

პ. ზუნბანი

# ქვირუასი და გეგნიკური ქვები



გამოცემლობა „საბოთა სპარტველო“  
თბილისი — 1980

წიგნში ზოგადადაა დახასიათებული ძვირფასი და ტექნიკური ქვები, მათი ფიზიკური თვისებები, გენეზისი, გავრცელება და მოპოვება, მოთხრობილია ძვირფასი ქვების გათლადაწახნაგებაზე, სინთეზური და ტექნიკური ქვების მიღების შესაძლებლობებზე. საუბარია მათ როლზე თანამედროვე ელექტრონიკის, რადიოტექნიკის, ატომური მრეწველობის, ოპტიკის, ავიაციის, რაკეტული ტექნიკის განვითარებაში, მათ გამოყენებაზე ზუსტ ხელსაწყოთა წარმოებაში, კერამიკასა და სახალხო მეურნეობის მრავალ სხვა დარგში.

გათვალისწინებულია მკითხველთა ფართო წრისათვის.

ВАЛЕРИАН АВКСЕНТЬЕВИЧ ЗУХБАЯ

Драгоценные и технические камни

(На грузинском языке)

Издательство «Сабчота Сакарთველო»  
Тбилиси, Марджანიшвили, 5  
1980

## ქვირფასი ქვები

ქვირფასი ქვე უფერო ან ლამაზი ფერის, კაშკაშა, მოელვარე, მეტ-ნაკლებად გამჭვირვალეა. იგი მაგარი მინერალია, უპირატესად კრისტალი, რომელიც ხასიათდება ცვეთისადმი დიდი მდგრადობით, ძლიერი შუქგაბნევით, შეფერვის ტონის ერთგვაროვნებით.

ქვირფასი ქვე ჩვეულებრივი მინერალებისაგან სილამაზით გამოიჩევა. მის სილამაზეს ქმნის ასაბამოვნო ფერი. ქვირფასი ქვეების ელვარება განისაზღვრება მინერალისთვის დამახასიათებელი ოპტიკური თვისებებით, პირველ რიგში, გარდატეხის მაჩვენებლით. ოპტიკური თვისებებიდან განსაკუთრებით ქვირფასია კაშკაშა ფერთა თამაშის მომცემი ოპალესცენციისა და ირიზაციის ეფექტი (ოპალი), სინათლის ათინათი (ანაბზინი) ექვსსხივიანი ვარსკვლავის სახით (საფირონი), ფერთა ცვლა სხვადასხვაგვარი განათებისას (ალექსანდრიტი), ფერთა ცვლა კრისტალში სინათლის სხივების მიმართულების შეცვლასთან დაკავშირებით (ტურმალინი). გამჭვირვალეობა ქვირფას ქვეებს აძლევს სიღრმეს, შინაგან ცეცხლს; სიმაგრე განსაზღვრავს ქვის ქიმიურ მდგრადობას, ცვეთისადმი წინააღმდეგობას, გაკრიალებისა და დაწახნაგებისას მახვილი კუთხეებისა და წიბოების შენარჩუნების უნარს; მაღალი შუქგაბნევა ქვირფას ქვეებში აპირობებს ფერთა ე. წ. „თამაშს“.

ქვირფასი ქვე ბუნებაში მხოლოდ ცალკეული იდეალური ფორმის კრისტალების ან კრისტალთა ჯგუფის — დრუზების სახით გვხვდება. დრუზაში კრისტალთა კომპოზიციას ისეთი ბუნებრივი პარამონია აქვს, რომ აღამიანში აღტაცებას იწვევს.

ქვირფასი ქვის ღირებულება განისაზღვრება დაწახნაგებისა და გაკრიალების უნარით. ასეთ შემთხვევაში უკეთ ჩანს ქვის ყველა ღირსება: ფერი, გამჭვირვალეობა და ელვარება. ქვირფას ქვეებს აქვთ ამ უმნიშვნელოვანეს თვისებათა შენარჩუნების უნარი, მათ არ უნდა ჰქონდეთ დეფექტი (ბზარები, ჩანართები). იშვიათობა, ძებნასა და მოპოვებაზე

დახარჯული შრომა, ძვირფასი ქვების ინდივიდუალური თვისებები (სიდიდე, გამჭვირვალობა, ელვარება, ფერთა სილამაზე) განსაზღვრავს მის ღირებულებას (ფასს). და ბოლოს არის კიდევ ერთი ფაქტორი, რომელიც მნიშვნელოვნად მოქმედებს მსოფლიო ბაზარზე ძვირფასი ქვის ფასზე. ესაა მოდა, მოთხოვნილება, მომხმარებელთა გემოვნება. ესაა მძლავრი, თანაც ძლიერ კაპრიზული ფაქტორი, სადაც დიდ როლს თამაშობს კომერცია და შესაფერისი რეკლამა.

ძვირფასი ქვის ფასი მის ინდივიდუალურ თვისებებსა და წონაზეა დამოკიდებული. ძვირფასი ქვების წონის ერთეული — კარატი უდრის 0,2 გრამს, ანუ 200 მგ-ს, ხოლო მარგალიტის წონის ერთეული გრანი ტოლია 0,25 კარატისა.

‡ ძვირფასსა და ნახევრად ძვირფას ქვებს შორის არ არის მკვეთრი საზღვარი. ძვირფასისაგან განსხვავებით ნახევრად ძვირფას ქვებს აქვთ ნაკლები სიმაგრე (კვარცის სიმაგრის ტოლი ან ნაკლები), არ ამჟღავნებენ განსაკუთრებულ ოპტიკურ თვისებებს, მაგრამ ჩვეულებრივი მინერალებისაგან განირჩევიან ფერით, ელვარებით და ა. შ.

გარდა ძვირფასი და ნახევრად ძვირფასი ქვებისა, არსებობს ფერადი ქვებიც — ლამაზი ფერის, გაუმჭვირვალე, ზოგჯერ შუქგამტარი მინერალები და ქანები, ხშირად ფერადი ჩანართებითა და ნახატებით. ძვირფას ქვებთან შედარებით ისინი უფრო მეტად არიან გავრცელებული. ფერადი ქვები კარგად კრიალდება. მათ შორის ზოგიერთი შუქგამტარი ლამაზი სახესხვაობა საიუველირო ქვაა (ნეფრიტი), მაგრამ ჩვეულებრივ იყენებენ ტექნიკური მიზნით მხატვრულ-დეკორატიული ნაკეთობისათვის. ამიტომ მათ სანაკეთო ან სანახელავო ქვებს უწოდებენ. მათ ყოფენ მაგარ (სიმაგრის მინერალოგიური სკალის ზუთი და მეტი ერთეული) და რბილ (სიმაგრე ოთხი და ნაკლები) ქვებად.

როგორც ძვირფასი, ისე ფერადი ქვების ღირსებას განსაზღვრავს მათი იშვიათობა, მოპოვებაზე დახარჯული შრომა და ქვების ინდივიდუალური თვისებები (ფერი, ნახატების სილამაზე და სხვ.). ფერადი ქვების ფასი, მათი ინდივიდუალური თვისებების გათვალისწინებით, წონაზე (კილოგრამებში, ცენტნერებში) ან მოცულობაზეა (კუბურ მეტრებში) დამოკიდებული.

ძვირფასი და ფერადი ქვების გამოყენების ისტორია ისევე ძველია, როგორც თავად კაცობრიობის ისტორია. ძვირფასი ქვები ყოველთვის იპყრობდა ადამიანის ყურადღებას. ჯერ კიდევ ზედა პალეოლითში ლამაზ, ფერად ქვებს სამკაულებისათვის იყენებდნენ. თავდაპირველად

ძვირფას ქვებს ატარებდნენ სამკაულებად იმ სახით, როგორც მას პო-  
ულობდნენ ბუნებაში. შემდეგში მეტი სილამაზის მისაცემად დაიწყეს  
დაძუშაება: ჯერ ქვებს აძლევენ მომრგვალებულ ფორმას, შემდეგ  
აწახნაგებდნენ. მაგალითად. შორეულ წარსულში ინდოელებმა, რომე-  
ლთა ქვეყანა ძლიერ მდიდარი იყო ძვირფასი ქვებით, დაიწყეს სამკა-  
ულებისათვის მათი დაძუშაება. შვიდი ათასი წლის წინათ დაიწყო  
ჩინეთსა და აღმოსავლეთის სხვა ქვეყნებში ნეფრიტის, ლაზურიტის და  
სხვა ფერადი ქვების გამოყენება. ძველ ბაბილონში სამკაულებისათვის  
იყენებდნენ ლავარდს, ეშმას, სერპენტინს, მთის ბროლს, უფრო გვიან  
ხმარებაში შემოვიდა ამეთისტი, სარდონიქსი, სარდონი, ბაბილონიდან  
ქვის ქრის ხელოვნება გადავიდა ეგვიპტეში, სადაც ამზადებდნენ ხო-  
ქოს ფორმის სკარაბეუსებს და უკვდავების სიმბოლოდ მიცვალებულთ  
პირში უდებდნენ. ძველი ეგვიპტელები, ბერძნები, რომაელები ამზა-  
დებდნენ გეშებს.— ხელოვნების მინიატურულ ნაწარმთ. ტროას საფ-  
ლავებში ნაპოვნია ბევრი მარგალიტი, ასევე ლავარდის, ქარვისა და  
სარდონისაგან დაშზადებული სამკაული. მიკენის კულტურის აყვავე-  
ბის პერიოდში სამკაულებად, ამულეტებად, თილისმებად იყენებდნენ  
ძვირფას და ნახევრად ძვირფას ქვებს.

რომის იმპერიის ეპოქაში ძვირფასი ქვებით ამკობდნენ ბეჭდებს,  
საყურებს, სამაჯურებს, გულქანდებს, ტანსაცმელს, ავეჯს. ძვირფასი  
ქვა გახდა ფუფუნების საგანი. გვირგვინონები ძვირფასი ქვებით ამ-  
კობდნენ გვირგვინებს, სკიპტრებს, ტახტებს, მანტიებს და სხვა სამეფო  
რეგალიებს. გაკრიკლებული მრგვალი ქვებით ამკობდნენ წმინდანთა  
ხაწილებს, რელიკვიებს, ფიალებს, წიგნების ყდებს. იულიუს ცეზარი  
თეატრში დადიოდა გვირგვინით. რომელიც ელვარებდა ოქროთი და  
ძვირფასი ქვებით. პლინიუსის ცნობით იმპერატორ კალიგულას მეულ-  
ლეს ამკობდა ოთხი მილიონი სესტერციის (დაახლოებით 2,4 მილიონი  
ოქროს მანეთი) ღირებულების ძვირფასი ქვები. გერმანიის იმპერატორ  
კარლოს მეხუთეს ჰქონდა მარგალიტით, აღმასით, ამეთისტით, ლალით,  
ზურმუხტითა და სხვა ძვირფასი ქვებით შემკული რამდენიმე ათეული  
გვირგვინი. მეფე პენრიხ მესამე ატარებდა ძვირფასი ქვებით შემკულ  
ათეულობით ბეჭედს, ხოლო ლუდოვიკო XIV სამეფო ცერემონიალის  
დღეებში ამკობდა თორმეტი მილიონი ფრანკის ბრილიანტი. მოსკოვის  
კრემლში, „საჭურვლის პალატაში“ ახლაც ინახება ძვირფასი ქვებით  
შემკული ვლადიმერ მონომახის თავსამკაული „მონომახის ქული“, აღ-  
მასის გვირგვინი ათასზე მეტი სხვადასხვა ზომის აღმასით; მეფე ბო-

რის გოდუნოვის ტახტს ამკობდა 876 აღმასი, 1124 ცალი ლალი, ზურ-  
მუხტი, ფირუზი და სხვა ძვირფასი ქვები.

„ილიადაში“ იუნონას მანიაკის (ფარლულის) აღწერისას პომეროსი  
ასახელებს მრავალ ძვირფას ქვას, რომლებიც ამ მანიაკს ამკობდა.  
პეროდოტემ საინტერესო ცნობები დატოვა ძვირფას ქვებზე. არისტო-  
ტელე ძვირფას ქვებს გაკვრით იხსენიებს, ხოლო მისი მოწაფე თეო-  
ფრასტე „ტრაქტატში ქვებზე“ 16 ძვირფას ქვას აღწერს. „ბუნების  
ისტორიაში“ ძვირფას ქვებზე საინტერესო ცნობებს გვაწვდის პლინი-  
უსი (ახალი წელთაღრიცხვით პირველი საუკუნე). პლინიუსის შემდეგ  
ძთელი ათი საუკუნის განმავლობაში ძვირფას ქვებზე ცნობებით კაცო-  
ბრიობა თითქმის არ გამდიდრებულა. მე-10 საუკუნეში აღსანიშნავია  
ბირუნისა და ავიცენას ცნობები ძვირფას ქვებზე. მე-13 საუკუნეში  
ალბერტ დიდი თხზულებაში „ტრაქტატი მინერალებზე“ ასახელებს  
ძანამდე უცნობ მრავალ ძვირფას ქვას, იძლევა ზოგიერთი ყალბი ქვის  
დამზადების მეთოდს. თომა აკვინელს თხზულებაში „მინერალთა ბუ-  
ნება“ გამოთქმული აქვს მრავალი ორიგინალური შეხედულება ყალბი  
ძვირფასი ქვების დამზადების შესახებ. ძვირფას ქვებზე საინტერესო  
ცნობები გვხვდება ვ. ბირინგუჩიოს, გ. აგრიკოლას, მ. ლომონოსოვის,  
ვ. სევერგინის, ნ. კოკშარიოვის, განსაკუთრებით ვ. ვერნადსკის შრო-  
მებში. ამავე საკითხებს ეძღვნება აკადემიკოს ა. ფერსმანის შრომები,  
როგორც მეცნიერული მონოგრაფიები, ისე მეცნიერულ-პოპულარული  
ხასიათის ნარკვევები.

სილამაზისა და იშვიათობის გამო ძველი დროის ადამიანები ძვირ-  
ფას ქვებს მიაწერდნენ მაგიურ და სამკურნალო თვისებებს, ხმარობ-  
დნენ თილისმებად, ამულეტებად.

ძვირფასი ქვა მრავალჯერ ყოფილა მეგობრობის ხიდიცა და ფიცის  
ბეჭედიც, მარჯვე მსტოვარიცა და გასაღებიც: იგი ადვილად მორგებია  
ქალაქებისა და ბასტიონების კარიბჭეებს. ძვირფასი ქვები, რომელთაც  
ზოგჯერ პატიოსან თვლებსაც უწოდებენ, ისტორიაში ხშირად ტო-  
ვებენ სისხლიან კვალს: ხდებიან მიზეზი ლალატის, ძალადობის, მო-  
ტყუებისა და მკვლელობისა.

ძვირფასი ქვები საუკუნეების მანძილზე იყო კაპიტალის დაგრო-  
ვების, საჩუქრების, კონტრიბუციის, ვალის გადახდის უმნიშვნელოვა-  
ნესი წყარო...

მხატვრული სიტყვის ოსტატები ეპიტეტებისათვის, მეტაფორებისა-  
თვის, მხატვრული შედარებებისათვის, სილამაზის, სიმშვენიერის არ-

სის თუ შოკლენის სრულქმნილი მხატვრული ასახვისათვის იყენებენ ქვებთან შედარებას, რადგან ფერები ისე არსად არ არის ამეტყველებული, როგორც ძვირფას ქვებში. ფერები კი საუკეთესო საშუალებაა ადამიანის შინაგანი განცდის — სიხარულისა და კმუნვის (მწუხარების) გამოსახატავად. ამ მხრივ მსოფლიო პოეზიაში სავესებით საკმარისია დავასახელოთ გენიალური რუსთაველი.

ამჟამად ძვირფასი ქვები მარტო ფუფუნების წყარო არაა, მარტო საქაულებსათვის არ იყენებენ მათ. განსაკუთრებული ფიზიკური თვისებების გამო ისინი უმნიშვნელოვანესი ტექნიკური ქვებია. მათ გარეშე შეუძლებელია თანამედროვე ოპტიკის, რადიოტექნიკის, ელექტრონიკის, ზუსტი მექანიკის, თავდაცვის საქმის და სახალხო მეურნეობის მრავალი სხვა დარგის განვითარება, უმნიშვნელოვანესი მეცნიერული პრობლემების გადაწყვეტა.

ჩვენი ქვეყანა ცნობილია ძვირფასი და ფერადი ქვების შესანიშნავი კოლექციებით. მათ შორის უმნიშვნელოვანესია ლენინგრადის სამთო ინსტიტუტის მინერალოგიური მუზეუმი, სვერდლოვსკის სამთო ინსტიტუტის მუზეუმი, ილმენის მინერალოგიური ნაკრძალის მუზეუმი, სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ფერსმანის სახელობის მინერალოგიური მუზეუმი, ერმიტაჟი, საჭურვლის პალატა — ძირითადად საიუველირო ნაწარმითა და ბოლოს ჩვენი ქვეყნის ალმასის ფონდი.

საბჭოთა კავშირის ალმასის ფონდში არის ძვირფასი ქვები, ოქროსა და პლატინის უნიკალური თვითნაბადები, ისტორიული მნიშვნელობის საიუველირო ნაწარმი. ალმასის ფონდის ისტორია იწყება პეტრე პირველიდან, რომელმაც გამოსცა ბრძანებულება სპეციალურ დაცვაზე აეყვანათ „სახელმწიფოს კუთვნილი ნივთები“. კოლექციაში თავდაპირველად შედიოდა ხელისუფლების სიმბოლოები (გვირგვინები, სკიპტრები და სხვ.). შემდეგ იგი შეივსო მრავალი საიუველირო ნაწარმითა და ძვირფასი ქვებით. მე-18 საუკუნიდან კოლექცია ინახებოდა პეტერბურგის სასახლის ე. წ. ბრილიანტის ოთახში, რომელიც პირველი მსოფლიო ომის დაწყებისთანავე გადაიტანეს მოსკოვში. 1922 წელს დაარსდა რსფსრ ალმასის ფონდი, 1924 წლიდან სსრ კავშირის ალმასის ფონდი, სადაც ინახება მსოფლიოში ცნობილი ალმასი „ორლოვი“. იაკუტიის ალმასები „მარია“, „ჩეკისტი“, „ოქტიაბრსკი“ და სხვ. აქ არის დაცული მსოფლიოში უდიდესი (258.8 კარატი) გათლილი საფირონი, ყველაზე დიდი ქრიზოლითი (192,6 კარატი), მუქი წითელი შპინელი (398.72 კარატი) და მრავალი სხვ. ერთი სიტყვით, სსრ კავშირის

ალმასის ფონდი წარმოადგენს ძვირფასი ქვების მსოფლიო მნიშვნელობის მუზეუმს.

ერმიტაჟში ყოფილი ზამთრის სასახლის გიორგის დარბაზის ერთ-ერთი კედლის ცენტრალურ ნაწილს ფარავს მსოფლიოში უბადლო, შეუდარებელი სილამაზის საბჭოთა კავშირის მოზაიკური რუკა, რომელიც გაკეთებულია 50 ათასზე მეტი მცირე ზომის ძვირფასი და ნახევრად ძვირფასი გაკრიალებული ქვისაგან. რუკის ფართობი 27,5 კვადრატული მეტრია. ამ რუკის შედგენაზე 1935-37 წლებში მუშაობდა ორასამდე ურალელი და პეტერჰოფელი ქვის ოსტატი. დიდი სამამულო ომის შემდეგ რუკა გადააკეთეს ერმიტაჟის რესტავრატორებმა. აქ გამოყენებულია ჩვენს სამშობლოში მოპოვებული ძვირფასი და ფერადი ქვები: წითელი, მაგრამ სხვადასხვა ელფერის ლალი, როდონიტი, მუქი ალუბლისფერი ალმანდინი, ღია და მუქი ლურჯი ლაზურიტი, მწვანე და ყავისფერი ეშმა, თეთრი ოპალი და ფენაკიტი, მტრედისფერი ამაზონიტი და აკვამარინი, მტრედისფერი ტოპაზი, მწვანე ზურმუხტი, ალექსანდრიტი, ბრილიანტი და სხვ. საიუველირო ხელოვნების გვირგვინმა, სსრ კავშირის მოზაიკურმა რუკამ საყოველთაო აღიარება პოვა პარიზისა (1937 წ.) და ნიუ-იორკის (1939 წ.) მსოფლიო გამოფენებზე.

თავდაპირველად ძვირფას და ფერად ქვებს ანაწილებდნენ ორ ჯგუფად: დასაწახნაგებელი ანუ ძვირფასი და სანახელავო (სანაკეთო) ანუ ფერად ქვებად. მაგრამ ასეთი დანაწილება არ არის სწორი; არც ისე ძვირფასი ქვის, მთის ბროლის, დაწახნაგება შეიძლება, ხოლო შეუდარებლად ლამაზი ქვების მარგალიტის, ოპალის, ფირუზის დაწახნაგება კი არა; ამიტომ ძალაში რჩება გამოთქმა: ძვირფასი-საიუველირო და ფერადი, ანუ სანახელავო ქვები.

ამჟამად მიღებულია ძვირფასი ქვების ფერსმანისეული კლასიფიკაცია, რომელსაც საფუძვლად უდევს მათი ფიზიკური თვისებები, პირველ რიგში გამჭვირვალობა.

ჯამჭვირვალობისა და სხვა ფიზიკური თვისებების, ქვის ღირებულისა და ფასის შესაბამისად ძვირფას და ფერად ქვებს სამ რიგად ყოფენ. პირველი რიგის ქვებია: ალმასი, საფირონი, ლალი, ზურმუხტი, ალექსანდრიტი, ქრიზობერილი, კეთილშობილი შპინელი და ეკვალაზი. მათ მიეკუთვნება ორგანული წარმოშობის ძვირფასი ქვა მარგალიტიც.

მეორე რიგში შედის: ტოპაზი, აკვამარინი, ბერილი, წითელი ტურმალინი, დემანტოიდი, ფენაკიტი, ამეთისტი (სისხლისფერი), ალმანდინი, უვაროვიტი, ჰიაცინტი-პესონიტი, კეთილშობილი ოპალი, ცირ-



კონი, სპოდუმენი. ლამაზი ტონის. გამჭვირვალე, დიდი ზომის, მეორე რიგის ძვირფასი ქვები პირველი რიგის ქვების თანაბრად ფასობს.

მესამე რიგის ქვებია: ფირუზი, მწვანე და პოლიქრომული ტურმალინი, გრანატი, კორდიერითი, კიანტი, ეპიდოტი, დიოპტაზი, მთის ბროლი, კვამლა კვარცი, ამეთისტი (ლია), ქალცედონი, აქატი, სარდიონი, პლაზმა, ჰელიოტროპი, ქრიზოპრაზი, პრაზემი, ნახევრად ოპალი, მზის ქვა, ლაბრადორი, ელეოლითი, სოდალითი, ობსიდიანი, ტიტანიტი, პრენიტი, ანდალუზიტი, დიოფსიდი, სკაპოლითი, ტომსონიტი, სტაეროლითი, ბენიტოიტი, ქარვა, გიშერი, ჰემატიტი, პირიტი, რუტილი, კობალტინი, რომელთაგან იშვიათ სახეებსა და ეგზემპლარებს აქვთ ძალალი ღირებულება. ბევრი მათგანი გამოყენებისა და ღირებულების მიხედვით ნახევრად ძვირფას ქვად ითვლება.

სილამაზისა და სხვა ღირსების მიხედვით სანახელავო ანუ ფერადი ქვებიც სამ რიგად იყოფა: პირველ რიგშია: ნეფრიტი, ჟადეიტი, ლაზურითი, ამაზონიტი, ლაბრადორი, როდონიტი, მალაქიტი, ავანტიურიანი, კვარციტი (ბელორეჩიტი), მთის ბროლი, კვამლა კვარცი, აქატი, ეშმა, ვეზუვიანი, ვარდის კვარცი, საწერი გრანიტი, ევდიალიტი.

მეორე რიგში შედის: სერპენტინი, აგალმატოლითი, სტეატიტი, სელენიტი, ობსიდიანი, ზღვის ქაფი, მარმარილოს ონიქსი, ფლუორიტი, ქვამარილი, გრაფიტი, ქარვა.

მესამე რიგში გაერთიანებულია: თაბაშირი, ანჰიდრიტი, მარმარილო, პორფირი, ლაბრადორიტი, ბრეჭჩია და ა. შ.

\* \* \*

საქართველოში ძვირფასი ქვების გამოყენება შორეულ წარსულში დაიწყო. ამას ადასტურებს საგვარჯილეში ნაპოვნი ტალკის ყელსაკიდები, რომლებიც პალეოლითური ხელოვნების ნიმუშს წარმოადგენენ. ნეოლითური დროის კისტრიკის (გუდაუთა) დასახლებაში წვრილი კენჭების სახით ნაპოვნია მუქი წითელი ფერის ეშმა, სარდიონისებრი ქვები, გიშერი. არ არის გამორიცხული ამ ქვების გამოყენება სამკაულებადაც. კისტრიკში გვაქვს პრიმიტიული გლიპტიკის ნიმუშებიც. ენეოლითში გვხვდება სასამკაულო ქვები (სარდიონის, აქატის მძივები) და სხვ.)

ბრინჯაოს ხანაში, განსაკუთრებით შუა ბრინჯაოს ეპოქიდან, სასამკაულო ქვებზე მოთხოვნილებათა მკვეთრმა ზრდამ გამოიწვია ძვირფასი

და ნახევრად ძვირფასი ქვების მასობრივი გამოყენება. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია ნახევრად ძვირფასი ქვა სარდიონი. საკმარისია ითქვას, რომ მარტო სამთავროს სამაროვანის სამარხებში აღმოჩენილია სარდიონის რამდენიმე ათასი ძლიერ ფაქიზად დამუშავებული მძივი. გარდა სარდიონისა კვარცის ჯგუფის მინერალებიდან ბრინჯაოს ხანაში გამოყენებულია მთის ბროლი, აქატი, ონიქსი და სხვ. არქეოლოგიური მასალებიდან ჩანს, რომ ბრინჯაოს ხანაში გიშირიდან მძივების დამზადებას უკვე მასობრივი ხასიათი ჰქონია. კახეთში ბრინჯაოს და რკინის ნივთებთან ერთად ნაპოვნია ტოპაზის მძივები (ქვა ცხადია შემოტანილია). ადგილობრივ მოპოვებულ ძვირფას და სანახელავო ქვებთან ერთად ბრინჯაოს ხანის არქეოლოგიურ ძეგლებს შორის არის ფირუზი, მარჯანი, ქარვა.

ბრინჯაოს ხანის ოქრომჭედლობის გვირგვინს შეადგენს თრიალეთში ნაპოვნი ოქროს თასი შემკული ფირუზებითა და სარდიონებით. სამთავროს ნეკროპოლში (ჩვენს ერამდე მე-14 საუკუნიდან ჩვენი წელთაღრიცხვით მე-8 საუკუნის ჩათვლით) ნაპოვნი ქვის სამკაულები მიგვითითებს ქვის ჭრის მაღალ ტექნიკასა და ძველი მცხეთის სავაჭრო კავშირზე სხვა ქვეყნებთან.

ძვირფასი ქვების დამუშავების და ქვის ჭრის მაღალი დონის მაჩვენებელია ანტიკური დროის საქართველოს (მცხეთა, ვანი, ბორი, კლდეთი და სხვ.) მატერიალური კულტურის ძეგლები — ძვირფასი ქვებით შემკული სამკაულები, სადაც ქვების ჩასმა და ფერთა შეხამება ტექნიკურად ძლიერ მაღალ დონეზეა. ანტიკური დროის საქართველოში ოქროს პოლიქრომული ნივთების დამზადება უშუალო კავშირში იყო ძვირფასი ქვების გათლა-დამუშავებასთან: ამ დროს მცხეთის ქვის საჭრელ სახელოსნოებს სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა ჰქონდა და უზრუნველყოფილი იყო ძვირფასი ქვების დასამუშავებელი ფაქიზი ხელსაწყოებით. ანტიკური დროის საქართველოში გემებისა და სხვა სამკაულებისათვის გამოყენებული ძვირფასი ქვები მინერალოგიური მრავალფეროვნებით ხასიათდება. ეს ქვებია: ალმანდინი, ალმასი, ამეთისტი, აქატი, აკვამარინი, ბერილი, ზურმუხტი, იასპინი (ეშმა), ლაყვარდი, მალაქიტი, მარგალიტი, მარკაზიტი, მარჯანი, მთის ბროლი, ნეფრიტი, ონიქსი, ოპალი, ობსიდიანი, პრაზემი, პლაზმა, სარდიონი, სარდერი, სარდონიქსი, სტეატიტი, რაუხტოპაზი (ყვამლა კვარცი), ქარვა, ქალცედონი, ტოპაზი, ფირუზი და სხვ.]

ძვირფასი ქვებიდან სამკაულებში ყველაზე მეტად ალმანდინია გა-

მოყენებული. ეს ქვა საქართველოში შუა საუკუნეებშიც დიდი პოპულარობით სარგებლობდა და წითელი იაგუნდის სახელწოდებით იყო ცნობილი, ნაკლებად გვხვდება აღმასი, ასევე იშვიათია ნეფრიტი. ანტიკური დროის მცხეთასა და ვანში, ისევე როგორც საქართველოს სხვა ადგილებში, ნაპოვნი ძვირფასი ქვებით შემკული ოქროს ნივთები, გემა-კაშეები უფლებას გვაძლევს მივუთითოთ იმდროინდელი იბერებისა და კოლხების არა მარტო სიმდიდრეზე, არამედ მათ მაღალ ესთეტიკურ გემოვნებაზეც.

ძვირფასი ქვებით შემკული ნივთები საუკუნეების განმავლობაში გამოხატავდნენ ქართველი ხალხის მაღალ მხატვრულ გემოვნებას და შეესაბამებოდნენ თავისი დროის იდეებსა და მოთხოვნილებებს; ძვირფასი ქვებით შემკული ოქრომკვედლობის ნიმუშები ქართველი ერის კუთვნილებას შეადგენს და საკაცობრიო განძად ითვლება. ]

როგორც ქართული, ისე უცხოური წყაროები არაერთხელ მიუთითებენ შუა საუკუნეების საქართველოს ძვირფასი ქვებით სიმდიდრეზე. „ქართლის ცხოვრების“ ცნობით, რუსთაველის ეპოქაში იმდენი თვალმარგალიტი ყოფილა, რომ, როგორც ხორბალს „წყვით დასდებდეს“, ხოლო ვერცხლის ჭურჭლის ნაცვლად ბროლითა და სხვა ძვირფასი ქვებით შემკობილი ოქროს ჭურჭლები იხმარებოდა. შუა საუკუნეების საქართველო ძვირფას ქვებს ღებულობდა აღმოსავლეთისა და დასავლეთის ქვეყნებთან სავაჭრო ურთიერთობით. ქართული ისტორიოგრაფიული მასალებიდან ცნობილია, რომ მე-11—მე-13 საუკუნეების საქართველოში სხვა საქონელთან ერთად შემოჰქონდათ ძვირფასი თვალმარგალიტი, ბადახშანური ლალი, იაგუნდი, ფირუზი, სადაფი და ბროლი.

ძვირფასი ქვების გამოყენება, მათი გათლა-დამუშავების მაღალი ტექნიკა ნივთიერი ძეგლების გარდა ისტორიულ-ლიტერატურული წყაროებითაც მტკიცდება... ჭუანშერს თხზულებაში „ცხოვრება ვახტანგ გორგასალისა“ — აღწერილი აქვს გორგასლის ზურმუხტითა და იაგუნდით შემკული ვიწროვანი. „ქართლის ცხოვრებიდან“ ვიცით, რომ დავით აღმაშენებელმა შვილი დემეტრე რომ გაამეფა „დაადგა თავსა გურიგუინი შუენიერი ქვათაგან პატიოსანთა“, ასევე გიორგი მესამემ თამარს „დაადგა ვიწროვანი ოქროისა, თავსა მისსა, ოქროის მის უფაზისა, აღკმული იაკინთითა, ზმირნითა და სამარაგდოთა მიერ“.

ქართველ დედოფალთა, მეფეთა და დიდგვაროვანთა ასულების სამკაულებად დიდი რაოდენობით სხვადასხვა სახის ძვირფასი ქვების გა-

ძოყენებაზე უხვ მასალას იძლევა მზითვის წიგნები (მარიამ დედოფლის, ანა ქსნის ერისთავის, ანუკა ბატონიშვილის, ელისაბედ ბატონიშვილის და სხვ.). აქ სამკაულებად ხმარებული სხვადასხვა სახის ძვირფასი ქვების რაოდენობა ათასებს აღწევს, ხოლო მარგალიტები ათათასობითაა. იგივე უნდა გავიმეოროთ ხატებისა და ჯვრების შესამკობად გამოყენებულ ძვირფას ქვებზეც.

მატერიალური კულტურის ძეგლებთან და გამოქვეყნებულ ისტორიულ-ლიტერატურულ წყაროებთან ერთად ძველი ქართული ხელნაწერები მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენს შუა საუკუნეების საქართველოში ძვირფასი ქვების გავრცელებისა და გამოყენების შესასწავლად. ამასთან ერთად, იგი მიუთითებს ქართველი ხალხის გარკვეულ წვლილზე მინერალების შესახებ მეცნიერების განვითარებაში.

ძვირფასი ქვების შესახებ უძველეს ქართულ ხელნაწერ „თვალთაიში“ აღწერილია თორმეტი მინერალი: სარდიონი, ტბაზიონი (ტოზაპი), ზმური (ზურმუხტი), იაკინთე (იაგუნდი), საფირონი, იასპანი (იასპი, ეშმა), ლიგვირონი (ციკკონი), აქატი, ამეთისტონი (ამეთისტი), ძოწეული (პორფირი), ფრცხილი (ონიქსი). მინერალთა თორმეტი სახელწოდებიდან ქართულია მხოლოდ ძოწეული და ფრცხილი. „თვალთაი“ მე-10 საუკუნეს ეკუთვნის, მაგრამ ეს იმას არ ნიშნავს, რომ ქართულ წყაროებში მინერალები უფრო ადრე არ იყოს მოხსენებული.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ხელნაწერთა ინსტიტუტის, საქართველოს სსრ ცენტრალური სახელმწიფო ისტორიული არქივის და ქუთაისის მუზეუმის ხელნაწერთა ფონდებში აღმოჩნდა ათამდე ძველი ქართული ხელნაწერი ძვირფასი ქვების შესახებ. ხელნაწერთა შორის ყველაზე საინტერესოა ერთი საკმაოდ ვრცელი თხზულება სათაურით „მინერალთა თვისებანი და მოთხრობანი მათ გამო“ (ფ. 1446, № 204), რომელშიც აღწერილია თერთმეტი მინერალი: ალმასი, იაგუნდი, ლალი, ზურმუხტი, ფირუზი, მარგალიტი, ფაზარი, ლაქვარდი, ძოწი, აყიყი, ეშმა.

მინერალებზე საინტერესო ცნობებს შეიცავს საქართველოს ცენტრალური არქივის ხელნაწერიც (ფ. 1446, № 388), რომელშიც აღწერილია ოცდაერთი მინერალი და ქანი. ასევე ხელნაწერთა ინსტიტუტის ერთი თავნაკლული ხელნაწერი „პატარხან თვალთათვის“ (კოლექცია H—406) ძვირფასი ქვების შესახებ მნიშვნელოვან ცნობებს შეიცავს.

ქვირფასი და სანახელავო ქვების შესახებ განსაკუთრებით საინტერესოა ი. ბაგრატიონის „კალმასობა“ (კოლექცია H—2170), რომელიც იმ დროისათვის შეიძლება მინერალოგიის სახელმძღვანელოდ ჩათვალოს. ხელნაწერში მოცემულია ცნობები ქვის წონის ერთეულებზე, ქვირფასი ქვების დამუშავებასა და მათ ღირებულებაზე, აღწერილია ქვირფასი ქვები: ალმასი, ანთრაკი, აქატი, ამეთისტი, აყიყი, ანუქიონი, ბივრიტი, ეშმა, ზურმუხტი, იაგუნდი, იასპი, იამანი, ლალი, ლაყვარდი, კატის თვალი, კაპოეტი, მარგალიტი, მარჯანი ანუ ძოწი, მწვანე ქვა (მალაქიტი), ოპალი ანუ ზღვის ცრემლი, პიგვირიონი, პაიზონი, საფირონი, ფირუზი, სულეიმანი, ფრცხილი, ხრისოლაფი, ლაურონი ანუ ლიგვირიონი, სეილანი. გარდა ამისა, ტექსტში მოხსენებულია ანდამატი, ბრილიანტი, ოქროს ქვა, დაუთრობელი, წითელი იაგუნდი, ტალი, ონიქსი, ბივრილიონი — ბივრიტი, ამიანტი, სამარადლო, ყვითელი იაგუნდი, ლურჯი იაგუნდი, იაკინთი, იახონტი, ბროლი, ფაზარი, სარდიონი, სარდონიქსი, ფრცხილი და ა. შ.

მეცნიერული თვალსაზრისით ქვირფასი ქვების შესახებ ხელნაწერების ერთ-ერთ ყველაზე დიდ ღირსებად მიგვაჩნია მინერალთა გენეზისის, ბუნებაში არსებობის ფორმისა და მოპოვების საკითხების გარკვევა. როგორც ქუთაისის მუზეუმის ხელნაწერიდან (ფ. 242) ჩანს, ალმასის მოპოვება ძირითადად იმ ქვიშრობიდან წარმოებდა, რომელიც წარმოშობილია ქანების გამოფიტვის შედეგად. ამ ხელნაწერში განსაკუთრებით საინტერესოა მარგალიტის, ძოწის (მარჯნის) წარმოშობის პროცესის განმარტება და ა. შ.

ხელნაწერებში მითითებულია მინერალთა წარმოშობის ენდოგენური და ეგზოგენური პროცესების არსებობა, ვრცლად არის განმარტებული ორგანოგენური ქვების (მარჯანი, მარგალიტი, ფაზარი) წარმოქმნის პროცესი.

ქვირფასი ქვების მნიშვნელოვან ნაწილს აქვს სახესხვაობები. ეს თავის დროზე იცოდნენ ხელნაწერთა ავტორებმაც. მაგალითად, „თვალ-ლიწი“ აღწერილია თორმეტი მინერალი, ზოლო მათთან ერთად ამ მინერალების თხუთმეტზე მეტი სახესხვაობაა დასახელებული. № 242 ხელნაწერში აღწერილია ალმასის, იაგუნდის, ლალის, ზურმუხტის, მარგალიტის, ფირუზისა და ლაყვარდის სახესხვაობანი. H—406 ხელნაწერში გარჩეულია საფირონის, სარდიონის, ტოპაზის, ხრისოპრასის, იაკინთის სახესხვაობანი და ა. შ.

ძველ ქართულ ხელნაწერებში ხშირადაა განმარტებული მინერალ-

თა სახელწოდებანი. მაგალითად, იოანე ბაგრატიონს. (H—2170) გან-  
პარტებული აქვს ალმასის, ანთრაკის, ამეთისტის, კატის თვალის, სა-  
ხელწოდებათა წარმოშობა.

ძველ ქართულ ხელნაწერებში ძვირფასი ქვების წონის ერთეულე-  
ბად დასახელებულია: ყირათი, მიტყალი, ღრამა, მისხალი, დანგი.  
მე-17—მე-18 საუკუნეების ხელნაწერებში (ფ. 204, 242) ძვირფასი  
ქვების წონის ერთეულები ასეა მოცემული: „წონის ანგარიში ხაშხა-  
შის მარცვალზედ არის გაანგარიშებული და მასზედან დაიწყებენ და-  
ფასებასა. ოთხი ხაშხაშის მარცვალი ერთმარცვლად ფეტვად დაიდე-  
ბის, ოთხი ქერის მარცვალი ერთი ცერცვის მარცვლად დაიდების, ოთხი  
მარცვალი ერთ დანგად დაიდების, ექვსი დანგი ერთ მიტყლად დაი-  
დების და ოცდაოთხი ყირათიც ერთი მისხალი არის“ (ყირათი — ამჟა-  
მად კარატია).

ძველ ქართულ ხელნაწერებში მნიშვნელოვანი ადგილი აქვს დათ-  
მობილი საქართველოში ძლიერ გავრცელებულ კვარცის ჭგუფის მინე-  
რალებს. მაგალითად „თვალთაში“ აღწერილი თორმეტი მინერალი-  
დან ხუთი ამ ჭგუფიდანაა (სარდიონი, იასპი, აქატი, ამეთისტი,  
ფრცხილი).

H—406 ხელნაწერში კვარცის ჭგუფის მინერალებიდან აღწერი-  
ლია იასპი, ქალცედონი, სარდიონი, სარდონიქსი, ქრიზოპრაზი, ამე-  
თისტი, ფრცხილი, ხოლო „კალმასობაში“ ამავე ჭგუფის მინერალე-  
ბიდან დახასიათებულია: აქატი, ამეთისტი, ფრცხილი, ეშმა, ბროლი,  
იამანი, კატისთვალი, ოპალი, სარდონიქსი.

ძველი ქართული ხელნაწერებით ირკვევა, რომ საშუალო საუ-  
კუნეებში ცნობილი იყო ასამდე მინერალის სახე და სახესხვა-  
ობა. ძვირფასი ქვების ცნების გამოსახატავად რამდენიმე ტერმინი  
არსებულა: ძვირფასი თვალი, სპეკალი, აღრალი, ჯავარი, ქვა პა-  
ტიოსანი.

მატერიალური კულტურის ძეგლებით დასტურდება ხელნაწერებში  
მოხსენებული მინერალების გავრცელება საქართველოში. ხელნაწერე-  
ბიდან ჩანს, რომ ქართულად ზოგიერთი ძვირფასი და ფერადი ქვა რამ-  
დენიმე სახელწოდებას ატარებდა: ონიქსი — ანუქიონი, ანვიქითი —  
ფრცხილი, სარდიონი — აყიყი — იამანი, იასპი — ეშმა, ტბაზიონი — პაზიო-  
ნი — ტოპაზი, ზურმუხტი — ზმურბი — სამარავდე. არაბულ, სპარსულ და  
ბერძნულ სახელწოდებებთან ერთად გვხვდება მინერალთა ქართული  
სახელწოდებანიც.

ხელნაწერების საშუალებებით ირკვევა, რომ საშუალო საუკუნე-ებში საქართველოში წერდნენ როგორც საეკლესიო წიგნებს, ისე მეცნიერულ ტრაქტატებსაც ისეთი დარგიდანაც კი, როგორცაა მინერალოგიური მეცნიერება.

### ქვირფასი ქვევის ფიზიკური თვისებები

ქვირფასი ქვების დიაგნოსტიკისათვის მთავარია მათი ფორმისა და უმნიშვნელოვანესი ფიზიკური თვისებების (ფერი, სიმაგრე, ელვარება, გამჭვირვალობა) განსაზღვრა. მხედველობაში მისაღებია სხვა დიაგნოსტიკური ნიშნებიც: ტყეჩადობა, სიმკვრივე და სხვ.

### კ რ ი ს ტ ა ლ ე ბ ა ი

ქვირფასი ქვები იშვიათ გამონაკლისს გარდა (ოპალი, მარგალიტი და სხვ.) კრისტალების სახით გვხვდება („კრისტალოს“ ბერძნული სიტყვაა, ქართულად ყინულს ნიშნავს. კრისტალი პირველად მთის ბროლს უწოდეს, რადგან იგი გაქვავებულ ყინულს წააგავდა). მათი დიაგნოსტიკისათვის ხშირად საკმარისი არ არის ფერი. განსხვავებული შედგენილობის ქვირფას ქვებს შეიძლება ერთნაირი ფერი ჰქონდეს, ან პირიქით, ერთი და იგივე ქვა სხვადასხვა ფერის იყოს. მაგალითად, ტურმალინი შეიძლება იყოს ვარდისფერი, მუქი წითელი, ღია მწვანე, მუქი მწვანე, ლურჯი, მოყვითალო, მურა, შავი ფერის. ასევე გამჭვირვალობა, ელვარება და სიმაგრე ხშირად საკმარისი არ არის ქვირფასი ქვის განსაზღვრისათვის.

კრისტალთა დამახასიათებელი თვისებებებია მათი ფორმა. სხვადასხვა ნივთიერებათა კრისტალები ერთმანეთისაგან ფორმებით განირჩევიან. მაგალითად, კალციტის რომბოედრებს ყოველთვის გაეარჩევთ ქვაპარლის ჰექსაედრებისაგან, ბერილის პრიზმებს გრანატის დოდეკაედრებისაგან და ა. შ.

კრისტალი მყარი, მრავალწახნაგოვანი სხეულია, რომელშიც ელემენტარული ნაწილაკები (ატომები, იონები, მოლეკულები), სივრცობრივი ჯგუფებისა და შესაბამისი მესერის გეომეტრიული კანონების თანახმად განლაგებულია კანონზომიერად. მრავალწახნაგა ზედაპირი შემოფარგლულია სიბრტყეებით, წიბოებითა და წვეროებით. კრისტალის გეომეტრიულად წესიერ ფორმას აპირობებს კანონზომიერი შინაგანი

აგებულება. გარეგანი ფორმა წესიერი შინაგანი აგებულების გამოხატულებაა. კრისტალთა ძირითადი თვისებაა ერთგვაროვნება, ანიზოტროპულობა და დაწახნაგების უნარი. იგი წარმოიქმნება ხსნარიდან მყარ მდგომარეობაში სუბლიმაციისა და გადაკრისტალების გზით. საკვები ნივთიერების ყოველმხრივ და თანაბარი მოწოდების პირობებში წესიერად ვითარდება კრისტალთა ფორმები. დამახინჯებული ფორმები ისეთი კრისტალთა წარმოქმნილი გარემოს მაჩვენებელია, სადაც არ იყო სორმალური პირობები კრისტალთა წესიერი ფორმების განვითარებისათვის.

კრისტალში ერთგვაროვანი წახნაგების, წიბოებისა და კუთხეების წესიერ გამეორებას მრავალწახნაგას სიმეტრია ეწოდება. აქ იგულისხმება კრისტალურ ნივთიერებათა ნაწილაკების კანონზომიერი განლაგება სივრცეში. კრისტალთა სიმეტრიას განსაზღვრავს სამი ელემენტი, სიმეტრიის სიბრტყე, ღერძი და ცენტრი. ამ ელემენტების სრულ ერთობლიობას სიმეტრიის სახე ანუ კლასი ეწოდება. ზოგიერთი საერთო მსგავსი ნიშნების მიხედვით ცნობილია სიმეტრიის 32 კლასი. კლასები გაერთიანებულია შვიდ სისტემად ანუ სინგონიად: კუბური, ჰექსაგონური, ტეტრაგონური, ტრიგონური, რომბული, მონოკლინიკური და ტრიკლინიური. ბუნებრივი თუ ხელოვნური კრისტალების მარტივი ანუ ერთნაირწახნაგოვანი ფორმებია ჰექსაედრი, ოქტაედრი, ბიპირამიდა, რომბოედრი, დოდეკაედრი და სხვ. რამდენიმე მარტივი ფორმის ერთიანობა გვაძლევს რთულ ფორმას ანუ კომბინაციას. ძვირფასი თუ ფერადი ქვები გვხვდება როგორც მარტივი ფორმების, ისე კომბინაციების სახით. ხშირად ერთ ძვირფას ქვას რამდენიმე კრისტალური ფორმა აქვს. ალმასი, ფლუორიტი, შპინელი გვხვდება ოქტაედრების, ჰექსაედრების, რომბული დოდეკაედრების ან მათი კომბინაციების სახით, ლალი ცნობილია პრიზმის, რომბოედრის, პირამიდის სახით; სხვადასხვა სისტემის პრიზმების სახით გვხვდება: ზურმუხტი, ცირკონი, ტურმალინი, ტოპაზი, ქრიზობერილი, მთის ბროლი და ა. შ. ცნობილია ძვირფასი ქვები რომბული დოდეკაედრების (გრანატები, სპოდუმენი), პირამიდების (მთის ბროლი, ცირკონი) სახით და სხვ. ზოგჯერ ძვირფასი ქვების კრისტალებს კასრის (კორუნდი, ტურმალინი) ან ჯვრის (სტაეროლითი) ფორმა აქვს. ხშირად ძვირფასი ქვების სახელწოდებანი კრისტალთა ფორმასთანაა დაკავშირებული (გრანატი, სკაპოლითი, სტავროლითი, ეპიდოტი, ლეპიდოლითი და სხვ.).

კრისტალთა ზომა სხვადასხვაგვარია. მაგალითად, ლალის კრისტა-



ლები ხშირად მიკროსკოპულია, ხოლო ბერილის კრისტალი ზოგჯერ 5,5 მეტრი სიგრძისაა, 1,2 მეტრი დიამეტრითა და 18 ტონაზე მეტი წონით. ასევე ნაპოვნია 14 მ სიგრძის სპოდუმენის კრისტალი და ა. შ. ხშირად დიდი ზომის ძვირფასი ქვების ბუნებრივი კრისტალები დაბალი ხარისხის, ნაკლებად გამჭვირვალე და მკრთალი ფერისაა (ტოპაზის, ბერილის, ტურმალინის კრისტალები).

ძვირფასი და ფერადი ქვები (ალმასი, ტოპაზი, ფლუორიტი, კვარცი, ისლანდიური შპატი და სხვ.) ხშირად გვხვდება მონოკრისტალების სახით, ერთგვაროვანი, კარგად გამოხატული ბუნებრივი წახნაგებით. მათ განსაკუთრებული თვისებები აქვთ. მაგალითად, ალმასს — სიმაგრე, ისლანდიურ შპატს — სინათლის სხივების ორმაგი გარდატეხის უნარი, კვარცს — პიეზოელექტროლობა და ა. შ.

მონოკრისტალები გარეგანი ზემოქმედებით (მექანიკური დაძაბულობა, ელექტრული და მაგნიტური ველი, სინათლე, რადიაცია და სხვ.) იცვლიან თვისებებს. ეს მოვლენა კარგადაა გამოყენებული კვანტურ ელექტრონიკაში, სხვადასხვა გარდამქმნელ რადიოტექნიკაში, გამოთვლით ტექნიკაში, აკუსტიკაში და ა. შ.

ტექნიკაში თავდაპირველად დიდი გამოყენება ქონდა ბუნებრივ მონოკრისტალებს, მაგრამ რადგანაც მათი მარაგი შეზღუდულია, თანაც ისინი ხშირად შეიცავენ მინარევებს, ამიტომ ამჟამად მეტწილად იყენებენ ქიმიურად სუფთა, ხელოვნური ძვირფასი ქვების სინთეზურ კრისტალებს.

## კვირფასი ძვანის ფერი

ფერს ყველაზე უფრო სწრაფად და ადვილად აღიქვამს ადამიანი, ამიტომ ფერი ძირითადი კრიტერიუმია მინერალებიდან ძვირფასი ქვების გამოყოფისათვის. ფერი ანიჭებს უპირატესობას ძვირფას ქვას. მაგ., აკვამარინს და ზურმუხტს ერთნაირი ქიმიური შედგენილობა აქვთ, მაგრამ ზურმუხტი ლამაზი ბალახისებრი მუქი მწვანე ფერისაა, ამიტომ ზღვის წყლისფერ აკვამარინზე უფრო ძვირფას ქვად ითვლება.

ცისარტყელის და სპექტრის ფერები საკმარისი არ არის ძვირფასი ქვების შეფერილობის აღწერისათვის. რა ფერი გნებავთ ძვირფას ქვებს რომ არ ჰქონდეთ: თვით ერთ ფერშიც კი არის განსხვავება. მაგალითად, ჩვენი ქვეყნის ძვირფასი ქვების დიდებას სხვადასხვა ნიუანსის მწვანე ქვები ჰქმნიან: მსოფლიოში არ არის ქვეყანა, სადაც იყოს იმ-

დენი საუცხოო მწვანე ტონის ძვირფასი ქვა, რამდენიც ჩვენში. ნიმუშად შეიძლება დავასახელოთ ურალის მწვანე ქვები: პირველ რიგში ბალახისებრ მწვანე ზურმუხტი, იგი ყველაზე მწვანე ქვაა; კაშკაშა მწვანეა ურალის დემანტოიდი, ტონების მთელი გამა აკავშირებს მომწვანო ბერილს — მუქ და მწვანე აკვამარინთან, მოლურჯო მწვანე ფერისაა იშვიათი ევკლასი, ალექსანდრიტი დილით მწვანეა, საღამოს კი წითელი. საიანის ნეფრიტის მწვანე ფერი გაზაფხულის ახლად გაშლილ მწვანე ფოთლების ფერს მოგვაგონებს. გვხიბლავს ურალის სახეებიანი მწვანე ფერის მალაქიტი, კაშკაშა და ლურჯი მწვანე ეშმები, ქრიზოპრაზი, სერპენტინი, მოყვითალო-მომწვანო ქრიზობერილი, ტურმალინი, სპოდუმენი, ეპიდოტი.

ბუნებაში არ არსებობს შრი-ლანკას ცნობილ ლალზე უფრო კაშკაშა წითელი ფერის ძვირფასი ქვა, მხოლოდ პამირის კეთილშობილი შპინელი თუ გაუწევს მას მეტოქეობას; ზოგჯერ ლალზე და შპინელზე უფრო წითელი გეჩვენებათ ბოჰემიის გრანატი. არის ქვები ღია წითელი ფერისაც, მაგალითად, ოპალი, აქატი, სარდიონი. კაშკაშა წითელია მარჯანი, აღმანდინი. ვარდისფერია როდონიტი, რომელიც ხან ნაცრისფერთან, ხან შავთანაა შეხამებული. ლურჯი ფერის ძვირფასი ქვა ხშირად სხვა ფერებშია გარდამავალი, მაგალითად, მუქი ლურჯი (ინდიგოლითი), ღილილოსებრ ლურჯი (საფირონი, ბერილი, შპინელი), ცისფერი, ლურჯი, (ფირუზი, სოდალიტი, კიანიტი), იისფერი (ფლუორიტი), მოლურჯო მწვანე (ამაზონიტი) და ა. შ.

ბევრი ძვირფასი ქვა უფერულია, თუმცა ეს ულამაზოს როდი ნიშნავს. აქ მეტწილად წყლისებრ გამჭვირავლე იგულისხმება. უფრო ხშირად უფერულია პირველი და მეორე რიგის ძვირფასი ქვები: ალმასი, საფირონი, ტოპაზი, ბერილი, ტურმალინი, ცირკონი.

იშვიათია ძვირფასი ქვა, რომელსაც მხოლოდ ერთი ფერი აქვს. როგორც აღინიშნა, ხშირად ერთი და იგივე ქვა რამდენიმე ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავებული ფერისაა. მაგალითად, ბერილი მომწვანოც არის, მწვანეც, ყვითელიც, ლურჯიც, თეთრიც, ვარდისფერიც, ოქროსფერ-მოვარდისფროც. ცნობილია უფერო, ვარდისფერი, მტრედისფერი, ყვითელი, ლურჯი, იისფერი ტოპაზი; ყვითელი, მწვანე, მურა, წითელი, ლურჯი ცირკონი. არსებობს სხვადასხვა ფერის ალმასიც: უფერო, ყვითელი, მურა, ნაცრისფერი, შავი, წითელი, მწვანე, მოვარდისფრო, მომტრედისფრო.

ბუნებრივ ქიმიურ ნაერთებში წარმოშობის მიხედვით არჩევენ

შეფერვის სამ სახეს: იდიოქრომატულს, ალოქრომატულსა და ფსევდოქრომატულს.

იდიოქრომატული საკუთარ ფერს ნიშნავს. ფერი დამოკიდებულია მინერალის თვისებებსა და მინერალში ფერის გამომწვევი ქიმიური ელემენტების ქრომოფორების არსებობაზე. ქრომოფორებს მიეკუთვნება ელემენტები: Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, უფრო ნაკლები ხარისხით — W, Mo. ქრომოფორებს ხატოვნად მინერალური სამეფოს მთავარ მხატვრებს, ფერმწერებს უწოდებენ. ძვირფასი ქვებისადმი ქრომოფორების მიერ მიცემული ფერი ითვლება იდიოქრომატულად, ასეთია ლალის წითელი და ზურმუხტის მწვანე ფერები. იდიოქრომატულ ფერს იწვევს აგრეთვე ნაერთის ატომებისა და იონების ენერგეტიკული მდგომარეობის ცვლილებებთან დაკავშირებული გამოსხივება — ენერგოქრომატიზმი. მაგალითად, რადიუმის სხივების გავლენით უფერული ტოპაზი ხდება მკრთალი, ოქროსფერი — ყვითელი, ვარდისფერი კვარცი — კვამლა კვარცი. იდიოქრომატული ფერის მესამე მიზეზია კრისტალთა აგებულების თავისებურება — სტერეოქრომატიზმი, ე. ი. იონების ან მთელი ჯგუფის განლაგება მესერის სიღრმეში.

ალოქრომატულ მინერალებში ფერი გამომწვეულია არა მინერალის ქიმიური ბუნებით, არამედ წვრილად გაფანტული მინერალური მინარევით.

ფსევდოქრომატული ანუ ცრუ ფერი დაკავშირებულია სხვადასხვა სახის სინათლის ეფექტთან, მეტწილად ინტერფერენციასთან (ტოპაზი), ოპალესცენციასთან (ოპალი), ირიზაციასთან (ლაბრადორი) და ა. შ.

ძვირფასი ქვების ფერების გამომწვევი ქრომოფორებიდან პირველი ადგილი უკავია რკინას, მეორე — ქრომს.  $Fe^{3+}$ -ით გამომწვეულია წითელი, მურა ფერი (გრანატი, კროვავიკი),  $Fe^{2+}$  (უფრო სუსტი ქრომოფორია) გვაძლევს მწვანე ფერს, რომელიც ზოგჯერ მურა მწვანე ან ყვითელ-მურა ფერში გადადის.  $Fe^{2+}$ -ზეა დამოკიდებული კრიზოლოთის, ეპიდოტის, მწვანე ტურმალინის ფერები. ფერი უფრო ინტენსიურია, როდესაც ორივე იონი  $Fe^{3+}$  და  $Fe^{2+}$  ერთდროულად მონაწილეობს. ქრომი აძლევს ძვირფას ქვას წითელ, მწვანე და იისფერს. ერთი ფერი გადადის მეორეში  $Cr_2O_3$ -ის რაოდენობასთან დამოკიდებულებით.  $Ti^{3+}$  იწვევს იისფერს, სამეალენტიანი ვანადიუმი მინერალებს აძლევს მწვანე ფერს. მინერალები, რომელნიც შეიცავენ ქრომოფორ-მანგანუმს იძენენ წითელ ფერს — ვარდის კვარცი, როდონიტი და სხვ. ქრომო-

ფორი — სპილენძი მინერალს აძლევს მწვანე ან ლურჯ ფერს (მალაქიტი, ფირუზი), კობალტი — წითელ ან ლურჯ ფერს და ა. შ.

ძვირფას ქვებში ფერები განაწილებულია სხვადასხვაგვარად: ერთ-გვაროვანი შეფერვა (როგორც ინტენსივობით, ისე ტონითაც) შეესაბამება ძვირფასი ქვის კრისტალის ზრდის იდეალურ პირობებს. არაერთ-გვაროვანი შეფერვა კრისტალის ცვალებად პირობებში ზრდის შედეგია.

ძვირფას ქვებში ხშირად ადგილი აქვს ფერთა ანიზოტროპიას. ამ შემთხვევაში ფერი დამოკიდებულია კრისტალოგრაფიული ღერძის მიმართულებაზე. ეს მოვლენა ცნობილია პლეოქროიზმის სახელწოდებით. პლეოქროიზმი ყველა ძვირფას ქვას არ გააჩნია. მისი სიმკვეთრე დამოკიდებულია მინერალის ქიმიურ შედგენილობაზე, ფერზე, გახურებაზე და სხვა ფიზიკურ-ქიმიურ მიზეზებზე. ოპტიკურად ერთღერძიან კრისტალებს ორფერიანი პლეოქროიზმი აქვთ (რასაც დიქროიზმი ეწოდება), სამღერძიანებს — სამფერიანი ტრიქროიზმი აქვთ და ა. შ. პლეოქროიზმი კარგად ჩანს ტურმალინისა და კორუნდის კრისტალებში, უფრო სუსტად — ბერილში, ამეთისტში და ა. შ. ძლიერ პლეოქროულია ქრიზობერილი (მწვანე, წითელი, ნარინჯისფერ-ყვითელი ფერის და ა. შ.). ძვირფას ქვებში პლეოქროიზმს პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს: დაწახნაგებისას შესაძლებელია გაძლიერდეს ქვის ლამაზი ტონები.

ზოგიერთ ქვაში გამავლ სინათლეზე კრისტალის შიგნით ჩანს მცირე სიდიდის მრავალსხივიანი ვარსკვლავი. ამ მოვლენას ასტერიზმი ეწოდება. როგორც ჩანს, იგი გამოწვეულია კრისტალში მექანიკური მინარევების ორიენტირებული მიკროსკოპული ჩანართების არსებობით. ასტერიზმი კარგად ჩანს საფირონში, ნაკლებად — ალექსანდრიტში, ლალში. ვარსკვლავები მეტწილად მოთეთრო ან ლურჯი ფერისაა, მარგალიტისებრი ციმციმით. ეს მოვლენა სინთეზურ ძვირფას ქვებში არ შეიმჩნევა.

ხშირად ქრომოფორი სივრცებრივ მესერში ჩაენაცვლება ძირითად ელემენტს და უფერო კრისტალი კაშკაშა, ძვირფას ქვად გარდაიქმნება. მაგალითად, 0,3—0,4 პროცენტიანი ქრომის ჟანგი ბერილს გარდაქმნის ძვირფას ზურმუხტად, უფრო მცირე მანგანუმის უმნიშვნელო ნაწილაკი — ვარდისფერ ვორობიევიტად. ზოგჯერ ტურმალინის კრისტალის ერთ ბოლოს მანგანუმი აძლევს ვარდისფერს, მეორე ბოლოს კი რკინის ჟანგი — მწვანე ფერს. ასეთ შემთხვევაში კრისტალის ზრდის დროს

შეცვლილია მინარევის შედგენილობა. ქრომი ღალს აძლევს წითელ ფერს, ზურმუხტს — მწვანეს, რკინა ზოგ მინერალს აძლევს მწვანე ფერს, ზოგს — ლურჯ ან წითელს. ერთი და იგივე ქრომოფორი თუ რა ფერს მისცემს ძვირფას ქვას, ეს მინერალის შედგენილობასა და სტრუქტურაზეა დამოკიდებული.

გარეგანი ზემოქმედება (გახურება, დასხივება) მნიშვნელოვნად ცვლის ძვირფასი ქვის ფერს. გახურებისას ოდნავ იცვლება ყავისფერი და მწვანე ალმასის ფერი, ლალი გახურებისას გაივლის ფერთა მთელ გამას, მაგრამ გაცივებისას, როგორც წესი, პირვანდელი ფერი აღსდგება. ასევე, წითელი შპინელის ფერი 1300°-მდე გახურებისას მნიშვნელოვნად იცვლება, მაგრამ გაცივებისას უბრუნდება პირვანდელს. აკვამარინი და ყვითელი ბერილი გახურებით უფერულდება, გაცივებისას კი მტრედისფერი ხდება. ყავისფერი და ყვითელი ტოპაზი 300 — 450°-მდე გახურებისას ვარდისფერში გადადის, წითელი ტურმალინი უფერულდება, ამეთისტი და ციტრინი — 500—600°-ზე გახურებით უფერულდება და ა. შ.

ფერის შეცვლა ხშირად გარემოზეა დამოკიდებული: ჰიაცინტი აღმდგენელ გარემოში მკრთალდება, დამყანგველ გარემოში კი უფრო ინტენსიურ ფერს ღებულობს. ყვითელი ტოპაზი ატმოსფეროს ქანგბადში ღებულობს ვარდისფერს, ხოლო გოგირდის ორთქლში — მწვანეს. ამეთისტი და ფენაკიტი სამხრეთის მზის სხივების მოქმედებით უფერულდება.

ძვირფასი ქვების ფერი იცვლება რადიუმის, რენტგენის, ულტრაიისფერი სხივების ან ნეიტრონების მოქმედებითაც.

ძვირფას ქვებში ხშირად ადგილი აქვს ლომინისცენციისა და ფლუორესცენციის მოვლენებს.

ძვირფასი ქვების ფერსა და ტონზე გავლენას ახდენს განათება. მაგალითად, ძვირფასი ქვა უფრო მტრედისფერი ხდება მზის ულტრაიისფერი სხივების მოქმედებით. ვარდისფერი ტურმალინი ხელოვნურ სინათლეზე მუქდება, კარგავს თავის ფერს. ზურმუხტი და ლალი ყოველხაირი განათების დროს ინარჩუნებს ფერს; სადამოთი აკვამარინი მკრთალდება, საფირონის ფერი, პირიქით, უფრო მუქდება და ა. შ.

შუა საუკუნეებში მინერალებს ტექნიკური გამოყენების თვალსაზრისით ნაკლები ღირებულება ჰქონდა, ამიტომ უმთავრესი ყურადღება მათ გარეგან მხარეს, ფერსა და ელვარებას ექცეოდა. სწორედ ამით

უნდა აიხსნას, რომ ძველ ქართულ ხელნაწერებში მინერალთა დახასიათებისას მათი ფერი და ელვარება წინა პლანზეა წამოწეული.

## ე ლ ვ ა რ ე ბ ა

ელვარება მინერალთა ერთ-ერთი დამახასიათებელი თვისებაა. იგი განსაზღვრავს მის ფასს. მინერალის მიერ არეკლილი სხივი ქმნის მინერალის ელვარების შთაბეჭდილებას. არეკვლის უნარის რიცხობრივი მნიშვნელობა (არეკვლის მაჩვენებელი) დამოკიდებულია ჰაერსა და ძვირფას ქვაში სინათლის სხივთა შორის სიჩქარის სხვაობაზე, უფრო სწორად, ძვირფასი ქვის გარდატეხის მაჩვენებელსა და ამრეკლავი ზეპირის მდგომარეობაზე, ზედაპირის შინაგანი არეკვლის ხასიათზე, ბზარებზე და სხვ. ძვირფას ქვებს აქვთ: მინისებრი, ალმასური, ნახევრადმეტალური და მეტალური ელვარება. თუ ძვირფასი ქვის ზედაპირი არასწორი, ხორკლიანია, არეკლილი სინათლის სხივი ნაწილობრივ იფანტება — მინერალი ცხიმურ ელვარებას იძენს (ელეოლითი, ვარდის კვარცი). ძვირფასი ქვის თხელ ფირფიტებს სინათლის სხივის ინტერფერენციის შემთხვევაში აქვს სადაფისებრი ელვარება; ამ შემთხვევაში მინერალის ზედაპირს ცისარტყელასებრ ერთი მეორეში გარდამავალი ფერები ემჩნევა (ტალკი, ქარსი, თაბაშირი); მინერალის პარალელურ-ბოჭკოვანი აგებულებით გამოწვეულია აბრეშუმისებრი ელვარება. ძვირფასი ქვების მეტ ნაწილს, როგორც გამჭვირვალე მინერალებს, აქვთ მინისებრი ელვარება. ზოგიერთი ძვირფასი ქვა ხასიათდება ფერთა ციმციმით, რაც გამოწვეულია შემადგენელი ელემენტების თავისებური ორიენტაციით.

## გ ა მჭ ვ ი რ ვ ა ლ ო ბ ა

მინერალს აქვს უნარი გაატაროს სინათლე, რადიოტალღები და რენტგენის სხივები; ესაა გამჭვირვალობა. იგი იზომება მინერალში გასული გამოსხივების ნაკადის სიდიდის შეფარდებით მასზე დაცემული ნაკადის სიდიდესთან.

გამჭვირვალობის მიხედვით ძვირფასი ქვები იყოფა სამ ჯგუფად: გამჭვირვალე, ნახევრად გამჭვირვალე და შუქგამტარი. თხელ ფირფიტებში თითქმის ყველა მინერალი შუქგამტარია. გამჭვირვალე ძვირფასი ქვა ლამაზია, იგი აძლიერებს ფერსა და ელვარებას; გამჭვირვა-

ლეა ძვირფასი ქვა, რომლის ფირფიტის (3 მმ სისქის) იქით (გასწვრივ) ნათლად ჩანს საგანი, როგორც მინაში. თუ ფირფიტის იქით საგნები ჩანს ბუნდოვნად, ძვირფასი ქვა ნახევრად გამჭვირვალეა. თუ 3—5 სმ სისქის ფირფიტაში არ შეიძლება გავარჩიოთ საგნები, იგი შუქგამტარია. გამჭვირვალობა არსებით როლს თამაშობს დაწახნაგებისას საჭირო რაციონალური ფორმების მოძებნისათვის.

### სიმაგრე

ყველა მინერალი მექანიკური ზემოქმედებისადმი იჩენს რალაც წინააღმდეგობას, რასაც მინერალის სიმაგრე ეწოდება. სიმაგრე იზრდება კრისტალში ატომებს შორის მანძილის შემცირებით, შემადგენელი ატომების ვალენტობისა და კოორდინაციული რიცხვის გადიდებით, ქიმიური კავშირით იონური ტიპის კოვალენტურში გადასვლისას და ა. შ. იგი მინერალთა უმნიშვნელოვანესი დიაგნოსტიკური ნიშანია, მათი შედგენილობისა და სტრუქტურის ფუნქციაა და გამოხატავს მინერალთ-წარმოქმნის პირობებს.

პრაქტიკაში სიმაგრის განსაზღვრისათვის მიღებულია მინერალთა შეფარდებითი სიმაგრე, ე. ი. ერთი მინერალის მიერ მეორის გაკაწვრის მარტივი მეთოდი. შეფარდებით სიმაგრეს განსაზღვრავენ მოოსის სკალით, სადაც სიმაგრის ზრდის მიხედვით დალაგებულია ათი მინერალი:

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. ტალკი    | 6. ოროთოკლაზი |
| 2. თაბაშირი | 7. კვარცი     |
| 3. კალციტი  | 8. ტოპაზი     |
| 4. ფლუორიტი | 9. კორუნდი    |
| 5. აპატიტი  | 10. ალმასი    |

ამ სკალაში თითოეული შემდეგი მინერალი უფრო მაგარია მის წინმდებარეზე. მაგალითად, ტოპაზი ადვილად ხაზავს მის წინ მდებარე შეილ მინერალს, მისი გახაზვა (გაკაწვრა) კი შეუძლია მხოლოდ კორუნდსა და ალმასს. მოოსის სკალით განსაზღვრული სიმაგრე შედარებითია და არა ზუსტი. მინერალთა სიმაგრის ნამდვილი კოეფიციენტის განსაზღვრისათვის ამჟამად გამოყენებულია სპეციალური ხელსაწყოები — სკლერომეტრები. სპეციალური ხელსაწყოებით (TMT—3) გაზომილი აბსოლუტური სიმაგრეებია: ტალკის — 2,4 კგ/მ<sup>2</sup>, კვარცის — 1220 კგ/მ<sup>2</sup>, ალმასის — 10 060 კგ/მ<sup>2</sup>. ძვირფასი ქვის შეფარდებითი სი-

მაგრე მოოსის სკალით შვიდზე ნაკლები არ უნდა იყოს. იგი კრისტალში ხშირად მიმართულების მიხედვით იცვლება, რადგან ვექტორული სილიდეა.

## ძვირფასი და ფერადი ქვების წარმოშობა და საბადოთა ტიპები

მინერალებისა და ქანების წარმოშობის ყველა პროცესი სამ ჯგუფად იყოფა: 1. ენდოგენური (სიღრმის ანუ ჰიპოგენური) დედამიწის სითბური ენერგიით; 2. ეკზოგენური (გარეგანი ანუ ჰიპერგენური) მზის ენერგიის მოქმედებით დედამიწის ზედაპირზე მიმდინარე პროცესებით და 3. მეტამორფული, დედამიწის ქერქის სიღრმეში ფიზიკურ-ქიმიური (წხვევა, ტემპერატურა და სხვ.) ცვლილებებით, ადრე არსებული მინერალებისა და ქანების გარდაქმნით.

ძვირფასი ქვების წარმოქმნის ენდოგენური პროცესები მიმდინარეობს დედამიწის ქერქის სიღრმეში, მაღალი ტემპერატურისა და წნევის პირობებში. აქ გამოყოფენ სამ სტადიას: საკუთრივ მაგმურს, პეგმატიტურსა და პნევმატოლიტურ-ჰიდროთერმულს. მაგმური ქანებისა და მინერალების საწყის მასას, მაღალტემპერატურულ სილიკატურ მდნარს, მაგმა ეწოდება. მინერალები გამოიყოფა მდნარი მაგმის კრისტალიზაციის დროს. მაგმის მასის კრისტალიზაციის შემდეგ აქროლადი კომპონენტებით მდიდარი სილიკატური მდნარი იჭრება გვერდითი ქანების ღია ადგილებში, წვრილ ნაპრალებში და საწყისს აძლევს ე. წ. პეგმატიტურ ძარღვებს. ძვირფასი ქვები მეტწილად დაკავშირებულია გრანიტულ პეგმატიტებთან. ა. ფერსმანმა დაადგინა პეგმატიტური პროცესების დროს მინერალთა წარმოქმნის ტემპერატურული ზღვარი და დაყო ის ათ სტადია-გეოფაზად. რამდენადაც ძვირფასი ქვების მნიშვნელოვანი ნაწილის წარმოშობა მჭიდრო კავშირშია გრანიტულ პეგმატიტებთან ქვემოთ დასახელებულია ათი გეოფაზის შესაბამისი პეგმატიტის ათი ტიპი (სახელწოდება მიიღო მეორე რიგის აქცესორული მინერალების მიხედვით): ჩვეულებრივი პეგმატიტები, პეგმატიტები იშვიათი ელემენტებით, ბორ-ფტორიანი, ფტორ-ბერილიანი, ნატრიუმ-ლითიუმიანი, მანგანუმ-ფოსფატიანი, ფტორ-ალუმინიანი, ფტორ-კარბონატული, სულფიდური და ტუტე პეგმატიტური. გეოფაზებს შეესაბამება ტემპერატურა: გეოფაზა B—800—700°, C—700—600°, D—E—600—500°, F—g—500—400°, H—I—K—400—50°, L—50—0°.



ხშირად ძვირფასი და ფერადი ქვები წარმოიშობა მაგმის მიერ გამოყოფილი გაზებიდან — აქროლადი კომპონენტებიდან, გაზების გვერდითა ქანებზე ურთიერთმოქმედებით. მინერალთა წარმოშობის ამ პროცესს პნევმატოლიტური ეწოდება, ხოლო ერთი მინერალის მეორით ჩანაცვლების მოვლენას პნევმატოლიტურ-მეტასომატურ პროცესს უწოდებენ.

მაგმის დიფერენციაციის ბოლო ფაზაში მდნარიდან გამოყოფილი წყლის ორთქლი და გაზები დედამიწის ქერქის ღრმა ზონებში დიდი წნევის გამო განიცდის კონდენსაციას და ცხელწყალხსნარებში გადადის. ამ ხსნარებიდან გამოიყოფა ჰიდროთერმული მინერალები. მინერალთა წარმოშობის პნევმატოლიტური და ჰიდროთერმული პროცესები ხშირად ერთად მიმდინარეობს. როდესაც ჰიდროთერმული წარმოშობის მინერალები ქანის ნაპრალებს ამოაესებს, საბადო ძარღვის ფორმას იღებს. ცნობილია ეულკანური და პოსტეულკანური პროცესებით წარმოქმნილი ძვირფასი და ფერადი ქვები.

ძვირფასი ქვების ნაწილი მეტამორფული წარმოშობისაა (დედამიწის ქერქის სიღრმეში ქანები და მინერალები გადაკრისტალდება მყარ მდგომარეობაში მაღალი ტემპერატურის, დიდი წნევისა და მაგმის მიერ გამოყოფილი აქროლადი კომპონენტების გავლენით). არჩევენ მეტამორფიზმის პროცესების შემდეგ ტიპებს: რეგიონული, დინამომეტამორფული, კონტაქტური და მეტასომატური. ძვირფასი ქვებისა და საერთოდ, მინერალთა ეგზოგენური პროცესებით წარმოქმნა მიმდინარეობს დედამიწის ზედაპირზე ადრე არსებული ქანებისა და მინერალების დაშლის ხარჯზე. ძვირფასი და ფერადი ქვების წარმოშობა დაკავშირებულია გამოფიტვის, დალექვის პროცესებთან, ორგანიზმების ცხოველმოქმედებასთან.

ამგვარად, ძვირფასი ქვები წარმოიშვა განსაზღვრული ბუნებრივი გეოქიმიური პროცესების შედეგად გარემოს სხვადასხვა ფიზიკურ მდგომარეობაში (მდნარი, ხსნარი, გაზი). ძვირფასი და ფერადი ქვების წარმოშობის პროცესებში იგულისხმება: მინერალთა წარმოქმნის ქიმიზმი, გარემოს ფიზიკური მდგომარეობა, სისტემის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები (ტემპერატურა, წნევა, კომპონენტების აქტიურობა, უანგბადის პოტენციალი, ფუძიანობა-მჟავიანობის რეჟიმი), მინერალთა წარმოქმნის, ზრდისა და განვითარების მექანიზმი (თავისუფალი კრისტალიზაცია, მეტასომატური განვითარება, გადაკრისტალება და სხვ.), ძვირფასი ქვების შემდგომი ცვლილებები.

მაგმურფუძე და ულტრაფუძე ქანებში გვხვდება: ალმასი, პიროპი,

საფირონი, ყადეიტი, ლაბრადორი; ბაზალტებსა და მელაფირებში — ოპალი, აქატი, ქალცედონი, სარდინი, ჰელიოტროპი; მკავე ეფუზივებში — ობსიდიანი, ნაწილობრივ სილიფიცირებული ეშმები (კვარციანი პორფირები), აპლიტებსა და სილექსიტებში — მთის ბროლი, კვამლა კვარცი, ვარდისფერი კვარცი, კორუნდი, ანდალუზიტი, ალექსანდრიტი, სოდალიტი, ევდიალიტი, ჰიაცინტი, კუნციტი, სპოდუმენი, რუბელიტი და ა. შ.

მაგპურს გარდა ძვირფასი და ფერადი ქვების წარმოშობა დაკავშირებულია შემდეგ პროცესებთან:

ა) პ ნ ე ვ მ ა ტ ო ლ ი ტ უ რ ი — გროსულარი, ვეზუვიანი, ნეფრიტი, ტოპაზი, ფლუორიტი, ტურმალინი, ლეპიდოლითი, ვორობიევიტი, აკვამარინი, მთვარის ქვა.

ბ) კ ო ნ ტ ა ქ ი ტ უ რ ი — შპინელი, კორუნდი, გრანატი, ლაზურიტი, ვეზუვიანი, ნეფრიტი.

გ) პ ი დ რ ო თ ე რ მ უ ლ ი — მთის ბროლი, კვამლა კვარცი, მთვარის ქვა, ამეთისტი, ოპალი, მალაქიტი, აზურიტი, დიოპტაზი, აქატი, ქალცედონი, ეპიდოტი, რუტილი.

დ) მ ე ტ ა მ ო რ ფ უ ლ ი — ავანტიური, კვარციტი, დისტენი, ალმანდინი, სტავროლითი, კეთილშობილი სერპენტინი, სტეატიტი, აგალმატოლითი, ეშმა, როდონიტი, ნეფრიტი, კიანიტი.

ე) ე კ ზ ო გ ე ნ უ რ ი (ქვიშრობებში) — ალმასი, ანდალუზიტი, ბერილი, გრანატები, ეკლაზი, ეპიდოტი, კიანიტი, კორდიერიტი, კორუნდი, რუტილი, სპუდუმენი, სტავროლითი, ტოპაზი, ტურმალინი, ფენაკიტი, ფლუორიტი, ქარვა, ქრიზობერილი, ცირკონი, შპინელი.

ვ) დ ა ნ ა ლ ე ქ ი — ქვამარილი, ანპიდრიტი, თაბაშირი, სელენიტი, ონიქსი, მალაქიტი.

ზ) ო რ გ ა ნ უ ლ ი — გიშერი, მარგალიტი, მარჯანი, ქარვა.

ძვირფასი და ფერადი ქვები ყველა კონტინენტზეა ცნობილი. აზია აწვდის მსოფლიო ბაზარს ლაზურიტს (ავღანეთი), ნეფრიტს (ჩინეთი), ფირუზს (ირანი), ალმასს, საფირონს, ლალს, შპინელს, ცირკონს, ყადეიტს, ალმანდინს და ა. შ. (ინდოეთი, პაკისტანი, შრი-ლანკა, ბირმა, ტაილანდი); აფრიკა-მადაგასკარი — ალმასს, ზურმუხტს, ბერილს აკვამარინს, ტურმალინს, ტოპაზს, მთის ბროლს, პიროპს; სამხრეთი ამერიკა (ძირითადად ბრაზილია და კოლუმბია) ცნობილია ზურმუხტით, ბერილით, აკვამარინით, ტოპაზით, ამეთისტით, აქატიტით, ფენაკიტიტით, ალმასით, ტურმალინით და ა. შ. ევროპა-გრანატპირობით (ჩეხოსლოვაკია),

ფლუორიტით (ინგლისი), კეთილშობილი ოპალით (უნგრეთი, ჩეხოსლოვაკია), მარმარილოთი (იტალია, საბერძნეთი) ავსტრალია — ოპალით. რაც შეეხება ჩრდილოეთ ამერიკას, აქ ძვირფასი და ფერადი ქვების (ბერილი, ტურმალინი, კუნციტი, ფირუზი და სხვ.) მხოლოდ მეორეხარისხოვანი საბადოებია ცნობილი.

ჩვენი ქვეყანა მდიდარია ძვირფასი და ფერადი ქვების საბადოებით. აქ მოიპოვება როგორც ძვირფასი (ზურმუხტი, ალექსანდრიტი, აღმასი, დემანტოიდი, აკვამარინი, ტურმალინი, ამეთისტი, ტოპაზი და სხვ.), ისე სანახელო ქვები (ეშმა, მალაქიტი, როდონიტი, ლაზურიტი, ნეფრიტი, ამაზონიტი, ობსიდიანი, სელენიტი და სხვ.). ჩვენს ქვეყანაში ბუნებამ თითქოს რაციონალურად გაანაწილა ძვირფასი, სანახელო და ტექნიკური ქვები. იშვიათია მხარე, სადაც არ არის ამ ქვების რომელიმე სახესხვაობა; ფართოდ ცნობილია იაკუტიის აღმასი, ბალტიისპირეთის ქარვა, უკრაინის ტოპაზი, უზბეკეთის ონიქსი, ყაზახეთის ოპალი, საქართველოს აქატი, სომხეთის ობსიდიანი და სხვ. ძვირფასი და ფერადი ქვების საბადოთა მრავალფეროვნებით გამოირჩევა ურალი, ხოლო ძვირფასი, ფერადი და ტექნიკური ქვეყნების დიდ და სამრეწველო რაიონებად ითვლება: იმიერბაიკალეთი, ბაიკალისპირეთი და ალტაი.

ურალი ძვირფასი ქვების უნივერსალური მხარეა. იქ თითქმის ყველა ქვის საბადო, მეტწილად გრანიტულ ინტრუზიებსა და პეგმატიტურ ძარღვებთან არის დაკავშირებული. ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ გაშოყოფილია ძვირფასი და ფერადი ქვების გავრცელების ოთხი რაიონი: მურზინკა, ბაჟენოვის მიდამოები, ილმენის მთები და კაჩკარის ქვიშრობები. აქ მოიპოვება: ტოპაზი, კვამლა კვარცი, ტურმალინი, გრანატები, ამეთისტი, მინდვრის შპატი, აკვამარინი, ზურმუხტი და სხვ.

ბაიკალისპირეთმა თუ ბაიკალისიქითა მხარემ, საიანისა და იაბლონოვის ქედებმა ძვირფასი და ფერადი ქვების სიმდიდრით შეიძლება გაიზიარონ ურალის დიდება. აქ მოიპოვება ტოპაზი, ფლუორიტი, ლეპიდოლიტი, ტურმალინი, შერლი და სხვ. აქვე გვხვდება კვარცის ჭგუფის ძვირფასი და ფერადი ქვები: კვამლა კვარცი, ქალცედონი, ეშმა, აქატი, სარდონი, ონიქსი და ა. შ. სანახელო ქვებიდან აქ საქვეყნოდ ცნობილია ძლიერ ლამაზი, ღია მწვანეიდან მუქ მწვანე ფერში გარდამავალი ნეფრიტი, ოფიოკალციტი, ავალმატოლითი, ლაზურიტი და სხვ.

ალტაი ძირითადად მოსაპირკეთებელი — სანახელო ქვების მხარეა. იგი აწოდებს ჩვენს ქვეყანას მსოფლიოში ცნობილ ლამაზ ეშმი-

სებრ ქანებს, პორფირებს, სილამაზითა და ტექნიკური ღირსებებით შემკულ საუცხოო სანახელავო ქვას — ბელორეჩიტს. თეთრი და ფერადი მარმარილოებით მდიდარია ურალის, უკრაინის, კარელიის, ჩრდილოეთ კავკასიის, საქართველოს, სომხეთის, შუა აზიის, ციმბირის საბადოები.

## ძვირფასი ქვების დამუშავება

ძვირფასი ქვის ბუნებრივი კრისტალი, როგორი ლამაზიც არ უნდა იყოს დამუშავების გარეშე, იშვიათად გამოდგება სასამკაულო ქვად. ყველა ძვირფასი თუ ნახევრად ძვირფასი ქვა, გარდა მარგალიტისა, მოითხოვს დამუშავებას, რადგან ისინი პირვანდელი, ბუნებრივი სახით სორკლიანი და მრავალი ზადის მქონენი არიან: მათ არ გააჩნიათ ის ელვარება, რაც ასე აუცილებელია ბეჭედში თუ სხვა სამკაულში ჩასმული ძვირფასი ქვისათვის. ძვირფასი ქვების ზედაპირის მოსწორება, გათლა, გახვრეტა, გაკრიალება უძველესი დროიდანაა ცნობილი. ძველ დროში, მე-15 საუკუნემდე, სანამ შემოვიდოდა გამჭვირვალე ქვების სიბრტყეების მიხედვით დაწახნაგება, ქვას აძლევდნენ ამოზნექილ ფორმას (ე. წ. კაბოშონი).

ბუნებაში ნაპოვნი კრისტალი ხშირად ულამაზოა, არათანაბარი წახნაგებით, მქრქალი ელვარებით, ბზარებითა და სხვა დეფექტებით. იგი ვერ ავლენს ფერთა თამაშს — მისთვის დამახასიათებელ სილამაზეს. იმისათვის, რომ მიეცეს ქვას „ძვირფასის“ სახელწოდება, გამოჩნდეს მისი ქეშმარიტი სილამაზე, ის უნდა დაწახნაგდეს.)

ძვირფასი ქვა დაწახნაგებით ღებულობს საუკეთესო ფორმას, მაღალი სინათლის ეფექტს, იძენს სპეციფიკურ ელვარებას. დაწახნაგებისას გამოთვლიან დახრის კუთხეს, რათა რაც შეიძლება ეფექტურად გამოიყენონ მინერალის ოპტიკური თვისებები (გარდატეხის მაჩვენებელი, სრული შინაგანი არეკვლა და ა. შ.).

დაწახნაგებით ძლიერდება უფერული ქვების ელვარება, ფერად ქვებში კი — ფერთა სილამაზე. ამიტომ დაწახნაგებისას ქვა ისე უნდა „დავაყენოთ“, რომ სპეკალმა მოგვეცეს ელვარებისა და ფერთა თამაშის მაქსიმუმი. ქვა ისე უნდა დაწახნაგდეს, რომ შესაძლებელი გახდეს დეფექტიანი ქვისაგან შეიქმნას შედევი, ამაშია იუველირის ხელოვნების საიდუმლოება.

დაწახნაგებლის (იუველირის) ამოცანაა აიძულოს ზედაპირიდან

და გვერდითი წახნაგებიდან ქვაში შეჭრილი სინათლის სხივები, რაც შეიძლება მეტად აირეკლოს, ე. ი. მოხდეს სრული შინაგანი არეკვლა. მთელი ეფექტი დამოკიდებულია ე. წ. კრიტიკული კუთხის სიდიდეზე. კუთხეთა სიდიდეს კი განსაზღვრავს გარდატეხის მაჩვენებელი და კრისტალის ორმაგი გარდატეხა. ფერთა თამაში დამოკიდებულია დისპერსიის სიდიდეზე. ამჟამად ძვირფასი ქვებისთვის განსაზღვრულია ყველა ოპტიკური მაჩვენებელი და გამოთვლილია ყველა კუთხე, ყველაზე მაღალი ეფექტის ძვირფასი ქვების „იდეალურ“ დაწახნაგებასთან მიხედვით. აქვე უნდა დავუმატოთ, რომ დაწახნაგების ახალი ფორმები ხშირად მოითხოვს ძვირფასი ქვების ხელახლა დაწახნაგებას.

ბუნებრივ მრავალწახნაგოვან კრისტალში ან ხელოვნურად დაწახნაგებულ ქვაში თეთრი სინათლე თუ გარდატყდება და იშლება ფერად სხივებად, იქმნება შთაბეჭდილება, რომ გათლილი ქვიდან გამოდის სხვადასხვა ფერის სხივი. დაწახნაგებითა და გაკრიალებით იზრდება ქვის ღირსება, ქვის ფასი. ანდალუზიტი, დისტენი, სტავროლითი ჩვეულებრივ მეტნაკლებად გამჭვირვალე მინერალებია, ასე რომ მათ, როგორც ძვირფას ქვებს, შეიძლება სრულებით არ მივაქციოთ ყურადღება. მაგრამ გაკრიალება-დაწახნაგების შემდეგ ისინი იძენენ მათთვის უჩვეულო სახეს. ეს იმიტომ, რომ ხელოვნური გათლა ქვას ახალ, სწორ ზედაპირს აძლევს, აძლიერებს ფერთა თამაშსა და ელვარებას.

დაწახნაგებისას იუველირი ცდილობს ძვირფასი ქვის ძირითადი მასის მაქსიმალურად შენარჩუნებას, რადგან ქვა ხშირად კარგავს თავისი მასის ნახევარზე მეტს. მაგალითად. ალმასი გახერხვისას კარგავს მასის 2—6%-ს, გაჩარხვისას 16—25%-ს და დაწახნაგებისას 40—45%-ს. საერთო დანაკარგია 55—70%. ამ დანაკარგს ფარავს მიღებული ბრილიანტის ფასი.

1456 წელს პოლანდიის ქალაქ ბრიუგეში იუველირმა ლუდვიგ ბერკენმა ალმასის ფხვნილით დააწახნაგა ალმასი და მიიღო ბრილიანტი. ამ დროიდან დაწახნაგების ბრილიანტურმა ფორმამ განიცადა მრავალი ცვლილება. ამჟამად დაწახნაგების ფორმები უჩვეულოდ მრავალფეროვანი და სრულყოფილია.

გათლილი ქვა მრავალწახნაგაა. იგი შედგება სხვადასხვა ფორმისა და ზომის წახნაგების, წიბოებისა და წვეროებისაგან და სპეციფიკური თვისებებით განირჩევა ბუნებრივი თუ ხელოვნური მრავალწახნაგებისაგან. დაწახნაგებული ქვის ზედაპირის ელემენტებია: მოედანი — ზედა პორიზონტალური წახნაგი (ფასეტი); გვირგვინი — მოედნის

ქვედა, ქვის მთავარი გვერდითა წახნაგები, რუნდისტი ანუ სარტყელი—  
ყველაზე დიდი ზომის წრიული წახნაგი. დაწახნაგებული ქვის ბაზისი,  
მისი კვეთის სიბრტყე დაწახნაგებულ ქვას ყოფს ორ ნაწილად („წვე-  
თისა“ და „მძივის“ გამოკლებით). რუნდისტის ფორმა და ზომა განსა-  
ზღვრავს ქვის, მისი წახნაგების ფორმასა და ზომას. რუნდისტის ქვე-  
ვით არის წახნაგი — პავილიონი;

გამკვირვალე მინერალებისათვის ყველაზე მეტად ეფექტურია და-  
წახნაგების სახეები: ვარდი — 12-დან 72-მდე გვერდითი წახნაგით,  
მარტივი. ნახევრად ბრილიანტური — 12-დან 32 გვერდითი წახნაგით.  
პირველად ბრილიანტური დაწახნაგების ზედა და ქვედა ზედაპირის ირ-  
გვლივ იყო 16 წახნაგი, შემდეგ გამოჩნდა ორმაგი ბრილიანტური და-  
წახნაგება 32 გვერდითა წახნაგით, ამჟამად მიღებულია სამმაგი ბრი-  
ლიანტური დაწახნაგება 56,64 და 88 წახნაგით. კლასიკური დაწახნაგე-  
ბისას ბრილიანტს აქვს 56 გვერდითი წახნაგი. ამ შემთხვევაში სინათ-  
ლის პარალელური კონა ბრილიანტში განიცდის სრულ შინაგან არეკ-  
ვლას. ბრილიანტში არეკვლილი სინათლე ალმასის მაღალი დისპერსიის  
გამო იშლება სპექტრის ფერად სხივებად, ამიტომ ანარეკლ სინათლეზე  
ბრილიანტი „თამაშობს“ ცისარტყელას ყველა ფერით. გარდა ალმასისა,  
ბრილიანტურ დაწახნაგებას იყენებენ გრანატის, მთის ბროლის, ცირ-  
კონის, ტურმალინის, ტოპაზის, ზოგჯერ ზურმუხტისა და ლალის დასა-  
წახნაგებლად.

ზოგჯერ ფართო და ბრტყელ კრისტალებს აძლევენ ვარდის ფორ-  
მას. ამ დროს დანაკარგი ნაკლებია, რადგან რჩება დიდი ფართობი, კარ-  
გად ჩანს ქვის ფერი, ხოლო დახრილი ფასეტები აძლევენ მას მეტ მიმ-  
ზიდველობას. ვარდისებურად აწახნაგებენ წვრილ, თხელ ალმასებსა და  
გრანატებს. ამ შემთხვევაში ფუძე ბრტყელია, ხოლო გვერდით ზედა-  
პირს ქმნის სამკუთხოვანი წახნაგები. „ჰოლანდიური“ ვარდი შედგება  
ორ რიგად განლაგებული 24 სამკუთხოვანი წახნაგისაგან. რთულ ვარდ-  
ში წახნაგების რიცხვი შეიძლება გადიდდეს 36-მდე, ან შემცირდეს ექვს  
წახნაგამდე; ორი ვარდის შეერთებით ლეზულობენ ორმაგ ვარდს.

ფერად ქვებს მათი ბუნებრივი ფერის სილამაზის უკეთ გამოვლე-  
ნის მიზნით აძლევენ კიბისებრ ფორმას, რასაც საფეხუროვანი დაწახ-  
ნაგება ეწოდება. გვერდითი წახნაგები განლაგებულია რიგებად საფე-  
ხურების სახით. ამ შემთხვევაში ქვა მთლიანად ჩანს, ამიტომ იგი უნ-  
და იყოს წუნდაუდებელი, ბზარებს მოკლებული, ერთფეროვანი. საფე-  
ხურისებრ დაწახნაგებას მეტწილად ზურმუხტისათვის იყენებენ. ამი-

ტომ მას აგრეთვე ზურმუხტოვან დაწახნაგებასაც უწოდებენ. ზურ-  
მუხტს გარდა ასე აწახნაგებენ გამჭვირვალე ფერად ქვებს — გრანატს,  
აკვამარინს, ჰიაცინტს, ბერილს, ტურმალინს, ზოგჯერ ლალსა და სა-  
ფირონსაც. კაბოშონი მრგვალად გათლილი, ამობურცული, სფერული  
ან ოვალური ფორმის უწახნაგო ქვაა. ასეთ ფორმას აძლევენ გაუმჭვირ-  
ვალე, მცირე შუქგამტარ, განსაკუთრებით მოციმციმე ქვებს — ოპალს,  
კატის თვალს, ქალცედონს, ვარსკვლავისებრ საფირონს, ფირუზს, ლა-  
ზურიტს, მალაქიტს, მთვარის ქვას. კაბოშონს იყენებენ გამჭვირვალე,  
მაგრამ ბუნებრივი დეფექტიანი ქვებისათვისაც.

დაწახნაგების სპეციალურ ფორმებს მიეკუთვნება „მარკიზი“ და  
და ბრილიანტური (ნაწილობრივსაფეხურიანი ან სოლისებრი). დაწახ-  
ნაგების ძლიერ წაგრძელებული ფორმაა ე. წ. „მსხალი“, რომელიც  
„მარკიზისაგან“ განსხვავებით, მხოლოდ ერთი მიმართულებითაა წაგრ-  
ძელებული, „ბონდლოკი“ — ძლიერ გაჭიმული, წვეთის მსგავსია. ამი-  
ტომ ეწოდება „წვეთი“. იგი რუნდისტს მოკლებულია. სხვადასხვა ძვირ-  
ფასი და ფერადი ქვებისათვის ქვის ინდივიდუალურ თავისებურებებ-  
თან დამოკიდებულებით არსებობს დაწახნაგების სხვა კომბინირებული  
და სპეციალური ფორმებიც.

ძვირფასი ქვების დაწახნაგების პროცესი ხუთ სტადიად იყოფა:  
1. ქვის წინასწარი გასინჯვა, 2. გაპობა, 3. გახერხვა, 4. დაწახნაგება და  
5. გაკრიალება. ამჟამად ყველა ეს პროცესი ქარხნული წესით სრულ-  
დება, ყველაფერი ავტომატიზებულია, მაგრამ ისიც უნდა გვახსოვდეს,  
რომ ძვირფასი ქვების ცალკეული კრისტალების თავისებურებანი  
იუველირისაგან მოითხოვს ძვირფასი ქვისადმი ინდივიდუალურ მიდ-  
გომას, სადაც დიდ როლს თამაშობს ქვის დამწახნაგებლის ალლო, ჩეე-  
ვები და გემოვნება.

ჩვენს ერამდე ჯერ კიდევ 4000 წლის წინათ, წინა აზიასა და ეგვიპ-  
ტეში, ძვირფას და ნახევრად ძვირფას ქვებს იყენებდნენ გლიპტიკაში  
გემებისათვის (გლიპტიკა ქვის მხატვრული ჭრაა. არჩევენ კამეებს ამო-  
ზნეკილი გამოსახულებით და ინტალიოებს — სიღრმეში ჩაჭრილი გა-  
მოსახულებით). გემასათვის იყენებდნენ სარდიონს, ქალცედონს, გრა-  
ნატს, ამეთისტს, მთის ბროლს, რბილ ქვებს — სტეატიტს, სერპენტინს  
და ა. შ. გემებზე გამოსახული იყო პორტრეტები, მათ შორის ისტო-  
რიულ პიროვნებათა, მითოლოგიური სცენები, ცხოველები, ფრინვე-  
ლები და სხვ. საკმარისია დავასახელოთ ერმიტაჟის მშვენიერება სამფერი-  
ანი სარდიონიდან გამოჭრილი, დიდი ზომის, ე. წ. „გონზაგოს კამეა“.

ანტიკურ ხანაში რომსა და საბერძნეთში, შავი ზღვის ჩრდილოეთ სანაპიროებზე, საქართველოში და სხვ. არსებობდა გლიპტიკის ადგილობრივი სკოლები, რომელნიც აგრძელებდნენ ელინისტური და რომაული ხელოვნების ტრადიციებს და ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით ავითარებდნენ მას. დასავლეთ ევროპაში რენესანსის ეპოქიდან ხელახლა იწყება ქვის ჭრის ამ უმნიშვნელოვანესი დარგის განვითარება, განსაკუთრებით იტალიაში, უფრო გვიან მე-18, მე-19 საუკუნეებში აღინიშნება გლიპტიკის განვითარებაში ახალი აღმავლობა (საფრანგეთი, რუსეთი და სხვ.).

ადრეულ ეპოქებში ძვირფასი და ფერადი ქვების დამუშავების დიდი ცენტრები მათი მოპოვების ადგილას იყო თავმოყრილი, შემდგომში სავაჭრო ურთიერთობათა განვითარებამ, აზიის ქვეყნების კოლონიზაციამ გამოიწვია ქვის დამამუშავებელი ცენტრების აღმოსავლეთიდან ევროპის ქვეყნებში გადმონაცვლება; ევროპა თანდათანობით იზიდავდა აღმოსავლეთის ქვეყნების ძვირფასი ქვების სიმდიდრეს, ამას დაემატა მე-18 საუკუნეში ძვირფასი ქვების ახალი ბუდობების აღმოჩენა სამხრეთ ამერიკის ქვეყნებში, ხოლო მე-19 საუკუნეში — აფრიკაში.

მე-18 საუკუნიდან ევროპაში შექმნილმა ქვის დამამუშავების ახალმა ცენტრებმა დაჩრდილა მე-14, მე-15 საუკუნეებიდან იტალიაში, გერმანიაში, უნგრეთსა და ჩეხოსლოვაკიაში არსებული ქვის დამამუშავებელი საწარმოები.

ამსტერდამში, ანტვერპენში, პარიზში, ლონდონში, ასევე შედარებით პატარა ქალაქებში, როგორცაა განაუ, პფორცჰეიმი, სენ-კლოდი. დაარსდა ქვის დასაწახნაგებელი დიდი საწარმოები, სადაც მოდიოდა მსოფლიოში მოპოვებული აღმასის და ფერადი ქვების მეტი ნაწილი. მართალია, ეს ქალაქები საბადოებიდან ძალიან შორს მდებარეობდა, მაგრამ თვითონ წარმოადგენდნენ სამრეწველო და სავაჭრო ცენტრებს.

ამჟამად მსოფლიო ბაზარს ძვირფას ქვებს აწვდის ქვის დამამუშავების ქვემოთ ჩამოთვლილი ცენტრები:

ალმასს — ანტვერპენი, ამსტერდამი, ნიუ-იორკი, განაუ, პფორცჰეიმი, ბერლინი, ობერშტეინი, პრეტორია და იოჰანესბურგი.

ზურმუხტს — სვერდლოვსკი, პარიზი, ლონდონი.

ლალს — პარიზი, ლონდონი, პფორცჰეიმი, კალკუტა, მანდალაი (ბირმა).

საფირონსა და ცირკონს — შრი-ლანკა, პარიზი, ლონდონი.



გრანატს — ტურნოვი და იაბლონეცი.

ოპალს — სიდნეი, იდარი, პარიზი, ლონდონი.

სხვადასხვა სახის ძვირფას ქვებს — პარიზი, სენ-კლოდი, საფრანგეთისა და შვეიცარიის იურა, სვერდლოვსკი, პეტროდვორეცი, ლონდონი, პფორცჰეიმი, ვალდკრიხე, იდარ-ობერშტეინი.

მარგალიტს — პარიზი, იდარ-ობერშტეინი.

ქარვას — გდანსკი, ბერლინი, იანტარნი.

მარჯანს — გენუა, ნეაპოლი, ლივორნი.

გიშერს — ვიტბი, ოდი.

ზღვის ქაფს — რულა, ვენა.

აქატს — იდარობერშტეინი, კოლომბო, დელი, აგრა, კალკუტა, რიო-დე-ჟანეირო.

ნეფრიტს და ჟადეიტს — ჟუანჩეოუ, პეკინი, შანხაი.

სხვადასხვა სანახელავო ქვებს — ობერშტეინი, პარიზი, სვერდლოვსკი, პეტროდვორეცი.

რუსეთში ძვირფასი ქვების გათლა-დაწახნაგების საქმე მე-18 საუკუნიდან აყვავდა. მანამდე ქვებს ამუშავებდნენ კაბოშონით. 1720 წელს, პეტერბურგთან ახლოს, პეტერჰოფში, პეტრე პირველის ბრძანებით აიგო ძვირფასი ქვების დასაწახნაგებელი ფაბრიკა. ასეთივე ფაბრიკა 1765 წელს გაიხსნა ურალში ეკატერინენბურგში, ხოლო ფერადი ქვების გასაქრიალებელი ფაბრიკა კოლივანში (ალტაი) 1786 წელს. სამივე ფაბრიკა მეფის სასახლის განკარგულებაში იყო და მას ემსახურებოდა.

