

A HALÁPI ÉS GULÁCSI BAZALT HÓLYAGÜREGEIBEN KELETKEZETT ÁSVÁNYOK.

MAURITZ BÉLÁ-tól.

A balatonfelvidéki bazaltok zeolitásványaival eddig két alkalommal foglalkoztam.¹ Egykori és jelenlegi tanítványaim gyakrabban keresik fel ez ásványlelőhelyeket; az alább ismertetett újabb lelőhelyeket részben ők fedezték fel és a megvizsgált anyagot nagyrészt ők is gyűjtötték. Különösen ERDÉLYI JÁNOS műegyetemi tanársegéd érdeme, hogy a halápi és gulácsi bazaltbányákból bőséges anyagot gyűjtött és olyan lelőhelyeket fedezett fel, amelyekről eddig zeoliteket nem ismertünk. Kutató útjaim alkalmával többször felkerestem e két bazalthegy bányáit, de az akkori feltárási viszonyok között zeoliteket alig találtam. A halápi hegy bazaltjából REICHERT RÓBERT magántanár társaságában igen jellemző üregképződményeket gyűjtöttem, amelyeket az alábbiakban ugyancsak ismertetni fogok.

Haláp.

Egy a halápi hegyen gyűjtött bazaltdarab kis mandulakő-üregében 2—3 mm vastag fehér kéreg alakjában két zeolitot találtunk. Közvetlenül a mandulaüreg falára **dezmin** telepedett (közepes fénytörési együtthatója 1.505, a rostok kioltása kevésbé ferde, a rostok hossziránya **a**, de hevítés után **c** lesz), mely legyezőszerűen elhelyezkedett finom rostok halmazából áll; a dezmin natrolitba megy át (közepes fénytörési együtthatója 1.485, a rostok

¹ Mat. Természettudományi Értesítő 46. köt. 657. ér 50. köt. 635.

kioltása egyenes, a hosszanti irány c), mely ugyancsak legyezőszerűen csoportosult rostok halmazából áll, azonban a pamacsok rostjai egyes szabad, jobban kifejlődött pirinyó prizmákban végződnek.

ERDÉLYI JÁNOS gyűjtése igen édekes eredményre vezetett. Egy halápi bazaltdarab ökölnyi tömött zárványt tartalmaz, mely a bazaltnál világosabb színű. E zárvány hófehér erektől van átjárva; az erek 1—5 mm szélesek. A zárvány a közelebbi vizsgálatnál márgának bizonyult; mikroszkópi metszetében a következőket lehetett megállapítani: a víztiszta alzatban élesen fejlett 4—6 μ átmérőjű, zölden átlátszó **spinellek** nagy tömege van jelen; a spinellek oktaéderek; maga a víztiszta alzat gyengén fénytörő anyagból áll és túlnyomórészt izotrop, csak helyenként látni gyengén kettőtörő lemezeket és lebenyeket, amelyeknek közelebbi meghatározása azonban nem volt lehetséges. A fehér erektől lehetőleg megtisztított zárvány kémiai összetétele ENDREDY ENDRE elemzése alapján a következő:

SiO_2	28.16%
TiO_2	0.22 «
Al_2O_3	15.99 «
Fe_2O_3	4.31 «
FeO	1.98 «
MnO	0.16 «
MgO	13.92 «
CaO	18.49 «
K_2O	0.22 «
Na_2O	0.50 «
H_2O^-	2.96 «
H_2O^+	10.85 «
CO_2	2.31 «
Sa	100.07%

Ezek alapján nyilvánvaló, hogy a zárvány valamilyen márgás anyaggal azonos, mely a bazaltlávába való bezáráskor erős kontakt-metamorfózist szenvedett.

A zárványt átjáró fehér erek **thaumazit**ből állanak. Az erek vagy teljesen ki vannak töltve a thaumazit anyagával, vagy pedig

az 5 mm széles repedések falát borítja csupán a thaumazit, míg a hasadék belseje üres. A thaumazit tűi legfeljebb 2—3 mm hosszúak, fehérek, ill. a mikroszkóp alatt teljesen víztisztán átlátszóak; a hatszöges oszlop jól felismerhető és a hasadás a bázis szerint kivehető; az optikai állandók: $\omega = 1.507$, $\epsilon = 1.468$ a beágyazási módszerrel megállapítva; a tűk sósavban pezsgés mellett könnyen feloldódnak, az oldat Ca - és SO_4 -reakciót ad, a beszáradáskor gipszkristályok és kovasav marad vissza. A thaumazit már eddig is ismeretes volt a sümegi bazaltból.

