

sülyedése (a SZEMERE-féle lövőház mentén) mentette meg az elhordástól, amennyiben a Dunának alsó-pleisztocén korszaki oldaleróziója itt ért le a pannoniai agyag szintjéig. Erzsébetfalván a felső-pleisztocén korú völgyfenék már igen, amiért ehelyütt a szálban álló levantei kavicsnak már nyoma sincs.

Tekintélyes vastagságú és kiterjedésű törmelékkúp boríthatta az Alföldnek a Duna szorosáig érő csücsköt, amelyet később a szoroson átfolyó Duna bontott meg a felismerhetetlenségig.

A levantei kavicsok származását kutatva, a pleisztocén korú kavicsok tanulmányozásánál oly célszerűnek bizonyult terrasznyomozások legalább eddig, a futólagos felvétellel, nem vezettek határozott eredményekre. Már Fótnál, de még inkább Göd táján vastag futóhomok lepi el a kavicsokat. A terraszok elmosódnak, kibogozásuk alapos bejárás nélkül lehetetlen. Szödnél nyomuk vész, folytatásukat nem ismerjük.

Lóczy tanár úr a levantei kavicsot a Cserhátnak mediterrán korú abráziós kavicsaiból származtatja, amelyet torrens jellegű vízfolyás hordott el dél felé a levantei korszakban. Az ő ajánlatára kezdtem meg ez idén húsvétkor a cserháti (Nógrád, Diósjenő) kavicsok geológiai és morfológiai tanulmányozását. Az eddig bejárt területnek megfigyelései még mitsem bizonyítanak a fenti feltevés mellett, mindazonban a két (levantei és mediterrán) kavicssterület általános lejtési és morfológiai viszonyai biztatók s remélem, hogy az idei nyár tanulmányaival geológiai és petrográfiai érvekkel igazolhatom majd a cserháti eredet helyességét.

A CSEPELSZIGET HOMOKJÁRÓL.

Írta: VENDL ALADÁR dr.¹

(A III. táblával.)

Tanulmányom célja a Csepelsziget ÉNy-i része homoktalajának ásványtani alkotását a petrografia és az elemző kémia módszereinek segítségével kvalitatíve és — amennyire lehetséges — kvantitatíve jellemezni.

A tanulmányozott homokpróbákat Csepel községtől Ny-ra, a tölténygyár ÉNy-i sarka körül gyűjtöttem, közvetlen a felületről s legfeljebb 10 cm mélységből. A homokot a növényi részek eltávolítása céljából 1 mm lyukaesű szitán átszitáltam. E szitán az összes homokmennyiség keresztülhullott; tehát a homok szemecskéi 1 mm-nél kisebb átmérőjűek. A szemek nagyjában k o p t a t o t t a k, de ez a koptatottság nem túlságos; mindenesetre azonban jóval gömbölyödöttebbek a szemek, mint a folyami éles homok. Úgy, hogy a kalcit, apatit szemeknek túlnyomó része s a kvarc szemek között is igen sok majdnem teljesen

¹ Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1911. évi május hónap 3.-iki szakülésén.

gömbölyű. Hogy a homok vagy a talajok vazának mineralógiai összetételét legalább közelítőleg kvantitativ is jellemezni lehessen, az egyes ásványfajok egymástól való minél tökéletesebb elválasztása szükséges. Ideális eredmény úgy volna elérhető, ha sikerülne minden ásványfajt külön-külön izolálni s az egyes ásványfajok összes súlyát lemérni, de ez természetesen elérhetetlen. Meg kell elégednünk avval, hogy a homokot alkotó ásványokat fajsúlyuk szerint bizonyos csoportokra szétkülönítjük, az így nyert részleteket megmérjük s végül e részleteket külön-külön megelemezve, az elemzési adatokkal észleleteinket kiegészítjük. Ily módon — habár teljesen kvantitativ mineralógiai elemzést nem sikerül is keresztülvinnünk — annyit mindenesetre elérünk, hogy kvantitativ jellemezzük a kérdéses homokot. Egyik dolgozatom alapján¹ a Duna hordalékának főbb ásványait nagyjában már előzetesen ismertem: úgy hogy e csepeli homok vizsgálatát mindjárt a kvantitativ szétválasztással kezdhettem meg. A kolloid anyagok a nehéz folyadékok és olvadékokkal való elválasztást meghiúsítják. Ezért előbb a vizsgálandó homokot 20 cm magas vízszlopon keresztül való 24 órás — napokon át tartó — üleptéssel a kolloid anyagoktól megszabadítottam. Az így leiszapolt agyag mennyisége az egész homoknak 0.72%-a. Ezenkívül még a 16'40" percnél nagyobb idő alatt ülepedő iszapot is különválasztottam, ami 0.52%-ot tett ki.