რევოლუციამდე და საბჭოთა ხელისუფლების პირველ წლებში პარალელურად ვითარდებოდა ძვირფასი ქვების დამუშავების კუსტარული შინამრეწველური წარმოება — განსაკუთრებით ურალში, ხოლო ქალაქი ბუხარა შუა საუკუნეებიდან იყო ლაზურიტის დამუშავების ცენტრი.

ომისა და რევოლუციის შემდეგ აღორძინებას იწყებს ძვირფასი ქვების დაწახნაგების საქმე. 1929 წელს ჩამოყალიბდა სპეციალური ტრესტი „რუსსკიე სამოცვეტი“. ამ ტრესტს გადაეცა პეტერჰოფის (ამჟამად პეტროდვორეცი), სვერდლოვსკის და კოლივანის ფაბრიკები. ტრესტის განკარგულებაში იყო ლენინგრადის ძვირფასი ქვების დასაწახნაგებელი ფაბრიკა: ცენტრალური სამეცნიერო კვლევითი სადგური, საცდელი-საწარმოო სახელოსნო, ლენინგრადის მოზაიკური და კერამიკული სახელოსნო, სინთეტიკური კორუნდის ლაბორატორია,

საექსპორტო ნაწარმთა დასამზადებელი სპეციალური სახელოსნო, პერმის ქვების საკრიალებელი ქარხანა, კუნგურუს რბილი ქვების დასამუშავებელი სახელოსნო, ორსკის სამთო კანტორა და სხვ. „რუსკიე სამოცვეტის“ ფაბრიკებში ბუნებრივ ქვებთან ერთად ამზადებენ სინთეზურ ქვებსაც.

იაკუტიაში აღმასების ბუდობების ათვისების შემდეგ (1954 წელი) მათი დაწახნაგება დაიწყო მოსკოვის, სვერდლოვსკის და სმოლენსკის ფაბრიკებში. 1965 წლიდან ხორციელდება სამამულო ბრილიანტებისა და სხვა საიუველირო ნაწარმის ექსპორტი.

### ძვირფასი ქვების გათლა-დამუშავება ძველ საქართველოში

ძვირფასი ქვების გათლა-დამუშავება საქართველოში ენეოლითური და ადრეული ბრინჯაოს ხანიდან იწყება. მათი დამუშავების ძალაღობი ტექნიკა თრიალეთის არქეოლოგიური ძეგლებითაც დასტურდება. აქ ნაპოვნ ფირუზითა და სარდიონით შემკული ბრინჯაოს ხანის ოქროს კულონს „ვერ მოეძებნება — ბადალი ძველი აღმოსავლეთის ცხობილი ძეგლების ტორევეტიკაში და წარმოადგენს ბრინჯაოს ხანის საქართველოში ოქრომჭედლური ხელოვნების უშესანიშნავეს მაგალითს“ (აკად. ბ. კუფტინი). ეს ტრადიციები გრძელდება ადრეულ რკინის ხანაშიც. დვანის ნეკროპოლის არქეოლოგიური ძეგლების (ჩვენს წელთაღრიცხვამდე მე-7, მე-6 სს.) შესახებ ს. მაკალათია წერს: „დვანის ოსტატები დახელოვნებული ყოფილან მძივის დამზადებაშიც. ტექნიკურად მძივები კარგად არის დამუშავებული. ოსტატებს ეტყობათ დიდი ხელოვნება სარდიონის მძივების გამოთლა-გახვერტასა და სხვადასხვა ფორმის მიცემაში“<sup>1</sup>.

ძვირფასი ქვების გათლა-დამუშავებისა და ქვის ჭრის ტექნიკის ძალაღობი დონის მაჩვენებელია, უპირველეს ყოვლისა, ანტიკური დროის საქართველოს მატერიალური კულტურის ძეგლები, განსაკუთრებით გლიპტიკის ნიმუშები. ანტიკური ხანის საქართველოში ოქროს ბეჭდების, საყურეების, სამაჯურების, აბზინდების, ყელსაკიდების, დიადემების და სხვა სამკაულთა ელვარე ზედამირზე. სხვადასხვა ფერის უძ-

<sup>1</sup> ს. მაკალათია, დვანის ნეკროპოლის არქეოლოგიური ძეგლები, თბილისი, 1948, გვ. 44.

ვირფასესი თვლების ჩასმა და ფერთა შეხამება ძალზე მაღალ ტექნიკურ დონეზე ხდებოდა. მასალად იყენებდნენ ძვირფას და ნახევრად ძვირფას ქვებს: ალმანდინს, ამეთისტს, ფირუზს, აქატს, სარდიონს, საფირონს, აქვამარინს, ზურმუხტს, ალმასს, იასპს, ბერილს, ოპალს, ონიქსს, ქალცედონს, სარდონიქსს, მარგალიტს, მალაქიტს, ლაქვარდს, სადაფს, გიშერს, ბროლს, პლაზმას, პრაზემს, სარდერს, ჰიაცინტს, ტოპაზს, სერპენტინს, ქარვას, ნეფრიტს და სხვ.

თუ რევოლუციამდე მცხეთასა და საქართველოს სხვა პუნქტებში ნაპოვნი ნივთები შემოტანილად ითვლებოდა, ამჟამად დადასტურებულია ადგილობრივი დამზადებული ძეგლების არსებობა. ძვირფასი ქვების მეტი ნაწილი ანტიკური დროის საქართველოში აღმოსავლეთის თუ ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნებიდან შემოდიოდა. ნაწილობრივ იყენებდნენ ადგილობრივ მოპოვებულ ქვებსაც.

ანტიკური დროის მცხეთაში „პატიოსან თვალთა გათლა-დამუშავების ხელობაც ღირსეულად უბამს მხარს ოქროს პოლიქრომული ნივთების დამზადების ხელობას. აღსანიშნავია თვით თვლების მინერალური მასალის დიდი მრავალფეროვნება და ფართო ასორტიმენტი, რაც, რა თქმა უხდა, ბევრ შემთხვევაში აღმოსავლურ იმპორტს მოასწავებს (ზურმუხტი, საფირონი, ალმასი, ლალი, ნეფრიტი და სხვ.), ხოლო ზოგჯერ ადგილობრივი რესურსების გამოყენებას უნდა გვანიშნებდეს (ქალცედონი, აქატი, ამეთისტი, სარდიონი და სხვ.“)<sup>1</sup>.

სამთავროს ადრეფეოდალური (მე-4—მე-8 სს.) ხანის სამარხებში აღმოჩენილი ქინძისთავეები შემკულია სარდონით, მარჯნით, მალაქიტით, ბროლით, სეილანით, მარგალიტით. „სამთავრული ქინძისთავეების მსგავსი საქართველოს ტერიტორიის გარდა თითქმის არსად არის ცნობილი. თვით საქართველოს ტერიტორიაზედაც კი ეს ქინძისთავეები უმთავრესად მხოლოდ აღმოსავლეთ საქართველოშია გავრცელებული... შესაძლებელია მძივის დასამზადებელი მასალა... შემოჰქონდათ, მაგრამ თვით მძივების დამზადება კი ადგილობრივ უნდა ვიგულისხმოთ“<sup>2</sup>.

ძვირფასი ქვების დამუშავების მაღალი დონე მატერიალური კულტურის ძეგლებთან ერთად ისტორიულ-ლიტერატურული წყაროებითაც დასტურდება. ქართულ ბიბლიაში ქვის დამუშავებასთან დაკავში-

<sup>1</sup> გ. ლ ო მ თ ა თ ი ძ ე. საქართველოს მოსახლეობის სოციალური და კულტურული დახასიათებისათვის 1—3 სს. ისტორიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 1, 1955.

<sup>2</sup> ო. ტ ყ ე შ ე ლ ა შ ე ი ლ ი, სამთავროს ახ. წ. აღ. მე-4—მე-8 სს. სამარხებში აღმოჩენილი ქინძისთავეები, საქ. მუზეუმის მოამბე. ტ. 21-ე. 1957.

რებით გვხვდება ტერმინები: „გამოჭრილი“, „გამოქანდაკებული“, ნახსენებია „ქვის მკოდელი“ და „ქვის მთლელი“. ძვირფასი ქვების შესახებ ძველ ქართულ ხელნაწერებში ხშირადაა ლაპარაკი ქვის გათლადამუშავების შესახებ, ხშირად მითითებულია თუ რა თვისებებს შეიძენს ქვა დამუშავების შემდეგ... „უკეთეს გათლილ იქმნეს ქუა ესე ზურმუხტი და განფხეილ, მაშინ აჩუენებს იგი სახესა შთამხედავისასა“. (ხელნაწერი H — 406), იმავე ხელნაწერში ავტორი ჭავჭავიძის, ქვის მკრელს, „თულთ მკეთებელს“ უწოდებს.

წინათ ნივთების ძვირფასი ქვებით შემკობა მრავალი ტერმინით აღნიშნებოდა: „მოთლული“, „მოთვალული“, მოთვალ-მომარგალიტებული“, „მომარგალიტული“, „მოოქვილი“, „მურასა“ და სხვ. ძვირფასი ქვა თუ ამკობდა რომელიმე ნივთს, ამასაც სპეციალური ტერმინებით აღნიშნავდნენ: „შექვდა“, „შემკობა“, ან ძვირფასი თვალი „უსხედს“ „უზის“. შეიძლება ძვირფასი ნივთი ყოფილიყო „მარგალიტ შემოვლებული“, „მარგალიტით ნაკერი“, ძვირფასი თვალი „ჩაწყობილი“, „შემკობილი“ და სხვ.

ქართული ხელოვნების მუზეუმის ოქრომკედლობის ძეგლებში მოკედლობის ბუდეში ქვის ჩასმის საკითხს სპეციალური შრომა მიუძღვნა ხელოვნებათმცოდნე რენე შმერლინგმა<sup>1</sup>.

თუ რა სანახელოვო ქვებს იყენებდნენ მე-18 საუკუნეში და რომელი იარაღებით ამუშავებდნენ მას, ამის შესახებ საინტერესო ცნობებია მოცემული „კალმასობაში“<sup>2</sup>. კითხვაზე „რა გვარნი ქვანი ისმარებიან ხელოსნებისა ამისათვის სათლელად“ იოანე პასუხობს: „მარმარილოები სხვადასხვა გვარნი, შავი ქვა, კრელი ქვა, თაგმარილი... ლაქვარდი და სხვა ბექდის თვალნი უფრო დაბლისა ხარისხისა და იაშმა. იამანი, აყიყი და ესე ვითარნი, რომელთა ზედა იქმნების ბექდვისა ანუ საათის ბექდვისათვის გამოყვანილი სახეები“. კითხვაზე „ვითარნი იარაღნი შეენის ამ ქვათა გასათლელად“ იოანე პასუხობს: „ფოლადთაგან ქმნილნი სხვადასხვა გვარნი წერაქენი, ხელეჩონი, კალამნი, მართულნი გასასერსავად, ციბრუტნი გასახერეტად, ჩალხნი გასაწმენდად, ჭილატაშნი, მკადაქვა, ზუმფარა და სხვა. ესე გვარნი იარაღნი და მკრელნი დანები“<sup>2</sup>.

გასული საუკუნის 50—60-იან წლებში თბილისში უკვე არსებობდა

<sup>1</sup> Рене Шмерлинг, Оправы камней на памятникках чеканки бывш. Музея древне-грузинского искусства, стр. 59.

<sup>2</sup> იოანე ბატონიშვილი, კალმასობა, ტ. 2, 1948, გვ. 20.

ქვის სათლელი ფაბრიკა, სადაც მზადდებოდა ქვის მრავალი ნაწარმი ეშმის, ობიდიანის, მარმარილოს და სხვა სანახელავო ქვებისაგან, ხოლო საიუველირო ფაბრიკულმა პროდუქციამ შინამრეწველობის სხვა დარგებთან ერთად საიუველირო საქონელიც თითქმის განდევნა. ჩვენი საუკუნის 30-იან წლებში იყო აგრეთვე ქვის საჭრელი სახელოსნო, სადაც ადგილობრივი ქვებიდან ამზადებდნენ ფართო მოხმარების საგნებს.

სწორფასი ქვებით შემკული ნივთები საუკუნეების განმავლობაში გამოხატავდნენ ქართველი ხალხის მაღალმხატვრულ გემოვნებას და შეესაბამებოდნენ თავისი დროის მოთხოვნილებებს.

### ყალბი, და სინთეზური ძვირფასი ქვები

ძვირფასი და ფერადი ქვების იმიტაციას დასაწყისი შორეულ წარსულში აქვს. ჯერ კიდევ ძველ ეგვიპტეში ცნობილი იყო ლაპის-ლაზულის იმიტაცია ე. წ. ეგვიპტის ლურჯი ანუ სილიკატური სპილენძიდან, ასირიასა და ეგვიპტეში ფირუზის იმიტაციისათვის მტრედისფერ მინანქარს იყენებდნენ.

ყალბი ქვების დამზადების ხერხების მრავალფეროვნებაზე ჯერ კიდევ პირველ საუკუნეში ცნობებს გვაძლევს პლინიუსი თხზულებაში „ბუნების ისტორია“. იგი მიუთითებს მთის ბროლიდან ფერის შეცვლით ზურმუხტისა და სხვა ძვირფასი ქვების დამზადებაზე.

ჯერ კიდევ ელინისტურ ეპოქაში ქვის ელვარების გაძლიერებისათვის ქვის ქვეშ, ზუღეში, ათავსებდნენ ფერად კლიტას, ვერცხლს, ოქროს ან ფერად ქსოვილს. რ. შმერლინგის ცნობით შუა საუკუნეებში ქედური ხელოვნების ძეგლების შესამკობად ბროლს ან უფერულ ძინას (ფერისა და ელვარების გასაძლიერებლად) ქვეშ უდებდნენ ფერად ქსოვილს. ასეთ შემთხვევაში მკრთალი ფერის ზურმუხტი და ლალი იძენდნენ უფრო კაშკაშა ფერს; უფერული მთის ბროლი ფერადი ქვის შთაბეჭდილებას ტოვებდა: ზოგჯერ მთის ბროლს ფერს აძლევდნენ ბზარებში ფერადი ლაქის შეყვანით, ამისათვის ქვას ლაქის ხსნარში ათავსებდნენ. ეს ძველი ინდური მეთოდი „ჰანდაურას“ სახელწოდებით მოდაში იყო მე-18 საუკუნის ევროპაში. ძველ ინდოეთში მთის ბროლის ნაწარმს გამკვირვალე ფერადი ჰიქურის თხელი აკით ფარავდნენ. წითელი, მწვანე, ლურჯი, ჰიქურით დაფარული ქვების გარჩევა ძხელია ლალის, ზურმუხტისა და საფირონისაგან. მტრედისფერი და

ლურჯი სპილენძის კიქური არაგამკვირვალე რძისებრ თეთრ კვარცხე იძლევა ფირუზისა და ლაპის-ლაზულის სრულ იმიტაციას.

ელინისტურ და რომაულ ეპოქაში გვხვდება საუკეთესო ფერისა და ფაქტურის მძივები, რომელნიც წარმოადგენენ ამეთისტის, საფირონის, ოპალის, ზურმუხტის, ფირუზის, ლაპის-ლაზულის, ჰელიოტროპის, მარჯნის, მთის ბროლის და სხვა ძვირფასი ქვების იმიტაციას. ელინისტურ ეპოქაში ცნობილი იყო მარგალიტის იმიტაციაც. ბირუნს მითითებული აქვს ლუიკოსაფირონიდან ყალბი აღმასის დამზადების შესახებ.

ყალბი ქვების დამზადების ერთ-ერთი ყველაზე ძველი მეთოდია ძვირად ღირებული ქვების შეცვლა უფრო ნაკლებ ფასიანით, მაგალითად, აღმასის ნაცვლად — მთის ბროლის, კორუნდის და ზოგიერთი სხვა გამკვირვალე ქვის გამოყენება, ზურმუხტის შეცვლა მთელი რიგი მისგან ძნელად გასარჩევი მწვანე ქვებით, ტოპაზის შეცვლა ოქროსფერი და კვამლა კვარცით (რაუხტოპაზით).

ყალბი ქვების ერთ-ერთი ძველი და გავრცელებული მეთოდია ბუნებრივ ქვებზე ზემოქმედება გარეგანი სახის გაუმჯობესებისა და შეცვლისათვის, რასაც აკეთებენ ქვების შეღებვითა და გავარვარებით. შავალითისათვის საკმარისია დავასახელოთ ლაყვარდით ან სხვა შესაფერისი საღებავით ცუდი ხარისხის ფირუზიდან საუკეთესო ფერის ფირუზის მიღება. ანტიკური დროიდან ცნობილია აქატის შეღებვა, ამისათვის სარგებლობდნენ მინერალის არათანაბარი ფორიანობით, რომელიც საშუალებას იძლევა ქვას მიეცეს სხვადასხვაგვარი ფერი.

ძვირფასი ქვების მიღების ერთ-ერთი საშუალებაა გავარვარებაც. ამ გზით მორიონისა ან ცუდი ხარისხის ამეთისტიდან ღებულობენ ოქროსფერ ტოპაზს. ცირკონის უფერულ ან მურა ყავისფერი სახესხვაობიდან აღმდგენელ გარემოში გავარვარებით მიიღება ძლიერ ლამაზი ქვა — მტრედისფერი ცირკონი. რადიოაქტიური, რენტგენული, ულტრაიისფერი სხივების მოქმედებითაც უცვლიან ფერს და ღებულობენ უფრო ლამაზი ფერის ძვირფას ქვებს.

ყალბი ძვირფასი ქვების დამზადების ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული მეთოდია იმიტაცია. იმიტაციის საფუძველს ძირითადად ბრილიანტური სტრაზი წარმოადგენს. სტრაზი ძლიერ გამკვირვალე, მაღალი გარდატეხის მაჩვენებლის მქონე მინისებრი მასაა, იგი მიიღება წვრილად დაფქული მთის ბროლის, სოდასთან, პოტაშთან, ბორაკთან, სურინჯთან, ან თეთრ დარიშხანთან შედნობით. ტალიუმის მარილები

სტრაზს აძლევს ძლიერ ალმასურ ელვარებას. ფერადი ქვების იმიტაციისათვის ბრილიანტური სტრაზის შედგენილობას უმატებენ სხვადასხვა ქრომოფორებს. ზურმუხტის იმიტაცია შეიძლება სტრაზზე 0,8% სპილენძის ქანგის და 0,02% ქრომის ქანგის დამატებით; ლალის იმიტაცია — სტრაზზე 0,1% კასიის მეწამულის დამატებით; იისფერი ქვისათვის — მანგანუმის დამატებით, ლურჯი ფერისათვის — კობალტის მარილების, ყვითელი ფერისათვის რკინის, სტიბიუმის, კადმიუმის მარილების დამატებით და ა. შ. ამგვარად, სტრაზის შენადნობიდან შესაბამისი მინარევის შერჩევით შესაძლებელია მივიღოთ ნებისმიერი ფერის, ტონისა და ელფერის იმიტაცია, სტრაზებს აძლევენ დაწინააღმდეგების ყველა ფორმას, რაც მიღებულია ძვირფასი ქვებისათვის.

სიყალბის ყველაზე უხეშ ფორმას მიეკუთვნება დუბლეტი. იგი შედგება ბუდეში მოთავსებული ორი შეუქმნეველად შეერთებული ნაწილისაგან. ზედა ნაწილი არის ნამდვილი ძვირფასი ქვა, ხოლო ქვედა — სათანადოდ შეღებილი მინა ან ნაკლებ ღირებული ქვა. ყალბი ქვების ნამდვილისაგან განსხვავების ყველაზე კარგი საშუალებაა მათი სიმკვრივისა და სიმკვრივის განსაზღვრა.

ძველ საქართველოში ცნობილი იყო ნამდვილი და ყალბი ძვირფასი ქვების ერთმანეთისაგან გარჩევის მეთოდები. ნამდვილ ძვირფას ქვას, მართალს, ხოლო ყალბს — მორთულს უწოდებდნენ. შუა საუკუნეების ქართულ ხელნაწერებში მოცემულია ზოგიერთი ყალბი ქვის გამოცნობის მეთოდები.

ძვირფასი ქვების სიყალბე და იმიტაცია თანდათანობით განდევნა სინთეზურმა ძვირფასმა ქვებმა. ადამიანმა ბუნებას გამოსტაცა კიდევ ერთი საიდუმლოება — დღეს თითქმის ყველა ძვირფასი ქვა მიღებულია სინთეზურად. ლაბორატორიებსა და ქარხნებში დამზადებული სინთეზური ქვები მცირედ განირჩევიან ბუნებრივი ძვირფასი ქვებისაგან. ზოგჯერ კიდევაც აჯარბებენ მათ სიმკვრივითა და სილამაზით. ამჟამად მრავალი ძვირფასი ქვა მიღებულია ხელოვნურად ძვირფასი ქვის ფერების, ელვარების თუ სხვა უფაქიზესი ნიშან-თვისებათა მცირე ნიუანსების დაცვით; რამდენად საამაყოა რომ ხელოვნურ ძვირფას ქვებსაც აქვთ ისეთივე ფერი თუ ელფერი, ისეთივე გამჭვირვალობა და ელვარება, როგორც ბუნებრივს. მათ აქვთ ისეთივე ქიმიური შედგენილობა და იგივე ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები. ამჟამად ცნობილია სინთეზური გზით თითქმის ყველა ძვირფასი ქვის მიღების ხერხი და

მეთოდრი. ყველა სინთეზური ქვა როდი აკმაყოფილებს საიუველირო მრეწველობის მოთხოვნილებებს. ასე მაგალითად, სინთეზურ ალმასს ბუნებრივთან შედარებით უკეთესი აბრაზიული თვისება აქვს, მაგრამ მუქი ფერისა და მცირე სიდიდის გამო ჯერ-ჯერობით ვერ პოვა გამოყენება საიუველირო საქმეში, თუმცა შორს არ არის ის დრო, როცა ხელოვნური ალმასი გაუთანაბრდება ბუნებრივს.

ხელოვნური კრისტალების გამოყოფამ წარმოშვა სინთეზური გზით ძვირფასი და ფერადი ქვების მიღების იდეა. ზოგიერთი სინთეზური ძვირფასი ქვის წარმოების ტექნოლოგიის საფუძველია ეანგბად-წყალბადის ალში მცირე რაოდენობის კაზმის თანდათანობით დნობა. ტიგელს გარეშე დნობის მეთოდი პირველად გამოიყენა ფრანგმა მკვლევარმა მ. ვერნეილმა. ამით გადაიჭრა ხელოვნური ლალის, საფირონის, უფერული კორუნდის და საერთოდ, ძვირფასი ქვების სინთეზურად მიღების პრობლემა. ამჟამად ეს მეთოდი არსებითად გაუმჯობესებულია. ასე მაგალითად, ჩვენს ქვეყანაში სინთეზური ლალის მისაღებად სარგებლობენ ს. პოპოვის სისტემის აპარატით, რომელიც საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნეს ლაზერის, კოსმოსური ხელსაწყოების, საათებისა და საიუველირო მრეწველობისათვის საჭირო 2—40 მმ სიგრძისა და 2 მმ დიამეტრის ლალის ღეროები.

ამჟამად საბჭოთა კავშირისა და მთელ რიგ სხვა ქვეყნებში სამრეწველო მასშტაბით მზადდება სინთეზური ძვირფასი ქვები. სინთეზური ქვების მრეწველობას ფართო პერსპექტივები აქვს, იგი თანდათანობით იპყრობს მსოფლიო ქვის ბაზრის ძირითად პოზიციებს. შესძლებენ თუ არა „ქიმიური ქვები“ მთლიანად განდევნონ ბუნებრივი ძვირფასი ქვები, ეს მომავლის საქმეა. ამჟამად სინთეზური ძვირფასი და ტექნიკური ქვების მიღებაზე მუშაობს სსრკ გეოლოგიის სამინისტროს სინთეზური მინერალური ნედლეულის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი.

## ბექნიკური ქვები

ტექნიკური ქვის გამოყენება პალეოლითური ხანიდან იწყება. იმ პერიოდში ქვებისაგან იარაღს ამზადებდნენ, მაგრამ ყველა ქვა როდი ვარგოდა ამ საქმისათვის. ქვას უნდა ჰქონოდა ღიდი სიმაგრე, ფირფიტებად დაპობის უნარი, მკრელი და მახვილი კიდეები. იმ პერიოდისა და დაწყებული ქვის ინდუსტრიამ რთული და საინტერესო გზა გან-



ვლო; ცივილიზაციასთან ერთად ვითარდებოდა ტექნიკაში ქვის გამოყენება და ფართოვდებოდა გამოყენებული ქვის ასორტიმენტი.

ტექნიკური პროგრესი, მინერალებისა და ქანების თვისებები განსაზღვრავს ქვის გამოყენებას. თანამედროვე ტექნიკა, განსაკუთრებით მანქანათმშენებლობა, ხელსაწყოთმშენებლობა, ავიაცია, რაკეტული ტექნიკა და ა. შ. მოითხოვს მაღალ და ზემოდალ სიჩქარეებს, ასევე მაღალ წხევასა და ტემპერატურას. ამიტომ ხშირად საჭიროა ძლიერ მკვრივი, მაგარი მასალა, პირველ რიგში ძვირფასი და სანახელო ქვა, ამ შემთხვევაში უკვე ტექნიკურ ქვად ქცეული. ოპტიკაში, რადიოელექტრონულ ტექნიკაში, ელექტრონერგეტიკაში განსაკუთრებით მონოკრისტალებს იყენებენ. მავნე მინარეებს მოკლებული ქიმიურად სუფთა სინთეზური კრისტალები ხშირად ბუნებრივ ქვებთან შედარებით დიდი უპირატესობით სარგებლობენ. ამჟამად შეიძლება თამამად ითქვას, რომ არ არის თითქმის არც ერთი ზუსტი ხელსაწყო, რომელსაც დეტალის სახით არ ჰქონდეს ქვის საკისარი, ქვის საქუსლე, პრიზმა და ა. შ.

ზუსტი ხელსაწყოებისა და მექანიზმების ქვების გამოყენება დამოკიდებულია ქვის თვისებებზე: უპირველეს ყოვლისა, მის სიმაგრეზე. ზოგიერთი ქვა, მაგალითად, ალმასი, კორუნდი, საფირონი და სხვ. ყოველგვარ ლითონზე მაგარია, ამიტომაც მათ იყენებენ აბრაზივებად საპასუხისმგებლო დეტალებისათვის. გარდა ამისა, ტექნიკურ ქვებს უნდა ჰქონდეს ხახუნის უმცირესი კოეფიციენტი, დიდი ქიმიური და ფიზიკური ძეგეგობა, ცვეთისადმი დიდი წინააღმდეგობის უნარი, მაღალი გამძლეობა. ამ უკანასკნელმა თვისებამ ძლიერ შეუწყო ხელი ქვების გამოყენებას ზუსტი მექანიზმების ყველაზე საპასუხისმგებლო ნაწილების დასამზადებლად.

დამუშავების სიზუსტისა და ზომის მიხედვით ტექნიკაში გამოყენებული ქვები ორ ჯგუფად იყოფა: შედარებით მცირე ზომის და დიდი ზომის მეტწილად აბრაზივებად გამოყენებული ტექნიკური ქვები. გაშოთქმა „ზუსტი ტექნიკური ქვა“ აღნიშნავს დეტალებს ზუსტი ხელსაწყოებისა და ინსტრუმენტებისათვის, რომელთაც აქვთ მცირე სილიდე (50 მმ-მდე) და ძლიერ ფაქიზად, დიდი სიზუსტით გამოყვანილი მუშა ზედაპირი. მსხვილი ტექნიკური ქვების მოცულობა ათეული სანტიმეტრებითა და მეტრებით იზომება და არ მოითხოვს ზედაპირის ფაქიზად გამოყვანასა და დიდ სიზუსტეს ზომებში.

მცირე ზომის ტექნიკურ ქვებს მიეკუთვნება მათემატიკური სიზუს-

ტით, ძლიერ ფაქიზად გამოყვანილი სხვადასხვა ფორმის ქვა, რომელთა წარმოებასაც მეტ შემთხვევაში ინდივიდუალური ხასიათი აქვს. აქატი-სა და კორუნდის კონუსური და სფერული საქუსლეები, საკისრები, (მი-ლისები) ბრტყელი პრიზმები, მატრიცები, ბალიშები, საყრდენი ქვე-ბი — ტექნიკური ქვების ძირითადი სახეებია. საქუსლეები ყოველგვა-რი ელექტროსაზომის, ოპტიკური, წყალსაზომი და სხვა ხელსაწყოე-ბის, აგრეთვე კომპასების დეტალებად ითვლება. პრიზმები და ბალი-შები საყრდენი ნაწილია სასწორებისა და ასტრონომიული ხელსაწყოე-ბისათვის. საკისრები და სფერული საქუსლეების ზოგიერთი სახე გა-მოიყენება საავიაციო საზომი ხელსაწყოებისათვის, ნავთობის მრეწვე-ლობაში და ა. შ.

ზუსტი ტექნიკური ქვების მეორე ჯგუფს მიეკუთვნება საათის ქვე-ბი. ღერძების ხახუნის შესამცირებლად საათების მექანიზმში ათავსე-ბენ სინთეზური ლალისაგან დამზადებულ გამძლე. ნელა ცვეთად საკის-რებს. ქვების გაპრიალებული ზედაპირი საათის მექანიზმის ლითონის დეტალებთან შესვებისას ქმნის მცირე ხახუნს, ხოლო ლალი ინერტუ-ლია საათის ზეთისადმი.

დიდი ზომის (მსხვილ) ტექნიკურ ქვებს მიეკუთვნება კვარციტიდან, შკვრივი ქვიშაქვებისა და სხვა ქვებიდან დამზადებული საღესავი ძე-ლაკები, დიდი ზომის ეშმის ლილეაკები ტყავის მრეწველობისათვის, ტალკისა და პიროფილიტის ბუნიკები მურსანთურებისათვის და სხვ. ამათ უნდა დაემატოს ქვის დეფიბრერები ქალაღის მრეწველობისა-თვის, ქვის ლილეაკები კვების მრეწველობის მექანიზმებისათვის, ქარ-სიანი და ტალკიანი იზოლატორები და ა. შ.

უმხიშვნელოვანესი ტექნიკური ქვებია: ალმასი, კორუნდი, ლალი, საფირონი, ტოპაზი, მთის ბროლი, კვარცი, გრანატები, ფლუორიტი. ტურმალინი, ისლანდიური შპატი, ზუმფარა, აქატი, ეშმა, ქალცედონი, კიანიტი, პიროფილიტი, ტალკი, ქვამარილი, ქარსი, პემზა, სტეატიტი, ოპოკი, ბელორეჩიტი, კაჟი, ანდალუზიტი და სხვ. ტექნიკური ქვების მეტ ნაწილს ძვირფასი და ფერადი ქვები წარმოადგენენ. ამიტომ აღ-წერილი გვაქვს მხოლოდ ტექნიკაში გამოყენებული ქვები, რომელ-ნიც საიუველირო და სანახელავო მნიშვნელობას მოკლებულია. აქვე გვინდა მიუთითოთ, რომ მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარების თანამედროვე პირობებში მინერალები, რომელთაც დღეს არავითარი პრაქტიკული მნიშვნელობა არა აქვთ, ხვალ და ზეგ შესაძლებელია ტექნიკისათვის ისევე აუცილებელი გახდეს, რომ დადგეს მათი სინთე-ზური გზით მიღების საკითხი.

# ქვირუასი ქვები

## ა ლ მ ა ს ი

ალმასი ძვირფასი ქვების დედოფალია. იგი სხვა ძვირფასი ქვები-საგან გამოირჩევა ძლიერი ელვარებით, ფერთა თამაშით და ღიდი სი-მაგრით.

ალმასი არაბულად ნიშნავს უმაგრესს, ბერძნულად — უძლეველს. მას ძვირფას ქვებს შორის ყველაზე მარტივი ფორმულა და აგებულება აქვს, მაგრამ იგი ყველაზე ძვირფასი სპეკალია. ალუვიონში თუ დედა-ქანში ნაპოვნი ალმასის კრისტალი რაგინდ დეფორმირებული არ უნდა იყოს, მასში მაინც ჩანს მისი ელვარება თუ ფერთა თამაში.

ალმასის ქიმიური შედგენილობაა C. იგი შეიცავს მინარევებს. ყვე-ლაზე სუფთა საიუველირო ალმასის 1 სმ<sup>3</sup>-ში მინარევების რაოდენობა 10<sup>14</sup> ატომს აღწევს. ანალიზებმა ალმასში აღმოაჩინეს: სილიციუმი, ალუმინი, კალციუმი, მაგნიუმი, რკინა, ტიტანი, სტრონციუმი, ბარიუ-მი, ნატრიუმი, სკანდიუმი, ქრომი, მანგანუმი, სპილენძი, ცირკონიუმი, პლატინა, ოქრო, ვერცხლი, ტყვია. მინარევები მეტწილად ალმასის კრისტალთა გარე ნაწილში, ე. წ. ქერქშია ნაპოვნი. გარდა ამისა, ალ-მასში დადგენილია წყალბადის, ბორის, ენგბადის, აზოტის არსებობა. ალმასი ასევე შეიცავს მყარ (ოლივინი, პიროქსენი, გრანატი, ქრომ-შპინელიდები, გრაფიტი, კვარცი, რკინის ენგები და სხვ.), თხევად (წყალი, ნახშირმჟავა) და გაზისებრ (აზოტი და სხვ.) ჩანართებს. ალმას-ში მიხარევების მაქსიმალური რაოდენობა 5%-ს შეადგენს.

ალმასი კრისტალდება კუბურ სისტემაში. კრისტალთა გავრცელე-ბული ფორმებია: ოქტაედრი, რომბული დოდეკაედრი, ჰექსაედრი და მათი კომბინაციები.

ალმასის კრისტალთა წახნაგები იშვიათადაა ბრტყელი. უფრო ხში-რად გავრცელებულია გამრუდებულწახნაგიანი და წიბოებიანი ალმასი. ჩვეულებრივ მათი წახნაგები მომრგვალებულია. მრუდწახნაგოვანი ალმასების სახელწოდებებია: „ოქტრაედროიდი“, „დოდეკაედროიდი“ და „ჰექსაედროიდი“. კრისტალის თითოეული წახნაგი ატარებს მრავალფეროვან რთულ სკულპტურულ სამკაულს: წამონაშვრებს — ხორ-

კლებს, ბორცვაკებს და ჩაღრმავებებს — ფოსოებს; წახნაგები ზოგჯერ დახაზულია, ვხედებით ტალღისებრ გამრუდებებს ან ბადისებრ რთულ ხახატებსაც. დეფორმირებულ-მომრგვალებულწახნაგებიანი ალმასის კრისტალთა ფორმა ხშირად უახლოვდება სფერულს. მრგვალ ფორმას ზოგი მკვლევარი უკავშირებს კრისტალიზაციის რთულ პირობებს, ზოგი გახსნის პროცესებს. ვ. ვერნადსკის მიხედვით ალმასის ფორმა დაკავშირებულია საბადოების თავინებურებებთან. მაგალითად, ბრაზილიის ალმასები დოდეკაედრების სახით გვხვდება, ხოლო სამხრეთ აფრიკისა — ოქტაედრების. ფორმისა და მდებარეობის მიხედვით ჩანს, რომ მაგმური მდნარიდან ალმასი ერთ-ერთი პირველი გამოიყოფა. სხვა მინერალებისაგან განსხვავებით, ალმასის კრისტალებს აქვს თავისებურება მიეწებონ ზოგიერთ ცხიმოვან ნივთიერებას.

ალმასის ფერი მისი განსაზღვრის ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორია; ყველაზე კარგი ხარისხის ალმასი უფერული, წყლისებრ გამკვირვალეა. საიუველირო ალმასს ფერის მიხედვით ხუთ ჯგუფად ყოფენ: უფერული, ყვითელი, მურა, ნაცრისფერი და შავი. თითოეული ჯგუფის ფარგლებში შეიძლება იყოს ყველა ტონი — ღიადან მუქ ფერამდე. გვხვდება მწვანე (დრეზდენის ალმასი), წითელი; ლურჯი (ფლორენციის ალმასი), შოვარდისფრო, იისფერი და სხვ. იაკუტიის ალმასები მეტწილად უფერულია. გვხვდება ყვითელი, ყავისფერი, შავი, იისფერი ალმასებიც. ალმასის ფერი გამოწვეულია ქრომის, რკინის, ტიტანის მინარევებით; შეფერვა კრისტალებში ხშირად არათანაბრადაა განაწილებული. გვხვდება ლაქებიანი და ზოლიანი ალმასებიც. ისიც შესაძლებელია, რომ ალმასის გარეთა თხელ ფენას სხვა ფერი ჰქონდეს, შიგნით კი უფერული ან სხვა ფერისა იყოს. ზოგჯერ შეიმჩნევა დამოკიდებულება კრისტალის გარეგან ფორმასა და მის ფერს შორის. დადგენილია, რომ ზოგიერთ საბადოში რომბული დოდეკაედრების ჰაბიტუსის კრისტალები მეტწილად ყვითელია, ხოლო ოქტაედრული — უფერული.

ზოგჯერ ალმასს ყვითელ ფერს აძლევს აზოტის იზომორფული ნარევი, წითელ ფერს — ბორის მინარევები, ოქროსფერი და ყვითელი გამოწვეულია შეფერვის ცენტრის სხვადასხვა დეფექტით, ვარდისფერი — ალმასის პლასტიკური დეფორმაციით, შავი ფერი — გრაფიტის ან კოლოიდური ნახშირბადის შემცველობით. ლურჯი, მოწითალო და მწვანე ალმასები იშვიათია, ამიტომ ისინი ძვირად ფასობენ, ვახურებით ალმასის კრისტალი ფერს იცვლის: მურა ფერისა ხდება ოქროსფერი, მკრთალი ვარდისფერი — მუქი ვარდისფერი და ა. შ.

ელვარება ძლიერი აღმასურიდან მეტალურამდე (კარბონადო) გამოწვეულია გარდატეხის მაღალი მაჩვენებლებით ( $2,4^{\circ}$ — $2,46^{\circ}$ ) და ძლიერი დისპერსიით. ფერთა „თამაში“ უფრო ძლიერდება აღმასის ხელოვნური დაწახნაგებით. გათლილ, დაწახნაგებულ აღმასს ბრილიანტი ეწოდება. ცნობილია, რომ ყველა სხივი, რომელიც ეცემა ბრილიანტის ზედაპირზე, მის წახნაგებში გარდატყდება, იშლება შემადგენელ ფერებად და უკუიქცევა, ამიტომაც რომ ბრილიანტი ასე საოცრად თამაშობს კაშკაშა ფერადი ნაპერწყლებით, ასხივებს ცისარტყელას ყველა ფერს. მზის სხივებით განათებული აღმასი გარკვეული დროის მანძილზე ანათებს სიბნელეშიც.

ძვირფასი ქვის ჯავარი, წყალი, მომხიბვლელია მის გამკვირვალობაზე და მოკიდებული. იუველირები ყველაზე მეტად აფასებენ ძლიერ გამკვირვალე აღმასებს. აღმასი ატარებს რენტგენის სხივებს, რაც საშუალებას გვაძლევს გავარჩიოთ იგი ყალბი ქვებისაგან. აღმასის გამკვირვალობას განსაზღვრავენ არა მზის სინათლეზე, არამედ ჩრდილში ან ლამპის შუქზე.

გამკვირვალობის, ელვარების და ფერთა თამაშის მიხედვით აღმასებს შორის გამოყოფენ პირველი, მეორე და მესამე ხარისხის სპეციალ ქვებს.

მინერალთა სიმაგრის „აბსოლუტურ სკალაში“ აღმასის სიმაგრე 150-ჯერ აღემატება კორუნდისას და 1000-ჯერ კვარცისას. სიმაგრე იცელება წახნაგების მიხედვით. აღმასს ყველაზე მეტი სიმაგრე აქვს ოქტაედრის წახნაგებზე, შემდეგ რომბული დოდეკაედრის და ყველაზე ნაკლები — კუბის წახნაგებზე. აღმასი არ იხსნება სითხეში, გარდა გამდნარი თუჯისა და გამდნარი ოლივინიანი ქარსისა. სიმაგრის გამო აღმასის გათლა-დაწახნაგება გაცილებით უფრო რთული და შრომატევადია, ვიდრე ნებისმიერი ძვირფასი ქვისა. ამიტომ იუველირებს შორის აღმასის დამწახნაგებლები ცალკე კასტას შეადგენდნენ.

აღმასი მყიფე მინერალია, მას აქვს ოქტაედრის მიმართ ძლიერ კარგი ტექნადობა. აღმასის სიმკვრივე მერყეობს 3470-დან 3560 კგ/მ<sup>3</sup>-მდე. შემჩნეულია გარკვეული დამოკიდებულება აღმასის სიმკვრივესა და ფერს შორის. უფერული და ყვითელი აღმასები ნაკლებად მკვრივია. სიმკვრივე თანდათანობით მატულობს ფერთა ასეთი თანამიმდევრობით: მწვანე, მტრედისფერი, ვარდისფერი, ნარინჯისფერი.

ცნობილია აღმასის შემდეგი სახესხვაობანი: ბორტი (აღმასის მარცვლოვანი, არაგამკვირვალე, ნაცრისფერი ან შავი ფერის შენაზარდები,

არაწესიერი კრისტალები, სფეროსებრი და რადიალურ-სხივოსნური აგრეგატები), ბალასი (წვრილი, სფეროსებრი, ბოჰკოვან-სხივოსნური აგრეგატები). ბალასი ბორტის სახესხვაობაა, ამ უკანასკნელზე უფრო მაგარი. კარბონადო (ალმასის სხვა სახეებისაგან განირჩევა მუქი ფერით და წვრილმარცვლოვანი აგებულებით; იგი მკვრივი ან ფოროვანია; ფერთა და აგებულებით მოგვაგონებს კოქსს, ფერთ — შავი, ყავისფერი ან მუქი ნაცრისფერია. კარბონადო სხვა სახესხვაობებზე უფრო აბრაზიულია).

არჩევენ ალმასის ორ სახეს: საიუველიროსა და ტექნიკურს.

საიუველირო ალმასებს მიეკუთვნება სრულყოფილი ფორმის უმაღლესი ხარისხის ქვები. ასეთი ქვა განსაკუთრებული გამჭვირვალობით, სილამაზით და ფერთა თამაშით უნდა გამოირჩეოდეს, არ უნდა გააჩნდეს ბზარები და ჩანართები.

ტექნიკურ ალმასებს მიეკუთვნება ალმასის სახესხვაობანი — ბორტი, ბალასი, კარბონადო. ასევე, ალმასის დამუშავებისას ნარჩენი ფხვნილი, ნაშალი, საიუველირო საქმისათვის უვარგისი ყველა ალმასი — ბზარებიანი, ლაქებიანი ან სხვა რაიმე ზადის მქონე მცირე ზომის, უწყესი ფორმის კრისტალები.

ხარისხისა და დანიშნულების მიხედვით ალმასი შეიღ კატეგორიად იყოფა: პირველ კატეგორიაში შედის საიუველირო ალმასი, მეორეში — სხვადასხვა დანიშნულების ღია ფერის ალმასი, მესამეში — ინსტრუმენტებისა და ხელსაწყოებისათვის გამოყენებული ალმასები და ა. შ. მათი ტექნიკური გამოყენების შესაბამისად.

ალმასის სამრეწველო საბადოები გენეტიკურად ორ ტიპად იყოფა: მაგმური (პირველადი) და ქვიშრობები (მეორადი).

მაგმური ბუდობები დაკავშირებულია კამბრიულის წინა ფარებისა და ბაქნების (აფრიკის, ჩრდილოეთ და სამხრეთ ამერიკის, ინდოეთის, ციმბირის) თავისებურ ქანთან — კიმბერლიტთან. კიმბერლიტი (სახელწოდება ალებულია სამხრეთ აფრიკის ქალაქ კიმბერლიედან) ეფუზიური იერის მქონე ბრექჩისებრი ულტრაფუძე ქანია, რომელიც ავსებს აფეთქების მილებს. აქ სხვადასხვაგვარ ჩანართებს შორის აუცილებლად ვახვდება პიროპსემცველი ულტრაფუძე ქანები (პერიდოტიტი, ნაკლებად ოლივინიტი და პიროქსენიტი); ჩანართების არსებობა იმას მოწმობს, რომ კიმბერლიტი წარმოშობილია მაგმის ღრმა ზონაში, არის ამოწეული და დაკრისტალბულია ჰიპაბისურ პირობებში. პერიდოტი-

ტებზე უფრო მეტად კომბერლიტში გავრცელებულია ცალკეული მინერალები: ოლივინი, პიროპი, ილმენიტი, ქრომდიოქსიდი, ფლოგოპიტი და ზოგჯერ ალმასი. ნამსხვრევი მასალის რაოდენობის მიხედვით არჩევენ: მასიურ ბრეჭიისებრ კომბერლისტებს, კომბერლიტურ ბრეჭიასა და ტუფს.

კომბერლიტი ალმასის მთავარი წყაროა. გვხვდება დაიკების სახით. ალმასის დაკრისტალება მიმდინარეობს დიდ სიღრმეზე მაღალი წნევისა და ტემპერატურის პირობებში. კომბერლიტური მილები ჩვეულებრივ ერთმანეთთან ახლოსაა განლაგებული, ისინი ქმნიან კონებს, სწორ რიგებს ან გირლიანდებს, რაც აიხსნება დედამიწის ქერქის რღვევებთან მათი მჭიდრო კავშირით. ყველაზე ხშირად ასეთი გროვები გვხვდება აფრიკაში (კომბერლი, პრეტორია, იგერსფონშტეინი, კოფინტაინი, პოსტმასბურგი). კომბერლიტის სერპენტინიზებული ოლივინიანი ქანები გამოფიტვის ქერქში იშლება, გადადის ე. წ. „ლურჯ მიწაში“, ხოლო ეს უკანასკნელი ზედაპირთან ახლოს გადადის „ყვითელ მიწაში“. „ყვითელი“ და ნაწილობრივ „ლურჯი მიწა“ მდიდარია ალმასებით. ცნობილია 1500-ზე მეტი კომბერლიტური სხეული, მაგრამ აქედან მხოლოდ 8—10%-ია ალმასშემცველი. სამრეწველოდ ითვლება კომბერლიტი, რომელიც 1 მ<sup>3</sup> ქანში შეიცავს არანაკლებ 0,3—0,5 კარატ ალმასს. კომბერლიტები გავრცელებულია აფრიკაში. ინდოეთში, ამერიკასა და სსრ კავშირში.

ალმასის მეორადი, მაგრამ პრაქტიკულად უფრო მნიშვნელოვანი ბუდობები დაკავშირებულია ქვიშრობებთან; ალმასს ძირითადად ქვიშრობებიდან ღებულობენ. ქვიშრობები წარმოიქმნება ძირითადი ქანების დაშლით. დაშლილი მასალა წყლის ნაკადებს გადააქვს მდინარეების, ზღვებისა და ოკეანეების ნაპირებზე. წარმოშობის მიხედვით არჩევენ: ელუვიურ ქვიშრობებს (ქ. პანას მიდამოები, ინდოეთი) — ძირითადი ბუდობების ძლიერ გამოფიტულ ჰორიზონტს, რომელიც მდებარეობს კომბერლიტური მილების გაშიშვლების ადგილას და რელიევიურ ქვიშრობებს (ბრაზილია) წარმოშობილს ელუვიონის გადატანით. ყვილაზე უფრო გავრცელებულია ილუვიური ქვიშრობები (ბირმა, განა, სიერალეონე, ტრანსვაალი) და ზღვის ქვიშრობები (სამხრეთ-დასავლეთი აფრიკა), სადაც ალმასის რაოდენობა 1 მ<sup>3</sup> ქვიშრობებში კარატის ნაწილიდან — რამდენიმე კარატამდე აღწევს. ცნობილია აგრეთვე ალმასშემცველი კონგლომერატები, ბრეჭიები, ქვიშები. ასევე პეგმატიტურ ძარღვებთან დაკავშირებული პნემატოლიტური წარმო-

შობის აღმასი (ბრაზილია). აღმასი არაერთხელ იპოვეს ქვისა და რკინის მეტეორიტებშიც.\*

როგორც ანტიკურ ხანაში, ისე შუა საუკუნეებშიც აღმასის ბუდობები ცნობილი იყო მხოლოდ ინდოეთში. სამკაულებისათვის იყენებდნენ ბუნებრივ კრისტალებს. ანტიკურ ხანაში აღმასი ინდოეთიდან სხვა ქვეყნებშიც გაქონდათ. იგი ცნობილი იყო ძველი ბერძენი და რომაელი მეცნიერებისათვის (თეოფრასტი, პლინიუსი და სხვ.).

ევროპაში აღმასი აღორძინების ეპოქის დასაწყისიდანვე გავრცელდა. რადგან აღმასავლეთიდან აღმასს ფანტასტიკური დიდება მოუძლოდა. მას იყენებდნენ სამკაულებად, ტანსაცმლისათვის, სამეფო რეგალიებისათვის.

მე-15 საუკუნეში (1456 წ.) ბერკენმა აღმასის ფხვნილით გათალაგააკრიალა აღმასი და მიიღო პირველი ბრილიანტი. ბრილიანტი (ფრანგულად ბრილიანტი ელვარეს ნიშნავს) იგივე აღმასია, რომელსაც დაშუქავენით მიეცა სპეციალური ფორმა, ე. წ. ბრილიანტური დაწახნაგება.

აღმასი და ბრილიანტი ყველაზე ძვირფასი საიუველირო ქვებია. საუკუნეების მანძილზე აღმასითა და ბრილიანტით ამკობდნენ ბექედებს, საყურეებს, ქინძისთავეებს, საკინძეებს, სამაჭურებს და სხვ. მზადდებოდა „რივიერა“ — მთლიანად აღმასის მანიაკი. აღმასს და ბრილიანტს უკეთებდნენ შიტრებს, მეფეების გვირგვინებს, სამეფო კვართებს, ხმლის ვადებს; აღმასებით ამკობდნენ ხატებს, ჯვრებს და ა. შ.

აღმასი სიმდიდრის სიმბოლო, კაპიტალის დაგროვების წყარო გასდა, ამიტომ ბედის მაძიებლებმა ქვეყნიერების თითქმის ყველა კუთხიდან დაიწყეს ლტოლვა ბრაზილიისაკენ, სადაც 1725 წელს აღმოაჩინეს აღმასის ბუდობები, მაგრამ აღმასის „ციებ-ცხელება“ განსაკუთრებით გასლიერდა 1867 წლიდან, როდესაც აღმოაჩინეს სამხრეთ აფრიკის აღმასის საბადოები.

აღმასი მცირე ზომის კრისტალების სახით გვხვდება. საბადოებში აღმასების საშუალო სიდიდე 0,2--0,3 კარატია. დიდ აღმასად ითვლება 5—10 კარატიანი კრისტალები. დიდი ზომის აღმასი ბუნების იშვიათი მოვლენაა. ისინი მთელს მსოფლიოშია ცნობილი და საკუთარი სახელებიც აქვთ.

მსოფლიოში ყველაზე დიდი ზომის აღმასი „კულინანი“ (3025, 24 კარატი) იპოვეს 1905 წელს, აფრიკაში. იგი საჩუქრად მიართვეს ინგლისის მეფე ედუარდ მეშვიდეს. აღმასი დაყვეს 105 ნაწილად, საიდანაც



დამზადდა ორი დიდი ბრილიანტი „კულინანი — I“ (530,2 კარატი), „კულინანი — II“ (317,4 კარატი) და 103 მცირე ზომის ბრილიანტი. დიდი ბრილიანტები ჩასვეს ინგლისის სამეფო გვირგვინსა და სკიპტრაში.

1972 წელს სამხრეთ აფრიკაში იპოვეს 198,8 კარატიანი ალმასი, რომელსაც უწოდეს „სიერა ლეონეს ვარსკვლავი“. იგი დატულია აშშ-ის ერთ-ერთ დიდ ბანკში და შეფასებულია ერთ მილიონ გირვანქა სტერლინგად.

1934 წელს სამხრეთ აფრიკაში იპოვეს 720 კარატის წონის ალმასი „ჯონკერი“, რომლისგანაც ორ მილიონ დოლარად ღირებული 12 ბრილიანტი დაამზადეს. ბრაზილიაში ნაპოვნი ალმასებია: 726,6 კარატიანი „პრეზიდენტი ვარგასი“, 172,5 კარატიანი „მინას ჟერაისი“. ცნობილია აგრეთვე 254 კარატიანი „სამხრეთის ვარსკვლავი“, 119,5 კარატიანი „დრეზდენი“ და სხვ. ალმასები.

სსრ კავშირის ალმასის ფონდში თავმოყრილია კოლექცია, რომლის ბადალი არ არის მსოფლიოში, ესაა სკიპტრაში ჩასმული 189,62 კარატიანი ალმასი „ორლოვი“, რომელიც „სამეფო კვერთხთან ერთად თავის დროზე შეფასებული იყო 2 334 410 ოქროს მანეთად, (88,7 კარატიანი) ალმასი „შაპი“, ალმასები: „მარია“ (105,98 კარატი), „ჩეკისტი“ (95,0 კარატი), „ოქტიაბრსკი“ (68,74 კარატი), „ვალენტინა ტერეშკოვა“ (51,66 კარატი), „კომსომოლსკი“ (48,48 კარატი), „აეროფლოტის 50 წელი“ (232 კარატი) და სხვ.

ტექნიკური ალმასები მოპოვებული ალმასების 75—85%-ს შეადგენს. მათ (საიუველიროდ უყარგისი, ბორტი, ბალასი, კარბონადო) იყენებენ ალმასურ ბურღვაში, სხვადასხვა ინსტრუმენტების დასამზადებლად, როგორც აბრაზიულ, საჭრელ და გასაკრიალებელ მასალას. ბორტს იყენებენ აპარატების წარმოებაში, ელექტრული ნათურების ძვეთულის დასამზადებლად, მინის კრისათვის, საზომი და ასტრონომიული ხელსაწყოების გრადუირებისათვის, ალმასის ხერხის კბილებად, მკრელებად და ბოლოს ალმასური ბურღვისათვის. ალმასის მტვერი გამოიყენებულია ალმასის და სხვა ძვირფასი ქვების, მტკიცე მეტალების და შენადნობების სახეხად და გასაკრიალებლად. ხოლო კარბონადოს — განსაკუთრებით მკვრივი ქანების ბურღვის ტექნიკაში.

როგორც ბუნებრივი, ისე ხელოვნური ალმასი გამოიყენება მთელი რიგი ინსტრუმენტების დასამზადებლად. ასეთებია სახეხი ქარგოლები და ძელაკები, ჰონი (აბრაზიული ინსტრუმენტი მეტალთა კრისა და

ზედაპირის მოსწორებისათვის), საჭრისი და ფრეზი (სალარავი) ალმასის ფირფიტებით, თვალაკები, აბრაზიული ინსტრუმენტის გასამართი ფანქრები და გორგოლაკები, საგლუვი, საბურლი ინსტრუმენტები (საბურლი, სატეხი, ბურლის გვირგვინი); ალმასის პასტას იყენებენ აგრეთვე მანქანათმშენებლობაში ძირითადი დეტალების გასალესად და ზედაპირის გასასუფთავებლად.

ალმასი საშუალებას გვაძლევს აბრაზიული ინსტრუმენტებით დავამუშაოთ მყარი ხსნარები, ოპტიკური, კვარციანი მინა, კერამიკა, სიტალი — მონოკრისტალური მასალები, ფერიტები-რკინა-ნახშირბადოვანი შენადნობები, საშენი მასალები (ბეტონი, მარმარილო, გრანიტი), ძვირფასი ქვები, ფაიფური, ბროლი და სხვ.

ალმასური ინსტრუმენტების გამოყენება ტექნიკურად ეფექტურია, აღიძებს შრომის ნაყოფიერებას.

ალმასურ ინსტრუმენტებში გამოყენებულია ბუნებრივ-ტექნიკური და სინთეზური ალმასების ფხენილი (აბრაზიულ ინსტრუმენტებში), ან ცალკეული დამუშავებული კრისტალები (თვალაკებისათვის, ფანქრებისა და გორგოლაკებისათვის). სინთეზური ალმასების სამრეწველო ხასიათის წარმოებამ ბუნებრივთან შედარებით 5-ჯერ მეტად გაზარდა ხელოვნური ალმასის გამოყენება.

### ალმასის საბადოები და მოპოვება

1829 წელს, ურალში, 14 წლის ყმა, პაულე პოპოვმა, იპოვა პირველი რუსული ალმასი. მომდევნო დღეებში კვლავ იპოვეს ალმასის კრისტალები, შემდეგ კი ეპიზოდურად პოულობდნენ. საბჭოთა ხელისუფლების წლებში ურალში გამოვლინდა ალმასმემკველი ქვიშრობებისა და ც იშვიათად პოულობდნენ მცირე ზომის ალმასებს. გეოლოგმა ლ. პოპუგაევამ, რომელმაც საბჭოთა კავშირის ძვირფასი ქვების დიდი კოლექცია შეაგროვა, 1954 წელს, იაკუტიაში, აღმოაჩინა ალმასის პირველი საბადო — კიმბერლიტის მილი „ზარნიცა“. აქ პირველად იპოვეს გრანატის ჭფუფის მინერალი — ძვირფასი ქვა პიროპიტი. ეს მინერალი სამხრეთ აფრიკის კიმბერლიტებში ალმასის თანამგზავრია, ამიტომ ბუნებრივია, დაიბადა პიროპის ძირითადი საბადოს მოძებნის იდეა და ძიება დასრულდა ალმასის საბადოს აღმოჩენით, 1954-55 წლებში იაკუტიაში აღმოჩნდა ალმასის პირველადი და მეორადი ქვიშრობის საბადოები.

იაკუტიაში აღმასშემცველი კომბერლიტური მილები აგებულია ძლიერ შეცვლილი ბრეჭიისებრი ქანებით: შედგება კომბერლიტის, დახალექი ქანების, ეკლოგიტისა და კრისტალური ფიქლებისაგან. მილები გეგმაში ოვალური მოხაზულობისაა და მერყეობს 45—600 მეტრის ფარგლებში. კომბერლიტური მილებიდან აღსანიშნავია „ზარნიცა“, „მირ“, „უდაჩნაია“, „აიხალი“ და სხვ. იაკუტიის კომბერლიტური ტიპის საბადოებში გვხვდება დიდი და მცირე ზომის აღმასები. ჭარბობს ოქტაედრული, რომბულ-დოდეკაედრული კრისტალები, იშვიათია კუბური პაბიტუსის კრისტალები. აქ მოპოვებული აღმასები გამოირჩევიან დიდი გამჭვირვალობით, ისინი მეტწილად უფერულია, ინტენსიური ფერები იშვიათია. გვხვდება კრისტალები გამოზნეკილ-გამოწეული წახნაგებით. წახნაგები ხშირად დაფარულია ზრდისა და ხსნადობის ფიგურებით, გვხვდება აღმასები ჩანართებით, მუქად შეფერილი ქერქით (გრაფიტის, ქრომპინელის, ოლივინის, რუტილის, პიროპის მიკროსკოპული ჩანართები), ზოგჯერ აღმასისვე ჩანართი აღმასში.

იაკუტიაში ცნობილია კომბერლიტების გამოფიტვის შედეგად წარმოშობილი აღმასშემცველი ელუვიური, დელუვიური და ალუვიური ტიპის ქვიშრობები. 1955 წელს იაკუტიაში აღმასის საბადოს აღმოჩენასა და მოპოვების დაწყებასთან დაკავშირებით აღმოცენდა დასახლებული პუნქტი „მირნი“, ამჟამად რესპუბლიკური დაქვემდებარების ქალაქი, ჩვენს ქვეყანაში აღმასის მოპოვების ცენტრი, ურალისა და იაკუტიის გარდა საბჭოთა კავშირში აღმასის კრისტალები ნაპოვნია ტიმანზე, უკრაინასა და ყაზახეთში.

საზღვარგარეთ აღმასის ყველაზე მდიდარი ბუდობები და მოპოვების ცენტრებია აფრიკის ქვეყნებში: ანგოლა, სპილოს ძვლის სანაპირო, განა, გვინეა, კონგო, ზაირი, ნამიბია, სერვა-ლეონე, ტანზანია, ცენტრალური აფრიკის რესპუბლიკა, სამხრეთ აფრიკის რესპუბლიკა. აფრიკის სამრეწველო მნიშვნელობის უმთავრესი კომბერლიტური მილები — აღმასის ბუდობებია: „პრემიერი“, „დებინსი“, „ბიულფონტეინი“, „დიუტ-ტოიტსენი“, „ფინში“, „მეადუი“, „ბელსბენკი“, „ცვარტრეგენი“, „კაიდუ“ და სხვ.

აფრიკაში აღმასის მოპოვება ძირითადად ქვიშრობი ბუდობებიდან წარმოებს. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია მდინარე კონგოს აუზი. კონგოში ჭერ კიდეც 1931 წელს მოიპოვეს 3,5 მილიონი კარატი. მსოფლიო მოპოვების დაახლოებით 50%. აქ 1959 წელს აღმასის მოპოვებამ მიაღწია 5,9 მილიონ კარატს, მსოფლიო მოპოვების დაახლო-

ებით 60 %-ს. აქ ალმასის მოპოვების ორი ძირითადი რაიონია: მდინარე კასაის და მდინარე ბეშიმეს აუზები. პროდუქციის 90% ტექნიკური ალმასია, ხოლო 10% — საიუველირო. 70% 0,1 კარატს იწონის, ყველაზე დიდი წონის 44 კარატია, პოულობენ უფერულ, მწვანე, მტრედისფერ, ყვითელ, ყავისფერ ალმასებსაც. სამხრეთ აფრიკაში ალუვიური ალმასები ცნობილია ორანჯის, ვაალის, ხარსტის აუზებში და სხვ.

ბრაზილიაში ალმასი პირველად იპოვეს დიამანტინთან ახლოს, მას შემდეგ თითქმის საუკუნენახევარი, აფრიკის ალმასების აღმოჩენამდე, მსოფლიო ბაზარს ბრაზილია აწოდებდა ალმასს. აქ პირველადი საბადოები არაა. შტატ მინას ჟერაისში პოულობენ ქვიშრობებიდან, დიამანტინისა და ბაგაგემის რაიონებში — ძველი და თანამედროვე ალუვიური ნალექებიდან, შემდეგ ალმასი აღმოჩნდა ბაიას პროვინციაში. ბრაზილიამ ბევრი ალმასი მისცა მსოფლიოს, ამჟამად აქ მისი მოპოვება უმნიშვნელოა.

ბრაზილიის ალმასის აღმოჩენამდე მსოფლიოს ძირითადად ინდოეთი აწვდიდა მას. აქ ხშირად პოულობდნენ დიდი ზომის კრისტალებს. მაგალითად, ინდოეთში ცნობილია 787,5 კარატის წონის ალმასი. ძირითადი საბადო და ქვიშრობი ცნობილი იყო დეკანის ზეგანის აღმოსავლეთ ფერდობებზე მდ. გოლკონდის აუზში. კოლურის ქვიშრობებშია ნაპოვნი ისტორიული ალმასები „დიდი მოგოლი“ და „კონური“, ჩვენს დღეებამდე ალმასის მოპოვების ცენტრად ითვლება პანა ბუნდელხანდი. ინდოეთის ალმასები მოქცეულია პალეოზოური ქვიშაქვებისა და კონგოლმენტების გამოფიტვის ქერქში. ინდოეთის ალმასები გამოირჩევიან არაჩვეულებრივი გამჭვირვალობით, ელვარებით, ფერებით, იგი, როგორც თვალი პატიოსანი, სჯობია აფრიკის ალმასებს. ინდოეთის საუკეთესო საბადოები ამჟამად გამომუშავებულია და მოპოვება მცირეა. ალმასი ნაპოვნია აგრეთვე კუნძულ ბორნეოზე, ინდონეზიასა და ავსტრალიაში.

საზღვარგარეთ 1968 წლამდე სულ მოპოვებული იყო 900 მილიონი კარატის ანუ 180 ტონა ალმასი, მოპოვებული პროდუქციის 80% ტექნიკური ალმასია.

ძირითად ბუდობებიდან ალმასს პოულობენ ღია და მიწისქვეშა სამბო გამონამუშევრებით. ქანებს ჯერ ამსხვრევენ და შემდეგ ატარებენ სალექ მანქანაში — პულსატორში. კონცენტრატი, რომელიც გამოდის ამ მანქანიდან, გადაეცემა სპეციალურ რხვეად მაგიდას, რომლის ზედაპირსაც წასმული აქვს ცხიმი. რწვევის გამო ალმასი ეკვრება მაგი-

დას, დანარჩენი მასალა კი შიდას ნაყარში; შემდეგ ალმასს ცხიმისაგან ასუფთავებენ გათბობით, რეცხავენ კაუსტიკური სოდით და ფტორწყალბადმჟავით. ქეიშრობიდან ალმასის მოპოვება წარმოებს წინასწარ გაცხრილვით, გარეცხვითა და შემდეგ დალექვით. ცხიმის წასმა აქ საჭირო არ არის.

ალმასის ვაჭრობის ცენტრია ლონდონი, ალმასის გათლა-დაწახნაგების ცენტრები — ბელგია, ნიდერლანდი და ისრაელი.

სინთეზური (ხელოვნური) ალმასის რეგულარული მიღება დაიწყო 1955 წლიდან, როდესაც ამერიკელ მეცნიერთა ჯგუფმა მაღალი ტემპერატურისა (დაახლოებით 3000°) და დიდი წნევის ქვეშ (დაახლოებით 1000 კგ/სმ<sup>2</sup>) შექმნა მიელო ხელოვნური ალმასი. შემდგომ წლებში ხელოვნური ალმასი თითქმის ერთდროულად მიიღეს რამდენიმე ქვეყანაში (საბჭოთა კავშირი, სამხრეთ აფრიკის რესპუბლიკა, შვეიცია). ალმასი მიიღეს მაღალი წნევის ფიზიკის ინსტიტუტში აკად. ო. ვერეშჩაგინის ხელმძღვანელობით. ალმასის სინთეზისათვის იყენებენ მეტწილად მეტალში გახსნილ ნახშირბადს, რადგან გრაფიტიდან ალმასის მიღებას ორჯერ მეტი წნევა და ტემპერატურა სჭირდება.

საერთოდ ამზადებენ 22 მმ-მდე ზომის ტექნიკური მნიშვნელობის მაღალი სიმაგრის ხელოვნურ ალმასს, 5—7 მმ-ზე უფრო დიდი ზომის ალმასების მიღების მეთოდისა კერძოდ ამუშავებული არ არის; ასევე არ არის მიღებული საიუველირო ალმასი.

საქართველოში ალმასი ცნობილი ანტიკური ხანიდან. არქეოლოგიური გათხრებით არმაზის ხევში ნაპოვნი ოქროს ბეჭდის თვალბუდეში ჩასმული შვიდწახნაგოვანი ალმასი „ჭერ-ჭერობით პირველი ალმასის თვალისა მცხეთაში და საერთოდ საქართველოში ამონათხარ სამკაულთა შორის“<sup>1</sup>. ანტიკური დროის მცხეთაში ალმასს ტექნიკური მიზნისათვის — მძივების გასახერხებლად იყენებდნენ/გ. ლემლეინმა შეისწავლა სამთავროს ნეკროპოლის სხვადასხვა ძვირფასი ქვისაგან დამზადებული მძივები (ჩვენს ერამდე უკანასკნელი საუკუნეები, ჩვენი ერის 1—7 სს.). ასეთი მძივების მნიშვნელოვანი ნაწილი მცხეთაშია დამზადებული. ქართული ხელოვნების ძეგლები მდიდარ მასალას გვაძლევს შუა საუკუნეების საქართველოში ალმასის გამოყენების შესახებ. ალმასებითა და ბრილიანტებით არის შემკული სამეფო გვირგვინები, მიტ-

<sup>1</sup> ა. აფაქიძე, ე. გობეჯიშვილი, კალანდაძე, გ. ლომთათიძე, მცხეთა, ტ. I, გვ. 69.

რები, ოქროს თასები, ხატები, ჭვრები, გულის ქინძისთავეები, ბეჭდები და სხვ.

უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგიერთ სხვა ძვირფას ქვასთან შედარებით (ლალი, ფირუზი, ზურმუხტი, იაგუნდი და სხვ.) აღმასი საქართველოში ნაკლებ გავრცელებული ყოფილა. საქართველო წარსულში აღმასს ინდოეთიდან ლებულობდა, ხოლო მე-17, მე-18 საუკუნეებში — ევროპისა და რუსეთის გზითაც.

აღმასი ხშირადაა ნახსენები ქართულ ხალხურ ლექსებსა და ზღაპრებში. როგორც სიმაგრისა და სიმტკიცის სიმბოლო, როგორც ძვირფასი ქვა. ძვირფას ქვებზე არსებულ ხელნაწერებში, რომელიც დაცულია ქუთაისის მუზეუმში (ფ. 242), აღმასზე ბევრი რამ სწერია. ამ მოთხრობილია ამ ძვირფასი ქვის ძებნის მეთოდებზე, აღნიშნულია მისი თვისებები; სახესხვაობანი, ღირებულება, გამოყენება და სხვ.

ჩვენს ეპოქაში აღმასის გამოყენების არეალი კიდევ უფრო გაფართოვდა. გარდა იმისა, რომ აღმასი ყველაზე ძვირფასი საიუველირო ქვაა. მან გამოყენება პოვა ტექნიკის მრავალ დარგშიც.

## საფირონი

კორუნდის —  $Al_2O_3$ -ის ლურჯი ფერის, გამჭვირვალე სახესხვაობა საფირონი პირველი კლასის ძვირფასი ქვაა. იგი კრისტალდება ტრიგონალურ სისტემაში. საფირონის კრისტალური ფორმებია პირამიდა და პრიზმი. მისი კრისტალთა სიდიდე ძლიერ მცირედან ზოგჯერ ათეულ და ასეულ კარატამდეც აღწევს. მაგალითად, ბირმაში, 1929 წელს იპოვეს 1000-კარატიანი საფირონის კრისტალი. მისი სიმაგრეა 9. აქვე გვინდა მიუთითოთ, რომ კორუნდის მეორე სახესხვაობის — ლალის სიმაგრე ასევე ცხრაა, საფირონი კი ლალზე მაგარია; ჭაფირონი გამჭვირვალე მინერალია, ზოგიერთი კრისტალი კი, რომელსაც კეთილშობილი საფირონი ეწოდება — ძლიერ გამჭვირვალეა; გვხვდება შუქგამტარი ან სავსებით გაუმჭვირვალე სახესხვაობანიც. საფირონის ელვარება მინისებრია. ზოგიერთი მისი სახესხვაობა (ტოპაზ-საფირონი) ელვარებით, აღმასს გარდა ყველაზე ძვირფას ქვასაც სჭარბობს.

საფირონისათვის დამახასიათებელი ფერებია: ღია ლურჯი, მკრთალი მტრედისფერიდან მუქ ლურჯამდე; ღია ფერის ქვები თითქმის უფერულია. მეტ შემთხვევაში ერთი და იგივე ქვა არათანაბრადაა შეფენილი, ისე რომ მუქ ქვაზე არის რძისფერი ადგილები, ან პირიქით,

ღია ფერის ქვაზე — მუქი ადგილები. როგორც ფერსმანი ამბობს, ბუნება ძლიერ ძუნწია ლურჯი ქვების მიმართ. ბევრი ძვირფასი თუ ნახევრად ძვირფასი ქვა ლურჯია, ან მათ მეტნაკლებად გადაჰკრავს ლურჯი ფერი, ლურჯად ციმციმებს, მაგრამ მშვიდი ლურჯი ტონით, ელვარებითა და გამჭვირვალობით მხოლოდ ნამდვილი საფირონი შეიძლება ვალიართ ლურჯ სპეკალად.

საიუველირო ნაწარმთათვის საუკეთესოა ერთგვაროვანი, ულტრამარინული ტონის, ხავერდოვანი, ლურჯი ფერის საფირონი; თუ ლურჯ ტონებს ყვითელი ფერი აქვს შერეული, საფირონის ხარისხი დაბალია. ცნობილია საფირონი, რომლის ერთი ნახევარი ლურჯია, მეორე — ყვითელი. ასეთ ძვირფას ქვას საფირონ-ტოპაზს უწოდებენ გვხვდება მოწითალო-ლურჯი და მომწვანო-ლურჯი ფერის საფირონიც. საფირონ-აკეპარინი ზღვის წყლის ფერია, ბრაზილიის საფირონი — ღია ლურჯი, ხოლო წყლისებრი საფირონი — ღია მტრედისფერი; ურალში გვხვდება მუქი ფერის, თითქმის შავი საფირონი. საფირონის ლურჯი ფერი გამოწვეულია რკინისა და ტიტანის ენაგების მინარევით. მინარევების ოდენობასთან დამოკიდებულებით ძვირფასი ქვის ფერი იცვლება ღია ლურჯიდან შავამდე. ძლიერი ელვარების ყვითელი საფირონი (აღმოსავლეთის ტოპაზი) სხედასხვა ელფერის ყვითელი ქვაა სუსტად გამოსახული დიქროიზმით; მის გაკრიალებულ ზედაპირზე ყოველთვის გვხვდება ღრუბლისებრი, რძისფერი ადგილები. ამის მიხედვით განასხვავებენ აღმოსავლეთის ტოპაზს ყვითელი ფერის სხვა ძვირფასი ქვებისაგან.

აღმოსავლეთის ამეთისტის ანუ ამეთისტ-საფ-რონი (იისფერი) იშვიათი ძვირფასი ქვაა. იგი ნამდვილი ამეთისტისაგან შეიძლება განვასხვავოთ სიმაგრიტით, სიმკვრივით და დიქროიზმით: ინტენსიურად შეფერილი — მუქი იისფერი ქვა დიქროსკოპულ ლუპაში გვაძლევს ლურჯ-იისფერ და მოყვითალო-ვარდისფერ გამოსახულებას. ლამის სინათლეზე საფირონი კარგავს ფერის სილამაზეს, ელვარებას. ხელოვნური განათებისას მხოლოდ ტოპაზ-საფირონი ინარჩუნებს ფერსა და ელვარებას. საფირონში ხშირად ბევრია მინერალ რუტილის მიკროსკოპული. ნემსისებრი ჩანართები, რაც ქვას ხავერდოვან ელვარებას აძლევს. რუტილის ორიენტირებულ სიბრტყეში პარალელურად განლაგებული მიკროსკოპული ჩანართები ქმნის მოციმციმე ვარსკვლავს: გაკრიალების შემდეგ კრისტალში ზევიდან ჩახედვისას ჩანს ექვსი ან თორმეტსახივიანი ვარსკვლავის მოციმციმე ფიგურა. ძვირფას ქვებში ეს მოვლენა აიხსნება ასტერიზმით; ვარსკვლავი რომ მკაფიოდ ჩანდეს, ამისათვის

საკიროა ქვა გაკრიალდეს კრისტალის პრიზმის ვერტიკალური ღერძის პერპენდიკულარულად (ძლიერ ამოზნექილად). მიუხედავად იმისა, რომ ვარსკვლავისებრი საფირონი ხშირად გარეგნულად არც ისე ლამაზი ფერისაა და ზოგჯერ ამღვრეულია, მისი იშვიათობისა და თავისებურებების გამო ძვირი ღირს; ფასი მით უფრო მატულობს, რამდენადაც უფრო მკაფიოდ გამოჩნდება ვარსკვლავის გამოსხივება. ვარსკვლავისებრი საფირონზე თუ შლიფის მთავარი სიბრტყე ღერძის პარალელურადაა, წარმოიქმნება კატის თვალის ელვარების მსგავსი სინათლე. ამიტომ ასეთ ქვას საფირონის კატის თვალს უწოდებენ.

ცნობილი საფირონებიდან აღსანიშნავია „ინდოეთის ვარსკვლავი“, რომელიც იწონის 563 კარატს; სსრკ აღმასის ფონდში არის 258.8 კარატიანი მსოფლიოში უდიდესი გათლილი საფირონი. საფირონის წარმოშობა დაკავშირებულია გრანიტულ მაგმასთან, გრანიტებისა და კირქვების კონტაქტთან. იგი გვხვდება გნეისებში, რომელიც მორიგეობაშია კირქვებთან ან მარმარილოსთან, ხოლო მთელ წყებაში შექრილია გრანიტები და პეგმატიტური ძარღვები. ფერსმანის მიხედვით საიუველირო ან სანახელავო საფირონი დაკავშირებულია პეგმატიტური ტიპის ბუდობებთან, ან ნარჩენი გრანიტული მდნარის მიგმატიტური ხასიათის კონტაქტთან.

საფირონის ყველაზე მდიდარი ბუდობები ცნობილია ტაილანდში. აქაური საფირონი ფერით ძლიერ ლამაზია, მალალხარისხოვანი, კაშკაშა, ლურჯი, ცეცხლივით ანათებს და კონკურენციის გარეშეა.

მსოფლიოში ულამაზესია კაშმირის საფირონი; იგი ლურჯი ფერისაა, ხვერდოვანი ელფერით; ფერები თითქოს ფარავს მის გამჭვირვალობას. მისი მოპოვება ხდება ქვიშრობებიდან. 1933 წელს კაშმირში მოპოვებულ იქნა 1.434.285 კარატი საფირონი და კორუნდი, მეტწილად ტექნიკური ქვა. შრი-ლანკას იისფერი საფირონი გამჭვირვალე და აღმასივით მანათობელია. შრი-ლანკას საფირონების სიამაყეა ექვსსხივიანი ვარსკვლავურმოციმციმე სახესხვაობანი; აქ ბევრია ღია ფერის, ლაქებიანი საფირონიც; ძვირფასი ქვის შემცველი დედაქანია ორტოკლაზ-მიკროპერტიტული გრანულიტი.

საფირონი გარდა შრი-ლანკისა მოიპოვება ბირმაში, კამბოჯაში, ავსტრალიაში, აშშ-ში და სხვ. ავსტრალიის საფირონი მუქი, მომწვანო-ლურჯი ფერისაა, ხშირად თითქმის შავი, გაუმჭვირვალეა და ძირითადად ტექნიკურ ქვას წარმოადგენს.

საბჭოთა კავშირში სამრეწველო მნიშვნელობის საფირონის ბუდო-



ბი ცნობილი არ არის. მეტნაკლები ღირებულების ბუღობებია ურალში და სხვ.

ევროპაში საფირონი შემოვიდა ჯერ არაბეთიდან, შემდეგ სპარსეთსა და ინდოეთიდან. ძველი არაბები ლალსა და საფირონს იაყუთს (იაკუთს) უწოდებდნენ, აქედანაა წარმომდგარი ქართული იაგუნდი. ლურჯი იაგუნდი საფირონია. აღმოსავლეთში, ლალი თუ ზოგადად წითელ ქვებს აღნიშნავდა, საფირონი ლურჯი ქვების სინონიმი იყო. სინთეზურ საფირონს ისეთივე წესით ლებულობენ, როგორც კორუნდს, მხოლოდ მცირე რაოდენობით უმატებენ  $Fe_2O_3$ -სა და  $TiO_2$ -ს.

საფირონი საიუველირო ქვაც არის და ტექნიკურიც. წარსულშიც და ამჟამადაც იგი უძვირფასესი სასამკაულო ლურჯი ქვაა, განსაკუთრებით ბეჭდებისა და გულის ქინძისთავეებისათვის. საფირონის ფიზიკური თვისებები საშუალებას იძლევა ფართოდ იქნეს გამოყენებული მიკროელექტრონიკაში, კვანტურ ელექტრონიკაში, აბრაზივებად და ოპტიკის სხვადასხვა დარგში. იყენებენ აგრეთვე ბუსოლებისა და საათების მექანიზმებში და სხვ.

ძველ ქართულ წყაროებში ეს მინერალი ცნობილია საფირონის, სოფრის, საფიროის და საფირონის სახელწოდებით. ქართველი ლექსიკოგრაფები მას ლურჯ იაგუნდს უწოდებენ.

საქართველოს არქეოლოგიაში საფირონის შესახებ თითქმის არაერთარი მასალა არა გვაქვს. საფირონის შესახებ სხვა ძვირფას ქვებთან შედარებით მცირე მასალას გვაძლევს ქართული ოქრომკედლობის ნიმუშები. მაგ., ხობის მონასტრის ოქროსჩარჩოიანი ღეთისმშობლის ხატი. სხვა ძვირფას ქვებთან ერთად შემკულია საფირონებითაც (მე-10, მე-11 სს.). ხობის მონასტრის დასაყვეც ოქროს ხატს სხვა ძვირფას ქვებთან ერთად საფირონებიც ამკობს (მე-13 ს.).

საფირონის გამოყენების შესახებ მასალის სიღარიბე იმით კი არ უნდა აიხსნას, რომ ეს ქვა უცხოა ჩვენში. იგი ერთ-ერთი ყველაზე მეტად გავრცელებული ქვაა ისტორიულ წარსულში, მაგრამ საფირონი ქართველ ხალხში მეტწილად ლურჯი იაგუნდის სახელწოდებით იყო ცნობილი. საფირონი საქართველოში თავიდანვე იმპორტის საგანს წარმოადგენდა.

„თვალთაში“ თორმეტ ძვირფას ქვას შორის საფირონიცაა აღწერელი „ესე არს მეფეთა საკვირველი თოვალი და შოვენური და საწადელი ხილვითა“.

ლალი პირველი კლასის ძვირფასი ქვაა. იგი მინერალ კორუნდის გამჭვირვალე სახესხვაობაა. სახელწოდება ლალი (ლა, ლ) არაბულ-სპარსულია და წითელს ნიშნავს. აღმოსავლეთში ძველად წითელი ფერი ა ყველა ქვას ლალს უწოდებდნენ.

ლალის ქიმიური შემადგენლობაა  $Al_2O_3$ . იგი კორუნდის სხვა სახესხვაობებისაგან განირჩევა  $Cr^{3+}$  (მეასედის ნაწილიდან 2%-მდე) მინარევით; ქრომი ჩაენაცვლება  $Al^{3+}$ -ს და სპეკალს აძლევს წითელ ფერს. კრისტალდება ტრიგონალურ სისტემაში, პრიზმის, რომბოედრის და პირამიდის ფორმებით. იგი მეტწილად გვხვდება ძლიერ მცირე ზომის კრისტალების სახით. მისი სიმკვრივე—9. სიმკვრივე—3950—4100 კგ/მ<sup>3</sup>. ლალი ძლიერ გამჭვირვალე და ელვარეა. ალმასის შემდეგ ლალს, როგორც ძვირფას ქვას, პირველი ადგილი უჭირავს. სინთეზური კორუნდის მრელობამდე ლალი მეტად ძვირფასი იყო და ზოგჯერ ალმასზე მეტად ფასობდა.

ლალის ფერი იცვლება ვარდისფერიდან წითლამდე, ხშირად გვხვდება მურა წითელი და მოლურჯო-წითელი ფერის ლალიც. ლალი ფერს არ იცვლის სალამოს განათებისას. ფერის მიხედვით ლალის მსგავსია შედარებით ნაკლებ ღირებული ძვირფასი ქვები: ალმანდინი და კაპის ლალი, შპინელი და რუბინბალე, წითელი ტორმალინი და ტოზაპი. აქედან პირველ ოთხს აქვს უბრალო გარდატეხა და არა დიქროიზმი, დანარჩენ ორს კი — ლალზე ნაკლები კუთრი წონა და სიმკვრე. წითელი ფერის სიმუქის მიხედვით იუველირები გამოყოფენ სახესხვაობებს: სანგინი — ღია წითელი, ლალი ვარდი — ვარდისფერი და აღმოსავლეთის ლალი — მუქი წითელი. რამდენადაც ლალი მუქი წითელი ფერისაა, იმდენად მეტი ღირებულება აქვს.

ისტორიაში ცნობილია დიდი ზომის ლალის კრისტალების პოვნის ერთეული შემთხვევები. მაგალითად, ბირმაში ნაპოვნია ყველაზე დიდი — 1000 კარატზე მეტი წონის ლალი, მაგრამ ამღვრეული, საიუველირო ღირსებას მოკლებული, საიუველირო ლალი კი — 96-კარატიანი. ჩრდილოეთ ამერიკის ბუნების ისტორიის მუზეუმში არის 100-კარატიანი ლალი, რომელსაც „რუბინ-დელონ-გსტარს“ უწოდებენ. ამავე მუზეუმშია ბირმიდან მოტანილი, ირანის შაჰის კუთვნილი 116 კარატიანი იისფერ-წითელი ლალი „შუაღამის ვარსკვლავი“ და სხვ.

ძვირფასი კორუნდის ყველა ბუდობი დაკავშირებულია მკავე მაგ-

მურ კერებთან. ლალი კონტაქტურ-ჰნევემატოლიტური პროცესის მი-  
ნერალია კირქვებსა და გრანიტული მაგმის ქანებს შორის.  $Al_2O_3$ -ის  
წყაროდ ზოგ მკვლევარს კირქვებში მოქცეული ბოქსიტის შუაშრეები  
მიაჩნია.

ლალის შემცველია გამარმარილოებული კრისტალური კირქვებიც.  
ძირითად ბუდობებში ლალის შემცველობა უმნიშვნელოა, ამიტომ მო-  
პოვება მეორადი ბუდობებიდან წარმოებს. გეოლოგიურ პირობებთან  
დამოკიდებულებით მეორად ბუდობებს სამ ძირითად ტიპად ყოფენ:  
ა) დელუვიური (ბორცვებიან ფერდობებზე) თიხები, ნამსხვრევეები.  
ქანები ლალის გარდა შეიცავს მცირე რაოდენობით საფირონს, გრანა-  
ტსა და შპინელს; ბ) კირქვების კარსტულ გაძოტუტეასთან დაკავში-  
რებული ბუდობები. აქ ლალი გვხვდება ყავისფერ თიხაში, რომელიც  
ავსებს მღვიმისებრ სიცარიელებს, ასეთ სიცარიელებში პოულობენ  
ყველაზე კარგი ხარისხის ლალს; გ) ალუვიური ქვიშრობები, სადაც  
ლალი მეტწილად გვხვდება 0,6—6 მეტრის სიღრმემდე. დელუვიური  
ტიპის ბუდობებში ლალს აქვს მკვეთრად გამოხატული კრისტალური  
ფორმები. ქვიშრობებსა და კარსტულ სიცარიელეში იგი ძლიერ დამ-  
რგვალებულია. ბირმის ლალი მეტწილად მუქი წითელია სხვადასხვა  
ნიუანსებით, საშუალო სიდიდე კარატზე ნაკლებია, ხშირად კარატის  
1/8 ნაწილიცაა. ძლიერ იშვიათია 6—9 კარატის წონის სავესებით გამ-  
ქვირვალე, უღეფექტო ქვები, ხოლო 30 კარატზე მეტი წონის ქვების  
პოვნა განსაკუთრებული შემთხვევაა. ბირმის ლალი მსოფლიოში საუ-  
კეთესოა, ზოგიერთი მათგანი არის ე. წ. „ვარსკვლავისებრი“, ლალის  
ეს სახესხვაობა დგას ყოველგვარი კონკურენციის გარეშე და არ შეიძ-  
ლება ასეთის ხელოვნური მიღება.

ლალის საბადოები საქართველოში ცნობილი არ არის. ივ. ჭავჭავაძის  
შვილის ცნობით შუა საუკუნეებში საქართველოში ლალი შემოქონ-  
დათ აღმოსავლეთის ქვეყნებიდან<sup>1</sup>.

შუა საუკუნეებში რეგალიებისა თუ საეკლესიო ქურჭლისათვის.  
საშკაულებისა თუ ტანისამოსისათვის ლალს დიდი გამოყენება ჰქონდა.  
ხობის მონასტერში დაკულ თამარ მეფის ყელის ჭვარს (მე-13 ს.) სხვა  
ქვებთან ერთად ამკობდა ხუთი ცალი ლალი. მე-18 საუკუნის სიონის  
ღვთისმშობლის ხატს ამკობს 183 ცალი სხვადასხვა ზომისა და ფორმის  
ლალი. ლალებითაა შემკული სიონის მიტრები, პანაღიები, ხატები,

<sup>1</sup> ივ. ჭავჭავაძის შვილი საქართველოს ეკონ. ისტორია, 1907 წ. გვ. 30.

ჯვრები და სხვ. მცხეთის სვეტიცხოველში ბევრგანაა ლალი გამოყენებული ნივთთა შესამკობად და სხვ.

სხვა ძვირფას ქვებთან ერთად ლალი ხშირადაა გამოყენებული ხელნაწერის, განსაკუთრებით სასულიერო წიგნების ყდების შესამკობად.

გარდა იმისა, რომ ლალი შესანიშნავი საიუველირო ქვაა, სილამაზისა და სიმშვენიერის სიმბოლოა, მას დიდი გამოყენება აქვს ტექნიკაში.

სინთეტური ლალი მიიღება ამავე მეთოდით, როგორც ხელოვნური კორუნდი, მხოლოდ  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -ის მცირე რაოდენობის დამატებით.

დიდი სიმაგრის გამო ლალს ფრთოდ იყენებენ საათების მრეწველობაში, ელექტრომრიცხველებისა და სხვა ზუსტი ხელსაწყოებისათვის. საათის მექანიზმში ჩასმული ლალის ქვით განსაზღვრავენ საათის ხარისხსაც. მექანიზმებში ლალის მაგარი ქვის ჩასმით უმჯობესდება მათი მუშაობა და დიდდება ხმარების ვადა. ლერძსა და საყრდენს შორის ხახუნის შესამცირებლად საათის მექანიზმში ათავსებენ სინთეტური ლალის საკისრებს, რომლებიც გამძლენი არიან და ნელა ცვდებიან, ამავე დროს ლალზე არ მოქმედებს საათის ზეთი. ლალს იყენებენ ფანქრის წარმოებაშიც. ლალის კრისტალების ფიზიკური თვისებების გამოკვლევამ ამ საუცხოო ქვაში აღმოაჩინა არაჩვეულებრივი შესაძლებლობანი რადიოკავშირის ტექნიკაში მისი გამოყენებისათვის, ლალის საშუალებით შეიძლება მივიღოთ მონოქრომატული წითელი სხივების ინტენსიური ზუსტი მიმართულების კონა, მილიონჯერ უფრო კაშკაშა, ვიდრე მზის სპექტრის შესაბამისი სხივებია. ამიტომ სინთეტური ლალი გამოიყენება კვანტურ ელექტროტექნიკაშიც. იგი გიგანტური იმპულსის, რეკორდული ენერჯისა და სიმძლავრის წყაროა, მყარი ლაზერის, აგრეთვე მაზერის აქტიური ელემენტი. ლაზერის ოპტიკური კვანტური გენერატორის ძირითადი დეტალისათვის გამოყენებულია ხელოვნური ლალისაგან დამზადებული ლერძი.

### ქრიზობერილი

ქრიზობერილი იშვიათი მინერალია. ფერსმანის კლასიფიკაციით პირველი რიგის ძვირფას ქვებს შორის მას მეოთხე ადგილი უჭირავს. (ბერძნულად ხრიზოს ოქროს ნიშნავს, ბერილოს კი — ბერილს) მისი ქიმიური შედგენილობაა  $\text{BeAl}_2\text{O}_3$ ;  $\text{BeO}$  — 19,8%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 80,2%. მინარევები:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 3,5-დან — 6%-მდე,  $\text{TiO}_2$  — 3%-მდე და

$\text{Cr}_2\text{O}_3$  — 0,4 % -მდე. ქროზობერილი კრისტალდება რომბულ სისტემაში, კრისტალები სქელფირფიტოვანი, ნაკლებად მოკლე ან გრძელპრიზმულია, იგი გვხვდება მხოლოდ კრისტალების სახით. მისი ფერგებია მურა-ყვითელი, მომწვანო-მოყვითალო და სხვადასხვა ელფერის მწვანე. ელექტრონათურის ქვეშ ძვირფასი ქვა ღებულობს იისფერ-მოწითალო ფერს. ქროზობერილი გამკვირვალე მინერალია, რომელსაც ელვარება მინისებური აქვს, სიმაგრე — 8,5, სიმკვრივე — 3500—3480 კგ/მ<sup>3</sup>. მისი სახესხვაობანია: კეთილშობილი ქროზობერილი, რომელიც გამკვირვალე, ყვითელი ან მოყვითალო-მომწვანო ფერისაა, ალექსანდრიტი — ზურმუხტისებრი მწვანე და ციმოფანი ანუ აღმოსავლეთის კატის თვალი — ფერთა ტალისებრი გადასვლებით. მწვანე ან მოყვითალო ქროზობერილი ანარეკლ სინათლეზე მტრედისფრად, ტალღებრივად ციმციმებს. სავსებით გამკვირვალე ქვები ამ მოვლენას არ ამჟღავნებენ, ის დამახასიათებელია ამღვრეული და შუქგამტარი სახესხვაობისათვის. ფერთა ციმციმი გამოწვეულია ქვაში გარკვეული წესით განლაგებული მიკროსკოპული სიდიდის მრავალრიცხოვანი სიციარილეებით.

ქროზობერილის გამკვირვალე, ლამაზი ფერის კრისტალები, როგორც პირველი კლასის ძვირფასი ქვა, გამოყენებულია სამკაულებისათვის. მის გამკვირვალე ღია ფერის კრისტალებს აძლევენ ბრილიანტის ფორმას. მაგალითად, ციმოფანს უკეთებენ ამობურცულ ზედაპირს. რათა უკეთ გამოჩნდეს სინათლის ციმციმი. ფლუორიტული მეტასომათიტი ქროზობერილთან  $\text{BeO}$ -ს მალალი შემცველობის შემთხვევაში წარმოადგენს ბერილიუმის მადანს.

ქროზობერილი ხელოვნურად მიიღება  $\text{Al}_2\text{O}_3$  და  $\text{BeO}$ -საგან, კატალიზატორების  $\text{Be}_2\text{O}_3$ -ის,  $\text{AlF}_3$ -ის და სხვ. მონაწილეობით.

ქროზობერილი წარმოიშობა პრევემატოლიტურ ფაზაში ბერილთან და ფენაკიტთან ერთად. ფერსმანის მიხედვით ქროზობერილი გამოიყოფა D—E გეოფაზაში,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის სიჭარბის პირობებში. როგორც მუდმივი მინერალი გვხვდება ქვიშრობებში მომრგვალებული ან გაბრტყელებული კენჭების სახით — სხვა ძვირფას ქვებთან (ზურმუხტი, ტურმალინი, გრანატი და სხვ.) ერთად.

საბჭოთა კავშირში ქროზობერილი გვხვდება ურალში. საზღვარგარეთ იგი დიდი რაოდენობითაა ბრაზილიაში, აშშ-ში, კოლორადოში, გულადენის მახლობლად გრანიტ-პეგმატიტებში; შრი-ლანკასა და მა-

დაგასკარში კი — ქვიშრობებში. იშვიათად გვხვდება ბირმაში, მოგოკისა და ბერნარდინის მიდამოებში.

ინდოეთში ყვითელ-მწვანე ქრიზობერილს ზაბერჯათი ეწოდება. ძველ ქართულში იგი ცნობილი იყო ზობარჯისა და ზაბერჯათის სახელით. ს. ორბელიანა<sup>1</sup> ზაბერჯათი განსაზღვრული აქვს როგორც ბეჟმედი. ამ უკანასკნელის შესახებ ცნობა ჯერ კიდევ მე-11 საუკუნიდან გვაქვს, „დავაჟუნენ ხატი წმიდისა გიორგი მოწამისა ოქროითა მინითა, ზედა ზის თუალი ზურმუხტი... ბეჟმედი მრთელი და სრული ყოვლითა ფერთა“.

ქრიზობერილის სახესხვაობა — ციმოფანი ხშირად იწოდება ინდოეთის ანუ აღმოსავლეთის კატის თვალად. ეს ქვა აღწერილი აქვს „კალმასობაში“ იოანე ბაგრატიონს: „კატის თუალი“... არს ძვირფასთა თულებთა შორის მეშვიდე და მერვედ... ფერთა არის მომწუხანო, მოყვითალო და მოყომრალო, ანუ შავ წითელიცა. შინაგან გული მისი ელვარებს და გამოსცემს მწვანესა და ყვითელსა სხივსა და ნათობს ვითა კატის თუალი და სახელიცა ამის გამო მოუძიეს ვინაი ღვან მჰსგავსებს მანათობით კატის თვალსა“.

### ალექსანდრიტი

ალექსანდრიტი მინერალ ქრიზობერილის გამჟვირვალე, ზურმუხტისებრი მწვანე ფერის სახესხვაობაა. პირველი მისი ნიმუშები აღმოაჩინეს ურალში, ზურმუხტის მალაროებში. 1834 წელს ამ ძვირფას ქვას მინერალოგმა ნორდენშელდმა რუსეთის მეფისწულ ალექსანდრეს (შემდეგში იმპერატორი ალექსანდრე მეორე) პატივსაცემად ალექსანდრიტი უწოდა.

ალექსანდრიტი პირველი კლასის ძვირფასი ქვაა. მისი ქიმიური შედგენილობაა  $BeAl_2O_4$ ;  $BeO$  — 19,8%,  $Al_2O_3$ —80,2%, შეიცავს 0,5-მდე  $Cr_2O_3$ -ს. კრისტალდება რომბულ სისტემაში. კრისტალები გვხვდება აქელფირფიტოვანი, მოკლე და გრძელი პრიზმების სახით, ხშირად გვხვდება დიდი ზომის ექვსწახნაგოვანი ელვარე კრისტალებიც. კრისტალთა სიდიდე განიკვეთში ზოგჯერ 9 სმ-მდე აღწევს. იგი ცნობილია დრუშების სახითაც, ურალის მალაროში ნაპოვნთა ალექსანდრიტის 22 კრისტალისაგან შემდგარი დრუზა, წონით 5,4 კგ. ეს იშვიათი ნიმუში

<sup>1</sup> ს. ო რ ბ ე ლ ი ა ნ ი, მოგზაურობა ევროპაში, გვ. 103.

ამყაშად ინახება სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის მინერალოგიურ მუზეუმში. ლამაზი ფერის 2—3 კარატზე მეტი წონის ალექსანდრიტი ითვლება პირველი კლასის ძვირფას ქვად. კარგი ხარისხის, დიდი ზომის დასაწახნაგებელი ალექსანდრიტი იშვიათია. 100—150 გრამზე დიდი ალექსანდრიტი მეტწილად გაუშვკირავალეა, აქვს ბზარები და ძლიერ მუქი ფერისაა, ამიტომ ასეთ კრისტალებს იშვიათად იყენებენ საიუველირო საქმეში. ალექსანდრიტის სიმძვრე 8,5 მ-ია, სიმკვრივე — 3700 კგმ<sup>3</sup>, ელვარება მინისებრი აქვს, მონატეხში — ცხიმოვანი, იგი მყიფე მინერალია, მისი ფერებია: მწვანე, ზურმუხტისებრ-მწვანე, ბალახისებრ-მწვანე. ფერი აიხსნება ქრომისა და ვანადიუმის მინარევებით. ალექსანდრიტის სილამაზე პირველ რიგში ფერთა ცვლამია, ფერის თავისებურება ისაა, რომ დღის სინათლეზე იგი კაშკაშა ზურმუხტისფერი მწვანეა, ღამით, ხელოვნური განათებისას — წითელი ან იისფერ-წითელი. ეს მოვლენა აიხსნება ერთის მხრივ, სპექტრის ყვითელი და ლურჯი სხივების მიღავრი აბსორბციით და მეორე მხრივ, მზისა და ხელოვნურ სინათლეს შორის განსხვავებით. მზის შუქი მდიდარია მწვანე სხივებით, ამიტომ ყვითელი და ლურჯი სხივების აბსორბცია ალექსანდრიტს აძლევს მწვანე ფერს, ხელოვნური სინათლე კი (ელექტროგანათება, ლამპის ან ჩეულებრივი სინათლის შუქი) მდიდარია წითელი სხივებით და თითქმის არ შეიცავს მწვანეს, ამიტომ ალექსანდრიტი წითელ ფერს ღებულობს და წითელი ფერის ძვირფას ქვად გვეჩვენება.

გარდა ამისა, ალექსანდრიტს ახასიათებს მკვეთრად გამოსახული ტრიკროიზმი ღერძების შესაბამისად: № 9 — ზურმუხტისებრ-მწვანე, № 10 — ნარინჯისფერი-ყვითელი, № 11 — იისფერი-წითელი.

ა. ფერსმანის აზრით ქრიზობერილ-ალექსანდრიტი D—E გოფაზის მინერალია. წარმოიშობა პეგმატიტების დესილიკაციით ან პეგმატიტების  $Al_2O_3$ -ის სიქარბის შემთხვევაში. გვხვდება პეგმატიტებში ან კონტაქტურ-პნევმატოლიტურ წარმონაქმნების სიცარიელეში დრუზების სახით. მინერალი მომრგვალებული კენკებისა და მარცვლების სახით გვხვდება ქვიშრობებში. ალექსანდრიტის თანამგზავრი ძვირფასი ქვებია: ზურმუსტი, ამეთისტი, გრანატი, ტურმალინი, შპინელი, ტოპაზი და სხვ.

საბჭოთა კავშირში ალექსანდრიტის მთავარი ბუდობები იყო ზურმუხტის მაღაროებში (ურალი). ზურმუხტმემცვლელი ფიქლები შეიცავს ალექსანდრიტსაც. ბზარებს მოკლებული ალექსანდრიტი იშვია-

თია. უცხოეთში ეს მინერალი მოიპოვება ბრაზილიაში — მინას ჟერაისის ქვიშებში, აშშ-ში — მეინი — პეგმატიტებში, მადაგასკარზე — პეგმატიტებში. ომამდე ევროპისა და ამერიკის ბაზრებზე დიდი წარმატებით სარგებლობდა შრი-ლანკას ალექსანდრიტი.

ძვირფასი ქვების მსოფლიო ბაზარზე ალექსანდრიტი გამოჩნდა მე-19 საუკუნეში, ამჟამად უკვე გვაქვს ხელოვნური ე. წ. „სინთეზური ალექსანდრიტი“ ვანადიუმის შემცველი ქრიზობერილი. მასაც აქვს აბსორბციის უნარი, მაგრამ მისი ელფერი რამდენადმე განსხვავდება ბუნებრივი ალექსანდრიტისაგან: იგი დღისით ბალახისებრ-მწვანეა, საღამოს განათებისას — ვარდისფერი.

### ზ უ რ მ უ ხ ტ ი

პირველი რიგის ძვირფასი ქვა ზურმუხტი  $\text{Be}_3\text{Al}_2[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$  მინერალ ბერილის სახესხვაობაა, ამიტომ ფიზიკური თვისებებით მას უახლოვდება. სახელწოდება „ზურმუხტი“ აღმოსავლურია (არაბულ-სპარსული), ძველი ბერძნები მას „სმარაგლს“ უწოდებდნენ. აქედან წარმოდგება ამ მინერალის ძველი ქართული სახელწოდება სამარაგლი.

კაშკაშა მუქი მწვანე ფერის, ბზარებს მოკლებული, გამკვირვალე ზურმუხტი პირველი კლასის ძვირფასი ქვაა. ხუთ კარატზე დიდი უდფექტო მუქი ტონის ზურმუხტი ხშირად უწევს ალმასს მეტოქეობას და ალმასზე მეტად ფასობს. სამწუხაროდ დიდი ზომის უნაკლო კრისტალები იშვიათია. ზურმუხტის კრისტალთა ძირითადი ფორმა ჰექსაგონალური პრიზმაა, ბოლოებზე ბაზისით ან ბიპირამიდებით. იგი ხშირად გვხვდება თორმეტწახნაგოვანი პრიზმის სახითაც. პრიზმის სიმაღლე თითქმის თანაბარია ფუძის წიბოსი, ამიტომ წახნაგები, ერთი შეხედვით კვადრატად გვეჩვენება. კრისტალთა ზომა რამდენიმე მილიმეტრიდან ზოგჯერ ოც სანტიმეტრამდე აღწევს/საბჭოთა კავშირის ზურმუხტების ფონდიდან აღსანიშნავია 1834 წელს ურალში ნაპოვნი საუცხოო მწვანე ტონის სპეკალი, წონით 2226 გრამი. ეს ძვირფასი ქვა დაცულია სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის მინერალოგიურ მუზეუმში. ასევე დიდი ზომის მუქი მწვანე ფერის ჰექსაგონალური იერის ზურმუხტი ნაპოვნი კოლუმბიაში, საიდანაც დამზადდა 2680 კარატის წონის კურკელი. ზურმუხტის კრისტალური ფორმა, ელვარება და სიმაგრე აიხსნება ბერილიუმის ქანვის სხვა ქანგეულებთან ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) შე-



ერთებით. მისი თვალის მომაჯადოებელი მწვანე ფერი გამოწვეულია ქრომისა და ვანადიუმის ძლიერ უმნიშვნელო რაოდენობით.