Közvetlenül a zárvány közelében, de már magában a bazaltban egy kb. 3 cm átmérőjű üreg van, melynek falai apró, rosszul fejlett kalcitkristályokkal vannak borítva; a kalcitok között erősen villogó fényű, legfeljebb 300μ átmérőjű víztiszta kristálykák láthatók, amelyeken szabad szemmel nézve csupán háromszögletű lapocskák ismerhetők fel. Az optikai adatok alapján e kristálykák **gismondinnak** bizonyultak; a kristályforma a gismondinra jellemző pszeudotetragonális ikreket árulja el, a közepes fénytörési együttható a beágyazási módszerrel meghatározva 1.540, a kettős törés kb. 0.012. A gismondin jóval nagyobb, kissé rózsás halmazok alakjában már ismeretes a diszeli bazaltból.

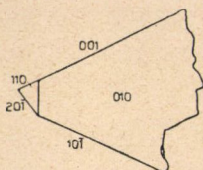
Egy másik kisebb üregben, melynek átmérője 2 cm, bőven láthatjuk a lentebb leírt barna augit-tűket, melyek vékony kéreggel vannak borítva; e kéregről lentebb még bővebben meg fogunk emlékezni. Ez augit-tűkre telepedtek az apró, $200\text{—}400 \mu$ hosszú **phillipsites** csoportok, melyek a balatoni bazaltok egyéb lelőhelyeiről leírt phillipsitekkel azonos természetűek, ill. felépítésükben csekély eltérést árulnak el: az ikrek köpenyes szerkezetűek, a belső mag fénytörése kissé nagyobb, mint a külső köpenyegé, a kettős törése pedig valamivel erősebb. A phillipsitre sugaras-rostos szerkezetű, csaknem színtelen gömböcskék települtek; a rostok közepes fénytörési együtthatója kb. 1.540; a rostok hossziránya c.

Egészen más természetű hólyagok és hasadékok azok, amelyek zeoliteket nem tartalmaznak. A halápi bazaltban elég gyakran és helyenként elég tekintélyes üregeket és hasadékokat találunk, amelyek a megmerevedő lávában keletkeztek és amelyeknek falai elsősorban azokkal az ásványokkal van borítva, amelyekből maga a bazalt is áll. Az üreg vagy hasadék közelében a bazalt mintegy

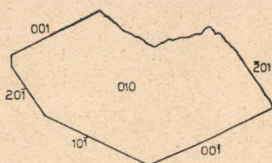
durvábbszemű lesz, az üreg fala jól fejlett kristályokkal van borítva, amelyeknek az üregbe nyúló vége automorf módon tudott kialakulni.

A legjellemzőbbek azok az üregek, amelyeknek falai jól fejlett andezin-labradorit-táblákkal, barna augitkristályokkal és pálcikákkal, finom apatit-tűkkel, magnetit-oktaéderekkel és ilmenittáblákkal vannak borítva.

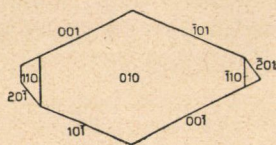
Az **andezin-labradorit**-táblák 1 mm átmérőjűek is lehetnek, de mindig nagyon vékonyak; rendszeren kissé zavarosaknak látsza-



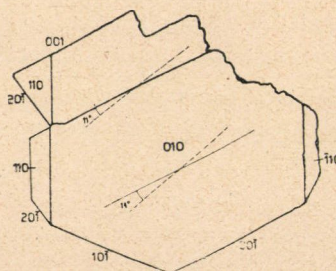
1. ábra.



2. ábra.



3. ábra.

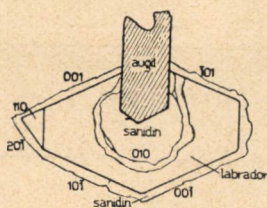


4. ábra.

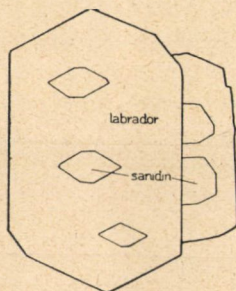
nak; de ez a zavarodottság az alább említendő bekérgezés következménye; a kérget gyakran könnyen sikerül lepattintani és akkor a plagioklász teljesen víztisztán átlátszó lesz. Hevítéskor a kéreg teljesen zavaros lesz, esetleg azonban a táblácskáról le is pattan. Ez andezin-labradorit-táblákon a következő formákat lehetett felismerni: uralkodó kristályforma a (010) oldallap, amely szerint a kristály táblás termetű; jól fejlett a (001) véglap, a (201) és (101) második fajta véglapok és néha a (110) harmadik fajta prizma. A táblák kioltása a keresztezett nicolok között kissé hullámos, mert a tábla közepén a kioltás szöge a (001) laphoz mérve -14° ,

mely érték a tábla peremén -11° -ra csökken. Ennek alapján ez élesen kikristályosodott plagioklásztáblák átlagosan $Ab_{55}An_{45}$ — $Ab_{50}An_{50}$ összetételűek. E táblácskák általában eléggé automorf módon fejlődtek ki, de vékonyságuk folytán igen könnyen töredeznek; elegendő egy tüvel való érintés, hogy az alzatról letöredezzenek. Az albit- és karlsbadi ikrek eléggé gyakoriak (1—4. ábra).