Ily módon a homoktalajnak 742.56 gr vázrészére tettem szert s a további vizsgálatokat evvel az anyaggal folytattam.

Nehéz folyadékok és olvadékok segélyével nagyjában a RETGERS W.² ajánlotta csoportokra választottam szét a homokot. Minden elválasztást kétszer ismételttem. Nehéz folyadékul a Thoulet-oldatot, a jodmetilént s a jodmetilénés jod+jodoformoldatot, nehéz olvadékul — többszöri próbálgatás után — a thalliummercuronitrátot használtam, mellyel, minthogy csak a legnagyobb fajsúlyú kis mennyiségű anyag szétválasztására használtam, igen kényelmesen lehet próbacsőben dolgozni. A thalliummercuronitrát eltávolítására híg *KJ* oldattal, majd vízzel mostam ki az illető részletet.

A szétválasztott s kimosott részleteket szobahőmérsékleten szárítva mértem, s így a következő csoportokat nyertem:

Fajsúly	%	Ásványcsoport
2.50--2.60	4.04	Kvarc-káliföldpátesoport
2.60--2.70	71.38	Kvarccsoport
2.70--3.00	21.73	Karbonát-kvarc-esillámesoport
3.00--3.30	1.39	Amfibolesoport
3.30--3.60	0.45	Piroxénesoport
3.60--4.80	0.84	Gránát-rutil-zirkon csoport
fs, 4.80	0.14	Magnetitesoport

¹ Vendl A.: Adatok a Duna homokjának ásványtani ismeretéhez. Bpest 1910.

² Retgers J. W.: Über die mineralogische und chemische Zusammensetzung der Düunensande Hollands etc. Neues Jahrb. etc. 1895, I. pag. 16—74.

E számok természetesen nem lehetnek állandók; mindamellett fontos jellemzői a talajvázrészek ásványtani összetételének.

A fajsúlyuk szerint szétválasztott részleteket részben óraüvegen ismert törésmutatójú folyadékokban, részben kanadabalzsamos preparátumokban tanulmányoztam a mikroszkópi vizsgálat módszereivel. A kisebb törésmutatójú ásványokat rendszeren benzolban, a nagy törésmutatójúakat jodmetilénben vizsgáltam. A közepes törésmutatók közelítő meghatározására még néhány SCHROEDER VAN DER KOLK ajánlotta folyadékot használtam fel.

Igen gyakran az ismert mikrokémiai reakciók egyike-másika is szükséges volt az optikai úton nyert eredmények kiegészítésére.

A meghatározott ásványok diagnózisaiakkal együtt a következőkben foglalhatók össze:

Mikroclin. A 2·60-nál kisebb fajsúlyú részletben a földpátok túlnyomó része mikroclin. A mikroclin-szemek a jellemző rácson strukturájukról könnyen felismerhetők; a kioltás a *P* lapon szimmetrikusan 16° körül. A szemek átlátszók, üdék, tiszták; némelyik szem azonban zavarosnak látszik. Néha fekete, gyakran elágazó interpozíciók, máskor rozsdás foltok észlelhetők bennük. Némelyik szemben barnásfekete, átlátszatlan zárvány volt megfigyelhető.

Ortoklász már jóval ritkábban fordul elő, mint a mikroclin. Szemecskéi elég tiszták; némelyikben azonban sárgásszínű zavarodás mutatkozik. Hasadásuk jól kivehető. A szétzúzás útján nyert *P* hasadási lapon átlagos 0° extinkció észlelhető. Az ortoklász és a mikroclin szemecskéi rendszeren inkább lemezesek, mint izometrikusak.

A mikroclin és ortoklász összes mennyisége az egész homoknak csak 2·40%-a, amit a kémiai analízis eredménye mutat. Igen ritkán a következő 2·60—2·70 fajsúlyú részletben is akad egy egy káliföldpát-szemecske; ezek mennyisége azonban roppant csekély.

Opál. A legkisebb fajsúlyú részletben egy-két sárga vagy sárgásbarna színű szemet találtam, melyek részben koptatottak, részben friss kagylóstörésű felületet mutattak. A szemecskéket szétzúzva, helyenként víztisztán átlátszók; ez átlátszó részeken a benzolnál jóval kisebb fénytörés volt megfigyelhető. Az átlátszó helyek részben izotrop módon viselkednek; részben foltos interferencia-színeket mutatnak. Úgy, hogy ez a néhány szem közönséges sárga viaszopál vagy májopál volt.