ფერს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ძვირფასი ქვებისათვის, ზურმუხტისათვის კი — ვადამწყვეტი. ფერის მიხედვით ზურმუხტზე შეიძლება ითქვას, რომ ის საუკეთესოა ძვირფას ქვებს შორის. ზურმუხტს აქვს სასიამოვნო მწვანე ფერი. ამიტომ ზურმუხტი უძველესი დროიდანვე ძვირფას ქვებს შორის ყველაზე ადრე ცნობილი იყო, როგორც ერთ-ერთი უძვირფასესი თვალი პატიოსანი. ძველი ბერძნები მას „ძვირფასი ქვების შარავანდედს“ უწოდებდნენ.

ყველაზე ადრე, 3500 წლის წინათ, ზურმუხტის მოპოვება ეგვიპტეში დაიწყო. ბუდობები მდებარეობდა წითელ ზღვასთან, ჯებალ ზაბარასთან ახლოს, კორსეირას მიდამოების ქარსიან ფიქლებში. იეროგლიფური წარწერებიდან ჩანს, რომ აქ ზურმუხტის მალაროების ექსპლოატაცია წარმოებდა ჩვენს ერამდე 1650 წლის წინათ. ჩვენი წელთაღრიცხვიდან 1338 წლამდე სპორადულად იღებდნენ ამ მალაროებიდან ზურმუხტსა და სხვა ძვირფას ქვებს, შემდეგ კი, როგორც ჩანს, მარაგი ამოწურულად ჩათვალეს და საბადო დაეიწყებას მიეცა. იგი ხელახლა აღმოაჩინეს 1816 წელს. ჩვენი საუკუნის 30-იანი წლებიდან ამ ბუდობა ისევ დაჰყარვა მნიშვნელობა.

ზურმუხტის მოპოვების ისტორიაში ახალი ერა იწყება ამერიკის აღმოჩენის შემდეგ. 1555 წელს კოლუმბიაში აღმოაჩინეს ზურმუხტის ბუდობები. სამხრეთ ამერიკაში შუა საუკუნეებიდან ზურმუხტის მოპოვება წარმოებდა ანდებში (ეკვადორი, პერუ, ბოლივია, მექსიკა), მაგრამ მარაგი კარგა ხანია რაც ამოიწურა. მე-16 საუკუნის მეორე ნახევრიდან მე-19 საუკუნის 40-იან წლებამდე კოლუმბიას ჰქონდა მონოპოლია მსოფლიო ბაზარზე ზურმუხტის მიწოდებაში. შემდეგ კი კოლუმბია და ურალი იყოფდნენ მონოპოლიას. ავსტრიაში, ალპების მთებში (ზალცბურგის პროვინცია) ზღვის დონიდან 2000 მეტრზე სამარაგდ-ალპების მიდამოებში შუა საუკუნეებიდან მოქმედებდა მალაროები. პოულობდნენ ზურმუხტის ძლიერ ლამაზ კრისტალებს. ჩვენი საუკუნის 30-იან წლებიდან მალაროებს სამრეწველო პროდუქცია არ მოუციათ. 1930 წელს კოლუმბიაში აღმოაჩინეს ზურმუხტის ახალი დიდი საბადო. ამჟამად კოლუმბიაში ზურმუხტის დიდი ბუდობებია მუზო და ჩიგორი.

მუზოს ზურმუხტი კაშკაშა მუქი მწვანე ფერის ძვირფასი ქვაა. ხშირად გვხვდება ღია მწვანე, თითქმის უფერო ზონარული — სხვადასხვა

ელფერის სახესხვაობანი. აქ მოპოვებულ საუკეთესო ხარისხის ზურმუხტს „ზეთის წვეთებს“ უწოდებენ.

1924-25 წლებში მსოფლიო ბაზარზე პირველად გამოჩნდა ბრაზილიის ზურმუხტი. აქ მოპოვებული სპეკალი ქვა ფერთა და ელვარებით არ ჩამორჩებოდა კოლუმბიის ზურმუხტს (აქ შტატ მინას ჟერაისში იპოვეს 48 სმ სიგრძის და 42 სმ დიამეტრის ზურმუხტის უნიკალური კრისტალი, საიდანაც დაწახნაგების შემდეგ მიიღეს ექვსწახნაგოვანი, გამჭვირვალე 200 კარატის წონის ძვირფასი ქვა). ჩვენი საუკუნის 30-იანი წლებიდან ბაზარზე გამოჩნდა სამხრეთ აფრიკის ზურმუხტიც. ტრანსვაალში, ლეიდსდორფის რაიონში, მალარო სომესტში 1928-29 წლებში ყოველკვირეულად ამოჰქონდათ 300 ტონა ზურმუხტშემცველი ქანი, საიდანაც იღებდნენ 120—140 კილოგრამ ზურმუხტის ნედლეულს, ეს კი იძლეოდა დაახლოებით 2—4 კგ სარეალიზაციო ზურმუხტს. აქ ზურმუხტი გვხვდება წვრილი ჰექსაგონალური პრიზმების სახით, უსწორო ზედაპირით, ფერი აქვს მწვანიდან კაშკაშა მუქ მწვანემდე.

ზურმუხტის მეორეხარისხოვანი ბუდობები ცნობილია ახალ ინგლისსა და სამხრეთ ავსტრალიაში.

რუსეთში ამ ქვაზე პირველი მითითებანი გვხვდება მე-16 საუკუნიდან. შუა ურალში ზურმუხტის ცნობილი ბუდობები აღმოაჩინეს 1831 წელს. ურალის ბუდობებიდან ექსპლოატაციის პირველ წლებში აქ პოულობდნენ განსაკუთრებული სილამაზისა და ხარისხის კრისტალებს. ზოგიერთი მათგანი ახლაც შეიძლება ვნახოთ ლენინგრადის სამთო ინსტიტუტის და მოსკოვის მინერალოგიურ მუზეუმებში, სსრკ აღმასის ფონდში არის 136,25 კარატი წონის იშვიათი სპეკალი. ურალში ხშირად პოულობდნენ 20 სმ-მდე სიგრძის და ასეთივე დიამეტრის კრისტალებს. მართალია, ურალში იყო სხვა ძვირფასი ქვებიც — ამეთისტი, ტოპაზი და სხვ. მაგრამ ურალს დიდება ზურმუხტმა მოუტანა. ურალის ძვირფასი ქვების მოპოვებაში პირველი ადგილი ზურმუხტს ეკუთვნის. აღმასების ბუდობების აღმოჩენამდე ჩვენი ქვეყნის ძვირფასი ქვების საექსპორტო ნომენკლატურის სათავეში ყოველთვის იყო ზურმუხტი. იყო წლები, როდესაც ურალის ძვირფასი ქვების ექსპორტის 90% მოდიოდა ზურმუხტზე. ძვირფას ქვებს შორის ზურმუხტს აქვს განსაკუთრებული საექსპორტო მნიშვნელობა, რადგან ზურმუხტზე მოთხოვნილება, მოდა, მეტნაკლებად უცვლელია.

ზურმუხტის საყოველთაოდ ცნობილი ბუდობები მდებარეობდა

სვერდლოვსკის ჩრდილო-აღმოსავლეთით. ამჟამად იქ პატარა ქალაქი— იზუმრუდია. ეს საბადო იყო ძირითადი წყარო ზურმუხტის, ალექსანდრიტის, მოსაპოვებლად. ფერსმანის მიხედვით ამ ბუდობის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ კრისტალური ფიქლები მოქცეული დასავლეთით გრანიტულ და აღმოსავლეთით გაბრი-პერიდოდიტულ მასივებს შორის. კრისტალური ფიქლების ზურმუხტიანი ზოლი აგებულია ტალკიანი, ტალკქლორიტიანი, ბიოტიტიანი, ტალკ-აქტინოლითიანი, მიგმატიტური, ამფიბოლმინდერის შპატიანი ქანებით. მათ შორის გვხვდება დიორიტის ლინზები. ეს წყება ზევით ყველგან გამოფიტულია. მუქი მწვანე ფერის ზურმუხტის კრისტალების გამოყოფა მხოლოდ ბიოტიტიანი ფიქლების ზონასთან არის დაკავშირებული, ხოლო მოთეთრო-მწვანე ფერის ზურმუხტისა — მინდერის შპატისა და კვარცის ლინზებთან. ზურმუხტისა და მის თანამგზავრ მინერალთა გენეზისი დაკავშირებულია კრისტალურ-ფიქლებზე გრანიტული მაგმის, კერძოდ, პეგმატიტური ძარღვების მოქმედებასთან. მეავე, მაგრამ ნარჩენ ხსნარსა და მაგნიუმთან სილიკატებს შორის მიგმატიტური პროცესების შედეგად წარმოიშვა ზურმუხტშემცველი ბიოტიტიანი ფიქალი. ფერსმანის მიხედვით, ეს პროცესები მიმდინარეობდა 600—800° ტემპერატურულ პირობებში (B და C ფაზა). პ. პიატნიცის მიხედვით, ზურმუხტიანი ფიქლები წარმოიშვა დიორიტ-ამფიბოლტების ხარჯზე.

[1935 წელს პირველად გერმანიაში მიიღეს ხელოვნური ზურმუხტი, რომელსაც „იგმერალდი“ უწოდეს. საინტერესოა, რომ პირველად ხელოვნური საფირონი და ლალი მიიღეს არაკრისტალური ე. წ. ბულის სახით, ხოლო სინთეზური ზურმუხტი მიღებულ იქნა კრისტალების სახით, რომელსაც ფიზიკური თვისებები (ფერი, სიმკვრივე, სიმკვრივე, გარდატეხის მაჩვენებელი) მიახლოებით ისეთივე ჰქონდა, როგორც ურალის, კოლუმბიის ბუნებრივ კრისტალებს.

ზურმუხტს, როგორც ძვირფას ქვას, დიდი ხნის წინათ იცნობდნენ საქართველოშიც. შუა საუკუნეებში ზურმუხტს ქართულად სამარაგლისა და ზმურსაც უწოდებდნენ.

ზურმუხტი იმ ძვირფას ქვებს მიეკუთვნება. რომელთაც ანტიკური ხანიდან ფართო გამოყენება ჰქონდათ საქართველოში. ზურმუხტის საბადოები საქართველოში არა გვაქვს. ეს მინერალი ჩვენში სხვა ქვეყნებიდან შემოჰქონდათ.

ანტიკური დროის მცხეთაში ზურმუხტს იყენებდნენ გემებისათვის.

შუა საუკუნეებში ეკლესია-მონასტრებში დაცული ხელოვნების ნიმუშებიც შკაფიოდ მიგვითითებენ ამ ძვირფასი ქვის ფართოდ გამოყენებაზე. მარტილის სამიტროპოლიტო ოქროს ჯვარი (მე-8—მე-9 სს.) შემკულია ზურმუხტებით, ხობის ღვთისმშობლის ხატის ოქროს ჩარჩოში სხვა ძვირფას ქვებთან ერთად არის ზურმუხტიც (მე-10—მე-11 სს.). თამარ მეფეს ყელის ჯვარზე ოთხი მოგრძო ზურმუხტია, ისინი შეადგენდნენ ჯვრის სახეს. პლ. იოსელიანის ცნობით, სიონში დაცულ ერთ-ერთ მიტრას (მე-10 ს.) სხვა ქვებთან ერთად ამკობდა 16 ზურმუხტი. მოწამეთის, გელათის, მცხეთის და სხვა ტაძრების ხატებს, პანალიებს, ჯვრებს ხშირად ამკობდა ზურმუხტი. საუკუნეების მანძილზე სხვა ძვირფას ქვებთან ერთად ზურმუხტს იყენებდნენ საეკლესიო წიგნების ყლის შესამკობად.

ზურმუხტის შესახებ საინტერესო ცნობებს გვაწვდის ქართული ისტორიული წყაროები. იგი მოხსენებულია ჯერ კიდევ ჯუანშერის „ცხოვრება და მოქალაქეობა ვახტანგ გორგასალისაში“. მეფემ „ქუდნი კართანი და სარკმელთანი იაკინთისა და ზურმუხტისანი შექმნა: რამე თუ მათისა სინათლისაგან ვერ შეუძლებდა დაბნელებას ღამე“.

ზურმუხტი ხშირად ამკობდა ქართველ მეფეთა და დიდგვაროვანთა ტანსაცმელს, სამეფო რეგალიებს, კათალიკოსის მიტრებს. ზურმუხტი ამკობს მეფეთა და თავადთა ასულების მზითვად გატანებულ გვირგვინ-ქუდებს, მანიაკებს, ამბარჩას, გულამბარს, სამკლავურს, ქამრებს, ქურქებს, ფეხსაცმელს, ზურმუხტით შემკული ნივთები ხშირადაა აღნიშნული მეფე-დიდებულთა მოძრავი ქონების ნუსხებშიც.

ძველ ქართველ მწერლებს, თეიმურაზ პირველს, ვახტანგ მეექვსეს, ბესიკს და სხვ. სხვა ძვირფას ქვებთან ერთად ხოტბა შეუხსნამთ ამ ქვისთვისაც. იგი ნახსენებია შ. რუსთაველის „ვეფხისტყაოსანშიც“. ძველმა ქართულმა ხელნაწერებმა მრავალი საყურადღებო ცნობა შემოგვინახა ზურმუხტის შესახებ. მაგ., ზურმუხტი „კალმასობაში“ ასეა აღწერილი: „სამარაგდო ბერძულეხ სამარალ... ფერით მწვანე და მხიარული სიმტკიცით ესწორება ლალსა და გამქვირვალობითა... ზურმუხტი არის ორგვარი. ერთი ძველი ქარხნისა, ხოლო მეორე ახლისა, ძველისა უკუე ქარხნისა არს ფერით უფრო ჩაჭირებული მწვანე და საამო და კარგის წყლისა და უფრო მტკიცე ესე უფრორე ძვირფასი არის, ხოლო ახლისა ქარხნისა ზურმუხტი უფრორე არს მხიარული მწვანე და ნაკლებ მას ზედა ფასითა“. (H—2170).

## კეთილშობილი შპინელი

კეთილშობილი შპინელი, რომელიც აღმოსავლეთის ქვეყნებში ბადახანის ლალის სახელწოდებითაა ცნობილი, პირველი კლასის ძვირფასი ქვაა. იგი რთული ქანგულების კლასის შპინელების ჯგუფის მიხერალია, მისი საერთო ფორმულაა  $AB_2O_4$ , სადაც A არის Mg, Zn,  $Fe^{2+}$ , Ca, Ni; B — Ae,  $Fe^{3+}$ , Cr, Mn,  $Ti^{4+}$ ,  $V^{3+}$ . კატიონ B-ს სიჭარბის მიხედვით არჩევენ ჯგუფებს: ალუმოშპინელი, ფერიშპინელი, ტიტანოშპინელი და ვანადიშპინელი.

შპინელის ქიმიური შედგენილობაა  $MgAl_2O_4$ , აქედან  $MgO$ —28,2%,  $Al_2O_3$  — 71,8%, მინარევებია  $Fe_2O_3$ ,  $FeO$ ,  $Cr_2O_3$ , ამ უკანასკნელის შემცველობა ზოგჯერ (შრი-ლანკას შპინელი) 1%-ზე მეტია, ქრომიან შპინელში (სახესხვაობა პიკოტიტი) ზოგჯერ  $Cr_2O_3$ -ის რაოდენობა 8%-მდე აღწევს. რკინისა და ქრომის გარდა შპინელის სპექტრში აღმოაჩინეს ელემენტები: V, Cu, Ni, Zn, Ti, Mn. მაგნიუმს ხშირად ჩაენაცვლება  $F_2$ , Mn, Zn, ხოლო ალუმინს  $F_2$  და Cr. ეს მინერალი კრისტალდება კუბურ სისტემაში, იგი ჩვეულებრივ გვხვდება ოქტაედრების სახით, იშვიათად — რომბული დოდეკაედრი და კუბი. შპინელის კრისტალთა ზომა დიდი არ არის, მაგრამ ურალსა და ჩრდილოეთ ამერიკაში ნაპოვნია 6—7 კგ წონისა და 25—30 სმ სიგრძის კრისტალები. ბუდობებში შპინელი გვხვდება ქანში ჩაზრდილი, კარგად განვითარებული კრისტალების ან მცირე შენაზარდების, ნაკლებად დრუზების სახით, ზოგჯერ მკვრივ და მარცვლოვან მასებად. მისი სიმკვრივეა — 8.  $Fe_2O_3$ -ის და  $Cr_2O_3$ -ის მინარევები სიმკვრეს დაბლა სწევს — 7,5—7-მდე. მისი სიმკვრივეა 3500—4100 კგ/მ<sup>3</sup>. მონატები ნიქარისებრია. შპინელის კრისტალებში გვხვდება არაერთგვაროვანი სიმკვრის უბნები. ის ადგილები, რომლებიც უფრო მაგარია, უკეთ და სწრაფად კრიალდება. შპინელი მყიფე მინერალია, ელვარება აქვს მინისებრიდან მქრქალამდე. გაკრიალებით იძენს ძლიერ ელვარებას. მისი ფერებია: წითელი, ვარდისფერი, იისფერი, ყვითელი, ლურჯი, მწვანე. უფრო სახესხვაობა იშვიათია. ფერი გამოწვეულია წითელ შპინელში  $Cr_2O_3$ -ის, მწვანე სახესხვაობაში  $Fe_2O_3$ -ის მინარევეით, ყვესფერიდან შავამდე სახესხვაობებში კი  $Fe_2O_3 + FeO$ -ის მინარევეებით. შპინელი ძლიერ გამჭვირვალეა, თუმცა მოიპოვება შუქგამტარი და გაუმჭვირვალე სახესხვაობანიც. კეთილშობილი შპინელი გარეგნულად გავს გრანატს, ლალსა და წითელ ცირკონს. გრანატისაგან განირჩევა კრისტალების ჰაბიტუსითა

და მეტი სიმაგრით, ლალი უფრო მაგარია, კრისტალური ფორმებიც განსხვავებული აქვს. წითელი ცირკონი უფრო მძიმეა და აქვს ბევრი ჩანართი. შპინელის სახელწოდებით გაერთიანებულია მინერალთა დიდი ჯგუფი, მაგრამ ყველა სახესხვაობიდან როგორც საიუველირო ძვირფასი სპეკალი ქვა, საინტერესოა მხოლოდ გამჭვირვალე, ე. წ. კეთილშობილი შპინელი.

კეთილშობილი შპინელი ცნობილია სხვადასხვა სახელწოდებით: ყველაზე უფრო კარგი ხარისხის ქვა ძლიერ გამჭვირვალე, მაგნიუმოანი, კეთილშობილი ანუ ლალისებრი შპინელია, მკრთალი წითელი ფერის შპინელს ეწოდება ლალი-ბალე (რუბინ-ბალე), აღმანდინური შპინელი — შოწითალო-იისფერია, ჰიაცინტური შპინელი ანუ რუბიცელი — წითელი შპინელია ყვითელი ელფერით. „სისხლის წვეთი“ — სისხლისფერი წითელი, ძლიერ ლამაზი ქვაა. ქლორ-შპინელი მუქი მწვანეა. იშვიათად გვხვდება ბალახისებრ მწვანე შპინელი, ძმრის შპინელი მოწითალო ყვითელი შპინელია (იგი ფრანგმა იუველიერებმა გამოყვეს ბრაზილიის შპინელებს შორის), პიკოტიტი მომწვანო-მურა შპინელია, გვხვდება აგრეთვე ქრომ-შპინელი, მუქი, მოყვითალო-ყავისფერი, იშვიათად გვხვდება ლურჯი საფირონ-შპინელი. პლეონასტი — მაგნიუმო-რკინიანი შპინელი მუქი მწვანე ან მუქი ლურჯი ფერისაა, ცეილონიტი (პლეონატის სახესხვაობა) მწვანე და შავი ფერისაა. აღნიშნულ ფერებს შორის საიუველირო ნიმუშებში გვაქვს მრავალგვარი ელფერი: ღია წითელიდან — მუქ წითელ ფერამდე, ნაზი იისფერიდან მუქ იისფერამდე. გვხვდება ლურჯი და მოლურჯო მწვანე ფერები და სხვ. ცნობილია საიუველირო ღირებულებას მოკლებული სახესხვაობანიც.

შპინელი ტიპური კონტაქტურ-მეტასომატური მინერალია. წარმოიქმნება კრისტალურ და გადოლომიტებულ კირქვებში პნეემატოლიტურ და ჰიდროთერმულ პირობებში, აგრეთვე გრანიტული მაგმის ნარჩენი მდნარის ინექციით. ნაკლებად გვხვდება მაგმურ ქანებში. როგორც მაგმის უშუალო კრისტალიზაციის პროდუქტი. იგი შეიძლება შეგვხვდეს აქცესორული მინერალის სახითაც. შპინელი ასოციაციაშია ლალთან, გრანატთან, ვეზუვიანთან, პიროქსენებთან.

მე-7 საუკუნეში ბადახშანის რაიონში აღმოაჩინეს პირველად წითელი შპინელის დიდი ბუდობი. აქ ნაპოვნ ძვირფასი ქვას ბადახშანის ლალი უწოდეს.

შუა საუკუნეებში ბადახში-ბადახშანი-ბალაშის სახელწოდებით დიდად იყო გავრცელებული წითელი ფერის ძვირფასი ქვა შპინელი.

ჯერ კიდევ მე-10 საუკუნეში შუააზიელი დიდი მეცნიერი ბირუნე წერდა: „დიდებისათვის ძირითადად სამი ძვირფასი ქვა უწევს ერთმანეთს მეტოქეობას, ესაა ლალი, ზურმუხტი და მარგალიტი... მაგრამ საჭიროა მათ მივეუმატოთ კეთილშობილი შპინელი, რადგან იგი ერთ-ერთი მათგანია, მათ შორის ყველაზე ლამაზი. ეს გამკვირვალე სპეციალი ემსგავსება მშვენიერ ლალს და ზოგჯერ ქარბობს მას სილამაზითა და ელვარებით“. უნდა შევნიშნოთ რომ ბირუნეს ლალის ადგილას მოხსენებული აქვს იაყუთი, ხოლო კეთილშობილი შპინელისა — ბადასშის ლალი.

პამირში ფართოდ იყო ცნობილი ლალის ძველი მადაროები, რომელსაც ფერსმანი პირობითად მიაკუთვნებს წითელ შპინელს, კერძოდ, „შენგანში, დაბა გარანთან ახლოს, მდ. ფიანჯის მარჯვენა ნაპირზე, კირქვიან კლდეზე მდებარეობს „კუხ-ი-ლალი“. ამჟამად ბუდობი თითქმის გამომუშავებულია. თავის დროზე კი პამირის კეთილშობილ შპინელს შეეძლო მეტოქეობა გაეწია ლალისათვის.

საბჭოთა კავშირში შპინელის მნიშვნელოვანი ბუდობები არ მოიპოვება. სხვა ძვირფას ქვებთან ერთად, ზურმუხტისებერ მწვანე ფერის კრისტალები აღმოჩნდა სამხრეთ ურალში, პლეონასტი ცნობილი იყო ჩრდილო ურალში, ხოლო იისფერი და ლურჯი შპინელი ნაპოვნია ბაიკალის ტბის მიდამოებში.

საზღვარგარეთ, ზემო მოგოკში შპინელი ლალის თანამგზავრია. პირველადი ბუდობები დაკავშირებულია ძლიერ მეტამორფულ კირქვებთან. ამ კირქვების გამოფიტვით წარმოიშვა ლალისა და შპინელის ალუვიური ბუდობი. აქაური კეთილშობილი შპინელის კრისტალები ისეთი კარგია, რომ ძნელი გასარჩევია ლალისაგან. თუ ტაილანდის პროვინცია სტრუნგ-სტრენგი ცნობილია პიკოტიტით — ორიგინალური მომწვანო შავი ფერის შპინელით, შრი-ლანკას შპინელი უფრო ღია და გამკვირვალეა.

ბორნეოს შპინელი გვხვდება ოქროს ქვიშრობებში, იტალიაში — ვეზუვის ვულკანურ ბომბებში, ნიუ-იორკის შტატში — კირქვებსა და სერპენტინიტებში, ბრაზილიაში — მინას ნოვასის პროვინციაში, და სხვ.

ქვიშრობებში შპინელი გვხვდება მომრგვალებული ოქტაედრების, ზოგჯერ კენჭებისა და უფრო დიდი ზომის მომრგვალებული ქვების სახით. მართალია, შპინელი მდგრადი მინერალია, მაგრამ დედამიწის ზედაპირზე სათანადო პირობებში, ისიც შეიძლება დაიშალოს და გადა-

ვიდეს ალუმინისა და რკინის ქანგის ჰიდრატებში. ამჟამად შპინელს ლებულობენ ხელოვნურად  $Al_2O_3$ -ისა და  $MgO$ -ის შედნობით — მგრვეინავი გაზის ალში  $2500^\circ$  ტემპერატურაზე, 1:3 პროპორციით. წარმოიქმნება უფერო შპინელი — ნახევრად ძვირფასი ქვა. შპინელის მიღება სამრეწველო მასშტაბითაც შეიძლება.

ცნობილია ხელოვნური შპინელები, რომელნიც ბუნებრივი შპინელებისაგან დამახასიათებელ კათიონებს გარდა შეიცავენ: Li, Ca, Jn, Cd, Cu, W, Ga, Ag, Sb, Nb, Ge-ის იონებს.

ქართულად შპინელს ბადახში, ბადახშანის ლალი, ან „ლალი უმჯობესი“ ეწოდებოდა. ბადახშის სახელწოდებით მინერალს, ძვირფას ქვას დღეს არ იცნობს მინერალოგიური მეცნიერება და არც საიუველირო ხელოვნება, მაგრამ შუა საუკუნეებში ამ სახელწოდებით აღნიშნავდნენ ძვირფას ქვას — კეთილშობილ შპინელს.

ბადახშანის შესახებ ერთ-ერთი უძველესი ცნობა საქართველოში მე-11 საუკუნეს ეკუთვნის. — ალავერდის სახარებაზე ივანე ლიპარიტისძისეული მინაწერი: „დავასუენე ხატი წმინდისა გიორგი მთავარ მოწამისა ოქროისა მინითა, ზედა ზის თუალი... ბადახში“.

ძვირფასი ქვა შპინელი ანუ ბადახშანის ლალი საქართველოში ცნობილია ადრეული საუკუნეებიდან. შესაძლებელია ძველ საქართველოში ამ სპეკალს უშუალოდ ბადახშანიდან ლებულობდნენ ან ზოგიერთი სხვა ძვირფასი ქვების მსგავსად უცხო ქვეყნებიდან შემოდრიოდა.

წითელი შპინელით ანუ ბადახშის ლალითაა შემკობილი მე-17—მე-18 სს. მაღალი საზოგადოების ტანსაცმელი, ხატები, ჯვრები და სხვ.<sup>1</sup> შპინელის ჯგუფის მინერალები ქრომის, რკინის, მანგანუმის, ტიტანის, თუთიის მნიშვნელოვანი მადნებია, გამოყენებულა კერამიკაში, როგორც ცეცხლგამძლე მასალა, თერმომედევი საღებავებისათვის. ხელოვნური შპინელები (შპინელური ფერიტები) საფუძვლად უდევს მრავალ მაგნიტურ მასალას და ფართოდაა გამოყენებული ხელსაწყოთა დასამზადებლად, რადიოტექნიკაში და კერამიკულ მრეწველობაში.

გაუმკვირვალე სახესხვაობანი (დიდი გროვების სახით — შპინელის ზუმფარა) წარმოადგენს აბრაზიულ მასალას. მისი გამკვირვალე, ლამაზი სახესხვაობანი, განსაკუთრებით წითელი შპინელი, ძვირფასი ქვაა, რომელსაც რუსულ საეკლესიო აღწერებსა და სავაჭრო წიგნებში ბალას-რუბინს უწოდებენ.

<sup>1</sup> თ. კორდანიძე, „ქრონიკები“, ტ. I, გვ. 203.



## ვეკლაზი

ეს იშვიათი მინერალი, რომელიც ხშირად მინერალოგთა და იუველირთათვისაც უცნობია, ლამაზი კრისტალების სახით პირველი კლასის ძვირფას ქვას წარმოადგენს. მას „ვეკლაზი“ ძლიერი სიმყიფის გამო ეწოდება. რუსულად ამ მინერალს „ხრუპიკი“ ჰქვია. მას უწოდებენ აგრეთვე „აღმოსავლეთის აკვამარინსაც“. მისი ქიმიური შედგენილობაა  $Be_2Al_2Si_2O_4[OH]$ . კრისტალდება მონოკლინურ სისტემაში. მინერალი ბუნებაში გვხვდება მხოლოდ კრისტალების სახით სხვადასხვა ზომის წაგრძელებული პრიზმებით. ვეკლაზს აქვს სრული ტყეჩადობა. სიმაგრე — 7,5; სიმკვრივე — 3050—3100 კგ/მ<sup>3</sup>. ელვარება ძლიერი, მინისებრი, ზოგჯერ ალმასური. იგი გამჭვირვალე მინერალია. იშვიათადაა უფერული. ჩვეულებრივ, იგი ლამაზია. ყვითელი, მტრედისფერი, ლურჯი, მწვანე ფერისაა. ლურჯი ვეკლაზი დიქროულია — ერთი მიმართულებით მუქი ლურჯი, მეორე მიმართულებით მუქი მწვანე. ფერი გამოწვეულია  $FeO$  და  $Cr_2O_3$ -ის მინარევით. ვეკლაზის კრისტალები პიეზოელექტრულია — ხახუნითა და შეკუმშვით ელექტროვდება.

ვეკლაზის ბუდობები დაკავშირებულია პეგმატიტის კვარციან დერივატებთან, გვხვდება ქლორიტიანი ფიქლების სიტარიელეებში, ქვიშრობებსა და ქვიშებში. ტყეჩადობა დამახასიათებელია ერთი მიმართულებით. ქვიშრობებში ნაპოვნი ვეკლაზი ყოველთვის სიბრტყეების მიხედვით იბობა.

რუსული ვეკლაზი აღმოაჩინა და შეისწავლა აკად. ნ. კოკშარიოვი.

ვეკლაზის მდიდარი ბუდობებია ბრაზილიაში: ბიას, ვისტი ოუროსა და პრეტოსთან ახლოს. აქ გავრცელებულია ღია მწვანე ან წყლისებრი გამჭვირვალე ვეკლაზი. იგი ცნობილი იყო აგრეთვე ავსტრიაში — გრისვის ალპებში, ზალცბურგსა და კარინტიაში გროსგლოკნერის რაიონში და სხვ.

ვეკლაზის კრისტალები გამოირჩევიან გამჭვირვალობით, ძლიერი ელვარებითა და ნაზი ფერებით.

დიდი სიმყიფის გამო, დაწახნაგებისას საჭიროა დიდი სიფრთხილე. უნდა მიეცეს მხოლოდ მრგვალი ფორმა. იშვიათობის გამო ეს მინერალი ჭერჯირობით მხოლოდ საკოლექციო მნიშვნელობისაა.

## მარგალიტი

მარგალიტი ორგანული წარმოშობის პირველი რიგის ძვირფასი ქვაა. იგი ბუნების ერთ-ერთი საოცარი ქმნილებაა. მარგალიტმა ფერით, ფორმით, სიდიდითა და ელვარებით უძველესი დროიდან მიიპყრო ადამიანის ყურადღება. მას ფართოდ იყენებდნენ საიუველირო ხელოვნებაში.

მარგალიტი გვხვდება ისეთი მოლუსკების ნიჟარებში, რომელთაც აქვთ უნარი გამოჰყონ სადაფი. მოლუსკების ნიჟარა სამი ფენისაგან შედგება: გარეთა — ორგანული კონხინი ანუ კონხიონილი, არაგონიტის მიკროკრისტალებით აგებული შუა და სადაფისებრი შიდა ფენებისაგან.

მარგალიტი წარმოიშობა იმ შემთხვევაში, როცა მანტიებს შორის, ან მანტიასა და ნიჟარას შორის მოხვდება სხეულის გამაღიზიანებელი უცხო სხეული: ქვიშის მცირე მარცვალი, ნიჟარის ნამცეცა ნატეხი, პარაზიტი და ა. შ. ასეთ შემთხვევაში მოლუსკი თავდაცვის მიზნით უცხო სხეულის ირგვლივ მანტიის კედელში ან მანტიასა და ნიჟარას შორის თანდათანობით გამოჰყოფს  $\text{CaCO}_3$ -ის ფენას და შემადუღაბებელ ორგანულ ნივთიერებას — კონხიონილს, საიდანაც რამდენიმე წლის შემდეგ წარმოიშობა მარგალიტი. ზოგჯერ მარგალიტის მარცვალი იზრდება ნიჟარის შიდა ზედაპირზე, მაშინ მარგალიტის სადაფისებრი ფენა უერთდება ნიჟარის სადაფს და წარმოიშობა არაწესიერი მოხაზულობის „ნახევარი“ მარგალიტი, რომელსაც ბლისტერი ანუ ნიჟარიანი მარგალიტი ეწოდება. მრგვალი, წესიერი, სფერული მარგალიტი ვითარდება თვით მოლუსკის სხეულზე და თავისუფლად გამოეყოფა მას. პარკი შეიძლება განვითარდეს მოლუსკის ნებისმიერ ნაწილში, მაგალითად, კუნთებში, ამ შემთხვევაში ვითარდება კუნთის წვეთისებრი ან მსხლისებრი ფორმის მარგალიტი. ნიჟარაში ჩვეულებრივ ჩნდება ერთი, იშვიათად ორი მარგალიტი, როგორც გამოჩაყლისი გვხვდება 6—7 მარცვალიც, ზოგჯერ კი ასამდეც. ჭიმბიური შედგენილობით მარგალიტის 90—92%  $\text{CaCO}_3$ -ია, რქოვანი ორგანული მასაა — 5% და წყალი — 3%, როგორც სადაფში, ისე მარგალიტში  $\text{CaCO}_3$  გამოიყოფა კალციტის წვრილი ფირფიტებისა და არაგონიტის რადიალურ-სხივოსნური ნემსების სახით, რომელნიც შემადუღაბებელ ორგანულ მასასთან ერთად სინათლეზე თავისებურად, ცისარტყელასებრ ფერებით ციმციმებენ.  $\text{CaCO}_3$ -ის ამ ორ კრისტალურ ფორმაზე არის დამოკიდებული მარგალიტისა და სადაფის შორის განსხვავება: მარგალიტი უმთავრესად არა-

გონიტისაგან წარმოიქმნება, სადაფი — კალციტისაგან. მარგალიტში კირქვიანი ნივთიერება ე. წ. გუანინის ფენები, განლაგებულია კონცენტრიულად, სადაფში კი პარალელურად. სადაფის ლამაზი, გარდამავალი, ინტერფერენციული ფერები გამოწვეულია მისი თხელფირფიტბრივი (0,0004—0,006 მმ სისქის) სტრუქტურით.

მარგალიტის ფერი ნებისმიერია თეთრიდან—შავამდე. იგი დამოკიდებულია კონხიონილის ფენის ფერზე, რომელიც მონაცვლეობს არაგონიტით აგებულ უფერულ ფენებთან, კონხიონილის ფერი დამოკიდებულია რკინის, მანგანუმის, ცირკონისა და სხვა ელემენტთა მინარეევებზე, აგრეთვე ზღვის ფსკერის აგებულებაზე, წყალქვეშა დინებათა სიჩქარეზე, წყლის ტემპერატურაზე და ა. შ. ყველაზე „კეთილშობილ“ ფერად ითვლება ტიპური ნაცრისფერი. მარგალიტისა და სადაფის ცისარტყელასებრი ფერები დაკავშირებულია სინათლის სხივების დიფრაქციასთან.

ფერისა და ელვარების მიხედვით არჩევენ მარგალიტის შემდეგ სახესხვაობებს: ინდოეთის მარგალიტი — ნაზი ვარდისფერი, ძლიერი ელვარებით, მეტწილად სპარსეთის უბიდან, შრი-ლანკასა და ბაბრეინის კუნძულებიდან, მადრასი ცნობილია თეთრი მარგალიტით, ავსტრალიის მარგალიტი — სავსებით თეთრი, ვერცხლისფერი ციმციმითა და ძლიერი ელვარებით, პანამის — „ვენესუელის“ მარგალიტი ოქროსებრი ელვარებით, იაპონიის მარგალიტი — მომწვანო ელფერით და სხვ.

მარგალიტი მრავალნაირი ფორმისაა: სფერული, ოვალური, მსხლისებრი, ერთმხრივ ამოზნექილი, წაგრძელებული, მტევნისებრი შენაზარდები, უსწორო, ხშირად ფანტასტიკური მოხაზულობის „ბაროკო“, რომელსაც დიდი მოწონება აქვს მხატვარ-იუველიერებს შორის. მას ოქროსა და მინანქართან ერთად იყენებენ სამკაულებად.

მარგალიტი სხვადასხვა ზომისაა მიკროსკოპულიდან მტრედის კვერცხის სიდიდემდე. მუხუდოს ზომამდე მარგალიტი იზრდება 12 წლის განმავლობაში, მარგალიტი 8 მილიმეტრი დიამეტრის სიდიდემდე რომ გაიზარდოს საჭიროა არა ნაკლებ 30—40 წელი. მსოფლიოში ყველაზე დიდი მარგალიტი, რომლის სიგრძეა 50 მმ, დიამეტრი 37,5 მმ, ხოლო წონა 485 კარატი, დაკულია ლონდონის ერთ-ერთ მუზეუმში. ავსტრიის იმპერატორთა გვირგვინს ამკობდა 300-კარატიანი მარგალიტი. სპარსეთის შაჰს ეკუთვნოდა — მსხლისებრი ფორმის 35 მმ სიგრძისა და 25 მმ დიამეტრის მარგალიტი. ესპანეთის საგანძურშია შენახული მსოფლიოში მსხლისებრი ფორმის უდიდესი მარგალიტები წონით 126 და

134 კარატი. საბჭოთა კავშირის აღმასის ფონდში დაცული განსაკუთრებული ელვარებისა და უჩვეულო სილამაზის მარგალიტი „პალეგ-რინი“ იწონის 28 კარატს.

მარგალიტს პოულობენ ზღვის სანაპირო ზოლში 10 მეტრის სიღრმემდე და მდინარეებში ორსაგდულიანი მოლუსკების ოჯახებიდან, (ავიკულიდები, უნიონიდები, მიტოლოიდები). ძირითადად კი მარგალიტწარმოქმნიელი გვარია მარგარიტიფერა. ამ გვარის 32 სახეს არჩევენ. მარგალიტი ცნობილია მუცელფეხიან მოლუსკებშიც.

უხსოვარი დროიდან საუცხოო მარგალიტებს პოულობდნენ ინდოეთის ოკეანეში, წითელ ზღვაში, სპარსეთის უბეში, ყვითელ ზღვაში, აფრიკის დასავლეთ ნაპირებთან, სპარსეთის უბეში, მოყვითალო ტონის მარგალიტის სარეწაოები ცნობილია ალექსანდრე მაკედონელის დროიდან, მთელი არაბეთის სანაპიროებზე ვაჭრობის მთავარი ცენტრი იყო ნავსადგური ლანგე. აქაური მარგალიტი ბომბეის სახელწოდებით იყო ცნობილი. წითელი ზღვის სანაპიროებზე მარგალიტის სარეწები არსებობდა პტოლომეების დროიდან, განსაკუთრებით ჭიდისა და კოსეირის მადამებში. ამჟამად მათ დაკარგული აქვთ სარეწაო მნიშვნელობა. ინდოეთის ოკეანეში მნიშვნელოვანი სარეწები ცნობილი იყო ჯერ კიდევ 2500 წლის წინათ. მოიპოვებოდა აგრეთვე შრი-ლანკას მახლობლად, მანარის უბეში (პაკის საწარმო), მალდივის კუნძულებზე, ანდამანის კუნძულებზე, ბენგალიის უბეში, კარაჩი-არაბეთის ზღვის სპირთან, აფრიკის ნაპირებთან ზანზიბარში, კუნძულ მადაგასკარზე. ავსტრალიის სანაპიროებზე მარგალიტის მოპოვებას ძირითადად ეწეოდნენ მალაელები და პაპუასები, ავსტრალიის დასავლეთ სანაპიროზე განსაკუთრებით ცნობილი იყო შარსკის ყურე, საუკეთესო მარგალიტს პოულობდნენ ზულუს ზღვაში, ბორნეოს ჩრდილო-აღმოსავლეთით, კუნძულების ტიმორის, ახალი კალედონიის, პაუმოტუს, ტაიტის ნაპირებზე. ადგილობრივი მცხოვრებნი ამერიკის სანაპიროებზე — განსაკუთრებით კალიფორნიასა და ნაწილობრივ პანამის უბეში, ევროპელების მოსვლამდეც, იჭერდნენ მარგალიტის შემცველ მოლუსკებს.

ძვირფას აღმოსავლურ მარგალიტს გვაძლევს ხამანწყები — შელეაგრინას გვარიდან. ისინი სამივე ოკეანის აუზში წარმოქმნიან მეჩეჩებს (კბოლოვანებს): შრი-ლანკაში, მადაგასკარში, ავსტრალიაში, ვენესუელაში და სხვ. ნარინჯისფერი, მწვანე, ყავისფერი და შავი მარგალიტი წარმოიშობა ნახევარმეტრიანი ნიჟარის მქონე ორსაგდულიანი მოლუსკი პინასაგან, თეთრ და ვარდისფერ მარგალიტს იღებენ გიგანტური,

250 კგ-იანი მოლუსკის ტრიდაქნას ნიჟარიდან, მიტულუსის და პექტენის გვარები იძლევა სხვადასხვა ელფერის მომწვანო და იასამნისფერ მარგალიტს, მალეუსი — ბრინჯაოსფერ მარგალიტს, ვენუსის გვარი — იისფერს და ა. შ.

ჩვენს ქვეყანაში, შავ ზღვაზე, ფეოდოსიისა და ხერსონის ნაპირებთან უძველესი დროიდან იქერდნენ დიდი ზომის მარგალიტშემცველ მოლუსკებს. აქ მოპოვებული მრავალი მარგალიტი დღესაც ამკობს რუსული ხელოვნების საუკეთესო ნიმუშებს.

რუსეთის ჩრდილოეთის მდინარეებში მარგალიტის მოპოვება წარმოებდა შუა საუკუნეებიდან. განსაკუთრებით ცნობილი იყო კოლის ნახევარკუნძულის მდინარეების — ვარგუზისა და უმბის, მდინარე ონეგის, ჩრდილოეთი დვინის აუზები, სადაც მარგალიტის მოპოვება უკანასკნელ დრომდე გრძელდებოდა.

ორგანული ნივთიერების შემცველობის გამო მარგალიტი დროთა ვითარებაში შრება, უფერულდება, კარგავს მიმზიდველობას და ორგანული ნივთიერების დაშლის გამო მტკვარდ იქცევა. მარგალიტი საშუალოდ 250—300 წელს ცოცხლობს, იშვიათად (ტანსაცმელში ჩაკეობული) — 500 წელსაც. თუმცა აღსანიშნავია, რომ პომპეის გათხრისას ნაპოვნია ჩვენი წელთაღრიცხვის 79 წელს ვულკანურ ფერფლში ჩამარხული ქალის ჩონჩხი მარგალიტის საყურეებით, ასევე, ჩრდილოეთ ამერიკის აღმოსავლეთ სანაპიროზე, ჩრდილოეთ კაროლინასა და ფლორიდაში ნაპოვნია 50-ზე მეტი მარგალიტშემცველი ნამარხი მოლუსკის მცირე ნიჟარა. ქანების ასაკი, რომელშიაც მარგალიტიანი ნიჟარებია დაცული განისაზღვრება 10—25 მილიონი წლით. როგორც ჩანს, ნამარხ მდგომარეობაში მარგალიტი დიდხანს სძლებს.

მარგალიტი ძლიერ ნაზი ქვაა. იგი ადვილად იშლება მჟავით, ტუტით და საპნოანი წყლის მოქმედებით, ასევე გახურებითა და ძლიერი გაცივებით. აქვს მექანიკური ზემოქმედებისადმი წინააღმდეგობის ძლიერი უნარი. ნამდვილი მარგალიტი სქელ შინაზე დარტყმისას არ იმსხვრევა, ყალბი კი იმსხვრევა. მარგალიტის სიმკვრივე 3.5-4.8; სიმკვრივე 2650—2750 კგ/მ<sup>3</sup>,

გაუფერულებული, ძველი მარგალიტი შეიძლება გავაუმჯობესოთ. ამჟამად მისი ელვარების და ფერთა ციმციმის აღსადგენად ხმარობენ სუსტ მარილმჟავას.

ბუნებრივი მარგალიტის თანდათანობით შემცირების, ხოლო მასზე

მოთხოვნების ზრდის შედეგად დაისვა პრობლემა მარგალიტის ხელოვნურად მიღების შესახებ.

მოლუსკების ძინაგანი ორგანოების დაზიანებით მარგალიტის პირველი სალი მარცვალი მიიღო შვედმა მეცნიერმა კარლ ლინეიმ 1761 წელს, მაგრამ შემდეგ ლინეის ცდები არ განმეორებულა. პრაქტიკულად ეს ამოცანა პირველად გადაჭრა და სამრეწველო ხასიათის მარგალიტები მიიღო (1913 წელს) იაპონელმა კოკიჩი მიკიმოტომ. ხელოვნური მარგალიტის მიღება შემდეგნაირად ხდება: მარგალიტის შემქმნელი მოლუსკების ბინადრობის ადგილას, ფსკერზე, აწყობენ ქვის ლოდებს, სადაც მაგრადებიან ახალდაბადებული ნორჩი მოლუსკები. ეს ადგილი შემოკავებულია ზღვის მტაცებელი ცხოველებისაგან მავთულის ბადით. სამი წლის მანძილზე აკვირდებიან მოლუსკების ზრდას, შემდეგ უკეთებენ ოპერაციას: მოლუსკის ერთ მხარეზე ფრთხილად იღებენ მანტიის ზედა ფენას, იქ ათავსებენ ნამცეცა სადაფის ბურთულაკს და კრავენ ძაფით. შემდეგ სადაფის ბურთულაკიან პარკს ათავსებენ მოლუსკის მეორე ნახევრის მანტიაში, სადაც განვითარდება მარგალიტი. ამ პროცესისათვის საჭიროა შვიდი წელი. ამ გზით მიღებული ხელოვნური მარგალიტი საშუალოდ 0,4—1 კარატამდეა, ზოგჯერ წონა 4 კარატსაც აღწევს. იგი კარგი ხარისხისა და წესიერი სფერული ფორმისაა, არაფრით არ განირჩევა ბუნებრივი მარგალიტისაგან.

იაპონელებს მხოლოდ ორსაგდულიანი მოლუსკის — პინკტადა მარტენზის გვარიდან გამოყავთ თეთრი, მომტრედისფრო ან ვარდისფერი მარგალიტი, უფრო დიდი ზომის თეთრ ან ყვითელ მარგალიტს იძლევა პინკტადა მაქსიმას გვარი (იგი ბინადრობს ავსტრალიის, ფილიპინების, ბირმის, სოლომონის კუნძულებისა და ახალ გვინეასთან ახლოს), ხოლო პინკტადა მარგარიტიფერას გვარი იძლევა შავ, ყველა ელფერის მწვანე, ბრინჯაოსფერ, მოლურჯო მარგალიტს.

არქიპელაგ ტუამოტუს ატოლური კუნძულები მდიდარია მარგალიტის ხიჯარებით. ადგილობრივი მცხოვრებნი აქ პოულობდნენ მსოფლიოში საუკეთესო მარგალიტებს. სწორედ აქ დაიწვეს (1963 წლიდან) ხელოვნური მარგალიტის გამოყვანა. ამჟამად ამ კუნძულებზე ლებულობენ დიდი ზომის (10—14 მმ დიამეტრის) ლამაზ, იშვიათი ფერის მარგალიტს, რომელიც არაფრით არ ჩამორჩება ნატურალურს.

ჭერ კიდევ მე-17 საუკუნიდან (1680 წ.) ცნობილია მარგალიტის იმიტაცია მინის, მანგანუმის ესენციისა და თევზის ქერცლის გამოყე-

ხებით, ასევე ალებასტრიდან — ცვილითა და მარგალიტის ესენციით დაფარვით, იმიტაცია არაგონიტიდან, ცელულოზიდან და სხვ.

იმისათვის, რომ მარგალიტის ზედაპირი ლამაზი ფერისა და ელვარე გახდეს, ახლად მოპოვებულ მარგალიტს ჭერ აშრობენ, შემდეგ აკრიალებენ. მისი ღირსება მაშინ გამოჩნდება, როდესაც ზედაპირიდან მოაცილებენ გაუფერულებულ ფენებს, ცუდი შეფერვის შემთხვევაში ამუშავენ ქიმიური გზით. ზედაპირის აღდგენის შემდეგ, საჭიროების შემთხვევაში, მარგალიტს ხვრეტენ და ხერხავენ.

სამკაულებს გარდა მარგალიტიდან ამზადებენ ბლანტ პასტისებრ მასას, რომელსაც იყენებენ კოსმეტიკაში — პომადის, საღებავის, ლაქისა და მინანქრის წარმოებაში. |

ქართული სახელწოდება „მარგალიტი“ წარმოდგება ბერძნული სიტყვიდან „მარგირის“, „მარგარიტესიდან“. ძველ ქართულში მას მანგსაც უწოდებდნენ. ამ მინერალს ასე განმარტავს ნ. ჩუბინაშვილი: „მარგარიტი, მარგალიტი — ნიჟარათა შინა პოვებული, მრგვალი, გამაგრებული, თეთრი და ელვარე, რომელიც სიძვირისა გამო მისისა აღრიცხების სპეკალთა თანა“.

ძველ საქართველოში არჩევდნენ მარგალიტის შემდეგ სახესხვაობებს: მცირე ზომის წვრილ მარგალიტს ჭიოტი ეწოდებოდა, საშუალო ზომისას — ხოშორი, დიდი ზომისას — ობოლი, ერთად აღებულ მარგალიტებს — აკუში. ცნობილია, რომ მარგალიტი, მიუხედავად იმისა, რომ ხშირად ძვირფას თვლებზე მეტად ფასობს, მათს სათვალავში არ შედიოდა და ყოველთვის ცალკე გამოჰყოფენ „თვალ-მარგალიტის“ სახელწოდებით: ამის მიზეზი კი მარგალიტის „ავადმყოფობა“ — ორგანული ნივთიერების ე. წ. კონხიონილის დაშლა, რის შედეგად მარგალიტი ელვარებასა და სილამაზეს ჰკარგავს და ბოლოს შეიძლება მტვრად იქცეს.

ქართველი ხალხი მარგალიტს შორეული დროიდან იცნობდა. „არქეოლოგიური გათხრებით მტკიცდება, რომ ქალებს უხსოვარი დროიდან ჰქონიათ მარგალიტი-ნიჟარა მძივებისაგან ასხმული ყელსაბამები“<sup>1</sup>.

ისტორიულ-ლიტერატურული წყაროები მდიდარ მასალას გვაძლევს საქართველოში მარგალიტის გამოყენების შესახებ: ქართველ მეფე-დიდებულთა მიერ ტანისამოსის შესამკობად მარგალიტის გამოყენების შესახებ მასალებს ძველი ბიზანტიელი მწერლები გვაწვდიან.

<sup>1</sup> ი. ჭავჭავაძის შვილი, ქართველი ერის ისტორია, ტ. 1, 1960, გვ. 14.

როგორც სომეხი მწერალი კალანკატუელი წერს, მე-7 საუკუნეში ზაზარებმა თბილისი რომ გაძარცვეს ხელთ იგდეს დიდი განძი, მათ შორის „ვინ მოსთვლის მარგალიტის ქვებით მოოქვილ საეკლესიო სამკაულს და ჭურჭელს“<sup>1</sup>. ასევე, ეზოს მოძღვარი თამარ მეფის დროინდელ სიმღიდრეზე წერს, რომ ჰქონიათ „თუალ-მარგალიტოვანი ლანკნები და პინაკები“.

მარგალიტი ხშირადაა მოხსენებული სიგელ-გუჯრებში, მზითვის წიგნებში, მეფე-დიდებულთა ქონების ნუსხებში. ეკლესია-მონასტრებში მეტწილად მარგალიტითაა შემკული ხატები, ჯვრები, ომფორები, ბარტყულები, ბარძიმები და სხვ.

შეიძლება გადაუქარებლად ითქვას, რომ წარსულში ქართველ მწერლებს არც ერთი ძვირფასი ქვა ისე ხშირად არ უხსენებიათ, როგორც მარგალიტი. იგი მოხსენებული აქვს იოანე საბანის ძეს, იოანე-ზოსიმეს, ბასილ ზარზმელს, გიორგი მერჩულეს, შოთა რუსთაველს და სხვ.

მარგალიტის შესახებ ლიტერატურულ წყაროებთან ერთად საინტერესო ცნობებს გვაწვდის ძველი ქართული ხელნაწერები: (ფ. 242). მაგალითად, მარგალიტი ასეა დახასიათებული „კალმასობაში“ (H—2170):

„მარგალიტი არის... შესწორებული სხვათა ძვირფასებთა ქუებთანა, და... არის შკერივი, მძიმე და ბრწყინვალე, ხოლო რომელიმე ცუდად შენახვისა გამო გაყვითლდებიან. აგრეთვე არის მრავალფერი მარგალიტი ე. ი. თეთრი, წითელი, შავი, მოლევო, მოყვითალო და პირის მოფერო, მაგრამ კარგნი ძვირად საშოვნელი გარდა თეთრისა“.

საინტერესოა ერთი ფაქტიც: „კალმასობის“ ავტორს შესავალში აღნიშნული აქვს, რომ ევროპელთა აღმას-ბრილიანტი უყვართ, აზიელთა—წითელი იაგუნდი „გარნა მარგალიტს ორგანვე აქვს პატივი“.

ძველ საქართველოში მარგალიტი მეტწილად სპარსეთიდან შემოჰქონდათ, თუმცა საქართველოშიც ცნობილია მარგალიტშემქმნელი ძოლუსკი — მელეაგარინა მარგარიტიფერა „მარგალიტის ლოქორიას“ სახელწოდებით. აფხაზეთის მცირე ზომის ტბებში გვხვდება მარგალიტის შემქმნელი ორსაგდულიანი მოლუსკებიც. შესაძლებელია ასეთი ძოლუსკები საქართველოს სხვა მხარეშიც გვხვდებოდა და მცხოვრებლები ადგილობრივ მოპოვებულ მარგალიტითაც სარგებლობდნენ.

<sup>1</sup> ვ. ნაღბანიანი, თბილისი ძველ სომხურ მწერლობაში, 1953, გვ. 46.



ტოპაზი მეორე კლასის ძვირფასი ქვაა (მინერალს სახელი უწოდა პლინიუსმა წითელი ზღვის კუნძულ ტოპაზისიდან). მისი ქიმიური შედგენილობაა  $Al_2SiO_5(OH,F)$ , აქედან  $SiO_2$ —39,0—28,2%,  $Al_2O_3$ —62,0—48,2%,  $F$ —13—20,40%,  $H_2O$ —2—4%-მდე, კრისტალდება რომბულ სისტემაში, კრისტალების ფორმა უპირატესად პრიზმული, სვეტისებრია. მინერალი განირჩევა წახნაგების სრულყოფითა და სიმდიდრით, ზოგჯერ სიდიდითაც. გრეიზენებში იგი გვხვდება მთლიანი მარცვლოვანი აგრეგატების სახით. მისი სიმკვრივე—8, სიმკვრივე—3520-3570 კგ/მ<sup>3</sup>. აქვს ძლიერი, მინისებრი ელვარება, საოცარი გამჭვირვალობა, ამიტომაც, უწოდებენ უფრო ტოპაზს, კეთილშობილს ან „წყლის წვეთებს“. მეტ შემთხვევაში ის სახსვებით გამჭვირვალეა, თუმცა გვხვდება ამღვრული და გაუმჭვირვალეც. გარდა ამისა, არსებობს ყვითელი, მტრედისფერი, ვარდისფერი, იისფერი, მწვანე, წითელი ტოპაზიც. მისი ძირითადი ფერი ყვითელია, მაგრამ სხვადასხვა ციმციმით: მკრთალი ყვითელი, ღვინისფერ-ყვითელი, ზაფრანისფერ-ყვითელი—მუქ ფერამდე, ყავისფერ-ყვითელი, რომელსაც ზოგჯერ წითელი ელფერი გადაჰკრავს. ფერისა და ბუდობის მიხედვით არჩევენ ტოპაზის სხვადასხვა ტიპს: ზაფრანისებრ-ყვითელი—ინდოეთის ტიპი, ოქროსებრ-ყვითელი—ბრაზილიის ტიპი, ღვინისებრ-ყვითელი—საქსონიის ტიპი. ამ უკანასკნელს ზოგჯერ მწვანე ელფერიც გადაჰკრავს. ასეთ შემთხვევაში მას საქსონიის ქრიზოლითს უწოდებენ. ტოპაზი ზოგჯერ უფერული და ძლიერ გამჭვირვალეა, ისე, რომ მოგვაგონებს ალმასს. ბრაზილიაში ასეთ ტოპაზებს „წყლის წვეთებს“ უწოდებენ, ხოლო ჩვენში ციმბირის ტოპაზს. იშვიათად გვხვდება წითელი ტოპაზი, ღია ვარდისფერიდან მუქ წითლამდე: მას ჩვეულებრივ ვარდის ტოპაზს უწოდებენ, უფრო ინტენსიურად შეფერვისას—ბრაზილიის ლალს. ურალში ძლიერ გამჭვირვალე ტოპაზს „ტიჟელოვესს“ უწოდებენ. კრისტალებთან ერთად გვხვდება ტოპაზის სხივოსნურ-სვეტისებრი, ძლიერ მკვრივი სახესხვაობა, რომელსაც პიკნტი ეწოდება. ტოპაზის ფერზე გავლენას ახდენს სინათლე და ტემპერატურა. ზოგჯერ მუქი სახესხვაობა დღის სინათლეზე უფრო ღია გვეჩვენება. წითელი ტოპაზი ქეტად ფასობს, ვიდრე ყვითელი, ამიტომ ყვითელი ტოპაზიდან ნელი გახსობითა და ფრთხილი გაცივებით ღებულობენ წითელი ფერის სახესხვაობას.

ტოპაზი წარმოშობით დაკავშირებულია მეავე გრანიტული მაგმის პეგმატიტურ, პნევმატოლიტურ და მალალტემპერატურულ ჰიდროთერმულ პროცესებთან.

საბჭოთა კავშირში ტოპაზის ბუდობები ცნობილი იყო ურალში, იმიერბაიკალეთსა და უკრაინაში. მათი მნიშვნელოვანი ნაწილი, განსაკუთრებით ურალში, ამჟამად მეტწილად გამომუშავებულია.

ურალ-ილმენის მთებში ცნობილი იყო ღია მტრედისფერი, უფერო, წყლისებრ გამჟვირვალე, დასაწახნაგებლად საუკეთესო ტოპაზი. იგი დაკავშირებულია გრანიტულ პეგმატიტებთან. ტოპაზთან ერთად პოულობდნენ აკვამარინს, ამაზონიტს და სხვ. კოჩკარის რაიონში ვარდისფერი, წითელი და იისფერი ტოპაზი დაკავშირებული იყო კვარცის ძარღვებთან. კამენკასა და სანარკას ოქროს შემცველ ქვიშრობებში ცნობილი იყო ვარდისფერი, იისფერი, ღვინისფერ-ყვითელი ტოპაზები. მურზინკის ტოპაზი მტრედისფერი, იშვიათად — მომწვანო ან მოყვითალო ელფერისაა, გვხვდება უფერო, ღია ვარდისფერი და ყვითელი ფერის კრისტალებიც.

იმიერბაიკალეთის ტოპაზის ბუდობებს ფერსმანი ორ ჯგუფად ყოფს: ტოპაზიანი გრანიტული პეგმატიტები და პნევმატოლიტური ბუდობები — გრეიზენები. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება ბორშჩევოჩნის ქედი და კუჟუსერკენი, მეორეს — შერლოვი გორა. კიბეროვსკაიას მალაროდან აღებული ერთ-ერთი კრისტალი 12 კგ-ს იწონის. ნერჩინსკთან, მდ. ურულგის მიდამოებში ნაპოვნია 28 სმ სიგრძისა და 16 სმ დიამეტრის კრისტალი. ნაპოვნია აგრეთვე 10 კგ-იანი ტოპაზის ულამაზესი კრისტალი. აი, რას წერს ამ კრისტალზე ცნობილი მინერალოგი რ. ბრაუნსი: „თავისი არაჩვეულებრივი სიდიდით, გამჟვირვალობით, სასიამოვნო ღვინისფერ-ყვითელი ფერით, სრულქმნილი, მკაფიო კრისტალიზაციით, ეს ტოპაზი წიაღისეული სამეფოს ერთ-ერთ შესანიშნავ იშვიათობას წარმოადგენს“.

ვოლინში (უკრაინა) აღმოჩენილ იქნა უნიკალური პეგმატიტური ძარღვები. ამ ძარღვების ქვიშრობებში იპოვეს ტოპაზის მეტწილად პრიზმული, ღვინისფერ-ყვითელ-ვარდისფერში გარდამავალი, მტრედისფერი, ძლიერ გამჟვირვალე კრისტალები.

საბჭოთა კავშირის ტოპაზების კრისტალთა ულამაზესი კოლექცია დაცულია ლენინგრადის სამთო ინსტიტუტის მინერალოგიურ მუზეუმში.

საზღვარგარეთის ბუდობებიდან პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს

ბრაზილიის მინას ნოვასსა და იურო პრეტოს სამხრეთით მდებარე ძირითადად პეგმატიტური ძარღვები კვარციან დრუზებში. მისი ფერები: უფერული („წყლის წვეთები“), ყვითელი სხვადასხვა ელფერი, ვარდისფერი, ლალისფერი და იისფერი. მარამბაიას მხარეში ტოპაზს პოულობდნენ ქვიშრობებში. ამჟამად მარაგი თითქმის ამოწურულია. ტოპაზის ნაკლებ მნიშვნელოვანი ბუდობები ცნობილია აშშ-ში, მექსიკაში (კალის მალაროებში). ავსტრალიაში მოიპოვება კვინსლენდის ლითონრალურ ქვიშებში. მადაგასკარზე ცნობილია უფერო და მტრედისფერი ტოპაზის დიდი ზომის კრისტალები.

რადგანაც ტოპაზი გამჭვირვალობითა და ელვარებით აღმასს უახლოვდება, ბრილიანტისებურად აწახნაგებენ მას და იყენებენ მძივებისა და სხვა სამკაულების დასამზადებლად. ბეჭდებსა და გულქანდებში ჩასასმელად იგი ნაკლებ ეფექტურია, რადგან „მინის მსგავსია“.

ტოპაზს აქვს პიეზო-ელექტრული თვისება, ამიტომაც იყენებენ ამ მიმართულებითაც. საინტერესოა აგრეთვე ტოპაზი, როგორც ტექნიკური ქვა. ტოპაზის ფხენილს იყენებენ აბრაზიულ მასალად, სახეხი ფხენილისათვის, ტოპაზიანი ქანები (გრეიზენები) გამოყენებულია, როგორც ცეცხლგამძლე მასალა.

ეს ძვირფასი ქვა ქართულ ბიბლიაში პაზიონის სახელითაა მოხსენებული, მეორე ადგილას კი — თუპაზის სახელწოდებით („არა ესწოროს მას თუპაზი ეთიოპისა“). „თვალთაში“ იგი ტაზიონის სახელწოდებითაა აღწერილი. არჩილს ეს ქვა ხუთი სხვადასხვა სახელწოდებით აქვს მოხსენებული: „ტოპაზი“, „ტანპაზონ“, „ტანბაზიონ“, „ტამბაზი“ და „ტანბაზი“. ძველ ქართულ ხელნაწერებში მას „ტოპაზი“, „პაზიონი“, „ტამპაზონი“ და „ტაპზი“ ეწოდებოდა. ს. ორბელიანი და ნ. ჩუბინაშვილი ტოპაზს/განსაზღვრავენ როგორც თეთრ იაგუნდს, ასეა განსაზღვრული ეს ქვა ქართული ენის განმარტებით ლექსიკონშიც. ქართველი ხალხისათვის ტოპაზი უცნობი არ ყოფილა, ამაზე მეტყველებენ არქეოლოგიური მასალები და წერილობითი ცნობები. ალაზნის ველზე, სოფ. არხილოს კალოში, აღმოჩენილი ტოპაზის მძივების შესახებ პროფ. გ. ნიორაძე<sup>1</sup> წერს: „ჩვენთვის სრულიად მოულოდნელი იყო მშვენიერად გახეხილი 15 ცალი ტოპაზის მძივის აღმოჩენა ამავე სამარხში. ტოპაზის მძივები, საერთოდ იშვიათად გვხვდება ხოლმე საქართველოს ტერიტორიაზე გათხრილ სამსახურში“.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> გ. ნიორაძე, ალაზნის ველის გათხრები, 1940 წ., გვ. 21.

ანტიკური დროის საქართველოში სხვა ძვირფას ქვებთან ერთად ტოპაზიც გამოუყენებიათ: სოფ. უსახელოში (ცაგერის რაიონი) ნაპოვნია ოქროსფერი ტოპაზის გემა ჰელიოსის გამოსახულებით. მ. ლორთქიფანიძეს აღწერილი აქვს ოქროსფერ ტოპაზზე ამოჭრილი გემა, ახალი წელთაღრიცხვის პირველი საუკუნით დათარიღებული. ეს ქვა ხშირად ამკობს ხატებს, ჯვრებს, საპატრიარქო მიტრებს, პანალიებს.

ტოპაზის შესახებ ცნობები გვაქვს ძველ ქართულ ხელნაწერებში, სადაც მის მაგიურ და სამკურნალო თვისებების აღწერასთან ერთად მოცემულია ამ მინერალის ზოგიერთი ფიზიკური თვისებების დახასიათებაც.

### აკვამარინი

მეორე კლასის ძვირფასი ქვა აკვამარინი მინერალ ბერილის გამჟვირვალე სახესხვაობაა. მისი სახელი შოდის აკვა-მარინასაგან, რაც ბერძნულად ზღვის წყალს ნიშნავს. მისი ქიმიური შედგენილობაა  $Al_2Be_3(Si_6O_{18})$ ; მასში შედის  $BeO$  — 14,0%,  $Al_2O_3$  — 19,4%,  $SiO_2$  — 67,0%. აკვამარინი კრისტალდება ჰექსაგონალურ სისტემაში. კრისტალები გვხვდება ნაკლებად ფირფიტოვანი, მეტწილად წაგრძელებული პრიზმების სახით. კრისტალთა ზომა ზოგჯერ ერთ მეტრსაც აღწევს. აკვამარინი გვხვდება აგრეთვე დრუზების, ნაკლებად სხივოსნური აგრეგატების სახით. მისი ელვარება მინისებრია, სიმაგრეა — 7,5-8, სიმკვრივე — 2650—2800 კგ/მ<sup>3</sup>. იგი სხვადასხვა ფერისაა, ზღვის ფერი, ღია მტრედისფერი, მომტრედისფრო-მწვანე, მომწვანო-ლურჯი, ნაცრისფერი. მოყვითალო-მწვანე კრისტალებს აკვამარინ-ქროზილითს უწოდებენ, ეს ფერები სხვადასხვა ინტენსივობისაა. ღია ელფერიდან — ზეთისხილის ფერამდე. ფერს აძლევს ორვალენტოვანი რკინა. ღამის სინათლეზე იგი ინარჩუნებს ეფექტს და უფრო კაშკაშებს. უფერული, ულამაზო აკვამარინი ფრთხილი გახურებით ღებულობს სასიამოვნო მტრედისფერსა და ზღვის ფერს, გახურებით მწვანე აკვამარინი გარდაიქმნება ლურჯად, ხოლო ღია მწვანე — მუქ მწვანედ.

იუველირები ძლიერ გამჟვირვალე აკვამარინთან, აკვამარინ-ქროზოლითთან ერთად ხმარობენ აღმოსავლეთის აკვამარინს — კორუნდის შოლურჯო-მწვანე სახესხვაობას, აკვამარინს ამჟამად ხშირად ცვლის კობალტით შეფერილი აკვამარინის მინა.

აკვამარინის დიდი ბუდობები ცნობილი არ არის. იგი გვხვდება

მცირე რაოდენობით ბერილთან ერთად. აკვამარინი კავშირშია გრანიტული ტიპის მაგმასთან — პეგმატიტებსა და პნევმატოლიტებთან. ლამაზ, საიუველირო აკვამარინს პოულობენ პეგმატიტურ და გრეიზენულ ბუდობებში. ვ. ვერნადსკის მიხედვით, მტრედისფერი-მწვანე აკვამარინი გამოიყოფა E გეოფაზაზე. ტემპერატურის დაცემასთან ერთად მინერალის ფერი უფრო მკრთალი ხდება და F ფაზაში სავესებით უფერულ ბერილში გადადის. აკვამარინის მოპოვებასა და გამოყენებაზე წყაროები მე-18 საუკუნემდე ძლიერ მცირეა. ამ დრომდე ლამაზი აკვამარინის მომწოდებელი იყო ინდოეთი და ნაწილობრივ შრი-ლანკა, მე-18 საუკუნეში მსოფლიო ბაზარზე გამოჩნდა ბრაზილიისა და ციმბირის აკვამარინი. უფრო მეტი ფასი აქვს მუქ ლურჯ და მუქ-მწვანე სახესხვაობებს — ლურჯი ელფერით, ნაკლები — ღია ფერის სახესხვაობებს. აკვამარინის ლამაზ კრისტალებს იყენებენ სამკაულებისათვის.

საბჭოთა კავშირში აკვამარინის ნაზი ფერის, ძლიერ გამჭვირვალე, დიდი ზომის კრისტალები ცნობილია იმიერბაიკალეთში, ურალსა და ალტაიში.

მე-18 საუკუნეში აკვამარინის უმდიდრესი ბუდობები აღმოაჩინეს ბრაზილიაში, მარამბაიას ოლქში, სერა-დო შიფრეს სამხრეთ ნაწილთან. აკვამარინის მოპოვება ხდებოდა მეორადი ბუდობიდან მდ. მუკურის სანაპიროებზე კვარციანი რიყნარიდან, პაპამელის ქვიშრობებიდან და სხვ. ძირითადი ბუდობები აქაც პეგმატიტურ ძარღვებშია. ბრაზილიის ბუდობებიდან ცნობილია ორი-სამი, იშვიათად 7 და 15 კგ-იანი კრისტალები. 1910 წელს ბრაზილიაში იპოვნეს აკვამარინის ყველაზე დიდი 100 კგ-იანი ნაზი, მოყვითალო, მწვანე ფერის კრისტალი. დამუშავების შემდეგ მისგან მიიღეს 200 000 კარატი (40 კგ) ძვირფასი ქვა. ფრთხილი გახურებით ქვას მისცეს მტრედისფერი.

ამჟამად კუნძულ მადაგასკარზე გვხვდება მუქი ლურჯი აკვამარინი, რომელიც იუველირთა დიდი მოწონებით სარგებლობს. მადაგასკარი მსოფლიო ბაზრისათვის აკვამარინის ერთ-ერთი დიდი მიმწოდებელია. სხვადასხვა ელფერის, მწვანე, მუქი ლურჯი, ზოგჯერ ზეთისხილისებრი ტონების აკვამარინის შემცველი ძარღვისებრი კალიუმისანი პეგმატიტები ცნობილია მადაგასკარის მრავალ პუნქტში (ანკაცობე, მინეზი, ტეფო, საატანი და სხვ.). მსოფლიო ბაზარს აკვამარინს აწვდის აგრეთვე სამხრეთ აფრიკის კავშირი. მტრედისფერი აკვამარინით მდიდარი იყო ინდოსტანის ნახევარკუნძული. აქ ძირითადი ბუდობები მდებარეობდა

კოიბბატორში. პალურში, კაშირში და სხვ. აკვამარინით ცნობილი იყო შრი-ლანკაც, მაგრამ ინდოეთსა და შრი-ლანკაში ამჟამად აკვამარინის მოპოვება თითქმის შეწყვეტილია.

გაუმჟვირვალე, ამღვრეული, ბზარებიანი, მარცვლოვანი, საიუველიროდ უვარგისი აკვამარინი წარმოადგენს ბერილის მადანს, მეტალური ბერილიუმის მისაღებად. ტექნიკაში ამ უკანასკნელის გამოყენებაზე საუბარი გვექნება „ბერილის“ განხილვისას.

## ბერილი

ბერილი მეორე კლასის ძვირფასი ქვაა. მისი სახელწოდება მოდის „ბერილიუმიდან“, რაც ბერძნულად ტბილს ნიშნავს: მის მარილებს აქვს შოტკბო გემო. ბერილის ქიმიური შედგენილობაა  $\text{Be}_3\text{Al}_2[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$ ; აქედან  $\text{BeO} — 14,1\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 — 19,0\%$ ,  $\text{SiO}_2 — 66,9\%$ , მინარევებია;  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ . ზოგჯერ რუბიდიუმი, ცეზიუმი, შეიცავს აგრეთვე  $\text{Mn}$ -ს,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ , წყალს, გაზებს (არგონი, ჰელიუმი). მინარევები ზოგჯერ 7%-მდეა. მინარევების მიხედვით არჩევენ: ტუტეს მოკლებულ, ნატრიუმიან, ნატრიუმ-ლითიუმიან და ლითიუმ-ცეზიუმიან ბერილს.

ბერილი კრისტალდება ჰექსაგონალურ სისტემაში: კრისტალთა იერი კარგად გამოსახული გრძელპრიზმულია, ხშირად პრიზმასა და ბაზისს შორის გვხვდება პირამიდის წახნაგები, იგი გვაძლევს პარალელურ შენაზარდებსა და დრუზებს. ფირფიტისებრ კრისტალებს წარმოქმნის ცეზიუმითა და რუბიდიუმით მდიდარი ბერილი. ბერილის ჯონისებრი შენაზარდები ქმნის მთლიან მასებს და გვხვდება მარცვლოვანი გროვების სახითაც. კრისტალთა ზომა მილიმეტრებიდან მეტრებამდე აღწევს. აშშ-ში ნაპოვნია ბერილის ხუთი მეტრის სიგრძის კრისტალი. კრისტალებს პრიზმის წახნაგებზე ხშირად აქვთ ვერტიკალური, იშვიათად ჰორიზონტალური დახაზულობა, რაც გამოწვეულია კრისტალთა ზრდის სპეციფიკური პირობებით. სიმაგრეა — 7,5—8, სიმკვრივე — 2650—2800 კგ/მ<sup>3</sup>. ელვარება აქვს მინისებრი, მონატენი უთანაბრო, ნიჟარისებრი, გამჟვირვალეა, გვხვდება ოდნავ შუქგამტარი და გაუმჟვირვალე სახესხვაობანიც. მისი ფერია თეთრი, ყვითელი, მოყვითალე-მწვანე, მტრედისფერი, კაშკაშა მწვანე, ზოგჯერ ვარდისფერიც, გვხვდება უფერო სახესხვაობანიც. ბერილის სახესხვაობანი ერთმანეთისაგან განირჩევიან ფერთა მდიდრული გამოთ. რ. ბრაუნსი წერს:

„ბერილი ძვირფას ქვებს შორის მოხვდა არა იმდენად თავისი ელვარებითა და ფერთა თამაშის გამო, რამდენადაც თავისი სასიამოვნო ფერისა და გამკვირვებლობისათვის“.

ბერილს მიეკუთვნება ჩვეულებრივი ბერილი — ამღვრეული და, გაუმკვირვალე, მომწვანო-მოყვითალო ფერისა, ან მხოლოდ ყვითელი, ხშირად ბზარებიანი. გამკვირვალე კეთილშობილი ბერილის შემდეგი სახესხვაობანია ცნობილი: ზურმუხტი, აკვამარინი და ვორობიევიტი.

ვორობიევიტი ანუ მორგანიტი ალუბლისფერი, საუცხოო ელვარების ძვირფასი ქვაა. მას უწოდებენ აგრეთვე ცეზიუმთან ბერილს. ა. ბეტეტინის მიხედვით ვორობიევიტის შედგენილობაა  $Cs[BeLi]Al[Si_2O_6]$ ; ჰელიოდორი — ბერილის ყვითელი ფერის სახესხვაობაა, როსტერიტი — თეთრი, ვარდისფერი ან უფერული, გეშენიტი — მწვანე. ფერთა ასეთი სხვადასხვაობა მინარევებზეა დამოკიდებული, ბერილს ალუმინის ნაცვლად 1,5% რკინის ქანგის ( $Fe^{2+}$ ) მინარევი აძლევს აკვამარინის ფერს. 0,3—0,4% ქრომის ქანგი ამ მინერალს გარდაქმნის ზურმუხტად, მანგანუმის  $Mn^{3+}$  პროცენტის მეათასედი — ვარდისფერ ვორობიევიტად, რკინის ქანგის  $Fe^{3+}$  მცირე რაოდენობა ძვირფას ქვას ყვითელ ფერს აძლევს (ჰელიოდორი). როსტერიტის ფერი გამოწვეულია ლითიუმისა და ცეზიუმის მინარევებით, გეშენიტისა — ნატრიუმით.

ბერილი ხასიათდება ფერთა ხშირი გადასვლებით: სახესხვაობა აკვამარინი გადადის ღია მომწვანო-ყვითელიდან ოქროსფერი ბერილისაკენ, რომელიც ზოგჯერ საოცარი სილამაზისაა. მასთან ყველაზე ახლოსაა „მზიანი ბერილი“ — ჰელიოდორი, გამკვირვალე, ყვითელი კაშკაშა ქვა, რომელიც თუნდაც მცირე ზომის სამკაულში ჩასმული, თავისი ელვარებითა და სხივთა თამაშით უნებურად იპყრობს ადამიანის ყურადღებას. სულ სხვა ხასიათისაა ლამაზი, ღია ვარდისფერი ბერილი თავისი სასიამოვნო რბილი ელვარებით. ამ ლამაზ ქვას ჩვენში ვორობიევიტს, ხოლო აშშ-ში მორგანიტს უწოდებენ. უფერო გეშენიტი, მოგვაგონებს ბრილიანტს, მხოლოდ ნაკლები ელვარებით.

ბერილი წარმოიქმნება გრანიტულ პეგმატიტებში, გრეიზენებში, სკარნებში, მეტასომატური ტიპის პნეევმატოლიტურ-ჰიდროთერმულ ბუდობებში. ფერსმანის მიხედვით, ბერილი მიეკუთვნება ტიპომორფულ მინერალებს, სავსებით განსაზღვრული თანმიმდევრობით:

გეოფაზაში B—C გამოიყოფა ლურჯი ბერილი, გრძელი პრიზმების სახით, D—E-ში გამოიყოფა ყვითელი, ოქროსფერი, ზოგჯერ მურა ბე-

რილი, E—F-ში — მომწვანო-ლურჯი აკვამარინი, უფერო ბერილი; ამ შემთხვევაში პრიზმების სიგრძე მცირდება. F გეოფაზაში გამოიყოფა შოკლე, სვეტისებრი, უფერული ბერილი კრისტალების სახით. G — ფაზაში ვარდისფერი ვორობიევიტი, შოკლე სვეტისებრი, ბრტყელი კრისტალები, რომლებიც შეიცავს Cs<sub>2</sub>O და Li<sub>2</sub>O-ს (1,5—3,5%-მდე).

საბჭოთა კავშირში ბერილის ბუდობები ცნობილი იყო ურალში, იმიერბაიკალეთსა და ალტაიში.

ბერილი დიდი რაოდენობით მოიპოვება კუნძულ მადაგასკარზე. აქ ბერილს იღებენ ძირითადი ბუდობებიდან — პეგმატიტებიდან. ფრანგი მინერალოგები მადაგასკარს „ბერილის ქვეყანას“ უწოდებენ. ლაკრუა გამოყოფს ბერილის შემცველ კალიუმთან, ნატრიუმთან-ლითიუმთან და Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-თან პეგმატიტებს და პეგმატიტებთან დაკავშირებულ კვარცის ძარღვებს. აქ ბერილი წარმოდგენილია ყველა სახესხვაობით, გარდა ზურმუხტისა. ლაკრუა მადაგასკარის ბერილებს ორ ჯგუფად ყოფს: ე. წ. „მსუბუქი ბერილები“, რომლებიც კუთრი წონითა და სხივთატეხვით ახლოს არიან ნორმალურ ბერილთან, მტრედისფერი, მომწვანო და სხვა სახესხვაობებით და „მძიმე ბერილები“ მაღალი კუთრი წონითა და გარდატეხის მაჩვენებლებით. ამ უკანასკნელთ მიეკუთვნება მხოლოდ ვარდისფერი ბერილი. პირველი ჯგუფი დაკავშირებულია კალიუმთან, მეორე — ნატრიუმთან პეგმატიტებთან. „მსუბუქი ბერილის“ ხორკლიანი კრისტალები გვხვდება გრძელი ჰექსაგონალური პრიზმების სახით. ბერილის სიგრძე ხშირად ერთ მეტრამდე აღწევს, ხოლო წონა — 30 კგ-მდე. ამჟამაბში ბერილის კრისტალების სიგრძე რამდენიმე მეტრიცაა. აფრიკის კონტინენტებზე — ნამაკვალენდში ნაპოვნი ბერილის ერთი კრისტალი იწონიდა 16 ტონას. „მძიმე ბერილი“ უფრო მცირე ზომის კრისტალებს გვაძლევს. მათი სიგრძე ათ სანტიმეტრზე ნაკლებია.

ბრაზილიის შტატი (მინას ჟერაისი) ცნობილია ვარდისფერი და ოქროსფერი ბერილის ბუდობებით, მინას ნოვასის რაიონში გადარეცხილ პეგმატიტებში, ქვიშრობებში, მდ. მუჟურის მრავალრიცხოვან შენაკადებში, სხვა ძვირფას ქვებთან ერთად გვხვდება ოქროსფერი და ვარდისფერი ბერილი.

აშშ-ში, მეინის შტატში, ბუმბუსის მაღაროში, ვარდისფერ კვარცთან და თეთრ ქარსთან ერთად იპოვეს ბერილის არაწესიერი ფორმის კრისტალები. მათგან ყველაზე დიდის სიგრძე იყო 5,5 მეტრი, დიამეტრი 1—1,2 მ. წონა — 18 ტონაზე მეტი. როგორც ბუნების უნიკალური მოვლენა, ეს კრისტალები დაცულია. სამწუხაროდ, დიდი ზომის კრის-



ტალღების მეტი ნაწილზე მოკლებულია გამჭვირვალობას და ძვირფასი ქვისათვის საჭირო სხვა ფიზიკურ თვისებებს. ბერილი მოიპოვება აგრეთვე კოლუმბიაში (მუზო), შრი-ლანკაში და სხვ.

ბერილი ქართულ წყაროებში ცნობილია სხვადასხვა სახელწოდებით: ბერილოსი, ბივირონი, ბივრიტი, ბერილიონი, ბიროლი. „ეს თვალი ზღვისა და ცისფერ არს“ — წერს დავით რექტორი ვახუშტი ბაგრატიონის საქართველოს გეოგრაფიის ხელნაწერის არშიებზე გაკეთებულ შენიშვნებში. ხოლო კალმასობის ავტორის მიხედვით იგი „ფერით არს ზღვის წყლის ფერი ანუ ხობის ყელის გინა მომწვანო-მომქრალი...“.

ყველაზე ადრინდელი ცნობა ამ მინერალის შესახებ გვაქვს თხზულებაში „ცხოვრება წმინდა ნინოსი“: „ხოლო მასვე დღესა რისხვისასა ოდეს დასცხრა სეტყვა იგი და ქარი სასტიკი, გამოვიდა წმინდა ნინო კლდისა მისგან ნაპრალსა და ჰპოვა თუალი იგი ბივრიტი“<sup>1</sup>.

„თვალთაში“ ეს მინერალი ბივირონის — ბივრილის სახელწოდებით არის ცნობილი და დახასიათებულია, როგორც ღრუბლისებრი, თეთრი ფერის ქვა და წყალივით გამჭვირვალე, უფრო მუქი ამეთისტზე.

ბერილის გამჭვირვალე, ლამაზი სხვადასხვა ფერის სახესხვაობანი (ზურბუხტი, აკვამარინი, ვორობიევიტი, ჰელიოდორი, უფერო ძვირფასი ბერილი) პირველი და მეორე კლასის ძვირფასი ქვებია და ფართო გამოყენება აქვთ საიუველირო ხელოვნებაში.

ბერილი უმთავრესი მადანია ქიმიური ელემენტის — ბერილიუმის მისაღებად. ბერილიუმში მსუბუქი მეტალია, მისი კუთრი წონა 1,5-ჯერ ნაკლებია ალუმინზე. ამიტომ იყენებენ „მსუბუქი შენადნობის“ მისაღებად. ბერილიუმში ალუმინთან და მაგნიუმთან გვაძლევს მსუბუქ მტკიცე შენადნობს, რომელსაც იყენებენ თვითმფრინავთშენებლობაში. 0,01% ბერილიუმის დამატება მნიშვნელოვნად აძლიერებს ბრინჯაოს სიმტკიცეს და გამოიყენება საავიაციო ხელსაწყოთა დასამზადებლად. ბერილიუმის შენადნობს სპილენძთან — „ბერილიან ბრინჯაოს“ აქვს ძალაღობა სიმტკიცე, დიდი მდგრადობა კოროზიის მიმართ და საუკეთესო მასალაა კბილანების, ელექტროკონტაქტების, მასრების და სხვათა დასამზადებლად. ბერილიუმს იყენებენ ფოლადის ზედაპირის ბერილიზაციისათვის — (დაუანგვისაგან დასაცავად — 1100°-მდე). ბერილიუმს იყენებენ აგრეთვე ატომურ მრეწველობაში — ნეიტრონულ

<sup>1</sup> ქართლის ცხოვრება, 1942, გვ. 56.

წყაროდ, რენტგენის მილებისათვის, რაკეტულ ტექნიკაში, კერამიკაში; მედიცინაში და ა. შ. ბერილის ფხვნილი გამოყენებულია აბრაზიულ მასალად და სხვ.

## ტ უ რ მ ა ლ ი ნ ი

ტურმალინი მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა (მისი მუქი წითელი ფერის სახესხვაობა რუბელიტი მეორე კლასისაა).

ტურმალინს აქვს რთული და ცვალებადი ქიმიური შედგენილობა— $\text{NaMg}_6[\text{B}_3\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{27}][\text{OH}]_3$ ; აქედან  $\text{SiO}_2$  — შეადგენს 30—40%,  $\text{B}_2\text{O}_3$  — 8—12%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 18—44%,  $\text{MgO}$  — 25%-მდე,  $\text{H}_2\text{O}$  — 1—4%, გარდა ამისა მონაწილეობს  $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$  (38%-მდე),  $\text{CaO}$  — 4%-მდე,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , F და Cl. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით არჩევენ: ნატრიუმთან ან ლითიუმთან ტურმალინს, ან ორივეს ერთად, კალიუმთან ტურმალინს, რკინიან და მაგნიუმთან სახესხვაობებს, გვხვდება ქრომის შემცველი ტურმალინიც.

ტურმალინი კრისტალდება ტრიგონალურ სისტემაში. უმთავრესად გვხვდება კრისტალების სახით. კრისტალებს აქვს სხვადასხვა ფორმა: პრიზმული, სვეტივები, კასრისებრი, კოკისებრი, ნემსისებრი. არსებობს აგრეთვე დახლართულბოჭკოვანი და რადიალურ-სხივოსნური აგრეგატები („ტურმალინის მზე“), ფარულკრისტალური და მარცვლოვანი მკვრივი მასები. კრისტალები ჩვეულებრივ მცირე ზომისაა, მაგრამ გვხვდება გიგანტებიც — ერთი მეტრის სიგრძისა. შერლი კი ხშირად აღწევს ორ-სამ მეტრსაც. მარკავილიში (აშშ, ალაბამას შტატი) აღწერილია ერთი მეტრის სიგრძის 100 კგ-იანი კრისტალი. 1848 წელს ნერჩინსკთან იპოვეს ტურმალინის 48 კგ-იანი საუცხოო ვარდისფერი კრისტალი, რომელიც ინახება ლენინგრადის სამთო ინსტიტუტის მინერალოგიურ მუზეუმში.

ტურმალინის სიმკვრივეა 7—7,5, სიმკვრივე — 3000—3200 კგ/მ<sup>3</sup>. ელვარება აქვს მინისებრი, ხასიათდება უჩვეულო ლამაზი ფერებით. ტურმალინი ფერებითა და სახესხვაობებით განსაკუთრებით საინტერესო მინერალია. ძვირფას ქვებს შორის ფერების სიუხვით იგი პირველ ადგილზეა. მის კრისტალებს აქვს მკვეთრად გამოსახული დიქროიზმი. ტურმალინის სახესხვაობებს აქვს ცისარტყელას ყველა ფერი. ცნობილია აგრეთვე მისი უფერო სახესხვაობაც. ტურმალინში შეიძლება შეგვხვდეს გადასვლები: ნაზი ვარდისფერიდან მუქ ლალისფრამდე, ღია

მწვანედან მუქ მწვანემდე, ღია ლურჯიდან მუქ ლურჯამდე. გვხვდება აგრეთვე მოყვითალო, მურა და შავი ფერისაც.

ტურმალინი პოლიქრომული მინერალია, ზოგჯერ მისი კრისტალის ერთი ბოლო ვარდისფერ-იისფერია, მეორე კი ლურჯი, მწვანე ან ლალისფერი. ეს მოვლენა გამოწვეულია კრისტალის ზრდის დროს მინარევის შედგენილობის ცვლილებით. მაგალითად, მანგანუმის მინარევის გამო შეიძლება ერთი ბოლო ვარდისფერი იყოს, რკინის მინარევემა კი მას მისცეს მეორე ბოლოზე მწვანე ფერი. სპეკალის უფერო და ლამაზი ფერის სრული გამკვირვალე სახესხვაობანი ცნობილია კეთილშობილი ტურმალინის სახელწოდებით. რკინას მოკლებული ტურმალინები ღია, ვარდისფერი; წითელი, ყვითელი და მწვანე ფერისაა, მაგნიუმთან-რკინიანი სახესხვაობანი მუქი მწვანე და შავია.

ტურმალინის უმნიშვნელოვანესი სახესხვაობანია: უფერო აქროიტი, მუქი წითელი რუბელიტი, მუქი ლურჯი ინდიგოლიტი, შავი შერლი, კაშკაშა მწვანე დრავიტი, ქრომტურმალინი და სხვ. ცნობილია ტურმალინის ზონალური კრისტალებიც: როცა კრისტალის შიდა ნაწილი მწვანე ფერისაა, გარეთა კი — ვარდისფერი ან უფერული და ა. შ. აქროიტი იშვიათად არის სუფთა, მეტწილად მოწითალო ან მომწვანო ელფერი გადაკარავს. რუბელიტი (რუბულუსი, ლათინურად — მოწითალო) ლითიუმთან ტურმალინის (იისფერ-ვარდისფერი ელბაიტის) ყველაზე ლამაზი სახესხვაობაა.  $Mn^{3+}$  მინერალს აძლევს ვარდისფერს. რუბელიტის უფრო მუქ, წითელ ფერამდე სახესხვაობას სიბირიტი ეწოდება. წითელი ტურმალინი ხშირად გავს ლალს, ამიტომ უწოდეს ამ სახესხვაობებს რუბელიტი და სიბირიტი ანუ ციმბირის ლალი. ლამაზი ლურჯი ტურმალინი ანუ ინდიგოლიტი იშვიათი სახესხვაობაა, რომელსაც ბრაზილიის საფირონსაც უწოდებენ. ყველაზე მეტად გვხვდება მწვანე ფერის ტურმალინი, როგორც ღია, ისე მუქი მწვანე ტონით. იშვიათია სუფთა ზურმუხტისებრი მწვანე. ბრაზილიის მწვანე ტურმალინს — ბრაზილიის ზურმუხტს უწოდებენ. იგი ნამდვილი ზურმუხტისაგან სიმაგრითა და დიქროიზმით გამოირჩევა. შერლი ტურმალინის ძლიერ გავრცელებული შავი ფერის სახესხვაობაა, დიდი ნატეხები გაუქვირვალეა, თხელი ფირფიტები კი შექცეობარია, აქვს ძლიერი დიქროიზმი.

ტურმალინის ბუდობები დაკავშირებულია მკავე გრანიტული მაგმის დერივატებთან. წარმოშობის ტემპერატურული პირობები სხვადასხვაგვარია, ამიტომ ის გვხვდება გრანიტებში კრისტალიზაციის უკა-

ნასკნელ სტადიაზე, პეგმატიტებში, პნევმატოლიტურ და მალალ ტემპერატურულ ჰიდროთერმულ ძარღვებში.

ლამაზი ფერის გამჭვირვალე რუბელიტი და ლურჯი ან მწვანე „ბრაზილიის საფირონი“ მეორე კლასის ძვირფასი ქვებია. ტურმალინის ლამაზი ფერის სახესხვაობანი კი მესამე კლასის ძვირფასი ქვებია. შავი ფერის შერლისაგან ამზადებენ გულქანდებს, ლილებს, საკინძეებს, სხვადასხვა სახის სამშვენისებს, იყენებენ სამგლოვიარო მორთულობისათვის.

ტურმალინი ძვირფასი ტექნიკური ქვაა. იგი გახურებისას, ხახუნითა და დაწნევით იძენს პიროელექტრულ და პიეზოელექტრულ თვისებებს, რის გამოც იყენებენ ელექტროტექნიკასა და რადიოტექნიკაში სტაბილიზატორების ფირფიტებად. რკინამოკლებულ სახესხვაობებს იყენებენ აკუსტოელექტრონიკაში, ოპტიკაში, რადიოტექნიკაში. ტურმალინის ორმაგი სხივთგების თვისებები გამოყენებულია ე. წ. „ტურმალინის მაშებისათვის“ (ხელსაწყო სინათლის პოლარიზაციის მოვლენების დემონსტრაციისათვის).

გაკრიალებული ტურმალინი ხშირად წარმოადგენს მასალას სხვა მსგავსი ძვირფასი ქვების იმიტაციისათვის. ტიპომორფული თავისებურებების გამო ტურმალინი ფართოდაა გამოყენებული გეოლოგიურ და აგეგმვით სამუშაოებში. მაგალითად, გრანიტულ პეგმატიტებში ფერადი ტურმალინი (რუბელიტი, პოლიქრომული ტურმალინი) არის უმნიშვნელოვანესი პარაგენეტური მინერალი. მიუთითებს ლითიუმისა და ტანტალუმის მინერალების არსებობაზე. ჰიდროთერმული სინთეზის მეთოდით ლაბორატორიულ პირობებში მიღებულია ხელოვნური ტურმალინი.

საბჭოთა კავშირში ყველაზე საინტერესო იყო ტურმალინის იმიერბაიკალეთის ბუდობები. იქედან იღებდნენ ტურმალინს ჯერ კიდევ გასული საუკუნის 40-იანი წლებიდან. მთავარი ბუდობი მდებარეობდა ბორშჩევოჩნის. ქედზე (შერლის მთა). გრანიტ-გნეისებში მოქცეული პეგმატიტების ბუდობებთან გვხვდებოდა ფერადი და პოლიქრომული ტურმალინის გროვები. მათ შორის მწვანე, ყვითელი, ზოგჯერ უფეროც. იმიერბაიკალეთის გარდა შერლი ცნობილი იყო ვოლინსა და აზოვისპირეთში. ტურმალინი მოიპოვება ურალში. იქ იგი გვხვდება მწვანე, ღია ვარდისფერი, წითელი და სხვა ფერის. ურალის წითელი და ნაწილობრივ ყავისფერი ტურმალინი მთელ მსოფლიოშია ცნობილი.

ტურმალინი დიდი რაოდენობით მოიპოვება სამხრეთ-დასავლეთ

აფრიკაში. გრანიტულ პეგმატიტებში მეტწილად გვხვდება ღია მწვანე, მწვანე, ლურჯი და ღია ლურჯი ფერის ტურმალინი. მადაგასკარზე ტურმალინის ბუდობები უფრო მრავალრიცხოვანია, მაგრამ მეტი ნაწილი გამომუშავებულია. ტურმალინი აქაც პეგმატიტურ ძარღვებთანაა დაკავშირებული. შერლი ყველა სახის ძარღვებში გვხვდება, ხოლო ფერადი ტურმალინი — მხოლოდ ნატრიუმ-ლითიუმთან პეგმატიტებში. ტურმალინი გვხვდება ქანებს შორის სიციარიელეებში, ზოგჯერ გამოფიტვის პროდუქტებში — ლატერიტებშიც. მადაგასკარზე ტურმალინის საუცხოო კრისტალები იისფერი ელფერისაა. აქ არის „ცეილონის ქრიზოლითის“ ანალოგიური „ინდიგოლითები“. ვარდისფერი, ოქროსფერი და ფერადი ტურმალინითაა ცნობილი ბრაზილია, აქაა „ბრაზილიის ზურმუხტი“ — მწვანე ტურმალინი, ლურჯი ტურმალინი — „ბრაზილიის საფირონი“, არის წითელი, ვარდისფერი, ყავისფერი და სხვა ფერის კრისტალებიც. გენეტიკურად ტურმალინი პეგმატიტურ ძარღვებთანაა დაკავშირებული. ძვირფასი ქვის მოპოვება წარმოებს ძირეული ბუდობებიდან, ქვიშრობებიდან და ნაწილობრივ ლატერიტებიდან. აშშ-ში ტურმალინი უფრო წითელი ფერისაა. ეს ქვა გერმანიაში, შრი-ლანკას და ბირმის ქვიშრობებშიც გვხვდება.

ტურმალინი საქართველოში ცნობილი არ იყო. არქეოლოგია. ხელოვნების ძეგლები, არავითარ მასალას არ იძლევა ძველ საქართველოში ამ ქვის გამოყენების შესახებ. ასევე, ჯერ-ჯერობით არ შეგვხვედრია ამის თაობაზე ქართული წერილობითი წყაროებიც, მაგრამ ტურმალინში ძველ ქართულ წყაროებში მოხსენებული ლიტვირიონი თუ იგულისხმება, მაშინ ამ უკანასკნელის ანუ ლიგვირის, ლიგურისის შესახებ ქართულ წერილობით წყაროებში საკმაო მასალა არსებობს („თვალთაიში“ და სხვ.).

## დემანტოიდი

დემანტოიდი მეორე კლასის ძვირფასი ქვაა. როგორც რ. ბრაუნსი წერს: „თავისი სილამაზით ეს მინერალი უკან იტოვებს ფერიან მსგავს უფრო ძვირფას ზურმუხტს“.

დემანტოიდი გრანატის ჯგუფის მინერალ ანდრადიტის ძლიერ გამოქვირვალე, ოქროს ან მწვანე ფერის სახესხვაობაა. მიეკუთვნება კალციუმრკინიან გრანატებს —  $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{SiO}_4$ ; იგი შეიცავს  $\text{CaO}$  — 33,0%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 31,5%,  $\text{SiO}_2$  — 35,5%,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  — 1,5%. ანდრადიტის რიგის

მრავალი მინერალიდან (მედანიტი, ტოპაზოლიტი, კოლოფონიტი და სხვ.) საიუველირო მნიშვნელობისაა მხოლოდ დემანტოიდი.

დემანტოიდი კრისტალდება კუბურ სისტემაში. მეტწილად გვხვდება რომბული დოდეკაედრისა და ტრაპეცოედრის სახით. იგი უფრო ხშირად მცირე ზომისაა (1—3 სმ დიამეტრის), გვხვდება კრისტალების ან მარცვლების სახით. მისი სიმკვრივე — 7, სიმკვრივე — 3750 კგ/მ<sup>3</sup>, ელვარება აქვს უმაღლესი ხარისხის (ალმასური). ფერთა თამაშით ის მალა დგას ყველა ძვირფას ქვაზე, მათ შორის ალმასზეც. ამით აიხსნება ამ ქვის სახელწოდება „დემანტოიდი“, ე. ი. ალმასისებრი მინერალი. დემანტოიდი გვხვდება გამჟვირვალეც და გაუმჟვირვალეც. ფერი აქვს ცვალებადი. იგი მეტწილად მწვანეა, მაგრამ გვხვდება ყავისფერიცა და ყვითელიც. დემანტოიდის ფერს განსაზღვრავს მინერალის ქიმიური შედგენილობა, შინაგანი სტრუქტურა. ლამაზ ფერებთან ერთად ცისარტყელასებრ სხივთა ფანტის უნარი დემანტოიდს აძლევს არაჩვეულებრივ სიკაშკაშეს, ცოცხალ ფერთა თამაშის უნარს, იშვიათ მწვანე ბრილიანტს რომ მოგვაგონებს. მაგრამ დემანტოიდს აქვს ერთი ნაკლი, რის გამოც არ არის მოქცეული ყველაზე ძვირფას ქვებს შორის, ის არ არის ძლიერ მაგარი. მართალია სკალით მისი სიმკვრე 7-ია, მაგრამ ეს საკმარისი არ არის იმისათვის, რომ ითვლებოდეს ერთ-ერთ უძვირფასეს ქვად. ამიტომაც დემანტოიდი საიუველირო საქმეში ვერ პოულობს ფართო გავრცელებას, ამას ემატება მისი კრისტალების მცირე ზომა, (დასაწახნაგებლად ვარგისი ორ კარატზე მეტი წონის ქვის ძილება იშვიათია). მიუხედავად ამისა, დემანტოიდს თლიან სხვადასხვა ფორმის კაბოშონებად.

გრანატის მწვანე ფერის სახესხვაობებიდან დიდ როლს თამაშობს ურალის დემანტოიდი, იუველიერების მიერ „ურალის ან ციმბირის ქრიზოლითად“, „ურალის ზურმუხტად“ წოდებული. რადგან დემანტოიდი მხოლოდ ურალშია ცნობილი, ამიტომ მას რუსულ სპეციალად თვლიან. დემანტოიდი ზურმუხტის შემდეგ ურალის საუკეთესო დასაწახნაგებელ ქვად ითვლება.

ანდრადიტი კონტაქტურ-მეტასომატური წარმოშობის მინერალია. გამოფიტვის პროცესებისადმი მდგრადია, ამიტომ გვხვდება ქვიშრობებში.

ამ მინერალს ხშირად ქრიზოლითს უწოდებენ, მაგრამ ეს არ არის სწორი. ქრიზოლითი მინერალ ოლივინის მოყვითალო-მწვანე ფერის გამჟვირვალე სახესხვაობაა. მართალია, ის ჭერ კიდევ ანტიკური ხანი-

დან ითვლება ძვირფას ქვად, მაგრამ თავისი ღირსებით (ფერი, ელვარება, გამჭვირვალობა) იგი დემანტოიდს ვერ შეედრება.

დემანტოიდის საბადო აღმოჩენილ იქნა 1874 წელს შუა ურალში. დემანტოიდის ძირითადი ბუდობი დაკავშირებულია სერპენტინის ნაპრალებთან, გვხვდებოდა ქვიშრობებშიც.

## ფ ე ნ ა კ ი ტ ი

ფენაკიტი მეორე კლასის ძვირფასი ქვაა („ფენაკს“ — ბერძნულად ნიშნავს მატყუარას). მან ეს სახელი მიიღო ფერის ცვალებადობის გამო. მაგალითად, 1867 წელს პარიზის გამოფენაზე რუსეთიდან გაგზავნილი ფენაკიტის ფერი კატალოგში აღინიშნა როგორც ლეინისფერ-მოყვითალო, მაგრამ ორი თვის შემდეგ, როდესაც ყუთები გახსნეს, აღმოჩნდა, რომ ფენაკიტი გაუფერულებულიყო, უკეთ რომ ეთქვათ, მას დაკარგული ჰქონდა პირვანდელი ფერი.