Egyes plagioklásztáblákon a **szanidin** is megjelenik. Utóbbi nem alkot önálló kristálylemezeket, hanem a plagioklásztáblákra telepedett reá igen apró, de többnyire eléggé élesen határolt pikke-



5. ábra.



6. ábra.

lyek alakjában vagy pedig a plagioklásztáblákon egymásra boruló rosszul határolt lepelszerű burkok alakjában jelenik meg; néha a plagioklásztábla legkülső keskeny köpenyét alkotja vagy pedig a plagioklásztáblán kis kiugró nyelvszerű képleteket alkot. A kioltás szöge és a fénytörés alapján szanidin természete föltétlenül biztosan megállapítható. Kétségtelen, hogy a szanidin a plagioklásznál fiatalabb képződmény, mert mindig a plagioklászra telepedett (5—6. ábra).

A plagioklásztáblácskákkal együtt szokott nagyobb tömegben megjelenni az **augit**, melynek optikai tulajdonságai a bazaltos augitra utalnak. Az augitkristályok általában kitűnően automorfok, de termetük különböző. Vannak augitok, melyek ideálisan valószínűleg meg a bazaltos augit szokásos termetét; uralkodó formák a (110) harmadik fajta prizma, az első véglap (100), a második véglap (010) és a $(\bar{1}11)$ negyedik fajta prizma; a kristályok termete zömök-prizmás, a jellemző nyolcszögletű átmetszettel. Az ilyen termetű kristályok nem igen haladják meg az 1 mm nagy-

ságot. Jóval gyakoribbak azonban a túalakú augitkristályok. Ezek 2 mm hosszúak is lehetnek, míg vastagságuk csak 30—40 μ , sőt néha 800 μ hosszúság mellett csak 6 μ vastagok. Az ilyen tűkön gyakran nem fejlődnek ki az összes fentemlített formák; így pl. gyakran hiányzik az első véglap (100). A nagyobb augitkristályok szabad szemmel nézve egészen sötétek és át nem látszóak; a vékonyabbak barna színben áttetszőek és kevésbé pleochroosak, sőt a legvékonyabbak csaknem színtelenek. A kioltás az oldallapon $c:c = kb. 39^\circ$; az egyik optikai tengely az első véglapra csaknem merőlegesen áll. Ikerkristályokat nem találtam. Az augitkristályok és különösen az augittűk gyakran ugyanolyan gélyszerű anyaggal vannak bevonva, mint a földpáttáblák; a bevonat az augittűkön vastagabb lehet, mint maga a tű.

A földpáttal és augittal együtt jól fejlett kristályok alakjában az **ilmenit** és magnetit is meg szokott jelenni. Az ilmenit hatszögletű táblái 1-2 mm átmérőt is elérnek, de rendkívül vékonyak; a bázislapon gyakran különféle növekedési rajzolatok láthatók. A **magnetit** rendszeren élesen fejlett oktaédereket alkot, melyek 200—400 μ átmérőjűek; az oktaéderek esetleg torzultak, amennyiben két egymással párhuzamos oktaéderlap igen nagyra fejlődött és ekkor a kristály pszeudotrigonális termetű, t. i. úgy látszik, mintha a trigonális bázis egy hegyesebb romboéderrel volna kombinálva. Egyes példányokon a magnetit apró részecskéi a nagyobb ilmenittáblákra telepedtek.

Az említett négy ásvány társaságában kivételesen a **biotit** is megjelenhet; éles hatszögletű táblái 100 μ átmérőjűek, de rendkívül vékonyak; többnyire a plagioklászttáblákra vannak reátelepedve.

Az említett ásványok együttesen salakos külsejű tömeget alkotnak a kőzet hasadékaiban és üregeiben; a kiválási sorrend alig állapítható meg; gyakran a plagioklászttáblára telepedik az augit, de az ellenkező paragenézis ugyancsak megfigyelhető. Az eddig felsorolt ásványokon kívül igen jellemző képződmény még az **apatit**. Tűi 2 mm hosszúak is lehetnek, de csak 30 μ vastagok. Helyenként olyan tömegesen jelennek meg, hogy pókhálószerű halmazokat alkotnak. Azonkívül az apatit igen finom, $100 \times 2 \mu$ méretű tűi zárványok gyanánt bőségesen jelen lehetnek a plagi-

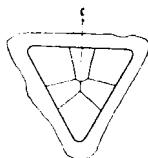
klásztáblácskákban. Az apatit pálcikáit, tűit és pókhálós halma-zait gyakran vastagon borítja a már fentebb többször emlegetett gélnemű anyag.