Kvarc a fő alkotó ásványa a homoknak. Maga a 2·60—2·70 fajsúlyú kvarcsoport túlnyomó része kvarc, de a két szomszédos részlet is tartalmaz kvarcot. Úgy, hogy a homok összes kvarctartalma 73·80%; tehát kereken a homoknak mintegy $\frac{3}{4}$ része kvarc.

A kvarc szemecskéi változó alakúak; egy részük közelítőleg nagyjában izometrikus s meglehetősen koptatott. De sok szem teljesen szögletes, éles, tele friss egyenetlen kagylós töréssel, ami arra mutat, hogy a homok még nem tett meg nagy utat a szél hatására.

A kvarc-szemek legnagyobb része teljesen víztisztán átlátszó, optikailag egynemű viselkedésű. De e színtelen szemeken kívül sok szürkés, barna, fekete, már kevesebb zöld, rózsaszínű s néhány teljesen átlátszó halványsárga színű

kvarc is megfigyelhető. A szürkésbarna, fekete színű szemek annyira teltek opak interpozíciókkal, hogy majdnem teljesen átlátszatlanok. A rózsaszínű szemek némelyikében hematitpikkelyek konstatálhatók: az ily szemecske *HF*-ben való oldás után igen erős *Fe* reakciót ad. A zöldes színű kvarcsemeccék törmelékeiben apró zöldes lemezkéket lehet megfigyelni, sőt némelyik szilánkon látni őket beágyazottan a szemecskébe, amint éleikkel felfelé állanak. E zöld lemezkék kloritoknak bizonyultak.

Ezeken kívül zárványként még zirkont, rutilt, amfibolt s folyadékzárványt mozgó libellával észleltem. Egyik kvarcsemecke biotittal, egy másik klorittal volt összenőve.

Igen ritkán egy-egy teljesen sárga, tiszta átlátszó kvarc is akad. Bár a kvarcsemecek túlnyomó része optikailag egynemű viselkedésű, ritkán egy-egy különbözően orientált egyénekből álló szemecske is akad; ezek homogén aggregátumként foltosan oltanak. Sorby H. C. szerint ezek palákból származó kvarcok; az egységes optikai viselkedésűek pedig gránit és gnejszből származtak.¹

A 2·70—3·00 fajsúlyú részletben levő harmadik kvarcreszlet legnagyobb részben a zavaros kvarcféleségeket tartalmazza, amelyek bár kémiaileg főleg SiO_2 -ből állnak, mégsem minősíthetők tiszta kvarcoknak, hanem inkább szarukó. talán jászpisz stb. féleségek.

Plagioklászok túlnyomó részben a kvarcreszletben található, de a 2·50—2·60 fajsúlyú részletben is előfordulnak. Határozott formát megállapítani nem lehetett rajtuk, de annyi bizonyos, hogy szemecskéik talán inkább lemezeseek, mint izometrikusak, tehát olyanok, mint a káliföldpátok. Aminek oka a (001) szerint való kitünő hasadásuk lehet. A plagioklász szemecskéi részben tiszták, színtelen átlátszók, részben zavarosak, sárgás foltot tartalmazók, mállófélben levők. Legtöbb szem igen jól ikerrovátkos. Néhány plagioklászsemecke törésmutatója az eugenol (1·540) és nitrobenzol (1·552) törésmutatója között volt s az ikerrovátkás *P* lapon közel 0° kioltást mutatott, tehát oligoklászoknak tekinthető. Ezeken kívül szép ikerrovátkás szemecskék, melyeknek α' és γ' -ja $>$ a nitrobenzol törésmutatójánál és jóval nagyobb a kanadabalzsaménál, a következő kioltásokat mutatták: $9-12^\circ$, $8-8^\circ$, $10-14^\circ$, $9-11^\circ$, $14-16^\circ$, $19-20^\circ$, $21-22^\circ$, $20-23^\circ$. Ezek a Labradorit féle tagok közé tartoznak.

A kémiai elemzés alapján a plagioklászok összessége az andezin összetételének felel meg, ami az optikai megfigyelésekkel jól összevág.

Muszkovit a legfontosabb csillámféleség a Csepelsziget homokjában; túlnyomó részben a 2·70—3·00 fajsúlyú részletben koncentráldik. Igen ritkán a két szomszédos részletben is akad egy-egy lemezke. A muszkovit mindig finom pikkelyek, lemezkék alakjában található, melyek általában nagyok. Kettős-törésük nagysága tetemes, optikailag negatívak. A tengelyszöveget csavaros mikrométerokulárral $2V = 34^\circ$, 37° , 39° , 41° nagyságúnak mértem. Zárványként

¹ Sorby H. C.: On the microscopical Characters of Sand and Clays. The monthly microscopical Journal. 1877; ref. Rosenbusch H.: Neues Jahrb. f. Min. etc. 1880, 1. 218.

színtelen zirkon tűk, vörösbarna vagy sárgászöld lécalakú foltok, opak, fekete magnetitpontocskák s ily pontokból összerakott olvasószerű sorok fordulnak elő.