ფენაკიტის ქიმიური შედგენილობაა  $\text{Be}_3\text{Si}_2\text{O}_7$ , მასში შედის  $\text{BeO}$  — 45,55%,  $\text{SiO}_2$  — 54,45%, მინარეები:  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  უმნიშვნელო რაოდენობითაა, იგი კრისტალდება ტრიგონალურ სისტემაში, კრისტალები — რომბოედრულია, ნაკლებად მოკლე, პრიზმული, ხშირად წვრილია, ზოგჯერ დიდ ზომასაც აღწევს (10 სმ სიგრძე). ნაპოვნია 600 გრამიანი ფენაკიტიც. იგი გვხვდება დრუზების სახითაც. ფენაკიტის სიმკვრივე 7,5—8. სიმკვრივე 2900 3000 კგ/მ<sup>3</sup>, ელვარება აქვს შინისებრი-აღმასურამდე, გამჭვირვალე ან შუქგამტარია. ფენაკიტი გვხვდება უფრო, ყვითელი, მოყვითალო-თეთრი, იშვიათად ვარდისფერი, ზოგჯერ მოწითალო ან ყავისფერი. ფენაკიტის ფერი არამდგრადია: ლამაზი ფერის ფენაკიტი ხშირად მოპოვების მომენტიდან რამდენიმე თვეში მზის სხივების მოქმედებით სავსებით უფერულდება.

ფენაკიტი იშვიათი მინერალია. გაკრიალებით ფენაკიტიდან მიიღება გამჭვირვალე ძვირფასი ქვა, რომელსაც აქვს ძლიერი ელვარება. მას იყენებენ სამკაულებად, ბეჭდებისა და ქინძისთავეებისათვის. იუველირებს იგი მოსწონთ იშვიათობის გამო, განსაკუთრებით ვარდისფერი ნიშუშები, მაგრამ ფენაკიტით, როგორც იშვიათი მინერალით, უფრო დაინტერესებული არიან მინერალოგები. ფენაკიტის კარგი კრისტალები ინახება ლენინგრადის სამთო ინსტიტუტის მინერალოგიურ მუზეუმში. მიღებულია სინთეზური ფენაკიტიც. გვხვდება პეგმატიტებში, როგორც პნევმატოლიტური მინერალი, აგრეთვე ალპურ და ჰიდრო-

თერმულ ძარღვებში. ფენაკიტის თანამგზავრებია: ზურმუხტი, ბერილი, ქრიზობერილი, ტოპაზი, ამაზონიტი და სხვ. ეს მინერალი აღმოაჩინა ნ. ნორდენშელდმა 1833 წელს, ურალში. ფენაკიტი მოიპოვება აღმოსავლეთ აფრიკაში, ბრაზილიაში და სხვ.

### ამეთისტი

ამეთისტი მთის ბროლის იისფერი სახესხვაობაა. ეს მინერალი ბერძნულ და ლათინურ ლაპიდარიებში ამეთისტის, ამეთისტონის სახელწოდებითაა მოხსენებული. ურალის სისხლისფერი წითელი ამეთისტები, რომელნიც ხელოვნური განათებისას ფერთა თამაშის უნარს, ტონების ფერადოვნებას და ელვარებას ინარჩუნებენ, მეორე კლასის ძვირფასი ქვებია. დანარჩენი ღია ფერის სახესხვაობანი მესამე კლასისაა.

ამეთისტის ქიმიური შედგენილობაა:  $\text{SiO}_2$ , იგი მეტწილად გვხვდება კრისტალთა დრუზების, მოკლე, ჰექსაგონალური იერის პირამიდული კრისტალების სახით. ამეთისტის ფერებია: ღია იისფერი, მტრედისფერი, იისფერი, მეწამული, წითელი. არის მკრთალი იასამნისფერიც. ამეთისტის კრისტალებში სიმუქე და ერთგვარობა დიდდება კრისტალის ფუძიდან წვეროსაკენ. მის იისფრად შეფერვის მიზეზად თვლიან მანგანუმისა და კობალტის ქანგებს. ამეთისტის იისფერს ზოგი მეცნიერი (პოლდენი) ხსნის მინერალში კოლოიდური რკინის ნაერთების-არსებობით, მანგანუმისა და ტიტანის ქანგებით (ვატსონი, ბირდი).

180—200°-ზე გახურებით ამეთისტი უფერულდება. ფერი ისევ აღსდგება 300—500°-მდე გახურებისას. ფერი აღსდგება რენტგენის სხივებითაც. 550—600°-ზე გახურების შემდეგ ფერის აღდგენა შეუძლებელია. 600—750°-ზე გახურებისას მინერალი რძისებრ თეთრ ფერს ღებულობს და ოპალესცენციის უნარს იძენს. თითქმის ყველა საბადოს ამეთისტი ხელოვნური განათებისას კარგავს სილამაზეს. მხოლოდ ურალის ამეთისტები ინარჩუნებენ პირვანდელ სახეს. ამიტომ ურალის ამეთისტი მსოფლიოშია განთქმული. მას ვერ შეედრება შრი-ლანკასა და ბრაზილიის ცნობილი ამეთისტები. ურალის მუქი იისფერი წითელი ელფერის სახესხვაობა ფასდება თითქმის როგორც პირველი კლასის ძვირფასი ქვა.

ამეთისტი ცნობილი იყო ჯერ კიდევ წინა ისტორიულ დროში. ძველ ჩინეთში ამეთისტისაგან ამზადებდნენ ფლაკონებს, ლარნაკებს, სხვა-



დასხვა სამშენისებს. ამეთისტს ამჟამადაც იყენებენ ყოველნაირ საიუველირო (ბეჭდებში ჩასმა, გულქანდები, მანიაკები და სხვ.) ნაწარმთა დასამზადებლად. ამეთისტური ქანი გამოყენებულია მხატვრულ ნაკეთობათათვის (ლარნაკები, ქანდაკებები, ზარდახშების სახურავები და სხვ.). როგორც წარსულში ისე ამჟამადაც ამეთისტი დიდ პატივშია კათოლიკურ ეკლესიებში. საიუველირო პრაქტიკაში აღმოსავლეთის ამეთისტის სახელწოდებით ცნობილია კორუნდის გამჭვირვალე-იისფერი სახესხვაობა.

ამეთისტი ჰიდროთერმული მინერალია. მისი ბუდობები გენეტიკურად დაკავშირებულია გრანიტული პეგმატიტებისა და პნევმატოლიტების მჟავე დერივატებთან (კვარც-ამეთისტიანი ძარღვები), ან ბუდობები ავსებენ დიაბაზ-ბაზალტური ქანების სიცარიელეებსა და მინდალინებს. ბუდობთა პირველი ტიპი მკიდრო კავშირშია პეგმატიტებთან, კვარც-ამეთისტური ძარღვები მოქცეულია პეგმატიტებში. ამეთისტი გვხვდება სიცარიელეებში, ვიწრო ხვრელისებრ სიღრუეებში, დრუზების, ჭაგრისის ფორმის სხეულების სახით. კრისტალები ხშირად მიმაგრებულია სიცარიელეთა კედლებზე, კვარცის კრისტალებზე ან მოქცეულია ამოშვსებ წითელ თიხებში. ბუდობთა მეორე ტიპი (დიაბაზ-ბაზალტური ქანების სიცარიელეებში არსებული) კავშირშია ქალცედონთან და აქატთან. ამ შემთხვევაში ამეთისტის ფენა ხშირად მორიგეობაშია აქატის ფენებთან.

მაღალი ხარისხის ამეთისტი ცნობილი იყო ურალში მურზინკის შიდაპოებში, გრანიტებს შორის კვარცისა და აპლიტის ძარღვებში, პეგმატიტებში. მურზინკა ამეთისტის მოპოვების ერთ-ერთი ცენტრი იყო მსოფლიოში. გარდა მურზინკისა, მსოფლიოში სახელგანთქმული წითელი ელფერის მუქი იისფერი ამეთისტის ბუდობები ცნობილი იყო სიზიკოვსკაიას, ლიპოვკას, ალაბაშკას მიდამოებში. სწორედ აქ მოპოვებული ნიმუშებით გაითქვა სახელი ურალის ამეთისტმა. ამეთისტის დრუზებით ცნობილი იყო ადუის მიდამოებიც. ამჟამად ამეთისტშემცველი ძარღვების მეტი წილი გამოძუშავებულია. ურალში ნაპოვნია ამეთისტის ლოდებიც კი წონით 100 კგ-ზე მეტი. ურალის გარდა ამეთისტი არის ბაიკალის მხარეში, შუა აზიაში, ყირიმში და სხვ. ონგის ტბის ნაპირებზე პოულობდნენ ღია, იისფერ ამეთისტს.

მე-15 საუკუნიდან ევროპაში, დრუზდენთან ახლოს, ვენენშტეინის ბუდობის აღმოჩენის შემდეგ, ობერშტეინ-ილარი გახდა ამეთისტის დაშუშავების მთავარი ცენტრი. შედარებით ნაკლები მნიშვნელობის

ცენტრები იყო პარიზი, სენ-კლოდი, პფორცჰეიმი, განაუ, ლონდონი, რუსეთში, როგორც მხატვრული ნაკეთობათათვის ძვირფასი ქვა, ამეთისტი გავრცელდა მე-18 საუკუნიდან.

ამეთისტის მოპოვებით მსოფლიოში ერთ-ერთი პირველი ადგილი ბრაზილიას უკავია. აქ ცნობილია მუქი იისფერი ამეთისტის ბუდობი, რომელიც მოქცეულია მელაფირებს შორის, ქანში ნუშისებრი სიცარიელები ამოვსებულია აქატითა და ამეთისტით. ბრაზილიაში აღმოჩენილია ამეთისტის გიგანტური ქეოდა, რომლის სიგრძეა 10 მ, სიგანე 5 მ და სიმაღლე 3 მ, ხოლო ამეთისტის ერთ-ერთი დრუზა იწონის 1700 კგ-ს. ურუგვაიში ამეთისტები გენეტიკურ კავშირშია მელაფირებთან. ცნობილია ლამაზი, მუქი ფერის ამეთისტის ბუდობები აშშ-ში, მექსიკაში, ესპანეთში, საფრანგეთში, შრი-ლანკაში, ბირმაში, სამხრეთ აფრიკაში და სხვ.

საქართველოში ამეთისტს ანტიკური დროიდან იცნობდნენ. არქეოლოგიური გათხრებით მცხეთაში საკმაო რაოდენობით აღმოჩნდა ეს ძვირფასი ქვა. ამეთისტის გამოყენების თვალსაზრისით ყველაზე საინტერესოა მცხეთაში ნაპოვნი (მეშვიდე სამარხი) ოქროს ყელსაკიდი (კატ. 185). „მის ბუდეში ზის ამეთისტისაგან გამოთლილ-გაკრიალებული ვერძის თავი, რომელსაც დიდრონი მორკალული და ღრმავლებიანი რქები აქვს. ქვის მცირე ქანდაკების ეს ნიმუში ამ საერთოდ არაჩვეულებრივი სამკაულის ყველაზე უფრო თვალწარმტაც ნაწილს წარმოადგენს. ქანდაკება უაღრესად რეალისტური და დახვეწილია. გამოსახულების სილამაზეს, მისი გამომკვეთის უზადო ოსტატობის გარდა, აძლიერებს ამეთისტის მუქი ფერიც, ამ იისფერს, გამჭვირვალე ქვას, მოლაპლაპე ოქრო საუკეთესო ფონს უქმნის“<sup>1</sup>.

მ. ლორთქიფანიძეს საქართველოს მუზეუმის რომაულ გემებს შორის აღწერილი აქვს ინტალიო ღია ფერის ამეთისტისა (ინვ. № 863). იგი ოქროს მედალიონს ამკობს, რომელზედაც არიადნას ბიუსტია გამონახული, წარწერები აქვს ბევრი. ძველი წარწერა გადაუშლიათ და ახალი ამოუკვეთიათ. ქვის პალიმფსესტი ნაპოვნია წილკანში, 1950 წელს, შემთხვევით აღმოჩენილ კრამიტსამარხში (ახ. წ. მე-3 — მე-4 სს.).

შუა საუკუნეებში ამეთისტს ხშირად იყენებდნენ ხატებისა და ჯვრების შესამკობად. მაგალითად, იგი ამკობს მარტვილის სამკერდე ჯვარს

<sup>1</sup> ავტორთა ჯგუფი, „მცხეთა“, გვ. 85.

(მე-8—მე-9 სს.), ხობის ღვთისმშობლის ხატს. ეს ქვა ამკობს სიონის ღვთისმშობლის ხატს, მიტრას, პანალიას და სხვ. ნიკორწმინდის ქართული სახარება (მე-13 ს.) შემკულია ამეთისტიით. 1820 წლისათვის გელათის მიტროპოლიტის საკუთარი ქონების ნუსხაში მოხსენებულია „პანალია ხატი მაცხოვრისა შემკული თორმეტის ამათისტიით და წვრილის აღმასის თვალით“.

„თვალთაში“ თორმეტ ძვირფას ქვას შორის არის აღწერილი „თვალთაში ამათისტონი“. H—406 ხელნაწერში ამ მინერალის შესახებ ვკითხულობთ: „ამეთვისტო არს ქვა სპეკალი თუალი პატიოსანი ვარდის ფეროვანი ანუ იისფერი ანუ პორფირისფერი, რომელ სოსანი შერთული იისფერითურთ“.

სხვა ქვეყნებიდან შემოტანილ ამეთისტთან ერთად შესაძლებელია წარსულში ამ მინერალის ადგილობრივი მოპოვებაც წარმოებდა.

საიუველირო მნიშვნელობას მოკლებული ამეთისტი საქართველოში ბევრგან არის ცნობილი (თელეთის ქედი, ყაზბეგის რაიონი, აჭარა, ჭეჭორის ხეობა და სხვ.). ახალციხის აქატის საბადოებში მინდალინების მინერალთა ასოციაციაში აქატთან, მთის ბროლთან, ოპალთან ერთად გვხვდება ამეთისტიც. შესაძლებელია აქ მოიძებნოს საიუველირო სახესხვაობა. დაბალი ხარისხის ამეთისტს ტექნიკაში იყენებენ მთის ბროლის ნაცვლად.

## გრანატები

აღემაღ მოპოვებული გრანატების 90% ტექნიკურ მიზნებს ხმარდება, მხოლოდ 10%-ია შერჩეული, როგორც საიუველირო ქვა. გამკვირვალე, ძლიერ ლამაზი ნიმუშები წარმოადგენენ მეორე კლასის ძვირფას ქვებს.

ძვირფას ქვებს შორის გრანატები ქმნიან მინერალთა ყველაზე უფრო მრავალრიცხოვან ჯგუფს, ეს მინერალები ფორმით მსგავსნი და ქიმიური შედგენილობით განსხვავებულნი არიან. სახელწოდება „გრანატუს“ -- ბერძნულიდან მომდინარეობს და მარცვლისებრს ნიშნავს (სახელწოდება მიიღო ბროწეულის მარცვალთან მსგავსების გამო). გრანატს კაცობრიობა უძველესი დროიდან იცნობს ანთრაკის სახელწოდებით „ანთრაკი“ პირველად მოხსენებული აქვს თეოფრასტეს (300 წლით ადრე ჩვენს წელთაღრიცხვამდე). წითელი გრანატი-ანთრაკი იგივე კარბუნკულუსია. ლათინურად „კარბუნკულუს“ ნაკვერცხალს

ნიშნავს. ძველ რუსულ წყაროებში გრანატი „ვენისას“ სახელწოდებითაა მოხსენებული.

გრანატების საერთო თვისებაა კრისტალური ფორმა, ისინი კრისტალდებიან კუბურ სისტემაში, ყველაზე მეტად გვხვდება რომბული დოდეკაედრის სახით, ეს ფორმა გრანატებისათვის იმდენად დამახასიათებელია, რომ ხშირად მათ გრანატოედრს უწოდებენ. იგი გვხვდება ტეტრაგონტრიოქტაედრის სახითაც. კრისტალები მეტწილად იზომეტრულია, ხშირად დიდი ზომისა და წონის, განივი კვეთის სიდიდე ზოგჯერ რამდენიმე ათეულ სანტიმეტრს აღწევს. მაგალითად, მსოფლიოში ყველაზე დიდი გრანატი ნაპოვნია ნორვეგიაში, რომლის წონაა 700 კგ. გრანატები მეტწილად გვხვდება კარგად განვითარებული ცალკეული კრისტალებისა და კრისტალთა გროვების სახით, შედარებით ნაკლებია მკვრივი აგრეგატები. გრანატების ელვარება მინისებრია, ზოგჯერ ალმასისებრიც. მონატები ნიჟარისებრი აქვს, მისი სიმაგრეა — 6,5—7,5, სიმკვრივე — 4,100—4,300 კგ/მ<sup>3</sup>. ცნობილია გრანატების გამჟვრივალე, შუქგამტარი და გაუმჟვრივალე სახესხვაობანი. იგი არის თითქმის ყველა ფერის, თეთრიდან შავამდე, ლურჯის გამოკლებით. იშვიათია თეთრი და სავსებით უფერული, ზოგიერთი სახესხვაობის (უვაროვიტი) გამოკლებით გრანატები გავრცელებული მინერალებია.

პრაქტიკულად, გამოყენების თვალსაზრისით, გრანატებს შორის უფრო მნიშვნელოვანია ალმანდინისა და ანდრადიტის იზომორფული რიგი. პირველი რიგიდან უმნიშვნელოვანესია საკუთრივ ალმანდინი —  $Fe_2Al_2[SiO_4]$ ; პიროპი —  $Mg_3Al_2[SiO_4]$ ; სპესარტინი —  $Mn_3Al_2[SiO_4]$ ; მეორე რიგიდან — ანდრადიტი  $Ca_3Fe_2[SiO_4]$ ; უვაროვიტი —  $Ca_3Cr_2[SiO_4]$ ; გროსულარი —  $Ca_3Al_2[SiO_4]$ ; იზომორფულ რიგებს თავის მხრივ მრავალი სახესხვაობა აქვს. მათ შორის აღსანიშნავია მელანოტი — შავი ფერის ანდრადიტი, შორლომიტი — ტიტანშემცველი ანდრადიტი, პესონიტი — გროსულარის რკინიანი სახესხვაობა, გოლდმანიტი —  $CaV_2[SiO_4]$ , რომელიც იშვიათად გვხვდება და სხვ.

გრანატებიდან ძვირფასი ქვებია: ალმანდინი, პიროპი, პესონიტი, დემანტოიდი, სპესარტინი და უვაროვიტი.

გრანატი ქანთშენი მინერალია, ჩვეულებრივ, მეორეხარისხოვანი, ზოგჯერ უმთავრესი, ხშირად უზარმაზარი კლდეები აგებულია გრანატული ქანებით, სკარნებით.

გრანატები მეტამორფული მინერალებია. გვხვდება სკარნებში, კრისტალურ ფიქლებში, სერპენტინეტებში, პერიოდოტიტებსა და პი-

როქსენიტებში, კიშბერლიტებში, პეგმატიტებში (მაგმური გრანატები), კრისტალურ კირქვებში. როგორც შედეგი მინერალი გვხვდება ქვიშრობებშიც.

არსებობს ხელოვნური გრანატებიც, ესენია: გროსულარი, რომელიც მიღებულია  $Al_2O_3$ -ის და  $3SiO_2$ -ის  $CaCl_2$ -თან შედნობით; სპესარტინი, რომელიც  $Al_2O_3$ -ის,  $3SiO_2$ -ისა და  $MnCl_2$ -ის ურთიერთქმედებითაა მიღებული.

მუქი ფერის გრანატებს, ჩვეულებრივ, თლიან სხვადასხვა ფორმის კაბოშონებად.

ძველ ქართულ წყაროებში ძვირფასი ქვებიდან ანთრაკი ხშირადაა ნახსენები. ანთრაკის შესახებ ცნობა „ქართლის ცხოვრებაშიც“ გვაქვს. იგი ხშირად აქვთ მოხსენებული ძველ ქართველ მწერლებსაც (იოანე საბანისაჲ, იოანე მტბევარი, იოანე შავთელი და სხვ.).

გრანატის სინონიმი — ანთრაკი ქართულში უფრო არქაული ფორმაა, ვიდრე იაკინთი. ანთრაკის შესახებ ცნობები გვხვდება ძველ ქართულ ხელნაწერებში. როგორც ჩანს, ანთრაკი ჯერ იაკინთმა შეცვალა, შემდგომ იაგუნდმა. საეკლესიო ჭურჭლეულობის, ხატების, ტანსაცმლის სამკაულების აღწერაში, არც მზითევის წიგნებში, ანთრაკი მოხსენებული არ არის, გვხვდება მხოლოდ წითელი იაგუნდი. საინტერესოა „კალმასობის“ ხელნაწერი (II—2170): „ანთრაკი ბერძნული ლექსია. ანთრაკი ესე ქუა არს ძვირფასთა ქუათა შორის შერაცხილ, ხოლო ფერით არს ნაკვერცხლის მსგავსი და ამის გამო ჰსწორდებიეს სახელი ესე ანთრაკს ანუ ანთრაკი... ესე თუალი უფრორე ბუნებით მიეწერება წითელსა იაგუნდსა და ფასითა არს მასთანავე შერაცხილ“.

საქართველოში ჯერ კიდევ ბრინჯაოს ხანიდან გრანატის გამოყენების შესახებ მნიშვნელოვან მასალებს იძლევა არქეოლოგია. ბ. კუფტინი წალკაში მიუთითებს გრანატებით შემკულ ქინძისთავებზე. გ. ლემლინს მცხეთის სამთავროს მძივებს შორის აღწერილი აქვს ალმანდინის მძივები (უკანასკნელი საუკუნეები ჩვენს წელთაღრიცხვამდე და ჩვენი წელთაღრიცხვის პირველ მე-6 საუკუნეებში).

ანტიკურ ხანაში განსაკუთრებით დიდი გამოყენება ჰქონდა გრანატებს, მეტწილად ალმანდინს, ნაკლებად პიროპს.

არმაზის ხევის არქეოლოგიური გათხრების დროს ნაპოვნი ძვირფასი ქვებიდან გემებისათვის ყველაზე მეტად ალმანდინია გამოყენებული. ალმანდინი ამკობს ბეჭდებს, სარტყლის ბალთას. ოქროს დიადემას, ოქროს ყელსაბამს, ოქროს ვულსაყიდს, ოქროსტარიან რკინის სატე-

ვარს, საყურეებს. ზევახის სარტყლის მრგვალი ბალთის თვალბუდეში ფირუზთან ერთად ჩასმულია ალმანდინი. არმაზის ხევის ადგილობრივ, იბერიელ ოსტატების ნახელავ გემებს შორის გვხვდება პიროპის ინტალიო.

ცნობილია გრანატის მძივები მცხეთის სამთაეროდან, თრიალეთიდან, ქუთაისიდან. ურეკში ნაპოვნ ნივთებს შორის არის ალმანდინით შემკული ოქროს სამაჯური. ამავე ქვით არის შემკული ოქროს გულსაკიდი გრიგოლეთიდან (მე-3, მე-4 სს. ჩვენი წელთაღრიცხვით). ანტიკური ხანის კლდეეთის სამაროვანში ნაპოვნ ოქროს ნივთებს ხშირად ამკობს ალმანდინი და სხვ.

შუა საუკუნეებში გრანატი ხატების შესამკობად ყოფილა გამოყენებული. ამის მაგალითებია: მოწამეთის საწინამძღვრო ჯვარი (მე-11 ს.), ხობის მონასტრის ღვთისმშობლის ხატი (მე-11 ს.), ხონის წმინდა გიორგის ხატი (1636 წ.), ბექა ოპიზარის მიერ მოჭედილი სახარება და სხვ.

ალმანდინი ხშირად გვხვდება მაგმურ, განსაკუთრებით გრანიტოიდულ ქანებში, ზღვისპირა ქვიშებში. ალმანდინის კრისტალები გრანატების გაშოფიტვისა და შემდგომ მდინარეების მიერ ქვიშის გადატანის შედეგად არის დაგროვილი. გრანატის შემცველი ქანები ცნობილია აფხაზეთის მალალმთიან რაიონებში.

ცალკეული კრისტალებისა და ბუდისებრი გამონაყოფების სახით გრანატი გვხვდება ძირულის მასივის პეგმატიტურ ძარღვებს შორის. იგი ხშირია პეგმატიტების გვერდითა ზონებსა და საწერ გრანიტებში. მცირე ზომის იზომეტრული ჩანართებით.

გრანატები ცნობილია მდ. კოდორის შენაკად ხეცკვარასა და ჩხალთას შენაკად პტიშის ხეობებში. აქ პალეოზოურ გრანიტებთან ერთად შიშველდება ულტრაფუძე ქანები — პერიდოტიტები და ამფიბოლიტები. ეს უქანასკნელი მდიდარია გრანატებით. გრანატი გვხვდება ძირულის მასივის აღმოსავლეთ პერიფერიაზეც, ჩორჩან-უწლევის რაიონში, ფილიტების წყებაში ინტენსიურად მეტამორფიზებულ ქარსიან ფიქლებში.

ხაშურის რაიონში, მდ. სათერძეს ხეობაში, დიორიტისა და ზედა ცარცული მერგელების კონტაქტის ზონაში, გრანატი გვხვდება სკარნული ტიპის ქანში. სკარნი შედგება მაგნეტიტის, გრანატის, აქტინოლითის, ტრემოლითისა და სხვა მინერალებისაგან. კონტაქტური ზონის მინერალების 50%-ზე მეტს გრანატი-ალმანდინი შეადგენს. გამო-

რიცხული არ არის პიროპის მონაწილეობა, როგორც კრისტალების, ისე მთლიანი მასების სახით. აქ შესაძლებელია არსებობდეს კეთილ-შობილი გრანატი და მისი აბრაზიული სახესხვაობა.

ამ შემთხვევაში გრანატების წარმოშობა უნდა ავხსნათ დიორიტულ მაგმასა და კარბონატულ ქანს შორის მაღალი ტემპერატურის პირობებში მიმდინარე კონტაქტური პროცესებით, მაგმის გაცივების დროს კონტაქტური პროცესის პნევმატოლიტურ-ჰიდროთერმულ ეტაპზე გამოყოფილი ემანაციით. დიორიტული მაგმის მინერალიზატორები ძლიერ ემსგავსება გრანატული მაგმის მინერალიზატორებს. აქ გრანატები წარმოიქმნა ეკზოკონტაქტურ ზონაში, კარბონატულ ქანში —  $Al_2O_3$ -ისა და  $Fe_2O_3$ -ის შეტანით. სათერძეს საბადოში სკარნის მინერალები (აქტინოლითი, ტრემოლითი, ეპიდოტი)  $Ca$ -ის შემცველ სილიკატებს წარმოადგენს.

სამხრეთ ოსეთში, ლოპანის ხეობაში, კამბრიულის გამარმარილოებულ კირქვებსა და დიაბაზების კონტაქტის ზონაში — სკარნის მთავარ მინერალს გრანატი წარმოადგენს. ასევე, აფხაზეთში სანქარის რკინის საბადოსთან მდ. ძაფშის ნაპირზე დიორიტულ ქანებსა და გრაფიტიან ფიქლებს შორის გვხვდება გრანატიანი ქანი.

ამგვარად, საქართველოში გრანატი გვხვდება მაგმურ ქანებში ცალკეული კრისტალებისა და აქცესორული მინერალის სახით, როგორც პეგმატიტური პროცესის და განსაკუთრებით, როგორც კონტაქტური ზონის მინერალი, გრანატები ცნობილია ქვიშრობებშიც.

## ა ლ მ ა ნ დ ი ნ ი

აღმანდინი მეორე კლასის ძვირფასი ქვაა. აღმანდინი მცირე აზიის ქალაქ ალაბანდას დამახინჯებული სახელწოდებაა. პლინიუსის ცნობით, იქ აწახნაგებდნენ „ალაბანდის ვენისას“. მისი ქიმიური შედგენილობაა:  $Fe_3Al_2[SiO_4]$ ;  $Fe_2O_3$ —43,3%,  $Al_2O_3$ —20,5%,  $SiO_2$ —36,2%. შინარეების სახით ხშირად შეიცავს  $Mn$ -სა და  $Mg$ -ს, რომლებიც ჩაენაცვლებიან რკინას. იგი მეტწილად გვხვდება რომბული დოდეკაედრების სახით. აღმანდინს ელვარება მინისებრი აქვს, მონატეხი — ნიჟარისებრი, გამჭვირვალე ან შუქგამტარია, გვხვდება გაუმჭვირვალე სახესხვაობაც. მისი სიმკვრივე 7—7,5, სიმკვრივე — 4200 კგ/მ<sup>3</sup>. აღმანდინს ყველაზე დიდი სიმკვრივე აქვს გრანატებს შორის. მისი ფერებია: ალუბლისფერი, წითელი-იისფერი ელფერით, მოწითალო-ყავის-

ფერი. ალმანდინს ფერს აძლევს ქრომი და რკინა. საიუველირო ალმანდინი ატარებს შემდეგ სახელწოდებებს: ალმანდინი, ცვილონის ლალი, სირიამის ლალი, ადელაიდის ლალი, კოლონის გრანატი.

ალმანდინს უძველესი დროიდან იყენებდნენ სამკაულებად, წითელი და იისფერი ალმანდინი ამკობს მრავალრიცხოვან სკვითურ დიადემებსა და სხვა სამკაულებს. ელინისტურ და ბერძნულ-რომაულ გლიპტიკაში ალმანდინი გამოჩენილ ქვას წარმოადგენდა. გრანატებიდან შუა საუკუნეებში პიროპთან ერთად ყველაზე მეტი გამოყენება ჰქონდა ღვინისფერ წითელ, ხშირად იისფერი ელფერის ალმანდინს. იგი როგორც მეორე კლასის ძვირფასი ქვა, ამჟამადაც გამოყენებულია სამკაულებისათვის.

ალმანდინი გვხვდება მეტწილად ქვიშრობებში, კრისტალების, კენკების, არაწესიერად მომრგვალებული მარცვლების ან მთლიანი მკვრივი მასების სახით. ალმანდინი დამახასიათებელი მინერალია ზოგიერთი მეტაპორფული ქანისათვის (გრანატიანი ამფიბოლიტები, ქლორიტიანი, და ქარსიანი ფიქლები, გნეისები დ სხვ.). გვხვდება აგრეთვე პეგმატიტებში. უფრო გავრცელებულია მისი გაუმჭვირვალე სახესხვაობა.

ალმანდინი გვხვდება ურალსა და კარელიაში.

საზღვარგარეთ საიუველირო ალმანდინის მოპოვება წარმოებდა შრი-ლანკაში, აქ ქვიშრობებში პოულობდნენ ალმანდინის კრისტალებს. ალმანდინის ბუდობებია: მადაგასკარში, ბრაზილიაში, სამხრეთ გრენლანდიაში, აშშ-ში, ნორვეგიაში, ესპანეთში, უნგრეთში, შვეციაში და სხვ.

### პ ი რ ო პ ი

გრანატებს შორის ყველაზე ძვირფასი ქვა პიროპია. სახელწოდება „პიროპი“ ბერძნულად ცეცხლის მსგავსს ნიშნავს, „ანთრაკი“ და „კარბუნკულიც“ გავარვარებული ნახშირის წითელ ფერზე მიუთითებს. ასეთი სახელი ეწოდა (ცეცხლისფერი) წითელი ფერის გამო. იგი მეორე კლასის ძვირფასი ქვაა. მისი ქიმიური შედგენილობაა  $Mg_3Al_2(SiO_4)_3$ ;  $MgO$  — 29,8%,  $Al_2O_3$  — 25,4%,  $SiO_2$  — 44,8%. პიროპის შიხარეებია Fe, Mn და სხვ. პიროპის სიმკვრივე — 3500 კგ/მ<sup>3</sup>. წითელი ფერი გამოწვეულია ქრომისა და რკინის მიწარეებით.

მე-13 საუკუნიდან ევროპაში პიროპი ცნობილია ბოჰემიის გრანა-



ტის სახელწოდებით, სამხრეთ-აღმოსავლეთ აფრიკაში მას ფაშოდა-გრანატს უწოდებენ, აშშ-ში — არიზონის ლალსა და კოლორადოს ლალს. სამხრეთ აფრიკის პირობი — კაპის ლალი შესანიშნავი ელვარე-ბითა და ცეცხლოვანი ფერით ყველა გრანატზე ძვირფასია.

ანტიკური ხანიდან აღმოსავლეთის თუ დასავლეთის ქვეყნებში ფე-რის, სიმაგრის, ელვარების თუ გამჭვირვალობის გამო პირობი გლიბ-ტიკისათვის უძვირფასესი ქვა იყო. გრანატებიდან სამკაულებისათვის ყველაზე მეტი გამოყენება ჰქონდა მუქ წითელ პირობს. სასიამოვნო ფერითა და სითბოთი ლალი და შპინელი ხშირად ადგილს უთმობენ ბოპემის გრანატს — მეორე კლასის ძვირფას ქვას.

პირობი გვხვდება მაგნიუმით მდიდარ ქანებში, მეტამორფიზებულ სერპენტინეტებში და ა. შ.

ურალში პირობი ცნობილია კამენკაზე (კოჩკარის ქვიშრობებში), აგრეთვე კარელიაში (შუერეცკაიას ბუდობი), ყაზახეთში (აკმოლინს-კის ოლქი) და სხვ.

პირობის მოპოვება ძირითადად ხდება ალუვიური ბუდობებიდან. თუმცა სამხრეთ აფრიკაში პირობის მოპოვება წარმოებდა აღმასთან ერთად კიმბერლიტებში, მდ. ვაალის ალუვიურ ნალექებში. კიმბერ-ლიტის შილებთან პირობი სხვადასხვა ფერისაა: ჰიაცინტისებრი წითე-ლი, სისხლისფერი წითელი, ღვინისფერი წითელი, მოლურჯო წითელი, მოყავისფრო წითელი და სხვ. განსაკუთრებით ძვირფასია კაპის ლალი, პირობის ლალისფერი სახესხვაობა. ტანგანიკაში რქატყუარიან გნეისებს შორის ცნობილია მუქი წითელი ფერის ლამაზი პირობი და ყავისფერი-მოწითალო ე. წ. „ფაშოდა-გრანატი“. მადაგასკარზე სხვა ძვირფას ქვებ-თან ერთად პირობი ცნობილია ბეტაფოსა და ანტიზიბარეში. აშშ-ში — არიზონას, იუტას, ჩრდ. კაროლინას შტატებში, კენტუკში და სხვ.

ჰესონიტი მეორე კლასის ძვირფასი ქვაა. ჰესონიტი კალციუ-შიანი ალუმოგრანატის გროსულარის რკინიანი სახესხვაობაა. სახელ-წოდება ჰესონიტი მომდინარეობს ბერძნული „ესსონ“-იდან, რაც ნიშ-ნავს უსუსტესს. ასეთი სახელწოდება მიეცა მინერალს ცირკონთან შე-დარებით ნაკლები სიმაგრის გამო. ჰესონიტის ქიმიური შედგენილობაა  $Ca_3(Al_2Fe)_2SiO_4$ ; რომელშიც შედის  $CaO$  — 37,8%,  $Al_2O_3 + FeO$  — 22,7%,  $SiO_2$  — 40,0%; რკინის მეტნაკლები რაოდენობა ძვირფას ქვას აძლევს სხვადასხვა ფერს. ჰესონიტი, ჩვეულებრივ, გვხვდება რომბული დოდეკაედრის ფორმის კრისტალების სახით. ჰესონიტის მურა ფერის სახესხვაობას „რუმინანციევიტი“ ეწოდება. ჰესონიტი მეტწილად თაფ-

ლისფერი ყვითელი ან ჰიაცინტისფერი წითელია; ხშირად მას უწოდებენ ყავისფერ ქვას, ასეთივე ფერის გამო. ჰესონიტი ფერით ჰგავს ჰიაცინტს, ამიტომ ხშირად მას ჰიაცინტ-ჰესონიტს უწოდებენ; ჰესონიტი ხშირად ეშლებათ ჰიაცინტთან, მაგრამ ამ უქანასკნელზე უფრო მსუბუქია. საუცხოო ხარისხის ყავისფერი ჰესონიტის საბადოები ცნობილია შრი-ლანკაში, კუნძულის სამხრეთით ველიგამასა და მატარას ქვიშრობებში გვხვდება ჰესონიტის დიდი ზომის საუკეთესო კრისტალები, აქ მას ჰიაცინტს უწოდებენ; ასევე ამ მიწერალის გამჭვირვალე კრისტალები მოიპოვება კალიფორნიასა და სსრ კავშირში, ურალში, დოლომიტებში. ეს უქანასკნელი ბუდეების სახით გვხვდება გრანიტებსა და გრანიტ-გნეისებში; ა. კარნოეიცი ფერის მიხედვით ურალში გამოყოფს ჰესონიტის ხუთ სახესხვაობას: მუქ ყავისფერს, თაფლისფერ-წითელს, ნორმალურ ანუ თაფლისფერ-ყვითელს, ღია ყვითელსა და მკრთალ ყვითელს, თითქმის უფერულს.

როგორც ძვირფასი ქვა ჰესონიტი ცნობილია ანტიკური ხანიდან.

უ ვ ა რ ო ვ ი ტ ი მინერალი პირველად აღმოაჩინეს ურალში, სახელწოდება მიიღო უვაროვის გვარის მიხედვით, 1832 წელს. იგი მეორე კლასის ძვირფასი ქვაა. მისი ქიმიური შედგენილობაა  $\text{Ca}_2\text{Cr}_2[\text{SiO}_4]$ , რომელშიც შედის  $\text{CaO}$ —33,5%,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ —30,5%,  $\text{SiO}_2$ —35,9%; ხშირად შეიცავს ალუმინს. უვაროვიტის სიმკვრივე—7,5; სიმკვრივე 3900 კგ/მ<sup>3</sup>. მისი ფერია მწვანე, ოლიერი ელვარებით. მწვანე ფერი გამოწვეულია  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -ით. უვაროვითი გვხვდება წვრილი კრისტალების ან ასეთი კრისტალებისაგან აგებული ღრუხების სახით. კრისტალებს აქვთ რომბული დოდეკაედრის ფორმა, იგი იშვიათადაა გავრცელებული.

უვაროვითი ქრომიტის ბუდობების პოსტმაგმური მინერალია. გვხვდება სერპენტინიტებში, ქრომიტებსა და მარმარილოებში.

უვაროვიტის ცნობილი საბადოებია აფრიკაში, პრეტორიას აღმოსავლეთით, ბუშველდში. აქ მოპოვებული უვაროვითი განსაკუთრებული სილამაზისაა დ სამხრეთ აფრიკის ნეფრიტის სახელწოდებას ატარებს.

გ რ ა ნ ა ტ ე ბ ი ს გ ა მ ო ყ ე ნ ე ბ ა ტ ე ქ ნ ი კ ა შ ი. გაუმჭვირვალე გრანატის სახესხვაობანი დიდი სიმკვრის გამო გამოიყენება აბრაზიულ მასალად. ამჟამად მოპოვებული გრანატის 90% მიდის აბრაზიულ მასალად, ძირითადად, გრანატის სახეხი ქალაღისა და სახეხი ტილოს დასამზადებლად. აბრაზიული გრანატის 20—25% გამოყენებულია სხვადასხვა ფხვნილის დასამზადებლად. გრანატის სახეხ ქალაღ-

დასა და ტილოს იყენებენ ხის დამმუშავებელ მრეწველობაში — მუსიკალური ინსტრუმენტების, მათ შორის პიანინოს გარეთა კედლების ზედაპირის, რადიო და ტელეაპარატების გასაქრიალებლად; ასევე რეზინის, ბაკელიტის, ცელულოზის და სხვა ნაწარმთა გამოყვანისათვის.

გრანატის ფხენილს იყენებენ სარკის გასახეხად, სალესი და სახეხი ქარგოლებისათვის. გრანატის სალესი ქვა „კოქციული“ ორმხრივი ძელაკია, რომლის ერთი მხარე სერიციტის მასაში მოთავსებული სპე-სარტინის წვრილი კრისტალებისაგან (საშუალო დიამეტრი 0—02 მმ) შემდგარი ერთგვაროვანი ქანია, მეორე კი — სხვადასხვა ფერის ფილიტი. (სპესარტინული მხარე მაგარია, ფილიტისა — რბილი). მას იყენებენ სამართებლის პირის ასაწეობად.

გრანატებს იყენებენ საათებში, სათვლელ მანქანებში და სხვა წვრილ მექანიზმებში. შედარებით იაფფასიან მექანიზმებში გრანატი ხშირად ცვლის უფრო ძვირფას ლალსა და საფირონს. საქუსლებად ყოველწლიურად იყენებენ მილიონობით გრანატის ქვას, ამისათვის შეტწილად სარგებლობენ საიუველირო გრანატების გამოწახნაგების დროს მიღებული ნატეხებით. აბრაზიული გრანატისადმი ტექნიკური მოთხოვნებია: სიმაგრე, დამსხვრევისას მოგვეცეს მახვილი, მკრელკიდებიანი ნატეხები, ჰქონდეს ქალაღზე ან ტილოზე მიწებების უნარი.

მე-20 საუკუნის 40-იანი წლებიდან დაიწყეს დაბალი ხარისხის გრანატის და გრანატის აბრაზიული წვრილმანის გამოყენება ცემენტის ფილების დასამზადებლად. იატაკის საფარს თუ მიეუმატებთ გრანატის მარცვლებს, იატაკის ფილები გაცილებით დიდხანს ძლებს და უფრო ლამაზიც არის. გრანატის ფილებს აგებენ სასტუმროების, ვაგზლების, ფოსტა-ტელეგრაფებისა და მაღაზიების იატაკზე.

გრანატის ზოგიერთი სახესხვაობის ფერომაგნიტური თვისება გამოყენებულია თანამედროვე სწრაფმოქმედი გამოთვლითი მანქანების შესაქმნელად; ეს მანქანები წამში 100 000 ოპერაციას ატარებენ. მსგავს მანქანებს იყენებენ კოსმოსური რაკეტების ფრენის ტრაექტორიის გამოანგარიშებისა და ფრენის დროს მართვისათვის. უკანასკნელ დროს ხელოვნურად ღებულობენ გრანატული სტრუქტურის ნაერთებს, რომელთაც იყენებენ როგორც ნახევარგამტარებს. გრანატებიდან შეიძლება დამზადდეს სტრაზი — ბრილიანტის იმიტაცია. გრანატს იყენებენ კვანტურ გენერატორში, მან შესცვალა ლალი ლაზერში და სხვ.

საბჭოთა კავშირში აბრაზიული გრანატის საბადოები ცნობილია

ურალში, აბრაზიული გრანატები გვხვდება აგრეთვე კუბიშევის ოლქში, ყარა-კალფაკეთის ასსრ-ში, ტაჯიკეთში და სხვ.

## ოპალი

კეთილშობილი ოპალი  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  მეორე კლასის იდუმლად მოციმ-ციმე ძვირფასი ქვაა, ცისარტყელასებრ ფერთა თამაშით. იგი მეტად სასიამოვნო, მომაჯადოებელი სანახავია. ქვის ამოზნექილ ზედაპირზე გამოჩნდება და ქვის შემობრუნებისას იცვლება წითელი, ნარინჯისფერი, ვარდისფერი, ყავისფერი, მტრედისფერი, მომწვანო თუ სხვა ფერები; მას აქვს ოპალესცენცია — ფერთა ცისარტყელასებრ თამაში, ხან ცალკეულ წერტილებში იზოლირებულად აღძრული, ხან ერთმანეთში გარდამავალი ნაზი იისფერი ამეთისტის, კაშკაშა ლურჯი საფირონის, თვალისათვის საამო ზურმუხტის, ყვითელი ტოპაზის და წითელი ლალის ფერები. ეს ფერები განსაზღვრავენ ძვირფასი ქვის სილამაზესა და ღირსებას, სპეციალი ქვის კაშკაშა ფერები კიდევ უფრო ლამაზი ხდება ქვის მტრედისფერ, რძისებრ თეთრ ფონზე.

კეთილშობილი ოპალი, ცეცხლა, ჩვეულებრივი, ნახევრად ოპალი, ვინ იცის რამდენი სახესხვაობა, რამდენი ფერი აქვს ამ ძვირფას თუ სანახელაევ ქვას; ოპალი ქანთშენიც არის, იგი ქმნის მრავალ ქანს.

სახელწოდება „ოპალი“ სანსკრიტული „უპალადან“ მომდინარეობს და ნიშნავს ძვირფას ქვას. ოპალი ამორფული მინერალია, ტიპური, მყარი ჰიდროგელი. მისი ქიმიური შედგენილობაა —  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , რომელშიც წყლის რაოდენობაა 2—14%, იშვიათად 34%-მდე; არის უწყლო ოპალიც, რომელიც გახურებით გამოყოფს წყალს. წყლისაგან სავსებით თავისუფლდება  $250^\circ$ -ზე, ხოლო  $700^\circ$ -ზე გადადის ქრისტობალიტისა და კვარცის ნარევიში. ოპალი უნდა წარმოვიდგინოთ თავდაპირველად როგორც  $\text{SiO}_2$ -ის ლაბისებრი ნალექი, რომელიც ჯერ რბილი იყო, დიდი რაოდენობით შეიცავდა წყალს, შემდეგ წყალს თანდათანობით კარგავდა და მყარდებოდა. ოპალის ჩვეულებრივი მინარევებია:  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ . ოპალში  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Ti}$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{SO}_3$ -ის შედარებით მაღალი რაოდენობა აიხსნება თიხიანი და სხვა მინერალთა მინარევებით. ზოგჯერ კი მინარევები იმდენად მცირეა, რომ  $\text{SiO}_2$ -ის რაოდენობა 98—99%-ს აღწევს. ოპალის კრისტალური ფაზა წარმოდგენილია კვარცში გარდამავალი ქრისტობალიტით, ზოგიერთი ოპალი შეიცავს ტრიდიმიტს.

ოპალი ზოგიერთი ცოცხალი ორგანიზმის ძირითადი შემადგენელი ნაწილია, რომელიც ამ ორგანიზმების სიკვდილის შემდეგ ზღვის ფსკერზე ილექება/დიატომების ჯავშანის, რადიოლარიების ჩონჩხის, ღრუბელთა სპრეულების და სხვათა სახით./ამ ნალექებიდან წარმოქმნილი ოპალის ფხვიერი ფენა დროთა ვითარებაში მკვრივდება და სხვადასხვა პინარეებთან ურთიერთობით წარმოქმნის კაჟიან ქანებს — დიატოჰიტს, ტრეპელს, სპონგოლითს, ოპოკას.;

ოპალი ბუნებაში გვხვდება ნაწვეთარი, თირკმლისებრი, მტევნი-სებრი, მომრგვალებული მარცვლების, კონკრეციების, არასწორი გა-პონაყოფების, ქერქების, ოლითების, ფენებრივი, ზოგჯერ მიწისებრი აგრეგატების სახით; ცნობილია ოპალის ფსევდომორფოზები მრავალ ძინერალთან, ცხოველებთან, მცენარეებთან. ოპალის სიმკვრივა 5—6,5, სიმკვრივე 1800—2250 კგ/მ<sup>3</sup>, ელვარება აქვს მქრქალი მინისებრი, ზოგ-ჯერ ცხიმოვანი. ცნობილია ოპალის წყლისებრ გამჟვრივალე. ნახევრად გამჟვრივალე შუქგამტარი და გაუმჟვრივალე სახესხვაობანი. გვხვდე-ბა უფერო, რძისებრ თეთრი, მურა-ყავისფერი, მურა-წითელი, მწვანე, ნაცრისფერი, შავი და სხვა ფერის ოპალი. მონატეხი ნიჟარისებრია. 1

სხვადასხვა ნიშანთვისებათა მიხედვით ცნობილია ოპალის მრავალი სახესხვაობა. ა) შედგენილობის მიხედვით: — ნატროპალი (შეიცავს ნატრიუმს), ცირკოპალი (შეიცავს ცირკონიუმს), მანგანუმ-ციროპალი (შეიცავს მანგანუმსა და ცირკონიუმს) და ა. შ. ბ) მინარეების მი-ხედვით: ნახევრად ოპალი თითქმის გამჟვრივალეა, მქრქალი, კუ-პყიანი ელფერით, შეიცავს მექანიკურ მინარეებს, თიხა-მინერალებს, რკინის ქანგს. გ) ფერისა და ოპტიკური თვისებების მიხედვით: ჰიალი-ტი წყლისებრ გამჟვრივალე, უფერო, 10%-მდე შეიცავს წყალს. გვხვდება ნაწვეთარების, ქერქების სახით — ძირითადად ბაზალტებში, მას ხშირად მინისებრ ოპალს უწოდებენ. ჯირაზოლი (ჯირაზოლი) მომ-ტრედისფრო, თეთრი, შუქგამტარი, კაშკაშა სინათლეზე მოწითალო ელფერის სახესხვაობაა.

ოპალის მრავალ სახესხვაობათა შორის ელვარებითა და ფერთა თამაშით საიუველირო მნიშვნელობა აქვს სამ ძირითად სახეს: კეთილ-შობილ ანუ აღმოსავლეთის ოპალს, ცეცხლა და ჩვეულებრივ ოპალს.

კეთილშობილი ოპალი ერთ-ერთი ულამაზესი მოციმციმე ძვირ-ფასი ქვაა. მისი სილამაზე გამოწვეულია არა იმდენად ქვის ფერით, რამდენადაც ქვის შემობრუნებისას ანთების კაშკაშითა და ელვარე-ბით. ძლიერი ოპალესცენცია, ფერთა ცისარტყელასებრ თამაში, ოპალის უცნაური ციმციმი, აიხსნება მისი აგებულებით: ყველა ოპალი აგე-

ბულია  $\text{SiO}_2$ -ის ბურთულებისაგან (გლობულები). ჩვეულებრივ ოპალში გლობულების ზომა ძლიერ ცვალებადია, განლაგებულია ისე, როგორც თავდაპირველად მოხდნენ — დიდი შუალედებით, ამიტომ იგი უშვებს და ფანტავს სხივებს, ხოლო კეთილშობილ ოპალში გლობულები ერთგვაროვანია და ჩაწყობილია ძლიერ მკვრივად, ისე როგორც ჩოგბურთის ბურთები ყუთში. სინათლე ოპალში იჭრება ბურთულების ფენებს შორის, ნაწევრდება, გარდატყდება, მრავალჯერ აირეკლება და იშლება სპექტრის ფერებად. თეთრი ფერი იყოფა ფერად სხივებად: ამ მოულოდნელ გადასვლებს თან ახლავს ოპალესცენცია — ფერთა ცისარტყელასებრ თამაში.

კეთილშობილი ოპალი თავის მხრივ წარმოქმნის მრავალ ძვირფას სახესხვაობას, რომელნიც ერთმანეთისაგან განირჩევიან ქვის ფერთა და „ანთების“ დროს წარმოქმნილი ფერებით. კეთილშობილი ოპალის ფერია თეთრი მტრედისფერ-ნაცრისფერამდე. წითელი ფერის არლეკინოპალსაც იუველირები კეთილშობილი ოპალის სინონიმად თვლიან.

ცეცხლა ოპალი აღმოსავლეთის კეთილშობილ ოპალთან შედარებით უფრო მუქია. აქვს ცეცხლოვანი ელვარება, წითელი ციმციმი, რომელიც გადადის ყვითელ ფერში. განსაკუთრებით ლამაზია ცეცხლა ოპალის ნარინჯისფერი ე. წ. „ალის ენები“; ამიტომ მას ალის ოპალსაც უწოდებენ. იგი ბრუნვის დროს განიცდის ოპალესცენციას, ფერი გამოწვეულია რკინის ჟანგის კოლოიდის მინარევით. ცეცხლა ოპალი გამკვირვალე ან შუქგამტარია. მისი ფერებია მურა-წითელი, მურა-ყვითელი ან ღია ყვითელი. ფერთა ძალიან ჰგავს ყვითელ ტოპაზს; ამ უკანასკნელისა და ყვითელი კვარცისაგან განირჩევა ხელის შეხებით (მათთან შედარებით უფრო თბილი გეჩვენება). განსხვავება არის სიმკვრივესა და სიმაგრეშიც, ოპალს ორივე სიდიდე მათთან შედარებით ნაკლები აქვს. ცეცხლა ოპალი უნდა მოვარიდოთ ტენს, რადგან ჰაერზე დროთა ვითარებაში უფრო ადვილად იშლება, ვიდრე კეთილშობილი ოპალი.

ჩვეულებრივი ოპალი კეთილშობილ და ცეცხლა ოპალთან შედარებით ფერთა სუსტი თამაშით ხასიათდება; ელვარება მეტწილად მინისებრი აქვს, ფერი — თეთრი და ნაცრისფერი, ნაწილობრივ შუქგამტარია. ჩვეულებრივი ოპალის სახესხვაობებია: რძისებრი ოპალი (რძისებრ თეთრი, მომწვანო მოყვითალო-მტრედისფერამდე), ფისისებრი ან ცვილისებრი ოპალი (თაფლისფერი ან ოქროსფერი), მურა ჰიდროფანი, ფოროვანი ოპალი (შეიცავს 32% -მდე წყალს, გაუმკვირვალეა,

მაგრამ წყალში მოთავსებით გამჟღავნებულ ხდება, რადგან შეიწოვს წყალს, წყლის გარდატეხის მაჩვენებელი დაბალია ჰიდროფანის გარდატეხის მაჩვენებელზე. სანამ ფორები სავსეა წყლით, ჰიდროფანს, ისევე როგორც კეთილშობილ ოპალს, ახასიათებს ფერთა ციმციმი, წყლიდან ამოღებისას ეკარგება გამჟღავნებლობა და ფერთა ციმციმი). ლერწმის ოპალი (რძისებრ თეთრი ჰიდროფანი, წარმოიქმნება ტროპიკული ქვეყნების ბამბუკის ლერობებში) და კახოლონგი (გაუმჟღავნებელი ფაიფურისებრი ან მინანქრისებრი ოპალი მოწითალო თეთრი, ღია მოყვითალო, რომელსაც მარგალიტისებრ ოპალსაც უწოდებენ).

ოპალის ერთ-ერთი სახეა ნახევაროპალი თეთრი ან მოყვითალო ფერის, მქრქალი, კიდებში შუქგამტარი მინერალი; ხშირად ნატეხს აქვს სხვადასხვა ფერი, გადასვლები ჩვეულებრივი ოპალისააქვს. მისი სახესხვაობებია: ხისებრი ოპალი — გაქვავებული ხე, ხის სტრუქტურის ოპალი; ფერია რძისებრ თეთრი, მოწითალო ნაცრისფერი, მოყვითალო-თეთრი, მწვანე; პრაზ-ოპალი შეიცავს ნიკელს. განსაკუთრებით ლამაზია ოპალის შავი სახესხვაობა, რომლის სიღრმიდანაც გამოდის კაშკაშა ლალისებრი სინათლე. არსებობს აგრეთვე ეშმური ოპალი, აქატ-ოპალი, ოპალ-ონიქსი და სხვ.

ხსნარიდან გამოყოფისა და აგრეგატის აგებულების მიხედვით გამოყოფენ აგრეთვე გეიზერიტს, რომელიც წარმოიქმნება  $SiO_2$ -ით მდიდარი ცხელი წყალხსნარებიდან. იგი თეთრი ან ნაცრისფერი ფორიანი მინერალია, გვხვდება სტალაქტიტების ან კომბოსტოს ფორმის გამოწყობების სახით, ზოგჯერ ფენებრივია; გეიზერიტის ლამაზი სახესხვაობაა ფიორიტი — ფტორშემცველი გეიზერიტი შუქგამტარიდან გაუმჟღავნებლად, თეთრი, მონაცრისფრო ყვითელი, ზოგჯერ ბოქვოვანი, სადაფისებრი ელვარებით.

კეთილშობილი ოპალი მეორე კლასის ძვირფასი ქვაა და იყენებენ სამკაულებად. ასეთივე გამოყენება აქვს ცეცხლა ოპალს, ჩვეულებრივი ოპალის ლამაზ სახესხვაობებს; ნახევრად ოპალი მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა.

ოპალი გავრცელებული მინერალია. გამოიყოფა  $SiO_2$ -ით მდიდარი ცხელი და ცივი წყლებიდან გელების სახით.  $SiO_2$ -ის გამოყოფას იწვევს წყლის აორთქლება, ტემპერატურისა და წნევის დაცემა, PH-ის ცვლილებები. ოპალის წარმოქმნის პროცესები ამჟამადაც მიმდინარეობს; ოპალი ჰიპერგენულ ზონაში მრავალი სილიკატური მინერალის დაშლის საბოლოო პროდუქტია. იგი ორგანიზმების ცხოველმობების

პროდუქტიცაა და პოსტულკანური — ჰიდროთერმული წარმოშობის მინერალიც. გვხვდება ვულკანური ქანების ნაპრალებში, ყეოდებში, მინადალინებში. ვულკანურ მხარეებში ოპალი გამოიყოფა ცხელი წყაროებიდან, გეიზერებიდან; იგი წარმოიქმნება მადანთა დაჯანგვის ზონაშიც; გამოფიტვის ქერქში ოპალი გვხვდება ბუდეების, ძარღვების და სხვადასხვა ფორმის გამონაყოფების სახით. უკრაინასა და ყაზახეთში გვხვდება ოპალის კაოლინიტთან ნარევი ქანი — პელიკანიტი.

მეორეხარისხოვანი, უფრო სწორად, ნახევაროპალი არის უკრაინაში — ვოლინის პელიკანიტურ ქანებს შორის. სამხრეთ ურალში იგი მოიპოვება ერემევესკაიას მაღაროებში, ნერჩინსკში, ჩვეულებრივი ოპალი ცნობილია ალტაიში, ჰიალიტი — იმიერბაიკალეთში, რქისებრი ოპალი — იაკუტიაში, გეიზერიტი, ცეცხლა-ოპალი არის კამჩატკაზე და სხვ.

ნახევაროპალი დიდი რაოდენობით მოიპოვება ავსტრალიაში, სამხრეთ უელსში. ჩვენს საუკუნეში ავსტრალია ოპალის მთავარი მიმწოდებელია. აქ ცნობილია კეთილშობილი ოპალის სახესხვაობანი: „იოვანის თხილის“ სახელწოდებით, სხვადასხვა ფერის ოპალის კონკრეციები; ბრტყელი, მომრგვალებული ფორმის კეთილშობილი სახე „შუაშრეების ოპალის“ სახელწოდებით, შავი ფერის ოპალი, ფერთა ლამაზი ციმციმით. ეს უკანასკნელი ღრუბლებისა და მარჯნების მიმართ ოპალის ფსევდომორფოზას წარმოადგენს. სპექტრის ფერთა უჩვეულო თამაშით ხასიათდება სამხრეთი უელსის ღია ყვითელი მტრედისფერი ოპალი, რომელიც ცარცულ კირქვებში ჰქმნის ფსევდომორფოზებს ხეების, მხარფეხიანების, მოლუსკების მიმართ.

შესანიშნავია მექსიკის ოპალის ზოგიერთი სახესხვაობა: კეთილშობილი ოპალი, რძისფერი, გამჭვირვალე, ფერთა თამაშით (სიმპანნი), ყვითელ-წითელი ოპალი. გამჭვირვალე, ცეცხლოვანი იდალგო, არის უფერული ოპალიც (კერეტარო). აშშ-ს ნევადას შტატში გუმბოლდტიდან ცნობილია შავი ოპალი. ძლიერ დაშლილ, გაკვარცებულ ტრაქიტებთან არის დაკავშირებული მცირე აზიაში შაფანეს წინა მთებში კარამან ჭიკის ბუდობი, აქ მოყვითალო, მოწითალო, ცეცხლოვანი — ყავისფერი, წითელი ოპალი ავსებს ქანის სიცარიელეებსა და ნაპრალებს.

ჩუხოსლოვაკიაში, ჩერვენითან ახლოს და მთა ლიბანკაზე. ოპალი ავსებს ანდეზიტებისა და ტუფების სიცარიელეებს, ნაპრალებსა და ფორებს. ოპალის წარმოშობა დაკავშირებულია პოსტულკანური — თერმული ხსნარებისა და გაზების ცირკულაციასთან; რძისებრ-თეთრ,



გაუმკვირვალე ოპალში კეთილშობილი სახესხვაობა ქმნის თხელ შუა შრეებს. აქ კეთილშობილი ოპალის თანამგზავრებია ნახეკაროპალი, ჰიდროფანი, თირკმლისებრი ჰიალიტი და სხვ. ძველი დროიდანვე მთელს მსოფლიოში ცნობილი იყო ჩეხოსლოვაკიის კეთილშობილი ოპალი, მაგრამ ავსტრალიის ბუდობების აღმოჩენის შემდეგ აქ მოპოვება შემცირდა.

არქეოლოგიური მასალებით მტკიცდება, რომ ოპალს ანტიკური ხანის საქართველოშიც იცნობდნენ. მცხეთის სამარხებში აღმოჩენილ ნივთებს შორის ოპალის თვლიანი ოქროს ბეჭდებიცაა.

ოპალი მოხსენებულია ძველ ქართულ ხელნაწერებშიც. მაგალითად, იოანე ბაგრატიონი „კალმასობაში“ ასე აღსათებს ოპალს: „ოპალი ანუ ზღვის ცრემლი არს ძვირფასთა ქუათა შორის მეხუთესა, ანუ მეექვსისა ხარისხისა მქონებელი. ფერით არის შაქრისა და რძის ფერი, მყარი და ბზინვარე. ოდესაც განსკვრეტ მას პირისპირ სინათლისა ანუ გვერდით კერძო, იხილავ მას წინა ცრემლთაებრ მგორავსა ნივთიერებებსა და ცეცხლის ნაბერწყალსა“ (ცეცხლა ოპალი ვ. ზ).

საქართველოში ოპალი მთელ რიგ ადგილებშია ცნობილი: გვხვდება აჯამეთის სპონგოლითიანი ქვიშაქვებისა და ქალცედონის საბადოში. ოპალი და ნახეკაროპალი მნიშვნელოვანი რაოდენობით ცნობილია ქობულეთის მიდამოებში, ზღვის ნაპირას, დამრგვალებული კენკებისა და ზღვის „ცრემლების“ სახით. ახალციხის აქატის ბუდობებში, უსწორო ფორმის გროვებში, ქალცედონთან ერთად ზოგჯერ გვხვდება ოპალიც. აქ ოპალი მეტწილად ქალცედონშია გადასული.

დასასრულს, გვინდა მიუვითოთ გოდერძის გადასასვლელის (უთხისუბანი) გაქვავებულ ტყეზე; აქ ხეები გაოპალებულია. შავი, მოყვითალო მწვანე და მურა გაქვავებული ხეები შეიძლება გამოყენებულ იქნას სანახელავო ქვად. უთხისუბნის გაქვავებულ ტყეზე ა. ფერსმანი წერს: ხეების „ღერობის ფერი შავი, ნაცრისფერი და ყავისფერია კვარცის თეთრი ძარღვებითა და გროვებით, ხოლო მინერალოგიური ბუნებით იაინი მიეკუთვნება ნახევრად ოპალსა და ქალცედონს“. ადგილობრივი მოსახლეობა გაოპალებულ ხეებს „სოკიქვას“ უწოდებს. ასეთი სახის ოპალიდან ყველაზე ლამაზია მწვანე ფერის სახესხვაობა. საილაც შეიძლება ქვის ნაკეთობათა დამზადება.

საეკოდ არ მიგვაჩნია საქართველოში (ანტიკურ ხანაში და უფრო ადრეც) კვარცის ჭგუფის სხვა მინერალებთან ერთად, ქალცედონისა და ოპალის ადგილობრივი მოპოვება. ლამაზი ელფერისა და ხარის-

ხის სახესხვაობები ისტორიულ წარსულში გამოყენებული იყო როგორც ნახევრად ძვირფასი და სანახელავო ქვა. თუმცა არც ისაა გარეცხული, რომ სხვა ძვირფას და ნახევრად ძვირფას ქვებთან ერთად შესაძლებელია ჩვენში შემოპქონდათ ქალცედონისა და ოპალის ლამაზი სახესხვაობანიც.

ოპალიანი ქანები (დიატომიტი, ტრეპელი და სხვ.) ფართოდაა გამოყენებული ქიმიურ და კერამიკულ მრეწველობაში, დინამიტებისათვის, მშთანთქმელებად, ფილტრებად, ბგერითი და სითბური იზოლაციისათვის და სხვ.

~\

## ც ი რ კ მ ნ ი

ციკონი მეორე კლასის ძვირფასი ქვაა. სახელწოდება ციკონი დამახინჯებული სპარსული სიტყვაა და ქართულად ნიშნავს ოქროსფერს. მისი ქიმიური შედგენილობაა  $ZrSiO_4$ ;  $ZrO_2$  — 67,1% ( $Zr$  — 49,5%),  $SiO_2$  — 32,9%; მინარეგებია:  $Fe_2O_3$  — 0,35%-მდე და მეტი. ხშირად  $CaO$  — 0,05—4%-აც აღწევს. ყოველთვის შეიცავს ჰაფნიუმის ჟანგს  $HfO_2$  — 0,4—6%-მდე, ზოგჯერ 16%-მდეც კი;  $H_2O$  — 12%-მდე. მთელ რიგ შემთხვევებში დადგენილია ციკონში  $P_2O_5$ -ის, იშვიათი მიწების, ცერიუმის —  $Ce_2O_3$ , თორიუმის —  $ThO_2$ , ურანიუმის  $U_3O_8$  ჟანგების, აგრეთვე იტრიუმის  $Y$ , ნიობიუმის  $Nb$ , ტანტალის  $Ta$  და სხვათა არსებობა. კრისტალდება ტეტრაგონალურ სისტემაში.

ციკონი, ჩვეულებრივ, მცირე ზომის, კარგად განვითარებული კრისტალების, პრიზმების, პირამიდებისა და მათი კომბინაციების სახით გვხვდება. ერთ სანტიმეტრზე დიდი კრისტალები იშვიათია, ზოგჯერ გვხვდება ცალკეული ეგზემპლარები 5 კგ-მდე წონით. ციკონის კრისტალები მეტწილად ამღვრეულია, დაბზარული და გაუმჟკვირვალე, ზედაპირი ხშირად ხორკლიანი აქვს, კრისტალები მომრგვალებულია, ისე, რომ ძნელია პირვანდელი ფორმის დადგენა. ციკონის სიმკვრივეა 7—8, ზოგჯერ ჩამოდის 3,5—4-მდეც. სიმკვრივეა — 4000—5100 კგ/მ<sup>3</sup>. გვხვდება როგორც გამჟკვირვალე, ისე შუქგამტარი და გაუმჟკვირვალე სახესხვაობანი. ელვარება აქვს ალმასური, მინისებრი, ცხიმოვანი. ციკონის ფერებია: ყვითელი, ნარინჯისფერი, ყავისფერი, ნაცრისფერი, ვარდისფერი, წითელი.

ციკონის სახესხვაობებია: ა) ჰიაცინტი — გამჟკვირვალე, წითელი, მეწამული, სხვადასხვა ტონის მოწითალო-ყავისფერი, იშვიათად მომ-

წვანო ან იისფერი, უფერული, ალმასური ელვარებით (ჰიაცინტი — ცირკონის კეთილშობილი სახესხვაობა — საიუველირო ქვაა); ბ) მალაკონი — რადიოაქტიური ნივთიერებით (თორიუმით) მდიდარი; გ) ჟარგონი — მომწვანო, მუქი ყავისფერი; დ) ცირტოლითი — ურანიუმით მდიდარი, დაშლილი ცირკონი; ე) ბეკარიტი ზეთისხილისებრ მწვანე ცირკონი; ე) „ალმასი მატურა“ (მატურა რაიონია შრი-ლანკაში) უფერული, წყლის მიერ გახეხილი ცირკონის მარცვლები და კენჭები; ზ) ნაეგატი — მწვანე, ნაცრისფერი, ან მურა სახესხვაობა, რომელიც შეიცავს იტრიუმს, ცერიუმს, ტანტალს, თორიუმს, ურანის ქანგებს.

ზოგიერთ ცირკონს ახასიათებს ამორფული მდგომარეობა. მინერალის კრისტალოგრაფიული მესერი იშლება რადიოაქტიური ელემენტებით. ამიტომ ცირკონი იშლება ქანგეულებად; ასეთი ცირკონი შეიცავს წყალს, გაუმჟვირვალეა, ნაკლები სიმაგრისაა (3,5—4) და დასაწახნაგებლად უვარგისი.

გახურების მიმართ ძლიერ მგრძობიარეა წითელი და ყავისფერი ცირკონი, შედარებით ნაკლებმგრძობიარეა — მწვანე და ყვითელი. 300 გრადუსზე გახურებით ზოგიერთ ცირკონს ფერი ეკარგება, ან იძენს ნაცრისფერს ან, მოყვითალო ფერს, ამღვრეული კრისტალები უფრო გამჟვირვალე, ლამაზი ხდება და იძენს საიუველირო ქვის თვისებებს; ამ შემთხვევაში ძლიერდება ელვარება, იგი ბრილიანტური ხდება.

ცირკონი მზეზე კარგავს თავის ბუნებრივ ფერს, თუ მას შემდეგ სიბნელეში მოვათავსებთ ზოგჯერ აღსდგება ბუნებრივი ფერი. შრი-ლანკას უფრო ცირკონი რადიუმის სხივების მოქმედებით ყავისფერი ხდება. შემდეგ მზეზე მოთავსებით კარგავს ხელოვნურად მიღებულ ფერს და პირიქით. ცირკონს, რომელმაც მზის სხივების მოქმედებით დაკარგა პირვანდელი ფერი, აღუდგება რადიუმის სხივების მოქმედებით.

ჰიაცინტის კრისტალს ხშირად შიგნით აქვს ლაქები, წერტილები და ბუშტულები, ჩანართები სითხეების სახით. გვხვდება ჩანართი ჩანართშიც. ზოგჯერ წაგრძელებული ჩანართები ორიენტირებულია კრისტალის მთავარი ღერძის პარალელურად. თორიუმის მინარევები ცირკონის კრისტალის ირგვლივ ხშირად წარმოქმნის წითელი ფერის შარავანდელს.

ცირკონის გამჟვირვალე, ლამაზი სახესხვაობა ჰიაცინტი მეორე კლასის ძვირფასი ქვაა. იუველირები ჰიაცინტს აძლევენ ბრილიანტურ ან ნარეუ ფორმას, რომ უკეთ გამოჩნდეს ქვას ფერი და ელვარება. ფერით, ძლიერი ელვარებითა და ციმციმით სხვადასხვა ელფერის ჰია-

ცინტი გამორჩეული სასამკაულო ძვირფასი ქვაა. განსაკუთრებით ფერთა ძლიერი თამაშით აღსანიშნავია მუქი წითელხ ჰიაცინტ-ტოპაზი.

ცირკონი საკმაოდ გავრცელებული მინერალია, მაგრამ მნიშვნელოვანი გროვების სახით იშვიათად გვხვდება. იგი მაგმური და პეგმატიტური წარმოშობისაა. მეავე და ტუტე ქანებში (გრანიტები, ნეფელინიანი სიენიტები და სხვ.) აქცესორული მინერალია; გვხვდება მცირე ზომის კანონიერი ფორმის გამკვირვალე და უფერო კრისტალები წვეტიანი წვეროებით; გრანიტულ ძარღვებში გვხვდება პრიზმული იერის გამკვირვალე. ვარდისფერი კრისტალები. პეგმატიტურ ძარღვებში ცირკონი იზომეტრული, დიპირამიდული, პრიზმული იერისაა, მაგრამ გაუმკვირვალე, მუქი ფერისა. პეგმატიტურ ძარღვებში ხშირად გვხვდება დიდი ზომის კარგად განვითარებული კრისტალები, რომლებიც ხშირად გვაძლევენ სამრეწველო მნიშვნელობის გროვებს. რადგან ცირკონი მაგმიდან შედარებით ადრე გამოიყოფა, იგი ხშირად გვხვდება სხვა მინერალებს შორის ჩანართების სახით. ცირკონი ასოციაციაშია მინდურის შპატებთან, კორუნდთან, პიროქსენთან, აპატიტთან. მეტამორფული ქანები — გნეისები და ქარსიანი ფიქლები შეიცავს ცირკონის დამრგვალეულ ძარღვებს. აქ ცირკონი მეორადი მინერალია, ხოლო მეტამორფული ქანები დანალექიდანაა წარმოქმნილი. ცირკონი, როგორც მედეგი მინერალი, გვხვდება ქვიშრობებში. სამრეწველო თვალსაზრისით ყველაზე მნიშვნელოვანი ეს უკანასკნელია.

კოლის ნახევარკუნძულზე, ნეფელინიან სიენიტებში მოიპოვება დიპირამიდული კრისტალები; ჩრდ. კარელიაში, პეგმატიტურ ძარღვებში — ცირტოლითი, უკრაინაში (დაპირამიდული კრისტალები) უმთავრესად — მიასკიტსა და სიენიტებში, ნაკლებად გრანიტგნეისებში და გრანიტებში (ამ უკანასკნელში გვხვდება მალაკონი). ილმენის მთებში 1937 წელს იპოვეს ცირკონის სამ კილოგრამზე მეტი წონის კრისტალი, რომელიც ამჟამად ინახება ლენინგრადის სამთო ინსტიტუტის მუზეუმში. ვიშნევის მთებში — ნეფელინურ სიენიტებში, ნეფელინურ პეგმატიტებში ნაპოვნია დაპირამიდული და პრიზმული კრისტალები (მალაკონი), ეს მინერალი ცნობილია აგრეთვე ბაიკალისპირეთში — სლუდოანკის პეგმატიტურ ძარღვებში, საიანში, პამირში და სხვ.

სახლვარგარეთ ცირკონის ბუღობები მოიპოვება: ნორვეგიაში, შრი-ლანკაში, ბრაზილიაში, ბირმაში, ტაილანდში, ნიგერიაში, მადაგასკარზე და სხვ.

ცირკონს ხელოვნურად ლებულობენ გაზისებრ  $ZrF_4$ -ისა და  $SiO_2$ -ის

ურთიერთმოქმედებით, აქროლად ნაერთთა მონაწილეობით მაღალი წნევისა და ტემპერატურის პირობებში (სენ-კლერ-დევილის მეთოდი), ან  $\text{SiO}_2$ -ის,  $\text{ZrO}_2$ -ისა და  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის ნარევის (წყალში) გახურებითა და დიდი წნევით. წარმოიქმნება პირამიდული და პრიზმული კრისტალები.

ქართულ წყაროებში ცირკონი სელიანის სახელწოდებითაა მოხსენებული, უფრო სწორად, სელიანში იგულისხმება ცირკონის გამკვირვალე სახესხვაობა ჰიაცინტი. შუა საუკუნეებში ამ ქვით ამკობდნენ ბეჭდებს, ხატებს, ჯვრებს, პანალიებს და სხვ.

ჰიაცინტი, იგივე ლიგვირიონი, სშირადაა ნახსენები ქართულ „ბიბლიაში“. მას იხსენიებს ი. შავთელიც. „თვალთაში“ თორმეტ ძვირფას ქვას შორის ლიგვირიონიცაა აღწერილი.

ცირკონს ტექნიკაში იყენებენ ტყვიის მეთოდით ქანების აბსოლუტური ასაკის განსაზღვრისათვის, იგი შეიცავს ცირკონიუმის ელემენტს, რომელსაც იყენებენ ატომური რეაქტორების მშენებლობაში. ალუმინის, ცირკონიუმისა და ზოგიერთი იშვიათი ელემენტების შენადნობებიდან რეაქტიული თვითმფრინავის ზოგიერთ დეტალს ამზადებენ. ცირკონი გამოყენებულია სწრაფმკრელი ფოლადის დასამზადებლად. ფეროცირკონიუმის მინარევი ფოლადთან, სპილენძთან, თითბერთან აუქობებს სხმულის ხარისხს, ადიდებს შენადნობის სიმკვრივეს და ქიმიურ მდგრადობას. ცირკონიდან ლებულობენ ცირკონიუმის ქანგებს, რომელთაც აქვთ სუსტი სითბოგამტარობა და გაფართოების მცირე კოეფიციენტი. მათ იყენებენ მკაფა და ცეცხლგამძლე ტიგელების წარმოებაში, ცეცხლგამძლე და მექანიკური ლაბორატორიული ჰურჭლის დასამზადებლად. მას უმატებენ კვარციან მინას (2,5%-მდე). ცირკონი გამოყენებულია აგრეთვე ცეცხლგამძლე აგურისა და ცემენტის წარმოებაში, ამ გზით მიღებულ ცემენტს კი იყენებენ ელექტროსადნობი ლემელების შიდა ნაწილების მოსაპირკეთებლად, თეთრი მინაქრისა და ძლიერ მდგრადი საღებავების დასამზადებლად. მეტალური ცირკონიუმისა და მაგნიუმის შენადნობი გამოიყენება უკვამლო ანთებისათვის (აპრიალებისათვის) სინაჟლის სიგნალიზაციაში და ფოტოგრაფიაში. სამეცნიერო კვლევითი მუშაობისათვის საჭირო ხელსაწყოთა წარმოებაში სუფთა ცირკონიუმი ცვლის პლატინას; მას იყენებენ თერმოდემენტად პირომეტრებში და სხვ. ქიმიური ელემენტის პატენუმის ერთადერთი წყაროა მინერალი ცირკონი. პატენუმს იყენებენ ჰირთვულ ენერგეტიკაში, რაკეტული ძრავების დეტალებისათვის, ელექტროტექნიკაში, რადიოლამპების დასამზადებლად და სხვ.

სპოლუმენი მეორე რიგის ძვირფასი ქვაა. „სპოლუმენოს“ ბერძნულად ფერფლისებრს ნიშნავს. სახელწოდებაც აქედან მიიღო. იგი ფერფლისებრ-ნაცრისფერია. მისი ქიმიური შედგენილობაა  $\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ ; მასში შედის  $\text{Li}_2\text{O}$  — 8,1%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 27,4%,  $\text{SiO}_2$  — 64,5%. სპოლუმენის მინარევებია: მეტწილად  $\text{Na}_2\text{O}$ , უმნიშვნელო რაოდენობით  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ , იშვიათად  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , ზოგჯერ ცეზიუმიც. სპოლუმენი კრისტალდება მონოკლინურ სისტემაში, კრისტალთა იერი გრძელპრიზმულია, ჩვეულებრივ 1—10 სანტიმეტრი, ზოგჯერ გვხვდება ერთი მეტრიც, იშვიათად 3—4 მ და ერთეულ შემთხვევაში უფრო მეტიც. სპოლუმენი გვაძლევს ყველაზე დიდი ზომის კრისტალებს. აშშ-ში (შტატი დაკოტა) ნაპოვნია სპოლუმენის 14 მეტრი სიგრძის, ერთი მეტრი განივი კვეთისა და 90 ტონა წონის კრისტალი. გვხვდება ფირფიტისებრ-ჭოკისებრი აგრეგატების, მკვრივი ფარულკრისტალური მასების სახითაც.

სპილუმენის სიმკვრივე — 6,5-7, სიმკვრივე 3100—3200 კგ/მ<sup>3</sup>, ელვარება აქვს ძლიერი, მინისებრი, ტეჩადობის სიბრტყეებზე — მარგალიტისებრი, იგი გამჭვირვალე მინერალი ან შუქგამტარია, მონატეხი ნიჟარისებრი, უთანაბრო აქვს. სპოლუმენის ფერებია ნაცრისფერი, მოყვითალო-მომწვანო, ვარდისფერი, იშვიათად უფერო. აქვს ძლიერ მკვეთრი პლექროიზმი; ერთი მიმართულებით იისფერი, მეორე მიმართულებით კი ყვითელი. სპოლუმენის სახესხვაობებია: კუნციტი-ვარდისფერი და იისფერი, შეიცავს  $\text{ZnO}$ -სა და  $\text{MnO}$ -ს; გიდენიტი — ყვითელი და ზურმუხტისებრი მწვანე —  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -ის მინარევით, ციმბატოლითი — სპოლუმენის დაშლით წარმოქმნილი ალბიტისა და მუსკოვიტის ნარევი, ბოჰოვანი სტრუქტურითა და აბრეშუმისებრი ელვარებით.

სპოლუმენის სახესხვაობანი გამჭვირვალე, ლამაზი ფერის კუნციტი და გიდენიტი მეორე კლასის ძვირფასი ქვებია. ისინი ზოგჯერ ცნობილია სპედუმენ-ამეთისტი-კუნციტის და სპოლუმენ-ზურმუხტ-გიდენიტის სახელწოდებითაც. სპოლუმენი, როგორც ძვირფასი ქვა, იშვიათად გვხვდება. აქვე გვინდა დავუმატოთ: კუნციტს — ვარდისფერ სპეკალს, მზისა ეშინია, მუზეუმებში მას ჩვეულებრივ შავი ხუფის ქვეშ ინახავენ.

სპოლუმენი უმნიშვნელოვანესი ტექნიკური ქვაა, იგი ლითიუმის ძირითადი მადანია. სპოლუმენიდან ლებულობენ ლითიუმის პრეპარა-

ტებს. ამ უკანასკნელს იყენებენ ბირთვულ ენერგეტიკაში. იგი ერთადერთი წყაროა აგრეთვე ტრიტიუმის — წყალბადის რადიოაქტიური იზოტოპის მისაღებად, რომელსაც თავისთავად იყენებენ თერმობირთვულ რეაქციებში. ლითიუმში ასევე გამოყენებულია ატომურ რეაქტორებში, სილიკატურ მრეწველობაში, ელექტროკერამიკის წარმოებაში, შავსა და ფერად მეტალურგიაში — პლასტიკური საპოხავების მისაღებად. ლითიუმს იყენებენ აგრეთვე მედიცინაში, პიროტექნიკაში, რენტგენოგრაფიაში და სხვ.

სპოდუმენი გრანიტული პეგმატიტების ტიპომორფული მინერალია. გამოიყოფა პეგმატიტური ძარღვების წარმოქმნის პნეგმატოლიტური ეტაპის ბოლოს (ფერსმანით F და G — ფაზებში), ჰიდროთერმული ეტაპის საზღვარზე შეიძლება წარმოიშვას ჰიდროთერმული ჩანაცვლებითაც. სპოდუმენთან ასოციაციაშია — კვარცი, ტურმალინი, ლითიუმიანი ქარსი, ბერილი, მიკროკლინი, ალბიტი, კასიტერიტი და სხვ. სპოდუმენი გვხვდება ლითიუმიან პეგმატიტებში, იშვიათად აპლიტებსა და გნეისებში. ზედაპირზე, გამოფიტვის ქერქში ადვილად გადადის ქარსებსა და თიხა-მინერალებში.

სპოდუმენი იშვიათი მინერალია, მაგრამ ცალკეულ ბუდობებში გვხვდება დიდი რაოდენობით. საბჭოთა კავშირში სპოდუმენი ცნობილია ამიერბაიკალეთსა და თურქესტანის ქედზე.

სპოდუმენის ბუდობები ცნობილია აშშ-ში, ბრაზილიაში, კუნძულ მადაგასკარზე, შოტლანდიაში და სხვ.

ლითიუმის კარბონატის  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ისა და  $\text{SiO}_2$ -ის შედნობით მიღებულია ხელოვნური სპოდუმენის მოდიფიკაცია, რომელიც ბუნებრივი სპოდუმენისაგან განირჩევა ოპტიკური თვისებებით. ბუნებრივი სპოდუმენი გახურებით ( $690^\circ$ ) გადადის უფრო მდგრად სპოდუმენში.

## კორდიერიტი

კორდიერიტი მესამე რიგის ძვირფასი ქვაა. სახელწოდება მიიღო ფრანგი მეცნიერის კორდიეს პატივსაცემად.

კორდიერიტი ალუმინის, მაგნიუმისა და რკინის რთული ალუმოსილიკატი, სტრუქტურით ემსგავსება ბერილს. მისი ქიმიური შედგენილობაა  $(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_2\text{Al}_3[\text{AlSi}_5\text{O}_{16}]$ ; აქედან  $\text{MgO}$  შეადგენს 13,68% -ს.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 34,9%,  $\text{SiO}_2$  — 51,38% -ს; აქვს მინარეები:  $\text{MnO}$  (1—2% -მდე).

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1—1,5%), ზოგჯერ BeO (1,5—2%-მდე), CaO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O — 38%-მდე.

მაგნიუმის თუ რკინის სიჭარბის მიხედვით არჩევენ მაგნიუმიან და რკინიან კორდიერიტებს. ჩვეულებრივი კორდიერიტი შუალედი შედგენილობისაა. კრისტალდება რომბულ სისტემაში; კრისტალებს აქვს მოკლე პრიზმული, ბიპირამიდული ჰაბიტუსი; შეიძლება შეგვხვდეს პოლისინთეტური მრჩობლებიც. კორდიერიტი გვხვდება აგრეთვე ქანებში ჩანართი მარცვლების, მთლიანი და მკვირივი მასების, უწესო გროვების, ქვიშრობებში მკრთალი ფერის დამრგვალებული მარცვლებისა და რომბოედრული კენკების სახით. იგი უფერო, მეტწილად სხვადასხვა ელფერის ლურჯი და იისფერი, მოყვითალო, თეთრი ან მურა ფერისაა. გამკვირვალეა შექვამტარამდე; მინერალი დიქროულია. არის შემთხვევები, როდესაც ერთი და იგივე გამკვირვალე კრისტალი ხან ლურჯია, ხან მოყვითალო, იმის მიხედვით, თუ რომელი მიმართულებით შევხედავთ მას. ზოგჯერ პლეოქროიზმი ისე ძლიერია, რომ იგი უბრალო თვალთაც ადვილად შესამჩნევია, ელვარება მინისებრი აქვს, სიმაგრე 7—7,5, სიმკვრივე 2600—2660კგ/მ<sup>3</sup>.

საიუველირო საქმეში იყენებენ გამკვირვალე ლურჯ კორდიერიტს; გამკვირვალე ლურჯი კენკები გაკრიალების შემდეგ ძვირფასი ქვები ხდება. კორდიერიტს საიუველირო საქმეში ისეთივე მნიშვნელობა აქვს, როგორც საფირონს, მაგრამ ნამდვილი საფირონისაგან გასარჩევად ღია ლურჯ ნიშნებს წყლიან საფირონს უწოდებენ, მუქ ლურჯ კორდიერიტს — ცრუ საფირონს. ნამდვილი საფირონისაგან განსხვავებით ის უფრო მსუბუქი და რბილია, აქვს უფრო ძლიერი დიქროიზმი, ვიდრე ნამდვილ საფირონს.

კორდიერიტი გვხვდება გნეისებში, კრისტალურ ფიქლებში, შეცვლილ მაგმურ ქანებში, პეგმატიტებში, ვულკანურ ლავებში, ქვიშრობებში. იგი ტიპური მეტამორფული მინერალია, წარმოიქმნება კონტაქტური მეტამორფიზმის პირობებში ალუმინით და მაგნიუმით მდიდარი ქანების ხარჯზე. კორდიერიტულ გნეისებსა და ფიქლებში იგი ქანთშენია; პეგმატიტებში დაკავშირებულია C — გეოფაზასთან. მისი თანამგზავრებია: კვარცი, ორთოკლაზი, ალბიტი, ტურმალინი, რქატყუარა, ანდალუზიტი, გრანატი და სხვ. გარეგნულად ემსგავსება კვარცსა და საფირონს, კვარცისაგან განირჩევა პლეოქროიზმით და სხვა თვისებებით, საფირონისაგან ნაკლები სიმაგრით.

კორდიერიტი გვხვდება ურალში, აღმოსავლეთ ამიერბაიკალეთში,



ბაიკალისპირეთში, ალტაისა და ამიერკარპატებში; საზღვარგარეთ: გერმანიაში, ფინეთში, მადაგასკარზე, აშშ-ში, ბრაზილიაში. შრი-ლანკას ქვიძრობებიდან მოპოვებული კორდიერიტი კარგად გამოსახული პლეოქროიზმით ფართოდაა გამოყენებული საიუველირო საქმეში. მას ზოგჯერ იყენებენ საფირონის ნაცვლად. კორდიერიტი-დიქროიტი ანუ „წულიანი საფირონი“ ცნობილია ბირმაში მოგოკის სამხრეთით.

## კიანიტი

კიანიტი მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა. მას ორი სახელწოდება აქვს: კიანიტი, რომელიც ძველ ბერძნულად ლურჯს, ლაქვარდოვანს ნიშნავს, და დისტენი, რომელსაც სახელი ამ მინერალის თვისების მიხედვით აქვს შერქმეული (დი — ორი, სტენოს — წინააღმდეგობა). მხედველობაშია, მიმართულების მიხედვით სიმაგრეში განსხვავება.

კიანიტი ალუმინის ტიპური სილიკატი —  $Al_2[SiO_4]$ ;  $Al_2O_3$ —63,11%.  $SiO_2$  — 31,9%; მისი მინარეგებია:  $Fe_2O_3$  — 1—2%, ზოგჯერ 7%-მდე,  $Cr_2O_3$ —1,8; მცირე რაოდენობით შედის  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $FeO$ ,  $TiO_2$ .

კიანიტი კრისტალდება ტრიკლინურ სისტემაში, კრისტალები გრძელი, სეციისებრი, ან ფირფიტისებრია, ჩვეულებრივია მრჩობლები. ხშირია მოღუნული, დაგრეხილი კრისტალები. ცნობილია ერთი მეტრი სიგრძის კრისტალები (კოლის ნახევარკუნძული). გვხვდება მარცვლების, ძნისებრი, რადიალურ-სხივოსნური, ძარღვისებრი აგრეგატების სახით. კიანიტის ფერებია სხვადასხვა ელფერის მტრედისფერი და ლურჯი, მწვანე (ქრომის მინარევით), ყვითელი, მურა (ჰემატიტის მინარევით), უფერული, ნაცრისფერი, შავი (გრაფიტის ან მაგნეტიტის წვრილი ჩანარებით). შეფერვა ხშირად ზონალურია, ლაქებრივი. კიანიტს ახასიათებს სიმაგრის მკვეთრი ანიზოტროპია. წაგრძელების მიმართულებით სიმაგრე 4,5-ია, განივი მიმართულებით 7,5-მდე აღწევს, სიმკვრივეა — 3560 — 3680 კგ/მ<sup>3</sup>; ელვარება აქვს მინისებრი, ტყეჩადობის სიბრტყეებზე — სადაფისებრი; გვხვდება გამჭვირვალეცა და გაუმჭვირვალეც. სხვა მინერალებისაგან გამოირჩევა სილურჯით და სიმაგრის ანიზოტროპულობით.

კიანიტის გამჭვირვალე, ფერად სახესხვაობას იყენებენ სამკაულეზად. განსაკუთრებით ფასობს გამჭვირვალე, ნაზი ლურჯი, აგრეთვე მკრთალი მტრედისფერი კრისტალები, რომელთაც აქვთ ლურჯი ბირ-

თვი. ფერისა და ტონის მსგავსების გამო, ხშირად იყენებენ საფირონის ნაცვლად.

დისტენის ჯგუფის მინერალებს (ანდალუზიტი, სილიმანიტი), კიანიტიან ქანებს ან მის კონცენტრატს იყენებენ მაღალხარისხოვანი ფაიფურის მსგავსი ცეცხლგამძლე და მეავაგამძლე ნაკეთობათათვის, სპეციალური იზოლატორების წარმოებაში, ფოლადის ჩამოსასხმელი ტიგლებისათვის, პირომეტრების მილებისათვის და ბოლოს, როგორც მადანს, სილიციუმალუმინიანი შენადნობის სილუმინის მისაღებად.

კიანიტი უმთავრესად გვხვდება  $Al_2O_3$ -ით მდიდარ გენიებსა და ქარსიან ფიქლებში, ასევე კვარცის ძარღვებში, პეგმატიტებში, კონტაქტის ზონებში. კიანიტის წარმოშობა ძირითადად დაკავშირებულია  $Al_2O_3$ -ით მდიდარი დანალექი ქანების ღრმა მეტამორფიზმთან: კიანიტი არის მეტამორფული, კონტაქტურ-პნევმატოლიტიური წარმოშობის მინერალი. მისი თანამგზავრია ქარსები, კორუნდი, ტურმალინი, რუტილი, ანდალუზიტი და სხვ.

კიანიტის საბადოებია ურალში, კოლის ნახევარკუნძულზე, სამხრეთ იაკუტიაში, ყაზახეთში და სხვ. საზღვარგარეთ: შრი-ლანკაში, ინდოეთში, ბრაზილიაში, აშშ-ში, ავსტრიაში, შვეიცარიაში, იტალიაში.

## ეპიდოტი

ეპიდოტი სასიამოვნო ფერის მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა. სახელწოდება ეპიდოტი მომდინარეობს ბერძნული სიტყვიდან „ეპიდოსის“, რაც ქართულად „წაზრდას“ ნიშნავს. სახელი უწოდა ჰაუიმ, რადგან კრისტალებს ერთი მხარე უფრო მეტად აქვს წაზრდილი, ვიდრე მეორე. მისი ქიმიური შედგენილობაა —  $Ca_2(Al,Fe)_3(OH)O(SiO_4)_2Si_2O_7$ ; აქედან  $CaO$  — 23,5%,  $Al_2O_3$  — 24,1%,  $Fe_2O_3$  — 12,6%,  $SiO_2$  — 37,9%,  $H_2O$  — 1,9%,  $Fe_2O_3$  — 17% -მდე.

ეპიდოტი კრისტალდება მონოკლინურ სისტემაში. იგი პრიზმულია, ხასიათდება წახნაგების სიმდიდრით; გვხვდება კარგად განვითარებული კრისტალების როგორც მარტივი ფორმები, ისე კომბინაციები; ხშირია მრჩობლები და დრუზები. ეპიდოტი ხშირად მარცვლოვანია, რადიალურ-სხივოსნური ან პარალელურ სვეტისებრი აგრეგატების სახით. ზოგჯერ ძლიერ წვრილმარცვლოვანია და გვაძლევს ძალიან მკვრივ მასას.

ეპიდოტი სხვადასხვა ფერისაა: მწვანე, ყვითელი, წაყრისფერი; მოწითალო-იისფერი, შავი. რამდენადაც მეტია  $Fe_2O_3$ -ის რაოდენობა ეპიდოტში, მინერალი მით უფრო მუქია. ეპიდოტის სიმკვრივა 6—7, სიმკვრივე 3250—3500 კგ/მ<sup>3</sup>. ელვარება აქვს მინისებრი, ძლიერი. გვხვდება როგორც გამჟვირვალე, ისე გაუმჟვირვალე სახესხვაობანი. ჩვეულებრივ იგი შუქგამტარია.

ფერის, მინარეცებისა და სხვა ფიზიკური თვისებების მიხედვით არ-ჩვენებს ეპიდოტის მრავალ სახესხვაობას. მაგალითად, კლინოკოიზიტი (უფრო, რკინით ღარიბი), პიემონტიტი (მოწითალო-შავი ეპიდოტი, რომელშიც ალუმინის მნიშვნელოვანი ნაწილი ჩანაცვლებულია მანგანუმითა და რკინით), პუშკინიტი (ლამაზი, მუქი მწვანე, მომწვანო, მოყვითალო და ჰიაცინტისებრ წითელი ფერის გამჟვირვალე, რკინიანი სახესხვაობა, გვხვდება თავისუფალი სახით. შეიცავს 2%-მდე  $Na_2O$ -ს და 1,5%-მდე  $Li_2O$ -ს. აქვს ძლიერი დიქროიზმი მწვანედან მურა-წითლამდე), ბაგრატიონიტი (ეპიდოტის წვრილი, შავი კრისტალები), ტან-ზანიტი — გამჟვირვალე ვანადიუმშემცველი ( $V_2O_5$  — 0,2%) ეპიდოტი.

ეპიდოტი გავრცელებული ქანთშენი მინერალია. იგი კირქვიანი და ნალექი და კალციუმით მდიდარი მაგმური ქანების მეტამორფიზმის პროდუქტია. დამახასიათებელია კონტაქტური ზონისათვის, სკარნებისათვის; დაკავშირებულია კალციუმის შემცველი სილიკატების ჰიდროთერმულ ცვლილებებთან. ეპიდოტი უმთავრესად მეორადი მინერალია, პლაგიოკლასების, პიროქსენების, ამფიბოლების და სხვ. მინერალთა დაშლით წარმოქმნილი. გვხვდება კრისტალურ ე. წ. მწვანე ფიქლებში, გნეისებში, ამფიბოლიტებში. სკარნულ კონტაქტებში ასოციაციაშია გრანატთან, კალციტთან, კვარცთან. ეპიდოტის მონოკრისტალები ხშირად დიდ ზომას აღწევს: 20 სმ განივ კვეთსა და 15 სმ სიგრძეს. მეტამორფულ ფიქლებში გვხვდება ქლორიტთან, ამფიბოლებთან ერთად. ალპური ტიპის ძარღვებში არის კარგად განვითარებული კრისტალები. ქვიშრობებში გვხვდება ბზარებით დაფარული მომწვანო-მოყვითალო კენჭების ან მარცვლების სახით.

კარგად განვითარებული ეპიდოტის კრისტალები ცნობილია ურალში, დაშკესანში, კარელიაში, ალტაიში, ყაზახეთში, უზბეკეთში.

საზღვარგარეთ ეპიდოტის კარგად განვითარებული გამჟვირვალე კრისტალები გვხვდება ალპური ტიპის ძარღვებში — ზალცბურგის ალპებში, ნორვეგიაში, ჩეხოსლოვაკიაში, საფრანგეთში, აშშ-ში და სხვ.

## ლიოპტაზი

ლიოპტაზი, იგივე აშირიტი, მესამე რიგის ძვირფასი ქვაა. ლიოპტე-  
ვო ბერძნული სიტყვაა, ქართულად ნიშნავს „ვხედავ გამჭოლად“. კრის-  
ტალის შიგნით ხშირად ჩანს ბზარები და ეს სახელიც ამიტომ ეწოდა  
ამ მინერალს.

ლიოპტაზის ქიმიური შედგენილობაა  $Cu_6[Si_6O_{18}] \cdot 6H_2O$ ;  $CuO$ —  
50—40%,  $SiO_2$ —38,16%. მისი მინარეუებია:  $Fe_2O_3$  (1.4%-მდე),  $ZnO$ ,  
 $PbO$ ,  $MgO$ ,  $Al_2O_3$ . კრისტალდება ტრიგონალურ სისტემაში. გვაძლევს  
მცირე ზომის, ლამაზ, ელვარე, პრიზმულ კრისტალებს, ნაკლებად რომ-  
ბოდრულს. ბზარებსა და სიციარიელებში გვხვდება დრუზების სახით.  
ცნობილია აგრეთვე სვეტისებრ-სხივოსნური, წვრილმარცვლოვანი აგ-  
რეგატები, ეოლები, ქერქები. ლიოპტაზი ჩვეულებრივ გვხვდება ქანში  
ჩაზრდილი კრისტალების სახით. იგი იშვიათი მინერალია, მისი ფერია  
კაშკაშა ზურმუხტისებრ მწვანე, ოდნავ მოლურჯო, ელვარება აქვს მი-  
სისებრი, ძლიერი, გვხვდება გამკვირვალე. შექვაპტარი. გაუმკვირვალე  
სახესხეობანი. ლიოპტაზის სიმკვრივა 5—5.5. სიმკვრივე — 3280·  
3350 კგ/მ<sup>3</sup>.

ლიოპტაზის გამკვირვალე, ლამაზ კრისტალებს იყენებენ საიუველი-  
რო საქმეში, როგორც ზურმუხტის იაფფასიან შემცვლელს. ლიოპტაზს  
ძალიან კარგი ელვარება და ფერი აქვს, ზოგჯერ ზურმუხტზე კაშკაშაყ.  
ძაგრამ მის ღირსებას დაბლა სწევს ნაკლები სიმკვრივე. კარგი ტყეჩალობა  
და სიმყიფე.

ლიოპტაზის წარმოშობა ზედაპირულია, სპილენძის სულფიდების  
დაქანგვის ზონაში იგი დაკავშირებულია სპილენძის ბუდობთა გამოფი-  
ტვის პროცესებთან. ასოციაციშია ქრიზოკოლასთან, კალამინთან, მა-  
ლაქიტთან და სპილენძის სხვა მინერალებთან. დაშლილ ქანებში აესებს  
ბზარებს, სიციარიელებსა და სილრუვეებს. ზედაპირულ პირობებში  
იგი მდგრადია, გვხვდება ქვიშრობებში.

ყაზახეთში ლიოპტაზი გვხვდება კირქვის ნაპრალებში დიდი ზომის  
კრისტალების, ეოლების, უსწორო ფორმის გროვების სახით. ცნობი-  
ლია აგრეთვე ბუხარის ოლქის ლიოპტაზი. საზღვარგარეთ იგი მოიპო-  
ვება კონგოში, უნგრეთში, ჩილეში, აშშ-ში და სხვ.

## ფირუზი

ფირუზი (კალიტი) მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა. მისი სახელი სპარსულიდან მოდის. ფირუზის ქიმიური შედგენილობაა  $\text{CuAl}_6[\text{PO}_4]_4(\text{OH})_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{CuO}$ —9,78%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ —37,06%.  $\text{P}_2\text{O}_5$ —34,9%,  $\text{H}_2\text{O}$ —17,72%. მინარეები:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ —21%-მდე.

წინათ ფირუზი ამორფულ მინერალად მიაჩნდათ. ამჟამად დადგენილია, რომ იგი კრისტალდება ტრიკლინურ სისტემაში. მინისებრი ელვარების კაშკაშა ლურჯი, გამკვირვალე კრისტალები მოკლე პრიზმული იერიისაა, მაგრამ ძლიერ იშვიათია. გვხვდება მთლიანი ფარულკრისტალური მასების. თირკმლისებრი აგრეგატების, მტევნისებრი, ქერქის. წვრილი ძარღვებისა და კენჭების სახით. ფირუზის სიმაგრეა 5—6, სიმკვრივე—2600—2800 კგ/მ<sup>3</sup>. ელვარება აქვს მქრქალი. ცვილისებრი. ფირუზი გვხვდება მტრედისფერი. ცისფერი, ლურჯი, მომწვანო, ზოგჯერ მწვანე. გვხვდება თეთრიც. ზოგიერთი სახესხვაობა განსაკუთრებული მწვანეა. ცუდი შეფერვის. უხარისხო, ბუნებრივ ფირუზს ხშირად ხელოვნურად აძლევენ სასურველ ფერს. იგი გაუმკვირვალე ან კიდევზე შექცამტარია. ფირუზი დიდ გროვებს არ ქმნის, ზოგჯერ ავსებს მცირე ზომის ნაპრალეებსა და ბზარებს. ფირუზის ფასი ფერსა და სიღრმეზეა დამოკიდებული: ცისფერი-ლურჯი მეტად ფასობს, მომწვანო-ლურჯი და მწვანე ფირუზი ნაკლებად. მაღალარისხოვან ფირუზს „აღმოსავლურს“ უწოდებენ. შედარებით დაბალი ხარისხისაა „დასავლური“ წარსულში სასამკაულე ფირუზი ზოგჯერ ტიურის სახელწოდებითაც იყო ცნობილი. გვხვდება ნამარხი ძვლებისა და ცხოველთა კბილებისაგან წარმოქმნილი ფირუზიც. მას ოღონტოლითი ანუ ძვლოვანი ფირუზი ეწოდება. იგი ყალბი ფირუზია. რომელსაც მომტრედისფრო-მომწვანო ფერს აძლევს სპილენძის მარილები. ორგანული ნაშთების დაშლის გამო გახურებისას ფირუზი გამოყოფს არასასიამოვნო სუნს. საღამოს განათებისას ფირუზი ფერს არ იცვლის. მაგრამ დღის სინათლის ან აღის მოქმედებით მკრთალდება. უფრო მქრქალი ხდება.

ფირუზს აკრიალებენ როგორც კეთილშობილ ოპალს, აძლევენ წრიულ, მრგვალ ფორმას. უძველესი დროიდან მას იყენებენ სამკაულებისათვის, ქინძისათვის, საყურეების, ვულქანდების, გემებისა და სხვა საიუველირო თუ მხატვრულ ნაკეთობათათვის.

ფირუზი ხელოვნურად მიიღება მალაქიტსა,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ის წყლიან ხსნარ-

სა და ფოსფორმეავას შორის რეაქციით  $100^{\circ}$  ტემპერატურაზე. ცნობილია ფირუზის ფსევდომორფოზე ბი აპატიტის, ცხოველთა ძვლებისა და კბილების მიმართ.