Minden körülmények között a legutolsó képződmény a **kalcit**, amely azonban nem szokott jól fejlett kristályokat alkotni. Vannak üregek, amelyek teljesen mészpátkristályokkal vannak kibélelve, máskor az üregek falán csak egyes elszórt kalcitkristályokat találunk, melyeknek a méretei az 1 cm-t is meghaladhatják. A kristályformák közül általában csakis a $-\frac{1}{2}R(01\bar{1}2)$ romboéder ismerhető fel; gyakran a kristály belseje tisztább és ezt a tisztább magot fehéres, zavarosabb kéreg borítja. Többnyire a kalcit nem alkot egyes önálló kristályokat, hanem a hipoparallel egyének parkettás felületű, málnaszemalakú gömbös képletekké halmozódnak. Az egyik üregben 1 mm-nyi jobban fejlett kalcitkristályok vannak, amelyeken KERTAI GYÖRGY a $-\frac{1}{2}R(01\bar{1}2)$, $-5R(05\bar{5}1)$ és $-8R(08\bar{8}1)$ romboéderek alkotta kombinációkat tudta mérés útján megállapítani.

A különféle üregekben nem mindig találhatók együtt a fent-említett ásványok. Mint már említve volt, vannak üregek, melyek kizárólag kalcittal vannak kibélelve; ezek a mészpátkristályok általában rosszul fejlődöttek, rendszeren gömbölydedek. Más esetekben az üregek főként a gélnemű piszkoszöldes vagy inkább szürkés anyagból álló kéreggel vannak bélelve; e vékony kéregben vagy egyáltalában nem találunk ásványokat vagy csupán apatittűk vannak beléágyazva. A kéreg helyenként cseppkőszerű tömegek alakját veszi fel. Egyes üregekben e gélyszerű kéregbe főként apró 200—400 μ átmérőjű magnetitoktaéderek vannak belehintve. Különösen gyakori az az eset, hogy az üregek falát borító gélnemű kéregbe számos apatittű, azonban csak kevés plagioklásztábla van behintve; úgy az apatitet, valamint a plagioklászt aránylag vastagon bekérgezi a gélyszerű anyag, melyen egyes nagyobb kalcitkristályok ülnék.

Néhány üregben, rendszeren közvetlenül a szürkés gélnemű anyagra tapadva, sárga oktaéderes termetű kristálykákat találunk elhintve; e kristálykák átmérője átlag 300 μ . Túvel való érintéskor e kristálykák könnyen szétmorzsolódnak. A mikroszkóp alatt vizsgálva láthatjuk, hogy a kristály háromszögletű lapoktól van határolva; az oktaéderlapon fekvő kristály a keresztezett nicolok

között trigonális szimmetriát árul el és segmentumokból állónak bizonyul, miként azt a mellékelt rajz szemlélteti. A kettős törés gyenge, a fénytörés a benzolénál nagyobb, azonban az összes optikai jelek nagyon bizonytalanok és elmosódottak. Savak különösebb oldó hatást nem gyakorolnak. A bizonytalan jelek miatt az ásvány mibenlétét eddig nem sikerült tisztázni (7. ábra).



7. ábra.

Némileg eltérők azok az üregek, amelyek kvarc-zárványok körül, ill. azok szomszédságában keletkeztek. A halápi bazalt gyakran tartalmaz kisebb-nagyobb kvarc-zárványokat, melyek az áttört pontusi homokkő darabjaiból származnak. Az ilyen zárványok körül vagy azoknak közvetlen szomszédságában gyakran keletkeznek üregecskék, amelyekben ugyancsak jellemző fennőtt ásványképződményeket találunk. A plagioklász ez üregekben nem igen szokott kifejlődni, annál gyakoribbak az augitok, amelyek azonban ez esetben nem barna, hanem különböző árnyalatokban zöldszínű augitok. Az augitok mellett különösen az apatit finom tűi vannak nagyobb tömegben képviselve. A zöld augit helyenként finom szemek alkotta kéreg alakjában borítja be az üregek falait. Nagyon ritkán szokott ez üregekben a barna augit, a plagioklász, az ilmenit és magnetit megjelenni. Mint utolsó képződmény azonban a kalcit egész általánosan el van terjedve. Az egyik kvarc-zárványt teljesen zöld augitból álló koszorú övezi; közvetlenül a zárvány mellett kis üreget találunk, melyben **phillipsit**kristálykák keletkeztek; e phillipsit a balatoni bazaltokban általánosan elterjedt phillipsitektől annyiban tér el, hogy fénytörése erősebb, $n < \text{benzol}$. Az üreg falán és a phillipsiten is apró fehér gömböcskéket találunk, amelyek sugaras rostos szerkezetűek; a rostok hossziránya c, fénytörésük a benzolénál nagyobb; közelebbi meghatározásunk egyelőre nem sikerült.