Biotit már jóval kevesebb található a homokban, mint muszkovit; mindig pikkelyek alakjában észlelhető. Többnyire barnásfekete, sötétbarna színű lemezkék; sok azonban bronzsárga, némelyik zöldes árnyalatú. De egész halvány, csaknem színtelen pikkelyek is akadnak köztük. A tengelyszög $2V = 11^\circ$, 15° , 17° . Némelyik lemezke fekete opak (magnetit?) zárványt, ritkábban rutiltűket tartalmaz.

A biotit legnagyobb része is — természetesen — a muszkovittal együtt a 2·70—3·00 fajsúlyú került, de a nagyobb fajsúlyú biotitfajtáknak megfelelően a következő nagyobb fajsúlyú részletben is található biotitpikkelyek; az elválasztás tökéletlensége miatt igen-igen ritkán még a 2·60—2·70 részletben is akad egy-egy lemezke.

Klorit zöld, sárgászöld vagy szürkészöld lemezkékben jelentkezik. Kettős törés nagysága igen csekély, a vékonyabb lemezkéken csak teinte sensiblen észlelhető. Zárványként magnetit és sagenit észlelhető. A kloritlemezkék mennyisége a biotiténál sokkal kisebb.

Amfibolok. A 3·00—3·30 fajsúlyú homokrészlet túlnyomó része amfibol. E szemecskék rendszeren hosszúkás, pálcikaalakúak, a hosszú irány a *c* tengellyel parallel; úgy, hogy határozott főzóna mindig jól felismerhető rajtuk; meg lehetős élesek, szögletesek, ami a kitünő hasadás következménye lehet. A hasadás jól kivethető, különösen a széttűzött szemeken. Ez amfibolszemecskék többfélék; határozottan a sötétzöld varietások túlnyomók, erős pleochroizmussal: $\gamma =$ sötétzöld, kissé kékes árnyalattal, $\perp \gamma =$ halvány sárgászöld vagy halvány barnászöld; maximális észlelt kioltásuk $18-19^\circ$. Néhány szemre vonatkozólag $\gamma =$ sötétkékes ibolya $\perp \gamma =$ halványabb kék, extinkció 20° körül. A barna amfibolok száma már kisebb; ezeknek pleochroizmusa is erős: $\gamma =$ sötétzöldesbarna, $\perp \gamma =$ barnásárga, kioltás jóval 20° alatt. Ritkán oly szem is akadt, mely $\gamma =$ sötét vörösbarna, $\perp \gamma =$ világos vörösbarna pleochroizmust mutatott; ezeken csak $9-10^\circ$ kioltást észleltem. A színtelen vagy csak igen halványzöld, nem pleochroos aktinolit-féle amfibolok sem ritkák $18-20^\circ$ maximális kioltással.

A megfigyelt amfibolok optikailag negatívok, főzónájuk pozitív. Zárványként némelyik szemben opak (magnetit?) pontok észlelhetők. Fajsúlyuk a színrel arányban nő. Főtömegük a 3·00—3·30 fajsúlyú részletben található. Igen ritkán a két szomszédos részletben is akad egy-egy szemecske.

Apatit — fajsúlyának megfelelően — az amfibolrészletben koncentráldik. Szemecskéi rendszeren gömbölyűek, ritkábban hosszúkás pálcikaalakúak, színtelenek. Ritkán a hosszúkás pálcikaalakú oszlopocskán haránt hasadás észlelhető. Törésmutatójuk nagy, kettőstörésük gyenge, a vékony szemecskék csak a legalacsonyabb szürke interferencia színeket mutatták. Optikailag negatívok. Ellenőrzésül az ammoniummolybdofoszfát reakciót használtam.

Az apatitszemek rendszeren tiszták; ritkán magnetitzárványt és igen apró, színtelen, erősen fény- és kettőstörő, minden valószínűség szerint zirkontűket tartalmaznak.

Turmalin — fajsúlya 3·00—3·30 — az amfibolrészletben gyakori. Bár a gránitok, gnejszokban etc. akcesszorikus, nagy keménysége s ellentálló képessége érthetővé teszi a homokban, talajban stb. való előfordulását.