პოგიუს მონაცემებით ფირუზის ბუდობები წარმოშობის მიხედვით სამი ხორთად ტიპად იყოფა:

1) ფირუზის ბუდობები, რომლებიც დაკავშირებულია ძლიერ გამოფიტულ ტუტე მინდვრის შპატებით, მდიდარ მყავა მაგმურ ქანებთან და შეიცავენ აპატიტსა და სპილენძის მინერალს. ფირუზის წარმოქმნისათვის საჭირო ფოსფორმეავა აპატიტის დაშლით ტუტე მინდვრის შპატების კაოლინიზაციითა და სერიციტიზაციით წარმოიქმნება, სპილენძი კი მისი მადნიდან გამოიყოფა. ცხადია, აქტიურ როლს თამაშობს ზედაპირული წყლები, რადგანაც ფირუზის წარმოქმნა ქანების ზედაპირული გამოფიტვით პროცესებთან არის დაკავშირებული. ამით აიხსნება, რომ იგი ზედაპირიდან ათეული მეტრების სიღრმეზე გვხვდება და თითქმის ყოველთვის თან ახლავს სპილენძის ნაერთები.

2) ფირუზის წარმოშობა კავშირშია მაგმური ქანების კონტაქტთან მყოფ დანალექ და მეტამორფულ ქანებთან. აქ მიმდინარეობს მაგმური ქანების დაშლით ფირუზის წარმოქმნისათვის საჭირო ელემენტების გატანა კონტაქტის ახლოს დანალექ და მეტამორფულ ქანებში.

3) ფირუზი წარმოიქმნება დანალექ ქანებში, მეტწილად ქვიშაქვებში. მაგმური ქანების მონაწილეობის გარეშე, იმ შემთხვევაში, როდესაც ზედაპირული წყლები ნაპრალებში ცირკულაციის დროს შეიცავენ ფირუზის წარმოქმნისათვის ყველა აუცილებელ ელემენტს. ამ შემთხვევაში ალუმინის წყაროა მინდვრის შპატები და თიხები, სპილენძისა — სულფიდები, ხოლო ფოსფორი გამოიყოფა დანალექ ქანებში არსებული ორგანიზმებიდან. ა. ბეტეტინი ფირუზის წარმოშობას უკავშირებს გამოფიტვის პროცესებს, სპილენძის შემცველი ზედაპირული ხსნარების  $Al_2O_3$ -ით მდიდარ ფოსფორიან (აპატიტი და სხვ.) ქანებზე მოქმედებით.

მიუხედავად იმისა, რომ საბჭოთა კავშირში უძველესი დროიდან წარმოებდა ფირუზის მოპოვება, არ გვხვდება მისი მნიშვნელოვანი საბადოები, მეტნაკლები მნიშვნელობის ბუდობები ცნობილია შუა აზიასა და ყაზახეთში. ჭერ კიდევ ბირუნი იხსენიებს თანამედროვე ლენინბადთან ახლოს ფირუზის ბუდობს, რომელიც შუა აზიის სხვა ბუდობებთან ერთად მუშავდებოდა. ფირუზით ცნობილი იყო სამარყანდის

სამხრეთით ყარა-ტიუბე, თურქმენებში — ყარაყალი, უზბეკეთში — ნურატაუ და სხვ.

ფირუზის მსოფლიოში ცნობილი საბადოა ირანში, ხორასანში, ქალაქ ნიშაპურის დასავლეთით 50 კმ-ზე, მაადენში. იგი უძველესი დროიდან აწოდებდა აღმოსავლეთის თუ დასავლეთის ქვეყნებს ძვირფას ქვას — ფირუზს. აქ ალი-მირზას მთის სამხრეთ ფერდობზე ნუმულიტიან კირქვებსა და მესამეულ ქვიშაქვებში ქვევით მდებარე თიხაფიქლებთან ერთად შეჭრილია ტრაქიტები და დიაბაზები. აპატიტით მდიდარი ტრაქიტები ძლიერ დამსხვრეულია და გარდაქმნილია მძლავრ ბრექჩიისებრ ზონად. ფირუზი ამ უქანასკნელთანაა დაკავშირებული. კაშკაშა მტრედისფერი და მომწვანო მტრედისფერი ფირუზი გვხვდება ბრექჩიებში წვრილი ძარღვებისა და ქერქის სახით. იგი ცნობილია ალუვიურ და ელუვიურ ქვიშრობებშიც. მაადენს გარდა ფირუზის მოპოვება წარმოებს ირანის სხვა რაიონებშიც (ტაბა, ტაფტი, ცარი და სხვ.), მაგრამ საუკეთესოა მაადენის ფირუზი.

ოთხი ათასი წელია, რაც ფირუზის მოპოვება მიმდინარეობს სინაის ნახევარკუნძულზე, აქ მრავალრიცხოვანი ბუდობებიდან ყველაზე დიდია ვადი-მეგარი, რომელიც დაკავშირებულია ლია ნაცრისფერ ნუბიის ქვიშაქვებთან. ფირუზიანი ფენა ქვიშაქვების ზედა ჰორიზონტშია განლაგებული. საუკეთესო ხარისხის ფირუზი გვხვდება წვრილი ძარღვებისა და ბუდეების სახით. ფირუზის ფერი ლია მტრედისფერია, მაგრამ ხარისხით არ ჩამოუვარდება ირანულს.

აშშ-ში ცნობილია ფირუზის მნიშვნელოვანი საბადო ნიუ-მექსიკოს შტატში (ცერილოსი), მთის ზოლში, რომელიც აგებულია მონცონიტ—პორფირებითა და ტუფებით. გვხვდება არასამრეწველო მნიშვნელობის სპილენძისა და თუთიის შემცველი მინერალები. აქ გამოფიტვის პროცესებთან დაკავშირებით, დაჟანგვის ზონაში, წარმოქმნილა მრავალნაირი მინერალი, მათ შორის ფირუზიც. იგი ძლიერ დაშლილ თიხისებრ ქანებში გვხვდება, ავსებს ბზარებსა და სიცარიელებს. სამთო გამონამუშევრების კედლებზე ყველგან ჩანს ფირუზის ღრმა და მწვანე ფერის ლაქები. ფირუზის მოპოვება ხდება აგრეთვე არიზონაში, კალიფორნიაში კოლორადოსა და ვირჯინიაში.

წველ ქართულში ამ ქვას ფირუზთან ერთად „ფეროზი“, იშვიათად „ფერუზი“ ეწოდებოდა.

არქეოლოგია მნიშვნელოვან მასალას გვაძლევს საქართველოში ჯერ კიდევ გვიან ბრინჯაოსა და ადრეული რკინის ხანაში მძივებად ფირუ-

ზის გამოყენების შესახებ. ანტიკური დროის მცხეთის სამარხებში ხშირად არის ნაპოვნი ფირუზი. ეს ქვა ამკობს ზევანის სარტყელს, ასპარუგის სარტყლის ბალთებსაც. ფირუზით ამკობდნენ ერისთავთა სამკაულებს (ავტორთა ჯგუფი „მცხეთა“). შუა საუკუნეების საქართველოში ფირუზი ერთ-ერთი ძლიერ გავრცელებული ქვა იყო. სხვა ივირფას ქვებთან ერთად ფირუზი თითქმის ყოველთვის იყო გამოყენებული საეკლესიო ინვენტარის, ხატების, ჯვრების, მიტრების და სხვათა შესამკობად.

ფირუზი ხშირად იყო გამოყენებული ხელნაწერი თუ ნაბეჭდი საეკლესიო წიგნების ყდების სამკაულადაც. მის შესახებ საინტერესო ცნობები გვხვდება ძველ ქართულ ხელნაწერებშიც.

საქართველოში ფირუზი საიმპორტო ქვას წარმოადგენდა. ა. ფერსმანის ცნობით, ძველად, ჩრდილოეთ ირანში, ნიშაპურთან ახლოს მოპოვებული ფირუზი ადგილზე ხარისხდებოდა, გადაქონდათ მეშედში, სადაც წარმოებდა ხელის დაზგებზე მათი გაკრიალება. იქიდან ბუხარელი და სპარსელი ვაჭრები ყიდდნენ ფირუზს თურქესტანში, თბილისში და ნიენგოროდის ბაზრობაზე.

## მთის ბროლი

მთის ბროლი კვარცის ( $\text{SiO}_2$ ) უფერული, წყლისებრ გამჭვირვალე. ქიმიურად სუფთა, მინარეცებს (თითქმის) მოკლებული სახესხვაობაა. იგი ზოგჯერ აღმასზე გამჭვირვალეცაა. როგორც ბირუნი წერს: „მთის ბროლს აქვს ჰაერის სინაზე და წყლის სისპეტაკე“.

შუქმფინარობით, სიმაგრით, წახნაგების სილამზით ბროლი მუდამ იპყრობდა ადამიანის ყურადღებას.

სახელწოდება „ბროლი“ არაბული „ბალლაგარიდან“ („ბულური“) მომდინარეობს. ძველმა ბერძნებმა მას „კრისტალი“ უწოდეს, რაც ყინულს ნიშნავს, ბროლი გაქვავებულ ყინულად მიიჩნდათ. ძველ ქართულში ბროლს სხვადასხვა სინონიმი ჰქონდა. მას ქარწიბას უწოდებდნენ. რაფ. ერისთავი პირდაპირ მიუთითებს: „ქარწიბა -- მთის ბროლი“. ბროლი ძველ ქართულში ცნობილი იყო „ღამანის“ სახელწოდებითაც. „ბროლსა საკუთრად ეწოდება ღამანი“. (ნ. ჩუბინაშვილი). საინტერესოა ბროლის ადგილობრივი სახელწოდებანიც: ფშავეში მას „გველის ნალოკი ქვა ეწოდება“, ხევსურეთში „გველსალოკა“, სვანები კი ბროლის გარდა „მუღრეცსაც“ უწოდებდნენ.



მთის ბროლი მეტწილად კრისტალდება ექვსწახნაგოვანი პრიზმების სახით — წაწვეტებული პირამიდული ბოლოთი. კრისტალები შეიძლება იყოს თვალით უხილავი, მხოლოდ მიკროსკოპში შესამჩნევი და გიგანტებიც. ყველაზე დიდი ზომის მთის ბროლი სიგრძით ერთ მეტრს აღემატება და წონით რამდენიმე ასეულ კილოგრამს აღწევს. ურალში ნაპოვნი მთის ბროლის გამჭვირვალე კრისტალები წონით ზოგჯერ ერთ ტონამდე აღწევს, ხოლო კუნძულ მადაგასკარზე ნაპოვნი კი წონით 1,5 ტონაა. ამ მინერალის ძლიერ გამჭვირვალე და ელვარე კრისტალებს „ალმასს“ უწოდებენ. განსაკუთრებით ცნობილია კარპატების მესამეული ფლიშური ნალექებიდან ორთავიანი, 110 სმ სიგრძის მთის ბროლის კრისტალები რომლებსაც „მარმაროშის ალმასები“ ეწოდება“.

მთის ბროლის კრისტალები ცალკე ინდივიდებს გარდა ხშირად გვხვდება დრუზების სახითაც, სადაც კრისტალის ერთი ბოლო საერთო ფუძეზეა მიმაგრებული, ხოლო მეორე — თავისუფლად განვითარებული და ჩვეულებრივ პირამიდით ბოლოვდება.

მთის ბროლი კვარცის დაბალ ტემპერატურულ (დაახლოებით 350 — 150° B) მოლიფიკაციას მიეკუთვნება; იგი მეტწილად დაკავშირებულია ე. წ. ალპური ტიპის ძარღვებსა და გრანიტულ პეგმატიტებთან. მთის ბროლის მსოფლიო მნიშვნელობის აბადოები (ბრაზილია, ალპები, მადაგასკარი) ამ ტიპისაა. ე. წ. „ალპური ძარღვები“ ავსებს გრანიტების, გნეისების, კრისტალური ფიქლების ნაპრალებს: პიდროთერმული ძარღვების დამახასიათებელ თავისებურებას შეადგენს მინერალთა პარაგენეზისა და შემცველ ქანებს შორის მკიდრო კავშირი. კერძოდ. გვერდითა ქანების გამორტუტვა. ტემპერატურის თანდათანობით დაწვეა და კრისტალიზაციის თანამიმდევრობა. ალპური ძარღვები ფორმით ლინზისებურია. ძარღვებში სამ ზონას არჩევენ: 1) ქანების გამორტუტვის, 2) კვარცის ზონა და 3) მთის ბროლისა და სხვა მინერალთა კრისტალებისა და დრუზების ზონა სიციარიელში. ალპური ტიპის ძარღვებისათვის დამახასიათებელია დიდი ზომის სიციარიელები, ე. წ. „ბროლის სარდაფები“, საიდანაც იღებენ ასეულობით კილოგრამ სამრეწველო ბროლის დიდ კრისტალებს. მაგალითად. ალპებში ასეთმა სარდაფმა — გრიმშელმა ბერნერ-ობერლანდში მოგვცა 100 000 კილოგრამი სუფთა მთის ბროლი. ალპური ტიპის ძარღვებმა ამჟამად დაჰკარგეს სამრეწველო მნიშვნელობა.

ბროლის გამოყენება ქვის ხანიდან იწყება. პალეოლითელ ადამიანს ბროლი, საბრძოლო ისრისთავებად გამოუყენებია. ბრინჯაოს ხანაში უკ-

ვე ზშირად გვხვდება ბროლის მძივები, ანტიკურ ხანაში ბროლი გამო-  
ყენებულია გემებისათვის, ჭურჭლად, სამკაულებად.

შუა საუკუნეების ჩინეთსა და ინდოეთში, ბიზანტიასა და დასავ-  
ლეთ ევროპაში, ბროლისაგან ამზადდებდნენ თასებს, ფიალებს, ლარნა-  
კებს, იარაღის სამკაულებს, საეკლესიო რიტუალის საგნებს და სხვ.  
ბროლს უყეთებდნენ ოქროსა და ვერცხლის ბუდეებს და ამკობდნენ  
ძვირფასი ქვებით. ძველად მთის ბროლს ისე აფასებდნენ, როგორც  
ძვირფას ქვას და ხმარობდნენ მძივებად, ბეჭდისთვლებად, სამაჯურებსა  
და შედალიონებში ჩასასმელად. მილანის საკათედრო ტაძარში მთის  
ბროლიდან გაკეთებულ სარკოფაგში დაცულია წმ. ბართლომეს  
ძვლები. შუა საუკუნეებში, ასეული წლების მანძილზე, ალპების ბრო-  
ლის „სარდაფებიდან“ ლებულობდნენ მასალას შვეიცარიის, იტალიის,  
გერმანიის, ჩეხოსლოვაკიის ქვის დასაწახანაგებელი ქარხანა-სახელოწ-  
ნობები. ბროლს მეტწილად ბრილიანტისებურად აწახანაგებდნენ. ასეთ  
შემთხვევაში ბროლის ნაკეთობა—სამკაულები—ძლიერ ეფექტურია,  
მაგრამ აღმასის გვერდით იგი უსიციოცხლოა, არა აქვს აღმასისებრი  
ფერთა ციმციმი და ცეცხლი. ბროლის დიდი ზომის კრისტალები სა-  
შუალებას იძლეოდა ერთი კრისტალიდან საგანი მთლიანად გამოკრი-  
ლიყო. მაგალითად, მოსკოვის საჭურველის პალატაში ინახება პეტრე  
პირველის სამოვარი გამოკრილი ბროლის ერთი კრისტალიდან, ხოლო  
ვენის სამხატვრო მუზეუმში — ფლეიტა — ხელოვნების იშვიათი ნი-  
მუში.

საქართველოში ბროლის გამოყენება-გავრცელება ბრინჯაოს ხანი-  
დან დასტურდება. შუა ბრინჯაოს ხანის (ძვ. წ. აღრიცხვით მე-17 —  
მე-13 სს.) მცხეთის სამარხიდან ცნობილია მთის ბროლის ორი მძივ-  
საკიდი. მცხეთაში, საჩხერეში და სხვა პუნქტების ყორღანულ სამარ-  
ხებში ნაპოვნია მთის ბროლის მძივები, ბეჭდები, ბროლით შემკული  
ოქროს ბალთები, ქინძისთავეები და სხვ.

მთის ბროლის მძივები ნაპოვნია სოხუმის რაიონში, ყაზბეგში,  
ურეკში. სამთავროს ადრეფეოდალური ხანის (ახ. წ. მე-6—მე-8 სს.)  
მატერიალური კულტურის ძეგლებს შორის გვხვდება ბროლით შემკო-  
ბილი ქინძისთავეები. დადასტურებულია, რომ ეს ქინძისთავეები ადგი-  
ლობრივ მზადდებოდა. შუა საუკუნეებში ბროლი ამკობდა საეკლე-  
სიო-სარიტუალო საგნებსაც: ჯვრებს, პანაღებს და ა. შ. ბროლის ნა-  
წარმი საქართველოში მე-19 საუკუნეშიც მზადდებოდა. ამის დამადას-  
ტურებელია 1857 წელს კავკასიის სოფლის მეურნეობისა და მრეწვე-

ლობის მიღწევათა გამოფენაზე წარმოდგენილი თბილისის ქვასათ-  
ლელი ქარხნის მიერ დამზადებული საათის ბროლის მინები.

საქართველოში ბროლის გავრცელება ისტორიული წყაროებითაც  
დასტურდება: მე-12—მე-13 საუკუნეთა მიჯნაზე სპარსულ ენაზე დაწე-  
რილ უცნობი ავტორის თხზულებაში „სამყაროს საკვირველებანი“  
არის ცნობა, რომ თბილისის ბაზარზე იყიდებოდა მინისა და ბროლის  
კარგი ნაწარმი. ივ. ჭავჭავაძის ცნობით, მე-12 საუკუნეში სხვა ძვირ-  
ფას ქვებთან ერთად საქართველოში შემოჰქონდათ ბროლიც. „ჩვენს  
წყაროებში თბილისურ საქონელში აღნიშნულია აგრეთვე კარგი ბრო-  
ლის ნაწარმი. მე-12—მე-13 სს. საქართველოში კარგად იცნობდნენ  
ბროლის ნაკეთობებს... ბროლი ძველი დროიდანვე შემოჰქონდათ ჩინე-  
თიდან და ინდოეთიდან, სადაც ის მუშავდებოდა ქვის სათლელ სახე-  
ლოსნობებში, მაგრამ სპარსულ წყაროებში მოხსენებული ბროლის ნა-  
წარმი აქაურ ხელოსანთა მიერ უნდა იყოს გათლილ-დამუშავებული და  
ამიტომ არის ის თბილისური საქონლის სიაში შეტანილი. როგორც  
ჩანს თბილისელი ოსტატები ამ საქმეშიც დიდად ყოფილან დახე-  
ლოვნებული!“. ბროლი მრავალ წერილობითი დოკუმენტშია მოხსენე-  
ბული. მე-17—მე-18 საუკუნეებში მზითვის წიგნებსა და მეფე-დიდე-  
ბულთა ქონების ნუსხებში ხშირად არის აღნიშნული: „ჯამი ბროლისა“,  
„სამარილე ბროლისა“, „ბროლის საშაქრე“, „ბროლის კულა“ და სხვ.

შეიძლება გადაუქარებლად ითქვას, რომ არც ერთი ძვირფასი თუ  
არაძვირფასი ქვა ქართულ ხალხურ სიტყვიერებაში ისე ხშირად არ  
არის ნახსენები, როგორც ბროლი. იგი სილამაზის, სისპეტაკის, ელვა-  
რებისა და სხვა საუკეთესო თვისებათა გამომხატველია. ადამიანის  
სხეულის ნაწილები შედარებულია ბროლთან: ბროლის ბაგე, ბროლის  
კბილი, ბროლის ყელი, ბროლის თითები, ბროლის მკერდი და სხვ.

საინტერესოა მთის ბროლის დიპირამიდული კრისტალების ვახუშ-  
ტისეული აღწერა: „აქ კივქავსა ზედა, არს კლდე და მისგან სცივია  
ბროლი გათლილი კუთხედ, მწვეტი ორ კერძოვე“. ამ ადგილებში დღე-  
საც ვპოულობთ მთის ბროლის მცირე ზომის დიპირამიდულ კრისტა-  
ლებს. გ. გვახარიას ცნობით, ზემო სვანეთის ეკლესიებში დაცულია  
მთის ბროლის კრისტალები, შემოწირული მოსახლეობის მიერ. საქარ-  
თველოს მაღალმთიან რაიონებში (ყაზბეგი, რაჭა, სვანეთი) მონადირე-

<sup>1</sup> კ. კ. ნ. ა. ძე, მე-11—მე-13 სს. თბილისის ისტორიიდან. ივ. ჭავჭავაძის სახე-  
ლობის ისტორიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. V, გვ. 108.

ები და მწყემსები ხშირად აგროვებდნენ მთის ბროლის დიდი ზომის კრისტალებს.

1914 წელს ყუროს მთაში (ყაზბეგის რაიონი) ნაპოვნი მთის ბროლის დრუზის სიგრძე 94 სმ-ია, სიგანე — 72 სმ და ცალკეული კრისტალების სიმაღლე 75 სმ. ონის, მესტიის, ყაზბეგის მუზეუმებში გვაქვს მთის ბროლის დრუზები და კრისტალები. საქართველოს მთის ბროლის ღირსებაზე წარმოდგენას იძლევა საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის გეოლოგიური განყოფილების, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტისა და საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის მინერალოგიური მუზეუმების მთის ბროლის კრისტალებისა და დრუზების საუცხოო კოლექციები. თეძამში ნაპოვნი აქატის ექოდები, ამოცხებული მთის ბროლის დრუზებით, შეიძლება გამოყენებული იქნეს საიუველირო საქმეში. ჩვენ საექვოდ არ ვხდით იმ ფაქტს, რომ ანტიკური დროის გემებში გამოყენებული ბროლი უცხოური წარმოშობისაა, მაგრამ არ უნდა გამოვრიცხოთ გემებისა თუ სხვა საგნებისათვის ადგილობრივი ბროლის წარმოება. ამის თქმის უფლებას გვაძლევს ძველთაგანვე ცნობილი მთის ბროლის ნაწარმი საქართველოს სხვადასხვა მხარეში.

ჭურჭლეულობის დამზადების და საერთოდ საწახნაგო-საიუველირო საქმის გარდა, ბროლს ამჟამად დიდი გამოყენება აქვს ზუსტ მექანიკაში. ოპტიკაში, რადიოტექნიკურ მრეწველობასა და ტექნიკის სხვა დარგებში.

მთის ბროლი სითბოს კარგი გამტარია: აქვს პიეზოლექტრული თვისება, იგი უჩვეულო გამჭვირვალეა, არა აქვს კრისტალებში სიცარიელები, სიბრტყეთა ათინაიი, ლაქები და ე. წ. „ნისლი“. მთის ბროლის კრისტალები ჩვეულებრივი მინისაგან განსხვავებით გამჭვირვალეა. კვარცის ამ თვისებას ფართოდ იყენებენ ულტრაიისფერი სხივების ოპტიკაში. ზუსტ მექანიკაში მთის ბროლს იყენებენ ოპტიკური ხელსაწყოების სხვადასხვა დეტალისა და დამატებით მოწყობილობათა დასამზადებლად: მათ მიეკუთვნება ფირფიტები პოლარიმეტრებისა და სახარიმეტრებისათვის, პრიზმები სპექტროგრაფებისათვის, ფრენკელის ტრიპრიზმისათვის, კომპენსატორებისა და კომპარატორების სოლებად.

პიეზოელექტრული თვისებების გამო მთის ბროლს ფართო გამოყენება აქვს რადიოტექნიკაში. მთის ბროლის მეორე რიგის ლერძის პერპენდიკულარულად ამოჭრილ ფირფიტაში წნევით ან გაჭიმვით აღიძვრება ელექტრული მუხტი; ეს მოვლენა შექცევადია. თუკი პიე-

ზოელექტრული ფირფიტით გავატარებთ რხევის დიდი სიხშირის ცვლად ელექტრულ დენს, მაშინ ამ სიხშირის შესაბამისად ირხევა კვარცის ფირფიტაც. ბროლის ასეთი ფირფიტა სტაბილიზატორს წარმოადგენს რადიოდანადგარებისათვის. ამ გზით ლებულობენ ულტრა-ბგერულ რხევას, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ტექნიკის სხვადასხვა დარგში, მაგალითად, წყალქვეშა სიგნალიზაციისათვის.

ამჟამად მთის ბროლს ძირითადად რადიოტექნიკაში იყენებენ; იგი აუცილებელია ოსცილატორების, რეზონატორების, მერისონის რგოლის ულტრაბგერიითი რხევების წარმომქმნელი მოზაიკური დისკოების ასაწყობად და სხვ.

საბჭოთა კავშირში კვარცითა და მთის ბროლის ბუდობებით ცნობილია ურალი. პოლარულ ურალში ალპური ტიპის ბუდობები დაკავშირებულია მეტამორფულ ქანებთან. აქ ნაპოვნი მთის ბროლის სუფთა, გამკვირვალე კრისტალები კილოგრამებს იწონის, გვხვდება ტონაზე მეტი წონის მთის ბროლის უხარისხო კრისტალებიც. სამხრეთ ურალში კვარცის სახესხვაობებით ცნობილია კამენკა და სამარკა. კვარცის სახესხვაობებით მდიდარია ვოლინის (უკრაინა) პეგმატიტები — ვოლოდარსკ-ვოლინის რაიონის სოფელი პისარევსკაია. ვოლინში ნაპოვნი კვარცის კრისტალი სიგრძით 2,7 მეტრი, წონით 10 ტონა. ალტაის მხარეში იგი გვხვდებოდა მდ. ბელაიასა და ინის სათავეებთან. იმიერბაიკალეთში მდ. ურგუჩანის ხეობაში, სოფელ სავატაევოში და სხვ. ალტაის, ტიან-შანის, ციმბირის მდინარეებს ხშირად მოაქვთ მთის ბროლის დამრგვალებული კრისტალები, რომელთა გამოყენება შეიძლება ტექნიკური მიზნებისათვის.

საქართველოში მთის ბროლის ბუდობი კავკასიონის ცენტრალურ ნაწილში ლიასურ ფიქლებში მოქცეულ კვარცის ძარღვებთან არის დაკავშირებული. მთის ბროლის ცალკეული ბუდობებიდან განსაკუთრებით აღსანიშნავი იყო შოდას მთა. აქ ლიასის თხა-ფიქლებს შორის კვარცის ძარღვებთან ბუდეების სახით გვხვდებოდა მთის ბროლის ცალკეული კრისტალები და დრუზები. სევანეთსა და რაჭაში პოულობდნენ მთის ბროლის ლამაზ კრისტალებს.

ყაზბეგის რაიონში (ყურო, ხდე, მნო და სხვ.) მთის ბროლის საბადოები გენეტიკურად დაკავშირებულია ლიასურ ფიქლებში მოქცეულ კვარცის ძარღვებთან, უახლოვდება „ალპური ძარღვების“ ტიპს. ასეთი ძარღვებისათვის ნაპრალები წარმოიშობა ქანების მეტამორფიზმისა და დაფიქლების შედეგად. მთის ბროლის კრისტალთა დრუზები მოქცეუ-

ლბ იყო ტექტონიკური რღვევის ზონის ნაპრალებსა და სიციარელებში, შედარებით მცირე სიღრმეზე ბროლი გამოიყოფოდა ჰიდროთერმული ხსნარებიდან. ძირულის მასივში კვაოცი და მისი სახესხვაობანი პეგმატიტურ ძარღვებშია და მაგმური წარმოშობისაა.

საზღვარგარეთის ბუდობებიდან მთის ბროლი ცნობილი იყო შვეიცარიის ალპებში, ტიროლსა და საფრანგეთში. უკანასკნელ საუკუნეებში ევროპის ქვასაქრელ მრეწველობას მთის ბროლით ალპები ამარაგებდა, მაგრამ მარაგის ამოწურვის გამო „ალპური სარდაფები“ მსოფლიო ბაზარზე შეცვალა ბრაზილიამ და მადაგასკარმა. ჩვენს საუკუნეში მთის ბროლის მიწოდების მონოპოლია ბრაზილიას უკავია. იგი იძლევა მთის ბროლის მოპოვების 90%-ს. მადაგასკარზე მთის ბროლი გვხვდება პეგმატიტების „სარდაფებში“, ძარღვებში, ალუვიურ და ელუვიურ ქვიშრობებში, კრისტალთა სიდიდე ზოგჯერ 60 სმ-ს აღწევს, წონით — 150 კგ-მდე.

მთის ბროლის ადგილობრივი მნიშვნელობის ბუდობებია აშშ-ში, აფრიკაში, თურქეთში, ინდოეთში, გვხვდება აგრეთვე იაპონიაში, კორეაში, მონგოლეთში.

## კვამლა კვარცი

კვამლა კვარცი მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა. კვამლა კვარცის ანუ რაუხტოპაზის კრისტალთა სიგრძე ხშირად 1,5—2 მეტრს აღწევს და 1—2 ტონას იწონის. გვხვდება კარგად განვითარებული კრისტალები—ტირიგონალური ტრაპეკოედრები და დიპირამიდები. მისი ფერია კვამლისფერი, შურა, ღია ფერიდან მუქ შურამდე. სავსებით შავ კრისტალებს მორიონს უწოდებენ. კვამლა კვარცი გამჭვირვალე მინერალია, მორიონი — შუქგამტარი, გაუმჭვირვალემდე. ვარაუდობენ რომ კვამლის ფერი გამოწვეულია ტიტანის, კალის, ცირკონის ქანგებით რკინის ქანგთან ერთად, ან ბითუმის ტიპის ნახშირწყალბადების მინარევით. 225°-ზე გახურებისას კვამლა კვარცი იწყებს გაუფერულობას. 235°-ზე კარგავს ფერს, ხოლო 400°-ზე ფერი სავსებით ქრება, მაგრამ რადიუქსისა და რენტგენის სხივებით ფერი ისევ აღდგება. კვამლა კვარცის კრისტალები ხასითდება ძლიერი დიქროიზმით.

კვამლა კვარცის ლამაზი სახესხვაობა ჩვეულებრივ მიეკუთვნება პირველი რიგის სანახელავო ქვებს. მისგან ამზადებენ მინებს სათვალეებისათვის.

კვამლა კვარცი გვხვდება გრანიტების მთაროლიტურ სიცარიელეებში, პეგმატიტური და ალური ტიპის ძარღვებში. რაუხტოპაზის დიდი ზომის კრისტალების წარმოქმნისათვის აუცილებელია ქანებში მნიშვნელოვანი ზომის სიცარიელებების არსებობა, რაც თავის მხრივ დაკავშირებულია მასივის ამ უბანში აქროლადი კომპონენტების დიდი რაოდენობით არსებობაზე. იგი გამოიყოფა D—E გეოფაზაზე.

კვამლა კვარცით ცნობილი იყო ურალი. აქ ძვირფასი და ფერადი ქვების მოპოვებელთათვის კვამლა კვარცი ადგილობრივი სახელწოდებებით იყო ცნობილი: ტუმპაზი, ტოპაზი, სმოლიაკი, ტალიანი და სხვ. ურალში ნაპოვნია კვამლა კვარცის ათეული კილოგრამობით წონის კრისტალები.

საზღვარგარეთ კვამლა კვარცის კრისტალებით ცნობილი იყო ალპები. აქედან წაღებული კვამლა კვარცის ლამაზი კრისტალები ბევრ მუზეუმს ამშვენებს, ყველაზე ლამაზი კრისტალებია ბერნისა და ციურისის მუზეუმებში: კვამლა კვარცის კრისტალებით აგრეთვე ცნობილია ბრაზილიაში გოიასის პროვინცია, აშშ-ში კალიფორნია, კოლორადო, ჩრდ. კაროლინა.

მთის ბროლის ფერად სახესხვაობებს შორის ერთ-ერთი ულამაზესი ქვაა მურატოპაზი, გამკვირვალე, ძლიერი ელვარების, მუქი მურა, ყვითელი ფერის კვამლა კვარცი. რომელსაც აგრეთვე ბრაზილიის ან ურუგვაის ტოპაზს უწოდებენ. ამ უქანსკნელზე უფრო ლამაზია ე. წ. ესპანეთის ტოპაზი — მურა-ყვითელი ფერის ქვა, გამკვირვალე და ძლიერი ელვარე სახესხვაობა.

შავი ფერის მთის ბროლი კვამლა კვარციდან განირჩევა უფრო მუქი ფერით, რომელსაც მონატეხშიც აქვს ფისისებრი სიშავე. მისი ელვარებითა და მონატეხის სიღრმისეული სიშავით განისაზღვრება ქვის ღირსება.

ციტრინი — ლიმონისებრი ყვითელი, გამკვირვალე მთის ბროლია. მას ცრუ ტოპაზსაც უწოდებენ, რადგან ნაკეთობებში ჰგავს ოქროსფერ ტოპაზს. შეფერვის მიხედვით არჩევენ ციტრის სახესხვაობებს: ყვითელს, ოქროსფერს, ყავისფერს, მურა-ყვითელს (ესპანეთის ტოპაზი).

მთის ბროლში ხშირად გვხვდება რუტილის, ტრემოლიტის, აქტინოლიტის, ტურმალინის და სხვა მინერალთა ჩანართები. ისინი ცნობილია ვოლოსატიკის სახელწოდებით. მთის ბროლს (კვარცს), რომელსაც აქვს რუტილის ნემსისებრი ჩანართები და კანონზომიერი ბადისებრი

შენაზარდები საგენიტურ კვარცს ან ბროლს უწოდებენ. მაგმური კერის გაცივებისას, ხსნარიდან ერთდროულად გამოიყოფა  $\text{SiO}_2$  და ტიტანის ორჟანგი, ამით აიხსნება მთის ბროლში სხვა მინერალის ნემსების არსებობა. რუტილის ნემსისებრ კრისტალებიანი კვარცი გარდა საგენიტ-ვოლოსატიკისა, ცნობილია „ვენერას თმების“ და „ამურის ისრების“ სახელწოდებით. მცირედ გაკრიალებული ვოლოსატიკი ძლიერ ლამაზია. იგი ემსგავსება ყინულის გამჭვირვალე ლოდს, რომელშიც კონებად შექრილა ოქროსფერ-ცეცხლოვანი ქაველები. ქვევიდან ლოდს გადაკრული აქვს შლამისებრი აპკი. მინერალს ზევიდან რომ დასცქერით, ასე გგონიათ ზღვის ფსკერს უყურებთ. მისგან ამზადდბდნენ თვლებს ბეჭდებისათვის, საკიდებს, გულქანდებს და სხვა სამკაულებს. მსოფლიოში ვოლოსატიკის ყველაზე კარგი კოლექცია სვერდლოვსკის სამთო ინსტიტუტის გეოლოგიურ მუზეუმშია. კვამლა კვარცს ტექნიკაში ისეთივე გამოყენება აქვს, როგორც მთის ბროლს.

ოქრო-კვარცი, ე. ი. კვარცი თვითნაბადი ოქროს ჩანართებით, მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა.

## ქალცედონი

ქალცედონი მესამე რიგის ძვირფასი ქვაა. ქალცედონის სახელწოდება მარმარილოს ზღვის სანაპირო ქალაქ ქალკიდონიდან მომდინარეობს. იგი კვარცის ფარულკრისტალური, ბოქვოვანი სახესხვაობაა. მას არა აქვს არც კვარცის, არც მთის ბროლის სიმაგრე, არც გამჭვირვალობა და ელვარება, მაგრამ ფერებითაა მდიდარი. ქალცედონი ფერადი ქვაა, რა ფერი გნებათ ქალცედონს არ ჰქონდეს. მრავალი სახესხვაობა ფერის მიხედვითაა გამოყოფილი. ქალცედონის ფერადი სახესხვაობანი მეორე და მესამე კლასის ძვირფასი ქვებია. ქალცედონი მრავალი ფერადი ქვის საერთო მინერალოგიური ტერმინია და ბაზარზე სხვადასხვა სახელწოდება აქვს: ურალში ქალცედონს ხატოვნად „პერედიფტს“ უწოდებენ.

ქალცედონის შედგენილობის 97—99%  $\text{SiO}_2$ -ია, 1—1,5% წყალია. მინარეებია:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$  და სხვ. სიმაგრეა 6—7, სიმკვრივე — 2550—2640 კგ/მ<sup>3</sup>. ელვარება აქვს სუსტი, ცვილისებრი; გაკრიალებულ ზედაპირზე აქვს სუსტი მინისებრი, ზოგჯერ ცხიმოვანი ელვარება. ქალცედონი ბუნებაში გვხვდება მკვრივი მასების, ნაწვეთარი (თირკმლისებრი, მტევნისებრი, სტალაქტიტისებრი) გამოჩაყვების სახით.



რენტგენომეტრული გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ქალცედონს აქვს რადიალურ-ბოჭკოვანი, ბოჭკოვან-ნაჭუქისებრი, ან პარალელურ-ბოჭკოვანი, იშვიათად ქერცლოვანი სტრუქტურა. ქალცედონის ფერებია: თეთრი, ნაცრისფერი, მოყვითალო, მწვანე, წითელი, მურა და სხვ. ზოგჯერ ქალცედონი ფოროვანია, ასეთი სახესხვაობა დიდი რაოდენობით ითვისებს წყალს, მეტწილად კი მკვრივია. ერთსა და იმავე ნიმუშში შეიძლება იყოს ფოროვანი და მკვრივი ნაწილები.

არჩევენ ქალცედონის ზოლიან და უზოლო სახესხვაობებს. უზოლოა ჩვეულებრივი ქალცედონი, პლაზმა, ჰელიოტროპი, სარდიონი, სარდერი. ზოლიანი ქალცედონი გამოირჩევა ფერების მორიგეობით: ონიქსი, აქატი, ეშმა და სხვ.

ქალცედონს კაცობრიობა უძველესი დროიდან იყენებდა. იგი ყველა ეპოქის მატერიალური კულტურის ძეგლებში გვხვდება. ქალცედონი ძვირფასი ქვაა და სანახელოვოც. ანტიკურ ეპოქაში სიმკვრივის გამო მას ფართოდ იყენებდნენ სკარაბეუსებად, გემებისათვის, სამკაულებად. ლამაზ სახესხვაობებს ამჟამადაც იყენებენ სამკაულებად, სანახელოვო ქვად.

ქალცედონზე ზოგჯერ გაკრიკვებისას, ქვაზე დახატული განტოტებული ხე გამოისახება, ასეთი ქვა საიუველირო ხელოვნებაში იშვიათობას წარმოადგენს. ამ ქვით მეტწილად გულის ქინძისთავეებს ამკობენ. რამდენადაც მკაფიოდ ჩანს ხე-მცენარე, ქვის ფასი იზღვენად მატულობს. ტექნიკაში მას იყენებენ საყრდენ პრიზმებად, საქუსლებად, ღერძის თავებად, აბრაზიულ მასალად (ნოვოკულიტური ფიქლები, ქალცედონური ქანი — არკანზასის ქვა და ა. შ.). მიუხედავად იმისა, რომ ქალცედონი ძლიერ გავრცელებული მინერალია გასაკრიკვლებლად ვარგისი კენჭები თუ ნატეხები იშვიათია.

ქალცედონის მეტი წილი წარმოიქმნება  $SiO_2$ -ის კოლოიდური ხსნარებიდან, გელებიდან, არასრული კრისტალიზაციით. ამით აიხსნება ქალცედონში წყლის ნაშთის არსებობა. კვარცთან შედარებით მას აქვს ნაკლები სიმკვრივე და სინათლის გარდატეხის ნაკლები მაჩვენებელი. ამჟამად დამტკიცებულია მყარი ამორფული  $SiO_2$ -ის კრისტალიზაციით ბოჭკოვანი სტრუქტურის წარმოშობის შესაძლებლობა. ქალცედონი გამოიყოფა დედამიწის ზედაპირთან ახლოს დაბალტემპერატურული ჰიდროთერმული ხსნარებიდან; ცხელი წყაროებიდან გამოყოფილი ქალცედონი გვხვდება ჩამქრალი და მოქმედი ვულკანების მხარეებში. როგორც ჰიდროთერმული მინერალი, გვხვდება ზოგიერთ

პეგმატიტებში (მადაგასკარი), ეფუზიური ქანების სიცარიელებში, ეოლდებში, მინდალინებში. იგი ნაწილობრივ ჰიპერგენული მინერალია, გვხვდება სილიკატური ქანების გამოფიტვის ქერქში, ნაწილი წარმოიქმნება ორგანიზმების ჩონჩხის ნაწილის ოპალური ნარჩენებიდან, რომელიც ნელ-ნელა, მაგრამ საბოლოოდ გარდაიქმნება კვარცად; ქალცედონი ფართოდაა გავრცელებული დანალექ ქანებში სხვადასხვა ფორმის გამონაყოფების, კონკრეციების, შუაშრეების, მცენარეთა და ცხოველთა შიშართ ფსევდომორფოზების სახით, იგი კაჟიანი ქანების მთავარი ქანთშემენი მინერალია.

ქალცედონური ძვირფასი ქვების მხარე იყო მდ. არგუნის ხეობის შუა და ზემო ნაწილი; არგუნსა და ტარეისკის ტბებს შორის მელაფირებში გვხვდებოდა ქალცედონის მრავალი სახესხვაობა — სარდიონი, აქატი, ონიქსი, ეშმა და სხვ. მათ შორის ბევრი იყო მკრთალი მტრედისფერი ქალცედონი; მინდალინურ ქანებში გვხვდებოდა ქალცედონის დიდი ზომის ეოლდები, ლამაზი ქალცედონებით ცნობილი იყო სელენგის დაურია, ნერჩინსკის რაიონი, მდ. ონონის ხეობის ზემო ნაწილი. განსაკუთრებული სილამაზის ლურჯი ქალცედონის კენჭები გვხვდებოდა ულან-უდეს რაიონში და სხვ.

ქალცედონი ასევე გავრცელებული იყო ციმბირის დიდი მდინარეების ენისეისა და ლენის შენაკადების ნაპირებზე. მურა ფერის ქალცედონის კენჭები გვხვდებოდა ვიტიმის, ვილუის, ხატანგის მიდამოებში, ფერადი ქალცედონები ცნობილია სამხრეთ ყირიმში, სარა-დაღის ძველი ჩამქრალი ვულკანის რაიონში. კარელიაში კარგი საიუველირო ქალცედონის მოპოვება წარმოებდა პიპურის კონცხიდან. ურალში ქალცედონი ცნობილი იყო შაიტანოვკა-ლიპოვკას მიდამოებში და სხვ.

საზღვარგარეთის ქვეყნებიდან პირველ რიგში უნდა დავასახელოთ ურუგვაი, ბრაზილია. იქ, პატარა კვაროს ხეობაში, ნაპოვნია დიდი ზომის (შვიდი მეტრი დიამეტრის) ქალცედონური ეოლდები, სადაც სჭარბობს ლურჯი, ნაცრისფერი სახესხვაობა. აქვე არის  $\text{SiO}_2$ -ის სხვა სახესხვაობანი: ფერადი აქატი, ონიქსი, სარდონიქსი, წითელი სარდიონი. ურუგვაის ქალცედონმა საყოველთაო აღიარება პოვა. ის გაჰქონდათ 'ვეროპაში იდარ-ობერშტეინის ქვის საკრეფ ფაბრიკებში. მსოფლიო ბაზარს საიუველირო ქალცედონს აწვდიდა ბრაზილიის ბუდობი — რიოგრანდე დო სული. ინდოეთში დეკანის ზეგანის განფენები უხსოვარი დროიდან იყო ქალცედონური ჯგუფის ძვირფასი ქვების (ქალცედონი, აქატი, სარდიონი და სხვ.) მოპოვების უმდიდრესი წყარო. აქ მოპოვე-

ბულ ქვეებს ამუშავებდნენ დელის, აგრის, კალკუტის, კატიავარის ნახევარკუნძულის ქვის საკრელ სახელოსნოებში.

საქართველოში ქალცედონი, უპირველეს ყოვლისა, მძივებად არის გამოყენებული. თრიალეთსა და წალკაში ნაპოვნი ქალცედონის მძივები ჩვენს ერამდე მეორე ათასწლეულის შუა პერიოდს მიეკუთვნება.

ანტიკური დროის საქართველოში ქალცედონს ფართო გამოყენება ჰქონია. გ. ლემლინის მიერ აღწერილ სამთავროს ნეკროპოლის მძივებში ბევრია რძისებრ თეთრი, მტრედისფერ-საპფირინისა და ჩვეულებრივ ქალცედონის მძივები.

საქართველოში ქალცედონი საკმაოდ გავრცელებული მინერალია, იგი დაკავშირებულია აპარა-თრიალეთის მესამეულ ლავებთან, აგრეთვე შუა იურული პორფირიტული წყების ქანებთან ძარღვებისა და ეოლდების სახით. ლამაზი ელფერის გამო საქართველოს ქალცედონი გამოიყენება როგორც სანახელავო ქვა. ახალციხის აქატის საბადოში ყველგან გვხვდება ქალცედონის უსწორო ფორმის გროვები. ვ. ხეჩინოვი სადგურ შულავერთან ახლოს მიუთითებს აქატისა და ქალცედონის — რძისფერ-მოლურჯო სახესხვაობის საპფირინის არსებობაზე; როგორც ჩანს, წარსულში აქ წარმოებდა ქალცედონის მოპოვება. ამას ცხადყოფს აქ ძველი სამთო გამონამუშევრის არსებობა. აპარაში, ზღვის სანაპიროზე, შეიძლება ქალცედონის საუცხოო ნიმუშების შეგროვება. აქად გ. ძოწენიძე მდ. ცხენისწყლის ხეობაში ბაიოსური პორფირიტული წყების ქანებს შორის სოფ. ზუბის (ლეჩხუმი) მიდამოებში მიუთითებს რამდენიმე ადგილას გაფანტულ ქალცედონის ბუდეებზე. ქალცედონის ცალკეული ნატეხების სიდიდე ზოგჯერ 0,5 მეტრს აღწევს. გვხვდება გამჭვირვალე, მუქი მწვანე ფერის, ღია მწვანე, შუქგამტარი და ნახევრად გამჭვირვალე სახესხვაობები.

პრაქტიკული თვალსაზრისით ყველაზე მნიშვნელოვანია აჯამეთის რაიონის (პარნალი, ბროლის ქედი, ნავენახევი, ზედა სიმონეთი, ნახშირღელე, აბანოს ღელე, ნაკატახების ღელე) ქალცედონის ბუდობები.

## ქალცედონის ფარადი სახესხვაობანი

ქ რ ი ზ ო პ რ ა ზ ი ქალცედონის შუქგამტარი, მწვანე ფერის სახესხვაობაა. ნიკელის ნერთები მინერალს აძლევს მწვანე ფერს. გახურებით ნიკელის წყალშემცველ სილიკატს სცილდება წყალი და ქვა უფერული ხდება. ქრიზოპრასის წარმოშობა მკვიდრად დაკავშირებულია სერპენ-

ტინიტების ზედაპირულ გამოფიტვასთან. იგი ზოგჯერ არის ნიკელის შემცველი მადნის თანამგზავრიც. თავის მხრივ, ქრიზოპრასის თანამგზავრებია ოპალი და ქალცედონი. ქრიზოპრასის ბუდობები საბჭოთა კავშირში ჯერ-ჯერობით ცნობილი არ არის, უცხოეთის ბუდობებიდან აღსანიშნავია აშშ-ში არიზონა და კალიფორნია, გერმანიაში ფრანკენ-შტეინი. ქრიზოპრასი სანახელავო ქვაა.

საინტერესოა, რომ ძვირფასი ქვების შესახებ მე-18 საუკუნის ერთ-ერთ ქართულ ხელნაწერში „პატიოსან ქვათათვის“ (H—406) საკმაოდ ვრცელადაა აღწერილი მწვანე ფერის სანახელავო ქვა „ხრიზოპრასი“.

პლაზმა ქალცედონის ღია მწვანე, ზურმუხტისებრ მწვანე ფერის სახესხვაობაა. ღამაში ფერის პლაზმა სანახელავო ქვას წარმოადგენს. მას ზოგჯერ მწვანე ეშმასაც უწოდებენ, მაგრამ ეშმასაგან განსხვავებით უშქვამტარია. ძველ საბერძნეთში პლაზმისაგან აკეთებდნენ სკარაბეუსებს, იყენებდნენ გემებისათვის. საბჭოთა კავშირში გვხვდება ყირიმში, იაკუტიაში, ურალსა და იმიერბაიკალეთში; საზღვარგარეთ ცნობილია გერმანიაში, საბერძნეთსა და ინდოეთში.

ჰელიოტროპი ქალცედონის წითელლაქებიანი, მუქი მწვანე ფერის სახესხვაობაა. იგი პლაზმაა წითელი ლაქებით. თუ ლაქები ჰგავს სისხლის წვეთებს ჰელიოტროპს სისხლიან ეშმას უწოდებენ. ქვის ღირებულებას განსაზღვრავს მწვანე ფონზე გაფანტული წითელი ფერის ლაქების რიცხვი და სიკაშკაშე. წარმოადგენს მნიშვნელოვან სანახელავო ქვას. მოიპოვება სსრ კავშირში (აღმ. ციმბირი) და ინდოეთში.

## აქ ა ტ ი

ქალცედონის ზოლიანი სახესხვაობაა. პლინიუსის ცნობით ამ მინერალმა სახელწოდება მიიღო სიცილიის მდინარე ახატესიდან (ამჟამად ღირილი), სადაც უძველესი დროიდან წარმოებდა აქატის მოპოვება.

აქატის ქიმიური შედგენილობაა  $\text{SiO}_2$  — 98,8%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 0,52%;  $\text{CaO}$  — 0,62%,  $\text{H}_2\text{O}$  — 0,2%, აქატი  $\text{SiO}_2$  — ის ფარულკრისტალური სახესხვაობაა, აქვს ბოჭკოვანი ან რადიალურ-სხივოსნური აგებულება. იგი ქალცედონის დაგრეხილი ბოჭკოების პარალელურად ორიენტირებული წვრილი აგრეგატია. ქალცედონისაგან განსხვავებით: აქატი შედგება ურიცხვი კონცენტრიულად განლაგებული სხვადასხვა ფერისა და გამკვირვლობის წვრილი ფენისაგან. ფიზიკოსმა ბრიუსტერმა ერთი დიუიმის (2,54 სმ) სისქის აქატის ფირფიტაში დათვალა 17.000 ფენა.

მისი ფერია მქრქალი, მკრთალი წითელი, ზოგჯერ მოყვითალო და მოწითალო. ფენები მორიგეობაშია შუქგამტარ ნაცრისფერ ან თეთრ ფენებთან. ცნობილია ინტენსიური წითელი ან მურა ფერის აქატიც. აქატის ასეთი ფერები აიხსნება რკინის, მანგანუმის, ორგანულ ნივთიერებათა და სხვა მინარევებით. აქატის სიმკვრივეა 6—6,5, სიმკვრივე — 2590—2610 კგ/მ<sup>3</sup>.

არჩევენ აქატის ორ ჯგუფს, წვრილფენებრივი — საკუთრივ აქატი და უხეშფენებრივი — ზოლებრივი ონიქსი. ფერის მიხედვით გამოყოფენ აქატის სახესხვაობებს: ქალცედონი — აქატი ანუ ლეიკაქატი (თეთრი, ნაცრისფერი), კარნეოლი — აქატი ანუ სარდაქატი (წითელი, ნარინჯისფერი), ზოლიანი აქატური ონიქსი (თეთრი და შავი ფენების მორიგეობით), ჰემაქატი (ღია ფერის წითელი ლაქებით). ჯერ კიდევ პლინიუსი ქალცედონს დენდრიტული ჩანარებით დენდრ-აქატს უწოდებს. პამპის ტიპის<sup>1</sup> ცილინდრული ფორმის აქატი ხის ლეროებს მოგვაგონებს; ეშმური აქატი — გაუმჟვირვალე და შუქგამტარი ზოლების მორიგეობითაა და სხე.

აქატი ვულკანურ ქანებთანაა დაკავშირებული. წარმოიქმნება ამ ქანებში ჰიდროთერმული ხსნარებიდან გამოყოფილი SiO<sub>2</sub>-ით სიციარიელეთა ამოვსების გზით (მინდალინები). ჰიდროთერმულ ბუდობებში არჩევენ გენეტიკურად ეფუზივებთან დაკავშირებულ აქატს. ასეთ ბუდობებს არა აქვს დიდი სამრეწველო მნიშვნელობა. პრაქტიკულად უფრო მნიშვნელოვანია ტექტონიკურ ნაპრალებთან დაკავშირებული აქატის ბუდობები: ამ ტიპის ბუდობები არის ტექნიკური აქატის მოპოვების ძირითადი წყარო. ანდეზიტ-ბაზალტურ თუ დიაბაზურ ქანებში, ნაკადების ზედა ნაწილში, ლავეების გაცივებით ეფუზივებში წარმოქმნილი სფეროსებრი სიციარიელები ივსება სხვადასხვა ფერის ფენებრივი ქალცედონით. სიციარიელეთა ფორმასთან დამოკიდებულებით აქატი გვხვდება მრგვალი, მსხლისებრი, სფეროსებრი, ცილინდრული სხეულების სახით. მათ მინდალინებს ან ევოდებს უწოდებენ. მინდალინებსა და ევოდებში საუცხოოდ ჩანს სიციარიელის ზედაპირიდან მინდალინის ცენტრისაკენ ნივთიერებათა კონცენტრირული დალექვა, ამიტომ აქვს აქატს ზოლებრივი აგებულება. ზოლებს მეტ ნაწილად აქვთ თეთრი, ნაცრისფერი, ყვითელი, მტრედისფერი, წითელი და შავი ფერი. ქანების გამოფიტვისას აქატის მცირე თუ დიდი ზომის (მაქსი-

<sup>1</sup> პამპი სოფელია ახალციხის რაიონში (ავტორი).

მუში — შვიდ მეტრამდე) მინდალინები გროვდებიან ქვიშრობებში. ამგვარად,  $SiO_2$ -ით მდიდარი ხსნარები ფორების, ნასვრეტებისა და მიძყვანი ლარების საშუალებით იჭრებოდნენ ეფუზიურ ქანებში; ხსნარების ხაკადის. მისი კონცენტრაციისა და ტემპერატურის რყევის გამო. აქატიის დალექვა ხდებოდა თანმიმდევრულად და რიტმულად. სწორედ ამ რიტმულობით აიხსნება ხსნარებიდან გამოყოფილი აქატის ფენებრივობა. ფენების განლაგების მიხედვით არჩევენ ბასტიონურ და ურუგვაის ტიპის აქატს. ბასტიონურ აქატში ქალცედონის ფენებს აქვს ზოლურ-კონცენტრიული აგებულება და საერთო ხაზებში იმეორებს სიღრუეის კონფიგურაციას ბასტიონისებრი შვერილებით. ურუგვაის ტიპის აქატის თავისებურებაა ბრტყელი პარალელური ფენებრივობა. ძვირფასი და სანახელავო ქვების ბაზარზე ნახატების ხასიათისა და ზოლების მიმართულების მიხედვით აქატის ოცამდე დასახელებაა ცნობილი. აქედან მნიშვნელოვანია: ურალის ცისარტყელასებრი აქატი, რომელსაც ადგილობრივ პერელიფტს უწოდებენ. ესაა ლამაზსახეებიანი ქვა, შედგება მოწითალო, მოყვითალო, მომწვანო და კვამლისფერი ტალღებრივი ფენებისაგან. ვარსკვლავისებრ აქატს კვეთაში აქვს არაწესიერი ვარსკვლავის სახე. დედამიწის ქერქის მოძრაობის დროს დამსხვრეულ და შემდეგ  $SiO_2$ -ის ხსნარით ისევ შეცემენტებულ ზოლიან აქატს ბრეჭიისებრს უწოდებენ. ცნობილია ლანდშაფტური აქატი, ლანდშაფტის, პეიზაჟის გამომსახველი სურათებით, მოქის აქატი პეტნაკლებად გამჭვირვალე ქალცედონი, მწვანე ქლორიტის წვრილი ხანართებით და სხვ.

აქატი, როგორც ძვირფასი ქვა, ჯერ კიდევ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე იყო ცნობილი. ეგვიპტეში, ბაბილონსა და ასურეთში (მიკენის ეპოქაში) მისგან ამზადდებდნენ მძივებსა და სხვა სამკაულებს. ამავე პერიოდში ჩინეთში აქატისაგან აკეთებდნენ ქვის ყვავილებს. ბერძნები და რომაელები აქატს იყენებდნენ გრავიურებისათვის, ქვას აძლევდნენ ბრტყელ, ოვალურ, მედალიონისებრ ფორმას. აქატმა ფართო გამოყენება პოვა გლიპტიკაშიც. უძველესი დროიდან აქატისაგან ამზადდებდნენ თასებს, ფიალებს, ლარნაკებს, ფინჯნებს, დანისა და ხმლის ტარებს, ქადრაკის ფიგურებს, აბზინდებს და სხვ.

საიუველირო ხელოვნებაში აქატისაგან დამზადებულ სამკაულებს, ფართო მოხმარების საგნებს მიეკუთვნება: კობოშონები — ბეჭდები, გემები, მძივები, გულის ქინძისთავეები, ზარდახშები, ფიალები და სხვ. საიუველირო ხელოვნებისათვის ყველაზე ძვირფასად ითვლება

აქატის სხვადასხვა ტონისა და ფერის ფენებრივი სახესხვაობანი. საიუველირო აქატის ფასს განსაზღვრავს მისი დეკორატიული თვისებები; სხვადასხვა ფერის ფენათა მორიგეობის მკაფიობა, ფერთა სიმუქე და სიკაშკაშე, მოსაზღვრე ზოლების ფერთა კონტრასტულობა და სხვ.

თუ აქატის ფერი მკრთალი და მონოტონურია, მას ხელოვნურად აფერადებენ. ამისათვის სარგებლობენ ცალკეული ფენების არაერთგვაროვანი ფორიანობით. აქატის ცალკეულ ფენებს სხვადასხვაგვარი უნარი აქვს შეიერთოს საღებავები. ფენების სხვადასხვაგვარი ფორიანობა საშუალებას იძლევა ქვა შეიღებოს სხვადასხვა ფერად. საიუველირო ქვის ღირებულების გაზრდისათვის ჯერ კიდევ ძველმა ბერძნებმა იცოდნენ აქატისათვის ხელოვნურად ფერის მიცემა. რამდენიმე კვირის მანძილზე აქატს ხარშავდნენ თაფლთან ერთად. თაფლით გაელენთის შემდეგ მკაფიოდ ამუშავებდნენ. სპილენძის ხსნარები, რკინის მარილები აქატს აძლევს სხვადასხვა ფერს. მაგალითად, სპილენძის პიგმენტით შეიღებება მხოლოდ ფოროვანი ფენა, ხოლო შუალედი მკვრივი ფენა არ ღებულობს არავითარ საღებავს, ამიტომ ზოლიანობა უფრო რელიეფურია. ამჟამადაც აქატისათვის ფერის მიცემა ძლიერ გავრცელებულია.

საბჭოთა კავშირში აქატის გამოსავლები ბევრგანაა ნაპოვნი, მაგრამ სამრეწველო ხასიათისა მცირეა. ამ მხრივ საყურადღებო იყო იმიერბაიკალეთი და ამიერკავკასია. იმიერბაიკალეთში აქატის ბუდობები გენეტიკურად დაკავშირებულია მანდელტშაინურ ღიაბაზებთან და ცნობილია სელენგის დაურიაში. „გუსსინოე ოზეროს“ ახლოს ტარეისკის ტბასთან (მონგოლეთის საზღვარი) მანდელტშაინურ ქანებში გვხვდებოდა ქალცედონური აქატი, კორნეოლაქატი და სხვა ფერადი ქვები, ტარეისკის ტბის ჩრდილო აღმოსავლეთით ალტანგანის ქედის დასავლეთ ფერდობებზე კი მუქი წითელი აქატი. საიუველირო და ტექნიკური აქატი გვხვდება მდ. ურულუნგუის შენაკადების რიყნარში, მთა მულინაიაზე, ნერჩინსკის რაიონში. სოფელ აბაგატუისთან ცნობილია აგატოვია სოკა. იაკუტიაში აქატი გვხვდება მდ. ახტარანდის და მისი შენაკადების ხეობებში, დასავლეთ ციმბირში მდ. ტომის ხეობაში; ყაზახეთში ალმა-ათის ოლქში. ურალში არის აქატის სახესხვაობა პერელიფტი (შაიტანოვკა, პოკროვსკოე). კარელიაში პიპურის კონცხიდან ვაზარაკსამდე გვხვდება აქატშემცველი ქანები.

ამიერკავკასიაში, მცირე კავკასიონზე, აქატის მნიშვნელოვანი ბუდობები იყო: იკევანი, ზანგეზური, კიროვაბადი, ჩაიკენდი და სხვ. აქ

ყველგან გვხვდებოდა შავი, იისფერი, მუქი კვამლისფერი, რძისებრ თეთრი აქატი ლინზებისა და ძარღვების სახით. ტრესტი „რუსკოე სამოცვეტი“ ამ ბუდობებიდან აწარმოებდა აქატის მოპოვებას.

ძველ ქართულ წყაროებში ეს ქვა სხვადასხვაგვარადაა მოხსენებული: „აქატი“, „აქატე“, „აკატი“ და „აგატი“. აქატის სახელწოდებითაა იგი მეათე საუკუნის ხელნაწერ „თვალთაიში“ აღნიშნული.

საქართველოში აქატის გამოყენების შესახებ მდიდარ მასალას გვაძლევს არქეოლოგია. როგორც ჩანს, ამ ქვას ჩვენში ჯერ კიდევ ბრინჯაოს ხანიდან იყენებდნენ. იგი ამკობს თრიალეთში ნაპოვნ ოქროს კულონს. განვითარებული რკინის ხანის სამარხებში, მდ. რიონის სათავეებთან, ბრილში, ნაპოვნია აქატისაგან გათლილი უნიკალური მძივები. განსაკუთრებით დიდი რაოდენობითაა ნაპოვნი აქატისაგან დამზადებული ნივთები ანტიკური დროის საქართველოში: მთლიანად აქატისაგან გამოთლილი ბეჭდები, აქატის საბეჭდავი ინტალიოები, კამეები. შძივები და სხვ. აქატს იყენებდნენ შუა საუკუნეებშიც.

საქართველოში აქატის 40-მდე ბუდობია ცნობილი. მათ შორის 26 ახალციხის რაიონში. აქატის შემცველი ქანებია ახალციხის დეპრესიის ავეჯიანი ანდეზიტური პორფირიტები. ახალციხის აქატი ტიპური დაბალტემპერატურული ჰიდროთერმული მინერალია. იგი არაა დიდ სიღრმეზე წარმოქმნილი და სივრცობრივად უკავშირდება ახალგაზრდა ეფუზიურ ქანებს. მინერალიზებული ხსნარების წყარო იყო ახალგაზრდა ეფუზივების მაგმა.  $SiO_2$ -ით მდიდარი ხსნარები იჭრებოდნენ ეფუზიური ქანების სიცარიელებში ფორებისა და ნასვრეტების საშუალებით. ახალციხის ბუდობებში აქატი წარმოდგენილია ჩანართების, მინდალინების, ძარღვების სახით; აქატის მინდალინებს სფერული ან ელიფსური ფორმა აქვთ. გვხვდება „გიგანტური“ მინდალინებიც — სიგრძით 1—1,2 მეტრი, წონით 140—150 კგ-მდე, მაგრამ, ჩვეულებრივ, მინდალინები 10—12 სმ სიგრძისა და 0,5—0,7 კგ წონისაა. ცალკე უნდა აღინიშნოს ცილინდრული ან მილისებრი, ხის ღეროს ფორმის აქატი, რომელიც, როგორც აღინიშნა, „პამაქის ტიპის“ სახელწოდებით არის გამოყოფილი. ამ შემთხვევაში, ვულკანურ ლავასა და ფერფლში დამარხული ხეების ლპობის შემდეგ დარჩენილი სიცარიელე ამოვსებულია  $SiO_2$ -ის ხსნარით. მისი ქიმიური შედგენილობაა  $SiO_2$  — 96,65 — 98,89%,  $R_2O_3$  — 0,16—0,97%. გახურებით დანაკარგი 0,08—1,86%-ია.

ახალციხის აქატი ფიზიკური თვისებებით (მინდალინების სიდიდე, ერთგვაროვნება, ჩანართების უქონლობა, სიმკვრივე) ყოველმხრივ აქ-



მაყოფილებს მრეწველობის მოთხოვნრლებებს. ამჟამად აქატს ძირითადად ზიარეთსა და ორალში იღებენ. აქ გვხვდება წითელი, ლურჯი, ყავისფერი, ღია ნაცრისფერი, მალალი ტექნიკური თვისებების აქატი. ქვის მოპოვებას ახალციხის აქატ-დიატომიტის მალაროთა სამმართველო აწარმოებს. ამჟამად ჩვენი ქვეყნის ქვისსაქრელი მრეწველობა უზრუნველყოფილია ახალციხის აქატიით.

აქატი სსრ კავშირის გარეთ მოიპოვება: გერმანიაში — წითელი და ყავისფერზოლებიანი. აქატიით მდიდარია ბრაზილია და ურუგვაი. მას დიდი რაოდენობით ლებულობდა მდ. ურუგვაი შეხაკადებიდან. აქ აქატი ძირითადად გვხვდება გამრფიტვის პროდუქტებში, ქვა ძლიერ ლამაზი და ორიგინალურია. ბრაზილიაში აქატი ცნობილია რიო-გრანდე-დო-სულში. ინდოეთში აქატის ბუდობები გვხვდება ტრაპული მანდელ-შტაინური ქანების გავრცელების მხარეებში. აქატი ცნობილია აშშ და ჩეხოსლოვაკია.

აქატი არის არა მარტო საიუველირო, არამედ ტექნიკური ქვაც. ზუსტი მექანიკა, ზუსტ ხელსაწყოთა წარმოება ამჟამად დიდ მოთხოვნილებებს უყენებს მალალხარისხოვან ტექნიკურ ქვებს, პირველ რიგში აქატს. ტექნიკური მიზნისათვის აქატი გამოყენებას აპირობებს ქვის შედარებით დიდი სიმკვრივე, სიმკვრივე. სიბლანტე; იგი მოკლებულია ბზარებს. აქვს გაკრიალების კარგი უნარი და ბუნებაში გვხვდება სავსებით ერთგვაროვანი, დიდი ზომის ნატეხების სახით. აქატის მექანიკურ სიმტკიცეს აპირობებს მისი აგებულება, წვრილი ბოჭკოები, რომლებიც დაგრეხილია ბაგირის მსგავსად. აქატი უძლებს დიდ დატვირთვას და აქვს ცვეთისადმი დიდი წინააღმდეგობის უნარი. ტექნიკურ აქატს არ უნდა ჰქონდეს მუქი და არათანაბარი შეფერვა, მინერალური ჩანარები, უხეშოლებრივი აგებულება. ცალკეული ნატეხების ზომა უნდა იყოს არანაკლები  $3 \times 3 \times 3$  სმ-ისა.

ტექნიკური ქვების, ამ შემთხვევაში აქატის, დამუშავების მთელი ტექნოლოგია გამოიხატება შემდეგი პროცესებით: მოტეხვა, გახეხვა, ამორჩევა, ბურღვა, გაჩარხვა, უხეში გახეხვა, ფაქიზი გახეხვა ანუ მომზადება გაკრიალებისათვის და გაკრიალება.

ლაბორატორიებში ხმარობენ აქატისაგან დამზადებულ ფილებსა და ფილთაქვებს. ზუსტი ტექნიკური ანალიტიკური სასწოროებისათვის ამზადებენ პრიზმებსა და სხვადასხვა ფორმის ბალიშებს, აქატის ბრტყელი და ნახევრად სფერული ბუნიკი გამოყენებულია ინდიკატორული ტიპის საზომი ხელსაწყოების კონტაქტებზე. აქატს იყენებენ ქალაღდის

და ტყავის მრეწველობაში — ნაწარმის ზედაპირის გასაპრიალებლად, სარგებლობენ აქატისაგან დამზადებული ცილინდრული გაპრიალებული ლილვაკებით. ტექნიკაში ფართოდაა გამოყენებული აქატისაგან დამზადებული სხვადასხვანაირი მილაკები, მასრები, საქუსლეები, ზენადებები; აქატს იყენებენ ყველა სახისა და ხარისხის საათების მექანიზმებისათვის (პალეტები, ელიფსები), თვითმწერი ხელსაწყოების, სხვადასხვა აღმრიცხველის, ტახომეტრების, გალვანომეტრების, კომპასების, ბესოლებისათვის, გრაფიტის ფანქრის წარმოებაში.

აქატის ნაწარმი სჭირდება ჩვენი ქვეყნის ელექტროხელსაწყოთა და სხვა ზუსტ ხელსაწყოთა ქარხნებს. ჩვენი ქვეყნის ტექნიკური ქვების ქარხნები აქატისაგან ამზადებენ საქუსლეებს, საყრდენ ქვებს, თვალაკებს, მატრიცებს, ბალიშებს, პრიზმებს, მასრებს, საათის ქვებს და სხვ.

## სარდიონი

სარდიონი მესამე რიგის ძვირფასი ქვაა. იგი ქალცედონის კაშკაშა წითელი ან ყვითელი ფერის სახესხვაობაა. მისი ქიმიური შედგენილობაა  $\text{SiO}_2$ . დასავლეთ ევროპაში იგი ცნობილია კარნეოლის სახელწოდებით, ქართულად ამ ქვას სარდიონს, აყიყსა და იამანს უწოდებენ. სარდიონის ყავისფერ სახესხვაობას სარდერი (სარდი) ეწოდება. კარნეოლ-ონიქსში ანუ სარდიონ-ონიქსში მორიგეობს წითელი და თეთრი ფენები, ხოლო სარდონიქსი მურა და თეთრი ფენებისაგან შედგება.

სარდიონი სხვადასხვა ელფერის (წითელი, წითელ-ყვითელი) მკვრივი, ნახევრად გამჭვირვალე ან შუქგამტარი ქვაა. კარგი ნიმუშები ძლიერ შუქგამტარი და კაშკაშაა. სარდიონის წითელი ფერი გამოწვეულია რკინის უანგის წვრილი მინარევებით, ხოლო მოყვითალო-წითელი ფერი — რკინის პიდროუანგით. სარდიონის სასურველი წითელი ფერი შეიძლება ხელოვნურად მივიღოთ რკინის მარილებით გაყლენთილი უფერო, ან მკრთალი წითელ-ყვითელი ქალცედონის გახურებით.

სარდიონი ისე, როგორც საერთოდ ქალცედონი, გვხვდება ვულკანური ქანების სიცარიელეებში, ან გამოფიტვის პროდუქტებში, განსაკუთრებით ალუვიონში. კაცობრიობის ისტორიაში სარდიონი ერთ-ერთი პირველი ქვაა ადამიანის მიერ ესთეტიკური თვალსაზრისით გამოყენებული. სამკაულებისაოვის იგი ჯერ კიდევ ნეოლით-ენეოლითელ

ადამიანს გამოუყენებია. ბრინჯაოს ხანაში დამზადებული მძივებიდან ყველაზე მეტი სარდიონისა გვხვდება.

ძველად სარდიონი იყო გამორჩეული ქვა გემებისათვის. ლამაზი სერდოლიკები, სარდონიქსები ნაპოვია ეტრუსკების სკარაბეუსებში. ეგეოსის კულტურის ეპოქაში აქატთან და ეშმასთან ერთად იყენებდნენ სარდიონს. საბერძნეთის გლიპტიკის კლასიკურ ეპოქაში (ჩვენს ერამდე მე-5 და მე-6 საუკუნის პირველი ნახევარი) ხშირია მეწამული ფერის სერდოლიკის გემები. იტალიაში ადგილობრივ მოპოვებული სარდიონისა და სარდერიდან ამზადებდნენ კამეებს, ჩვენს ერამდე მე-სამე-მეორე საუკუნიდან ამ ბოლო დრომდე. ინდოეთში სარდიონის კუსტარული დამუშავება წარმოებდა ჯერ კიდევ ანტიკური დროიდან. რუსეთში მე-17 საუკუნეში ბეჭდებისაათვის იყენებდნენ სარდიონს, პეტერპოლის ქვასათლელი ფაბრიკა ამზადებდა სარდიონის ლილებს, მძივებს, ურალში ალუბლისფერი მუქი სარდიონისაგან კუსტარული წესით ამზადებდნენ მანიაკებს, გულქანდებსა და ა. შ.

საბჭოთა კავშირში სარდიონითა და სარდერით ცნობილი იყო ციმბირი ქ. ჩიტადან ჩრდილო დასავლეთით 15 კმ-ზე, ერავენის ტბის ახლოს, რიყნარში ბევრი იყო წითელი სარდიონი, სარდონიქსი. სარდიონი დიდი რაოდენობით გვხვდება ამ ტბის შენაკადების შესართავებთან, მდ. შილკის ხეობაში, სამხრეთ-დასავლეთ იმიერბაიკალეთში, ალტანგარის ქედის დასავლეთ ფერდობზე მელაფირებისა და ბაზალტის ტიპის ქანების სიცარიელებში.

უძველესი დროიდან ჩვენს დრომდე ამ ქვის მოპოვება წარმოებს ინდოეთში დეკანის ზეგნის მდინარეთა რიყნარიდან. სარდიონით მდიდარია მონგოლეთიც. სარდიონი იყო ერთ დროს არაბეთის (სამხრეთ დასავლეთი ნაწილის) სიმდიდრე, აქედან ვრცელდებოდა იგი დასავლეთის თუ აღმოსავლეთის ქვეყნებში. სარდიონი ცნობილია მცირე აზიაში, სამხრეთ ამერიკაში. იგი გვხვდება რიო-პარდის სამხრეთით 50 კმ-ზე კამპოდემიაში.

საქართველოს ტერიტორიაზე ბრინჯაოს ხანაში სასამკაულო მინერალებიდან, განსაკუთრებით მძივებისათვის, ყველაზე მეტად გამოყენებულია ნახევრად ძვირფასი ქვა სარდიონი. მარტო სამთავროს სამაროვანის ორმოსამარხებში აღმოჩენილია სარდიონის რამდენიმე ათასი მძივი. გარდა მძივებისა ეს ქვა გამოყენებულია ბეჭდებად და სხვა სამკაულებად.

„სარდიონზე ამოჭრილი გემები ჩვენს ტერიტორიაზე ძვ. წელთაღ-

რიცხვით მე-4 საუკუნეში ჩნდება და ხმარებაშია გვიან ფეოდალურ დრომდე: ძირითადად გამოყენებულია მოწითალო, წითელი, ნარინჯისფერი და მოყვითალო ფერის სარდიონი. სარდერის გემები მცირე რაოდენობით გვხვდება და შედარებით მცირე პერიოდში, სახელდობრ ახ. წელთაღრიცხვით პირველი სამი საუკუნის მანძილზეა ხმარებაში<sup>1</sup>. ასევე სარდიონი ხშირად იხმარებოდა ხატების, ჯვრების, შესამკობლად და სხვ. სარდიონ-იამანზე საინტერესოა ვახუშტი ბაგრატიონის ერთი ცნობა: „საყალბუთნის დასაველეთ არს იალღუჯის მთ., უტყეო და უწყლო... იპოვების მზგავსი იამანის ქვისა, დიდი და მცირე, მრავალფერნი“. შუა საუკუნის ერთ ქართულ ხელნაწერში (H—406) ვკითხულობთ: „სარდიონი არს ქუა სპეკალი, თუალი პატიოსანი, ფერთა წითელი ვითარცა ხორცი“...

ისტორიულ წარსულში სარდიონი საქართველოში მარგალიტთან ერთად ერთ-ერთი ყველაზე მეტად გამოყენებული ქვაა, რომლისგანაც ოსტატები მძივებსა და სხვა სამკაულებს ამზადებდნენ. სარდიონის, სარდერისა და სარდიონიქისაგან ამჟამადაც ამზადებენ მძივებს, ხმარობენ ბეჭდების, გულქანდების ჩასასმელად, ქინძისთავებისათვის, გემებისათვის, ზარდახშებისათვის და ა. შ.

ტექნიკაში სარდიონს იყენებენ ზუსტი ანალიტიკური სასწორების საყრდენ ქვებად და პრიზმებად, კომპასის საქუსლეებად, სხვადასხვაგვარი აღმრიცხველებისათვის, აგრეთვე მაგიდისა და კედლის საათებისათვის.

## პრაზემი

პრაზემი კვარცის მკვრივი, შექცამტარი, ღია მწვანე ფერის კრისტალური სახესხვაობაა. სახელწოდება პრაზემი ბერძნული პრაზინოსიდან მომდინარეობს, რაც ნიშნავს მკრთალ მწვანეს. ამ სახელწოდებით აღწერენ კვარცის მწვანე ფერის ფარულ კრისტალურ სახესხვაობასაც. მწვანე ფერი გამოწვეულია მინერალ აქტინოლითის წვრილი ნემსების ახ ქლორიტის ქერცლების ჩანართებით. პრაზემს ჭველად იყენებდნენ გლიპტიკაში, ჭველი რომაელები პრაზემიდან ამზადებდნენ გემებს.

პრაზემი მესამე რიგის ძვირფას ქვებს მიეკუთვნება, მაგრამ საიუვე-

<sup>1</sup> მ. ლორთქიფანიძე, საქართველოს მუზეუმის გემები, ტ. I, 1970, გვ. 25.

ლირო საქმეში მას თითქმის არ იყენებენ. ამჟამადაც იგი უფრო სანახელავო ქვას წარმოადგენს.

პრაზემის საბადოები ცნობილია ურალში, აზერბაიჯანში, ალტაიში, იმერბაიკალეთში, საზღვარგარეთ: გდრ, ფინეთში, სამხრეთ აფრიკაში და სხვ.

### მზის ქვა

მზის ქვა მინდვრის შპატის ადულარის ან ოლიგოკლაზის ნახევრად გამჭვირვალე სახე-ხეობაა, ლამაზი, მოყვითალო ფერისა, მოწითალო ან ოქროსფერი ფერთა ციმციმით. მზის ქვას ზოგჯერ ავანტიურინსაც უწოდებენ. ფერთა ასეთი ციმციმი გამოწვეულია ჰემატიტის (რკინის ელვარების) სმირი წვრილი კრისტალური ქერცლების ჩანართებით, მთვარის ქვისაგან განსხვავებით მზის ქვა უფრო ღია ფერისაა. რადგან ტყეჩადობის სიბრტყის მიმართულებით განლაგებულია ქარსის ურიცხვი „ნაპერწყლები“ და რკინის ელვარების უწვრილესი ქერცლები, რომელნიც მინერალს ანიჭებენ მოწითალო ან ოქროსფრად ციმციმის უნარს, ელვარება ზოგჯერ მეტალისებრია. იგი მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა, გამოიყენება სანახელავო და საიუველორო საქმეში.

მზის ქვის ბუდობებით ცნობილია ილმენის მთები, აღმოსავლეთ ციმბირში მდ. სელენგის ხეობა, კუნძული სედლოვატი — თეთრ ზღვაში. საზღვარგარეთ მოიპოვება ანშუ-ში (პენსილვანია), სამხრეთ ნორვეგიაში (ტვედესტარნდიდი) და სხვ.

### მთვარის ქვა

მთვარის ქვა მესამე რიგის ძვირფასი ქვაა. იგი არის კალიუმიანი მინდვრის შპატის — ადულარის, ზოგჯერ პლაგიოკლაზის — ალბიტის ან ოლიგოკლაზის სახე-ხეობა. აქვს ვერცხლისებრი იერი და ახასიათებს ნაზი მოლურჯო ან მტრედისფერ ფერთა ციმციმი. იშვიათი მინერალია, გვხვდება ჰემატიტებში ან ალპური ტიპის ძარღვებში.

მთვარის ქვაში ფერთა ციმციმი გამოწვეულია მისი აგებულების თავისებურებით. მაგმიდან გამოყოფისა და გაცივების დროს მინერალი ნაწილდება განსხვავებული შედგენილობის ურიცხვ პარალელურ ფენებად. სინათლის სხივთა კონა ეცემა გარდატეხის სხვადასხვა მაჩვენებლის მქონე წვრილ გამჭვირვალე ფირფიტებზე და სინათლის ტალ-

ლის შესაბამისად წარმოიქმნება მკვეთრი ფერადი ციმციმი (ჩვეულებრივ ლურჯი ან მტრედისფერი).

მთვარის ქვა ადულარის სახესხვაობაა. თავად ადულარიც საინტერესო მინერალია. იგი კალიუმიანი მინდვრის შპატის სუფთა ან თითქმის სუფთა მონაცრისფრო, მოყვითალო, თეთრი, გამჟვირვალე ან თითქმის გამჟვირვალე სახესხვაობაა. გვაძლევს ლამაზ კრისტალებსა და დრუზებს, ხშირად ახასიათებს სადაფისფერი ოპალესცენცია, ციმციმი ან ფერთა ნაზი თამაში, მინერალის რენტგენოგრაფიული შესწავლით აღმოჩნდა რომ აქ გვაქვს ორთოკლაზ-ალბიტის მიკროპერტიტული და სუბმიკროპერტიტული შეზრდა.

ხარისხით განსაკუთრებით გამოირჩევა შრი-ლანკას ადულარი, იგი ძოლურჯო-თეთრ ფერთა ციმციმით მთვარის სინათლეს მოგვაგონებს. ფერთა ციმციმი მით უფრო ძლიერია, რამდენადაც გამჟვირვალეა კრისტალი.

მთვარის ქვას, როგორც სასამკაულო მინერალს, ძველი დროიდან ჰქონდა გამოყენება. მას თლიან კაბოშონებად.

მთვარის ქვის საბადოები გვხვდება სსრ კავშირში (ურალი, კარელია, ბაიკალის ტბის ნაპირები, ჩრდილოეთ კარელიაში). ბელომორის პეგმატიტური ძარღვებიდან ცნობილია მთვარის ქვა — ბელომორიტი. საზღვარგარეთ გამჟვირვალე ადულარი ცნობილია შრი-ლანკაში, აშშ-ში, ბრაზილიაში, კალიფორნიასა და მადაგასკარზე.

## კატის თვალი

მინერალოგიაში ცნობილია ამ სახელწოდებით ორი სხვადასხვა შედგენილობის მინერალი: კვარცისა და ბერილის სახესხვაობები.

კატის თვალი მეტნაკლებად გამჟვირვალე კვარცია, აზბესტის ან აქტინოლითის პარალელური ბოჭკოების მრავალრიცხოვანი წვრილი ნემსების ჩანართებით, ფერთა ციმციმით. თუ ბოჭკოები ერთმანეთისადმი პარალელურადაა განლაგებული, ძლიერ წვრილია და კვარცი არც ისე ამოდვრეული. ასეთ შემთხვევაში ჩანს თავისებური სინათლის მოვლენა. თუ ქვას მიეცემა კაბოშონის ფორმა, ეს ციმციმი ძლიერ ჰგავს კატის თვალის ელვარებას. ამიტომ კვარცის ასეთ სახესხვაობას კატის თვალს უწოდებენ. კატის თვალის ფერებია: მომწვანო-ნაცრისფერი, მოლურჯო, ყვითელი და მურა. ქვის ღირებულება ფერის სინაზესა და ციმციმის სიძლიერეზე და მოკიდებული.

## შევარდნის თვალი, ვეფხვის თვალი

შევარდნის თვალი გამკვირვალე კვარცია მინერალ კროკიდოლიტის ჩანართებით, მოლურჯო ფერთა ციმციმით. კაბოშონად გათლილი გვაძლევს ფერთა ლამაზ ლურჯ-მტრედისფერ გადასვლებს. წვრილბოქკოვან ზოლებრივ (ოქროსფერი და მუქი მურა) კვარცს ფერთა ციმციმით ვეფხვის თვალს უწოდებენ. იგი არის პირველადი წარმოშობის მინერალი, წარმოიქმნება წვრილბოქკოვანი ლურჯი ფერის მინერალ კროკიდოლიტის (ამფიბოლების ჯგუფიდან) გამოფიტვით. რკინის ჰიდროქანი მინერალს აძლევს ლამაზ, ყვითელ ფერს. ვეფხვის თვალის კაშკაშა გარდამავალი ტონები და სინათლის ტალღური გადასვლები გამოწვეულია მისი ბოქკოების გალუნვით. ამგვარად, ოქროსფერი, ყვითელი ან მურა ყვითელი ფერი, წვრილბოქკოვანი აგებულება, ტალღისებრად მოლუნული ბოქკოები ქვის გაკრიალებულ ზედაპირზე ჰქმნის ფერთა ძლიერ თამაშსა და ციმციმს, ამიტომ გახდა ვეფხვის თვალი საყვარელი ქვა სამკაულებისათვის.

კატის თვალი, შევარდნის თვალი, ვეფხვის თვალი ლამაზ სანახევლო ქვებს წარმოადგენენ. მათი საბადოები მეტწილად აფრიკაშია ცნობილი (მდინარე ორანჯის ხეობა, კაპის მხარე და სხვ.).

## ლაბრადორი

ლაბრადორი კალციუმ-ნატრიუმიან მინდვრის შპატებს, პლაგიოკლაზებს მიეკუთვნება. მისი ქიმიური შედგენილობაა:  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 \cdot \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ , სადაც ანორტიტის რაოდენობა 50—70% აღწევს. აღმოჩენილი იქნა 1755 წელს, წმ. პავლეს კუნძულზე, ლაბრადორის ნახევარკუნძულთან ახლოს, სახელწოდება ამ უკანასკნელიდან მიიღო.

ლაბრადორი კრისტალდება ტრიკლინურ სისტემაში. კრისტალების სახით იგი იშვიათად გვხვდება, კარგად განვითარებული კრისტალები ცნობილია ეტნაზე — მონტე-როზას ვულკანურ ფერფლში, დიდი ზომის კრისტალები ნაპოვნია ეიტომირის ოლქში. კრისტალები ფირფიტისებრი ან ფირფიტისებრ პრიზმული იერისაა, გვაძლევს პოლისინთეტურ მრჩობლებს, მეტწილად გვხვდება მთლიანი მსხვილმარცვლოვანი მასების სახით. იგი არის უფერული, თეთრი, ნაცრისფერი, მუქი ნაცრისფერი, მომწვანო-მონაცრისფრო, ყავისფერი, ზოგჯერ შავიც. ლაბრადორის სიმკვრივე 6—6,5; სიმკვრივე 2680—2720 კგ/მ<sup>3</sup>, ელვარე-

ბა აქვს მინისებრი, ხასიათდება ირიზაციით, ლურჯ-მწვანე და ოქროს-ებრ ფერთა ციმციმით. მას ცისარტყელას ქვას უწოდებენ, რადგან მონატეხზე განსაკუთრებით გაკრიალებული ზედაპირის მუქ ნაცრისფერ ან თითქმის შავ ფონზე ნათლად ჩანს ცისარტყელასებრ ფერთა ციმციმი.

ლაბრადორი მაგმური, პეგმატიტური და მეტამორფული წარმოშობისაა. იგი მაგმური ქანების უმნიშვნელოვანესი ქანთშენი მინერალია.

ლაბრადორი ნახევრად ძვირფასი სანახელავო ქვაა. გამოიყენება სამკაულეზისა და სხვადასხვა სახის ნაკეთობათათვის.

ქანს, რომელიც თითქმის მთლიანად ლაბრადორისაგან შედგება ლაბრადორიტი ეწოდება. ლაბრადორიტი ფუძემდებური ქანის გაბროს სახესხვაობაა, ძირითადად მინერალ ლაბრადორისაგან შედგება, რომელშიც 5—7% მდე შედის პიროქსენები და მადნეული მინერალები.

ლაბრადორიტის გაკრიალებულ ზედაპირზე კრთიან, ციმციმებენ აფერადებული ლაბრადორის დიდი კრისტალები. გაკრიალებულ ქვაზე ჩანს ე. წ. პატარა თვლები, რომელთა ზომა სანტიმეტრობით იზომება. ზოგიერთი თვალი მტრედისფრად ციმციმებს, ზოგი მწვანედ ან იისფრად. მოვარდისფრო-წითელი ან ვერცხლისფერი მოციმციმე თვლები ხშირად გვანცვიფრებენ თავიანთი სიკაშკაშითა და სიტაქიზით. ფერთა ეს განსაკვიფრებელი თამაში, რომელიც ლაბრადორიტის ზოგიერთ კრისტალს ახასიათებს, ცნობილია ირიზაციის მოვლენის სახელწოდებით. ხშირად ლაბრადორიტის ერთ კვადრატულ მეტრ გაკრიალებულ ზედაპირზე ცისარტყელასებრ კრისტალთა რაოდენობა 1000—1200 აღწევს. ლაბრადორიტის ირიზებული ზედაპირიდან ასეთი უჩვეულო შთაბეჭდილება იმიტომ იქმნება, რომ დაკვირვების ადგილის შეცვლით კრისტალთა ნაწილი „ქრება“, ნაწილი „ინთება“ კაშკაშა ფერებით, ისე რომ მრჩობლის ერთი ზოლი რომ ციმციმებს, მეორე ზოლი მქრქალია, მეორე შემთხვევაში წინათ ელვარე ზოლი მქრქალი ხდება, ხოლო მქრქალი აციმციმდება.

ლაბრადორიტის ირიზაციის მოვლენას წინათ სინათლის ინტერფერენციას, მრავალრიცხოვან ჩანართებს უკავშირებდნენ. ამჟამად დადგენილია, რომ ირიზაციის სახეები აუცილებლად ემთხვევა ლაბრადორის კრისტალის არერთგვაროვან უბნებს, რაც თავის მხრივ, გამოწვეულია ორი კომპონენტის ალბიტისა და ანორტიტის მონაწილეობით. მათ მიერ შექმნილი „მყარი ხსნარი“ სხვადასხვა უბანში სხვა-



დასხვა ხარისხით არის მდგრადი. ლაბრადორის კრისტალების გახურებისას ერთგვაროვნება აღდება, ირიზაცია კი ქრება. ირიზაციის მქონე ლაბრადორის არაერთგვაროვნება უკანასკნელ ხანებში დადასტურებულია მათი ელექტრონული მიკროსკოპით შესწავლითაც, სადაც ჩანს, რომ ლაბრადორის კრისტალები შედგება პლაგიოკლაზის ძლიერ თხელი, მაგრამ შედგენილობით რამდენადმე განსხვავებული ფირფიტებისაგან.

ჩვენი ქვეყნის დეკორატიულ ქვებს შორის თავისი სიდიადით გამოირჩევა ლურჯნაპერწყლოვანი, მუქი ნაცრისფერი ლაბრადორიტი. უკრაინის ლაბრადორიტი გამოყენებულია ჩვენი დიდი ქალაქების მეტროპოლიტენების სადგურების მოპირკეთებისათვის (მათ შორის თბილისშიც), ძეგლების კვარცხლბეკებად, ჩვენი დიდი ქალაქების შენობათა მოპირკეთებისათვის.

ლაბრადორიტითაა ნაწილობრივ მოპირკეთებული ლენინის მავზოლეუმის გარეთა ფასადი. გასასვლელის კედლებზე გამოყენებულია ნაცრისფერი ლაბრადორიტი, პანელი კი შავი ლაბრადორიტისაა. ეს უკანასკნელი გამოყენებულია დარბაზის კედლის ქვედა ნაწილისა და პილასტრებისათვისაც, სადაც სარკოფაგიაა მოთავსებული. გარეთა ფასადზე მუქი ლაბრადორიტის მონოლითში წითელი კვარციტით ჩაჭრილია დიდი ბელადის ლენინის სახელი.

საუკეთესო მოსაპირკეთებელი, დეკორატიული ქვა ლაბრადორიტის საბადოებით ცნობილია ეიტომირის და კიევის ოლქები. საზღვარგარეთ: ნიანას მიდამოები, წმ. პავლეს კუნძული, აშშ, კანადა და ფინეთი.

## ელეოლითი

ელეოლითი მინერალ ნეფელინის სახესხვაობაა. იგი არის მესამე რიგის ძვირფასი ქვა. ელეოლითის ქიმიური შედგენლობაა  $\text{Na}[\text{AlSiO}_4]$ ;  $\text{SiO}_2$ —44,0%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ —33,0%,  $\text{Na}_2\text{O}$ —16,0%  $\text{K}_2\text{O}$ —5,0%; მინარეგებია Ca, Mg, იშვიათად: Fe, Be, Cl, Ga,  $\text{H}_2\text{O}$ . კრისტალდება ჰექსაგონალურ სისტემაში. კრისტალებს აქვს პრიზმული, მოკლე სვეტისებრი და სქელფირფიტოვანი იერი. კრისტალები იშვიათია. მეტწილად გვხვდება მთლიანი მარცვლოვანი აგრეგატების, ჩანართების სახით. იგი ზოგჯერ მსხვილმარცვლოვანიცაა. ელეოლითი ხშირად უფეროა, მაგრამ გვხვდება ნაცრისფერი, ვარდისფერი, მომწვანო, მოწითალო, მურა-ყვითელი და მტრედისფერიც. ელვარება ცხიმოვანი აქვს.

გამჭვირვალე კრისტალები უფეროა, ნახევრად გამჭვირვალე-ნაცრისფერი. ელეოლითის სიმკვრივა 5—6, სიმკვრივე 2550—2650 კგ/მ<sup>3</sup>.

ელეოლითს აქვს ორი სახესხვაობა: საკუთრივ ნეფელინი და ელეოლითა. ნეფელინი ხშირად გვხვდება კრისტალების სახით, უფერო ან ღია ფერისაა, მინისებრი ელვარებით, ელეოლითი კი გვხვდება მთლიანი მარცვლოვანი აგრეგატების სახით, აქვს ცხიმოვანი ელვარება და უფრო მუქი ფერისაა.

ნეფელინი და ელეოლითი გვხვდება მხოლოდ სილიციუმით ღარიბ და ტუტეებით მდიდარ მაგმურ ქანებში. ამ ქანებში შრეები ხშირად მთლიანად ნეფელინისაგან შედგება. მასთან ასოციაციაშია ტუტე მინდვრის შპატები, ტუტე ამფიბოლები და პიროქსენები.

ნეფელინს იყენებენ ალუმინის მისაღებად, მწვანე მინის წარმოებაში; კერამიკაში, იგი ცვლის მინდვრის შპატს, სილიკოგელს სოდის ულტრამარინის მისაღებად და სხვ. სოფლის მეურნეობაში გამოიყენება მკვებ ნიადაგების სასუქად.

ნეფელინი და ელეოლითი გავრცელებულია კოლის ნახევარკუნძულზე, ჰიბინისა და ლოზოვერის ტუნდრის ნეფელინიან სიენიტებში, ურალში — ილმენისა და ვიშნიოვის მთებში, აზოვის მხარეს, ტაჯიკეთში, საიანში; საზღვარგარეთ კი — ფინეთში, ნორვეგიაში, შვეციაში, გრენლანდიაში, გერ-ში, მადაგასკარზე და სხვ.

## სოდალითი

სოდალითი მესამე რიგის ძვირფასი და პირველი რიგის სანახელოვო ქვაა. სოდალითი ბერძნული სიტყვაა, ქართულად ნიშნავს ნატრიუმის ქვას. იგი ნატრიუმის სილიკატი, მისი ქიმიური შედგენილობაა:  $\text{Na}_8 [\text{AlSiO}_4]_6 \text{Cl}_2$ ;  $\text{Na}_2\text{O}$ —25,5%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ —31,6%,  $\text{SiO}_2$ —37,1%,  $\text{Cl}$ —3,7%. მცირე რაოდენობით შეიცავს  $\text{K}_2\text{O}$ -საც. სოდალითი კრისტალდება კუბურ სისტემაში, რომელიც დოდეკაედრების სახით. კრისტალები იშვიათია, ჩვეულებრივ გვხვდება მთლიანი მასების, მარცვლოვანი აგრეგატების, კონცენტრიული ძარღვების სახით. მისი ფერია მოყვითალო ან მოლურჯო-ნაცრისფერი, ნაკლებად გვხვდება უფერო, ზოგჯერ — კაშკაშა ლურჯი, ელვარება წახნაგებზე მინისებრი აქვს, მონატეხებში — ცხიმოვანი, გამჭვირვალეა. სოდალითის სიმკვრივა 5,5—6, სიმკვრივე — 2130—2290 კგ/მ<sup>3</sup>. მისი სახესხვაობაა გაკმანიტი, შეიცავს მცირე რაოდენობით გოგირდს. გაკმანიტი ალუბრისფერი ან ვარდის-

ფერი მინერალია, რომელიც მზის სინათლეზე სწრაფად კარგავს ფერსა და სილამაზეს, მაგრამ სიბნელეში ისევ აღიდგენს თავის ფერს. სოდალითი ნატრიუმით მდიდარი მაგმის კრისტალიზაციის პროდუქტია, გვხვდება ნეფელინიან სიენიტებში, პეგმატიტებში, აგრეთვე ეფუზიური ქანების ჩანართებსა და ბომბებში. მაგალითად, ვეზუვის ლავაში ცნობილია სოდალითის დოდეკაედრები. ზოგჯერ იგი მეორადი მინერალია — ნეფელინის შეცვლის პროდუქტი. ასოციაციაშია ნეფელინთან, კანკრინიტთან, მიკროკლინთან, ევდიალიტთან და სხვ.

საბჭოთა კავშირში მცირე გროვებისა და ძარღვების სახით სოდალითი გვხვდება კოლის ნახევარკუნძულზე ნეფელინიან სიენიტებში, ილმენის მთებში ნეფელინიან პეგმატიტებში, მიასკიტებში ნეფელინთან და მინდვრის შპატებთან ერთად, ილმენის ლურჯი სოდალითის საუცხოო ნიმუში ინახება ლენინგრადის სამთო ინსტიტუტის მუზეუმში, ცნობილია აგრეთვე უკრაინაში, ყდანოვის რაიონის ტუტე ქანებში, ზერაჟშანის ქედზე და სხვ. საზღვარგარეთ მოიპოვება რუმინეთში, აშშ-ში, კანადაში, ნორვეგიასა და კოლუმბიაში.

სოდალითის იყენებენ დეკორატიულ ნაწარმთა დასამზადებლად, როგორც ძვირფას ქვას თლიან კაბოშონებად. სოდალითურ ქანს ხმარობენ შენობათა შინაგანი მოპირკეთებისათვის. სოდალითური ჭგუფის მინერალები გამოყენებულია რადიოტექნიკასა და ტელევიზიაში.

## ტიტანიტი

ტიტანიტი ანუ სფენი მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა. სფენი — შუქგამტარ, მეტწილად მოყვითალო კრისტალებს ეწოდება, ხოლო არაგამქვირვალე, მურა ფერის კრისტალებს — ტიტანიტი.

ტიტანიტის ქიმიური შედგენილობაა:  $\text{CaTiO}[\text{SiO}_4]$ ; აქედან:  $\text{SiO}_2$  — 30,60%,  $\text{TiO}_2$  — 40,8%, შეიცავს  $(\text{CeY})_2\text{O}_3$ -ს,  $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{MnO}$ .  $\text{MgO}$ -ს და სხვ.

ტიტანიტი ანუ სფენი კრისტალდება მონოკლინურ სისტემაში, ხასიათდება კარგი კრისტალოგრაფიული ინდივიდუალობით. კრისტალები ხშირად ჩაზრდილია ქანებში ან დრუზების სახით გვხვდება ნაბრალების კედლებზე, ხშირია კონვერტის მსგავსი კრისტალები დამახასიათებელი სოლისებრი კვეთით, ზოგჯერ ნემსისებრი დახლართული ბოქოვანი აგრეგატები, ნაკლებად გვხვდება მარცვლოვანი აგრეგატების სახით.

ტიტანიტის ფერი ძირითადად ყავისფერია სხვადასხვა ელფერით შავამდე, მოყვითალო, ნარინჯისფერი, ოქროსფერი, ნაცრისფერი, მომწვანო. მოწითალო. აქვს ალმასური ელვარება. გვხვდება გამჟვირვალე, შუქგამტარი, გაუმჟვირვალე სახესხვაობანი: ტიტანიტის სიმკვრივა— 5—6. სიმკვრივე 3300—3600 კგ/მ<sup>3</sup>.

წარმოშობით ტიტანიტი არის მაგმური, კონტაქტური, ჰიდროთერმული, გვხვდება პეგმატიტურ და ალპური ტიპის ძარღვებში. ტიტანიტი მაგმური ქანების აქცესორული მინერალია.

ტიტანიტი ცნობილია ხიბინის ლოზოვერის ტუნდრის ტუტე ქანებში. აქ გვხვდება ოქროსფერი, წაგრძელებული ან ნემსისებრი კრისტალები. ურალში ნაზიამსკისა და შიშიმსკის ბუდობებში ცნობილია მკრთალი ყვითელი, მურა ყვითელი, ნაკლებად გამჟვირვალე, უფერული კრისტალები. გვხვდება აგრეთვე ვიშნიოვისა და ილმენის მთებში, სლუდიანკაზე (იმიერბაიკალეთი) პეგმატიტებში. გამჟვირვალე, მკრთალი მწვანე ფერის, წახნაგებით მდიდარი კრისტალებით ცნობილია შვეიცარია. გვხვდება აშშ-ში, ბრაზილიაში და სხვ.

ტიტანიტის ლამაზი, გამჟვირვალე, სასიამოვნო ფერის კრისტალები ნახევრად ძვირფასი ქვაა. ტიტანიტის მნიშვნელოვანი გროვები წარმოადგენს ნელლეულს ტიტანიტის ორჟანგის და ელემენტ ტიტანის მისაღებად. ტიტანიტის ორჟანგს იყენებენ მაღალხარისხოვანი თეთრი საღებავის დასამზადებლად, რეზინის მრეწველობაში, პიგმენტად და შემავსებლად, პლასტმასის, ხელოვნური ბოჭკოს, ქალაღდის, ტყავის წარმოებაში, მეტალურგიაში, ტიტანურ კერამიკაში, ტიტანის შენადნობებში და სხვ. ელემენტ ტიტანს იყენებენ მსუბუქი შენადნობებისათვის, ქიმიურ მანქანაშენებლობაში, კონსტრუქციულ მასალად კრიოგენულ ტექნიკაში და ა. შ.

## პრენიტი

პრენიტი მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა. მისი ქიმიური შედგენილობაა:  $\text{Ca}_2\text{Al}[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2$ ; აქედან:  $\text{CaO}$ —27,1%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ —24,8%,  $\text{SiO}_2$ —43,7%,  $\text{H}_2\text{O}$ —4,4% მინარევეებიდან ჩვეულებრივია  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (7%-მდე).

პრენიტი კრისტალდება რომბულ სისტემაში, იდეალური კრისტალები იშვიათია, ჩვეულებრივ აქვს პრიზმული, ფირფიტისებრი იერი. გვხვდება დრუზები, ქერქები, სფეროლითები და სხვა შენაზარდები

რადიალურ-სხივოსნური აგებულებით, მეტწილად მთლიანი. მარცხოვანი, მკვრივი მასების სახით.

პრენიტის ფერი სხვადასხვაგვარია. გვხვდება კაშკაშა მწვანე, მომწვანო ყვითელი, თაფლისფერი, ნაცრისფერი, უფერო. მწვანე ფერი შეიძლება გამოწვეული იყოს ქლორიტის ჩანართებით, მოყვითალო ლიმონიტით. იშვიათად გვხვდება გამჭვირვალე. მეტწილად ნახევრად გამჭვირვალეა, ან შექვამტარი, პრენიტის ელვარებაა მინისებრი, სიმაგრე — 6,5, სიმკვრივე 2800—2950 კგ/მ<sup>3</sup>.

პრენიტი ტიპური ჰიდროთერმული მინერალია. წარმოიშობა გაბროიდულ ქანებში, ამფიბოლტებში, ფუძე პლაგიოკლაზების, ცეოლიტების და სხვა ალუმინილაკატების ჰიდროთერმული გარდაქმნებით. ამ პროცესებთანაა დაკავშირებული პრენიტის ძარღვების სახით გამოყოფა. პრენიტი ცნობილია ჰიდროთერმულად შეცვლილ ვულკანურ ქანებში და სულფიდურმადნიან სხეულებში (ურალი). იგი გვხვდება აქტიური ვულკანიზმის მხარეებში (კამჩატკა, ახალი ზელანდია). პრენიტი ჰიდროთერმულად შეცვლილი ქანების ძირითადი ქანთმშენი მინერალია. პრენიტის სფეროლითი ტიპური მინერალია მანდელშტაინური ბაზალტებისა და ანდეზიტებისათვის, ავსებს სიცარიელებს და ასოციაციაშია ცეოლიტებთან, ქალცედონთან, ისლანდიის შპატთან (ციმბირის ტრაპები), სხივოსნური აგებულების მწვანე ფერის კენკები. გვხვდება თვითნაბად სპილენძთან ერთად. პრენიტი ზოგჯერ ლინზების სახით გვხვდება სერპენტინიტებში. იგი ცნობილია ნეფელინიან სეინიტებშიც (ურალი, ყირიმი, იაკუტია, ყირგიზეთი).