Gulács.

Újabban a gulácsi hegy bazaltjának repedéseiből és hólyagjaiból a zeolitek olyan tömegben kerültek elő, mint sehonnan más honnan a balatoni bazaltokból. A lelőhelyek egyrészt az ú. n. csúcshegyi bányában, másrészt az ú. n. községi bányában vannak.

A csúcshegyi bánya bazaltjának hólyagaiban és üregeiben a következő ásványokat találjuk: kalcit, aragonit, opál, apatit, phillipsit, dezmin, natrolit, mezolit, skolecit és chabazit.

A legelterjedtebb a **phillipsit**. Vannak hólyagok, amelyeknek falát kizárólag phillipsit képezi. Ez az ásvány az egyéb balatoni bazaltok hólyagaiban is a legelterjedtebb zeolit; a gulács-csúcshegyi bazalt hólyagaiban azonban helyenként egész tömegesen fordul elő. A kristályok termete az ismeretes pszeudotetragonális jellegű: a látszólagos tetragonális protoprizma kombinálódik a látszólagos deuteropiramissal. Ez ikrek nagysága legfeljebb 3 mm; a kristályok általában igen élesen fejlődtek, kitűnő üveges fényük van, víztiszták. Helyenként pompásan alakultak ki a tizenkettes ikrek: három pszeudotetragonális termetű iker egymásra kölcsönösen merőlegesen egymáson keresztül nő. A phillipsit azonban többnyire apróbb kristályokat alkot; így némely üreg kizárólag phillipsitkéreggel van kibélelve, melynek kristályai $800 \times 200 \mu$ méretűek. Gyakran a kristályok nem fejlődhettek szabadon ki, hanem rendkívül tömötten egymás mellé szorulva 1—2 mm vastag kérget alkotnak. Elég gyakoriak a félgömbös konkréciók is, melyek apró phillipsitkristályokból állanak; a gömbök belsejében rendszeres kalcit foglal helyet. Igen jellegzetesek a cseppköves phillipsitképződmények: 0.1—0.3 mm nagyságú phillipsitkristályok több cm hosszú és 1—2 mm vastag cseppkőszerű képletekké tömörülnek; a pálcikás cseppkövek többesével egymással párhuzamosan összenőve orgonasípok módjára sorakoznak. Az egyes cseppkőpálcikák kizárólag phillipsitből állanak; csak néha fordul elő, hogy a cseppkőpálcika belsejében rozsdás anyag húzódik végig. Igen jellegzetesek azok az előfordulások, amelyekben a phillipsit mint ragasztóanyag szerepel: a bazalt élesszögletes darabkáit phillipsitből álló kérges tömegek ragasztják össze; e képlet valóságos bazaltbreccia, melynek ragasztóanyaga a phillipsit.

A **dezmin** elég gyakori zeolit, de soha sincsen jól kristályosodva. Kizárólag gömböket és pamacsokat alkot, melyeknek sugaras, rostos szerkezetük van; a rostok hossza 200—300 μ , míg vastagságuk csak néhány μ ; teljesen fehérek; optikai tulajdonságaik: a fénytörési együttható közepes értéke 1.502—1.504, a rostok kioltása kissé ferde, a hosszirány a. Ritkák az olyan sugaras rostos

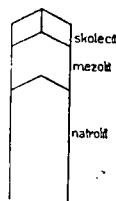
szerkezetű pamacsok, amelyek kizárólag dezminből állanak. Gyakoribb az az eset, hogy a pamacs részben dezminből, részben pedig natrolitból áll, ill. még gyakrabban a gömbös képződmények magját dezmin alkotja, melyet natrolitrostok alkotta burok vesz körül; e gömbök 1 mm nagyságot is elérnek.