პრენიტი მოიპოვება ავსტრიაში, იტალიაში, საფრანგეთში, შოტლანდიაში, აშშ-ში და სხვ. საქართველოში პრენიტი დაკავშირებულია იურულ და მესამეულ ვულკანურ ქანებთან, გვხვდება თბილისის მიდამოებში, სვანეთში, აქარაში, სამხრეთ ოსეთში.

### ანდალუზიტი

ანდალუზიტი მესამე რიგის ძვირფასი ქვაა. ამ მინერალმა სახელწოდება მიიღო ესპანეთის პროვინცია ანდალუზიის მიხედვით, სადაც პირველად აღმოაჩინეს და აღწერეს (1789 წ.) ამ მინერალის კრისტალები.

ანდალუზიტის ქიმიური შედგენილობაა:  $Al_2SiO_5$ . ასეთივე ქიმიური შედგენილობა აქვს მის პოლიმორფულ სახესხვაობებს დისტენსა და

სილიმანიტს.  $Al_2O_3$  — 62,98%,  $SiO_2$  — 37,02%, მინარეგებია  $Fe_2O_3 \cdot MnO \cdot MgO$ , აგრეთვე გრაფიტი, ნახშირბადოვანი ნივთიერებანი, თიხა-მინერალები და სხვ.

ანდალუზიტი კრისტალდება რომზულ სისტემაში, კრისტალებს აქვს პრიზმული და სვეტისებრი ჰაბიტუსი. კრისტალთა სიგრძე განივ კვეთზე ოთხჯერ მეტია, ხშირია დიდი ზომის, 20 სმ-მდე, თითქმის კვადრატული კვეთების პრიზმებიც.

ქანიდან მოპოვებული ანდალუზიტის ლამაზი ზეთისხილისებრი ან მუქი წითელი ფერის კრისტალები გამკვირვალენი არიან, აქვთ მინისებრი ელვარება, თუმცა სწრაფად მქრქალდებიან, ხდებიან გაუმკვირვალენი, იცვლიან ფერსაც. მაგალითად, ღია ფერის წითელი კრისტალი იისფერი ან ნაცრისფერი ხდება. კრისტალების ზედაპირი ხშირად იფარება ქარსების ქერცლებით. გარდა კრისტალებისა, ანდალუზიტი გვხვდება აგრეთვე სხივოსნური, მარცვლოვანი აგრეგატების, ბოქვოვანი მასების სახით. მათი ფერებია: ნაცრისფერი, მოწითალო, წითელი, ვარდისფერი, იისფერი, ყვითელი, მწვანე; აქვს მინისებრი ელვარება, ზოგჯერ მქრქალი, გამკვირვალედან — შუქგამტარამდე. ანდალუზიტი ნახევრად გამკვირვალე მინერალია. მისი სიმკვრივე 7, ხასიათდება დიქროიზმით.

ანდალუზიტის სახესხვაობებია: ვირილინი (შეიცავს  $Mn_2O_3$ -ს, მუქი მწვანე ფერისაა) და ხიასტოლითი (ხიასტოს — ბერძნულად ჭვარედინს ნიშნავს). სახელწოდება მიიღო პრიზმული კრისტალის შიგნით თეთრ ნაცრისფერ ან ვარდისფერ ფონზე დამახასიათებელი ფიგურის, შავი ჭვრის არსებობის გამო.

ანდალუზიტი ტიპური მეტამორფული მინერალია, გვხვდება კონტაქტურ როგოვიკებში, მეორად კვარციტებში, ზოგჯერ პეგმატიტებსა და ქვიშრობებში. ასოციაციაშია ქარსებთან, კვარცთან, კორუნდთან, ტურმალინთან. ქანებში იგი გვხვდება ბუდეებისა და ლინზების სახით.  $1380^\circ$ -ზე ანდალუზიტი გადადის მულიტში.

საბჭოთა კავშირში ანდალუზიტის საბადოები გვხვდება: ჩრდილოეთ ყაზახეთში მეორად კვარციტებთან, უზბეკეთში, თურქესტანის ქედზე, ალტაიში, აღმ. საიანში, ბაიკალის რაიონში, ყაბარდო-ბალყარეთში, ბაქსანის ხეობაში, ურალში. მოწითალო მურა ფერის ხიასტოლითის კრისტალები ცნობილი იყო ციმბირში ნერჩინსკის რაიონში ქარსიან ფიქლებში, ხოლო მოყვითალო-ნაცრისფერი ხიასტოლითი — მდ. არგუნის სანაპიროებზე თიხა-ფიქლების კაქრებში. საქართველოში ანდალუ-

ზიტი გვხვდება ძირულისა და ლოქის მასივებში, რაქასა, სვანეთსა და აფხაზეთში.

საზღვარგარეთ ყველაზე მნიშვნელოვანი საბადო არის კალიფორნიაში. ლამაზი გარდამავალი ფერების მეტწილად მწვანე, გამკვირვალე გახეხილი კრისტალები, კენჭები გვხვდება მინას ეერაისის (ბრაზილია) რიყნარებში, ანდალუზიტის ალუვიური ბუდობები ცნობილია ინგლისში, საფრანგეთში, ესპანეთში და სხვ. ხიასტოლითის შესანიშნავ კრისტალებს პოულობენ სამხრეთ ავსტრალიაში და აშშ-ში.

ანდალუზიტი როგორც ცეცხლგამძლე (1850°) მინერალი უფრო მნიშვნელოვანი ტექნიკური ქვაა, ვიდრე ძვირფასი. მას იყენებენ მაღალ ცეცხლგამძლე მასალათა წარმოებაში.

მაღალ ცეცხლგამძლეობასთან ერთად ანდალუზიტს ახასიათებს დაბალი თერმული გაფართოება, თიხის ცეცხლგამძლე მასალებთან შედარებით აქვს კარგი სითბოგამტარიანობა, მაღალი თერმული მედეგობა, ქიმიური ნეიტრალობა. ანდალუზიტურ ცეცხლგამძლე მასალას იყენებენ კერამიკაში, ფაიფურის წარმოებაში, ელექტრომეტალურგიაში — ცეცხლგამძლე აგურისათვის, ფოლადის და მინის ჩამოსასხმელი ტიგლების დასამზადებლად, იზოლატორების, სანთლების დასამზადებლად და სხვ.

## დიოფსიდი

დიოფსიდი მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა. იგი მონოკლინური პიროქსენია. დიოფსიდი ორმაგი მარილია, რომლის ქიმიური შედგენილობაა:  $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ ; აქედან:  $\text{SiO}_2$  — 55,6%.  $\text{CaO}$  — 25,9%,  $\text{MgO}$  18,9%. დიოფსიდი თითქმის ყოველთვის შეიცავს რკინის ეანგს. კრისტალები — პრიზმული, მოკლე სვეტისებრი, ზოგჯერ დიდი ზომისაა (10—11 სმ სიგრძის), გვხვდება აგრეთვე მთლიანი მარცვლოვანი მასების სახით.

დიოფსიდი მეტწილად სხვადასხვა ელფერის მწვანეა, არის ვარდისფერი, იისფერი, ღია მოყვითალო, ზოგჯერ შავიც, იშვიათად გვხვდება უფერო ან თეთრი. დიოფსიდს აქვს მინისებრი ელვარება, კრისტალები მეტწილად გამკვირვალეა, მარცვლოვანი მასები — გაუმკვირვალე. სიმკვრივე 5—6, სიმკვრივე 3200—3400 კგ/მ<sup>3</sup>.

დიოფსიდის სახესხვაობანია: შეფერიტი (მომწვანო ფერისაა, რომელიც შეიცავს 10—14%-მდე  $\text{MnO}$ -ს), ომფაციტი (მწვანე დიოფსიდი

ნატრიუმის უანგით მდიდარი). ქრომდიოფსიდი (წერილი, ზურმუხტი-სებრ მწვანე ფერის მარცვლები, შეიცავს 3%-მდე, ზოგჯერ მეტ  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ -ს). ლავროვიტი (მწვანეა, შეიცავს 2.5%-მდე  $\text{V}_2\text{O}_5$ -ს), ვიოლანი (რისფერი დიოფსიდი, რომელიც შეიცავს 3%-მდე  $\text{MnO}$ -ს და 5%-მდე  $\text{Na}_2\text{O}$ -ს) და ბაიკალიტი, რომელიც მცირე რაოდენობით შეიცავს რკინის უანგს, წარმოქმნის დიდი ზომის (11 სმ-მდე) კარგად განვითარებულ პრიზმულ კრისტალებს, გვხვდება აპატიტთან და მაგნიუმიან ქარსთან ერთად, ბაიკალის ტბის ნაპირას.

დიოფსიდი გავრცელებული ქანთშენი მინერალია. როგორც მაგმური მინერალი გვხვდება ფუჟე და ულტრაფუჟე ქანების (გაბრო, დიამაზი, პიროქსენიტი, პერიდოტიტი), პიროქსენიანი დიორიტების, სიენიტების, დოლერიტების შემადგენლობაში. ცნობილია პნევმატოლიტურ-ჰიდროთერმული წარმოშობის დიოფსიდი, კონტაქტურ-ჰეტასომატურ-ბულობებში გვხვდება ჯონსებრი ან რადი-ლურ-სხივოსნური აგრეგატები.

ქრომდიოფსიდის, ვიოლანის, ბაიკალიტის გამკვირვალე. კაშკაშა, იისფერი, ზოგჯერ მომწვანო კრისტალებს იყენებენ საიუველირო საქმეში. ქრომდიოფსიდის ცალკეული, ძლიერ ლამაზი, გამკვირვალე, ზურმუხტისებრ მწვანე ფერის კრისტალები მეორე კლასის ძვირფასი ქველია. დიოფსიდის კარგად განვითარებული კრისტალები ნაპოვნია სლუდიანკაში (ბაიკალიტი). დიოფსიდი ცნობილია სამხრეთ ურალში, კოლის ნახევარ კუნძულზე, იაკუტიაში.

დიოფსიდის დიდი ზომის კრისტალები ცნობილია მონტე-სომას (ვე-ზუვი) გამარმარილოებულ კირქვებში, აგრეთვე პიემონტში გრანაიტებს შორის, ჩრდილოეთ შვედიაში და სხვ.

## სკაპოლითი

სკაპოლითი მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა. ამ მინერალმა სახელწოდება კრისტალების სვეტისებრი ფორმის გამო მიიღო (სიტყვა „სკაპოს“ — ბერძნულად ნიშნავს ლეროს). სკაპოლითი წარმოადგენს მინერალთა იზომორფულ სერიას, რომლის კიდური წევრებია: ნატრიუმიანი მარიალითი და კალციუმიანი მეიონიტი ( $100-n$ );  $3\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 \cdot \text{NaCl}$ — $3\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot (\text{CaCO}_3 \cdot \text{CaSO}_4)$ ; ( $n$  — იცვლება 25-დან 75%-მდე).

სკაპოლითი ქიმიური შედგენილობით პლაგიოკლაზის ანალოგიუ-



რია, ოლონდ ემატება  $Cl$ ,  $CO_2$ ,  $SO_2$ . მისი მინარევებია:  $Mg$ ,  $Fe$ ,  $Mn$ ,  $Ti$  და სხვ. სკაპოლითის იზომორფული ნარევის შუალედი წევრებია: დიპირი და მიცონიტი. კრისტალდება ტრიგონალურ სისტემაში, გვხვდება წაგრძელებულპრიზმული კრისტალების სახით, ხშირია დრუზებიც. სკაპოლითის აგრეგატებია მარცვლოვანი, მთლიანი, მკვრივი მასები: სკაპოლითი გვხვდება თეთრი, ნაცრისფერი, ყვითელი, ლურჯი, იისფერი, მოწითალო და უფერო. სკაპოლითს აქვს ელვარება მინისებრი, ტყეჩადობის სიბრტყეზე სადაფისებრი, გამჟვირვალეა სუსტ შუქგამტარამდე, მისი სიმკვრივა 5—6, სიმკვრივე 2500—2700 კგ/მ<sup>3</sup>. სკაპოლითის სახესხვაობებია: სტროგანოვიტი (ღია მწვანე, მონაცრისფრო მწვანე) და გლავკოლითი (ლურჯი, მტრედისფერი, იისფერი).

სკაპოლითები პნევმატოლიტური და მეტასომატური მინერალებია. იგი გვხვდება კალციუმით მდიდარ მეტამორფულ ქანებში (მარმარილო, გნეისი, გრანულითი, მწვანე ფიქლები), სკარნებში და ჰიდროთერმულად შეცვლილ ქანებში. პნევმატოლიტური წარმოშობისაა ვულკანური ქანების სიციარიელებში კარგად განვითარებული უფერო კრისტალები, ხოლო კონტაქტურ-მეტასომატურია — მყავე და ტუტე მაგმური ქანების ინტრუზიების კირქვებთან და დოლომიტებთან. სკაპოლითი ასოციაციაშია დიოფსიდთან, გრანატთან, კალციტთან, აპატიტთან და სხვა მინერალებთან.

სკაპოლითის ლურჯი და იისფერი სახესხვაობა გლავკოლითი ლამაზი სანახელავო და საიუველირო ქვაა.

საბჭოთა კავშირში სკაპოლითის საბადოები ცნობილია ბაიკალისპირეთში (სლუდიანკა). ტაჯიკეთში (ჩოხურ-დაირონი), ყაზახეთში (ყუსტანაი), აზერბაიჯანში (დაშეკესანი), ურალში (ბლაგოდატი), კარელიაში (პიტკიარანტი), საზღვარგარეთ — ნორვეგიაში, შვეციაში, ფინეთში, კანადაში, აშშ-ში, ავსტრალიაში და სხვ.

## ტომსონიტი

ტომსონიტი მესამე კლასის ძვირფასი ქვაა. იგი მიეკუთვნება ცოლითების ჯგუფს (სახელწოდება მიიღო ქიმიკოს ტომსონის პატივსაცემად, 1821 წ.). მისი ქიმიური შედგენილობაა —  $(Ca.Na)Al_2Si_2O_6 \cdot 2.5H_2O$ ; კრისტალდება რომბულ სისტემაში. კარგად განვითარებული კრისტალები იშვიათია, გვხვდება პრიზმები, რადიალურ-სხივოსნური აგრეგატები, სფერული კონკრეციები, მარცვლოვანი მკვრივი მასები.

ტომსონიტის ფერია თეთრი, მოწითალო, მწვანე, მურა, მოწითალო-ყავისფერი, ელვარება აქვს მინისებრი, ნაწილობრივ სადაფისებრი, შუქგამტარია, ხშირად ამღვრეული, მისი სიმკვრივეა 5—5,5, ხოლო სიმკვრივე 2300—2400 კგ/მ<sup>3</sup>.

საიუველირო ტომსონიტი იშვიათად გვხვდება. აშშ-ში, ზემო ტბის ჩრდილო-დასავლეთით, სხივოსნური და კონცენტრულ ნაჭუჭისებრი ტომსონიტი ავსებს მელაფირების ნუშისებრ სიცარიელებს, აქ გვხვდება მისი ზოლებრივი სახესხვაობა წითელი და მწვანე ფერების მორიგეობით (ლინტონიტი).

ტომსონიტი წარმოიშვა ვულკანური ქანების გაცივების უკანასკნელ სტადიაში. ხშირად გვხვდება (იტალია, ჩეხოსლოვაკია, შოტლანდია) ვულკანური ქანების სიცარიელებში, ასოციაციაშია სხვა ცეოლითებთან ან პრენიტთან. ცეოლითებთან ასოციაციაში ფართოდაა გავრცელებული ციმბირის ტრაპებში (ქვემო ტუნგუსკის აუზი), კოლის ნახევარკუნძულზე, ხიბინის მთებში, ურალში. საზღვარგარეთ: ჩეხოსლოვაკიაში, იტალიაში, აშშ-ში, ინდოეთში და სხვ.

საქართველოში (გ. გვახარიას მონაცემებით) საიუველირო მნიშვნელობას მოკლებული ტომსონიტი გვხვდება შორაპანთან შუა იურული პროფირიტული წყების ქანებში, მდ. ურაველის ხეობაში — ახალციხის რაიონში, შუა ეოცენურ ვულკანოგენურ წყებაში, ფონიჭალაში — თბილისთან, ციხისძირში, ცხრაწყარო — ბაკურიანის მიდამოებში და კურსების ტუშენიტებში.

ტომსონიტი ცეოლითების ჯგუფის მინერალია. ამჟამად ცეოლითებს დიდი მნიშვნელობა აქვს სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში (ნავთობის ნახშირწყალბადების გამოყოფისა და გაწმენდისათვის, როგორც კატალიზატორი, აგრეთვე გაზების გასაწმენდათ, ღრმა ვაკუუმის შექმნისათვის, რადიოაქტიური ელემენტების მიღებისათვის და ა. შ.).

## სტავროლითი

სტავროლითი მესამე რიგის ძვირფასი ქვაა. ქართულად ჯვრის ქვას ნიშნავს. მინერალის კრისტალები ჯვრისებურად არიან შეზრდილნი და სახელწოდებაც ამის მიხედვით მიიღო. მისი ქიმიური შედგენილობაა:  $2Al_2[SiO_4]O \cdot Fe(OH)_2$ ; აქედან:  $FeO$  — 15,8%,  $Al_2O_3$  — 55,9%,  $SiO_2$  — 26,3% ·  $H_2O$  — 2,4%. სტავროლითის მინარევებია: Ni, Mn,

Co. იგი კრისტალდება რომბულ სისტემაში. გვხვდება პრიზმული იერის ცალკეული კრისტალებისა და ჭერის ფორმის მრჩობლების სახით. სტავროლითის ფერებია: მოწითალო, მურა, შავი, ყავისფერი, მოყვითალო, ლურჯი. ჩვეულებრივ იგი გაუმჟვირვალეა. იშვიათად გვხვდება შუქგამტარი და გამჟვირვალე. სტავროლითი ძლიერ პლეოქროულია. ელვარება აქვს მინისებრი, სიმაგრე — 7—7,5, სიმკვრივე 3650—3770 კგ/მ<sup>3</sup>. სტავროლითს აქვს სახესხვაობები. ლიუსაქიტი შეიცავს CaO—8,5%-ს, NiO—0,9%-ს; ნორდმარკიტი — Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ს — 11,6%-ს.

სტავროლითი მეტამორფული ქანების ტიპური მინერალია, რომელიც წარმოიქმნება რეგიონული, ნაკლებად კონტაქტური მეტამორფიზმით. იგი გრანატთან, ანდალუზიტთან, დისთენთან ერთად კრისტალური ფიქლების, აგრეთვე გნეისების დამახასიათებელი მინერალია, განსაკუთრებით ხშირად გვხვდება ქარსიან და თიხიან ფიქლებში. როგორც მდგრადი მინერალი გვხვდება ქვიშრობებშიც. სტავროლითის გამჟვირვალე კრისტალები ცნობილია ბაიკალის ტბის სამხრეთ სანაპიროზე, კოლის ნახევარკუნძულზე, კარელიაში, ურალში; საზღვარგარეთ: საფრანგეთში, ავსტრიაში, ბრაზილიაში, ნიგერიაში, სამხრეთ ავსტრალიაში. სტავროლითის ლამაზი კრისტალები გამოყენებულია საიუველირო და სანახელავო ქვად.

## ბენიტოიტი

ბენიტოიტი მესამე რიგის ძვირფასი ქვაა. იგი იშვიათი მინერალია აღმოაჩინეს კალიფორნიაში, მდ. სან-ბენიტოს აუზში და სახელწოდებაც აქედან მიიღო. მისი ქიმიური შედგენილობაა BaTi(Si<sub>3</sub>O<sub>9</sub>); კრისტალდება ჰექსაგონალურ სისტემაში. კრისტალებს აქვს პირამიდული და ფირფიტისებრი იერი. ბენიტოიტის ფერია: ლურჯი, ზოგჯერ იისფერი ელფერი, მტრედისფერი, მეწამული, იშვიათად გვხვდება უფერულიც. ახასიათებს ძლიერი დიქროიზმი, შუქგამტარია, ელვარება აქვს მინისებრი, სიმაგრე 6—6,5, სიმკვრივე 3700 კგ/მ<sup>3</sup>. გვხვდება ნეფელინთან სიენიტებში.

## მარჯანი

მარჯანი მესამე რიგის ძვირფასი ქვაა. იგი შედგენილობით კალციუმის კარბონატი, CaCO<sub>3</sub>—88%, დანარჩენს MgCO<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> და

ორგანული ნივთიერება შეადგენს. ფერი აქვს თეთრი, შავი და ყვითელი. ყველაზე გავრცელებულია წითელი ფერის მარჯანი, რომელსაც კეთილშობილ მარჯანს უწოდებენ. მისი სიმაგრეა 3,5--4, სიმკვრივე 2600—2700 კგ/მ<sup>3</sup>. მარჯანი ნაწლავღრუიანთა ტიპის ანთოძობების ანუ „ყვავილა ცხოველების“ კლასს ეკუთვნის. სასამკაულო ქედს გამოყენებულ მარჯანს წარმოქმნის ექვსქიმიანი მარჯნის პოლიპები — გორგონარიები (გორგონიდები). პოლიპების სიკვდილის შემდეგ მათ კირქვიან ჩონჩხზე თავსდება ახალი თაობა და ასე წარმოიქმნება პოლიპების „განტოტებული“ კოლონია, ამიტომ მარჯანი გარეგნულად მცენარის ტოტს შოგავაგონებს. ე. წ. კეთილშობილი მარჯნების „ტოტის“ სიმაღლე ჩვეულებრივ 20—40 სმ-ია, ხოლო განივი კვეთი განტოტების ძირთან 4—5 სმ შეადგენს. ჩონჩხი წარმოიქმნება სპიკულების შეერთებით, მათი კალციუმის და მაგნიუმის კარბონატით შეცემენტებით. ეს სპიკულები აძლევს კოლონიას ლამაზ ფერს.

კეთილშობილი მარჯანი წყალმცენარეებთან ერთად ზღვის სანაპირო ზოლში წარმოქმნის კბოლოვანებს, რაყებს. კეთილშობილი მარჯნის მშენებელი გორგონარიები ცხოვრობენ თბილ ზღვებსა და ოკეანეებში (20°-მდე) 20-დან 200 მეტრ სიღრმემდე. მარჯნის კბოლოვანები ყველაზე მეტად ცნობილია ხმელთაშუა ზღვაში, ტუნისის, საფრანგეთის, იტალიის სანაპიროებზე.

ყველაზე ლამაზია ხორცისებრ-წითელი, შემდეგ მუქი ვარდისფერი, და „ანგელოსის კანის ფერი“. ძლიერ იშვიათია ბაცი ყვითელი და თეთრი მარჯანი, დიდად ფასობს შავი მარჯანი — აკბარი. ასეთ მარჯნებს პოულობენ წითელ ზღვაში, ინდოეთის ოკეანეში, აფრიკის დასავლეთ სანაპიროებზე, იშვიათად გვხვდება მტრედისფერი და ლურჯი მარჯანი — აკორი.

მარჯნის ზედაპირი მქრქალია, მაგრამ გაკრიალებით იგი იძენს რბილ ელვარებას. მარჯანი სამკაულად ჯერ კიდევ ნეოლითულ ადამიანს (10 000 წლის წინათ) გამოუყენებია. ჩვენს ერამდე II—III ათასი წლის წინანდელი ეგვიპტის არქეოლოგიური ძეგლებიდან ცნობილია მარჯნის სამკაულები. ანტიკურ ხანაში გემებისათვის იყენებდნენ კეთილშობილ მარჯანს. საბერძნეთსა თუ ძველ რომში, შუა საუკუნეებში და უფრო ადრეც კეთილშობილი მარჯნიდან მზადდებოდა მძივები, სამაჯურები, გულის ქინძისთავეები, მედალიონები, სხვადასხვა სახის ჭურჭელი, სამშვენისები, სუვენირები, მცირე ზომის ქანდაკებანი და სხვ. მათი მწარმოებლები ძირითადად ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნები იყვნენ.

მარჯანს ფართო გამოყენება ჰქონდა სამკაულებად ძველ რუსეთშიც. იქ ყველაზე მეტად გავრცელებული იყო სფერული ან ოდნავ წაგრძელებული ფორმის მარჯნები.

მარჯანს, როგორც ლამაზ სასამკაულო ქვას, ამჟამადაც დიდი გამოყენება აქვს, განსაკუთრებით აღსანიშნავია წითელი ფერის მარჯნის ტოტები.

ქართული სახელწოდება „მარჯანი“ არაბულიდან მომდინარეობს, ძველ ქართულ წყაროებში მარჯანს ძოწს, ზოგჯერ ძოწიულსაც უწოდებდნენ.

როგორც არქეოლოგიური ცნობებით ირკვევა საქართველოში ბრინჯაოს ხანიდან ყოფილა მარჯანი გავრცელებული. ამას ადასტურებს მცხეთის ბრინჯაოს ხანის სამარხებში აღმოჩენილი მარჯნის მძივები, სოფ. სანთაში ნაპოვნი ბრინჯაოსა და რკინის მავთულების ქინძისთავეები თლილი მარჯნის თავეებით. ასეთივე ქინძისთავეები ნაპოვნია საქართველოს სხვადასხვა მხარეში. მაგალითად, სართიქალაში, მანგლისში, სოხუმში, სამგორში და სხვ. სამთავროს სამაროვანში აღრეფეოდალური ხანის (ახ. წ. მე-4 — მე-8 სს.). მატერიალური კულტურის ძეგლებს შორის აღსანიშნავია ბროწიულის ყვავილის ფორმის მარჯნით შემკული ქინძისთავეები. ეს ქინძისთავეები უმთავრესად აღმოსავლეთ საქართველოშია გავრცელებული. წინათ მარჯნით ამკობდნენ ხატებს, ჯვრებს და სხვა საეკლესიო ნივთებს, იყენებდნენ ბეჭდებისათვის, კრიალოსნებად და სხვ.

შუა საუკუნეების ქართულ პოეზიაში და პროზაში სილამაზისა და სიმშვენიერის გამოსახატავად მარჯანს მიმართავდნენ, მაგალითების მოსაყვანად მარტო შ. რუსთაველის უკვდავი პოემა „ვეფხისტყაოსანიც“ საკმარისია.

საქართველოში მარჯანი ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნებიდან შემოჰქონდათ. კეთილშობილი მარჯნის მოპოვება ახლაც წარმოებს ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნებში (საფრანგეთი, იტალია, ტუნისი და სხვ.), აგრეთვე ავსტრალიის სანაპიროებზე და წყნარი ოკეანის კუნძულებზე. წითელი მარჯანი გამოყენებულია საიუველირო საქმეში. ნამარხი და თანამედროვე მარჯნებით წარმოქმნილ კიბჭეებს იყენებენ სამუნი მასალათა წარმოებაში.

ქარვა პირველი რიგის სანახელავო ქვაა. იგი, როგორც სასამკაულო ქვა, მსოფლიოს ყველა ხალხში დიდი პოპულარობით სარგებლობს. ეს თავისებურად ლამაზი და სანახელავო ქვა სხვადასხვა სახელწოდებას ატარებდა. სახელწოდებანი მეტწილად ქარვის თვისებებთან არის დაცემირებული.

ქარვის ქიმიური შედგენილობაა —  $C_{10}H_{14}O$ , C — 79%, H — 11%, O — 10%. მინარევის სახით იგი შეიცავს გოგირდსაც. ნამდვილი ქარვისათვის ტიპურია ქარვის მჟავას ( $CH_2COOH$ ) არსებობა 3,2-დან 8,2%-მდე.

ქარვის სიმკვრივე 2—2,5, სიმკვრივე 1800—1300 კგ/მ<sup>3</sup>. იგი ამორფული ან ბლანტიანი; ელვარება აქვს ფისისებრი, რაც აიხსნება ქარვაში ფისის გამოყოფის დროს წარმოქმნილი თმის ღერზე უწვრილესად გაქიშული ბუშტულების არსებობით. შეიძლება ამ მოვლენითაა გამოწვეული ქარვაში ხშირად ფერთა ოპალისებრი გადასვლები. ქარვა ნახევრად გამჭვირვალეა. შუქგამტარი, გვხვდება მისი გაუმჭვირვალე სახესხვაობებიც. ხახუნით იგი ელექტროვდება.

სუფთა ქარვა გამჭვირვალე, ძლიერ ყვითელი ფერისაა, მაგრამ მინარევეები აძლევენ სხვადასხვა ელფერს. ბალტიის ზღვის სანაპიროზე ქარვას აქვს მკრთალი ყვითელი ფერი, სიცილიის ქარვა მძლავრი ფლუორესცენციის გამო მტრედისფერი, მწვანე ან წითელი ელფერისაა, რუმინეთში გვხვდება ქარვის შავი ფერის სახესხვაობა. ლამაზია სავსებით გამჭვირვალე ქარვა, არანაკლებ ლამაზია შუქგამტარი, სხვადასხვა ელფერის, ღია ყვითელი ქარვა და მრავალი სხვა სახესხვაობა.

ქარვა 150°-ზე რბილდება, 287°-ზე დნება. წვისას გამოყოფს სასიამოვნო სუნს, ბუნებაში ქარვის გავრცელებული ფორმებია:

1. ქარვის წვეთები;
2. ქარვის ნაწვეთები — გამჭვირვალე და ღია ფერის მყარი მასები, რომლებიც წარმოქმნილია ღეროდან და ტოტებიდან ქარვის ფისის ნელი გამოდენით;
3. ქარვის სტალაქტიტები, წარმოქმნილი წვეთებით;
4. კუთხური და მომრგვალებული ნატეხები. ქვიშრობებში ხშირია ძლიერ გაკაწრული, გახეხილი ნატეხები. ზედაპირი მეტწილად დაფარულია გამოფიტვის ქერქით.

ფერის, გამჭვირვალობისა და სხვა ფიზიკური თვისებების მიხედ-

ვით გამოყოფენ ქარვის სახესხვაობებს: სუქცინიტი (ყვითელი, იშვიათად უფერო, ზოგჯერ ნარინჯისფერი, მტრედისფერი, მკრთალი მწვანე, ღია ყავისფერი, თეთრი ფერისა, ზოგჯერ ნატეხების ზომა 0,5 მ აღწევს, მეტწილად აქვს ბრტყელი, წვეთისებრი ფორმა, გამჟვირვალედან გაუმჟვირვალე სახესხვაობამდე, შეიცავს ქარვის მქაევას 7,1%-მდე); გედანიტი — (ყვითელი ფერისაა, გარს აკრავს თეთრი ფერის გამოფიტული თხელი ქერქი, თითქმის არ შეიცავს ქარვის მქაევას); გლესიტი — (მუქი მურა, თითქმის გაუმჟვირვალე ქარვა, გაჭუჭყიანებულია ორგანულ ნივთიერებათა მინარევეებით).

არჩევენ ქარვის გამჟვირვალე და ღრუბლისებრ სახესხვაობებს: ბასტარდი, ძვლისებრი და ქაფისებრი ქარვა. ნამდვილი ბასტარდი წყლის მცირე რაოდენობის შემცველობის გამო ამღვრეულია. თუ გამჟვირვალე მასაში ალაგ-ალაგ არის სიმღვრივე, მუქი ფერები — გვექნება ღრუბლისებრი ბასტარდი. გახურებით ბასტარდი კარგავს წყალს და ხდება გამჟვირვალე. ცნობილია სახესხვაობა, სადაც მუქი ფერები გვაძლევს მტევნისებრ ნახატს; ფერის მიხედვით არჩევენ ბასტარდის სახესხვაობებს: თეთრი, მომწვანო, სადაფისებრი, ლურჯი და ყვითელი; ბასტარდი კარგად კრიალდება.

ძვლისებრი ქარვა გაუმჟვირვალეა, ბასტარდზე რბილი, არც ისე კარგად კრიალდება, ზოგჯერ ჰგავს სპილოს ძვალს, სირბილის გამო ზოგჯერ არ ვარვა გასაკრიალებლად.

ბალტიის ქარვაზე ოდნავ მაგარია ბირმის ფერადი ქვა ბირმიტი. იგი ძლიერ ლამაზია და საუცხოოდ კრიალდება. ბირმიტი შედგენილობით მცირედ განსხვავდება ბალტიის სუქცინიტისაგან (უფრო მუქი ფერისაა და გაუმჟვირვალე). იგი გვხვდება რვალური, წაგრძელებული და დამრგვალებული კენჭების სახით.

ცნობილია ქარვის სხვა საიუველირო სახესხვაობებიც: რუმენიტი, სიმენიტი, სტანტიენიტი, მექსიკის ქარვა და სხვ. ქარვა ძლიერ საინტერესოა თავისი ჩანართებით: საუცხოოდ შენახული სხვადასხვა სახის მწერებით, მცენარეთა ნაშთებით, ზოგჯერ პირიტის მცირე კრისტალებითაც. ამ ჩანართების მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ: ფიჭვის ხეებიდან გამომდინარე თხევად ფისზე მისი ელვარებით მოტყუებული მწერები სხდებოდნენ, ან მასზე ეწებებოდა მცენარის ნაწილები, ყვავილი, ფოთოლი და სხვ. მიწებებული მწერი თუ სხვა რამ კი იფარებოდა ახალი ჩამონადენებით. როგორც ჩანს, ფისის კონსისტენცია იმდენად თხელი იყო რომ იქ შენახულა მწერების მცირე სიდიდის ორგანოებიც კი.

არის ისეთი ნიმუშები, საიდანაც ჩანს, რომ მწერები გაფრენილან, მაგრამ კვალი დაუტოვებიათ. იშვიათად, ქარვის ცალკეულ ეგზემპლარებში ნაპოვნია ხვლიკები, თავვისნაირი მღრღნელები, ფრინველის ბუმბული, ცხოველთა ბეწვი. დადგენილია ქარვაში დარჩენილ ცხოველთა 300-ზე მეტი სახე. ქარვაში დარჩენილ ცხოველთა და მცენარეთა ჩანარები არა მარტო ლამაზია, მას მეცნიერული ღირებულებაც აქვს მესამეული პერიოდის ცოცხალი ბუნების შესწავლისათვის. საინტერესოა, რომ ქარვაში შოკცეული მწერები ჩრდილოეთის ზონებში გადაშენებულან და ამჟამად ცხოვრობენ მხოლოდ ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში.

ცხოველებს გარდა ქარვამ შემოგვინახა საუცხოო პერბარიუმი. ქარვაში დატული მცენარეთა თესლების, ფოთლების, ყვავილების, ზოგჯერ ღეროებისა და ქერქის შესწავლით ამჟამად დადგენილია ქარვის მოძვემ წიწვიანთა გარდა ამ ტყეებში რომ იზრდებოდა სახეები, რომელნიც ახლოს იყო კაობის კვიპარისის. ტუიას, ეფენდრას, დაფნას, მაგნოლიას, წაბლის, ტირიფის, ნეკერჩხლის, მუხის თანამედროვე სახეებთან.

ქარვა არის მესამეული პერიოდის წიწვიანი მცენარეების მიერ გამოყოფილი გაქვავებული ფისი. მცენარიდან გამოყოფილი წვენი შეიცავს 65%-მდე ფისს, სკიპიდარსა და წყალს, აორთქლების პროცესში იგი კარგავს წყალს და სკიპიდარს, ხოლო სქელი ფისი რჩება ხის ქერქზე. ფისს ვერ შლის ვერც ტენი, ვერც სითბო და ვერც მიკროორგანიზმები. ათასეული წლების მანძილზე წიწვიანი ხეებიდან ფისი გამოიყოფოდა და გროვდებოდა ნიადაგში, მაგრამ ქარვის ამ პირველლადმა ბუდობებმა ჩვენ დრომდე ვერ მოაღწია. იგი ძველ ნალექებთან ერთად ზღვამ გადარეცხა და ხელახლა დალექა მეორადი ბუდობის სახით ქვიშიან-თიხიან ქანებში. მეოთხეულ მყინვარეულ პერიოდში ზედაპირზე გაშიშვლებული ქარვის შემცველი ნალექები მყინვარებმა გადაიტანა და ხელახლა დაილექა. ქარვის წარმომქმნელი მცენარეები გადაშენდნენ, შემოგვრჩა მხოლოდ მცენარეებიდან გამოყოფილი გაქვავებული ფისი.

ქარვის სამშობლო ბალტიის ზღვის სანაპიროებია. საბჭოთა კავშირის, პოლონეთის, გდრ-ის, დანიისა და შვეციის ფარგლებში. მსოფლიოში ქარვის უდიდესი ბუდობები მდებარეობს ბალტიის ზღვის სანაპიროზე მესამეული ასაკის ქვიშიან-თიხიან ფენაში. ქარვის შემცველი შრეები განლაგებულია 43—50 მეტრის სიღრმეზე. ქარვის უდიდესი ბუდობი მსოფლიოში, ცნობილია კალინინგრადთან ახლოს, დაბა იანტარში.



ქარვით განთქმულია პალანგის რაიონი (ლიტვა), ლიეპაია, (ლატვია). ქარვის შემცველი გლაუკონიტიანი ქვიშაქვები ხშირად ზღვის ფსკერს ქვევითაა.

ქარვის ბუდობები გვხვდება უკრაინაში, ელუვიურ ან ალუვიურ ქვიშრობებში, თეთრი ზღვის სანაპიროზე, ქვემო ენისეის მხარეში, ნოვოსიბირსკის კუნძულებზე, სამხრეთ სახალინში და სხვ.

ქარვის საბადოებია სიცილიაში, ბირმაში, ფინეთში, რუმინეთში, ინდოეთში, მექსიკაში და სხვ.

ჭერ კიდევ ქვის ხანიდან ცნობილია ქარვის მძივები, ამულეტები, ადაპიანის თუ ცხენის ფიგურები, გამოუცნობი დანიშნულების საგნები, ქარვისგან დამზადებული ბავშვის სათამაშოება და სხვ.

ძველი ეგვიპტის, მიკენის, კრიტის სარკოფაგებში აღმოჩენილია ქარვის მალაღმსატრეული ნაკეთობანი. ქიმიური ანალიზებით დადგინდა, რომ ქარვის მძივებისა და სხვა სამკაულებისათვის მასალა შემოდრიოდა ბალტიისპირეთიდან. ანტიკურ ეპოქაში ბალტიისპირეთიდან საბერძნეთსა და რომში სახმელეთო გზებითაც გაქონდათ ქარვა. შუა საუკუნეებში თანდათან უმჯობესდებოდა ქარვიდან სხვადასხვა ნივთის წარმოების ხელოვნება, ქარვას იყენებდნენ მალაღმსატრეულ ნაკეთობათათვის, ამზადებენ ლარნაკებს, სასმისებს, ხმლის ვადებს, ბარელიეფებს და სხვ.

ქარვა პირველ რიგში გამოყენებულია მრავალფეროვანი საიუველირო გარნიტურისათვის. იყენებენ მძივებად, საყურეებად, გულქანდებად, კრიალოსნებად, მუნდშტუკებად, ჩიბუხის ტარებად, მუსიკალური ინსტრუმენტებისათვის, შანდლებად, ქოლგის ტარებად, ჯოხის ტარებად, ზარდახშებად, ჭადრაკის ფიგურებად, საწერი მოწყობილობისათვის და სხვ. ორგანული წარმოშობის ქვებიდან სუვენირებისათვის ძირითადად ქარვაა გამოყენებული. აქვე გვინდა აღვუმატოთ, რომ ამჟამად შესაძლებელია გაუმჭვირვალე ქარვიდან ხელოვნური გზით მიიღონ გამჭვირვალე სახესხვაობა.

აღმოსავლური ქარვა-ბირმითი წვის დროს გამოსცემს მკვეთრ სასიამოვნო სუნს, ამიტომ აღმოსავლეთის ქვეყნებში, მდიდრები, განსაკუთრებით საზეიმო დღეებში, ქარვას აგდებდნენ ცეცხლში, რათა ოთახი ავსებულყო საუცხოო კეთილსურნელებით. ქარვა გამოყენებული იყო დეკორატიული მიზნითაც. მაგალითად, ცარსკოე სელოში (ამჟამად ქ. პუშკინო) ეკატერინესდროინდელი სასახლის ერთი ოთახი მოპირ-

კეთებული იყო მოყვითალო-ყავისფერი ქარვით, რაც წარმოადგენს დეკორატიული მხატვრული ხელოვნების ერთ-ერთ საკვირველებას.

ქარვა ხარისხის მიხედვით რამდენიმე ჯგუფად იყოფა: ყველაზე ძვირფასია ბრტყელი ქარვა — ფილების სახით, გამჭვირვალე, ლამაზი ფერისა, სიგრძით 25 სმ-ზე მეტი, ხოლო სისქით 7 მმ. ასეთი ფილებიდან ამზადებენ მძივებს, მუნდშტუკებს და სხვ. საშუალო ხარისხის ქარვა მეტწილად მძივებისათვის არის გამოყენებული, განსაკუთრებით ძვირფასია გამჭვირვალე ნატეხები, კარგად დაცული მწერებით. მრგვალი ქარვაც ძირითადად მძივებისათვისაა გამოყენებული.

ქარვის მხატვრული დამუშავება ბალტიისპირა რაიონების (კალინინგრადის ოლქის, ლატვიისა და ლიტვის სსრ რესპუბლიკების) პრივილეგიაა. მსოფლიოში უდიდესი კალინინგრადის ქარვის კომბინატი აწარმოებს ყველა სახის სამუშაოს — ქარვის მოპოვებიდან — მხატვრულ დამუშავებამდე. ამ კომბინატის მიერ მოპოვებულ ქარვაზე მუშაობენ ბალტიისპირა რესპუბლიკების გამოყენებითი ხელოვნების კომბინატები „მასკლა“ და „დაიდე“.

განსაკუთრებით მაღალხარისხოვანია ბალტიისპირეთის ქარვა. კალინინგრადის ქარვის სამკაულებმა და სუვენირებმა არაერთხელ მიიღეს მაღალი შეფასება საერთაშორისო გამოფენებზე, მათ დიდი მოთხოვნილება აქვთ საერთაშორისო ბაზარზე და მისი ექსპორტი წარმოებს ბევრ ქვეყანაში.

ძველ საქართველოში სამკაულებისათვის გამოყენებული ქარვა რომ შემოტანილია, ამაზე სხვა აზრი არ არსებობს, რადგან ქარვა საქართველოში არ გვხვდება. ბრინჯაოს ხანიდან ჩვენში ქარვის ფართოდ გამოყენება სხვა ქვეყნებთან სავაჭრო ურთიერთობის კიდევ ერთი დამამტკიცებელი საბუთია. ჩვენ უფრო დასაშვებად მიგვაჩნია ბალტიისპირეთიდან ქარვის ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნების საშუალებით, აღმოსავლეთის გზით მიღება. ქართულ ენაზე ამ ქვის სახელწოდების სპარსულ „ქაპრუბასთან“ მსგავსებაც ამის უფლებას გვაძლევს. ქართულ წყაროებში მოხსენებულია ბუდეშური ქარვა.

ქარვის ნივთები, განსაკუთრებით მძივები ჩვენში ცნობილია ბრინჯაოს ხანიდან: რუსთავეში, სოფელ ოჟორაში (ს. ოსეთი), დვანში, მცხეთაში, ზემო ავჭალაში და სხვ. ნაპოვნია ქარვის მძივები.

ქარვა საკმაოდ გავრცელებულ მინერალს წარმოადგენს ანტიკური დროის საქართველოში. ალ. კალანდაძის მიერ აღწერილ მცხეთის ახლად აღმოჩენილ სამაროვანის აგურ-კრამიტიან სამარხში ნაპოვნ ნივ-

თებს შორის არის, სხვადასხვა ზომისა და ფორმის (მრგვალი, ცილინდრული, მსხლისებრი და სხვ.), ნაწილობრივ გამოფიტული და დამსხვრეული ქარვის მძივები (39 ცალი), ანტიკური დროისაა აგრეთვე ურეკში ნაპოვნი ქარვის მრავალწახნაგა, მრგვალი და მოგრძო მძივები— დათარიღებული ახ. წელთაღრიცხვის მე-3, მე-4 ს. (ა. აფაქიძე), კლდეეთის სამაროვანში ნაპოვნი 56 ცალი ქარვის სხვადასხვა ფორმისა და მოყვანილობის მძივი. ახალგორის განძშიც გვხვდება ქარვის მძივები.

შუა საუკუნეებში საქართველოში ქარვას უფრო ფართო გამოყენება ქონდა. თუ ბრინჯაოსა და ადრეულ რკინის ხანაში ქარვა ძირითადად მძივებისათვის იხმარებოდა, ამ დროისათვის ქარვის მრავალი ნივთი გვხვდება. (ჯვარი, კრიალოსანი, კოლოფი და სხვ.).

საფუძველს მოკლებული არ უნდა იყოს ზ. ჭიჭინაძის ცნობა, რომ მე-18 საუკუნეში და უფრო ადრეც „კრიალოსნის საკეთებელი ქარხნები იყო თბილისში. კრიალოსნებს აკეთებდნენ ფერად-ფერადს და ბევრს, ძვირფასებსაც. ხმარობდნენ კრიალოსნის გასაკეთებლად ქარვას, მარჯანს, ფირუზს, გიშერს... საკრიალოსნო ნივთებისათვის ეს ხელოსნები და ვაჭრები მოგზაურობდნენ ბიზანტიას, არაბეთს, სპარსეთს და სხვ... ქვეყნებში“. ქარვის შედარებით დაბალი ხარისხის სახესხვაობას იყენებენ ქარვის მეავისა და სამედიცინო პრეპარატების წარმოებაში. ელექტროტექნიკაში — იზოლატორებად. ქარვის ზეთიდან ამზადებენ ლაქს. ქარვის ლაქით გაკრიალებული ფორტუპიანო მრავალათეულ წელს ინარჩუნებს პირვანდელ ელვარებას, ქარვის საღებავ-წასმულ ხომალდს ძირს მოლუსკები არ შემოეზრდება და ა. შ.

## ბ ი შ ე რ ი

გიშერი ნამარხი ნახშირის ძლიერ შავი, ელვარე სახესხვაობაა. ნიჟარისებრი მონატეხითა და ერთგვაროვანი აგებულებით იგი უფრო ქანია, ვიდრე მინერალი. ამ ქანს ჩვეულებრივ გაგატს (მცირე აზიის ძველი სახელმწიფო მიდიის ქალაქ გაგაის მიხედვით) უწოდებენ, ბირუნის მას საბაჯს უწოდებს. ქართულ ენაზე გიშრის მეორე სახელწოდებაა სათი.

ქიმიური შემადგენლობაა C, ნახშირბადი მასში საშუალოდ 70—80% -ია, წყალბადი — 5—8%, ჟანგბადი — 12—23%, შეიცავს აგრეთვე აზოტს, გოგირდს, აქროლად კომპონენტებს და სხვ. ხასიათდება

კარგი სიბლანტითა და ღუნვადობით, ადვილად მუშავდება, საუცხოოდ კრიალდება. მისი სიმკვრივა 3—3,5, სიმკვრივე დაახლოებით 1300—1400 კგ/მ<sup>3</sup>, აქვს ფისისებრი ელვარება, მიკროსკოპში ჩანს მერქნის უჯრედოვანი აგებულება წლიური ზრდის რგოლებით, ტრაქეიდებით, გულგულის სხივებით. გიშერი გვხვდება დანალექ ქანებში (ქვიშაქვათიხიან მერგელოვან ნალექებში) ნატეხების, ბუდეების, გროვების სახით, აგრეთვე შუაშრეების სახით ჰუმუსური ქვანახშირის ფენებში. გიშერს, როგორც სანახელავო ქვას, უნდა ჰქონდეს ერთგვაროვანი მკვრივი ტექსტურა, არ უნდა შეიცავდეს ჩანართებს.

გიშერი წიწვიანი მცენარეების — არაუჯარიების ბითუმინიზაციის პროდუქტია. როგორც ცნობილია, ზოგიერთი ქვანახშირი, განსაკუთრებით დაბალი ხარისხის მურა ნახშირი, ნახშირიანი ფიქლები და ა. შ. გახურებისას გამოყოფენ ბლანტ შავ ფისს, რომელსაც ბითუმი ეწოდება. დროთა განმავლობაში ბითუმით გაუღნათილი მერქანი უფრო მკვრივი ხდება და წარმოიქმნება გიშერი, მერქანი კი მეტნაკლებად ინარჩუნებს თავის საწყის სტრუქტურას. ზოგიერთი მკვლევარი ფიქრობს, რომ გიშერი შეიძლება წარმოიშვას დოპლერიტის მსგავსი ტორფნაირების ე. წ. „შავი წყლის“ მიერ გამოყოფილი ჰუმუსური გელიდან, რომელიც გაშრობის შემდეგ იქნის ფისისებრი ელვარებას და ნაწილდება ნატეხებად. ყველაზე სარწმუნოა ვარაუდი, რომ მცენარეთა ნაშთები ლობის გარეშე მოხვდნენ აღმდგენელ ანაერობულ გარემოში (ე. ი. დაჯანგვის გარეშე მოხდა აღდგენა). წარმოშობას უკავშირებენ მეზოზოურ თუ კაინოზოურ ზღვის შლამში ხის მერქნის მეტამორფიზმს.

გიშერი მოიპოვება ყირიმში, ყუბანში, სახალინსა და კამჩატკაზე, ჩრდილოეთ ფერგანში. საზღვარგარეთ: ინგლისში, გერმანიაში, ესპანეთში, პოლონეთში, აშშ-ში და სხვ.

საქართველოში გიშერს ქვის ხანიდან იცნობდნენ. გიშრის მძივები მრავლადაა ნაპოვნი როგორც ბრინჯაოს და ადრეული რკინის ეპოქის სამარხებში, ისე ანტიკური პერიოდის არქეოლოგიური გათხრების დროს. განსაკუთრებით ბევრია ნაპოვნი მცხეთაში, კლდეეთში, ურეკში და სხვ.

საქართველოში გიშრის მოპოვებისა და დამუშავების შესახებ საინტერესო ცნობებს გვაწვდის ზ. ჭიჭინაძე, „გიშრის ხელობა საქართველოში ძველთაგანვე ჩანს... გიშრის ხელოსნების ოსტატობამ და განვითარებამ იმერეთში აიღვა ფეხი. გიშრისაგან გამოყვანილ ნივთთა პა-

ტივით ეპყრობოდნენ მეფენი, მთავარნი, მცირენი და საერთოდ ყველანი. არის ცნობილი, რომ გიშრით აკეთებდნენ თვით გვირგვინებსაც, საინებსაც, სამაჩილებს და სხვათაც ამგვართა... საქართველოს გარეშე აღმოსავლეთის ყველა ხალხებშიაც გაჰქონდათ ეს ნივთები“.

საქართველოში გიშრის მოპოვება უძველესი დროიდან წარმოებდა. ტყიბულის რაიონის სოფ. ძიროვანის „საგიშრეში“, 1932 წელს, საბადოს გაწმენდის დროს, იპოვეს ძველი სამთო გამონამუშევრები, ქუთაისისა და ტყიბულის რაიონებში გიშრის ადგილობრივ მოპოვებლებს და დამმუშავებლებს შეუქმნიათ დამუშავებასთან დაკავშირებული მთელი რიგი ტექნიკური ტერმინები. გიშრის „გაქანგვა“ — გაწმენდა, „დახაშხაშება“ — დახაწილება, „მოლესვა“ — გაკრალება, „დაფერვა“, „შემკობა“ და სხვ. საუკუნეების განმავლობაში ოკრიბელი ოსტატები გიშრიდან ამზადებდნენ მძივებს, კრიალოსნებს, ჯვრებს, ღილებს, სამაჩურებს და სხვ.

ძიროვანის საბადოებიდან ადგილობრივი მოსახლეობის გარდა გიშერს იღებდა ტრესტი „რუსსკიე სამოცვეტი“. გიშრისაგან ამზადებდნენ გულის ქინძისთავეებს, საყურეებს, საკინძეებს, ქვაქრილებს ბეჭდებისათვის, ღილებს და სხვ. ოკრიბის ნიმუშებმა საუცხოოდ გაუძლეს ფრეზერებით კრასს, ზუმფარით დამუშავებას, ბურღვას, გაკრალებას.

საქართველოში გიშრის ბუდობები ცნობილია შუა იურულ-ბათურ ნალექებში, სოფლებში: გელათის, კურსების, ძიროვანის, საწირის მიდამოებში, ასევე აფხაზეთში (კულანუხვა, ეშერი, ლალიძგა), სამხრეთ ოსეთში (ჭავის რაიონი), ქართლში (მეტეხი). სარმატულ ნალექებში გიშრისებრი ნახშირის ლინზების არსებობა მიუთითებს, რომ საქართველოში ბათური ეპოქის შემდგომ, სარმატულ ეპოქაში ყოფილა გიშრის წარმოქმნისათვის შესაფერისი პირობები.

გიშერი ლამაზი სანახელავო ქვაა. იგი ნახევრად ძვირფას ქვას წარმოადგენს. იყენებენ საიუველირო საქმეში მძივების, საყურეების, კრიალოსნების, მუნღშტუკების, ჩიბუხების, სავარცხლების, სხვადასხვა სახის ფიგურის, საწერ მოწყობილობათა, სხვადასხვანაირი სამშენენის - სუვენირების დასამზადებლად. გიშერს აქვს კარგი საიზოლაციო თვისება, მას იყენებენ რადიოაპარატურის ზოგიერთი დეტალისა და ელექტროტექნიკური მოწყობილობისათვის, ციმბირის გიშრისაგან ამზადებენ ტელეფონის მილებს და ა. შ.

ბუნებრივი მინერალი რუტილი არ არის ძვირფასი ქვა, ამიტომ არც საიუველიროდ გამოიყენება, მაგრამ ხელოვნური გზით მიღებულ სინთეზურ რუტილს დიდი გამოყენება აქვს საიუველირო საქმიანობაში. რუტილი ფართოდაა ტექნიკაშიც გამოყენებული.

რუტილუს — ლათინურად წითელს ნიშნავს. მისი ქიმიური შედგეხილობაა —  $TiO_2$ ;  $Ti$ —60%,  $O$ —40%. მაგრამ მინერალში  $TiO$ -ის რაოდენობა ზოგჯერ 92%-მდე აღწევს, რადგან შეიცავს მინარევებს:  $Fe$  და  $Cr$ -ს. საინტერესოა რომ „აპლონ—12“-ის მიერ მთვარიდან ჩამოტახილი მიკრობრეჭჩია შეიცავდა რუტილს, რომელშიც დადგენილი იქნა  $Nb_2O_5$  (6,4%),  $Cr_2O_3$  (3,2%), აგრეთვე  $Ta_2O_5$ ,  $V_2O_5$ ,  $C_2O_3$ ,  $La_2O_3$ -ის არსებობა.

რუტილი კრისტალდება ტეტრაგონალურ სისტემაში, კრისტალები ოთხწახნგოვანი პრიზმული, სვეტისებრი, ნემსისებრი, თმისებრია, ნაკლებად გვხვდება წვრილმარცვლოვანი აგრეგატების სახით. რუტილი — მოწითალო, მურა, წითელი, მურა-მოყვითალო, მოლურჯო და იისფერია, სუფთა სახესხვაობა უფეროა, რკინისა და სხვა ელემენტების შემცველი სახესხვაობა — ნიგრინი შავი ფერისაა. ელვარება აქვს აღმასურიდან ნახევრად მეტალურამდე, ღია ფერის სახესხვაობანი — გამჭვირვალეა. ჩვეულებრივ იგი მუქი — შუქგამტარი ან გაუმჭვირვალეა. რუტილის სიმკვრივეა 6—6,5, სიმკვრივე — 4200—5600 კგ/მ<sup>3</sup>.

რუტილის სახესხვაობებია: საგენიტი — (რუტილის წვრილი ნემსები სხვადასხვა მინერალში), ვოლოსატიკი — (რუტილის თმისებრი კრისტალები მთის ბროლში); ნიგრინი — (რკინის შემცველი რუტილი).

რუტილი მაგმური, დანალექი და მეტამორფული ქანების აქცესორული მინერალია; იგი სხვადასხვაგვარი (მაგმური, პეგმატიტური, ჰიდროთერმული, მეტასომატიკური, მეტამორფული და სხვ.) წარმოშობისაა, ხშირად გვხვდება მეტამორფულ ქანებში; როგორც მედეგი მინერალი ტიპურია ქვიშრობებისათვის.

რუტილის კრისტალები ხელოვნურად მიიღება  $TiCl_4$ -ის დაშლით გავარვარების ტემპერატურაზე.  $TiO_2$ -ის ბორაკსში ( $Na_2B_4O_7$ ), ფოსფორმჟავა მარილში [ $NaH(NH_4)PO_4$ ], ან ვოლფრამჟავა ნატრიუმში გადნობით, 700—760°-ზე წარმოიქმნება რუტილის პოლიმორფული სახესხვაობანი ბრუკეტი და ანატაზი, შემდეგი 700°-ს ზევით გახურებით ბრუკეტი გადადის რუტილში, ხოლო 915°-ზე ანატაზი — რუტილში. ხე-

ლოვნურ რუტილს ლურჯი ფერი აქვს, რაც  $Ti^{3+}$ -ით არის გამოწვეული, სინთეზური რუტილი გვამლევს დიდი ზომის, ლამაზ კრისტალებს რომლებსაც იყენებენ საიუველირო მრეწველობაში. რუტილი ტიტანის მნიშვნელოვანი მადანია. მეტალური ტიტანი თავისი ფიზიკური თვისებებით (მაღალი ტემპერატურა, გამძლეობა, კოროზიის მიმართ მედეგობა, დაბალი კუთრი წონა და სხვ.) ძვირფასი ნედლეულია საავიაციო მრეწველობაში.  $TiO_2$ -ის ნაერთებს იყენებენ ფეროტიტანის მისაღებად, სპეციალური ხარისხის ფოლადის გამოსაღობად, ტიტანის შენადნობებს იყენებენ ატომურ მრეწველობაში, სამხედრო საქმეში, გემთმშენებლობაში, საღებავის (ტიტანის თეთრას) დასამზადებლად, ელექტროდების მრეწველობაში, რადიოტექნიკაში (როგორც დეტექტორს); რუტილიდან იღებენ Nb, Ta-ს და სხვ.

რუტილი მოიპოვება სსრ კავშირში ურალში, ყაზახეთში, ალტაიში, კუნძულ მადაგასკარზე, ნორვეგიაში, შვეიცარიაში, იტალიაში, აშშ-ში და სხვ.

## კობალტინი

სულფიდებს შორის იშვიათი სილამაზის გამო ფერსმანი კობალტინს მესამე რიგის ძვირფას ქვებს მიაკუთვნებს.

კობალტინის ანუ კობალტის ქიმიური შედგენილობაა:  $CoAsS$ . Co — 35,33%, As — 45,15%, S — 19,32%, მისი მინარევებია Ni და Fe; კრისტალდება კუბურ სისტემაში, კრისტალთა ჰაბიტუსი — ოქტაედრული, კუბური და დოდეკაედრულია. ცნობილია კომბინაციებიც; კრისტალები გარეგნულად მოგვაგონებს პირიტს. მეტწილად გვხვდება მარცვლოვანი, მთლიანი აგრეგატების, ჩანარების, ძარღვების სახით. კობალტინი გვხვდება ვერცხლისებრ თეთრი წითელი ელფერით, ფოლადისებრ თეთრი იასამნისებრი ელფერით, რკინით მდიდარი სახესხვაობა მუქი ნაცრისფერი ან მონაცრისფრო შავია. მისი ელვარება ძლიერ მეტალურია, გაუმჟვირვალე, სიმკვრივე აქვს 5—5,5, სიმკვრივე — 6100—6400 კგ/მ<sup>3</sup>.

კობალტი ნაწილობრივ შეიძლება ჩაინაცვლოს რკინითა და ნიკელით; ამის შესაბამისად არჩევენ სახესხვაობებს: ფერიკობალტინსა (Fe—16%-მდე) და ნიკელიან კობალტინს (Ni — 7—8%-მდე).

წარმოშობით კობალტინი მეტასომატური, ძირითადად მაღალტემპერატურული ჰიდროთერმული მინერალია; ჩვეულებრივ გვხვდება

კონტაქტურ-მეტასომატურ ბუდობებში პირიტთან, პიროტინთან, არსენოპირიტთან და სხვა სულფიდებთან. ჰიდროთერმული კობალტინი ცნობილია ოქროსა და კვარცის შემცველ ძარღვებში. ზედაპირულ პირობებში კობალტინის გამოფიტვით წარმოიქმნება მეტწილად მინისებრი და ვარდისებრი მინერალი ერიტრინი.

კობალტინის მნიშვნელოვანი ბუდობები მსოფლიოში ერთეულებია ცნობილი. საბჭოთა კავშირში მოიპოვება დაშქესანში (აზერბაიჯანი), ხალილოვში (ურალი), საიაკში (ყაზახეთი) და სხვ. საზღვარგარეთ: კანადაში, ნორვეგიაში, შვეციაში, ჩეხოსლოვაკიაში და სხვ.

კობალტინი — კობალტის საუკეთესო მადანია. იგი ერთადერთი მინერალია კობალტის, მისი შენადნობების (სტელიტი) და ნაერთების მისაღებად. მას უძველესი დროიდან იყენებენ მინისა და ფაიფურის ლურჯი საღებავის დასამზადებლად; იგი გვაძლევს მნიშვნელოვან შენადნობებს.



## ნეფრიტი

ნეფრიტის გამოუცნობი სიმტკიცე ძველ ხალხებში ბადებდა რწმენას, რომ ამ ქვას იღუმალი ძალა აქვს, ამიტომ თაყვანს სცემდნენ მას, ამზადებდნენ ამულეტებს, თილისმებს, კერაებს. აღმოსავლეთში შორეული დროიდან წარმოიშვა ლეგენდები წმინდათა-წმინდა ქვა ნეფრიტზე. ძველ ჩინელთა რწმენით ბუდას ციური ტახტიც ნეფრიტისა იყო.

ნეფრიტი პირველი რიგის სანახელავო ქვაა, მაგრამ როგორც ლამაზ ფერად ქვას, ხშირად იყენებდნენ ძვირფასი ქვის ადგილზე. ნეფრიტი არის მინერალების: ტრემოლითის  $\text{Ca}_5\text{Mg}_2[\text{Si}_8\text{O}_{22}]$ , ან აქტინოლითის  $\text{Ca}_2(\text{Mg, Fe})_5(\text{OH})_2[\text{Si}_6\text{O}_{22}]$ -ის ფარული კრისტალური სახესხვაობა, წვრილდახლართული ბოქკოვანი მიკროსტრუქტურით; იგი კრისტალების სახით არ გვხვდება. ძველი ჩინელები ამ ქვას იუს უწოდებდნენ; სპარსელები იეშონს. სახელწოდება ნეფრიტი ხმარებაში შემოვიდა ამერიკის აღმოსავლეთის შემდეგ, როდესაც ეს ქვა სამკაულების სახით ევროპაში შემოიტანეს მექსიკიდან და პერუდან. ბერძნული სიტყვა ნეფროს თირკმელს ნიშნავს, ფიქრობდნენ, რომ ეს მინერალი ადამიანს კურნავდა თირკმლის ავადმყოფობისაგან;

ნეფრიტი გვხვდება მთლიანი, მკვრივი მასების სახით; გარეგნულად ემსგავსება მინერალ ჟადეიტს. წინათ ნეფრიტსა და ჟადეიტს ერთ მინერალად მიიჩნევდნენ, მაგრამ ჟადეიტისაგან ნეფრიტი განსხვავდება კიბიური შემადგენლობით, სიმკვრივეთა და სიბლანტით. მიკროსკოპში ჩანს დახლართულბოქკოვანი სტრუქტურა (ბოქკოები მჭიდროდ ეკვრიან ერთმანეთს). მინერალი შედგება აქტინოლითის ან ტრემოლითის კრისტალთა წვრილი ნემსებისაგან. ამით აიხსნება ნეფრიტის დიდი სიმტკიცე. კვლევებისადმი წინააღმდეგობის უნარი — 9,070 კგ/სმ<sup>2</sup>-მდე აღწევს და უტოლდება ფოლადის სიმტკიცეს. ნეფრიტი გვხვდება თეთრი, მომწვანო, მწვანე, მუქი მწვანე, მონაცრისფრო, ნაცრისფერ-მწვანე, მოშავო ფერისა. ხშირია სხვა მინერალთა ჩანართები—ლაქტერივი ნიშნები. ტრემოლითური ნეფრიტი ღია ფერისაა, თეთრი ან ღია მომწვანო. აქტინოლითური ნეფრიტი კაშკაშა მწვანეა და ხშირადაც გვხვდება.

ნეფრიტი ბუნებრივი სახით ნაკლებად მიმზიდველი მჭრქალი მინერალია, კარგად კრიალდება. გაკრიალებულს აქვს ცხიმოვანი ელვარება. გაუმჟვირვალუა, მაგრამ კიდეებში შუქგამტარია, მისი სიმძაგრეა 5,5—6, სიმკვრივე — 2950—3040 კგ/მ<sup>3</sup>.

ქვის ღირებულება დამოკიდებულია ფერების განაწილებაზე, მის სიკაშკაშეზე, ძარღვებისა და ლაქების ხასიათზე. საოცარია ამ ქვის სიმტკიცე. 1852 წელს მდ. ონიტის (საიანის მთები) ნაპირებიდან მოტახილი ნეფრიტის ქვა სცადეს დაემსხვრიათ გრდემლზე, მაგრამ გრდემლი დაიმსხვრა, ნეფრიტი კი დაუზიანებელი დარჩა. ნეფრიტს თუ გავაცხელებთ და ცხელ ნატეხს ჩავაგდებთ ცივ წყალში იგი წვრილ ნატეხებად დაიმსხვრევა. შემჩნეულია რომ ქვასატეხის ღრმა ფენებიდან ახლად ამოღებული ნეფრიტის ნიმუში, როცა ის ჯერ კიდევ ტენიანია, უფრო რბილია, ვიდრე გარკვეული დროის გავლის შემდეგ. ამ მეთოდით სარგებლობდნენ წარსულში ნეფრიტის სხვადასხვა ნაკეთობათა დასამზადებლად. დიდი სიმტკიცის გამო, რომელსაც დიდი სიმძაგრეც ემატება, ქვის ნაკეთობებისთვის, ჟადეიტის გამოკლებით, არც ერთი მინერალი არ იყო ისე გამოსადეგი, როგორც ნეფრიტი. ქვის სიმტკიცე, ერთგვაროვნება, საშუალებას იძლევა ამ ქვაზე შესრულდეს ფაქიზი სამუშაოები.

ნეფრიტი იარაღად ქვის ხანიდანაა გამოყენებული. ცენტრალურ აზიაში, ავსტრალიაში, ახალ ზელანდიაში, ალპებში ორინოკოსა და ამაზონის ნაპირებზე ქვის ხანის ადამიანი იარაღებისათვის კავთან ერთად ნეფრიტსაც იყენებდა; შემდგომ პერიოდში ბრძოლისა და შრომის იარაღიდან ნეფრიტი თანდათანობით გახდა მასალა მხატვრულ ნაკეთობისათვის.

ნეფრიტის იარაღები ცნობილია კრიტ-მიკენის კულტურის ძეგლებში. ძველი ხალხები ნეფრიტისაგან ამზადებდნენ დანებს, ნაჯახებს, ჩაქუჩებს, შუბის ისრის ბუნიკებს და სხვ. ცნობილია, რომ ქვის სიმტკიცის, გამძლეობის გამო, ნეფრიტის ერთსა და იმავე იარაღს მრავალი თაობა ხმარობდა. არქეოლოგებმა შეამჩნიეს, რომ ნეფრიტის იარაღები, რომლებიც ასეული და ათასი წლობით მიწაში იყო, არ დაზიანებულა, საუცხოოდ შენახულა. ბირუნის ცნობით შუა საუკუნეებში ნეფრიტი გამარჯვების ქვად მიაჩნდათ, ამიტომ თურქები ნეფრიტით იმკობდნენ ხმალს, უნაგირსა და ქამარს.

ჩინეთში ნეფრიტს უძველესი დროიდან იყენებდნენ იარაღებისა და დეკორაციულ-მხატვრული ნაკეთობებისათვის. განსაკუთრებით მოწო-

ნებაში იყო მოთეთრო ფერის სახესხვაობა; ამზადდებდნენ ნივთებს რელიგიური კულტისათვის, სასახლის რიტუალებისათვის, მუსიკალური ინსტრუმენტებისათვის. ნეფრიტისაგან აკეთებდნენ ცხოველთა, ფრინველთა, თევზების ფიგურებს. ჩინეთის იმპერატორის თავსამკაულს ამშვენებდნენ ნეფრიტის ფირფიტები: ასეთსავე ფირფიტებს ატარებდნენ სასახლის დიდებულნიც; ნეფრიტისაგან მზადდებოდა ფიალები, ზარდახშები, სხვადასხვა სახის სუვენირები და მონეტებიც კი. ნეფრიტს იყენებდნენ საფლავის ქვებად, ნეფრიტითაა აგებული სამარყანდის გურ-ემირის მეჩეთში თემურ-ლენგის მავზოლეუმი.

ნეფრიტი, მართალია, არ არის ძვირფასი ქვა, მაგრამ ის მიეკუთვნება იმ საუკეთესო ფერად ქვებს, რომელთაც იყენებენ საიუველირო საგნების დასამზადებლად. ამჟამად ნეფრიტისაგან მზადდება ბეჭდები, საყურეები, გულქანდები, მძივები, სამაჯურები და სხვ. მას, როგორც სანახელავო ქვას, იყენებენ მსხვადასხვა მხატვრულ ნაკეთობათათვის. მაგალითად, საბჭოთა კავშირის სახალხო მეურნეობის მიღწევათა გამოფენაზე — ნეფრიტის მრავალი მხატვრული ნაკეთობაა გამოყენებული.

ნეფრიტის ძირითადი საბადოები მალალ მთებში და ძნელად მისასვლელ ადგილებში გვხვდება. აღმოსავლეთში ნეფრიტის მოპოვების უდიდესი ცენტრია კუენლუნის ქედის წინა მთებზე მდებარე ქალაქები სოტანი და იარკენდი. ჯერ კიდევ ბირუნი აღნიშნავდა ხოტანში ორი სახის: „უმალლესი ხარისხის თეთრი ნეფრიტისა“ და შავი ელფერის მქონე ნეფრიტის არსებობას. ნეფრიტის ბუდობები გაფანტულია დიდ მანძილზე კუენლუნის ჩრდილო და სამხრეთ ფერდობებზე, დასავლეთით მდინარე იარკენდის შენაკადებიდან — აღმოსავლეთით პროვინცია გან-სუ-ძდე; ხოტანი იყო და ამჟამადაც არის ნეფრიტის მოპოვების მსოფლიო ცენტრი. ხოტანს გარდა ნეფრიტის მოპოვების მთავარი რაიონებია ჟურუნ-კაშას და მდინარე კარაკაშის ხეობა. აქ ნეფრიტის ბუდობი დაკავშირებულია სიენიტებისა და გრანიტების, გაბრო და დიამანტების კონტაქტთან; ნეფრიტის ბუდობები უშუალოდ კავშირშია ქანებთან, რომელიც შედგება სერპენტინისა, აქტინოლითისა, ეოლასტონიტისა, კალციტისა და პირიტისაგან.

ახალ ზელანდიაში და პოლინეზიის კუნძულებზე ნეფრიტი დაკავშირებულია გაბრო-პერიდოტიტურ მასივთან. ახალი ზელანდიის ნეფრიტი წარმოიშვა ოლივინის წვრილობკოვან აქტინოლითად გარდაქმნით და სერპენტინ-ტალკიანი კარბონატული ქანების ღრმა მეტამორფიზმით.

ახალ ზელანდიაში ნეფრიტის პირველად იღებდნენ ალუვიონიდან, შემდეგ აღმოაჩინეს ძირითადი ბუდობები.

საბჭოთა კავშირში ნეფრიტის დიდი ბუდობებია აღმოსავლეთ საიანში. ამ ბუდობებზე პირველი ცნობები გვაქვს მე-19 საუკუნის ოციანი წლებიდან. რაიონი, სადაც ნეფრიტია, აგებულია მეტწილად კრისტალური ფიქლებით, სერპენტინიტებითა და ამფიბოლიტებით. აქ ძირითადი საბადოდან განსაკუთრებით აღსანიშნავია მდ. ხარაჯელის ხეობა. როგორც სანახელავო ქვა, საიანის ნეფრიტი იძლევა მდიდრულ გამას ღია მწვანედან თითქმის შავ ტონამდე. საიანის მთებში მოგვცა ნეფრიტის ის საუკეთესო ნიმუშები, რომელთა ნაკეთობით დამსახურებულად ამაყობენ ჩვენი ქვეყნის თუ უცხოეთის მუზეუმები. ნეფრიტის სილამაზეზე შეიძლება ვიმსჯელოთ ერმიტაჟის კოლექციების მიხედვით. გარეგნულად ნეფრიტის ანალოგიურია კაშკაშა, მწვანე ლაქებიანი მინერალი, რომელიც აღმოჩენილ იქნა სოფელ წნელისთან ახლოს ლოპანის ხეობაში (სამხრეთ ოსეთში). ასეთივე მინერალი — ნეფრიტოიდი ნაპოვნია მდინარე კლიჩის სათავეებთან (აფხაზეთში). ამ მინერალს იყენებენ მოზაიკაში.

სანახელავო დეკორაციული ქვა ნეფრიტი ფერთა სიმდიდრით მუდამ იწინება საუცხოო მასალა ქვის მხატვრული ჭრის ოსტატთა ხელში.

## ქ ა დ ე ი ტ ი

ქადეიტი ძლიერ ლამაზი, ზურმუხტისებრ მწვანე ფერის პირველი რიგის სანახელავო ქვაა. ქად-ფრანგული სიტყვაა და ქართულად ფერდს ნიშნავს. მისი ქიმიური შედგენილობაა —  $\text{NaAl}(\text{Si}_2\text{O}_6)$ ; ქადეიტის მინარევებია  $\text{CaO}$  და  $\text{MgO}$ . ქადეიტი მიეკუთვნება ტუტე მონოკლინურ პიროქსენებს. კრისტალები იშვიათია, მეტწილად გვხვდება მკვრივი, მარცვლოვანი, ფარულკრისტალური, ბოქვოვან-ფურცლოვანი მასების სახით. ელვარება აქვს სუსტი, მინისებრი. ქადეიტი ნახევრად გამჭვირვალე ან შუქგამტარია, მისი სიმკვრივა 5,6—5,7, სიმკვრივე 3300—3400 კგ/მ<sup>3</sup>; ახასიათებს დახლართულბოქვოვანი სტრუქტურა. მიუხედავად იმისა, რომ ქადეიტი პიროქსენია, ხოლო ნეფრიტი — ამფიბოლი, მათი ქიმიური შემადგენლობა სხვადასხვაგვარია. ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან სიმკვრივითა და ფიზიკური თვისებებით. გარეგნულად მათ შორის მსგავსება ისე დიდია, რომ მათ ერთმანეთისაგან გარჩევას დიდი გაშოცდილება სჭირდება. ნეფრიტის მსგავსად ქადეიტსაც აქვს

ფარულკრისტალური, წვრილობოქოვანი სტრუქტურა. ჯადეიტი გვხვდება ტუტე მეტამორფულ ქანებში, ნაკლებად კონტაქტურ-მეტასომატურ წარმონაქმნებთან. წარმოიქმნება მაღალი წნევის პირობებში ნეფელინსა და ალბიტს შორის რეაქციით. ამით აისხნება ჯადეიტის ყოველთვის მეტამორფულ ქანებს შორის არსებობა. მეტამორფიზმის დროს ჯადეიტი წარმოიშობა პლაგიოკლაზისა და ენსტატიტის (პიროქსენი) ხარჯზედაც.

აქჟამად ცნობილია სინთეზური ჯადეიტი ნატრიუმის სულფატისა და კალიუმის შედნობით 900° ტემპერატურაზე, ძლიერ დიდი (20000 კგ/სმ<sup>3</sup>) წნევის ქვეშ.

ჯადეიტი კარგად კრიალდება, ლამაზია და მტკიცე: მისგან მზადდება სამკაულები: ბეჭდები, საყურეები, მანიაკები, გულქანდები, ლილები, თასები, ლარნაკები. ზარდახშები. ამ ქვას ნეფრიტის მსგავსად უძველესი დროიდან იყენებდნენ საიუველირო და მხატვრულ-დეკორატიულ ნაკეთობათათვის. ჯერ კიდევ ქვის ხანაში ჯადეიტისაგან ამზადებდნენ ჩაქუჩებსა და ნაჭასებს.

ჯადეიტი აღმოსავლეთის ქვეყნებში ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ძვირად ფასობდა, განსაკუთრებით ჩინეთში, სადაც მისგან ამზადებდნენ სხვადასხვა სახის ლამაზ სამკაულებს, ჭურჭლეულობას. ჯადეიტისაგან ბირმაში აკეთებდნენ საექსპორტო მძივებს.

ჯადეიტი გვხვდება ყაზახეთში და პამირზე. საზღვარგარეთ: ალპებში, ტიბეტში, სამხრეთ ჩინეთში, ახალ ზელანდიასა და მექსიკაში.

მსოფლიოსათვის ჯადეიტის მთავარი მიმწოდებელი იყო ბირმა. აქედანაა დამზადებული ჯადეიტის ყველა ცნობილი ნაკეთობანი. ზემო ბირმის ჩრდილოეთ ნაწილში, მდ. ურუს აუზში, მდებარეობს ზურმუხტისებრ მწვანე ჯადეიტის მსოფლიოში ერთ-ერთი უდიდესი ბუდობი. ბირმის ჯადეიტი სავსებით სუფთაა, მინარევებს მოკლებულია. იქ, სადაც რკინის ხსნარებს ჩაუქონია. ზინერალისათვის მიუცია უფრო ლამაზი მოწითალო-ყავისფერი ელფერი.

## ლაჟვარდი

ლაჟვარდი ანუ ლაზურიტი (იგივე ლაპის-ლაზური) პირველი რიგის სანახელავო ქვაა. ძველი ხალხები ლაჟვარდს ცის ქვას უწოდებდნენ. წინათ საქართველოში მას „ცაფერი“, „ცისფერი“ ეწოდებოდა. ქართული სახელწოდება „ლაჟვარდი“ სპარსული „ლაჟვარდიდან“ მომდინა-

რეობს, ეს უკანასკნელი კი არაბული „აზურადან“, რაც ლურჯ ცას ნიშნავს.

ლავეარდის ქიმიური შედგენილობაა  $\text{NaCa}[\text{AlSiO}_4]$ , იგი კრისტალდება კუბურ სისტემაში — ჰექსაედრებსა და დოდეკაედრებში. კრისტალები იშვიათია. ლავეარდის სიმკვრივეა — 5,5—6, სიმკვრივე 2380—2420 კგ/მ<sup>3</sup>. ელვარება აქვს მინისებრი. იგი გაუმჟვირვალე მინერალია; გვხვდება ქანში ჩანართებისა და წვრილმარცვლოვანი, მთლიანი, მკვრივი მასების სახით.

ქვის ღირსება და სილამაზე მის ფერშია, რომელიც განსაკუთრებით მკვეთრად ჩანს მზის სინათლეზე. ლავეარდის ტიპური ფერია კაშკაშა მუქი ლურჯი. გვხვდება კიდევ მომწვანო-ლურჯი, მტრედისფერი, ნაკლებად მოწითალო-იისფერი და მწვანე. იგი თითქმის ცის ყველა ფერით ელვარებს შუადღის სილავეარდიდან ღამის მუქ ლურჯამდე; ამიტომაც, რომ იგი ხან კაშკაშა ლურჯია, თითქოს იწვის ლურჯი ცეცხლით, ხან მტრედისფერია ფირუზისფერ ტონამდე, ხან კი ღამაში, შავი, ზოგჯერ კი მოთეთრო ლაქები გადადის ჭრელ და მრავალფეროვან სახეებში.

აღმოსავლეთის ქვეყნებში არჩევენ ბადახშანის ლავეარდის სამ სახესხვაობას: ყველაზე ძვირფასი „ნილი“ მუქი ლურჯი ფერია, — „ას-მანი“ — ცისფერია, ხოლო დაბალი ხარისხის „საბცი“ — მომწვანო-შოლურჯო ფერისაა. იუველირების მიერ ყველაზე ღამაზ სახესხვაობად აღიარებულია ლავეარდის მუქი ლურჯი ფერი ოქროსფერი პირიტის ჩანართებით. ვარსკვლავისებრი პირიტის წინწყლებიანი ლავეარდი ღამაში და იშვიათია. ასეთ ქვას პლინიუსმა უწოდა „საფირონი ოქროს წერტილებით“.

ლავეარდის ბუდობები გვხვდება მხოლოდ მეტამორფულ კირქვებში ძარღვების, ლინზების, ნებისმიერი ფორმის ბუდეების სახით. ლავეარდის წარმოშობა დაკავშირებულია გაზებისა და ორთქლის დიდი რაოდენობით შემცველი გრანიტული მაგმური მდნარის კირქვებზე მოქმედებასთან.

გაკრიალების კარგი უნარისა და ღამაში ფერის გამო ლავეარდი უძველესი დროიდან ერთ-ერთ გამოჩენულ ქვად ითვლებოდა. „ეს შესანიშნავი ცისფერი ქვა, — წერს აკად. ა. ე. ფერსმანი, — შვიდი ათასი წლის განმავლობაში ატარებს მთელი კაცობრიობის კულტურის ისტორიას“. ლავეარდის ღირებულებას ხშირად ოქროს უტოლებდნენ.

ლავეარდის საბადოები მსოფლიოში არც ისე მრავალრიცხოვანია

და თითოეული ბუდობიდან მოპოვება ყოველწლიურად ასეული, იშვიათად ათასეული კილოგრამობით განისაზღვრება.

ისტორიულ წარსულში, ჩვენს წელთაღრიცხვამდე IV ათასწლეულის შუა ხანებიდან იმდროინდელ ცივილიზებულ მსოფლიოს ლაევარდს აწოდებდა ბადახშანის პროვინცია.

ლაევარდი უწესო ფორმის ლინზებისა და ძარღვების სახით გვხვდება კრისტალურ კირქვებში და წარმოადგენს კონტაქტურ-მეტამორფული პროცესების პროდუქტს. საუკეთესო ბადახშანური ლაზურიტი განირჩევა არჩვეულებრივი მდიდრული მუქი ფერებით, ამ ფონზე ლამაზად შბრწყინავი პირიტის კრისტალებით. გვხვდება ნაკლები ღირებულების მტრედისფერი და კიდევ უფრო ნაკლები — მომწვანო სახესხვაობანი. ქვის მოპოვება წარმოებს სამთო გამონამუშევრებიდან (შახტები, შტოლნები) და ღია წესით. აქედან ვრცელდება ლაევარდი ჩინეთში, ინდოეთში, სპარსეთში, შუა აზიასა და საერთოდ, მთელს აღმოსავლეთში. ავღანეთში ლაევარდის მოპოვება ამჟამადაც წარმოებს. ბადახშანში 1957 წლიდან მოქმედებს სახელმწიფოებრივი გაერთიანება ლაევარდის მოსაპოვებლად.

ბირმაში ლაევარდი ცნობილია მოგოკის რაიონში: აქ გვხვდება ინდიგოსებრ ლურჯი და თეთრი სახესხვაობა. ქანი ლაევარდთან ერთად შეიცავს სოდალიტს, პიროქსენს, ვოლასტონიტს, სკაპოლიტსა და კალციტს:

ჩილეს ლაევარდი დაკავშირებულია თეთრ და ნაცრისფერ კრისტალურ კირქვებთან, ცნობილია ქვიშრობებიც. ჩილეს ლაევარდი მკრთალი მწვანე ფერისაა, ხშირად დასერილია თეთრი ზოლებით. ლაევარდის მეტნაკლებად მნიშვნელოვანი ბუდობები ცნობილია ინდოეთში; ირანში, თურქეთში, იტალიაში — ვეზუეთან ახლოს.

საბჰოთა კავშირში ლაევარდის ყველაზე მნიშვნელოვანი ბუდობია ბაიკალში. აქ კამბრიულამდელი ასაკის დისლოცირებულ გნეისებს შორის კრისტალურ კირქვებში გვხვდება ლამაზი, მუქი ლურჯი ფერის ლაევარდის ლოდები, ხშირი ჩანართებით, რაც ქვას აძლევს ზოლიან ან ლაქიან სახეს. ბაიკალის ლაევარდი ბადახშანის ლაევარდთან შედარებით უფრო ღია ფერისაა, ნაზი და რბილი. თუ ბადახშანის ლაევარდის ფერთა სიმდიდრე განსაკუთრებით მზის სინათლეზე ჩანს, ბაიკალის ლაევარდი ვარგია საღამოსაც, როცა მოლურჯო ფერს უერთდება იისფერი.

1930 წელს ლაევარდის ბუდობი აღმოჩენილ იქნა პამირზედაც. ეს

არის საბჭოთა გეოლოგების მიერ აღმოჩენილი ლაქვარდის პირველი ბუდობი; აქ ზღვის დონიდან 3500 მეტრის სიმაღლეზე ლიადუჟარდარიის, ე. ი. ლაქვარდის მდინარის ხეობის გავლით თითქმის 5000 მეტრის სიმაღლეზე, მყინვარების სამეფოში, თოვლივით თეთრ მარმარილოში ძარღვებისა და ბუდეების სახით გეოლოგებმა იპოვეს კაშკაშა ლურჯი და ნაზი ლაქვარდი, რომელსაც აქვს ლამაზი გადასვლები იისფერ და მწვანე ტონებში, ქარბობს მუქი ლურჯი სახესხვაობა.

უკანასკნელ ხანებში, უკრაინაში, იმიერკარპატებში, სოფელ დელოვოესთან, მარმარილოს კარიერებში აღმოაჩინეს კაშკაშა ლურჯი ლაქვარდის დიდი ბუდობი, რომელიც გაკრიალების შემდეგ ფერების სიღრმითა და ტონების სიწმინდით ბადახშანის ლაქვარდის ღირსებისაა.

ბადახშანი დიდხანს იყო მსოფლიოში ლაქვარდის ერთადერთი ბუდობი. მისი მოპოვება შორეულ წარსულში დაიწყო. ამ ქვის ნაკეთობანი აღმოჩენილია, ჩვენს ვერამდე ოთხი ათასი წლის წინანდელ, ეგვიპტის სამარხებში; ძველ ეგვიპტეში ლაქვარდისაგან ამზადებდნენ აშუღეტებს, სკარაბეუსებს, ქანდაკებებს. საუკუნეების მანძილზე ლაქვარდისაგან ამზადებდნენ ბეჭდებს, სამაჯურებს, საყურეებს, გულქანდებს, დეკორატიულ ფიალებს, ლარნაკებს, ზარდახშუმებს, სარკის ჩარჩოებს, წვრილ სამშენისებს; იყენებდნენ მხატვრული ქვის მოზაიკისათვის; მე-19 საუკუნიდან ლაქვარდის თხელი ფირფიტებით აწარმოებდნენ სვეტების, ბუხრების, მაგიდების მოპირკეთებას, ხშირად მზადდებოდა ზარდახშუმებიც.

რუსეთში ლაქვარდის გამოყენება მე-18 საუკუნეში დაიწყო; თუმცა არის ცნობები, რომ უფრო ადრე, ავღანეთიდან ბუხარისა და სამარყანდის გავლით, დიდ ნოვგოროდში შემოჰქონდათ და ოქროს ფასად იყიდებოდა ბადახშანის ლაქვარდი. ლაქვარდია გამოყენებული პეტერბურგში ზამთრის სასახლისა და პეტერჰოფის დიდი სასახლის კედლების მხატვრული მოპირკეთებისათვის. ლაქვარდისგან დამზადებული ლარნაკები, მაგიდის თავები — „ლაზურიტული ვარსკვლავები“, ტორშერები და სხვ., ერმიტაჟში დაცულ ქვის ნაკეთობათა სამკაულს შეადგენს. ცნობილია, რომ ლენინგრადში, ისაკის ტაძრის სვეტების მოპირკეთებისათვის გამოყენებულია ბადახშანის ლაქვარდი — იისფერი ლურჯი ქვა.

როგორც ძველი სამყაროს, ისე შუა საუკუნეების დასავლეთ ევროპის მთელ რიგ ქვეყნებში ლაქვარდს იყენებდნენ ძვირფასი სამხატვრო საღებავის — ულტრამარინის დასამზადებლად. ულტრამარინი გამოირჩევა



შესანიშნავი ლურჯი ფერით; ამ საღებავით დახატული სურათები ფერს არ იცვლის. მე-14 საუკუნეში ესპანეთის მავრიტანულ მმართველთა სასახლე ალჰამბარი მოხატული იყო ლაპის-ლაზურით. ცნობილია, რომ ლეონარდო და ვინჩი, რაფაელი, ტიციანი და სხვა ოსტატები სურათის დასახატავად ხშირად იყენებდნენ ულტრამარინს. ულტრამარინის მისაღებად შედარებით დაბალი ხარისხის ლაქვარდს ფხვნილად აქცევენ, გარეცხვით აშორებდნენ მინარევებს, მიღებულ პულდრისებრ მასას ურევდნენ ფისს, ცვილს, ან ზეთს და ამზადებდნენ ძვირფას სამხატვრო საღებავს. ლაქვარდის ფქვილიდან ამზადებდნენ აგრეთვე კერამიკულ პასტას, ისევე ლაქვარდის იმიტაციისათვის. შუა საუკუნეების მინამბერები მინის ჭურჭლის ზედაპირის ორნამენტებისათვის იყენებდნენ ლაქვარდის პულდრს. ძველ ეგვიპტეში ლაქვარდის იშვიათობის გამო გამოიგონეს ხელოვნური პასტა, რომელიც თითქმის არ განირჩევა ნამდვილი ლაზურიტისაგან.

საქართველოში ლაქვარდი, როგორც სასამკაულე ქვა, ანტიკური დროიდანაა ცნობილი. მცხეთაში ნაპოვნი ბრინჯაოს, ოქროს და ვერცხლის ქინძისთავეები შემკულია მარჯნით, მარგალიტითა და ლაქვარდით. საქართველოს მუზეუმში აღწერილი, როგორც აღმოსავლური, ისე დასავლური წარმოშობის გემებს შორის ხშირად გვხვდება ლაქვარდი, ლაქვარდის მრავალფეროვან გამოყენებაზე მეტყველებს მცხეთა-არმაზის ხევში ჩატარებული არქეოლოგიური გათხრების დროს მოპოვებული მასალები. აქ ოქროს საყურეებში, სამაჯურებში მძივებს შორის გვხვდება ლაქვარდიც. სამთავროს სამაროვანიდან აღრეფეოდალური ხანის მატერიალური კულტურის ძეგლებს შორის ქინძისთავეების შესამკობად გამოყენებულია ლაქვარდი. ამავე პერიოდის უჯარმის ციხე-დარბაზის ერთ-ერთი ნაგებობის ღრმა ფენაში ნაპოვნია აგრეთვე ლაქვარდისაგან გამოთლილი საკინძის თავი, ბროწეულის ყვავილის მოყვანილობისა.

ვახუშტი ბაგრატიონის ცნობით, მე-18 საუკუნის დასაწყისში „მეფემან ვახტანგ აღაშენა სახლი შეენიერი, სრულიად სარკითა და მოოქროვილი დიდი მხატვრობითა, ლაქვარდითა და მარმარილოს კედლითა, შეიმუსრეს ოსმალთა“. შუა საუკუნეებში ჩვენში ლაქვარდს საღებავადაც იყენებდნენ. ფ. გორგიჯანიძის ცნობით მე-16 საუკუნეში, ვარძიაში, ერთ-ერთი ოთახის კედელზე „სახენი კაცისა და ანგელოზისა“ ლაქვარდით ყოფილა დახატული.

ძველ ქართულ ხელნაწერებში საკმაოდ დაწვრილებითაა დახასია-

თებული ლაჟვარდი. აღწერილია ბადახშანის ბუდობიდან მოპოვებული ლაჟვარდის სახესხვაობები, ლაჟვარდის დამუშავების მთელი ტექნოლოგიური პროცესი.

ლაზურიტი ამჟამად არის უმნიშვნელოვანსი საიუველირო, სანახელოვო და მოსაპირკეთებელი ქვა. წარმოადგენს ნედლეულს ლურჯი ფერის საღებავის ულტრამარინის მისაღებად.

## ამაზონიტი

ამაზონიტი პირველი რიგის სანახელოვო ქვაა. ამაზონიტის სახელწოდება დაკავშირებულია მდ. ამაზონთან, სადაც პირველად იპოვეს ამ ქვის კენჭები, თუმცა შემდგომი ძებნით ეს ქვა იქ აღარ აღმოჩნდა.

ამაზონიტი კალიუმთან მიხედვით შპატის მიკროკლინის მომტრედისფრო-მწვანე ან მწვანე ფერის სახესხვაობაა. მისი ქიმიური შედგენილობაა:  $KAlSi_3O_8$ ;  $K_2O$  — 16,9%;  $Al_2O_3$  — 18,4,  $SiO_2$  — 64,7. ხშირად შეიცავს ნატრიუმს, მინარევების სახით ზოგჯერ გადიდებული რაოდენობით გვხვდება მანგანუმი, რადიოგენული ტყვია, რუბიდიუმი და ცეზიუმი. რუბიდიუმის ჟანგის რაოდენობა ზოგჯერ 3,1%-ს აღწევს. კრისტალდება ტრიკლინურ სისტემაში, კრისტალები მეტწილად პრიზმულია. ილმენის მთებში ცნობილია დიდი ზომის კრისტალები. ჩვეულებრივ გვხვდება მთლიანი, მკვრივი მასების სახით. ამაზონიტის სიმკვრივეა 6—6,5, სიმკვრივე — 2550 კგ/მ<sup>3</sup>, მას ელვარება აქვს მინისებრი, ამაზონიტის მწვანე ფერი ხშირად არაერთგვაროვანია, აქვს თეთრი ან ყვითელი ლაქები — ძარღვები, რაც დაბლა სწევს ქვის ხარისხს. ვარაუდობენ, რომ მწვანე ფერი გამოწვეულია კალიუმის იონების, ნაწილობრივ რუბიდიუმის იონების ჩანაცვლებით, ფერს კარგავს გახურებით და აღადგენს რენტგენის სხივებით.

ამაზონიტი პეგმატიტური ძარღვების მალალტემპერატურული მინერალია, გვხვდება პეგმატიტური ძარღვების ცენტრალურ ნაწილში, ტუტე გრანიტებსა და გრეიზენებში. გენეტიკურად პასუხობს E—F ფაზას; ამაზონიტი მეტასომატური წარმოშობისაა, მიკროკლინის ამაზონიტიზაცია არის მეორადი პროცესი. ვ. ვერნადსკიმ ექსპერიმენტულად დაადგინა ამაზონიტის ფერის დამოკიდებულება მინერალში რუბიდიუმის ჟანგის რაოდენობაზე. ქანებს შორის ამაზონიტის არსებობა მიუთითებს ტოპაზის, კვამლა კვარცის არსებობაზე (ილმენის მთები, მადაგასკარი) ურალის ტოპაზ-აკვამარინის შახტებში ხშირად გვხვდებოდა

ამაზონიტის ლამაზი ფერის ქვეები, ხან ფირუზის ფერი, ხან ნაზი მწვანე. მხოლოდ ამაზონის ქვაში გვხვდება ილმენის ტოპაზის გამჭვირვალე, აკვამარინის ლურჯი-მწვანე კრისტალები. ეს საუცხოო ქვა ახლახან აღმოჩენილ იქნა კოლის ნახევარკუნძულზე. ხიბინისა და ლოზოვერის ტუნდრის მინერალურ სიმდიდრეს მიემატა კაშკაშა მწვანე ფერის ამაზონიტი, იგი ცნობილია აგრეთვე ბაიკალისპირეთში.

საზღვარგარეთის ბუდობიდან ამაზონიტი ცნობილია აშშ-ში, ნორვეგიაში, მადაგასკარზე, სამხრეთ-დასავლეთ აფრიკაში და სხვ.

ამაზონიტს იყენებენ საქაულებად, მხატვრულ ნაკეთობათათვის, მისგან მზადდება ლარნაკები, ზარდახშები, საფერფლები. ამჟამად ამაზონიტი გამოყენებულია სტრონციუმის მეთოდით ქანების აბსოლუტური ასაკის განსაზღვრისათვის.

## როდონიტი

როდონიტი პირველი კლასის სანახელავო ქვაა. სიტყვა როდონ ბერძნულად ვარდს ნიშნავს. მისი ქიმიური შედგენილობაა  $Mn[Si_2O_6]$ ;  $MnO$  — 30—46%,  $CaO$  — 4—6,5%,  $SiO_2$  — 45—48%, მინარევებია:  $FeO$ ,  $ZnO$ ,  $MgO$ ,  $Al_2O_3$  და სხვ. ურალში მას უწოდებენ ორლესს, წითელ ქვას ან ლალის შპატს.

როდონიტი კრისტალდება ტრიკლინურ სისტემაში, კრისტალები ფირფიტოვანი, ზოგჯერ პრიზმულია, მაგრამ იშვიათი. როდონიტი გვხვდება წვრილმარცვლოვანი და მკვრივი მასების სახით. მისი სიმკვრივა 5,5—6, სიმკვრივე 2400—3750 კგ/მ<sup>3</sup>. ელვარება აქვს მინისებრი, ზოგჯერ სადაფისებრი, როდონიტი გვხვდება ალუბლისფერი, კაშკაში წითელი, ხან ვარდისფერი; იგი ეხამება ნაცრისფერსა და შავს. ხშირად წითელ ფონზე ჩანს მანგანუმის ქანგის წვრილი ძაფები და დენდრიტისებრი გამონაყოფები. მანგანუმი ქვის ვარდისფერ ან ალუბლისფერ ფონზე ქმნის რთულ, განტოტვილ, ძლიერ ლამაზ სახეებს (ნაყშებს). ურალის როდონიტის მთლიან მასაში ხშირად გვხვდება ლალისებრ წითელი კაშკაშა „ბუდეები“, ამიტომ ურალელი ქვის ძთელეები ამ ქვას უწოდებენ ლალის შპატს. როდონიტში ზოგჯერ გვხვდება გრანატისა და კალციტის ჩანართები, კვარცის ძარღვები. როდონიტი გაუშქვირვალეა, მაგრამ აქვს სასიამოვნო შეუქვამტარობა.

ფერადოვანი ტონების მიხედვით ფერსმანი გამოყოფს როდონიტის

ოთხ სახესხვაობას: 1. ჩვეულებრივი, ვარდისფერი, მანგანუმის შავი ხეშისებრი და დენდრიტული სახეებით; 2. წითელი, ძლიერ კაშკაშა, თითქმის გრანატის ტონის როდონიტი; 3. როდონიტი ღრუბლისებრი ტონებით, ვარდისფერი, მურა, ნაცრისფერ ტონებზე ოდნავი ვადნ-სვლებით; 4. ზოლებრივი (ეშმის ტიპის) ვარდისფერი, წითელი, ყავისფერი, ნაცრისფერი და შავი ზოლების მორიგეობით. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით არჩევენ: ა) რკინიან როდონიტს, რომელიც შეიცავს რკინას მნიშვნელოვანი რაოდენობით. (რკინა ცვლის როდონიტში მანგანუმს); ბ) ფოვლერიტი თუთიის შემცველი როდონიტი.

როდონიტი გაკრიალების შემდეგ ძლიერ ეფექტურია. ურალის როდონიტი (ორლეცი) ცნობილია მე-18 საუკუნის დასასრულიდან. იგი მაღაქიტის თანაბრად ურალის სიამაყეა. ამ ქვის ნაწარმმა გავრცელება პოვა მე-18 საუკუნის დასასრულიდან და მე-19 საუკუნეში, იგი სანახელავო ქვაც არის და მოსაპირკეთებელი მასალაც.

როდონიტი დაბალტემპერატურული მინერალია. იგი გვსკდება მანგანუმით ძლიერ პიდროთერმულ და კონტაქტურ-მეტამორფულ წარმონაქმნებში, კრისტალურ ფიქლებში და სხვა მეტამორფულ ქანებში, ზოგჯერ კავშირშია კვარციტებთან და ეშმასთან. იგი ასოციაციაშია მანგანუმის შემცველ მინერალებთან: ბუსტამიტთან ( $Mn, CaSiO_3$ ), როდოქროზიტთან ( $MnCO_3$ ), ტეფროიტთან ( $Mn_2SiO_3$ ), გრანატებთან და სხვა მინერალებთან.

საბჭოთა კავშირში როდონიტის ყველაზე დიდი საბადო მდებარეობს სვერდლოვსკის ჩრდილო-აღმოსავლეთით. აქ როდონიტი მოქცეულია კვარციტებსა და თიხაფიქლებს შორის 2,7 მ სიმძლავრის ძარღვების (ლინზების) სახით. თეთრ კვარციტებსა და როდონიტის კონტაქტთან არის მანგანუმის მადნებით მდიდარი ზონა. გარდა ურალისა, როდონიტი ცნობილია უკრაინაში (კარპატებში), აღმოსავლეთით — წყნარი ოკეანის სანაპიროზე. საზღვარგარეთ ყველაზე მნიშვნელოვანია აშშ-ში, კალიფორნიაში, შვეციაში, ესპანეთში და სხვ.

როდონიტისაგან გაკეთებული ლამაზი საწერი მოწყობილობა, საფერფლები, შანდლები, ზარდახშები, ფიალები, ლარნაკები დღესაც ანცივიფრებს მნახველს. საქვეყნოდ ცნობილია 1870 წელს პეტერბურგის გამოფენაზე წარმოდგენილი როდონიტის ოვალური ფიალა, რომელსაც აკეთებდნენ 30 წელიწადს. იგი დამზადებულია შავი დენდრიტებიანი მუქი ვარდისფერი ორლეციდან. ფიალის სიმაღლე 85, ხოლო დიამეტრი 185 სანტიმეტრია. როდონიტის 47-ტონიანი ლოდინიდან დამ-

ზადლა სარკოფაგი (წონით შვიდი ტონა), რომელიც ამჟამად ინახება ლენინგრადში პეტრე-პავლეს ტაძარ-მუზეუმში.

## მალაქიტი

მალაქიტი პირველი რიგის სანახელავო ქვაა. სახელწოდება მომდინარეობს ბერძნულიდან. მისი ქიმიური შემადგენლობაა  $Cu_2[CO_3](OH)_2$ ; რომელშიც შედის 57% სპილენძი. მალაქიტის მინარევებია:  $ZnO$ ,  $CaO$ ,  $SiO_2$ ,  $Fe_2O_3$  და სხვ. კრისტალდება მონოკლინურ სისტემაში. კრისტალები მცირე ზომისაა, იშვიათად — პრიზმული ან ნემსისებრი იერით. ჩვეულებრივ, გვხვდება ფარული და წვრილკრისტალური, თირკმლისებრი, მტევნისებრი, ნაწვეთარი, სტალაქტიტისებრი, ქერქისებრი, სხივოსნური აგრეგატების სახით. მიწისებრ სახესხვაობას სპილენძის მწვანეს უწოდებენ. მალაქიტის ფერია ნაზი მწვანე სხედასხვა ელფერით — კაშკაშა მწვანედან თითქმის უფერულამდე, ზოგჯერ მტრედისფერი და მოშავო მწვანეც. თირკმლისებრ აგრეგატებში ფერი იცვლება ზონებისა და ფენების შესაბამისად: ზეჟი მწვანედან ლა მწვანე ტონებისაკენ. მალაქიტი განივ ჭრილსა და გაკრიალებულ ზედაპირზე გვაძლევს ძლიერ ლამაზ, უცნაურ ნახატებს. გაკრიალებული მალაქიტის ამ თავისებურმა ნაყშებმა და ნაზმა მწვანე ფერმა განაპირობა მისი საიუველირო-დეკორატიულ ქვად გამოყენება. მალაქიტის სიმკვრივეა 3,4—4, სიმკვრივე — 3900—4100 კგ/მ<sup>3</sup>. ელვარება აქვს მინისებრი აღმასურამდე, ბოჭკოვან აგრეგატებს აქვს აბრეშუმისებრი ელვარება, დიდი ზომის მალაქიტი მქრქალია და გაუმჟკვირვალე.