A phillipsit mellett a legelterjedtebb zeolit a **natrolit**. A prizmák hossza ritkán haladja túl a $400\ \mu$ -t. Némely üreg teljesen natrolittal van bélelve; a rövid prizmák ilyenkor tömötten egymás mellé sorakozva sörteszálak módjára a felületre merőlegesen helyezkednek el; a natrolit-lepel felülete ezáltal bársonyos külsőt nyer. Gyakoriak azok az 1—2 mm átmérőjű natrolitgömbök, melyek kizárólag natrolitból állanak és még gyakoribbak a tisztán natrolitból álló kévék és pamacsok, melyeknek szerkezete sugaras rostos. E fehér pamacsok 1—2 mm nagyok és rendszeren a phillipsit-kéregre telepedtek. A pamacsok egy középpontból kiinduló sugárhalmazból épülnek fel; a pamacs középponti része gyakran dezminrostokból áll, melyre natrolitrostok alkotta zóna következik; e natrolitrostok azután individualizálódott natrolitprizmákban végződhetnek. Az individualizálódott natrolitprizmák méretei azonban ugyancsak igen csekélyek; hosszuk $300\text{--}400\ \mu$, vastagságuk $60\text{--}80\ \mu$, de teljesen automorfok, a prizmalapok és a lapos tetőt alkotó piramislapok élesen fejlődtek ki, az optikai állandók pontosan megállapíthatók: a kioltás egyenes, a hosszirány c, a kettős törés gyenge, a fénytörési együtthatók közepes értéke 1.485.

A fent leírt fehér, 1—2 mm nagyságú natrolitpamacsok elég sűrűn szoktak elhintve lenni a phillipsitből álló kérgen. Előfordulnak buzogányfejalakú képletek is, melyek natrolitgömbökből állanak; az 1—1.5 mm nagyságú gömbökből egyes élesen fejlett erősen csillogó phillipsitek nyúlnak ki, melyeknek méretei $320 \times 130\ \mu$ -t tesznek ki. Gyakran több, $20\text{--}30\ \mu$ széles natrolitegyén lipoparallel tömörülve, $160\ \mu$ széles nagyobb natrolitegyénné tömörül.

Miként említve volt, számos natrolitpamacs belseje tömött sugaras, rostos szerkezetű, de a rostok terminális része individualizálódik és automorf natrolitprizmában végződik. Ez individualizált prizmák terminális részükön gyakran **mezolit**ba mennek át, melynek optikai állandói pontosan megállapíthatók voltak. A mezolit csaknem izotrop, a prizma hossziránya b, kioltása csaknem egyenes,

amit azonban a rendkívül gyenge kettős törés miatt alig lehet megfigyelni; a fénytörési együtthatók közepes értéke 1.505. A natrolit tehát teljesen párhuzamosan rakódott reá a mezolit, ill. a natrolitprizma mezolitban folytatódik; a mezolitrésztlet hossza csak 60—80 μ -t tesz ki, de szabad szemmel mégis észrevehető, mert fénye kissé különbözik a natrolit fényétől. Némely natrolit-mezolit-prizma **skolecit**ben végződik. Utóbbinak közepes fénytörési együtthatója még nagyobb, t. i. 1.515, ikeralkotása jól megfigyelhető, a kioltás az ikersíkhöz képest $\alpha:c = 13-15^\circ$, a prizma hossziránya α . Az ilyen natrolit-mezolit-skolecit-prizmák hossza 400 μ -t érhet el. A pamacsok felépítése ilyen esetekben tehát a következő: a pamacs középpontja tömötten, sugarasan elhelyezkedő natrolitrostokból áll, melyekhez esetleg dezminrostok is hozzájárulnak; a natrolitrostok azután individualizált natrolit prizmákban folytatódnak, melyek mezolitba mennek át, utóbbi pedig skolecitben végződik. Legelőször keletkezett tehát a natrolit, utána a mezolit és legutoljára pedig a skolecit; a legutolsó részlet mindig a legkeskenyebb. Míg a natrolit-mezolit-tűk igen gyakoriak, addig az olyan tűk, melyek mindhárom zeolitból állanak, már igen-igen ritkák (8. ábra).



8. ábra.

A **chabazit**, ill. **phakolit** a legritkább zeolit a gulács—csúcs-hegyi bazalt hólyagaiban. Mindössze néhány darabon volt megtalálható. Ez üregekben közvetlenül a bazalt falára opálszerű anyag települt és erre rakódott az itt kissé sárgás csöves tömegeket alkotó phillipsit. Utóbbi finom, könnyen morzsolódó anyag borítja, melyben a chabazit rendkívül éles, 160 μ átmérőjű villogó romboéderei találhatók kevés dezmin társaságában; a chabazit közepes fénytörési együtthatója 1.485; optikailag pozitív. A csöves tömegeket alkotó phillipsitre 2—4 mm átmérőjű kalcitkristályok települtek, melyek érdes és görbült felületű — $R(01\bar{1}2)$ romboéderek.