მალაქიტი ზედაპირული წარმოშობის მინერალია, წარმოიქმნება სპილენძის სულფიდურ მადანთა დაჟანგვის ზონაში, თავისუფალი სპილენძი ქიმიურად აქტიური მიწისქვეშა წყლების მოქმედებით უერთდება ნახშირმჟავას.

საბჭოთა კავშირში მალაქიტის საბადოებია ურალში. აქ წითელ თიხებში სპილენძის წითელ მადანთან და თვითნაბად სპილენძთან ერთად მალაქიტი გვხვდება — თირკმლისებრ და სტალაქტიტისებრი აგრეგატების სახით, აქ მოპოვებული ყველაზე დიდი ლოდი იწონის 1500 კგ-ს. სწორედ ესაა სილამაზით განთქმული მალაქიტის ნიმუში, რომელიც დაცულია ლენინგრადის სამთო ინსტიტუტის მუზეუმში. მალაქიტის მეორე ბუდობია ნიჟნი ტაგილის რაიონში, იგი აღმოაჩინეს 1810 წელს. 1836 წელს საბადოში მოპოვებული დიდი ლოდი იწონდა 250 ტონას.

სწორედ აქედან დამზადდა ზამთრის სასახლის მალაქიტის დარბაზის მოსაპირკეთებელი ფილები. დღევანდელ პირობებში 250 ტონიანი ლოდიდან შეიძლება დამზადდეს მოსაპირკეთებელი მასალა, რომელიც დაფარავს 6000 მ<sup>2</sup> კედელს ან პანელს.

გუმბიშეცესკისა და მედნორუდინსკის ბუდობები ქვის მწვანე ტონებით. სახეების უჩვეულო მოხატულობით, სილამაზით, დღემდე ითვლება მალაქიტის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ბუდობებად მსოფლიოში, თუმცა ამჟამად ისინი თითქმის გამომუშავებულია.

მალაქიტი დიდი რაოდენობით მოიპოვება აფრიკაში (ზაირი და ზამბია). ვ. პეტროვის ცნობით, აქ ყოველ 10 ათას ტონა სპილენძის ძაღანზე მოდის რამდენიმე ტონა საიუველირო მალაქიტი. 1972 წელს აქ იპოვეს ხუთ ტონიანი მალაქიტის ლოდი, რომელიც ამჟამად ინახება ზაირის პრეზიდენტის რეზიდენციაში. ზაირიდან და ზამბიიდან ამჟამად მალაქიტის ბევრი ნაწარმი შემოდის ევროპასა და ამერიკაში. სამრეწველო მალაქიტი ცნობილია ავსტრალიაში, სამხრეთ უელსში და სხვ. ავსტრალიის ბუდობები შეიცავენ მალაქიტის დიდი ზომის ლოდებს, მაგრამ ფერით, ნახატებით ვერ შეედრება ურალის მალაქიტს. იგი მოიპოვება აშშ-ში, მექსიკაში, ჩილეში, ირანში და სსკ.

მალაქიტის სახეების (ნაყშების) წარმოშობის საიდუმლოებანი ამოიკნო მინერალოგმა დ. გრიგორიევმა. გამოიკვია რომ მინერალის ზრდა იწყება კრისტალიზაციის ცენტრის მთელ რიგ გაფანტულ წერტილებში, საიდანაც ყველა მიმართულებით იზრდება მალაქიტის უწვრილესი ნემსისებრი კრისტალები. ზრდა წარმოებს ცენტრიდან პერიფერიისაკენ, ზრდის იდეალურ შემთხვევაში წარმოიქმნება სფეროლითები რადიალურ-სხივოსნური აგებულებით, სფეროლითები იზრდება და მათი ერთმანეთთან შეხებით საბოლოოდ ვლებულობთ სფეროლითებით აგებულ კრისტალურ ქერქს, ხოლო მალაქიტის კონცენტრიული სახეები გამოწვეულია მზარდ სფეროლითებისაკენ მინერალწარმომქმნელი ხსნარის მიწოდების სიჩქარისა და შედგენილობის ცვლილებებით.

სილამაზით მალაქიტმა თავიდანვე მიიპყრო ადამიანის ყურადღება. ქვის ხანიდან მალაქიტისაგან მძივებს აშალებდნენ. ძველ საბერძნეთში ეფესში დიანას ტაძრის სვეტები მოპირკეთებული იყო მალაქიტით. უფრო გვიან ეს სვეტები გადაიტანეს კონსტანტინოპოლში აიასოფიას ტაძრის შესამკობლად.

მკერივი მალაქიტი ძვირფასი სანახელავო ქვაა, გამოყენებულია საიუველირო და დეკორატიულ-მხატვრულ ნაკეთობათათვის. ფერის სი-

კაშკაშისა და ელვარების გასაძლიერებლად მალაქიტის გაკრიალებულ ზედაპირს ზეითუნის ზეთით ჟღენთავენ, ამითვე ავსებენ მინერალის ბოჭკოებს შორის არსებულ ფორებს.

მალაქიტი ერთ-ერთი გამორჩეული საიუველირო და სანახელავო ქვაა, იყენებენ სამკაულებისათვის (მძივები, საყურეები, გულქანდები), ლარნაკების, მაგიდების, ფიალების, ზარდახშების, საფერფლეების, სათუთუნეების, საწერ მოწყობილთა დასამზადებლად. მალაქიტის ნაწარმში მეტწილად ეკატერინენბურგის (ამჟამად ქ. სვერდლოვსკის) ქვის სათლელ ფაბრიკაში მზადდებოდა, საქმარისია დავსახელოთ აქ დამზადებული მალაქიტის კოლოსალური ლარნაკები ერმიტაჟში, რუსეთიდან იგი გადიოდა სხვა ქვეყნებშიც. საფრანგეთის საგანძურში ერთ-ერთ პირველ ადგილს იკავება რუსული მალაქიტიდან დამზადებული ლარნაკები, მაგიდები, ტორშერები.

მალაქიტი პირველ რიგში არის დეკორატიული ქვა. ეს თვისება გამოიხატება არა მარტო მის სასიამოვნო ფერში, არამედ ქვის მშვენიერ ნახატებშიც. ქვის გაკრიალებულ ზედაპირზე ჩანს კონცენტრული ვიწრო ზოლები, რომელიც განუწყვეტლივ იცვლება ახლით. წვრილი ხაზებით. ამიტომ მალაქიტის გამოყენება დაიწყეს არქიტექტურაში მოსაპირკეთებლად.

საიუველირო და დეკორატიული მიზნებისათვის უვარგის მალაქიტს იყენებენ როგორც მალაქიტისხოვანი სპილენძის მადანს.

საქართველოში მალაქიტის გამოყენების შესახებ მცირე ცნობები გვაქვს. მცხეთის არქეოლოგიური გათხრებიდან ჩანს, რომ ანტიკური დროის მცხეთისათვის მალაქიტი ცნობილი ყოფილა. მალაქიტის ფირფიტები გამოყენებიათ ოქროს ბრტყელი დასახსრული სამაჯურებისათვის, ასევე ცნობილია მალაქიტისთავიანი საკინძეები. ამ ქვაზე არის ცნობები ქართულ ხელნაწერშიც. „მალაქიტ“ არს მწუანე ქუა მსგავსი ფირუზისა და არს ჭავარიანი, ამას ჰპოვებენ სპილენძის მადანსა შინა და ხმარობენ ბეჭდათ და სხვა სახედ, კრიალოსნად და მისთანებად და საყურედ“. (H-2170, „კალმასობა“).

## ავენტიურინი

ავანტიურინი ერთ-ერთი ულამაზესი სანახელავო ქვაა, იყენებენ საიუველირო საქმეშიც. იგი შეიძლება იყოს ქანიცა და მინერალიც, მისი

გაკრიალებული ზედაპირი ანათებს ოქროსფერი და მოწითალო ნაპერ-  
წყლებით.

ავანტიურიანი წვრილმარცვლოვანი მკვრივი კვარციტი ან კვარცია  
თეთრი და მწვანე ქარსის ფურცელაყების, გეტიტისა და რკინის ქარ-  
სის ჩანართებით, ზოგჯერ რკინის ქანგის ჰიდრატებით ავსებული მრავ-  
ვალრიცხოვანი წვრილი ბზარებით. ჩანართები ქანსა თუ მინერალში  
თანაბრადაა გაფანტული. დაახლოებით ერთგვარად ორიენტირებული  
ჩანართები იწვევს ქვის ზედაპირიდან ნათებას ოქროსფერი, წითელი ან  
მწვანე ნაპერწყლებით.

ავანტიურიანი შეიძლება იყოს ყავისფერი, მურა, მოწითალო, ყვი-  
თელი, ნაცრისფერი, მწვანე და უფერული. მას გაკრიალებულ ზედა-  
პირზე აქვს მოციმციმე ნაპერწყლოვანი ელვარება, ხშირად შუქგამტა-  
რია. მკვრივ კვარციტში, განსაკუთრებით გაკრიალებულ ზედაპირზე,  
ქარსის წვრილი ფურცელაყები ქმნიან თავისებურ მეტალურ ელვა-  
რებას.

ტონების სირბილითა და ცოცხალი ფერებით ავანტიურიანი ერთ-  
ერთი ულამაზესი ქვაა. ფერებიდან ყველაზე ძვირფასია მოწითალო  
ყავისფერი ავანტიურიანი ოქროსფერი ელვარებით, მოწითალო ნაპერ-  
წყლებით.

არსებობს ავანტიურიანის ოცამდე სახესხვაობა: თეთრი, წითელი,  
ყვითელი, ნარინჯისფერი და ა. შ.

წარმოშობით ავანტიურიანი დაკავშირებულია მეტამორფულ ქანებ-  
თან და გვხვდება მეტწილად კვარციტებსა და ქარსიან ფიქლებში.  
ავანტიურიანის ურალის ბუდობები ტაგანაი-ალექსანდროვსკაიას სოპკა  
სამხრეთ ურალში და კოსულინო შუა ურალში გვაძლევდნენ მასალას  
მაღალმხატვრულ ნაკეთობათა — ლარნაყების, ფიალების, აგრეთვე  
უფრო წვრილი საგნების — საკიდების, მძივების, ბალთების, გულქან-  
დების და სხვ. დასამზადებლად. ამჟამად ერმიტაჟის ერთ-ერთ საგამო-  
ფენო დარბაზში დგას 1842 წელს დამზადებული ავანტიურიანის ფიალა,  
რომლის სიმაღლეა 146 სანტიმეტრი, ხოლო დიამეტრი 246 სმ-ია. ამ  
გრანდიოზული ფიალის გარდა ერმიტაჟში დაცულია ტაგანაის სოსანი-  
სფერ-ყავისფერი და ყვითელი-მურა ავანტიურიანისაგან დამზადებული  
ძრავალი სხვა მხატვრული ნაწარმიც (ლარნაყები, ფიალები და სხვ.),  
რომლებიც თავიანთი სილამაზით დღესაც იპყრობენ მნახველის ყურა-  
დლებას.

ურალს გარდა საბჭოთა კავშირში ავანტიურიანი ცნობილია ყაზა-



ხეთში, შუა აზიაში, ალტაიში, საზღვარგარეთ: ინდოეთში, საფრანგეთში, გერმანიაში, შოტლანდიაში, ესპანეთში, ეგვიპტეში, ავსტრალიაში, კუნძულ მადაგასკარზე და ა. შ.

ავანტიურინი ცნობილია მინდვრის შპატებშიც. მკავე პლაგიოკლაზის, აგრეთვე კალიუმ-ნატრიუმიანი მინდვრის შპატის ოპტიკურად ეფექტურ სახესხვაობებს შორის გვხვდება მზის ქვა ანუ ავანტიურინი ზედაპირზე ოქროსფერი ციმციმით, რაც გამოწვეულია რკინის ელვარების წვრილი ქერცლების ჩანართებით.

წარსულში ავანტიურინის ლამაზი სახესხვაობების დიდი მოთხოვნილების გამო დაიწყეს მისი ხელოვნურად დამზადება. საინტერესოა, რომ შუა საუკუნეებში ხელოვნური ავანტიურინი შემთხვევით მიიღო მურანოში (იტალია) ერთ-ერთმა მინამბერავმა, მაგრამ მისი დამზადების საიდუმლოება დაიკარგა, თუმცა 300 წლის შემდეგ ისევ შესძლეს ავანტიურინის ხელოვნურად მიღება, ესაა ავანტიურინის მინა მეტალური სპილენძის მიკროსკოპული ოქტაედრების ჩანართებით. ხელოვნური ავანტიურინი — ყავისფერი მინა მეტალური სპილენძის ფურცელაკების ჩანართებით, შენადნობს აძლევს კაშკაშა ოქროსებრ ელვარებას.

### კვარციტი

კვარციტი წვრილმარცვლოვანი, ზოგჯერ აფანიტური სტრუქტურის ძლიერ მკვრივი და მაგარი, ცეცხლგამძლე (1710—1770<sup>ა</sup>) ქანია. შედგება კვარცის მარცვლებისაგან, ცემენტიც კვარცისაა ( $\text{SiO}_2$  წარმოღვენულია კვარცითა და ოპალ-ქალცედონ კვარცის ნარევით).  $\text{SiO}_2$  შეადგენს ქანის 95—99% -ს. მინარევების სახით ხშირად შეიცავს ქარსებს, რქატყუარას, გრანატს, მინდვრის შპატებს, ჰემატიტს, მაგნეტიტს და სხვ. ამიტომ მინარევების მიხედვით ანსხვავებენ ქარსიან, გრანატიან, რქატყუარიან და სხვა კვარციტებს. მისი სიმაგრეა 7, მონატეხი არის ნიჟარისებრი. კვარციტი გვხვდება თეთრი, ღია ნაცრისფერი, ნაცრისფერი, მოწითალო, ყავისფერი, ვარდისფერი და ა. შ. ზოგიერთი სახესხვაობა ნახევრად გამჭვირვალე, შუქგამტარია. მინარევებს მოკლებული კვარციტები ცეცხლგამძლეა.

კვარციტი მეტამორფული ქანია, მეტწილად ქვიშაქვების, კვარციანი ქვიშების, ზოგიერთი მაგმური ქანის — პორფირების რეგიონული მეტამორფიზმით წარმოქმნილი. კვარციტს უწოდებენ აგრეთვე მასი-

ურ კვარციან ქვიშაქვებს, სადაც ცემენტიც კვარცია. ქანებს შორის კვარციტი გვხვდება ფენებად — შრეების სახით, ხშირად მორიგეობაშია კრისტალურ ფიქლებთან, გნეისებთან.

კვარციტი კარგად კრიალდება, გვაძლევს ძლიერ ლამაზ ზედაპირს, ამიტომ მიიქცია მან ქვის ოსტატთა ყურადღება, მას იყენებენ როგორც საუკეთესო სანახელავო, საორნამენტო, მოსაპირკეთებელ, აგრეთვე აბრაზიულ მასალას.

საბჭოთა კავშირში კვარციტები ბევრგან გვხვდება, მაგრამ მსოფლიო სახელი მოიპოვა კვარციტების ორმა სახესხვაობამ: კარელიის კვარციტმა ე. წ. შოშკინსკის პორფირმა და ბელორეცკის კვარციტმა, რომელიც ბელორეჩიტის სახელწოდებით არის ცნობილი.

შოშკინსკის კვარციტი გვხვდება კამბრიულამდელ მეტამორფულ წყებებს შორის დიდი ლოდების სახით, მას აქვს ერთგვაროვანი სტრუქტურა, ძლიერ წვრილმარცვლოვანი მკვრივი ქანია, საუცხოოდ კრიალდება, აქვს სასიამოვნო, მუქი შოკოლადის ფერი, ან მუქი მოწითალო ფერისაა.

ამ ქვამ როგორც საუკეთესო მოსაპირკეთებელმა მასალამ ყურადღება მიიპყრო ჯერ კიდევ მე-19 საუკუნის დასაწყისში. აქედან დამზადდა მრავალი მხატვრული ნაწარმი. შოშკინსკის კვარციტი გამოყენებულია პეტერბურგის ისაკისა და ყაზანის ტაძარ-მუზეუმების მოსაპირკეთებლად. შოშკინსკის კვარციტითაა გაკეთებული ნაპოლეონის სარკოფაგი, რომელიც ამჟამად დაცულია პარიზში, ინვალიდთა სახლში. კარელიის (შოშკინსკის) კვარციტითაა მოპირკეთებული ვ. ი. ლენინის მავზოლეუმის ზედა ნაწილი, ლენინგრადისა და მოსკოვის მეტროს სადგურები და სხვ.

სულ სხვა ხასიათისაა ალტაის, ბელორეცკის კვარციტი ანუ ბელორეჩიტი. მას მაღალი შეფასება ჰქონდა როგორც ჩვენში, ისე საზღვარგარეთ. ეს არის ადვილად გასაკრიალებელი, ძლიერ ლამაზი, უქუქამტარი ქვა, აქვს რბილი მოწითალო ტონები, ფერთა გადასვლები თეთრიდან ნაზ ვარდისფერ-აგურისფერ-წითლამდე. ბელორეჩიტი არის ქანი, რომელსაც აქვს განსაკუთრებული ღირსება მხატვრულ ნაკეთობათათვის. იგი გვაძლევს ტონების უმდიდრეს გამას; ცვილისებრი, ლიმონისებრი, ქარვისებრ ყვითელი, მუქი ვარდისფერი, ალუბლისფერი, სარდონისებრ წითელი და სხვ. იყენებენ მაღალმხატვრულ ნაკეთობათათვის. ბელორეჩიტის სახით აქ არის ძლიერ ფაქიზი ქანი, საუკეთესო დეკორატიული ქვა. ამიტომ კოლივანის ქვასათლელ ქარხანაში

პორფირთან და ეშმის ნაწარმთან ერთად მზადდებოდა ბელორეჩიტის ლარნაკები, ფიალები და სხვა ნაკეთობანი, რომელნიც ამჟამად დაცულია ერმიტაჟსა და ჩვენი ქვეყნის სხვა მუზეუმებში.

კარელიის კვარციტსა და ალტაის ბელორეჩიტს მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ჩვენი ქვეყნის საუკეთესო სანახელავო, დეკორატიულ ქვებს შორის.

საზღვარგარეთ კვარციტის სახესხვაობები ცნობილია აშშ-ში, კანადაში, ფინეთში, შვეციაში და სხვ.

საქართველო მდიდარია კვარციტებით. იგი გავრცელებულია მაღალმთიან აფხაზეთში, სვანეთში, ყაზბეგის რაიონში, კახეთში. გარდა ძველი მეტამორფული კვარციტებისა საქართველოში კვარციტისებრი ქანები გვხვდება ქვედა იურულ ნალექებში — კავკასიონის სამხრეთ ფერდობებზე, სვანეთში, ძირულის მასივში, მთიან კახეთში, ყაზბეგისა და ბოლნისის რაიონებში. გარდა იმისა, რომ კვარციტი საუკეთესო დეკორატიული ქვა და კარგი აბრაზიული მასალაა, მას იყენებენ დინასური ცეცხლგამძლე ნაწარმის დასამზადებლად, მეტალური სილიციუმის შენადნობების მისაღებად, ფლუსად მეტალურგიაში, ქიმიურ მრეწველობაში (როგორც მუავაგამძლე ქანი). მინის წარმოებაში და სხვ.

## ე შ მ ა

ეშმა ზოგადი კრებითი სახელია, აქ იგულისხმება სხვადასხვა ფერისა თუ ელფერის, ხშირად სარკისებრ ზედაპირამდე გაკრიალების უნარის მქონე საუკეთესო სანახელავო და დეკორატიული, მკვრივი მიკროკრისტალური კაჟიანი ქანები, რომელნიც ერთმანეთისაგან განირჩევიან ფერით, შედგენილობით, სტრუქტურითა და ტექსტურით. ამ ქანების საერთო ნიშანთვისება  $SiO_2$ -ის მაღალი რაოდენობაა. „ეშმა“ უფრო ტექნიკური ტერმინია, ვიდრე მეცნიერული. მას მიეკუთვნება სხვადასხვა გენეზისის კაჟიანი ქანები.

ეს ქვა სხვადასხვა სახელწოდებას ატარებდა. ვ. ნოზაძის ცნობით „ეშმა“ არაბული სიტყვაა, ბერძნები მას „იასპისს“ უწოდებდნენ. შესაძლებელია დროთა ვითარებაში ბერძნული „იასპისიდან“ წარმოქმნილიყო ეშმა. ახლაც პარალელურად იხმარება ორივე ტერმინი. ქართულ ენაზე იასპსა (იასპინი) და ეშმას (იეშმა, ეეშმი) გარდა იხმარებოდა მესამე სახელწოდებაც — ამარტა. ვახტანგ მეექვსეს შენიშვნებში „ვეფხიან

ტყაოსანზე“ გარკვევით აქვს აღნიშნული, რომ „ამარტა ეშმას ჰქვიან“. ქართული ენის განმარტებით ლექსიკონში ამარტა განსაზღვრულია როგორც „კვარცის ნაირსახეობა, ყვითელი ეშმი“. ეშმა ეწოდება მასიურ წვრილმარცვლოვან კაჟიან ( $\text{SiO}_2$ ) ქანს, რომელიც შედგება კვარცისაგან, ზოგჯერ ქალცედონთან ერთად. მინარევეები, უპირატესად რკინა და მანგანუმი, მას აძლევს სხვადასხვა ფერსა თუ ელფერს. შედგენილობის მიხედვით გამოყოფენ: კვარციანი — საკუთრივ ეშმა, ქალცედონური კვარც-ქალცედონური — ეშმოიდები, მინდვრისშპატიანი-კვარციანი-ეშმისებრი ქანები.  $\text{SiO}_2$ -ის რაოდენობა 81,64-დან 94,48%-მდე მერყეობს. ეშმა მკვრივი ქანია. მისი სიმკვრივა — 7, იგი თხელ ფირფიტებშიც გაუმჟვირვალეა. აქვს მასიური, ზოლიანი, ლაქიანი, ფენიანი (ნაოჭა) ტექსტურა.

ეშმა წარმოიშვა რთულ გეოლოგიურ პირობებში, იგი გენეტიკურად დაკავშირებულია გაკვარცებულ დანალექ ქანებთან. წარმოშობის მიხედვით გამოყოფენ: რადიოლარებიან და არარადიოლარებიან სახესხვაობას. რადიოლარებიანი ეშმა წარმოიშვა ოპალური შემადგენლობის ერთუჯრედიან ცხოველთა ჩონჩხით აგებული შლამის ეპიგენეტური ცვლილებებით, ზოგჯერ მნიშვნელოვანი მეტამორფიზმით, მაგმურ-ვეულკანურ ქანებთან კონტაქტის ზონაში, ამიტომ ეშმისათვის დამახასიათებელია დიბაზებთან, ტუფებთან, პორფირიტებთან და სხვ. ვულკანურ ქანებთან ასოციაცია. არარადიოლარებიანი ეშმა არის ვულკანოგენური დანალექი, ქიმიური და ბიოქიმიური წარმოშობის ქანი.

ამგვარად, ეშმა რთულ და მრავალფეროვან პირობებში წარმოიქმნება. ეშმისებრი კაჟიანი ქანები შეიძლება გამოიყოს დანალექ ქანებში კონკრეციების სახით. ვულკანური ქანებიდან განსაკუთრებით საინტერესოა ეშმისებრი პორფირები. როგორც ნ. სტრაზოვი მიუთითებს, წყალქვეშა ზღვიური ტუფების ცემენტი ხშირად კაჟიანია ( $\text{SiO}_2$ ), ასეთი ცემენტის თანდათანობითი ზრდით ტუფური ქანები გადადის კაჟიან ტუფებში, ტუფურ-კაჟიან ფიქლებსა და ეშმაში.

ეშმის წარმოქმნის დროს მინარევეებს შორის მიმდინარე ქიმიური რეაქციით ჩნდება ახალი მინერალები, რომელნიც გამოიყოფა ლაქებისა და ძარღვების სახით და ქმნიან ნაირფეროვან ნახატებს, მინარევებიდან ეშმაში გვხვდება წითელი პემატიტი, შავი პიროლუზიტი, სხივოსნური მწვანე აქტინოლითი; სერიციტის, ბიოტიტის, ეპიდოტის, კალციტის და ზოგიერთი სხვა მინერალის ფურცლები და მარცვლები, იშვიათად პირიტისა და არსენოპირიტის ჩანარებები. ამ მინარევეების

შედგენილობისა და რაოდენობის შესაბამისად ეშმის გაკრიალებულ ზედპირზე არჩევენ სხვადასხვა ფერის ნახატებსა და სახეებს. ეშმის გაკრიალებულ ზედპირზე სხვადასხვა ფერები და ტონები ხშირად ისეთ ურთიერთდამოკიდებულებაში არიან, რომ ტოვებენ არაპუნებრივი ქვის შთაბეჭდილებას, თითქოს ქვაზე ფერად-ფერადი სურათები სპეციალურად დაუსტიათო. „მე არ ვიცი სხვა ქანი, -- წერს აკადემიკოსი ა. ფერსმანი, -- შეფერვით ეშმაზე მრავალფეროვანი რომ იყოს: ყველა ტონი ლურჯის გამოკლებით ცნობილია ეშმისათვის, და ეს ტონები ზოგჯერ ზღაპრულ სურათებს ჰქმნის“. განსაკუთრებით ცნობილია ორსკის ულამაზესი „პეიზაჟური ეშმები“, სადაც „არა აქვს საზღვარი მათ ფერთა თამაშს, მათი კრელი ნახატების ფანტასტიკურობას, ფერებისა და სახეების ყოველთვის მოულოდნელ, ლამაზ შეხამებას“. (ა. ფერსმანი).

ეშმის მრავალფეროვნებაზე, მის ფერებზე, წარმოდგენას გვაძლევს ეშმისა და ეშმისებრი ქანების ფერსმანისეული კლასიფიკაცია, რომლის მიხედვითაც არსებობს:

I. მთლიანი მკვრივი ეშმა: ა) ერთი ფერისა: წითელი (ყველა ელფერით), ვარდისფერი, იისფერი, მწვანე, თეთრი, ნაცრისფერი და სხვ. ბ) ლაქებით ან ჩანართებით: ბაცი ყვითელი (ჩალისფერი) შავი დენდრიტებით. ნაზი ნახატების ლაქებით, თეთრი ან შავი წერტილებით;

II. ზოლიანი ეშმა: ა) ზოლიანი მკვეთრი გადასვლებით (წითელი-მწვანე), რბილი გადასვლებით (წითელ-ყვითელი, ყვითელ-მწვანე ფართო ზოლებით), წვრილზოლიანი (ნაცრისფერ-ყვითელი, მწვანე და სხვ.), ბ) ტალღური ეშმა (გალუნული და დატეხილი ზოლებით), გ) ნაკადური — მთლიანი მასების პორფირული გამოწყობებით;

III. პორფირული -- მინდვრის შპატისა და კვარცის ჩანართებით;

IV. ფერადი ეშმა -- ერთგვაროვანი სხვადასხვა ფერის ძარღვებით;

V. ბრექჩიები და კონგლომერატები;

VI. აქატური ეშმა.

ეშმას აქვს დიდი სიმტკიცე, ხეხვის მცირე უნარი, ძნელად იცვითება, ამიტომ მას კაჟისა და ნეფრიტის თანაბრად იყენებდნენ იარაღებისათვის ქვის ხანაში. ეშმა კარგად ლებულობს და დიდხანს ინარჩუნებს გაკრიალების უნარს. ამიტომ მსატვრულ ნაკეთობათათვის ეშმის გამოყენება დაიწყო ჯერ კიდევ ძველ ეგვიპტესა და რომში. ეშმისაგან ამზადებდნენ გემებს, საყურეების ქვებს, სამაჭურების ჩასასმელად. ბეჭდებს, შანდლებს და მრავალ სხვა წერილმან ნაკეთობებს. უფრო

გვიან ეშმისაგან დაიწყეს ზარდახშების, ლარნაკების, ფიალების, თასების დამზადება. ეშმას იყენებდნენ დეკორატიულ ქვად სვეტების, ბუხრების, ეკლესიების, სასახლეების შესამკობად.

ამჟამად ეშმა აღიარებულია საუკეთესო მხატვრულ-არქიტექტურულ დეკორატიულ ქვად, ხოლო საიუველირო მრეწველობაში ლამაზ სახესხვაობებს იყენებენ მძივების, საკიდარების, გულის ქინძისთაყების და სხვა საგალანტერიო ნაწარმთათვის. ეშმამ დიდი გამოყენება პოვა მრეწველობაშიც: მეტალურგიაში მას იყენებენ სხვადასხვა აპარატის შინაგანი ქვის პერანგისათვის, მანქანათმშენებლობაში საკისრებისათვის და საყრდენ ქვებად. ეშმას იყენებენ ტექნიკური მიზნებისათვისაც: მისგან მზადდება ლილვები, ლილვაკები, საპრიალებლები, ლაბორატორიული ფილები, ბურთულაკები და სხვ.

ურალის ეშმას მეტოქეობას ვერ უწევს მსოფლიოს ვერც ერთი ქვეყანა, ურალის ეშმის ნაწარმი დიდი ზანია გახდა საყოველთაო აღტაცების საგანი. ურალის ეშმა გენეტიკურად მკიდროდაა დაკავშირებული ტუფოგენურ ქანებთან, სადაც ის მოქცეულია ცალკეული შუაშრეების, ან სხვადასხვა სიმძლავრის წყებების სახით. ბუდობების ნაწილი დაკავშირებულია ძლიერ მეტამორფულ ქანებთან. აქ ეშმის იმდენი ბუდობია, ფერთა ისეთი სიმდიდრეა, რომ ძნელია იმის განსაზღვრა, თუ რომელს მიანიჭოთ უპირატესობა. ყველაზე მნიშვნელოვანი ბუდობებია: ა) შერენბეის ბუდობი: გაკაეებულ, ძლიერ დაფიქლებულ ტუფიტებს შორის გვხვდება წითელი ეშმა ღია ფერის ძარღვებით. ეშმის სიგრძე ზოგჯერ 10—15 მეტრია. ქანი აგებულია კვარცის წვრილი მარცვლებით. ჰემატიტის წვრილი, მტერისებრი ჩანართები აძლევს მას წითელ ფერს. ბ) მიასის ბუდობი: კაჟიან ტუფიტებსა და მკვირვ ტუფებს შორის გვხვდება წითელი, ალუბლისფერი, ზოლიანი ეშმის ბუდეები და ლინზები, საკვირველი რბილი ტონებით, წვრილი ძარღვებით. თითქოს ყველას სჯობია მოლდავაეცკის სერპენტინიტებს შორის ლინზების სახით მოქცეული ლურჯი, ნაცრისფერი, მუქი და ღია მტრედისფერი, ნაცრისფერი და მომწვანო-ლურჯი ეშმები. მოლდავაეცკის მწვანე ფერის ეშმას ბადალი არა ჰყავს სილამაზეში. იგი შედგება კვარცის მარცვლების, აქტინოლითის ნემსებისა და ბიოტიტისაგან. ამავე რაიონში, აუშკულის მთაზე, ცნობილია ძლიერ ლამაზი „აუშკულის ეშმა“ მანგანუმისა და რკინის ქანგის შავი და შავწითელა დენდრიტებითა და ვარსკვლავისებრი სახეებით. ეშმის მდიდარი ბუდობი გვაქვს ბაშკირეთში. ლინზების სახით ეშმა მდებარეობს მკავე ეფუზივებს შორის

(ალბიტოფირები, კაჟიანი ტუფები, პლაგიოკლაზიანი პორფირები). აქ არის წითელი, ნაწილობრივ იისფერი ეშმის დიდი მარაგი. კრელ ეშმას ფორტიფიკაციულს უწოდებენ, რადგან მის გაკრიალებულ ზედაპირზე ნახატები ადამიანს მოაგონებს სანგრების ხაზსა და ციხე-სიმაგრეს. მთელ რიგ პუნქტებში მკავე ეფუზივებსა და გაკაეებულ ტუფებს შორის მოქცეულია ფერადი ეშმების დიდი ზომის ლინზები. პორფირიტებსა და ტუფებს შორის ლინზების სახით გვხვდება ე. წ. ანტიკური, ანუ იამსკის ეშმა ალუბლისფერსა და ბაც-ყვითელ ფერებს შორის რბილი გადასვლებით. მინერალოგიურად ეშმა შედგება კვარცის, ეპიდოტის მარცვლებისა, აქტინოლითის ნემსებისა და პლაგიოკლაზისაგან. ბაშკირეთში ასევე ცნობილია კალკანის მომწვანო-ნაცრისფერი ეშმა. პეტროგრაფიულად იგი პიროქსენ-პლაგიოკლაზიანი პორფირიტის გაკაეებული ტუფია. ეშმის ლინზები და შტოკები სერპენტინიტებისა და ტუფოგენების კონტაქტთანაა დაკავშირებული. კალკანის ეშმა თავისი განსაკუთრებული თვისებით — ძლიერი სარკისებრი გაკრიალების უნარით, ურალის ეშმის ყველა სახესხვაობისაგან გამოირჩევა და ითვლება ძვირფას მასალად მხატვრულ ნაკეთობათათვის. კუშკულდი ურალის ერთ-ერთი საუკეთესო ეშმის ბუდობია. მას აქვს ზოლიანი ტექსტურა, მუქი ფერადი, ალუბლისფერი და მომტრედისფრო-მწვანე ზოლების შორიგეობით. მცირე სიდიდის ფენების სახით მოქცეულია კვარციან-ალბიტოფირებსა და ტუფებს შორის. 150 წელზე მეტია, რაც კოშკულდის ეშმიდან კეთდება მრავალი მხატვრულ-დეკორატიული ნაწარმი, მათ შორის ერმიტაჟის კოლონები, ლარნაკები, ფიალები... მსოფლიოში საუკეთესოა ორსკის ეშმა, რომელსაც თავისი კოლორიტული მრავალფეროვნებით, მდიდრული და უჩვეულო ფანტასტიკური ნახატებითა და სახეებით, პეიზაჟებით, შეუძლია მეტოქეობა გაუწიოს ფერად მარმარილოებს, რომელსაც ის სიმაგრითა და სიმტკიცითაც სჯობია.

ალტაიში ეშმებს მიეკუთვნება სხვადასხვა წარმოშობისა და პეტროგრაფიული შედგენილობის ქანები (გაკაეებული პორფირები და ტუფები, როგოვიკული ფიქალი, კვარციანი პორფირი, კვარციტი და სხვ.). ალტაიში ცნობილია ეშმის 200-მდე ბუდობი, მაგრამ აქ ყველაზე მნიშვნელოვანია ბუდობები: კორგონი, ზმეინოგორსკი, რევენესკი, გოლცევსკი, აქ გვხვდება მრავალი ეშმისებრი ქანი: ანტიკური ეშმა — მომწვანო ნაცრისფერი პორფირი, ნახატების სილამაზით ცნობილი რევენესკის მწვანეტალღოვანი ეშმა მუქი და ნაცრისფერ-მწვანე ფერის ფენებით, ე. წ. „კოპეიჩატაია ეშმა“ — ნაცრისფერი ან მუქი იის-

ფერი პორფირი, კვარცისა და ქალცედონის სფეროლითებით, კორგონის ნაცრისფერ-იისფერი მკვრივი პორფირი კვარცისა და მინდვრის შპატების წერილი ჩანართებით, ლუქისებრი მურა წითელი პორფირი, რიდერის ტალღებრივი მწვანე კვარციტი — წითელი ლაქებით დასხვ.

ალტაის ეშმის დასამუშაველად ჯერ კიდევ მე-18 საუკუნის ბოლოს აშენდა კოლივანის ქვის გასაკრიალებელი-დასაწახნაგებელი ფაბრიკა, სადაც ჯ. კვარენგის, ა. ვორონიხინის, კ. როსის და სხვ. ნახაზებით სასახლეებისათვის მზადდებოდა ეშმის ლარნაკები, ფიალები, ბუხრები, კულონები. ამ მხატვრულ-დეკორატიულ ნაკეთობათა საუკეთესო ნაწილი დღეს ერმიტაჟშია თავმოყრილი.

საზღვარგარეთ წითელი ეშმის ბუდობებით ცნობილი იყო გერმანია, მაგრამ კარგა ხანია რაც გერმანიის ეშმის ბუდობებს არა აქვს პრაქტიკული მნიშვნელობა. — ყვითელი, ზოლიანი ეშმა გვხვდება სიცილიაში, ეშმის ბუდობები ცნობილია თურქეთში, აშშ-ში, ვენესუელაში.

საქართველოში ეშმა როგორც სასამკაულო ქვა, ჯერ კიდევ გვიან პალეოლითის ადამიანს გამოუყენებია. ანტიკური დროის საქართველოში გავრცელებული ყოფილა იასპზე ამოჭრილი გემები, ასეთი გემები საქართველოში პირველი საუკუნიდან არის ცნობილი. მცხეთაში ნაპოვნი გემებისათვის გამოყენებულია მეტწილად ყავისფერი, იშვიათად წითელი, ე. წ. ლუქისებრი იასპი. მ. მაქსიმოვას მიერ აღწერილი მცხეთა-სამთავროს გემებში გვხვდება წითელი ფერის ეშმის გემები. (დათარიღებულია ახ. წელთაღრიცხვის მეორე, მესამე საუკუნეებით.)

შუა საუკუნეების საქართველოში ეშმის ქვას ფართო გამოყენება ჰქონია. ეშმა არაერთხელ არის მოხსენებული ძველ ქართულ ხელნაწერებში. საქართველოს ცენტრალური არქივის ხელნაწერში „მინერალთა თვისებანი და მოთხრობანი მათ გამო“ (ფ. 1446, H-204) აღწერილ თერთმეტ მინერალს შორის საკმაოდ ვრცლადაა დახასიათებული ეშმა.

ეშმა ძველთაგანვე ცნობილი იყო დარიალის ხეობაში. დარიალს გარდა საქართველოში ეშმის ბუდობები მრავალ ადგილასაა ცნობილი. პირველ რიგში უნდა აღვნიშნოთ ლეჩხუმის საბადოები. აქ ეშმის ბუდობები გვხვდება ძარღვების სახით. შედგენილობით ყველა ძარღვი ერთი და იგივეა, ისინი შედგებიან კვარცისა და ქალცედონის აგრეგატისაგან. შლიფში ჩანს რადიალურ-სხივოსნური სტრუქტურის ქალცე-



დონი და კვარცი ლიმონიტის მინარევებით, რაც ქანს აძლევს ზოლებრივ აღნაგობას. აქაურ ეშმაში  $\text{SiO}_2$  96%-ია. ეშმის ფერებია: წითელი, მოყვითალო, მოთეთრო-ნაცრისფერი, მუქი ნაცრისფერი ჩახარებით, მოწითალო-იისფერი მოყვითალო ლაქებით და მოცისფრო ზოლებით. აქვე გვხვდება წითელი ფერის ეშმა იისფერი და რძისებრ თეთრი აქატის ძარღვებით, იასამნისფერ-ზოლებრივი მოწითალო ფენებით, წითელი-მოყვითალო, მუქი ყავისფერი ან იისფერი ძარღვებით და სხვ.

მელაურში (წყალტუბოს რაიონი) იპოვეს ეშმის ღია წითელი ფერის, აგრეთვე ფერადი ეშმის ნატეხები, რომელიც თავისი შეფერვით არაფრით არ ჩამოუყვარდება ორსკის ეშმის საუკეთესო ნიმუშებს. მელაურიდან ორ კილომეტრზე, მდ. სემის ნაპირზე, გვხვდება ღია წითელი ფერის წვრილი ქალცედონური ჩანარებების მქონე აშმის, დამოსავლები.

ეშმა ცნობილია სოფელ წნელისის მიდამოებში, მდ. ლოპანის წყლის ხეობაში მცირე ზომის (2—5 კგ) ნატეხების სახით, აქ ეშმა ფერადია: ყავისფერ-წითელი, თეთრი და მოყვითალო ელფერით, მომწვანო-ყვითელი და ნაცრისფერ-იისფერი ტონებისა. თქმის ხეობაში წითელი ქალაქიდან 1,5 კმ-ზე ეშმა გვხვდება კენჭებისა და კაქრების სახით, მწვანე, იისფერ-ყავისფერი და მომწვანო-მოყავისფრო. ბაკურიანის მიდამოებში ცნობილია — მომწვანო ზეთისხილისებრი ტონის ეშმა, სოფელ წესსა და ოყურეშში სხვადასხვა ელფერის (მწვანე, წითელი) აქატ-ეშმისა და ეშმის ნიმუშები, ღია წითელი ეშმის ცალკეული ნატეხები ცნობილია ბაიოსურ პორფირიტულ წყებაში შროშის მიდამოებთან, ლამაზი ელფერის ზოლიანი ეშმის გროვები, აქატ-ეშმა, ეშმის ძარღვები გვხვდება ახალციხის აქატის შემცველ ქანებში — წრიოხის ხეობაში, წინუბანში, გიორგიწმინდაში და სხვ.

საქართველოში ეშმის ბუდობები (გამოსავლები) სხვადასხვა ასაკის ქანშია მოქცეული, მათ შორის ყველაზე ძველია დარიალის ხეობა. ეშმა გენეტიკურად დაკავშირებულია პალეოზოურ გრანიტებთან, ლეიხუში ბაიოსური პორფირიტული წყების ქანებთან, ლოპანის წყლის ხეობაში — ბაიოსური პორფირიტული წყების გამკვეთ კვარც-პორფირებთან, დანარჩენი ბუდობები — მესამეულის უულკანოგენურ წყებასთან.

სამი შესანიშნავი თვისება განსაზღვრავს უმნიშვნელოვანესი სანახელავო და ტექნიკური ქვის — ეშმის როლს კულტურის ისტორიაში:

1) მასალის სიმტკიცე, ერთგვარობა და ხანგრძლივობა, 2) ნახატებისა და ტონების სილამაზე და 3) მარაგის გრანდიოზულობა და მონოლითების დიდი ზომა.

### ვეზუვიანი

ვეზუვიანი პირველი რიგის სანახელავო ქვაა. იგი პირველად ვულკან ვეზუვის ფერდობზე ნახეს და სახელწოდებაც აქედან მომდინარეობს. მისი ქიმიური შედგენილობაა —  $\text{Ca}_{10}\text{Al}_4(\text{Mg, Fe})_2(\text{OH, F})[\text{SiO}_4][\text{Si}_2\text{O}_7]$ ;  $\text{CaO}$ —33—37%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ —13—16%,  $\text{SiO}_2$ —35—39%,  $\text{H}_2\text{O}$ —2—3%. მინარევებია:  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{TiO}_2$  და სხვ.

ვეზუვიანი კრისტალდება ტეტრაგონალურ სისტემაში. კრისტალებს აქვს პრიზმული და დიპირამიდული იერი. კრისტალებს გარდა გვხვდება მთლიანი მარცვლოვანი მკვრივი მასების, აგრეთვე რადიალურ-სხივოსნური აგრეგატების სახით. ვეზუვიანის სიმაგრეა — 6,5, სიმკვრივე 3350—3450 კგ/მ<sup>3</sup>, ელვარება აქვს მინისებრი, ცხიმოვანი. მონატენი უთანაბრო, ან ნიჟარისებრია. ვეზუვიანი ნახევრად გამჭვირვალე ან შუქგამტარია. იგი გვხვდება მომწვანო-ყვითელი, მურა, მწვანე, ნაკლებად ზურმუხტისებრი, იშვიათად ყვითელი, წითელი, მურა, ან შავი ფერის. მინერალს ზურმუხტისებრ ფერს აძლევს ქრომი, მურა ფერს — ტიტანი, შავს — ტიტანი და რადიოაქტიური ელემენტები, წითელსა და ვარდისფერს — მანგანუმი, მომწვანოს — სპილენძი. ვეზუვიანის მწვანე ფერის მკვრივ, მარცვლოვან სახესხვაობას კალიფორნიტს უწოდებენ, ხოლო სპილენძის შემცველ მტრედისფერ სახესხვაობას ციპრინი ეწოდება.

დასაწახნაგებლად ვარგისი კრისტალები გვხვდება მხოლოდ ვეზუვზე, სანახელავო ქვად იყენებენ აგრეთვე ცისფერ-მტრედისფერ ციპრინს, შედარებით უფრო ფართო გამოყენება აქვს მწვანე კალიფორნიტს, რომელიც კალიფორნიიდან ჩინეთში გაქმონდათ ნეფრიტის იმიტაციისათვის, რადგან გარეგნულად ძლიერ ჰგავს ნეფრიტს. მწვანე ფერის ნახევრად გამჭვირვალე ნიმუშები კარგად კრიალდება და გამოყენებულია როგორც სასამკაულე ქვა.

ვეზუვიანი კონტაქტური, მეტასომატური, ტიპური პნევმატოლიტური, მაღალტემპერატურული ჰიდროთერმული სკარნული მინერალია. იგი გენეტიკურად დაკავშირებულია მკავე მაგმებთან, პოსტმაგ-

მური პროცესების პნევმატოლიტურ და ჰიდროთერმულ ეტაპთან. ხშირად გვხვდება გრანიტებისა და კირქვების კონტაქტთანაც, ულტრაფუძე ქანების სერპენტინიზაციისას, ფუძე ქანების მეტამორფიზმის დროს. პლაგიოკლასების ხარჯზე წარმოიქმნება გრანატ-ვეზუვიანური ქანები, (ასეთი ბუდობები ცნობილია ურალში — აზბესტის მაღაროებსა და კიშტიმის ქლორიტიან ქარსებში). ვეზუვიანი მოიპოვება აგრეთვე აზერბაიჯანის სსრ-ში. საზღვარგარეთ მისი ბუდობებია: იტალიაში, (თაფლისფერ-ყვითელი, ყავისფერი სახესხვაობა), ალპებში (გამკვირვალე, ბალახისფერი მწვანე ან ყავისფერი კრისტალები). ცნობილია აგრეთვე ნორვეგიაში, აშშ-ში (კალიფორნია) და სხვ.

### ვარდის კვარცი

ვარდის კვარცი ბუნებაში გვხვდება მკვირივი მსხვილმარცვლოვანი აგრეგატების სახით. იგი ხშირად ნახევრად გამკვირვალე ან შუქგამტარია, გვხვდება მკრთალი ვარდისფერიდან წითელ ფერამდე, შეფერვა თანაბარ-ზომიერია, მაგრამ ხშირად გვხვდება მუქი ადგილები და ლაქები. კვარცის სხვა სახესხვაობებისაგან ვარდისფერი კვარცი განირჩევა არა მარტო ფერით, არამედ მასში წვრილ ჩანართთა განსაკუთრებული განაწილებით. როგორც ჩანს, ამ შემთხვევაში ჩვენ გვაქვს სხვა მინერალის უწვრილესი ბოჭკოების ჩანართები. ფერი აიხსნება მანგანუმის მინარევით, რუტილის ნემსისებრი მიკროსკოპული ჩანართებით, სამვალენტოვანი ტიტანის არსებობით. დღის სინათლეზე ვარდის კვარცი მკრთალია, გახურებით უფერულდება, ელვარება აქვს ცხიმისებრი.

ვარდის კვარცი პირველი რიგის სანახელავო ქვაა. მისგან ამზადებენ ქოლგის ტარებს, საფერფლეებს, საწერ მოწყობილობებს და სხვ. არსებობს ყალბი ვარდის კვარციც, წითელი ანილინის საღებავით გაულენთილი თეთრი ალებასტრი.

ვარდისფერი კვარცი გენეტიკურად დაკავშირებულია გრანიტულ პეგმატიტებთან, ნაკლებად გვხვდება კვარციან ძარღვებში: საბჭოთა კავშირში ვარდის კვარცის ბუდობები ცნობილია ურალში, უზბეკეთის სსრ-ში, იმიერბაიკალეთში, კოლიმის პეგმატიტურ ძარღვებში, ალტაიში. საზღვარგარეთ ვარდისფერი კვარცი მოიპოვება: აშშ-ში, ბრაზილიაში, მადაგასკარზე, ჩეხოსლოვაკიაში, გერმანიაში, ისლანდიაში. სამხრეთ-დასავლეთ აფრიკაში და სხვ.

## საწერი გრანიტი

საწერი გრანიტი პეგმატიტური გრანიტის სახესხვაობაა. მასში მინდვრის შპატი და კვარცი ერთმანეთთან არის შეზრდილი და ქმნის თავისებურ სტრუქტურას, რომელიც მოგვაგონებს ძველ ებრაულ დამწერლობას. ამიტომ მას ხშირად ებრაულ ქვას უწოდებენ. საწერი გრანიტი გვხვდება ძარღვების ან მცირე ზომის მასივების სახით.

საწერი გრანიტი პირველი რიგის სანახელავო ქვაა. მხატვრულ ნაკეთობათათვის მისი გამოყენება ჩვენში დაიწყო მე-18 საუკუნის დასასრულსა და მე-19 საუკუნის დასაწყისში. სწორედ ამ დროინდელია ერმიტაჟის საწერი გრანიტიდან დამზადებული ლარნაკები და მაგიდის თავები.

სსრ კავშირში გვხვდება თეთრი, ნაცრისფერი, ყარდისფერი, მომწვანო-მტრედისფერი ტონის საწერი გრანიტები, სახეთა წკრილი თუ მსხვილი, სწორხაზოვანი თუ კლაკნილი კონსტრუქციით. საწერი გრანიტის, როგორც სანახელავო ქვის სილამაზე დამოკიდებულია, როგორც ქვის ფერზე, ტონზე, ისე მინდვრის შპატის ერთგვაროვნებაზე, სიფაქიზეზე და მასში ჩაზრდილი კვამლა კვარცის მოხაზულობასა და სიხშირეზე. საბჭოთა კავშირში საწერი გრანიტი ურალს გარდა ცნობილია იმიერბაიკალის მხარეში, ალტაიში, უკრაინაში, მაგრამ ყველაზე ლამაზი, ყველაზე მდიდრული არის ურალის ქვები. ილმენის პეგმატიტებიდან ლამაზ სტრუქტურებს გვაძლევს სტრიევესკის ბუღობი. აქვე გვინდა მივუთითოთ, რომ სახეთა სილამაზე და ხასიათი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია ქვის დახერხვის მიმართულებაზე. საქართველოში საწერი გრანიტი ცნობილია ძირულის მასივის პეგმატიტში. აქ საწერი გრანიტის 74,3%-ს მიკროკლინი და 25,7%-ს კვარცი შეადგენს.

## ევდიალიტი

ევდიალიტი პირველი რიგის სანახელავო ქვაა. სახელი ეწოდა მკავეებში ადვილად ხსნადობის გამო. ბერძნულად „ევ“ ნიშნავს ადვილს, „დიალიტის“ — ხსნადს. ევდიალიტი იშვიათი მინერალია, მისი ქიმიური შედგენილობა რთული და არამუდმივია —  $(\text{Na}, \text{Ca}, \text{Fe})_6 \text{Zr} (\text{OH}, \text{Cl}) [\text{Si}_6\text{O}_{18}]$ ; მასში შედის:  $\text{Na}_2\text{O}$ —11,6—17,3%,  $\text{CaO}$ —8,9—11,3%,  $\text{FeO}$ —3,1—7,1%,  $\text{ZrO}_2$ —12,0—14,5%,  $\text{SiO}_2$ —47,2—51,2%,  $\text{MnO}$ —0,3—3,1%,  $(\text{Cl}, \text{LaY})_2 \text{O}_3$ —0,3—2,3%,  $\text{H}_2\text{O}$ —0,  $\text{O}_3$ —2,9%.

მინერალში თუ სქარბობს ნატრიუმი — იგი ევდიალიტია, თუ სქარბობს კალციუმი — ევკლიტია, ორივე ელემენტი თუ თანაბრადაა — მეზოდიალიტია.

ევდიალიტი კრისტალდება ტრიგონალურ სისტემაში. კრისტალები გვხვდება ფირფიტისებრი, პრიზმული, რომბოედრული და კასრისებრი. ჩვეულებრივ, იგი გვხვდება მარცლოვანი მასების, მთლიანი გამონაყოფების სახით.

ევდიალიტისა და მეზოდიალიტის ფერებია: წითელი, ვარდისფერი, მოყვითალო, მურა, ელვარება აქვს მინისებრი. თხელ მონატესში შუქგამტარია, ზოგჯერ ნახევრადგამჭვირვალე, სიმაგრეა — 5--5, 5, სიმკვრივე — 2700—30000 კგ/მ<sup>3</sup>.

ევდიალიტი გვხვდება მხოლოდ მაგმურ ტუტე ქანებში, მეტწილად ნეფელიანიან სიენიტებსა და მათ პეგმატიტებში, იშვიათად — ტუტე გრანიტებსა და კვარციან მინდვრის შპატიან ძარღვებში. ევდიალიტი პირველადი მაგმური მინერალია. ზოგი მკვლევარი მის წარმოშობას უკავშირებს ტუტე ქანების წარმოქმნის გვიანდელ პეგმატიტურ-პნეემატოლიტურ პროცესებს.

სასიამოვნო ფერი ევდიალიტს ანიჭებს პირველი რიგის სანახელავო ქვის ღირსებას. ევდიალიტი პოტენციალური ნედლეულია ცირკონიუმის მოპოვებისათვის. ტუტე მაგმური ქანების მნიშვნელოვნად გამდიდრების შემდეგ ევდიალიტური კონცენტრატი არის წყარო ცირკონის მისაღებად. ცირკონს დიდი გამოყენება აქვს შენადნობების მისაღებად, ქიმიურ მანქანათმშენებლობაში, კერამიკაში, პიროტექნიკაში და სხვ.

იგი გვხვდება კოლის ნახევარკუნძულზე, ტუვაში, საიანში და სხვ. სახლვარგარეთ — გრენლანდიაში, აშშ-ში, კანადაში, ირლანდიაში, ჩრდილოეთ და აღმოსავლეთ აფრიკაში.

## ლ ე პ ი დ ო ლ ი თ ი

ლექსიდოლითი უფრო ტექნიკური ქვაა, ვიდრე სანახელავო. მისი სახელწოდება ბერძნულიდან მოდის, ლების ნიშნავს ქერცლს, ლითოს — ქვას, იგი ქერცლოვანი აგებულებისაა და სახელწოდებაც ამის გამო მიიღო. მისი ქიმიური შედგენილობაა —  $KLi_{1.5}Al_{1.5}[AlSi_3O_{10}]$ . (F, OH); ლექსიდოლიტს ქიმიური შედგენილობა არა აქვს მუდმივი

Li, Al და Si-ის რაოდენობა ცვალებადია, მასში შედის  $H_2O$ —4, 82-დან — 13, 85%-მდე,  $Li_2O$ —1,23—5, 90%-მდე,  $Al_2O_3$ —11,33—28, 80%-მდე.  $SiO_2$ —46, 90—60, 0%-მდე,  $H_2O$ —0,65—3, 150%-მდე, F—1,36—8, 77%-მდე, ზოგჯერ შეიცავს  $Rb_2O$ -ს (3, 73%-მდე),  $Cs_2O$ —1.9%.

მინერალში მინარევების სახით მონაწილეობენ:  $MgO$ ,  $FeO$ ,  $CaO$ ,  $Na_2O$ ,  $MnO$  და სხვ. ლეპიდოლითი რკინით ღარიბი ლითიუმიანი ქარსია. რკინით მდიდარს კი — ცინვალდიტი ეწოდება. კრისტალდება მონოკლიურ სისტემაში, კარგად განვითარებული კრისტალები იშვიათია. ჩვეულებრივ გვხვდება ფირფიტისებრი კრისტალების, წვრილმარცვლოვანი, ქერცლისებრი მასების სახით, პეგმატიტებში ზოგჯერ გვხვდება სფეროიდული კონცენტრიულნაჭუქისებრი აგრეგატები, აგრეთვე მკვრივმარცვლოვანი სახესხვაობა.

ლეპიდოლითი გვხვდება ვარდისფერი (მკრთალ იისფერამდე), წითელი, იასამნისფერი, ნაცრისფერი, თეთრი, ოდნავ მოყვითალო, ნაკლებად უფერული. ელვარება აქვს მინისებრი, ტყეჩადობის სიბრტყეებზე სადაფისებრია. ლეპიდოლითის სიმკვრივეა 2,5—3,5, სიმკვრივე  $2800 - 2900$  კგ/მ<sup>3</sup>, თხელ ფირფიტებში იგი გამჟვრივალეა.

ლეპიდოლითი წარმოშობით არის პეგმატიტური, მეტასომატური, მაღალტემპერატურული პიდროთერმული. ლეპიდოლითი ლითიუმიანი გრანიტული პეგმატიტების ტიპური მინერალია.

ლეპიდოლითის საბადოები გვხვდება პეგმატიტურ ქანებში (ურალი, ლიპოვკა, მურზინკა, მოკრუშა), იმიერბაიკალეთში (ზაეტინსკი). აღმოსავლეთ ყაზახეთში (კალბინის ქედი) და სხვ. საზღვარგარეთ ცნობილია ჩეხოსლოვაკიაში, შვეიცარიაში, აშშ-ში, კანადაში, მადაგასკარზე.

ლეპიდოლითი მეორე რიგის სანახელოვო ქვაა. მის ლამაზ, მკვრივ წვრილმარცვლოვან სახესხვაობას იყენებენ სხვადასხვა ნაკეთობათათვის. ლეპიდოლითი ცინვალდიტთან ერთად ერთ-ერთი მთავარი წყაროა ლითიუმის მარილების მისაღებად. გამოიყენება ტუტე აკუმულატორების (წყალქვეშა ნაევებში) გასაკეთებლად, სპეციალური ოპტიკური მინის (ფლინტგალასი, ოპალის და თეთრი მინა) წარმოებაში, პიროტექნიკაში (კამკაშა წითელი ფერის მისაღებად), მედიცინაში, ორგანულ ნივთიერებათა სინთეზისათვის, ხელოვნური მინერალური წყლების დასამზადებლად, კონდიციონებული პაერის გასასუფთავებ-

ლად, ფოტოგრაფიაში, რენტგენოგრაფიაში, მეტალურგიაში, მეტალური ლითიუმის კალციუმთან, სპილენძთან, ალუმინთან სპეციალური შენადნობის მისაღებად, მინანქრისა და ქიქურის დასამზადებლად.

## ს ე რ პ ე ნ ტ ი ნ ი

ლამაზნახატებიანი მომწვანო-მოყვითალო ფერის სერპენტინი კარგი სანახელავო და დეკორატიული ქვაა. „სერპენტარია“ ლათინურად გველისებრს ნიშნავს. მინერალის ბევრ სახესხვაობას მწვანე ფონზე ეტყობა მუქი ლაქები, რაც მას გველის კანს ამსგავსებს. ეს სახელწოდება მან ამიტომაც მიიღო. მისი ქიმიური შემადგენლობაა:  $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$ ; მასში შედის:  $MgO$ —43,0%,  $SiO_2$ —44,1%,  $H_2O$ —12,9%. მაგნიუმი შეიძლება ჩანაცვლებულ იქნას რკინითა და ნიკელით. მისი მინარევებია:  $FeO$ ,  $Fe_2O_3$ , აგრეთვე  $NiO$ ,  $Cr_2O_3$ . სერპენტინის სახესხვაობანი კრისტალდებიან მონოკლინურ სისტემაში. იგი გვხვდება მკვრივი მასების, ბოჭკოვანი, ფურცლოვანი აგრეგატების სახით. სერპენტინის ფერებია: მოყვითალო, მწვანე — მუქი მწვანე, ყვითელი, ნაცრისფერი, მტრედისფერი, იშვიათად გვხვდება თეთრი. ელვარება აქვს ფარულკრისტალურ სახესხვაობებში: მკრქალი, მინისებრი. სადაფისებრაძდე. ფირფიტისებრ აგრეგატებში აბრეშუმისებრი, სერპენტინი გაუმჭვირვალე, ნახევრად — გამჭვირვალე, შუქგამტარი, ან ნახევრად შუქგამტარი მინერალია.

მორფოლოგიური და კრისტალური მესერის დეფორმაციის ხასიათის მიხედვით გამოყოფენ სახესხვაობებს: ანტიგორიტი — მიკროქერცლოვანი, ფურცლოვანი, ქრიზოტილი — წვრილბოჭკოვანი, ლიზარდიტი — წვრილმარცვლოვანი. ნიკელის შემცველ სერპენტინს რევდენსკიტი ეწოდება.

როგორც სანახელავო ქვა ყველაზე მნიშვნელოვანია კეთილშობილი სერპენტინი ანუ ოფიტი. მას აქვს მკვრივი აგებულება და ღია მუქი ზეთისხილისებრი მწვანე ფერი. სანახელავო ქვებს მიეკუთვნება ფარულკრისტალური სახესხვაობა სერპოფიტი, ნახევრად კრისტალური, მკვრივი, ოპალისებრი, წყლით მდიდარი სერპენტინი.

ბოვენიტი სერპენტინის ძლიერ წვრილმარცვლოვანი მკვრივი სახესხვაობაა. გარეგნულად იგი ემსგავსება ნეფრიტსა და ჟადეიტს, მწვანე ფერის სერპენტინია და ითვლება სანახელავო ქვად. ჩვეულებრივი სერპენტინი მუქი ფერისაა და ნახევრად შუქგამტარი.

ცალკე უნდა გამოვეყოთ ოფიოკალიტი — წვრილმარცვლოვანი მეტამორფული ქანი, რომელიც კალიტისა და ქრიზოტილისაგან შედგება და შეიცავს კეთილშობილი სერპენტინის ბუდეებს, ლაქებსა და ძარღვებს, მეტწილად წარმოიქმნება დოლომიტური ქანების კონტაქტური მეტამორფიზმით, აქვს ყვითელი, მომწვანო და მტრედისფერი, გაკრიალეებული ძალიან ლამაზია, ნახევრად გამჭვირვალე, გამოყენებულია სანახელავო ქვად, დეკორატიულ ქვად, როგორც ფერადი მარმარილო შენობათა შინაგანი მოპირკეთებისათვის, სამკაულებისათვის, ლარნაკებისათვის; მისგან ამზადებენ ფიალებს, მაგიდის თავეებს და სხვ.

ქანს, რომელიც მთლიანად სერპენტინისაგან შედგება, სერპენტინიტი ეწოდება. იგი მეტამორფული ქანია და წარმოიქმნება ულტრაფუძე ქანების სერპენტინიზაციით, ოლივინსა და პიროქსენზე ჰიდროთერმული ხსნარების მოქმედებით, ულტრაფუძე და კარბონატული ქანების კონტაქტური ცვლილებებით, იგი მეტასომატური პროცესებით გამოიყოფა ზოგიერთი ცივი ხსნარიდან. სერპენტინიზებულ დუნიტებს იყენებენ ცეცხლგამძლე აგურის წარმოებაში.

სერპენტინის საბადოებია: სსრ კავშირში — ურალი (ბაჟენოვი, ალაპაევსკი, რეჟევსკი, რევდენსკი), იმიერბაიკალეთი (ვერხნეუდინსკი), საიანი (ილჩირი), სომხეთის სსრ (სევანის ტბასთან) და სხვ. საზღვარგარეთ იგი მოიპოვება: გერმანიაში, კანადაში, იტალიაში, ინდოეთში, ჩინეთში, აშშ-ში და სხვ.

საქართველოში სერპენტინს ანტიკური ხანიდან იყენებენ სამკაულებისათვის, მძივებად, გემებისათვის.

ლოპან-ჰერათხევის სერპენტინი გაკრიალეებით ლეზულობს ლამაზ ნახატებიან შავ-მომწვანო ფერის ტონს, ეს კარგი დეკორატიული ქვაა და ამიტომ მიმდინარე საუკუნის 30-იან წლებში მისგან მზადდებოდა სხვადასხვაგვარი სამშენისეები.

საქართველოში ცნობილია სერპენტინის ბუდობები მდ. კოდორის სათავეებთან (ღვანდრასა და ყლიჩის ხეობებში) და ძირულის მასივის აღმოსავლეთ პერიფერიაზე ლოპანისა და ჰერათხევის აუზებში (წნეღისი, ჩორჩანა, უწლევი). კოდორის მასივში სერპენტინიტები გვხვდება პალეოზოურ კრისტალურ ფიქლებსა და ამფიბოლიტებს შორის მცირე ზომის მასივების, ლინზების და ძარღვის მსგავსი სხეულების სახით, იგი ღია მომწვანო ფერისაა, ალაგ-ალაგ მუქია შავ ფერამდე. მეტწილად გვხვდება ანტიგორიტული სახესხვაობა, ცნობილია ქრიზოტილიც. ძირულის მასივის აღმოსავლეთ პერიფერიაზე სერპენტინიტები დაკავში-



რებულია მეტამორფულ ფიქლებთან, მდებარეობს ამ ფიქლებს შორის, ან ფიქლებსა და გრანიტებს შორის, ზოგჯერ კი მთლიანად გრანიტებს შორის გვხვდება ფენებრივი, ლინზისებრი ძარღვებისა და ბუდობების სახით.

კოდორის სერპენტინიტების, როგორც დეკორატიული, სანახელავო ქვის ღირსება ჯერ შესწავლილი არ არის, მაგრამ ძირულის მასივის სერპენტინიტებთან მსგავსების გამო იგი კარგ სანახელავო ქვად უნდა მივიჩნიოთ. რაც შეეხება ლოპანის წყლის ხეობას, აქ ცნობილია სერპენტინიტი, რომელიც შეიცავს სერპენტინ-ნეფრიტოიდის მუქი მწვანე ფერის სახესხვაობას. „ლოპანის ხეობის სერპენტინი ძლიერ კარგი სანახელავო ქვა არის. განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს მკვრივი ნეფრიტისებრი ქანის ლოდები“<sup>1</sup>. (აკადემიკოსი ფ. ლევენსონ-ლესინგი). როგორც დეკორატიული და სანახელავო ქვა აქვე ყურადღებას იქცევს ქანი ლისტვენიტიც. აქ გვაქვს ვარდისფერი და მწვანე ფერების შეხამება, რომელიც ნაცრისფერ-ვარდისფერ ტონებში გადადის. ქვა სიმაგრით ეშმაზე ოდნავ რბილია, ამიტომ შედარებით ადვილად მუშავდება.

სერპენტინის ლამაზად შეფერილ, მკვრივ სახესხვაობებს (სერპოფიტი, კეთილშობილი სერპენტინი ანუ „ოფიტი“) იყენებენ სანახელავო ქვად, ქრიზოტილ-აზბესტის ცეცხლგამძლე ქსოვილებისა და სითბოს საიზოლაციო მასალებისათვის, სხვა სახესხვაობებს — ცეცხლგამძლე აგურის წარმოებაში, მაგნიუმიანი ნაერთების მისაღებად და სხვ.

### აგალმატოლითი

აგალმატოლითს ფიგურულ ქვას უწოდებენ. აგალმა ბერძნული სიტყვაა და ნიშნავს ქანდაკებას. ამ ქვიდან ქრიდნენ ფიგურებს, ქანდაკებებს და სახელწოდებაც აქედან მიიღო.

აგალმატოლითი წვრილმარცვლოვანი რბილი ქანია. მისი სიმაგრეა 2,5—3 (თუმცა ჩინეთის აგალმატოლითის ზოგიერთი სახესხვაობის სიმაგრეა ერთი), სიმკვრივე 2800—2900 კგ/სმ<sup>3</sup>. აგალმატოლითი გვხვდება თეთრი, ნაცრისფერი, მურა, ყვითელი, მოყვითალო-თეთრი, წითელი, მწვანე ფერის, ზოგჯერ ფერადი ნახატებითა და ლაქებით. ელვარება

<sup>1</sup> Жүрүзл «Народное хозяйство Закавказья», № 5—6, Москва, 1929, стр. 1.

აქვს მინისებრი, სადაფისებრი ციმციმით, იგი შუქგამტარია, ხოლო მისი თხელი ფირფიტები გამჭვირვალე.

აგალმატოლითის გავრცელებისა და გამოყენების კლასიკური მხარეა ჩინეთი. აგალმატოლითი არაერთგვაროვანია და წარმოადგენს მინერალთა წვრილი ქერცლების ნარევეს. შედგება მინერალ პიროფილიტისაგან, ტალკის, ქარსიანი და კაოლინური მინერალების მინარევით.

აგალმატოლითი რბილი და თან მკვრივი სანახელავო ქვის ზოგადი სახელწოდებაა. მინერალოგიურად აგალმატოლითი შეიძლება იყოს: მინერალ პიროფილიტის  $Al_2(OH)_2[Si_4O_{10}]$  სახესხვაობა, დანას მიხედვით აგალმატოლითი ახლოსაა მუსკოვიტის მკვრივ ფარულკრისტალურ სახესხვაობა პინიტთან ( $6SiO_2 \cdot 3Al_2O_3 \cdot K_2O \cdot 2H_2O$ ). ჩინური აგალმატოლითის ანალიზით იგი განსაზღვრულია, როგორც მკვრივი ტალკ-სტეატიტი. ფერსმანის მიხედვით იგი კაოლინიტი და დიკიტია  $Al_2(OH)_4[Si_2O_5]$ . ამ მინერალების საერთო თვისებად ითვლება მკვრივი აგებულება და მცირე სიმკვრე. იგი დანით ადვილად იჭრება და ითვლება კარგ სანახელავო ქვად.

აგალმატოლითისაგან აკეთებდნენ ქანდაკებებს, ტაძრების — პაგოდების მოდელებს, ამზადებდნენ ლარნაქებს, ფიალებს, თასებს, საფერფლებს და სხვა მხატვრულ ნაწარმს.

ამჟამად აგალმატოლითს იყენებენ ცეცხლგამძლე მასალათა წარმოებაში, სხვადასხვა ხელსაწყოთა დასამზადებლად, ელექტროტექნიკაში, ფაიფურისათვის და სანახელავო ქვად.

საბჭოთა კავშირში ტუვის გარდა აგალმატოლითი ცნობილია ურალში. ალმა-ათის რაიონში „ყაზახეთის აგალმატოლითის“ სახელწოდებით ცნობილია მინერალი დიკიტი, იმიერბაიკალეთში, ვერხნეუდინსკის რაიონში, გვხვდება აგალმატოლითის ლამაზი, ვარდისფერი, თეთრი, ალუბლისფერი სახესხვაობანი, აგალმატოლითის ბუდობები არის აგრეთვე ბაიკალისპირეთსა და ყირგიზეთში. საზღვარგარეთ იგი მოიპოვება ჩინეთში, იაპონიაში, კორეაში, უნგრეთში, აშშ-ში.

## პრაზმიტი

გრაფიტი უმნიშვნელოვანესი ტექნიკური ქვაა. „გრაფო“ ბერძნულად ნიშნავს ვწერ. მას იყენებენ ფანქრების დასამზადებლად და ეს სახელიც ამიტომ შეერქვა. მისი ქიმიური შედგენილობაა: C. ბუნებრივი

გრაფიტი ყოველთვის შეიცავს 10—20 %-მდე მინარევებს:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{MgO}$  და სხვა ელემენტებს, ასევე წყალს, ბითუმსა და გაზებს.

გრაფიტი ნახშირბადის ჰექსაგონალური კრისტალური მოდიფიკაციაა. კრისტალები იშვიათია. ჩვეულებრივ გვხვდება: მკვრივი, ფირფიტისებრი, ქერცლოვანი აგრეგატების სახით. გრაფიტის ფერია შავი, გვხვდება ნაცრისფერიც. ელვარება აქვს მეტალისებრი, ფარულკრისტალურ აგრეგატებში — მქრქალი და გაუმკვირვალა. მისი სიმკვრივეა—1, (ზოგ ნაწილში 5,5-მდე), სიმკვრივე — 2230 კგ/სმ<sup>3</sup>. გრაფიტის შეხებისას ხელი ისვრება, იგი ქალღმერთებს შავ ხაზს.

ცნობილია გრაფიტის ორი სახესხვაობა: ფარულკრისტალური და შუნიტი-ამორფული. სამრეწველო თვალსაზრისით არჩევენ გრაფიტის სამ კატეგორიას: კრისტალური, ფარულკრისტალური და გრაფიტოიდი. კრისტალური სახესხვაობა იშვიათად გვხვდება: მისი ბუდობები დაკავშირებულია მაგმურ ქანებთან. კრისტალურ სახესხვაობას მიეკუთვნება აგრეთვე მეტამორფული ქანების ქერცლოვანი გრაფიტი. ფარულკრისტალური სახესხვაობა წარმოიქმნება ორგანული ნივთიერების შემცველი ქანების არა ღრმა მეტამორფიზმით. მას მიეკუთვნება ტუნგუსკის ქვანახშირის აუზის ბუდობები. გრაფიტოიდი ქვანახშირისაქენ გარდამავალი სახესხვაობაა, (მაგალითად, გრაფიტული ანტრაციტი).

გრაფიტის სამრეწველო ბუდობები დაკავშირებულია მაგმურ, კონტაქტურ-პნევმატოლიტურ და მეტამორფულ პროცესებთან. მაგმურ ქანებში გრაფიტი კრისტალდება მდნარიდან და გვხვდება ქერცლებისა და სხვადასხვა სიდიდის გროვების (ბუდეები, შტოკები) სახით. მაგალითად, ასეთია ბოტოგოლის ბუდობი ბურიატ-მონღოლეთში. ფარულკრისტალური გრაფიტი მეტწილად დაკავშირებულია ქვანახშირის მეტამორფიზმთან. ასეთ ბუდობებში ნახშირბადის რაოდენობა 60—85 %-ს აღწევს. გრაფიტის მოპოვება ძირითადად წარმოებს კრისტალური ფიქლებიდან, რომლებიც წარმოიქმნება ბითუმისანი ნივთიერების შემცველი თიხების მეტამორფიზმით. მეტამორფულ ქანებში გრაფიტი გვხვდება ქერცლების, ლინზების, ბუდეების, ძარღვების სახით. გრაფიტი შეიძლება წარმოიშვას ნახშირბადის გაზისებრი ნაერთების:  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_4$ -ის და კარბონატების დაშლითაც.

ბუნებრივ გრაფიტთან ერთად კრისტალურ სახესხვაობას მიეკუთვნება ხელოვნური (ბრძმედული და კარბიდული) გრაფიტი. ბრძმედული გრაფიტი გამოიყოფა თუჩის დიდი მასის ნელი გაცივების დროს, კარ-

ბრძული -- კარბიდების თერმული დაშლისას, ფარულკრისტალური ელექტროლუმებში ნახშირის 2200°-ზე მეტად გახურებით.

ცვირფასი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გამო გრაფიტს იყენებენ მრეწველობის მრავალ დარგში. მაღალი მხურვალმტკიცობა აპირობებს გრაფიტის გამოყენებას ცეცხლგამძლე მასალათა და ნაკეთობათა წარმოებაში: სხმული ფორმების, სადნობი ტიგელების, კერამიკის, საღებავებისათვის და სხვ. ხელოვნურ გრაფიტს იყენებენ რაკეტული ძრავების საქშენებში, წვის კამერებში და სხვ. ასევე, ეროზიამდელი დაფარვისათვის, რაკეტების ზოგიერთი დეტალის დასამზადებლად.

მაღალი ელექტროგამტარობის გამო გრაფიტს ფართო გამოყენება აქვს ელექტროტექნიკურ ნაკეთობათა და მასალების დასამზადებლად, გალვანურ ელემენტებში, ტუტე-აკუმულატორებში, სრიალა კონტაქტებში, გამხურებლებში და სხვ. ქიმიური მედეგობის გამო გრაფიტს იყენებენ ქიმიურ მანქანათმშენებლობაში, საკონსტრუქციო მასალებისათვის. ხანუნი მცირე კოეფიციენტი საშუალებას იძლევა გრაფიტი გამოყენებულ იქნეს საპოხი და ანტიფრიქციული ნაკეთობებისათვის, ძლიერ სუფთა ხელოვნური გრაფიტის ბლოკებს იყენებენ ბირთვულ ტექნიკაში, როგორც ნეიტრონების შემნელებელს (მაყოვნებელს). წვრილად დაქუცმაცებული გრაფიტი სუსპენზიის სახით გამოიყენება ორთქლის ქვაბების კედლებში მინადულის წარმოქმნის წინასწარი გაგებისათვის. გრაფიტს იყენებენ ფანქრებისა და საღებავების (სტამბის, ჩინური ტუშის) წარმოებაში.

გრაფიტის ბუდობებიდან უმნიშვნელოვანესია ბოტოგოლის, კრასნოიარსკის მხარის ტურუხანის რაიონში — კურეიკა, ურალი, უკრაინა, შორეული აღმოსავლეთი. საქართველოში გრაფიტი მოიპოვება ორჯონიკიძის რაიონში (ჩხერის ბუდობი). საზღვარგარეთ: იგი მოიპოვება ჩეხოსლოვაკიაში, ბავარიაში, ავსტრალიაში, ფინეთში, კუნძულ მადაგასკარზე, სამხრეთ კორეაში და სხვ. მსხვილკრისტალური გრაფიტის მოპოვება ხდება შრი-ლანკასა და მალაგასის რესპუბლიკაში.

### სტეატიტი (ტალკი)

სტეატიტი მეორე რიგის სანახელავო ქვაა. სახელწოდება ბერძნულია და ქართულად ცხიძისებრს ნიშნავს. სტეატიტი ცხიმოვანია და სახელიც ამის მიხედვით ეწოდა. მისი ფორმულაა:  $Mg_3[Si_4O_{10}](OH)_2$ :  
 $MgO$ —31,7%,  $SiO_2$ —63,5%,  $H_2O$ —4,8%. სტეატიტის მინარევებია:

FeO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NiO. იგი კრისტალდება მონოკლინურ სისტემაში. საკუთარ კრისტალებს არ წარმოქმნის, მაგრამ აესებს ფორმებს, რომელიც ეკუთვნოდა სხვა მინერალთა კრისტალებს (ცნობილია მისი ფსევდომორფოზები დოლომიტის, როჰბოდრის, შპინელის და ყველაზე მდგრადი მინერალის — კვარცის მიმართაც). ტალკი ჩვეულებრივ გვხვდება მკვრივი, ქერცლოვანი, ფურცლოვანი აგრეგატების სახით. მისი ფერია — თეთრი, სხვადასხვა ელფერის მწკანე, ნაკლებად გვხვდება მურა ფერისა. ელვარება აქვს საჯაფისებრი, სელის შეხებით ცხიმოვანია. ტალკის ღია ფერის თხელი ფირფიტები გამჭვირვალე ან ნახევრად გამჭვირვალეა. მისი სიმაგრეა 1—2,5, სიმკვრივე 2776—2824 კგ/მ<sup>3</sup>.

სტეატიტი ფარულკრისტალური, თეთრი, ღია მწვანე, მუქი მწვანე, ოდნავ მოყვითალო, ან ნაცრისფერი ტალკია. ტალკის სიმაგრე ერთია, ზოგჯერ — 2—2,5. ბუნებაში ტალკი გვხვდება ტალკის ქვის (კარბონატის ან ქლორიტის მინარევით), ან უფრო სუფთა ტალკიტის სახით. ტალკიტი წვრილქერცლოვანი ტალკიანი ქანია, 90%-მდე შეიცავს ტალკს. არჩევენ ტალკიტის ორ სახესხვაობას: მკვრივი სტეატიტი და ფიქლებრივი ტალკიანი ფიქალი.

სტეატიტის სამრეწველო მნიშვნელობის საბადოები წარმოშობიან დაკავშირებულია ჰიპერბაზიტებთან და მაგნიუმთან კარბონატულ ქანებთან (დოლომიტი, მაგნეზიტი). ტალკი წარმოიქმნება მაგნიუმით მდიდარ ულტრაფუძე ქანებზე (პერიდოტიტები, სეოპენტიტები და სხვ.) პიდროთერმული სსნარების მოქმედებით, კაიანი კარბონატული ქანების კონტაქტურ-მეტასომატური ცვლილებებით, თიხიანი ქანების მეტამორფიზმით.

სტეატიტური ტალკი მოიპოვება აღმოსავლეთ საიანში (ონოტის ბუდობი), ურალში (მიასის რაიონი, შაბრი) და სხვ. საზღვარგარეთ: საფრანგეთში, გერმანიაში, ავსტრიაში, კანადაში და სხვ. სტეატიტს მიეკუთვნება ჩინეთის ფიგურული ქვის — გალშატოლიის ზოგიერთი სახესხვაობაც.

ტალკის სამკაულად ან სანახელავო ქვად გამოყენება ძველ საქართველოში არქეოლოგიური ცნობებით დასტურდება. „ძველი ქვის ხანის ნაშთებიდან განსაკუთრებით ყურადღებას იმსახურებს საქართველოში პირველად აღმოჩენილი პალეოლითური ხელოვნების ნიმუშები: ტალკისაგან გაკეთებული სხვადასხვა გამოსახულების ყელსაკიდები“.

<sup>1</sup> ნ. კილაძე, მრავალფენიანი არქეოლოგიური ძეგლი „საგვარჯილე“, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის „მოამბე“, 1953, № 2.

საქართველოში ტალკის ქვა ძირითადად დაკავშირებულია ძირულის მასივის პერიფერიულ ნაწილში — ლოპანის ხევის და ჭერათხევის აუზების სერპენტინიზებულ ულტრაფუქე ქანებთან, სხვა ქანებთან კონტაქტის ზონაში.

სტეატიტის მცირე ზომის ბუდობი ცნობილია მდ. ბეინეურასა და ლოპანის წყლის ხეობაში. პრაქტიკულად მნიშვნელოვანია ტალკის თეთრი მინდორის, ქვაშავას და ქეშორას ბუდობები. მეტნაკლებად შეცვლილ სერპენტინიტებს შორის ტალკი გვხვდება ცალკეული ძარღვებისა და ბუდისებრი სხეულების სახით. ჩვენში ტალკი ორი ტიპისაა: ღია ნაცრისფერი და მომწვანო სტეატიტი, ბუდობი ძირითადად ნაცრისფერ სახესხვაობისაგან შედგება, მწვანე სახესხვაობა უმნიშვნელო რაოდენობითაა (10%-მდე).

ტექნიკაში სტეატიტი კერამიკული მასალაა, მცირე რაოდენობით კაოლინთან და ნახშირმყავა ბარიუმთან ერთად. ფაიფურისაგან განსხვავებით სტეატიტს აქვს დიდი (1,5--3-ჯერ) მექანიკური სიმტკიცე, მეტი სურებამდეგობა, უფრო მაღალი ელექტრული თვისება, მექანიკური დამუშავების უკეთესი უნარი, რომელიც საშუალებას იძლევა დიდი სიზუსტით დამზადდეს რთული დეტალები. სტეატიტი გამოიყენება რადიოაპარატურაში მაღალი სიხშირის შემთხვევაში, ხოლო ტალკის ფხვნილს იყენებენ ინსექციტების წარმოებაში „ღუსტების“ შემავსებლად. თეთრი ან ოდნავ მონაცრისფრო ტალკის ფხვნილს უმატებენ ქაღალდის მასას. ტალკი ამალგებს ქაღალდის სიმტკიცეს, მის პრიალის უხარს, ამცირებს ჰიგროსკოპულობას. ელექტროსაიზოლაციო ფაიფურის წარმოებაში ტალკის ფქვილი კაზმის შემადგენელი ნაწილია. რეზინის წარმოებაში ტალკს ხმარობენ რეზინის ნარევის შემავსებლად, რეზინის მოპუდურისათვის, იყენებენ პარფიუმერიასა და ფარმაცევტულ მრეწველობაში, კვების მრეწველობაში, მყარად შეზეთვისათვის, საკაბელო მრეწველობაში, ლაქ-სამღებრო საქმეში, პლასტმასების წარმოებაში, ფერადი ფანქრებისათვის, კედლის მოსაპირკეთებელი ფილების წარმოებაში. ტალკის ქვას ხმარობენ ცეცხლგამძლე აგურის წარმოებაში. ტალკით ხდება მეტალურგიაში მინისა და ცემენტის, ხოლო ქიმიურ მრეწველობაში — ლუმელების შიდა ნაწილების მოპირკეთება.

რკინამოკლებული სტეატიტი სანახელოვო ქვაა. მისგან ამზადებენ საშკაულებს, გამანაწილებელ დაფებს, მაგიდებს, ზარდახშებს, ჩიბუხის ტარებს. იგი საუცხოო მასალაა გამოყენებით ხელოვნებასა და დეკორატიულ ქანდაკებაში. სტეატიტს იყენებენ გაზის სანთურებისთვისაც,

რადგან მას შეუძლია აიტანოს მაღალი ტემპერატურა. ასეთ შემთხვევაში ის არ იზარება და არც დნება, იყენებენ შიდაწვის ძრავებში სანთლებისათვის. სტეატიტი ნებისმიერად იჭრება, გამოწვისას შეიძლება მივცეთ ასევე ნებისმიერი ფორმა. სტეატიტს ხმარობენ ტილოზე სატვისათვის და ცხიმოვანი ლაქების ამოსაყვანად.

## თაბაშირი

თაბაშირი მესამე რიგის სანახელავო ქვაა. სახელწოდება მომდინარეობს ბერძნულიდან. ამ მინერალის ქართული სახელწოდება — „თაბაშირი“ არაბულ-სპარსულია და ასევე ცარცსა და კირს ნიშნავს.

თაბაშირის ფორმულა:  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , მისი შემადგენელი ნაწილებია:  $\text{CaO}$ —32,5%,  $\text{SO}_3$ —46,6%,  $\text{H}_2\text{O}$ —20,9%. მისი მინარევებია:  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , თიხა მინერალები, ქვიშის მარცვლები, ორგანული ნივთიერებანი და სხვ. თაბაშირი კრისტალდება მონოკლინურ სისტემაში, გვადლევს კარგად განვითარებულ დიდი ზომის სქელფირფიტოვან, ნაკლებად სვეტისებრ ან პრიზმული ჰაბიტუსის კრისტალებს. ცალკე ინდივიდებს გარდა თაბაშირის კრისტალები გვხვდება მრჩობლების სახითაც. მრჩობლებს ხშირად აქვთ მერცხლის კუდის ფორმა. თაბაშირი მეტწილად გვხვდება მთლიანი, მარცვლოვანი მასების სახით. წვრილმარცვლოვანი მარმარილოსებრი (ალებასტრი) პარალელურბოჭკოვანი აგრეგატების სახით (სელენიტი) ხშირად შექვამტარია, ცნობილია ფირფიტისებრი ან ფურცლოვანი გამჭვირვალე აგრეგატებიც.

თაბაშირი რბილ ქვეებს მიეკუთვნება, მისი სიმკვრივე 1,5, სიმკვრივე 2300 კგ/სმ<sup>3</sup>, ელვარება აქვს მინისებრი. სუფთა თაბაშირი თოვლივით თეთრია, ცალკეული კრისტალები ზოგჯერ წყლისებრ გამჭვირვალეა, მინარევები აძლევს ნაცრისფერს, მტრედისფერს, მურა წითელ და შავ ფერსაც კი.

ალებასტრი — წვრილმარცვლოვანი კრისტალური, მკვრივი, თეთრი თაბაშირია. სახელწოდება მიიღო ეგვიპტის ქალაქ ალებასტრონიდან. ამჟამად ტერმინი ალებასტრი შეცვლილია საშენი თაბაშირით, ალებასტრის ქვეშ იგულისხმება თაბაშირის ზომიერი გამოწვით (120—170°) მიღებული პროდუქტი.

თაბაშირს იყენებენ როგორც ბუნებრივი სახით, ისე გამომწვარს. ბუნებრივი თაბაშირის თეთრი ფერის სახესხვაობა გამოყენებულა მცირე ზომის ქანდაკებებისათვის, განსაკუთრებით კარგია თეთრი, შუქ-

გამტარი, ტიპური იტალიური სახესხვაობა. თაბაშირის მკვრივ სახესხვაობას იყენებენ შენობათა შიდა მოპირკეთებისათვის, დეკორატიულ ქვად. თეთრი ატლასური ელვარების სელენიტი, მკვრივი, სუფთა, თეთრი ალუბასტრი, ფართოდაა გამოყენებული სამშენისებისათვის. „ნაზი, მოყვითალო ელფერი, მისი რბილი გამჭვირვალობა, ნაზი ძარღვების ან ტალღებრივი ლაქების ძლივს შესამჩნევი მსუბუქი სახეები ქმნის ამ ქვის სილამაზეს“. (ა. ფერსმანი). მართლაც, ბუნებაში არ არსებობს ქვა, რომელიც მოქანდაკის თუ უბრალო მძებრწავის ხელში ისე დამყოლი იყოს, როგორც თაბაშირი. ამიტომაც თაბაშირი მოქანდაკის ხელში უკეთესობილესი მასალა შემოქმედებითი ჩანაფიქრის ხორცშესხმისათვის.

ამ მხრივ განსაკუთრებით ცნობილია იტალიის ვოლტერას თაბაშირი, რომელსაც იყენებენ დეკორატიულ ხელოვნებაში, ლარნაკების, ფიალების და სხვა ნაკეთობათა დასამზადებლად. ვოლტერაში დამზადებული ალუბასტრის ლარნაკები და ფიალები დღემდე დაცულია ლენინგრადთან ახლოს, პავლოვსკის სასახლე-მუზეუმის დარბაზებში.

თაბაშირის 180—200°-ზე გამოწვისას მიიღება ე. წ. გამომწვარი თაბაშირი. წყლის დამატებით თაბაშირის ფხვნილი სწრაფად შეიკვრება — გამყარდება. თაბაშირის ამ თვისებაზე არის დამოკიდებული მისი გამოყენება ყოველგვარი ჩამოსასხმელ-საძერწი თუ საბათქაშო სამუშაოებისათვის. მოდელურ ანუ საძერწ თაბაშირს იყენებენ სხვადასხვა სახის სხმულებისათვის, ტვიფრებისათვის, შენობათა კარნიზების ნაძერწი ძორთულობისათვის, კედლების თუ ჭერის მოსაბათქაშებლად.

ესტრიხ-თაბაშირი მიიღება თაბაშირის ან ანჰიდრიტის დაახლოებით 900°-ზე გამოწვით. ამ შემთხვევაში ხდება თაბაშირის სრული დეჰიდრატაცია და ანჰიდრიტის ნაწილობრივ დისოციაცია. ესტრიხ-თაბაშირის ნაკეთობებს აქვს მაღალი სიმტკიცე, დაბალი სითბოგამტარიანობა, ბგერათა შთანთქმის კარგი უნარი და მცირე ცვეთადობა. ესტრიხ-თაბაშირს იყენებენ დაჩითული იატაკის დასამზადებლად, ხელოვნური მარმარილოსათვის, კედლის მოსაპირკეთებლად და იატაკის ფილებისათვის, კიბეების საფუძვრებისათვის, ფანჯრის რაფებისათვის და ა. შ.

თაბაშირი შედის ხელოვნური მარმარილოს ე. წ. სტუკოს შედგენილობაში. სტუკოს ამზადებენ გამომწვარი, წვრილმარცვლოვანი თაბაშირისაგან, შაბთან და წებოსთან ერთად, ზოგჯერ მარმარილოს პულდრის დამატებით. იყენებენ კედლების მოსაპირკეთებლად და არქიტექტურული დეტალების გამოსაყვანად.

შუა აზიაში განჩის სახელწოდებით ცნობილია შემკვრელი მქიდა



მასალა. იგი მიიღება თაბაშირის გამოწვით და შეიცავს 40—70%-მდე თაბაშირს, დანარჩენი თიხაა. მას ჩვენში გაჯს უწოდებენ და იყენებენ სამშენებლო საქმეში. ბუნებრივი თაბაშირი გამოყენებულია პორტლანდ-ცემენტის წარმოებაში, საღებავების, მინანქრის, ჭიქურის დასამზადებლად, ქალაღის მრეწველობაში შემავსებლად, სხვადასხვა სახის ტეფრებისათვის. კომპლექსური გამოწვით თიხასთან და კოქსთან ერთად თაბაშირიდან ლებულობენ გოგირდოვან გაჯს — გოგირდმეცავს წარმოებისათვის, ასევე სულფატ ამონიუმის მისაღებად; თაბაშირს იყენებენ სტომატოლოგიაში, ორთოპედიაში. გამკვირვალე სახესხვაობა გამოყენებულია ოპტიკაში — პოლარიზაციული მიკროსკოპის კომპენსატორებში ფირფიტებისათვის.

თაბაშირს იყენებენ სოფლის მეურნეობაში მარილიანი ნიადაგების მოთაბაშირებისათვის. ასეთ ნიადაგში თაბაშირის შეტანა მცენარისათვის უვნებელს ხდის ჭარბი მარილის მავნე მოქმედებას. თაბაშირს იყენებენ სასუქად მინდვრის ბალახების (იონჯის, სამყურას), კომბოსტოს და სხვა კულტურებისათვის.

თაბაშირი ბუნებაში ძლიერ გავრცელებული მინერალია, იგი სხვადასხვა გზით წარმოიქმნება: მეტწილად კი ქიმიური დანალექია, გამოიყოფა მარილიანი აუზის აორთქლების საწყის სტადიაში. 63° ტემპერატურის ზევით ხსნარებიდან გამოიყოფა ანჰიდრიტი, ხოლო უფრო დაბალ ტემპერატურაზე — თაბაშირი. თაბაშირის მნიშვნელოვანი ნაწილი წარმოქმნილია ანჰიდრიტის ჰიდრატაციით:  $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . ამ დროს მოცულობა დიდდება 30%-მდე, ამითაა გამოწვეული თაბაშირშემცველი შრეების პირვანდელი განლაგების ძლიერი აშლილობა. თაბაშირისა და ანჰიდრიტის ნაშთური საბადოები ცნობილია „თაბაშირის ქულების“ სახით. ნაკლებად გვხვდება ქვამარილისა და კალიუმის საბადოების ზონაში წარმოქმნილი თაბაშირი, ასევე იშვიათია თაბაშირი როგორც ჰიდროთერმული მინერალი.

თაბაშირის დანალექი საბადოები დაკავშირებულია სხვადასხვა ასაკის ნალექებთან, ჭარბობს პერმულ ნალექებში.

საბჭოთა კავშირში თაბაშირის დიდი ბუდობები ცნობილია ურალის დასავლეთით, განსაკუთრებით ქ. კუნგურუს მიდამოებში, მდ. ვოლგისა და კამის ნაპირებზე, აგრეთვე სოლიკამსკში, ბაშკირეთის, თათართა, ავტონომიურ რესპუბლიკებში, უკრაინაში (არტემოვსკის რაიონი, კრივოიროგი), ბევრგან შუა აზიაში, აზერბაიჯანში. თაბაშირი და ანჰიდრიტი გვხვდება მცირე კავკასიონის ჩრდილო-აღმოსავლეთ კალთებზე, ნახჩევანში, სომხეთში (ერევნის რაიონში), ჩრდილოეთ კავკასიაში მდ. ბუ-

ლაიას სათავეებთან — ლაბის, ურუპის, დიდი და პატარა ზელენჩუკის ხეობებში სამხრეთ-აღმოსავლეთით მდინარე სამურამდე და სხვ. როგორც ლამაზი სანახელავო ქვა აღსანიშნავია კუნგურუს რაიონის ნაზი, ვარდისფერი, აბრეშუმისებრი ელვარების სელენიტი, ვოლგისპირეთის თეთრი მარცვლოვანი ალებასტრი.

სახლვარგარეთ თაბაშირი მოიპოვება საბერძნეთში, ჩეხოსლოვაკიაში, გერმანიაში, ინგლისში, საფრანგეთში, ესპანეთში, აშშ-ში და ა. შ.

ძველ ქართულში ალებასტრის ნაცვლად ალაბასტრი იხმარებოდა. „ალაბასტრი“ მოხსენებული აქვს ბასილ ზარზმელს, იოანე შავთელს. ალაბასტრი მოხსენებულია ალავერდის ოთხთავში და სხვ. ს. ორბელიანი მას სანახელავო ქვად მიიჩნევს „ალებასტრი — ქვა მარმარილოს მსჯობი, კურკლად გასთლიან“, ძველ ქართულში თაბაშირს თავგმარილსაც უწოდებდნენ (ხელნაწერთა ინსტიტუტის ფონდი — S-2000).

საქართველოში თაბაშირი ჯერ კიდევ პალეოლითურ ადამიანს გამოუყენებია. შუა საუკუნეებში ეკლესიებში საკურთხევლის მოაჯირებს, კანდელებს და სხვ. თაბაშირიდან აკეთებდნენ.

საქართველოს თაბაშირის ბუდობების მეტი ნაწილი დაკავშირებულია ზედა იურულ ფერად წყებასთან (ხუდონი, ოქუმი, მექვენა, დერჩი, ორხვი, წესი, მუხლი, სოჩხეთი, ძიროვანი და სხვ.). მესამეული ასაკის თაბაშირის ბუდობებს შორის განსაკუთრებით საყურადღებოა სალომინაო — ფერეთა და წყალთბილა.

როგორც ზედა იურული, ისე მესამეული ასაკის თაბაშირის ბუდობების წარმოქმნა დაკავშირებულია ლავუნური აუზების წარმოქმნასა და ცხელ ჰავასთან.

საქართველოს ბუდობებს შორის ხარისხით ყველაზე მნიშვნელოვანია სალომინაოს თაბაშირი. აქაური ალებასტრი მკვრივია, ლამაზი ფერის, თეთრ და ვარდისფერ ფონზე, იისფერი, ყავისფერი, დახლართული და ტოტის მსგავსი ძარღვებით, ადვილად მუშავდება, კარგად კრიალდება, საუკეთესო სანახელავო ქვაა მხატვრულ, არქიტექტურულ და დეკორატიულ ნაკეთობათა დასამზადებლად.

## ობსიდიანი

ობსიდიანი ანუ ვულკანური მინა მეორე რიგის სანახელავო ქვაა. პლინიუსის ცნობით მას ობსიდიანი ეწოდა რომელიც ობსიდიუსის პატივსაცემად, რომელმაც პირველად ჩამოიტანა ეს ქვა ეთიოპიიდან რომ-

ში. საქართველოში იგი ძველთაგანვე ცნობილი იყო „ცის ნატეხას“ სახელწოდებით. ასეა მოხსენებული ქართულ „ბიბლიაში“. ქართველი ლექსიკოგრაფები ცის ნატეხას განმარტავენ, როგორც ჭიქის მსგავს შავ ქვას. იგი ცნობილი იყო „შავი მინის“ სახელწოდებითაც.

ვულკანური მინა წარმოიქმნება ლავის სწრაფი გაცივებით. ამ შემთხვევაში ლავა ისე ცივდება, რომ ვერ ასწრებს დაკრისტალებას.

ობსიდიანი ნაცრისფერი, ნაცრისფერ-შავი, ნაკლებად მოწითალო ან ყავისფერია, აქვს მინისებრი ელვარება, ნიჟარისებრი მონატეხი კიდეებზე გამკვირვალეა, მისი სიმკვრივეა 5,5, სიმკვრივე — 2500—2600 კგ/მ<sup>3</sup>, მისი სტრუქტურა მინისებრია, მეტწილად გვხვდება მიკროლითები, სფეროლითები; ობსიდიანის ტექსტურა ერთგვაროვანი ან ლაქიანია, ხშირად ზოლიანი დინების მიხედვით ფლუიდური ან ბრეჩიისებრი, შეიცავს SiO<sub>2</sub>-ის 70%, წყალს არა უმეტეს 1%-ისა. მინერალოგიური შედგენილობის მიხედვით არჩევენ: ლიპარიტულ, ბაზალტურ, დაციტურ, ლეიციტურ, პლაგიოკლაზიან, სანიდინურ, ტრაქიტულ ობსიდიანებს.

ობსიდიანი გვხვდება ახალგაზრდა ვულკანურ მხარეებში ლიპარიტიან პემზასა და სხვა ქანებთან ერთად მცირე ზომის ნაკადების, გუმბათების, ქერქისა და ნემსისებრი სხეულების სახით.

ობსიდიანი კაჟთან ერთად იარაღად პირველყოფილმა ადამიანმა გამოიყენა. მისგან ამზადებდნენ სხვადასხვა სახის საჭრისებს, მას დიდი გამოყენება ჰქონდა ქვისა და ბრინჯაოს ხანაშიც — ისრის თავების, დანების, საფხეკების და სხვა იარაღების გასაკეთებლად. ამჟამად ობსიდიანის ლამაზი სახესხვაობა სანახელაუო ქვას წარმოადგენს, ხოლო პერიტობსიდიანმა, როგორც მსუბუქი ბეტონის შემავსებელმა მასალამ, დიდი გამოყენება პოვა სამშენებლო საქმეში.

საბჭოთა კავშირში ობსიდიანის ყველაზე მნიშვნელოვანი ბუდობები ცნობილია სომხეთში — ჩამქრალი ვულკანის კეტან-დაღის მიდამოებში, სადაც ჭარბობს შავი და ყავისფერი სახესხვაობა, ხოლო შავი და ნაცრისფერი ობსიდიანი ცნობილია აზერბაიჯანში — მდ. ტერტერის ხეობაში. ამიერკავკასიის გარდა ობსიდიანი ცნობილია კამჩატკაზე, იმერბაიკალეთში, კარპატებში. საზღვარგარეთ: უნგრეთში, გერმანიაში, ისლანდიაში, ლიპარის კუნძულებზე, მექსიკაში, აშშ-ში.

არქეოლოგია მდიდარ მასალას გვაძლევს ჭერ კიდეე პალეოლითში, უფრო მეტად ნეოლითსა და ბრინჯაოს ხანაში საქართველოს ტერიტორიაზე ობსიდიანის გამოყენების შესახებ. სამხრეთ საქართველოში ბევრ-

გან არის აღმოჩენილი ობსიდიანის ინდუსტრიის პალეოლითური და უფრო გვიანდელი ნაშთები, ობსიდიანის იარაღები თითქმის მთელ საქართველოს ქვისა და ბრინჯაოს ხანის ძეგლებთან ერთად არის ნაპოვნი.

ობსიდიანი დაკავშირებულია ლიპარიტულ მაგმასთან. ბლანტმა ლავამ სწრაფი გაცივებით მოგვცა ობსიდიანი. პროდუქტიული წყების სიმძლავრე 115 მეტრს აღემატება. პროდუქტიულ წყებაში მორიგეობენ თეთრი და ნაცრისფერი ლიპარიტი, ობსიდიანი, ფოროვანი პერლიტი, პერლიტური ლავური ბრექჩია. შავი, ზოლიანი, წითელი ობსიდიანი გვხვდება ლინზების სახით, დელუვიონიც ძირითადად ობსიდიანიზაა წარმოდგენილი. ობსიდიანი კარგად კრიალდება, ამიტომ ზოგიერთ სახესხვაობას იყენებენ სანახელაურო ქვად, სიმაგრის გამო აბრაზივად. ობსიდიანი ძირითადად გამოყენებულია მსუბუქი ბეტონის შემავსებლის აფუტებისათვის.

## ზღვის ქაფი

ზღვის ქაფი მშრალ მდგომარეობაში ფოროვანია, ღრუბლისებრი, წყალზე ტივტივებს, ამიტომ მიიღო ქვამ ზღვის ქაფის სახელწოდებაც. ფორიანობითა და სიმსუბუქით მოგვეგონებს სეპიას (სიპინის) შინაგან კირქვიან ფოროვან ჩონჩხს, ამიტომ მას სეპიოლითსაც უწოდებენ. ქიმიური შედგენილობით არჩევენ ზღვის ქაფის სახესხვაობებს: ფერისეპიოლითი, ალუმოსეპიოლითი, ნიკელსეპიოლითი. მისი სიმაგრეა 2—2,5. ზღვის ქაფი გვხვდება თეთრი, მოყვითალო, მონაცრისფრო, ან მოწითალო ფერის. იგი მქრქალი, გაუმჟვირვალე და ცხიმოვანია, ენას ეკვრება. ზღვის ქაფი ტყავისებრი, ბამბისებრი, მუყაოსებრი ან კიარპისებრია. მშრალ მდგომარეობაში ლივლივებს წყალზე. სეპიოლითის ქიმიური შედგენილობაა —  $Mg_8(H_2O)_4(OH)_4[Si_{12}O_{30}] \cdot nH_2O$ . ქიმიური შედგენილობითა და თვისებებით უახლოვდება მინერალ პალიგორსკიტს, მისი ჩანართებია კალციტი და დოლომიტი, იშვიათად კაჟმიწა. გარეგნულად ჰგავს კაოლინს. გვხვდება მთლიანი მასების, აგრეთვე თირკმლისებრი აგრეგატების სახით, იშვიათად ქმნის ფსევდომორფოზებს კალციტის მიმართ.