A zeolitek mellett a legelterjedtebb ásvány a **mészpát**, mely több generációban fordul elő. Ezeket kristálytani szempontból KERTAI GYÖRGY vizsgálta meg. Számos üregben mint legidősebb képződmény az üreg falára legelőször egy elég tiszta és átlátszó, de gyantaszínű sárgásbarna kalcit rakódott le, melynek kristályai

meglehetősen automorf módon fejlődtek ki. E gyantaszínű kalcit kristályai 2 cm nagyok is lehetnek, lapjai többé-kevésbé fényesek, esetleg parkettázottak és gyakran görbültek. Termetük általában hegyes romboéderes; KERTAI GYÖRGY mérési adatai alapján a következő romboéderek állapíthatók meg: $-2R(02\bar{2}1)$, még gyakrabban $-\bar{5}R(05\bar{5}2)$, melyek néha görbült lapok révén mintegy egymásba folynak; több kristályon azonban a $-3R(03\bar{3}1)$ romboéder az uralkodó forma. E hegyesebb romboéderek gyakran vannak kombinálva a $+R(10\bar{1}1)$ törzsromboéderrel, mely csak keskeny lapok alakjában jelenik meg. Egyetlen kristályon a $+3R(70\bar{7}2)$ romboéder is megjelent. Ugyancsak vékony sávok alakjában lép fel az $(11\bar{2}0)$ másodrendű prizma is. Elvértve találunk olyan gyantaszínű, de apróbb kristályokat is, melyeken uralkodó az $(11\bar{2}0)$ másodrendű hexagonális prizma, mely a $-\bar{5}R(05\bar{5}2)$ romboéderrel kombinálódott. E gyantaszínű kalcitkristályok alsó részét phillipsitkristályok boríthatják, tehát a kalcit a phillipsit előtt keletkezett.

A gyantaszínű kalcit azonban két generációban is előfordulhat. Az egyik üreg falán 3 mm nagyságú gyantaszínű kalcitokat találunk, melyek a $-3R(03\bar{3}1)$ romboédertől vannak határolva; e forma lapjai fényesek, de görbültek, telve vannak szép természetes étetési idomokkal, melyek a főtengely irányában megnyúltak. Erre a kalcitra phillipsitkéreg telepedett, melyen világosbarnás, 0.5 mm nagyságú hegyes kalcitkristályokat látunk; utóbbiak a $-2R(02\bar{2}1)$, ill. $-3R(03\bar{3}1)$ romboéderek által vannak határolva, mely romboéderek lapjai görbültek, úgy hogy a két forma egymásba átfolyik. Egy másik breccias darabot a phillipsit kérgezi; a phillipsiten natrolit-mezolitpamacsok foglalnak helyet, amelyekre 1 mm-nyi hegyes kalcitromboéderek települnek; e kristályok azonban nem voltak mérhetőek.

Nagyobb tömegben jelenik meg az a kalcit, amely fehéres, ill. nem színezett. Ez a kalcit általában fiatalabb képződmény. Gyakran az üregek fala kizárólag ilyen kalcittal van borítva, mely nem szokott jól kristályosodni. Rendesen a formákat sem lehet jól felismerni, ill. mint fentebb említve volt, az egyetlen forma, amelyet mérés révén KERTAI GYÖRGY meg tudott állapítani, a $-R(01\bar{1}1)$ romboédernek bizonyul; azonban e forma lapjai is érdesek és görbültek. A kalcitegyének többnyire hipoparallel

egymás mellé növekedvén, félgömbös parkettás felületű képződmények jönnek létre, melyek a 2 cm átmérőt is elérik. Az egyik ilyen fehéres gömb azonban a következő szerkezetűnek bizonyult: belül hegyes romboéderes termetű kalcitmagot találunk, mely görbült felületű, mert a $-2R(02\bar{2}1)$ és $-3R(031\bar{3})$ romboéder lapjai egymásba átfolynak; a magot fehér kalcitburok borítja be, melynek felülete parkettázott; a fehér burokban sávokban elrendeződve phillipsitet találunk.

Az **aragonit** a gulács—csúcshegyi bazalt üregeiben nem gyakori ásvány. Néhány hólyag több cm hosszú és 1—2 mm vastag aragonit-tűkből álló sugaras halmazokkal van kitöltve. Ez aragonitkristályok oszloposak, ill. kihegyesedők és tűszerűek, az aragonitra jellemző terminális lapokkal. Egyes aragonit-tűkre gallér módjára rosszul fejlett $-R(01\bar{1}1)$ kalcitromboéderek települtek, ill. az aragonittűk mintegy átdöfik a kalcitot. Az aragonit azonban nem mindig előzte meg a kalcitot; az egyik hólyagban a következő paragenézist látjuk: a hólyag falát szépen fejlett phillipsitkristályok borítják amelyekre nagy, gömbölyded kalcitkristályok települtek; úgy a phillipsitet, valamint a kalcitot is apró fehér tömegek borítják, amelyek egy gélyszerű anyagba települt aragonitkristálykákat tartalmaznak. Egy másik hólyag falára előbb egyes 2 cm nagyságú $-2R(02\bar{2}1)$, ill. $-2R(0552)$ indexű kalcitromboéderek települtek; e kristályokat, valamint a hólyag falát phillipsitkéreg borítja, amelyre finom aragonittűk rakódtak. Egyetlen hólyagban a phillipsitkérgen finom apatittűket találunk.