ზღვის ქაფი მეორადი მინერალია, წარმოადგენს სერპენტინის გამოფიტვის პროდუქტს, ამიტომ სერპენტინში გვხვდება ბუდეებისა და ძარღვების სახით. წარმოიქმნება აგრეთვე ზღვისა და მარილიანი წყლე-

ბის აუზებში, ნიადაგში — არიდული და ნახევრად არიდული კლიმატის პირობებში გვხვდება მაგნიუმის შემცველ კარბონატებშიც.

ბუნებრივი სახით ზღვის ქაფს არ იყენებენ, რადგან შეიცავს მინარევებს. ამიტომ მას ასუფთავებენ, ამუშავებენ წყლით, ნაყავნ, შემდეგ კი აძლევენ ნებისმიერ ფორმას.

ზღვის ქაფს იყენებენ ჩიბუხის ტარების, მუნდშტუკებისა და ფუფუნების სხვა საგნების დასამზადებლად. იგი მეორე რიგის სანახელავო ქვაა.

ზღვის ქაფის საბადოებია ურალსა და ყირიმში, საზღვარგარეთ — თურქეთში, ესპანეთში, საბერძნეთში და სხვ.

## ფრცხილი — ონიქსი

ონიქსის სახელწოდებით ორი ქვაა ცნობილი: ქალცედონის ( $\text{SiO}_2$ ) ზოლიანი სახესხვაობა — მესამე კლასის ძვირფასი ქვა და კალციტ-არაგონიტული ( $\text{CaCO}_3$ ) შედგენილობის ქანი — მეორე კლასის სანახელავო ქვა — მარმარილოს ონიქსი. ამ უკანასკნელის სასიამოვნო ვარდისფერმა მისცა მას სახელწოდება „ონიქსი“ (ბერძნული „ონის“ — ქართულად ფრჩხილს ნიშნავს).

ქალცედონ — ონიქსი ფენობრივი აგებულების მინერალია, თეთრი და მუქი ფერის ზოლებით, ზოგჯერ თეთრ ფერთან შავი, მურა-წითელი, მოყვითალო, ნაკლებად მწვანე ფერებია შეხამებული. გვხვდება მონაცრისფრო ან ნახევრად გამჭვირვალე უფერო ფენა თეთრ, გაუმჭვირვალე, ფაიფურისებრ ფენასთან ერთად. ფენათა სისქე სხვადასხვანაირია. ონიქსის უფერულ ფენას შეიძლება ფერი მიეცეს მინერალური ან ორგანული საღებავებით. ქვაში ფენების განლაგება ყოველთვის არ არის თანაბარი და განიც კრილში ხშირად ქმნის რთულ ნახატებს, განსაკუთრებით მაშინ, როცა მინერალში მინარევებიცაა.

მარმარილოს ონიქსი კომპაქტური, ნახევრად გამჭვირვალე ან შუქგამტარი, თეთრი, მოყვითალო, ან მომწვანო კირქვაა. შედგება კალციტისა ან არაგონიტისაგან, კალციტური ონიქსი მკვრივი, რადიალურ-სხივოსნური, ზოგჯერ ზოლიანი სახესხვაობაა. არაგონიტული ონიქსი, კონცენტრიული აგებულების ან ნაწვეთარი ფორმისაა, მისი ფერია თეთრი ან მოყვითალო.

მარმარილოს ონიქსი ძლიერ ლამაზ, ნაზი ფერების მქონე დეკორატიულ და სანახელავო ქვას წარმოადგენს. მალახბარისბოვანი მარმარი-

ლოს ონიქსი ხასიათდება სიღრმის შემქმნელი შუქგამტარობით, შეფერვის სილამაზითა და შედგენილობის ერთგვარობით. გამოიყოფა ნახშირ-მჟავა კალციუმის ცხელი და ცივი წყალხსნარებიდან.

სხვადასხვა ფერის წესიერ ზოლიან ქალცედონ-ონიქსს უძველესი დროიდან იყენებდნენ გემებისათვის. ქალცედონ-ონიქსიდან ძველი ბერძნების მიერ დამზადებული კამეები და ინტალიოები დღესაც დაცულია ცივილიზებული მსოფლიოს დიდი ქალაქების მუზეუმებში. მაგალითად, ერმიტაჟში საუკეთესო ანტიკურ გემებთან ერთად დაცულია შავ-თეთრი ონიქსის ბეჭედი, რომის ეპოქის სამფენიანი ონიქსის ლარნაკი და ა. შ.

ძველ ქართულ წყაროებში მინერალი ონიქსი სხვადასხვა სახელწოდებით არის მოხსენებული. „ბიბლიაში“ იგი აღნიშნულია ონიქსის, ანუქიონის და ფრცხილის სახელწოდებით. შუა საუკუნის ერთ-ერთი ქართული ხელნაწერი (H-177) მას „ონიხიტს“ უწოდებს. ქართველი ლექსიკოგრაფები მას ფრცხილს, ანუქიონს, ონეჭითს, ონვიჭითს, ანვიჭითს, ფრჩხილს, ფერცხალს და ფრცქილს უწოდებენ.

საქართველოში ცნობილია ანტიკური და უფრო ადრინდელი ონიქსის მძივები.

ონიქსთან ერთად ცნობილია მისი სახესხვაობა — სარდონიქსი ანუ სარდიონ-ფრცხილი. მას ისეთივე აღნაგობა აქვს როგორც ონიქსს, ოღონდ მასში გვხვდება სარდიონის (სარდერის) თეთრი, ყავისფერი, წითელი, ზოგჯერ შავი ფენები. ეს ქვა ანტიკურ საქართველოში ფრცხილთან ერთად ყოფილა გამოყენებული, სარდიონ-ფრცხილის კამეები ამკობს არმაზის ხევში, ბაგინეთში, ურეკში, ახალციხეში ნაპოვნ ბეჭედებს, მანიაკებს, სამაჯურებს და სხვ.

შარშარილოს ონიქსი ადამიანის მიერ გამოყენებული ერთ-ერთი უძველესი ქვაა. ჩვენს წელთაღრიცხვამდე დიდი ხნის წინათ ეგვიპტელები ამ ქვისაგან ამულეტებს და სუნამოს ჭურჭელს ამზადებდნენ. როგორც გამჭვირვალე ქვას, შუა საუკუნეებში იყენებდნენ შუქფარებად და ფანჯრის მინების ნაცვლად, იატაკისათვის, კედლების მოსაპირკეთებლად, მოზაიკისათვის, დეკორატიულ ქვად.

ონიქსმა დიდი გამოყენება პოვა რენესანსის ეპოქის არქიტექტურაში. რომში წმ. პავლეს ტაძრის ოთხმეტრიანი სვეტები ამ ლამაზი ქვიდანაა გამოთლილი. მე-19 საუკუნესა და მე-20 საუკუნის დასაწყისში ევროპაში ონიქსის წარმოების ცენტრი იყო იტალია (ვოლტერა). ამ ქვას

ახურებდნენ წყალში 30—40°-მდე და ხელოვნურად აძლევდნენ სასი-  
ამონო ტონს.

გასული საუკუნის 50-იან წლებში ფრანგებმა ალყირში აღმოაჩინეს  
ონიქსით მდიდარი საბადო, საიდანაც წაიღეს პარიზის გრანდ ოპერის  
თეატრის კიბის ბალუსტრადისათვის საჭირო ქვა. ონიქსს ფართოდ იყე-  
ნებდნენ სალონების კედლების მოსაპირკეთებლად, ფანჯრის რაფები-  
სა და ბუხრების მოსაკაზმავად. რევოლუციამდელ რუსეთში მარმარი-  
ლოს ონიქსისაგან ამზადებდნენ შუქფარებს, საფერფლეებს, სამკა-  
ულებს.

ძლიერ ლამაზი მარმარილოს ონიქსის ბუდობებით მდიდარია სომ-  
ხეთი. აქ მარმარილოს ონიქსი შეტწილად წარმოდგენილია მკვრივი არა-  
გონივით. აქვს თეთრი, ცვილისებრი ელფერი, ან სპილოს ძვლის ფერი,  
კარგად კრიალდება, არის საუკეთესო დეკორატიული და სანახელავო  
ქვა, იყენებენ სამკაულებადაც. ონიქსის მარმარილოს მნიშვნელოვანი  
ბუდობი მდებარეობს ერევნიდან 30 კმ-ზე, სოფელ აღამზალუსთან.  
აქაურ მარმარილოს აქვს ზოლიანი სტრუქტურა, ხოლო ცალკეული ფე-  
ნების სისქე 20—40 სმ-ია. გამკვირვალობა, გაკრიალების კარგი უნარი,  
აღამზალუს ონიქსს ახვედრებს პირველი კლასის დეკორატიულ ქვებს  
"შორის, ნაწილობრივ იგი მოსაპირკეთებელ ქვასაც წარმოადგენს. აღა-  
მზალუს მარმარილოს ონიქსით ნაწილობრივ მოპირკეთებულია მოსკო-  
ვის მეტროპოლიტენის („კიევის“, „დინამოს“ და სხვ.) სადგურები.

მატერიალური კულტურის ძეგლებითა და წერილობითი წყაროებით  
დასტურდება, რომ მარმარილოს ონიქსს საქართველოში ჯერ კიდევ  
ბრინჯაოს ხანიდან საკმაოდ დიდი გამოყენება ჰქონია. გორის მხარეთ-  
მცოდნეობის მუზეუმში დაცულია სოფელ დანახვისიდან ჩამოტანილი  
მეგალითური ეპოქის (ბრინჯაოს ხანა) მარმარილოს ონიქსის „ძიძუს  
ქვა“.

ძველ საქართველოში მარმარილოს ონიქსის ფართოდ იყენებდნენ  
საფლავის ქვებად. ონიქსისაა თბილისის (ქაშვეთი, კალოუბანი, ვანქი)  
და ახალციხის ეკლესიების მრავალი საფლავის ქვა. ანანურში (მიძინე-  
ბის ეკლესია, 1669 წელი) დღემდეა დაცული არაგვის ერთ-ერთი ერის-  
თავის საფლავის ქვა — ღია მოყვითალო ფერის მარმარილოს ონიქსი.  
აქვეა აიაზმისათვის ხმარებული ონიქსის ქურჭლის ფრაგმენტი. ონიქ-  
სის საფლავის ქვები არის მცხეთის სვეტიცხოველში (თეკლე ბატონი-  
შვილის საფლავის ქვა), სამთავროს ტაძრის შიგნით, ბოდბეს ეკლესი-  
აში და სხვ. როგორც მ. ბეთანოვი წერს, თბილისისა და ახალციხის ეკ-

ლესიებში მას უნახავს მე-19 საუკუნის და ნაწილობრივ მე-18 საუკუნის საფლავის ქვები, არსიანის მთიდან მოტანილი მოთეთრო-ყვითელი ძარ-ღებოანი, მუქი ვარდისფერი და წითელი ფერის ონიქსისა. ბეთანოვის ცნობით არსიანის ონიქსის საბადო მუშავდებოდა მე-18 საუკუნის პირ-ველ ნახევარში. ონიქსის ნიმუშები მ. ბეთანოვს შესასწავლად გაუგზავ-ნია თბილისსა და საზღვარგარეთ, საიდანაც მიუღია ამ ქვის საუცხოო დახასიათება.

არქეოლოგიური მონაპოვრები და ისტორიულ-ლიტერატურული წყა-როები ნათლად მიგვითითებს, რომ ჩვენი ხალხი გლიპტიკასა და დეკო-რატიულ ხელოვნებაში უძველესი დროიდანვე იყენებდა ქალცედონ-ონიქსსა და მარმარილოს ონიქსს.

## ფლუორიტი

ფლუორიტი გავრცელებული მინერალია. სახელწოდება ბერძნული „ფლუოდან“ მოდის, რაც ღინებადს ნიშნავს. მას მდნობ შპატსაც უწო-დებენ. ფლუორიტის ქიმიური შედგენილობაა —  $\text{CaF}_2$ ; მასში შედის  $\text{Ca} — 51,2\%$ ,  $\text{F} — 48,8\%$ ; მისი მინარეგებია:  $\text{Cl}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Th}$ ,  $\text{U}$ . კრის-ტალდება კუბურ სისტემაში, კრისტალებს აქვს კუბური, ნაკლებად ოქ-ტაედრული, დოდეკაედრული ჰაბიტუსი, გვაძლევს ლამაზ კრისტალებს. ფლუორიტი ხშირად გვხვდება მსხვილი კრისტალური დრუზების სახი-თაც. კრისტალებს გარდა ცნობილია მარცვლოვანი და მთლიანი მასები.

ფლუორიტი გამკვირვალე, ზოგჯერ წყლისებრ უფერული მინერა-ლია, გვხვდება შუქგამტარი, გაუმკვირვალე სახესხვაობაც. მისი სიმკვ-რეა — 4, სიმკვრევე — 3180 კგ/მ<sup>3</sup>, ელვარება აქვს მინისებრი. იშვიათია მინერალი, ასე მრავალნაირი ფერი ჰქონდეს, როგორც ფლუორიტს. ამ მხრივ იგი მეტოქეობას უწევს ტერმალინს, ფლუორიტის ფერებია: ყვითელი, მწვანე, მტრედისფერი, იისფერი. ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ თითოეულ ფერს შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა ელფერი ღია ყვითელი-დან — მუქ ყვითლამდე, ღია იისფერიდან — მუქ იისფრამდე, ნაზი მწვა-ნიდან — მუქ ლურჯამდე და ა. შ. შესაძლებელია კრისტალი შიგნით ყვითელი იყოს, გარეთ ლურჯი, მწვანე ფერი შეიცვალოს იისფერთა და თეთრით, ან ერთ კრისტალს გარედან ჰქონდეს სხვადასხვა ელფერის ზოლები. საინტერესოა რომ ზოგიერთი მუქი ფერის ფლუორიტი ანა-რეკლ სინათლეზე გვეჩვენება ლურჯად და გამავალში—მწვანედ: ფე-რი იცვლება გახურებით, ისევე აღსდგება რენტგენის სხივების მოქმედე-



ბით, ფერი იცვლება აგრეთვე ულტრაიისფერი სხივებისა და წნევის მოქმედებით. ფლუორიტს ახასიათებს ფლუორესცენცია და ფოსფორესცენცია.

ფლუორიტის სახესხვაობანია: ოპტიკური ფლუორიტი (საცხენით უფერული და გამჭვირვალე), რატოკიტი (მუქი იისფერი, მიწისებრი. წერილპარცლოვანი, გვხვდება დოლომიტიზებულ კირქვებში), რადიო-ფლუორიტი (იშვიათი მინერალია, შეიცავს რადიუმს).

ფლუორიტის ლამაზი სახესხვაობანი (როგორც ზეორე რიგის სანახელავო ქვები) გამოყენებულია მცირე ზომის მხატვრულ ნაკეთობათათვის. ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ კრისტალთა სილამაზით, ნარწარი ფერებით, გამჭვირვალობით, მას რომ დიდი სიმაგრე ჰქონდეს, შეეძლო მეტოქეობა გაეწია საუკეთესო ძვირფასი ქვებისათვის.

ფლუორიტი მაგმურ-ჰიდროთერმული მინერალია. დიდ სამრეწველო საბადოებს შორის არჩევენ: გრანიტულ პეგმატიტებს (ოპტიკური ფლუორიტი) და ჰიდროთერმულ ბუდობებს. გრანიტულ მასივებში პეგმატიტური სხეულის დიდი სიღრუეები ზოგჯერ ამოვსებულია ოპტიკური ფლუორიტითა და სხვა მინერალებით. მაღალტემპერატურული ჰიდროთერმული ბუდობები გვხვდება გრანიტებისა და გვერდითა ქანების კონტაქტში, სადაც გრანიტი გრეიზენშია გადასული, საშუალოტემპერატურიანი ჰიდროთერმული ძარღვები მდებარეობს გრანიტებთან ახლოს, ხოლო დაბალტემპერატურიანი ჰიდროთერმიული ბუდობები დაცილებულია დედაქანს. ინტრუზიული მასივები არის ფტოროვან ნაერთთა პირველადი წყარო, უნდა აღინიშნოს, რომ ჰიდროთერმული მეტასომატოზში კარბონატულ ქანებში ხშირად წარმოქმნის მდნობი შპატის დიდ ბუდობებს. ღია ფერის ოქტაედროული კრისტალები შედარებით მაღალ ტემპერატურაზე წარმოიქმნება, მუქი ფერის კუბური კრისტალები კი დაბალ ტემპერატურაზე.

საბჭოთა კავშირში ფლუორიტის სამრეწველო ბუდობები ცნობილია ზღვისპირეთის დასავლეთ ნაწილში (კიროვსკი, იაროსლავსკი და სხვ.), ტაჟიკეთში, ყირგიზეთში, ყაზახეთში, დასავლეთ ციმბირში, უკრაინაში და სხვ. ფლუორიტის კრისტალების სილამაზით განსაკუთრებით აღსანიშნავია პამირის ქედი, ჰიმგარდტიის ციყაბო კლდეზე მღვიმე კულიკულონი, სადაც 1940 წელს იპოვეს ამ მინერალის იდეალურად გამჭვირვალე კრისტალები. მათ შორის ყველაზე შესანიშნავია 200-კგ-იანი დრუზა, აქ ნაპოვნი ფლუორიტის კრისტალები შეიძლება დავაყენოთ მინერალთა სამყაროს ყველაზე ლამაზი კრისტალების გვერდით.

ფლუორიტი დიდი რაოდენობით მოიპოვება აშშ-ში, მექსიკაში, ჩრდილოეთ ინგლისში, გერმანიაში, საფრანგეთში, ესპანეთში, იტალიაში და ა. შ.

ფლუორიტი უმნიშვნელოვანესი ტექნიკური ქვაა. გამოიყენება მეტალურგიაში. მინის, კერამიკის, ცემენტის წარმოებაში, ქიმიურ და ოპტიკურ მრეწველობაში. ფლუორიტს განსაკუთრებით დიდი გამოყენება აქვს ფოლადის წარმოებაში: კაშმისათვის მდნობი შპატის დამატება ამალღებს მის ადვილხსნადობას და წილის მოძრაობის უნარს.

მინისა და მინანქრის წარმოებაში ფლუორიტს იყენებენ გაუმკვირვალე, თეთრი ან ფერადი მინის და მინანქრის ე. წ. „მათერებლისათვის“, ცემენტის წარმოებაში — შეცხოვის ტემპერატურის დაბლა დასაწევად (1240-დან 800°-მდე). ქიმიურ მრეწველობაში ფლუორიტი არის ძირითადი ნედლეული HF-ის და სხვა ფტოროვანი ნაერთების, უმათერესად ფტორნატრიუმისა და ხელოვნური კრიოლითის მისაღებად. ლპობისაგან დასაცავად ფტორნატრიუმს იყენებენ რკინიგზის შპალების, მაღაროების, გასამაგრებელი ხეებისა და ტელეგრაფის ბოძების გასაყლენთად. ფლუორიტის მაქსიმალურად გამკვირვალე, უფერულ, ან ოდნავ შეფერილ უნაკლო კრისტალებს იყენებენ ოპტიკაში. ოპტიკური ფლუორიტი თავისუფლად ატარებს ინფრაწითელ და ულტრაიისფერ სხივებს, აქვს დაბალი გარდატეხის მაჩვენებელი. როგორც კუბური სისტემის მინერალს არა აქვს ორმაგი გარდატეხის მოვლენა, ამიტომ მას იყენებენ მიკროსკოპების ობიექტივებისათვის, ქრომატული და სფერული აბერაციის ასაცილებლად. იგი შეუცვლელია სიბნელეში ფოტოგრაფირებისათვის, რის გამოც ოპტიკური ხელსაწყოებისათვის ამზადებენ პრიზმებსა და ლინზებს. ფლუორიტის ერთგვაროვანი, ძლიერ გამკვირვალე, დიდი ზომის მონოკრისტალები ბუნებაში იშვიათად გვხვდება. ოპტიკაში გამოყენებული ფლუორიტის ცნობილი მარაგი თითქმის ამოწურულია, ამიტომ ამჟამად სინთეზურად ლეზულობენ  $CaF_2$ -ის გამკვირვალე კრისტალებს, რომლებიც ხარისხით არ ჩამოუვარდებიან ფლუორიტის საუკეთესო ბუნებრივ კრისტალებს.

### ქვამარილი

ვისაც პოლონეთის ველიჩკას მაღაროები დაუთვალაიერებია, ჩასულა შახტებში, უნახავს ადამიანის ხელით შექმნილი მიწისქვეშა საოცრება — ქვამარილის ფენებში გამოკრილი ღარბაზები და ღერეფნები (სადაც

კედლები, იატაკიც და ქერიც თეთრი გამკვირვალე ქვამარილისაა), ასევე ქერიდან ჩამოშვებული ბროლის მსგავსი ქვამარილის სხვადასხვა ფორმისა და სიდიდის ქალები (დარბაზებს ამკობს აგრეთვე ქვამარილიდან გამოჭრილ-ისტორიულ პიროვნებათა ხეგლები, ქანდაკებები და ფიგურები), არ გაუკვირდება რატომ არის ქვამარილი სანახელავო ქვა.

ქვამარილის უფერული, ზოგჯერ ლურჯი, დიდი ზომის კრისტალებიდან ამზადებენ ქანდაკებებს, ფიგურებს, ზარდახშებს, კოლოფებს, სხვადასხვა სახის სუვენირებს.

ქვამარილი მინერალ კალიტის სახესხვაობაა. „პალს“ ბერძნულად მარილს ნიშნავს —  $\text{NaCl}$ ; რომელშიც შედის  $\text{Na}$  — 39,34%,  $\text{Cl}$  — 60,66%. კალიტი ხშირად შეიცავს მექანიკურ მინარევებს, გაზების ბუშტების, წყლის წვეთების, თიხის ან ორგანულ ნივთიერებათა ჩანართების სახით. ელემენტებიდან გვხვდება:  $\text{Br}$ ,  $\text{K}$ ,  $\text{Ca}$  აგრეთვე  $\text{Mn}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Ba}$ ,  $\text{Pb}$  და სხვ.

ქვამარილი კრისტალდება კუბურ სისტემაში, კრისტალებს აქვს კუბური, ზოგჯერ ოქტაედრული ჰაბიტუსი. გვხვდება მთლიანი კრისტალური მარცვლების სახით, ხშირია დიდი ზომის ცალკეული კრისტალები, ღრუხები, პარალელურბოქვოვანი აგრეგატები. ქვამარილი სუფთა სახით უფერული და გამკვირვალეა, ხშირად თეთრი, ნაცრისფერი. შავი, წითელი, ყავისფერი, ყვითელი, ლურჯი, იისფერი, მუქი მეწამული, იშვიათად მწვანე. ფერი დამოკიდებულია მინარევებზე. ელვარება აქვს მინისებრი, სიმკვრივე 2173 კგ/მ<sup>3</sup>.

ქვამარილი ზღვებისა და ტბების ტიპური ქიმიური ნალექია წყლის ჩაკეტილ აუზებში, მშრალი და ცხელი კლიმატის პირობებში, წყლის ინტენსიური აორთქლების შედეგად. აოციაციამია თაბაშირთან, ანჰიდრიტთან, სილინთან, კარნალიტთან და სხვა ქიმიურ ნალექებთან. გვხვდება დანალექ ქანებს შორის ფენების, შუა შრეების, ლინზების, ბუდეების, ჩანართების სახით, განსაკუთრებით კამბრიული, დევონური, პერმული, მიოცენური პერიოდების ნალექებში. ცნობილია ქვამარილი უულკანის კრატერებშიც.

ქვამარილის საბადოებია ბელორუსიაში (სკაროზინსკი, დავიდოვსკი), უკრაინაში (სოლოტვინსკი, რომენსკი, სლავიანსკ-კარტაშოვსკი), ურალში (სოლიკამსკი, შემკოვსკი), ორენბურგის ოლქში (სოლილეცკი), ირკუტსკის ოლქში (უსოლიე), შუა აზიაში, სომხეთში და სხვ.

საზღვარგარეთ იგი მოიპოვება გდრ-ში, პოლონეთში, აშშ-ში, დიდ ბრიტანეთში, იტალიაში, კანადაში, ინდოეთში და სხვ.

ქვამარილი კარგად კრიალდება, ადვილად დასამუშავებელია, მაგრამ ამ მხრივ მას მეორეხარისხოვანი მნიშვნელობა აქვს. ქვამარილი აუცილებელი საკვები პროდუქტი და დასაკონსერვებელი საშუალებაა და უმნიშვნელოვანესი ნედლეული სოდის, ქლორის, მარბლმეაფას, მეტალური ნატრიუმის და მთელი რიგი მარილების მისაღებად. გამოყენებულია კვების, ანილინისა და ლაქ-საღებავების, სატყეო-ქიმიური, აზოტის, საფეიქრო, მეტალურგიული, ფარმაცევტული, ტყავის, ნავთობის მრეწველობაში, ელექტროტექნიკაში, პლასტმასის, საპნის წარმოებაში, სამაცივრო საქმეში, კვანთურ ელექტროტექნიკაში და სხვ. წყლისებრ — გამკვირვალე კრისტალებს იყენებენ ოპტიკურ ხელსაწყოებში.

### ანჰიდრიტი

ანჰიდრიტი იგივე თაბაშირია, მხოლოდ უწყლო. სახელწოდებაც აქედან წარმოსდგება — „ანჰიდრიტი“ უწყლოს ნიშნავს. მისი ქიმიური შედგენილობაა —  $\text{CaSO}_4$ ; მასში შედის  $\text{CaO}$  — 41,2%,  $\text{SO}_3$  — 58,8%, მცირე რაოდენობით მინარევების სახით შეიცავს:  $\text{SrO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{BaO}$ , ზოგჯერ  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  და სხვ. კრისტალდება რომბულ სისტემაში. კარგად განვითარებული ფირფიტისებრი და პრიზმული კრისტალები იშვიათია. გვხვდება მკვრივი, მთლიანი, მარცვლოვანი აგრეგატების სახით, ნაკლებად რადიალურ ან პარალელურ ბოჭკოვან გროვებად. ანჰიდრიტის ფერებია: თეთრი, მტრედისფერი, ღია იასამნისფერი, მონაცრისფრო, მოწითალო, გვხვდება ზოგჯერ უფერულიც. ანჰიდრიტი არის გაუმკვირვალე, ზოგჯერ ნახევრად გამკვირვალე, შუქგამტარი, ელვარება აქვს მინისებრი, სიმკვრივე 3,5 სიმკვრივე — 2800—3000 კგ/მ<sup>3</sup>.

ანჰიდრიტის მკვრივ სახესხვაობას ხშირად მარმარილოს უწოდებენ. მაგალითად, „ბერგამის მარმარილო“, „ჟიგულის მარმარილო“ და სხვ.

ანჰიდრიტს, როგორც სანახელავო ქვას, ჯერ კიდევ ძველი ეგვიპტელები იყენებდნენ. რომაელები ხმარობდნენ გრენობლის ანჰიდრიტს, უფრო გვიან ბერგამის ანჰიდრიტს — მარმარილოს სახელწოდებით, ჩვენში ცნობილია სანახელავო ქვა „ჟიგულის მარმარილო“.

ანჰიდრიტი ტიპური ქიმიური ნალექია, რომელსაც თითქმის ყოველთვის თან ახლავს თაბაშირიც. ანჰიდრიტი მცირე რაოდენობით არის ცნობილი პიდროთერმულ ძარღვებში, კიდევ უფრო იშვიათად — კონტაქტურ მეტასომატურ ბუდობებში.

ანჰიდრიტის საბადოებია: ურალის დასავლეთით — პერმულ ნალე-

ქებში (კუნგურუ, კრასნი უფიმსკი), ვოლგისპირეთში, ჩრდ. დენის სანაპიროებზე, უკრაინაში (არტემოვსკი) და სხვ. საქართველოს თაბაშირის საბადოებში გვხვდება ანჰიდრიტიც. საზღვარგარეთ მოიპოვება პოლონეთში, ავსტრიაში, გერმანიაში, საფრანგეთში, აშშ-ში და სხვ.

## მარმარილო

მარმარილო კირქვის ან დოლომიტის გადაკრისტალებით წარმოქმნილი სრული კრისტალური ქანია. საკუთრივ მარმარილოს გარდა ტექნიკაში (სამშენებლო პრაქტიკაში) მარმარილო ეწოდება გაკრიალების უნარის მქონე სხვა მეტამორფულ ქანებს: გამარმარილოებულ კირქვებს, მკვრივ დოლომიტს, ოფიოკალციტს, კონგლომერატებსა და ბრეჩჩიებს. მარმარილოს მთავარი ქანთშენი მინერალებია კალციტი —  $\text{CaCO}_3$  და დოლომიტი  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ , კალციტური მარმარილო შეიცავს  $\text{CaCO}_3$ -ს 90-დან — 99,7% -მდე, დოლომიტური — 41,7-დან — 55,5%-მდე.

სახელწოდება „მარმარილო“ ბერძნულია. „მარმარილოს“ ბრწყინვალე ქვას ნიშნავს. ძველ საქართველოში მისი სინონიმი იყო დრუნგილი.

მარმარილო კრისტალურ-მარცვლოვანი ქანია, მარცვლების სიდიდის მიხედვით არჩევენ: ფარულკრისტალურ — 0,1 მმ, წვრილმარცვლოვან 0,1—0,25 მმ, საშუალო — 0,25—1 მმ და მსხვილმარცვლოვან — 1—5 მმ-იან სახესხვაობებს. მარცვლების ერთგვარობის მიხედვით კი — თანაბარმარცვლოვან და არათანაბარმარცვლოვან სტრუქტურებს, მარცვლების მოხაზულობის მიხედვით ცნობილია მოზაიკური, დაკბილული სტრუქტურები. მარმარილოს სიმაგრეა — 3—4, სიმკვრივე დამოკიდებულია მარცვლების სიდიდესა და მინარევებზე, წვრილმარცვლოვანი უფრო მკვრივია, მინარევები სიმტკიცეს დაბლა სწევს. ამიტომ მარმარილოს სიმკვრივე მერყეობს 50°-დან 3 500 კგ/მ<sup>3</sup>-ის ფარგლებში. ელვარება აქვს მინისებრი, ნაპერწყლოვანი.

ზოგიერთი მარმარილო გამჟვირვალეა, შუქგამტარი, რაც აიხსნება ქანში კალციტის კრისტალების ერთნაირი ორიენტაციით. მაგალითად, კარარის საუკეთესო მარმარილო — სტატუარო სინათლეს უშვებს 3—4 სმ სიღრმემდე, პაროსი — 3,5 სმ-მდე, პენტელიკონი — 1,5 სმ-მდე. მარმარილოს ფორიანობაა 0,30—1,46%, ელექტროგამტარობა აქვს მცირე, მინიმალური. მისი მინარევებია: კვარცი (25%-მდე), გრაფიტი (10%-მდე), მაგნეზიტი, ბითუმიანი ნივთიერებანი, ქარსები, ამფიბოლი,

პიროქსენი, ქლორიტი, ქალცედონი, ჰემატიტი, პირიტი, ლიმონიტი და სხვ.

თუ მარმარილო მინარევეებს მოკლებულია და შედგება მხოლოდ კალციტის კრისტალებისაგან — თეთრი ფერისაა, ნაცრისფერი ხდება გრაფიტისა და ბითუმიან ნივთიერებათა შერევის გამო. ვარდისფერი, წითელი ან ყვითელია ჰემატიტის ან ლიმონიტის ჩანართებიანი, შედარებით იშვიათად გვხვდება მწვანე და განსაკუთრებით ლურჯი ფერისა, ხშირია სხვადასხვა ფერის, კრელი მარმარილო, რაც გამოწვეულია მინარევეების ცვალებადი რაოდენობით, სტრუქტურათა სხვადასხვაობით, კალციტის ძარღვების სიუხვითა და საერთოდ, რთული ქიმიური პროცესებით.

მარმარილო კირქვებისა და დოლომიტების რეგიონული და კონტაქტური მეტამორფიზმის პროდუქტია. კირქვის თუ დოლომიტის სრული კრისტალიზაციის დროს წარმოიქმნება სრულკრისტალური მარცვლოვანი მარმარილო, მაგრამ კრისტალიზაციის პროცესი თუ ბოლომდე არ არის დასრულებული — გამარმარილოებული კირქვები. რადგანაც მარმარილო დანალექი ქანების მეტამორფიზმით წარმოიქმნება, იგი ბუნებაში გვხვდება ფენების — შრეების სახით, რომელიც ხშირად ძლიერ დანაოკებულ-დეფორმირებულია. პრაქტიკული თვალსაზრისით ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანია მისი ნაპრალიანობა, რადგან იგი განსაზღვრავს ბლოკების გამოჭრის შესაძლებლობას.

მარმარილო წვრილმარცვლოვანი აგებულებით, ლამაზი ფერებით, სარკისებრ ელვარე ზედაპირით, წარმოადგენს საუკეთესო სკულპტურულ და დეკორატიულ-არქიტექტურულ ქვას. აქვე უნდა დავუმატოთ, რომ მარმარილო მთელ თავის სილამაზეს, ფერებსა და ნახატებს, წარმოგვიდგენს მხოლოდ სარკისებრ ზედაპირამდე გაკრიალების შემთხვევაში. იგი რამდენადაც წვრილმარცვლოვანია, მით უფრო უკეთ კრიალდება, განსაკუთრებით ეს ითქმის თეთრი ფერის მარმარილოზე, რომელიც ანტიკური დროიდან დღემდე უცვლელი მასალაა ეელოვანთათვის. თხელ ფენებში შექვამტარობა სკულპტურულ ნაწარმს აძლევს საკვირველ სიმშენიერეს. მარმარილოს ქანდაკების ზედაპირზე ნაზად კრთიან შექ-ჩრდილები.

თეთრი მარმარილოს სილამაზეზე მეტყველებს ბევრი ქანდაკება, რომელიც ერმიტაჟის დარბაზებს ამშვენებს. რა ეპოქისა და რა სიდიდის ქანდაკებებს არ ნახავს აქ ადამიანი: აფროდიტა — სილამაზისა და სიყვარულის ქალღმერთი, ამური და ფსიქეა თუ „მარადიული გაზაფხუ-

ლი“. როგორც დეკორატიულმა და არქიტექტურულმა ქვამ, მარმარილომ, შეუქმნა დიდება ძველი ათენის, რომის, ფლორენციის, ვენეციის ულამაზეს ნაგებობებს. მას იყენებდნენ როგორც გარეთა, ისე შიდა მოპირკეთებისათვის, არქიტექტურული დეტალებისათვის, კიბეებისა და ბალუსტრადებისათვის, იატაკისა და სვეტებისათვის. მარმარილოდან მზადდებოდა ფანჯრის რაფები, პირსაბანები, ლარნაკები, იყენებდნენ ბუხრების, აივნების მოსაპირკეთებლად, ბალებისა და პარკების შესამკობლად და სხვ.

მარმარილოს გამკვირვალე — შუქგამტარი სახესხვაობა ცელის მქრქალ მინას. მაგალითად, 1963 წელს აშშ-ში იენის უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკის შენობაში, დიდი ზომის ფანჯრის მინები შესცვალა ოქროსფერ-ყავისფერი შუქგამტარი მარმარილოს თხელი ფილაქენებისაგან გამოჭრილმა ფირფიტებმა, რომლებმაც დღისით დარბაზში შექმნა თავისებური განათება.

რადგან მარმარილოს აქვს მინიმალური ელექტროგამტარობა, ამიტომ იყენებენ ელექტროტექნიკაში განმანაწილებელ დაფებად და ფარებად.

მარმარილოს დამუშავებისას დარჩენილ ნატეხს — როქვს იყენებენ მეტალურგიაში მდნობად, კირის გამოსაწვავად, ნახშირმჟავას მისაღებად, მარმარილოს ფქვილს — მჟავე ნიღადაგების მოსაყირიანებლად და სხვ. მაგრამ, ისიც უნდა ითქვას, რომ მარმარილოზე მოქმედებს ატმოსფერული მოვლენები, ჰაერში არსებული გოგირდოვანი და ნახშირორჟანგოვანი ჩყლები. ზედაპირის თხელი ფენა იფიტება, ეცვლება ფერი, კარგავს ელვარებას, ღია ცის ქვეშ ქანდაკებები და შენობათა კედლები უფერულდება, ამიტომ მარმარილოს მეტწილად იყენებენ შენობათა შიდა მოპირკეთებისათვის. ღია ცის ქვეშ მარმარილოს ქანდაკებებს, შენობათა გარე პერანგებს მეორეჯერ აკრიალებენ. უკანასკნელ ხანებში გამოირკვა რომ პირვანდელი იერის აღდგენისათვის საუკეთესოა ლაზერის სხივები. შუა საუკუნეების ვენეციის ხუროთმოძღვრების მრავალ შედევრს ლაზერის სხივებით დაუბრუნეს პირვანდელი ელვარება, პირვანდელი ფერი.

მარმარილოს კაცობრიობა უძველესი დროიდან იყენებს. იგი დიდ როლს ასრულებდა ანტიკური და აღორძინების ეპოქების ხელოვნებაში. ყველაზე მეტად ცნობილი იყო საბერძნეთის კუნძულ პაროსის მოყვითალო და პენტელეონის მთის თეთრი მარმარილო. ამ მარმარილოთია აგებული პართენონი, პროპილეი, სევსის ტაძარი და ათენის სხვა უკვდა-

ვი ძეგლები. პენტელიკონის თეთრ მარმარილოს დროთა ვითარებაში ფერი შეეცვალა და დღეს ოქროსფრად ციმციმებს. ძველი ბერძნები ამ ორ საბადოსთან ერთად სარგებლობდნენ გიმეტის, ლავრიონის, ანდროსის, ნაკროსის, ტენოსის მარმარილოებით. თესალიაში ცნობილი იყო ჭრელი მარმარილო, ევბეას კუნძულიდან მწვანე ძარღვებით დასერილი მარმარილო ძველ რომში გაჰქონდათ.

მსოფლიოში ცნობილია იტალიის ქალაქ კარარის საუკეთესო მარმარილო, იგი ცნობილია ეტრუსკების დროიდან. რომის იმპერიის ეპოქაში აქ არსებობდა კარიერები. ამ საუცხოო ქვისაგან შეიქმნა ჩვენს ერამდე მე-4 საუკუნეში აპოლონ ბელვედერელის ცნობილი ქანდაკება, ანტიკური თუ ალორძინების ეპოქების ქანდაკებათა მეტი ნაწილი. იტალიელმა მიქელანჯელომ თავისი შესანიშნავი ქმნილებანი შექმნა მხოლოდ კარარის მარმარილოდან. ამ ქვითაა შესრულებული ტორვალდენის. როდენის ქანდაკებები, ამ ქვით სარგებლობდნენ მ. ანტოკოლსკი, ი. ნიკოლაძე და სხვები.

კარარის მარმარილოს ორ სახესხვაობას არჩევენ: ღია ფერის კიარო და მუქი ბარდილიო. პირველი სახესხვაობიდან განსაკუთრებით ძვირფასია მარმარილო — სტატუარო, რომლის თანაბარმარცვლოვანი აგებულება, თეთრი ფერი, გაკრიალების კარგი უნარი, საუცხოო ელვარება და სიმაგრე ხელს უწყობს იყოს საუკეთესო ქვა მოქანდაკისათვის. კარარის ბუდობებიდან უნდა აღინიშნოს ზოლებიანი და ძარღვებიანი სახესხვაობები, განსაკუთრებით კი ჭრელი ფერის მარმარილოს ბრექჩია. იტალიის მარმარილო „პოვონაციო“ ფარშევანგის ბოლოსავით ჭრელია და ლამაზი. 2500 წელზე მეტია, რაც კარარიდან მარმარილოს იღებენ, მაგრამ მარაგი ჯერ კიდევ დიდია.

ევროპაში ცნობილია პირინეების (საფრანგეთი) მუქი წითელი მარმარილო თეთრი ლაქებით, ოქროსფერი ძარღვებით, მოყვითალო-წითელი სახეებით. სხვადასხვა ფერისა და სახის მარმარილოები გვხვდება გერმანიაში, ბელგიაში, ნორვეგიაში, კუბაში. ნუმიდიის მარმარილოს სასელწოდებით, ჯერ კიდევ ნერონის ეპოქიდანაა გამოყენებული ტუნისისა და ალჟირის ყვითელი, ალისფერ-ვარდისფერი, ყავისფერი მარმარილოები.

საბჭოთა კავშირს მარმარილოს დიდი მარაგი აქვს. რევოლუციამდე მარმარილოს მოპოვება ძირითადად წარმოებდა კარელიასა (ტივდია) და ლადოგის სანაპიროებზე (რუსკეალი). ეს მარმარილოებია გამოყენებული პეტერბურგის მრავალი არქიტექტურული ნაგებობის (მარმარილოს



სასახლე, ისაკის ტაძარი, ყაზანის ტაძარი და სხვ.) როგორც შინაგანი, ისე გარეგანი მოპირკეთებისათვის. საბჭოთა ხელისუფლების წლებში გეოლოგებმა მრავალი ღირსშესანიშნავი ბუდობი აღმოაჩინეს (ურალი, უკრაინა, კარელია, ამიერკავკასია, შუა აზია, ციმბირი, შორეული აღმოსავლეთი). საბჭოთა კავშირში სხვადასხვა ხარისხის მარმარილოს მარაგი პრაქტიკულად ამოუწურავია. ბევრი მათგანი არაფრით ჩამოუყარდება მსოფლიოში განთქმულ იტალიის და საბერძნეთის მარმარილოებს (ურალი, საქართველო და სხვ.).

განსაკუთრებით აღსანიშნავია სამხრეთ ურალის კოელგინის თეთრი, მოყვითალო-თეთრი ფერის მარმარილოს ბუდობი. იგი საშუალომარცვლოვანი, კრისტალური ქანია, რომლის გაკრიალებულ ზედაპირზე ჩანს წერტილოვანი, მოწითალო-ნაცრისფერი ნახატები. გვაძლევს დიდ მონოლითებს, ადვილად მუშავდება. უფაღისკის მუქი ნაცრისფერი, ფენებრივი, ზოლებიანი მარმარილო კი შეიძლება ისე გაიხერხოს, რომ ერთი ლოდოდან დამზადდეს სხვადასხვა ფერისა და ნახატის მოსაპირკეთებელი ფილები. ამ მარმარილოთია მოპირკეთებული მოსკოვის მეტროს მრავალი სადგური. უზბეკეთის სსრ-ის მარმარილო თხელ ფენებად, ფილაქნებად ისეა განლაგებული, თითქოს ბუნებრივად დახერხილი მოსაპირკეთებელი ფილები იყოს. სხვადასხვა ფერის მარმარილოები ცნობილია კრასნოიარსკის მხარეში, ალტაიში, შორეულ-აღმოსავლეთში, ყირიმში, კარპატებში, კარელიაში, სომხეთის სსრ-ში, აზერბაიჯანის სსრ-ში და სხვ.

უძველესი დროიდანაა ცნობილი მარმარილო საქართველოშიც. ამაზე მიგვითითებს არქეოლოგიური გათხრების დროს მცხეთაში ნაპოვნი მარმარილოს არქიტექტურული დეტალები, ქანდაკებათა ფრაგმენტები, სოხუმში, ზღვის სანაპიროსთან წყალქვეშ ნაპოვნი ფილაქანი, ვანის გათხრების დროს აღმოჩენილი მარმარილოს არქიტექტურული დეტალები და სხვ. მარმარილო ხშირად არის გამოყენებული შუა საუკუნეების საქართველოში სასახლეების, ტაძრებისა და ეკლესიების არქიტექტურული დეტალებისათვის (ბიკვინთა, სოფ. განთიადი, დრანდა, შემოქმედო, ბაგრატის ტაძარი ქუთაისში, თბილისის ვახტანგ მეექვსის სასახლე და სხვ.). თბილისში ერეკლე მეორის სასახლეს ჰქონია აუზი, სადაც მარმარილოს ორი ლომის ქანდაკების პირიდან შადრევნები ამოდიოდა.

მე-19 საუკუნის 50-იან წლებში თბილისის ქვის სათლელ სახელოსნოში მზადდებოდა მარმარილოს ლარნაეები, ფიალები, ბუხრები, კიბე-

ები და სხვ. მეცხრამეტე საუკუნიდან წარმოებდა მარმარილოს მოპოვება სადახლოსა და ქუთაისის მიდამოებში.

საქართველოს მარმარილოს მარაგით ურალის შემდეგ საბჭოთა კავშირში პირველი ადგილი უკავია, ხოლო ხარისხით ზოგიერთი მისი სახესხვაობა უტოლდება საბერძნეთისა და იტალიის საუკეთესო მარმარილოებს.

საქართველოს მარმარილოს ბუდობები დაკავშირებულია პალეოზოოურ, იურულ და ცარკულ ნალექებთან. პალეოზოოური ასაკისაა ლოპოტის, დიზის და სამხრეთ ოსეთის ბუდობები.

ლოპოტის ბუდობი. ლოპოტის მარმარილო მსოფლიოში საუკეთესო კარარისა და პენტელიკონის მარმარილოების ანალოგიურია, მდებარეობს კახეთში, მდ. ლოპოტის ხეობაში. ლოპოტის მარმარილო წარმოშობით რეგიონული მეტამორფიზმის ტიპს მიეკუთვნება. იგი თეთრი ფერისაა ნაცრისფერი ძარღვებით, ასევე მწვანე და ვარდისფერი, მოყვითალო-მწვანე, ვარდისფერი, მტრედისფერი და სხვა ელფერის ძარღვებით. გვაძლევს 2 მ<sup>3</sup> სიდიდის მონოლითებს. ლოპოტის მარმარილო საუკეთესო ფიზიკური თვისებებით ხასიათდება, ხოლო ქიმიურად სუფთა კალციუმის კარბონატს წარმოადგენს  $\text{CaCO}_3$  — 99,24 %.

დიზის მარმარილო — მდებარეობს ენგურის ხეობაში, სოფ. დიზის მიდამოებში. არჩევენ დიზის მარმარილოს ორ სახესხვაობას: ნაცრისფერს-ზოლიანს — კონტაქტურ ზონებში და ღია ნაცრისფერს — მასიური ბუდობის ცენტრალურ ნაწილში, სხვა სახესხვაობანი იშვიათად გვხვდება. ასევე მეტწილად ნაცრისფერი მარმარილოებია ცნობილი სამხრეთ ოსეთში (აბუეთი, დედაქალაქი და სხვ.).

იურული ასაკისაა ძველი შროშის, ახალი შროშის, მარელისის, მოლითის, სალიეთის, საკასრიას და სხვ. ბუდობები. ჩვეულებრივ, აქ გვხვდება გამარმარილოებული კირქვები. ძველი შროშის მარმარილო ღია წითელი ფერისაა, რომლის ფონზე მიმოფანტულია რთულნაყშიანი თეთრი ლაქები. გაკრიალების შემდეგ სასიამოვნო ელფერმა, დიდი ზომის მონოლითების მიღების შესაძლებლობამ და ტრანსპორტის სიახლოვემ ხელი შეუწყო შროშის მარმარილოს ფართოდ გამოყენებას, როგორც საქართველოში, ისე ჩვენი რესპუბლიკის ფარგლებს გარეთაც. შროშის წითელი მარმარილოთია მოპირკეთებული მოსკოვის მეტროპოლიტენის სადგურები „კიევის ვოგზალი“, „არბატის მოედანი“, „კრასნიე ვოროტა“ და სხვ. კოტიტაურის (ახალი შროშის) ვარდისფერ მარმარილოს ზოლად დაყვება თეთრი ნახატები, გვხვდება აგურისფერი სა-

ხესხვაობაც. მარელისის მარმარილო მოთეთრო-მონაცრისფერია. მოლითის მარმარილოს ლამაზი ფერები აქვს. აქ არჩევენ წითელი ფერის მარმარილოს ყავისფერი ელფერი, ნაცრისფერ მარმარილოს შავი ნაყშებით, შიგნით კი თეთრი ფერით, ზოგი სახესხვაობა მოწითალოა, თეთრი ლაქებით. მოლითის მარმარილო ერთ-ერთი საუკეთესოა ჩვენს ქვეყანაში დეკორატიული ღირსებით, ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით, მარაგით. სალიეთის წითელ მარმარილოს დიდი გამოყენება აქვს შენობების როგორც შიდა, ისე გარე მოპირკეთებისათვის.

ცარცული ასაკის გამარმარილოებულ კირქვებს მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია საქართველოს მარმარილოს საბადოების საერთო მარაგში. ყველაზე მნიშვნელოვანია ბანოჯის შავი ფერის მარმარილო, თეთრი, მტრედისფერ-ნაცრისფერი ნახატებითა და ზოლებით. ხომულის მარმარილო მოთეთრო ნაცრისფერია, მელაურის მარმარილო ძლიერ დეკორატიულია, აქ გვხვდება თეთრი მარმარილო შავი ლაქებით. სადახლოში არჩევენ ნაცრისფერ და ღია ნაცრისფერ სახესხვაობებს.

საქართველოს მარმარილო ამშვენებს მოსკოვის, ლენინგრადის, კიევის, ბაქოს, თბილისის მეტროპოლიტენების სადგურებს, იგი გამოყენებულია მოსკოვის უნივერსიტეტის შენობის, ვარშავის კულტურის სასახლის, მონგოლეთის მთავრობის სასახლის მოსაპირკეთებლად. შრომისა და სალიეთის მარმარილო ამკობს საბჭოთა პავილიონს პარიზში და სხვ.

## პორფირი

პორფირი პორფირული სტრუქტურის ეულკანური ქანია, სადაც მიკროფელზიტური (სუბმიკროსკოპული კვარც-მინდვრის შპატისანი აგრეგატი) ან ქანთშენი მინერალებით აგებულ ძირითად მასაში ჩანართების სახით გვხვდება ტუტე მინდვრის შპატი, მჟავე პლაგიოკლაზი, კვარცი, ბიოტიტი, ნაკლებად რქატყუარა. სახელწოდება მას მიღებული აქვს თავისებური, წითელი ფერის გამო. პორფირეოს — ბერძნული სიტყვაა და ქართულად წითელს, მეწამულს ნიშნავს.

მინერალოგიური შედგენილობით არჩევენ: კვარციან, ტრაქი-ანდეზიტურ, ტრაქი-ლიპარიტულ და სხვა პორფირებს.

პორფირი დიდად გავრცელებული ქანია, მაგრამ სანახელავო-დეკორატიული სახესხვაობანი ცოტა აქვს. ჯერ კიდევ ანტიკური დროიდან იყო ცნობილი საბერძნეთის (პელეპონესის ნახევარკუნძულის) და ეგვიპტის (ნილოსის ხეობა ასუანთან ახლოს) პორფირის ქვის ბუდობები.

ქველ რომში ამ ბუდობებიდან მოპოვებულ პორფირს სანახელავო და დეკორატიულ ქვად იყენებდნენ, პორფირის ქვები მოჰქონდათ აგრეთვე რენის გაღმა მზარიდან — ოღენვალდის ითებიდან.

საბჭოთა კავშირში დეკორატიული მნიშვნელობის პორფირი ცნობილია ალტაის მთებში, მდინარე კორგონის ხეობაში. აქ არის წითელი, იისფერი, ნაცრისფერი, თეთრი და შავი ფერის პორფირის ქვები. ალტაის პორფირი ხასიათდება ნახატების მრავალფეროვნებით, ფერთა სინაზით, მონოლითების გრანდიოზულობით. მას ასეთ ფერს აძლევს მიწერალი პიემონტიტი (მანგანუმიანი ეპიდოტი).

პორფირის ქვიდან ამზადებენ ლარნაკებს, მაგიდის თავებს, იყენებენ სვეტებად და ა. შ.

### ბრექჩია

ბრექჩია მტკიცედ შეცემენტებული სხვადასხვა ზომისა და ფორმის დაკუთხული ნატეხებით აგებული არაერთგვაროვანი ქანია, მკვეთრად გამოხატული ნამსხვრევი სტრუქტურით. ამ შემთხვევაში ნამსხვრევი მასალა შეცემენტებულია და როჰქნარი ბრექჩიადაა გადაქცეული. წარმოშობის მიხედვით არჩევენ დანალექ, ვულკანურ და ტექტონიკურ ბრექჩიებს.

ფერადი ნატეხებით აგებული, მკვრივად შეცემენტებული ბრექჩია გვაძლევს ლამაზ მოსაპირკეთებელ და სანახელავო ქვას. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა ალტაიში რიღერი და ხაირკუმირის ხეობა, სადაც ნახატებიან ეშმასთან, მწვანე პორფირთან, სხვადასხვა ფერის მარმარილოსთან, მოყვითალო-მწვანე სერპენტინთან და სხვა დეკორატიულ სანახელავო ქვებთან ერთად გვხვდება სხვადასხვა სახის პორფირისა და ეშმის ბრექჩიები. როგორც ჩანს, შორეულ გეოლოგიურ წარსულში დამსხვრეული ეშმისებრი თუ პორფირისებრი ქანები შეაცემენტა ცხელმა ხსნარებმა და გარდაქმნა ისინი სხვადასხვა ფერის ეშმის თუ პორფირის ბრექჩიებად. სწორედ ამ ბრექჩიებიდანაა დამზადებული ერმიტაჟის ლარნაკები.

ლამაზი ბრექჩიის ნაკეთობანი ფერებითა და ქვათა წყობით, აგებულებით, ყოველთვის იზიდავს ადამიანს.

## ტექნიკური ძვეები

როგორც ჩვენი მიმოხილვიდან ჩანს, ძვირფასი და ფერადი ქვების მნიშვნელოვანი ნაწილი ამავე დროს ტექნიკურ ქვებსაც წარმოადგენს. ქვემოთ განხილულია ის ტექნიკური ქვები, რომელნიც ძვირფას და ფერად ქვებს არ მიეკუთვნება.

### კ ო რ უ ნ დ ი

მურა-მოყვითალო, ნაცრისფერი, ლურჯი კორუნდი, გამჭვირვალე ძვირფასი ქვები: წითელი ლალი, ლურჯი საფირონი, აღმოსავლეთის მწვანე სმარაგდი, ყვითელი ტოპაზი, იისფერი აშეთისტი ერთი და იგივე მინერალის — კორუნდის სახესხვაობებია, მათი საერთო ქიმიური შედგენილობაა  $Al_2O_3$ .

სახელწოდება „კორუნდი“ სანსკრიტული კორუენიდან წარმოიშვა და ნიშნავს ლალს.  $Al_2O_3$  შეადგენს მინერალის 96—98%-ს. მასში შედის Al — 53,2%, O—46,8%, მისი მინარევებია:  $Fe_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $MgO$ ,  $CaO$  აგრეთვე  $V_2O_5$ ,  $NiO$ .

კორუნდი კრისტალდება ტრიგონალურ სისტემაში, იშვიათად გვხვდება დიდი ზომის დიპირამიდული, რომბოედრული, ფირფიტისებრი, კასრისებრი და სხვა ფორმის კრისტალების სახით. მეტწილად ცნობილია საშუალო და წვრილმარცვლოვანი აგრეგატების, ქანებში ჩანართების სახით. ძლიერ სუფთა კორუნდს თეთრი ფერი აქვს, უფრო გავრცელებულია ლურჯი, მურა-ნაცრისფერი, ვარდისფერ-წითელ ფერამდე, ან ნაცრისფერი, იშვიათად ყვითელი, მწვანე, იისფერი. გამჭვირვალე კორუნდს მინარევები (Cr, Fe, Ti) აძლევს სხვადასხვა ფერს. მისი სიმკვრივე — 9, ელვარება — მინისებრი, აღმასურამდე. სიმკვრივე — 3950—4100 კგ/მ<sup>3</sup>. კორუნდს ახასიათებს დიდი ქიმიური მედეგობა და დნობის მაღალი ტემპერატურა (2020—2050°).

არჩევენ კეთილშობილ კორუნდს — სხვადასხვა ფერის გამჭვირვალე. ძვირფას ქვებს და გაუმჭვირვალე მკვრივმარცვლოვანი აგებულების. შედარებით მკრთალი ფერის სახესხვაობას — ჩვეულებრივ კორუნდს.

კორუნდის გაუმჭვირვალე სახესხვაობა ზუმფარა კორუნდის, მაგნეტიტის, ჰემატიტის, შპინელის, კვარცის, გრანატის ნარევია.

გაუმჭვირვალე კორუნდს ძირითადად იყენებენ აბრაზივებად, მცი-

რე რაოდენობით, როგორც ცეცხლგამძლე მასალას. კორუნდის მადნები და კონცენტრატი (ხელოვნურად გამდიდრებული კორუნდის მასალა) გამოყენებულია ნედლეულად სააბრაზივე მრეწველობაში საპრიალებელი ფხვნილების და აბრაზიული ქარგოლის დასამზადებლად. კორუნდის ფხვნილი იხმარება ძვირფასი ქვების, მეტალებისა და მინის გასაპრიალებლად. უფრო დიდი ზომის მარცვლები გამოყენებულია ფერადი და დეკორატიული ქვების დამუშავებისათვის. კორუნდის ფხვნილს იყენებენ მინერალური ნედლეულის (საღებავების, სასუქებისა და სხვ.) და წისქვილის ქვებად. ქალაღის მრეწველობაში კორუნდის ფხვნილი გამოყენებულია სპეციალური ქვების — დეფიბრელების დასამზადებლად. ამ უკანასკნელს იყენებენ ქალაღისათვის შერქნის დასაფქვევად. ზუმფარას იყენებენ აბრაზიულ მრეწველობაში ზუმფარას ქალაღისათვის.

კორუნდი არც ისე გავრცელებული მინერალია. მრეწველობა კი ჯერ კიდევ ჩვენი შაუკუნის დასაწყისიდან დიდი რაოდენობით მოითხოვდა კორუნდს. ამიტომ საჭირო შეიქმნა ხელოვნური კორუნდის (ალუნდუმის) წარმოება. — 2040°-ზე ბოქსიტების ელექტროდნობით მიიღება ელექტროკორუნდი. ხელოვნური კორუნდი ბუნებრივთან შედარებით უფრო ერთგვაროვანია, სუფთა და მსხვილმარცვლოვანია, მექანიკური სიმტკიცითაც ქარბობს კორუნდს.

კორუნდის შესახებ ქართულ წყაროებში ცნობები არა გვაქვს, სამაგიეროდ ზუმფარას, როგორც სააბრაზივე მასალას, ფართო გამოყენება ჰქონია ძველ საქართველოში.

კორუნდი გვხვდება გრანიტულ პეგმატიტებში, იგი მეტასომატური წარმოშობისაა მეორად კვარციტებსა და კორუნდიან პლაგიოკლაზიტებში. ცნობილია მაგმური, პნეგმატოლიტური, მეტამორფული წარმოშობის კორუნდი. იგი  $SiO_2$ -ით ღარიბი მაგმური ქანების აქცესორული მინერალია. როგორც ქიმიურად მედეგი მინერალი გვხვდება ქვიშრობებში.

ზუმფარა კორუნდის წვრილმარცვლოვანი სახესხვაობაა. შეიცავს 60%-მდე კორუნდს. სიმაგრეა 7-8, წარმოიშობა თიხა-ფიქლების, ბოქსიტების კონტაქტური მეტამორფიზმის გზით. სშირად გვხვდება მარამარილოში ლინზების, ბუდეების, ძარღვების, შტოკების სახით.

კორუნდის საბადოა ყაზახეთში (სემიზ-ბუგი), სადაც კორუნდიანი ქანის შტოკი შედგება კრისტალურ-მარცვლოვანი ლურჯი კორუნდისაგან, მოქცეულია გაკვარცებულ პორფირებსა და პორფირიტებში. ძირითად ბუდობს გარდა სამრეწველო ხასიათისაა მისი დელუვიონი — ქვიშ-

რობი. სემიზ-ბუგის კორუნდში  $Al_2O_3$ -ის რაოდენობა 90,6—95,8 % -ს აღწევს. კორუნდის სხვა ბუდობებიდან აღსანიშნავია ურალში — კიშტიმის რაიონი, ილმენისა და ვიშნიოვის მთები, პრიირტიშის საბადო, სამხრეთ იაკუტიაში ჩაინიტის ქვიშრობები, კეივის საბადო კოლის ნახევარკუნძულზე და სხვ. ზუმფარას ბუდობებია ურალში (კოსობროდი), უზბეკეთში (იუენი ნურატინსკოე) და სხვ.

სახლვარგარეთ კორუნდის ბუდობები ცნობილია აშშ-ში, აფრიკაში, სამხრეთ როდეზიაში, სამხრეთ აფრიკის რესპუბლიკაში, მალაგასის რესპუბლიკაში და სხვ.

კორუნდის თეთრი, მომრგვალებული და წაგრძელებული მცირე ზომის მარცვლების არსებობა დადგენილია აპოლონ მე-11-ის მთავრიდან ჩამოტანილ რიგოლეტში.

## კ ვ ა რ ც ი

კვარცი დედამიწის ზურგზე ყველაზე გავრცელებული, უმნიშვნელოვანესი ქანთშენი მინერალია. სახელწოდება „კვარცი“, როგორც ვარაუდობენ, ძველ სლავურ სიტყვა „ტვარდთან“ უნდა იყოს დაკავშირებული, რაც მაგარს ნიშნავს. მისი ქიმიური შედგენილობაა  $SiO_2$ . მასში შედის Si — 46,7%, O — 53,33%, გამჟვრივალე და უფერო სახესხვაობა ქიმიურად თითქმის სუფთაა, მაგრამ კვარცი ხშირად შეიცავს მინარევებსა და ჩანართებს. მექანიკური მინარევები შეიძლება იყოს მყარი, თხევადი და გაზობრივი ( $CaCO_3$ ,  $NaCl$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$  და სხვ.). კვარცის ფერი და ფიზიკური თვისებები დამოკიდებულია მინარევებსა და ჩანართებზე.

კვარცის სახელწოდებით ცნობილია  $SiO_2$ -ის ორი კრისტალური მოდიფიკაცია: ჰექსაგონალური ანუ α კვარცი — მდგრადი ერთ ატომსფერულ წნევაზე,  $87^{\circ}$ — $573^{\circ}$  ტემპერატურულ ინტერვალში და ტრიგონალური ანუ β კვარცი, მდგრადი  $573^{\circ}$ -ზე დაბალ ტემპერატურაზე. ბუნებაში ფართოდაა გავრცელებული β კვარცი. იგი გვხვდება მეტწილად წაგრძელებული, პრიზმული, ნაკლებად ბიპირამიდული იერიის კრისტალების სახით, ხშირია დრუზები. ჩვეულებრივი კვარცი გაუმჟვრივალე. თეთრი ან ნაცრისფერია, გვხვდება მკვრივი მთლიანი მასების სახით. კვარცის ფერი გამოწვეულია სტრუქტურული დეფექტებით:  $Si^{4+}$ -ის,  $Fe^{3+}$ -ის ან  $Al^{3+}$ -ით შეცვლით, სივრცობრივ მესერში  $Na^{+}$ ,  $Li^{+}$  ან OH-ის ერთდროული მონაწილეობით, აგრეთვე, როგორც ზემოთ აღი-

ნიშნა, სხვადასხვა ჩანართებითა და მინარევეებით. გვხვდება კვარცის ძლიერ გამჟვირვალე (მთის ბროლი), გამჟვირვალე (ამეთისტი, ციტრინი), მცირედ გამჟვირვალე, შუქგამტარი (მორიონი, ვარდის კვარცი), გაუმჟვირვალე (რკინიანი კვარცი, ჩვეულებრივი კვარცი) სახესახვაობანი. სხვა მინერალთა მიკროჩანართები გვაძლევს კვარცის მრავალ სახესხვაობას: პრაზემი, ავანტიურინი, კატის თვალი, ვეფხვის თვალი, შვეარდნის თვალი და სხვ. კვარცის სიმკვრივე — 7, სიმკვრივე 2650 კგ/მ<sup>3</sup>, ელვარება — მინისებრი, მთლიან მასებში ზოგჯერ ცხიმოვანი (ვარდის კვარცი), ბოქვოვან კვარცს აბრეშუმისებრი ელვარება აქვს. კვარცი დნება 1710°-ზე. მდნარი კვარცი გაცივებით გვაძლევს ე. წ. კვარციან მინას.

კვარცი ძლიერ გავრცელებული მინერალია. იგი გვხვდება დედამიწის ქერქის ყველა ზონასა და სხვადასხვაგვარ გარემოში. კვარცი არის მრავალი ქანის მთავარი ქანთშენი მინერალი, სხვადასხვა გზით წარმოქმნილი მრავალი სასარგებლო ნამარხის შემადგენელი ნაწილი. გარდა მაგმურისა, კვარცი გვხვდება ჰიდროთერმულ საბადოებში, წარმოიშობა აგრეთვე პნევმატოლიტური და მეტასომატური პროცესების შედეგად, როგორც მდგრადი მინერალი გვხვდება ქვიშრობებში.

კვარცის ბუდობებია ურალში, უკრაინაში და სხვ. საზღვარგარეთ: ბრაზილიაში, მალაგასის რესპუბლიკაში და ა. შ.

კვარციანი ქვიშა მნიშვნელოვანი ნედლეულია კერამიკულ და მინის მრეწველობაში. კვარცის მონოკრისტალებს იყენებენ რადიოტექნიკაში (სიხშირის პიეზოელექტრული სტაბილიზატორების, ფილტრების, რეზონატორებისათვის), პიეზოფირფიტებს — ულტრაბგერით დანადგარებში, ასევე ოპტიკურ ხელსაწყოთშენებლობაში — სპექტოგრაფების, მიწოქრომატორების პრიზმებისათვის, ულტრაიისფერი ოპტიკური ლინზებისათვის და სხვ. კვარცს იყენებენ ვერცხლისწყლის ლამპების დასამზადებლად, ეს ლამპები ულტრაიისფერი სხივების წყაროა და გამოყენებულია ფიზიოთერაპიაში ზოგიერთ დაავადებათა მკურნალობისა და პროფილაქტიკისათვის. კვარციანი მინა ხასიათდება სითბური გაფართოების მცირე კოეფიციენტებით, ამიტომ მისგან ამზადებენ ქიმიურ და სამეურნეო ჰურჭლეულს, რომელიც კარგად უძლებს ტემპერატურის სწრაფ რყევას. ოპტიკურად გამჟვირვალე კვარცის მინას ლებულობენ მთის ბროლიდან. იგი ხასიათდება გარდატეხის დაბალი მაჩვენებლით და ძლიერი შუქგამტარობით, განსაკუთრებით ულტრაიისფერი სხივებისათვის. მაღალი თერმული და ქიმიური მედეგობის გამო კვარცის მინას



იყენებენ იზოლატორებისათვის, ოპტიკური ხელსაწყოებისათვის. იგი ძირითადი წყაროა კვარციანი კერამიკისათვის. ამ უკანასკნელს იყენებენ რაკეტულ ტექნიკაში — რაკეტის თავის ნაწილებისათვის, ანტენის გარშემომდინად, რაკეტული ძრავების საქშენად. კვარციანი კერამიკის სახესხვაობა — პეროკვარცი კოსმოსურ ტექნიკაში გამოყენებულია სითბური დაცვისათვის, კვარციან კერამიკას იყენებენ აგრეთვე ლუმენების ამოღებისათვის და სხვ. მდნარ კვარცს იყენებენ სპეციალური ქიმიური კურკლის დასამზადებლად. კვარციანი საათები ხელსაწყოა დროის ზუსტი განსაზღვრისათვის.

როგორც აღინიშნა, კვარცი ბუნებაში ფართოდაა გავრცელებული, მაგრამ ამჟამად მისი ბუნებრივი მარაგი არ ფარავს ტექნიკის მოთხოვნილებას, თან ბუნებრივი კვარცი შეიცავს ბევრ მინარევს, ზუსტ ტექნიკაში კი სუფთა კვარცია საჭირო. სინთეზურ კრისტალებს აქვთ მაღალი ოპტიკური ერთგვაროვნება. რაციონალური მდგარილობა, სტაბილური პიეზოელექტრული და სხვა ძვირფასი ტექნიკური თვისებები, ამიტომ, ამჟამად ხელოვნურ კრისტალებს შორე ყველაზე მეტად ლეზლობენ კვარცს. კვარცის სინთეზური კრისტალები მიიღება ავტოკლავეებში  $\text{SiO}_2$ -ის წყლიანი ხსნარებიდან მაღალ ტემპერატურაზე (300—420°) და 350—1200 ატმოსფერულა წნევის პირობებში. ხელოვნურ კრისტალთა სიდიდე 15 კგ-მდე აღწევს.

### ისლანდიური შპატი

ისლანდიური შპატი კალციტის  $\text{CaCO}_3$  უფერო, გამჭვირვალე სახესხვაობაა, რომელშიც შედის  $\text{CaO}$  — 56%,  $\text{CO}_2$  — 44%, კრისტალდება ტრიგონალურ სისტემაში. იგი გვხვდება რომბოედრების, სკალენოედრებისა და პრიზმების სახით, აქვს სრული ტეჩადობა რომბოედრის მიმართ, ისლანდიურ შპატის სიმკვრივე — 3, სიმკვრივე 2720—2800 კგ/მ<sup>3</sup>, ელვარეზა — მინისებრა.

ისლანდიური შპატის წარმოშობა დაკავშირებულია პიდროთერმული სსნარების მოქმედებასთან. მაღალი ხარისხის ისლანდიური შპატი გვხვდება ბაზალტებში (ტრ.აებში), საშუალო სიმკვარის ლავურ ნაქადებში, სადაც სიციხილეთა და ნაპრაღთა ამოვსება დაკავშირებულია პოსტულკანური ხასიათის თბილ წყლებთან, ნაკლებად გვხვდება კირკვებში. ისლანდიური შპატის მსოფლიოში ცნობილი საბადოა ისლანდიაში.

საბჭოთა კავშირში ისლანდიური შპატის ბუდობები ცნობილია იაკუტის ასსრ-ში (ტუნგუსკის აუზის ტრაპები), ტუვის ავტონომიურ ოლქში. ისლანდიის შპატის კრისტალები ნაპოვნია თბილისის მიდამოებში, ახალციხის რაიონში ცეოლითების კრისტალებთან ერთად, დასავლეთ საქართველოში სოფლების ხრეთისა და საკაოს მიდამოებში.

ისლანდიური შპატის კრისტალები ხასიათდება სინათლის სხივების ორმაგი გარდატეხით — გამოსახულებათა გაორებით. ეს მოვლენა ფართოდაა გამოყენებული ოპტიკაში.

ოპტიკურ ხელსაწყოთა დასამზადებლად ისლანდიური შპატისათვის აუცილებელია შემდეგი ტექნიკური თვისებები: ძლიერი გამჭვირვალობა, სრული უფერულობა, ან სუსტი ღია შეფერვა, რომელიც ფრთხილი გახურებით შეიძლება გვექრეს, არ უნდა ჰქონდეს ჩანარობა, ბზარები და ინტერფერენციული შეფერვის სიბრტყე.

ისლანდიურ შპატს იყენებენ სხვადასხვა ხელსაწყოთა პოლარიზაციულ პრიზმების (ნიკოლების) დასამზადებლად: მიკროსკოპების, სახარომეტრების, პოლარომეტრების, სპექტრომეტრების, ფოტოტელეგრაფის, ხმოვანი კინოსა და სატელევიზიო აპარატურისათვის, სამხედრო ხელსაწყოებისათვის.

## ჭ ა რ ს მ ზ ი

ქარსები გავრცელებული ქანთშემენი მინერალებია, მათზე მოდის დეამიწის ქერქის 3,8%. ქარსები წყლანანი ალუმოსილიკატებია, სადაც მონაწილეობს K, Li, Mg, Fe, Al და სხვა ელემენტები, ქიმიური შედგენილობით ქარსები სამ ჯგუფად იყოფა: მაგნიუმ-რკინიანი (ბიოტიტი, ფლოგოპიტი), კალიუმ-ალუმინიანი (მუსკოვიტი, პარაგონიტი) და ლითუმისანი (ლემბდოლიტი, ცინვალდიტი).

ყველა მინერალი კრისტალდება მონოკლინურ სისტემაში. კრისტალები გვხვდება თხელი ფურცლების, ქერცლისებრი მასებისა და ფირფიტების სახით: ცნობილია ქარსების მოკლე პრიზმული, წაკვეთილი პირამიდის ფორმის, იშვიათად ბიპირამიდული და ფირფიტისებრი კრისტალები. ქარსებს აქვს ერთი მიმართულებით იდეალური ტყეჩადობა, თხელ ფურცლებად დაობის უნარი, ელვარება — შინისებრი, ტყეჩადობის სიბრტყეზე — სადაფისებრი. მათი სიმკვარეა — 2,5-დან — 3<sup>0</sup>-მდე, სიმკვრივე 2200 — 3300 კგ/მ<sup>3</sup>.

წარმოშობით ქარსები სხვადასხვაგვარია. შეიქმნა და საშუალო ინტრუ-

ზიულ ქანებში ისინი წარმოადგენენ გვიან ან პოსტმაგმურ მინერალებს. ქარსების დიდი კრისტალები გვხვდება პეგმატიტურ ძარღვებში, ჰიდროთერმულ საბადოებსა და მეტამორფულ ქანებში (განსაკუთრებით ქარსიან ფიქლებში).

ქარსებს შორის უფრო მეტი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს მუსკოვიტს, ფლოგოპიტს, ბიოტიტს, (ლემპიდომელანი ითვლება ლითიუმის მადნად და სანახელავო ქვად).

მუსკოვიტი —  $KAl_2[AlSi_3O_{10}](OH)_2$ . სახელწოდება მოსკოვთანა დაკავშირებული, ეს მინერალი ძველად რუსეთიდან დასავლეთ ევროპაში „მოსკოვის მინის“ სახელწოდებით გაჰქონდათ და სახელწოდებაც აქედან მიიღო. ჩვეულებრივ იგი უფერულია, ნაკლებად მურა, მწვანე, მისი სიმკვრივეა 2760—3100 კგ/მ<sup>3</sup>. წარმოშობით — მაგმურია, პნევმატოლიტური, ჰიდროთერმული. დიდადა გავრცელებული მაგმურ და მეტამორფულ ქანებში (გრანიტები, გრანიტული პეგმატიტები, სინეიტები, გნეისები, კრისტალური ფიქლები და სხვ.). პეგმატიტურ ძარღვებში გვხვდება დიდი ზომის კრისტალები. მრეწველობაში გამოყენებულია ფურცლოვანი ქარსის, ფხვნილის და ქარსის ფაბრიკატის სახით. სსრ კავშირში მისი საბადოებია მურმანსკის ოლქში (კოლსკის რაიონი), აღმოსავლეთ ციმბირში (მამსკი და კანსკი). საზღვარგარეთ: ინდოეთში, მალაგასის რესპუბლიკაში, კანადაში, აშშ-ში, ბრაზილიაში და სხვ.

ფლოგოპიტი —  $KMg_3[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$ . სახელწოდება ბერძნულიდან მომდინარეობს. „ფლოგოპოს“ ცეცხლის მსგავსს ნიშნავს. ეს სახელი მას დაერქვა მინერალის მოწითალო ფერის გამო. ფლოგოპიტის დიდი ზომის კრისტალები ზოგჯერ ორ მეტრს აღწევს. ფერი აქვს ღია, მოყვითალო, მურა, თაფლისფერი, ვერცხლისფერი. ფერის მიხედვით არჩევენ ფლოგოპიტის კრისტალთა ხარისხს, იგი გამკვირვალეა, სიმკვრივე აქვს 2200 კგ/მ<sup>3</sup>. გარეგნულად ძნელი გასარჩევია მუსკოვიტისაგან. ფლოგოპიტი კონტაქტურ-მეტასომატური წარმოშობისაა. გვხვდება მაგმური ქანების კირქვებთან და დოლომიტებთან კონტაქტების ზონაში. ხშირია აგრეთვე პეგმატიტურ ძარღვებში, კრისტალურ ფიქლებში. გამოყენება აქვს ისეთივე, როგორც ქარსის სხვა სახესხვაობებს. მისი საბადოებია ბაიკალის ტბასთან (ლუდიანკა, ალდანის რაიონი) და იაკუტიკაში, საზღვარგარეთ მოიპოვება კანადაში, კუნძულ მალაგასკარზე, შრი-ლანკაში, ინდოეთში, კორეაში და სხვ.

ბიოტიტი —  $K(Mg, Fe)_3[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$ . მინერალმა სახელწოდება მიიღო ფრანგი ფიზიკოსის ბიოს პატივსაცემად. ბიოტიტი არის

შავი ფერისა, ნაკლებად მურა, ზოგჯერ მოყვითალო, მოწითალო, მომწვანო ელფერით, მისი სიმკვრივეა — 3300 კგ/მ<sup>3</sup>. გვხვდება ფირფიტისებრი და ქერცლისებრი, მარცვლოვანი მასების სახით. ბიოტიტი ფართოდ გავრცელებული მინერალია, გვხვდება გრანიტებში, გრანოლიტოიტებში, სიენიტებში. დიდი ზომის კრისტალები ცნობილია პეგმატიტებში. ხშირია კრისტალურ ფიქლებსა და განსაკუთრებით გნეისებში. მისი საბადოებია ილმენის მთებში, ბორშჩევოჩნის ქედზე, მდ. სლუდიანკაზე, კოლის ნახევარკუნძულზე. საქართველოში ცნობილია ვაკიჭვარის (მახარაძის რაიონი) პეგმატიტურ ძარღვებში.

ძლიერ კარგი ტექჩალობის გამო მუსკოვიტის დიდ კრისტალებს ხლეჩდნენ თხელ, გამჭვირვალე, თითქმის უფერო და სწორზედაპირიან ფირფიტებად ფანჯრებსა და სანთურებში — ჩასასმელად. არის ცნობები რომ ქარსი საქართველოშიც ყოფილა გამოყენებული სარკმლისათვის მინის ნაცვლად.

ქარსებისადმი დიდი ინტერესი აღძრა ელექტროტექნიკური და რადიოტექნიკური მრეწველობის სწრაფმა განვითარებამ. აღმოჩნდა, რომ გუსკოვიტი და ფლოგოპიტი საუკეთესო საიზოლაციო მასალაა, ამიტომ ისინი შეუცვლელია ელექტროტექნიკაში.

მუსკოვიტისა და ფლოგოპიტის გამოყენებას თანამედროვე ტექნიკაში განსაზღვრავს მინერალთა შემდეგი თვისებები: ფირფიტებად (მიკრონებადღე სისქით) გააობის უნარი, მაღალი მექანიკური სიმტკიცე და ღუნვადობა, განსაკუთრებული მაღალი ელექტროიზოლაციური თვისებები და ელექტრული სიმტკიცე, ქიმიური და თერმიული მედეგობა, გამჭვირვალობა.

ქარსების პრაქტიკულ ღირებულებას დაბლა სწევს კრისტალთა დეფექტები (ჩანართები, კრისტალთა დეფორმაცია და სხვ.).

ფურცლოვან ქარსებს იყენებენ იზოლატორებში, კონდენსატორებში, ტელეფონებში, ქარსის ფხვნილს — ტოლის, ქარსიანი მუყაოს, ცეცხლგამძლე საღებავების და სხვათა დასამზადებლად, ქარსიან ფაბრიკატებს — ელექტროხელსაწყოებში ელექტროსაიზოლაციო შუასაღებად. ქარსის (მუსკოვიტი, ფლოგოპიტი) ფქვილი გამოყენებულია სამშენებლო, ქიმიურ, საავტომობილო მრეწველობაში. წვრილმარცვლოვანი მუსკოვიტი კვარცთან ერთად არის ძვირფასი ნედლეული ფაიფურის მრეწველობაში. ბიოტიტს იყენებენ ოპტიკაში როგორც შუქფილტრს. ქარსის წვრილი ნარჩენებიდან ლებულობენ ქარსის ფქვილს, რომელსაც იყენებენ ცემენტის, რეზინის, პლასტმასის და სხვათა წარმოებაში.

## პიროფილიტი

პიროფილიტის სახელწოდება მომდინარეობს ბერძნულიდან — „პირ“ ნიშნავს ცეცხლს, ფილონ — „ფურცელს“. სახელიც აქედან მიიღო რადგან გახურებისას იპობა ფურცლებად.

პიროფილიტის ქიმიური შედგენილობაა —  $Al_2[Si_4O_{10}]$ , მასში შედის  $Al_2O_3$  — 28,35%,  $SiO_2$  — 66,65%, პიროფილიტის მინარევებია  $MgO$  (9%-მდე და მეტი),  $FeO$  (5%-მდე),  $Fe_2O_3$ , მცირე რაოდენობით —  $CaO$  და  $TiO_2$ .

პიროფილიტი კრისტალდება მონოკლინურ სისტემაში. იშვიათია ფირფიტისებრი, ნემსისებრი კრისტალები. გვხვდება ფურცლოვანი ან მკვრივი მასების, ზოგჯერ რადიალურ-სხივოსნური აგრეგატებისა და ძარღვების სახით. პიროფილიტის ფერებია: მოყვითალო, მომტრედისფრო, შონაკრისფრო-მომწვანო ელფერით. ელვარება აქვს მინისებრი, სადაფისებრი ციმციმით, მკვრივ მასებს — ცხიმოვანი, ტეჩადობა აქვს სრული, ერთი მიმართულებით. ტეჩადი ფურცლები ღუნვადია, მაგრამ არა ღრეკადი. მისი სიმკვრივეა 1—1,5 (იშვიათად 2), ტალკზე ოდნავ მაგარი. სიმკვრივეა 2840 კგ/მ<sup>3</sup>, იგი ცეცხლგამძლე და მჟავაგამძლეა, ნახევრად გამკვირვალედან გაუმკვირვალე მინერალია. მისი სახესხვაობებია: 1 — ფურცლოვანი, ხშირად სხივოსნური, ტალისებრი აგებულებით; 2. აგალმატოლითი.

პიროფილიტი ტექნიკური ქვია. მრეწველობაში იგი ხშირად ცვლის ტალკს, იყენებენ ელექტროტექნიკაში იზოლატორებისათვის, ქალაღისა და რეზინის მრეწველობაში — შემავსებლად. კერამიკასა და მშენებლობაში ცეცხლგამძლე მასალათა წარმოებისათვის. მაღალი მხურვალემდეგობა საშუალებას იძლევა პიროფილიტი გამოყენებული იქნეს სანთურებისათვის, შიდაწვის ძრავების ამნთები სანთლისათვის, მფრქვევანას ბუნიკებად და სხვ. ტალკთან შედარებით პიროფილიტს აქვს უპირატესობანი: ნაკლებ დნობადია და მაგარი.

პიროფილიტი წარმოიშობა ჰიდროთერმულ ძარღვიან ბუდობებში  $Al_2O_3$ -ით მდიდარ ქანებზე ჰიდროთერმული ხსნარების მოქმედებით. გვხვდება აგრეთვე ზოგიერთ  $Al_2O_3$ -ით მდიდარ მეტამორფულ ფიქლებშიც. მეტამორფიზმის დროს პიროფილიტი წარმოიქმნება თიხა-მინერალების თანდათანობითი დეჰიდრატაციით. ასეთი პიროფილიტი ფართოდაა გავრცელებული თიხა-ფიქლებში. მეორადი კვარციტების წარმოშობის და მეტამორფიზმის დროს პიროფილიტი შეიძლება გადავიდეს

კიანიტში, ანდალუზიტში, დიასპორსა და კორუნდში, ტემპერატურის შემცირებისას — კაოლინიტში.

მკრთალი მწვანე. სადაფისებრი ელვარების, ფირფიტისებრ-სხივოსნური აგრეგატები გვხვდება კვარცის ძარღვებში, ურალში — ბერეზოვსკისა და პიშჩინსკის საბადოებში; წვრილფურცლოვანი და მკვრივი მასები — სამხრეთ ურალში ქ. მიასთან ახლოს; შორეული დროიდან ცნობილია პიროფილიტის ოვრუჩის საბადო (უკრაინა). საზღვარგარეთ მოიპოვება შვეციაში, აშშ-ში, ბრაზილიაში და სხვ.

## კ ა შ ი

კაჟი  $\text{SiO}_2$ -ის ფართული კრისტალური სახესხვაობაა, იგი კრისტალური და ამორფული  $\text{SiO}_2$ -ის აგრეგატია. არჩევენ ქალცედონ-კვარციან, კვარციან, ქალცედონურ და ოპალ-ქალცედონურ კაჟს. მინარევების სახით შეიცავს კარბონატებს, რკინის უანგს, თიხას და ორგანულ ნივთიერებათა ნაშთებს. მ. შვეცოვის მიხედვით კაჟის მინერალოგიური შედგენილობა მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ასაკზე: ახალგაზრდა (მესამეულ) ნალექებში გვხვდება ოპალ-ქალცედონური კაჟი, მეზოზოურ, განსაკუთრებით ცარცულ ნალექებში — უპირატესად ქალცედონური კაჟი, ოპალისა და კვარცის მინარევებით, ხოლო პალეოზოურ ნალექებში კვარცქალცედონური კაჟი. არჩევენ კაჟის სტრუქტურებს: არაკრისტალური, კრისტალური, კონკრეციული, ორგანოგენული, სფეროლითური და სხვ. კაჟი გვხვდება თეთრი და ღია ნაცრისფერი (სუფთა კაჟი), ყავისფერი, მოწითალო, მურა (რკინის პიდროუანგების მინარევით), მუქი ნაცრისფერი და შავი (ორგანულ ნივთიერებათა მინარევით). კაჟის სიმაგრეა 7, იგი თხელ ფენებში ოდნავ შეუქვამტარია, ბუნებაში კაჟი გვხვდება კონკრეციების, ნაკლებად ლინზებისა და შუა შრეების სახით. კაჟის ცალკეულ კონკრეციებს ხშირად აქვთ სხვადასხვაგვარი განტოტებისანი და ხვრელები. კაჟი გვხვდება კირქვებში, ხშირად საწერი ცარცის ფენებში, ნაკლებად თიხებსა და სხვა ქანებში. კაჟი პირველადი ქიმიური (კოლოიდური) ნალექია, გამოიყოფა ზღვის ფსკერზე ან კოლოიდური ხსნარებიდან ქანების ნაპრალებსა და ფორებში.

$\text{SiO}_2$ -ის ძირითადი წყაროა ქიმიური გამოფიტვის ან წყალქვეშა ვულკანური ამოფრქვევის პროდუქტები. ზღვებში  $\text{SiO}_2$ -ის კოლოიდური ხსნარების დალექვა მიმდინარეობს ქიმიური გზით, ხსნარების კოაგულაციით, ორგანიზმების დახმარებით.

კაჟი გავრცელებული მინერალია. საბჭოთა კავშირში იგი მეტწილად ცარცული ასაკის კირქვებთან ან საწერ ცარცთან არის დაკავშირებული. გავრცელებულია კირქვებში მოსკოვისა და კალინინის ოლქებში, უკრაინის სსრ-ში, ხმელნიცკის, ჩერნოვიცის და სხვ. ოლქებში, ცარცის ფენებში უკრსკისა და ბელგოროდის ოლქებში. ვოლგისპირეთში, სომხეთის სსრ-ში და სხვ.

კაჟი კონკრეციების სახით ხშირად გვხვდება თეთრ ცარცში (ინგლისში, საფრანგეთში, დანიაში და აშშ-ში).

საქართველოში კაჟი მეტწილად ცნობილია ცარცულ და მესამეულ ნალექებში, განსაკუთრებით აღსანიშნავია ტურონული ასაკის კირქვებში სხვადასხვა სიდიდისა და ფორმის კონკრეციების, ნახევრად ლინზისებრივ შუა შრეების სახით. კონკრეციების გარდა კაჟი გვხვდება ლინზებისა და ცალკეული გროვების სახითაც.

კაჟი აბრაზივებს მიეკუთვნება. სიმაგრისა და სიბლანტის გამო გამოყენებულია კერამიკულ და ცემენტის მრეწველობაში, ასევე წისქვილების შინაგანი მოპირკეთებისათვის, გასაპრიალებელი ზუმფარისათვის, წისქვილის ხელოვნური ქვებისათვის. კაჟი შეიძლება გამოყენებული იქნეს აბრაზივებად და ანტიაბრაზივებად. დამსხვრეული, დანაწილებული კაჟი შემდგომი შეცემენტებით გამოყენებულია ზუმფარად, წისქვილის ქვებად და ა. შ., ხოლო მასიური სახით ანტიაბრაზიულ მასალად (სფეროებად ბურთულებიან წისქვილებში, ქვა სილექსი და სხვ.). როგორც გასაპრიალებელ ფხვნილს იყენებენ ჰიქურის, მინანქრის, ფაიფურის, ლაბორატორიული ჰურკლების დასამზადებლად.

## კ ა მ ზ ა

პემზა ფოროვანი, ღრუბლისებრ დაჩვრეტილი, მინისებრი, ვულკანური ქანია. მას ქვის ღრუბელსაც უწოდებენ. სახელწოდება ლათინურიდანაა წამომდგარი — „პუმექს“, რაც ქაფს ნიშნავს. პემზა წარმოიქმნება ვულკანური ამოფრქვევის დროს ორთქლითა და გაზებით ძლიერ გაჭვრებული მჟავე ლავების ( $\text{SiO}_2$ —68—73%) სწრაფი გაცივებით. ამ შემთხვევაში დიდი რაოდენობით გამოყოფილი გაზები ლავის ზედა ნაწილს აძლევს ფოროვან აგებულებას, პემზის ფორიანობა 80 % -მდე აღწევს. სიმაგრე დაახლოებით 6-ია. პემზა გვხვდება თეთრი, ღია-ნაცრისფერი, მოყვითალო, მოწითალო, ვარდისფერი, ყავისფერი, მოშავო.

დნება 1300—1450°-ზე, მცირე სითბოგამტარია, ზედაპირი მქრქალი მინისებრი აქვს.

პემზა ქიმიური შედგენილობით მეავე ლავას შეესაბამება. სტრუქტურა ფოროვანია, მსხვილბუშტოვანი ან გრძელბუქოვანი და თმისებრი. ლავასთან დამოკიდებულებით პემზა შეიძლება იყოს ლიპარიტული, ანდეზიტური, დაციტური, ტრაქიტული, ბაზალტური. პემზა დამოუკიდებლივ კქმნის მასივებს, მაგრამ გვხვდება ვულკანურ ნაკადებში ქერქის სახით, ზოგჯერ თავისუფალი ამონახროლი ბომბების ან ლაპილის სახითაც.

პემზის მაღალბრაზიულ თვისებას განსაზღვრავს ფოროვანი სტრუქტურა და ფორებს შორის ვულკანური მინის თხელი ფირფიტების — ტიხრების არსებობა. პემზის ხარისხი იმაზეა დამოკიდებული თუ რამდენად თანაბრადაა განაწილებული მასში ფორები, რამდენად მკვრივია მინა. აბრაზიული პემზისათვის მავნებელია ჩანართები, ისინი არღვევენ პემზის ერთგვაროვნებას.

გამოყენების თვალსაზრისით არჩევენ პემზის შემდეგ ხარისხებს: უმაღლესი ხარისხის (თუ ნატეხების ზომა 15—20 სმ-ია), პირველი ხარისხის ნამტვრევი პემზა (ნატეხების ზომა 10—15 სმ), წვრილი ნამტვრევი II ხარისხის პემზა (ნამტვრევების ზომა 5—7 სმ), კაკალა ანუ პემზის გუნდა მსხვილი (5—3 სმ), საშუალო (3—1 სმ) და წვრილი (1—0,5 სმ). ბუნებაში მეტწილად გავრცელებულია პემზის გუნდა, პემზის ქვიშა.

საბადოები გვხვდება ყველგან ვულკანების გავრცელების მხარეებში, ვულკანურ ტუფებთან და ფერფლთან ერთად. პემზა მოიპოვება სსრ კავშირში, იტალიაში, საფრანგეთში, გერმანიაში, საბერძნეთში, აშშ-ში, უნგრეთში, ახალ ზელანდიასა და იაპონიაში. საბჭოთა კავშირში პემზის საბადოები ძირითადად სომხეთის სსრ-შია ცნობილი. იქ მოპოვებული პემზა უზრუნველყოფს ჩვენი ქვეყნის ბარზიულ, საშენ მასალათა თუ მრეწველობის სხვა დარგების მოთხოვნილებას პემზაზე. პემზის საბადოები ცნობილია ჩრდილოეთ კავკასიაში (ნალჩიკის რაიონში). საქართველოში ანდეზიტურ ლავებთან დაკავშირებული პემზის მცირე სიდიდის გამოსავლები გვაქვს ყაზბეგის რაიონში (არშა, ფანშეთი, მდ. ჩხერის ხეობა და სხვ.).

პემზას იყენებენ აბრაზიულ მასალად, ხის ნაკეთობათა (ვაგონების ხის ნაწილის, ავეჯის და სხვ.), მეტალის, ძვლის, ქვის, განსაკუთრებით მარმარილოს სახეხად და გასაპრიალებლად, ტყავის გამოსაყვანად, კუს-



ტარული მოთელვისათვის და სხვ. პემზა, როგორც სახეხი — გასაპრი-  
ალებელი საშუალება ფართო მოხმარების ქვაა, იგი სჭირდება ქვის ოს-  
ტატებს, მღებავებს, ღურგლებს და ღიასახლისებსაც.

პემზის აბრაზიული თვისება დამოკიდებულია ფორებს შორის არ-  
სებული მინის თხელი ფირფიტების მჭრელ თვისებებზე. საუცხოო აბ-  
რაზიულ მასალად ითვლება მჟავე ლიპარიტული ლავის ძლიერ ფორო-  
ვანი პემზა. პემზის ყველაზე დიდი მოხმარებელი არის სამშენებლო  
მრეწველობა: ბუნებრივ ნატეხებს გარდა, პემზის ნაშალს, ნარჩენს,  
იყენებენ ბრიკეტების დასამზადებლად, მსუბუქი ბეტონის შემავსებ-  
ლად. პემზის ქვიშას და ფერფლს — ჰიდრავლიკური ცემენტის დასამა-  
ტებლად. ქიმიურ მრეწველობაში პემზა გამოყენებულია ფილტრებისა-  
თვის, საშრობი აპარატებისათვის, აღსორბენტად, მას იყენებენ აგრეთვე  
მინის წარმოებაში და სხვ.



ამჟამად ცნობილია მინერალთა სამი ათასამდე სახე, ხოლო სახესხვა-  
ობებთან ერთად მათი რაოდენობა შეიძლია ათას აღწევს, ქანების სახესხვა-  
ობანი კი ათასზე მეტია. აქედან მხოლოდ ასამდე მინერალი და ქანი მი-  
ეკუთვნება ძვირფას, ფერად და ტექნიკურ ქვებს. ეს ქვები ფიზიკური  
თვისებებით განირჩევიან ჩვეულებრივი მინერალებისა და ქანებისაგან.

ძვირფასი ქვები სხვადასხვა კლასის (თავისუფალი ელემენტები,  
ჟანგულები, სილიკატები და სხვ.) მინერალებია, მაგრამ ნებისმიერი  
კლასის სხვა მინერალებისაგან განსხვავებით მათ აქვთ მეტი სიმაგრე,  
უკეთესი ფერი, უფრო მეტი ელვარება, გამჭვირვალეობა და სილამაზე.  
ფერადი ქვა შეიძლება მინერალიც იყოს და ქანიც, მაგრამ ასევე, ჩვე-  
ულებრივი მინერალებისა და ქანებისაგან გამოირჩევა მეტი სიმაგრით,  
უკეთესი შეფერილობით, გაკრიალების უნარითა და სხვა თვისებებით.

ძვირფასი და ფერადი ქვები ბუნების შემოქმედების შედეგებია,  
მაგრამ ბუნება ხშირად წარმოშობს ძვირფას ქვებს მრავალი დეფექტით.  
ადამიანმა ტექნიკური ზემოქმედებით შესძლო ძვირფასი ქვების ამ დე-  
ფექტების გამოსწორება, ან უფრო სრულქმნილი ძვირფასი ქვების ხე-  
ლოვნურად მიღება. წინამდებარე ნაკვეთში არა ერთი მაგალითია მოყ-  
ვანილი ტექნიკის სხვადასხვა დარგში საქირო ძვირფასი და ტექნიკური  
ქვების ხელოვნურად მიღებისა. ამჟამად, როგორც ჩვენს ქვეყანაში, ისე  
საზღვარგარეთ, საიუველირო საქმე ვითარდება არა კუსტარული წესით,

არამედ თანამედროვე ტექნიკით აღჭურვილი ფაბრიკებისა და ქარხნების ბაზაზე, სადაც ძვირფას ქვებს არა მარტო აწახანაგებენ, არამედ ლეზულობენ სინთეზურადაც, მაგრამ ისიც უნდა აღინიშნოს რომ მართალია, ლაბორატორიულ თუ ქარხნულ პირობებში ამჟამად არის სინთეზური ძვირფასი და ტექნიკური ქვების მიღების შესაძლებლობანი, მაგრამ კრიტალიზაციის პროცესის სისრულითა და ტექნიკური სიძნელეებით, რაც დაკავშირებულია მონოკრისტალების მიღებისათვის საჭირო აუცილებელი რეჟიმის დაცვასთან, პრაქტიკულად ჯერ კიდევ არ არის შესაძლებლობა უფრო მეტი რაოდენობითა და უკეთესი ხარისხით იქნეს მიღებული ხელოვნური ძვირფასი და ტექნიკური ქვები.

ძვირფასი და ტექნიკური ქვების გამოყენების დარგები თანდათანობით გაფართოვდა. ამჟამად ზუსტ მექანიკას, ელექტრონიკას, რადიოტექნიკას, ოპტიკას, სამხედრო მეცნიერებას და სახალხო მეურნეობის მრავალ სხვა დარგს აქვს თავისი მოთხოვნები ძვირფასი და ტექნიკური ქვებისადმი, მაგრამ არა მათი სილამაზის გამო, არამედ მათი შესანიშნავი, განსაკუთრებული, ფიზიკური თვისებების გამო.

ძვირფასი ქვები ხანგრძლივი ისტორიული დროის მანძილზე იყო ფუფუნების საგანი, ამიტომ ისინი მისაწვდომი იყო ადამიანთა მხოლოდ პრივილეგიური ფენებისათვის, ახლა კი, ჩვენს ეპოქაში, ძვირფასმა ქვებმა გამოყენება პოვა არა მარტო საიუველირო ხელოვნებაში, არამედ მეცნიერებისა და ტექნიკის მრავალ დარგში, ხალხის კეთილდღეობისათვის. ამ ნარკვევიდანაც ჩანს, რომ ამჟამად ტექნიკის განვითარება, უმნიშვნელოვანესი მეცნიერული პრობლემების გადაწყვეტა შეუძლებელია ძვირფასი, ფერადი და ტექნიკური ქვების გამოყენების გარეშე. აქვე გვინდა აღვნიშნოთ, რომ შესაძლებელია ნაკლებფასოვანი მინერალები, რომელთაც დღეს ტექნიკაში არაფითარი გამოყენება არა აქვთ, მეცნიერების განვითარების შედეგად, მომავალში გახდეს უძვირფასესი ტექნიკური ქვა და დადგეს საჭიროება მათი ხელოვნურად მიღებისა.

„ქვა ამჟამად ადამიანის ხელში გართობა და ფუფუნება არაა... „ძვირფასი ქვის“ დრო წავიდა. მომავალში, კაცობრიობის ნივთიერი კულტურის ისტორიაში, ძვირფასი ქვის მნიშვნელობა უნდა განისაზღვროს მისი შესანიშნავი ტექნიკური თვისებებით, აგრეთვე სილამაზით. ქვა იყო და დარჩება ადამიანის ყოველდღიურ ცხოვრებაში. ქვაში ადამიანი ხედავს ბუნების მარადიულობასა და სწორტუპოვარ სილამაზეს“ (ა. ფერსმანი).

## შინაარსი

ძვირფასი ქვები . . . . .	3	ლიობაზი	. 124
ძვირფასი ქვების ფიზიკური თვისებე- ბი, კრისტალები	15	† ფირფი	. 125
ძვირფასი ქვების ფერი	17	† შთის ბროლი	. 128
ცლვარება	22	კვამლა კვარცი	. 134
გამჭვირეალობა	22	ქალცედონი	. 136
სიმაგრე	23	ქალცედონის ფერადი სახესხვაილებანი	139
ძვირფასი და ფერადი ქვების წარმო- შობა და საბადოთა ტიპები	24	აქატი	140
ძვირფასი ქვების დამუშავება	28	სარდონი	146
ძვირფასი ქვების გათლა-დამუშავება	28	პრაზეგი	. 148
ძველ საქართველოში	34	† შთის ქვა	149
ყალიბი და სინთეზური ძვირფასი ქვები	37	† შთვარის ქვა	. 149
ტექნიკური ქვები	40	კატან თვლი	. 150
		ლაბრადორი	. 151
		ელეოლითი	. 153
		სიდალითი	. 154
		ტიტანიტი	. 155
		პრენიტი	. 156
		ანდალუზიტი	157
პლასტიკი †	43	ლიოფსიდი	159
საფირონი †	54	სეპოლითი	160
ლალი †	58	ტომსონიტი	161
ქრიზობერილი †	60	სტავროლითი	. 162
პლექსანდრიტი †	62	ბენიტოიტი	163
ზურმუხტი †	64	† შარყანი	163
ეთილშობილი შპინელი	69	† ქარვა	. 166
მკლავი	73	† გიშერი	171
შირგალიტი	74	† რუტილი	. 174
ტამიზი †	81	კობალტინი	. 175
აკვამარინი	84		
ბერილი	86		
ტურმალინი	90		
დემანტიოდი -	93	ნიფრიტი	. 177
ფენაკიტი	95	ვადეიტი	180
იმეთისტი †	96	ლაფვარდი	181
გრანატები	99	ამბონიტი	. 186
ოპალი †	100	როდონიტი	. 187
სოკონი †	114	შალაქიტი	. 189
სპოდუმენი	118	ფვანტოლინი	. 191
კორდაერიტი	119	კვარციტი	. 193
კინიტი	121	ეშმა	. 195
ეპიდოტი	122	გეზუიინი	202

### სინთეზური ქვები

ვარდის კვარცი	. 203	ენბიდროტი	, 228
საწერო გრანიტო	. 204	მარმარილო	. 229
ვედიალიტი	. 204	პორფირა	. 235
ლუპიდოლითი	. 205	ბრეკჩია	. 236
სერპენტინი	. 207		
აგალმატოლითი	. 209	<b>ბიქსეურა ქვები</b>	
გრაფიტი	. 210	კორუნდი	. 237
სტატიტი (ტალკი)	. 212	კვარცი	. 239
თამაშირი	. 213	ისლანდიური შპატი	. 241
ობსიდიანი	. 218	ქარსები	. 242
ზღვის ქაფი	. 220	პიროფილიტი	. 243
ურსხალი-ონაქსი	. 221	კაფი	. 246
ფლუორიტი	. 224	პეშა	. 247
ქვამარილი	. 226		

რედაქტორი შ. გოგილაშვილი  
 მხატვარი რ. შაქარაშვილი  
 მხატვრული რედაქტორი ლ. დვინჯილია  
 ტექნიკური რედაქტორი ლ. ჭელიძე  
 კორექტორი ლ. გორგოძე  
 გამომწვევი ა. სააკაძე

ს. ბ. № 1109

გადიეცა წიარმეხას 30/IV-80. ხელმოწერილია დასამბეკლად 27/VI-80. სა-  
 ბუქლი ქალაღი № 1. 60X84/16. პირობითი ნამბუქლი თა"ახი 14,65. სააღრ.-  
 საგამომც. თამბი .1347. უე C6187 ტირაჟი 1000. შუკვ. № 1770.  
 ფინი 1 მან. 80 კაბ.

გამომცემლობა „სამბოთა საქართუელო“  
 თბილისი, მარქანისშვილის 5.

საქართუელოს სსრ გამომცემლობათა, პოლიგრაფიისა ღა წიგნის ვაქრო-  
 ბის საქმეთა სიხელმწიფო კომიტეტის აბილისის. ი. ქაუქავაძის საბ. წიგ-  
 ნის ფაბრიკა, მეგობრობის გამშობი № 7.

Тбилисская книжная фабрика им. И. Чавчавадзе, Государственного  
 комитета Грузинской ССР по делам издательства, полиграфии и  
 книжной торговли, пр. Дружба 7.