Végül meg kell említeni azokat a zöldessárga, legfeljebb 100 μ átmérőjű gömböket, amelyek néha nagyobb számmal a phillipsitre telepedtek. E gömböcskék sugaras rostos szerkezetűek; a rostok kioltása egyenes, kettős törésük közepes, a hosszirány c, a közepes fénytörési együttható 1.547. E gömbök mibenlétét nem sikerült pontosan megállapítani; valószínűleg a kloritok csoportjába sorozandók.

A gulácsi hegy községi bányájában a hólyagok zeolitekben nem bizonyultak olyan gazdagoknak. Eddig csupán a következő zeoliteket sikerült megállapítani: phillipsit, dezmin, natrolit, chabazit; e zeoliteken kívül még kalcitot és aragonitet is találunk a hólyagokban.

Az aragonit csupán 2—5 mm hosszú tűket alkot, melyek 20—200 μ vastagok; e tűk pókhálószerű fonadékká szövődhetnek össze. A kalcit mindig rosszul fejlett kristályokban jelenik meg, csak néha ismerhető fel a $-2R(02\bar{2}1)$ romboéder; gyakoribbak a szemölcsös felületű kalcitgömbök, melyek alig 1—2 mm nagyok. A hólyagok falára többnyire közvetlenül natrolit vagy phillipsit telepedett, melyek azonban a korábban keletkezett kalcitot is beboríthatják. A zeolitek közül előbb keletkezett a phillipsit, amelynek 60—300 μ átmérőjű kristályai sűrűn egymás mellé telepedve bekérgezik a hólyag falát; a kéreg vastagsága helyenként 1—1.5 mm. Néha a hólyag falát, ill. az arra telepedett mészpátot natrolit borítja, mely ilyenkor sugaras rostos szerkezetű, az egyes rostok azután individualizált natrolitprizmákban végződhetnek; e prizmák $800 \times 80 \mu$ nagyok lehetnek. A natrolit azonban inkább kis pamacsokat, ill. 1—2 mm-nyi sugaras rostos gömböket alkot, amelyek rendszeren a phillipsitre települtek; a natrolitsugarak e pamacsokban 80—500 μ hosszúak. Egyetlen esetben a hólyag falára sugaras rostos dezmin telepedett, melyet azután natrolitkéreg borít.

Chabazitet, ill. phakolitet csak egyetlen kőzetpéldányon sikerült találni. E példány elég sűrűn tartalmaz 0.5—2 cm átmérőjű hólyagokat, melyek 1 mm vastag phillipsitkéreggel vannak bélelve. A phillipsiten 150—160 μ nagyságú igen élesen fejlett chabazitromboédereket, ill. phakolitikeket látunk, melyek optikailag pozitívek. Részben a phillipsiten, részben közvetlenül az üreg falán apró szürke gömbök alkotta kérgezés van; a 40—60 μ átmérőjű gömbök sugaras rostos szerkezetűek, gyakran egy belső sugaras magból és egy ugyancsak sugaras szerkezetű burokból állanak; a rostok hossziránya rendszeren c, néha azonban a; a belső sugarak közepes fénytörési együtthatója 1.555, a külsőké 1.559-nél nagyobb. E gömbök valamilyen kloritos ásványból állanak. Az **opál**nak zöldesszürke viaszkülsőjű lágy tömegei ugyancsak előfordulnak; közepes fénytörési együtthatójuk kb. 1.460; e tömegek áttetszőek, izotropok, ill. helyenként anizotropok.

Az értekezéshez a rajzokat SZTRÓKAY KÁLMÁN tanársegéd készítette.

DIE MINERALIEN DER BLASENRÄUME IM BASALT VOM HALÁP UND GULÁCS (PLATTENSEEGEBIET).

Von B. MAURITZ.

In den Blasenräumen des Basalt von Haláp und Gulács wurden einerseits die gut krystallisierten Gemengteile des Basalt, andererseits verschiedene Zeolitminerale gefunden.

Im Basalt von Haláp kamen die folgenden Mineralien vor: Desmin, Thaumasit, Gismondin, Phillipsit, Andesin-Labrador, Sanidin, Augit, Titaneisen, Magneteisen, Biotit, Apatit, Kalkspat.

Im Basalt von Gulács findet man: Phillipsit, Desmin, Natrolit, Mesolit, Skolezit, Chabazit, Kalkspat, Aragonit und Opal.

(Aus der Sitzung der III. Klasse der Ungarischen Akademie der Wissenschaften vom 23. November 1936.)