Gömbölyű és prizmatikus szemek egyaránt előfordulnak, utóbbiakon az egyenes kioltás észlelhető. Fénytörésük és kettőtörésük tetemes; optikailag negatívak. Makroszkóposan a legtöbb sötétbarnás fekete színű. Pleochroizmusuk igen erős s a szemek túlnyomó részére nézve $\omega =$ igen sötét (zöldes) barna, $\varepsilon =$ halvány barnássárga. Ritkábban $\omega =$ barna, $\varepsilon =$ sárgás rózsaszínű, vagy $\omega =$ halvány szürkésbarna, $\varepsilon =$ színtelen.

Zárványként magnetit észlelhető egyik-másik szemben.

Andaluzit szabálytalan vagy kissé hosszúkás szemek alakjában található az amfibolrészletben. A hasadás jól kivehető, ehhez mérve a kioltás egyenes. Törésmutató nagy (α monobromnaftalin és monojodbenzol között), kettőtörés kicsi. Az andaluzitszemek pleochroizmusát határozott: $\alpha =$ rózsaszínű, $\perp \alpha =$ színtelen; optikailag negatívak, a tengelyszög nagy. Ritkábban fekete opak interpozíciókat tartalmaznak. Az andaluzitszemecskék száma azonban csekély.

Szillimanit. Az amfibol- és a piroxénrészletben egyaránt igen ritkán hosszú keresés után egy-egy szillimanitszemecske is akad. Ezek hosszúkás vékonyan szálás, élénken polarizáló, színtelen vagy kissé szürkés szemek; törésmutatójuk az α monobromnaftaliné körül. A szemecskék hossziránya γ -val esik össze, ehhez képest a kioltás egyenes. Némely szem fekete, opak zárványokat tartalmaz.

Hipersztén. A 3·30—3·60 fajsúlyú piroxéncsoport túlnyomó része hiperesztén. A szemecskék rendszeren nagyobbak az amfibolszemeknél s vagy kissé gömbölyödöttek vagy hosszúkás pálcika alakúak, mikor is a γ -val parallel főzóna jól kivehető. Pleochroizmusuk igen erős: $\gamma =$ sötétzöld vagy sötét barnászöld, $\perp \gamma =$ halvány teabarna. Optikai tengelyszög nagy, optikai karakter — amennyire megfigyelhető volt — mindig negatív. A szemecskék legtöbbje sok opak zárványt tartalmaz, ritkán üvegzárványhoz hasonló interpozíciót.

Monoklin piroxének roppant alárendelten kis mennyiségben találhatóak a homokban. Igen ritkán lehet egy-egy hosszúkás, oszlopalakú nem pleochroos palackzöld vagy fűzöld színű a ugitra akadni; kioltásuk 38—40° körül; optikailag pozitívak. Ritkán alig észrevehető pleochroizmus is mutatkozik: $\gamma =$ zöld, $\perp \gamma =$ kissé világosabb zöld. Néha színtelen, nem pleochroos diopszid szerű piroxén is akad, melynek kioltása szintén erősen ferde, 40—44° körüli. Optikailag ezek is pozitívak. Némelyik szemben opak érezvény fordul elő.

Zoisit. A piroxén és amfibolrészletben igen ritkán egy-egy színtelen táblás vagy oszlopalakú erős — 1·7 körüli — fénytörésű szem figyelhető meg. E szemek kettőtörése igen gyenge, kioltásuk a hosszirányhoz képest egyenes; két optikai tengelyűek, pozitívak, amennyire kivehettem $\rho > v$; platinkanálban való izzítás után sósavban kocsonyásodnak.

Epidotszemek a piroxénrészletben koncentrálnak. Hosszúkás, vagy gömbölydedek; sárgás, sárgászöld vagy zöld színűek, néha igen halványak, söt.

színtelenek is. Fénytörésük és kettőtörésük igen nagy. Pleochroizmus az erősebb színűeken mindig jól megfigyelhető: zöld, sárgászöld és igen halvány-sárgás színekben. Némelyik szemén a hasadást jelző vonalkák jól kivehetők, ezekhez képest a kioltás egyenes. Némely szem foltos interferencia színeket mutatott határozott kioltás nélkül, tehát homogén aggregátumként viselkedett.

Zárványként opak fekete (magnetit?) interpozíciókat észleltem.

Olivin. A 3·30–3·60 fajsúlyú részletben két szem színtelen, gömbölyded szemecskét találtam. E szemek igen magas interferencia színeket mutattak, törésmutatójuk nagyobb az α monobromnaftalin és kisebb a jodmethylenénél. E szemek két optikai tengelyűek, sósavban methylikéssel festhető kocsonyát adnak. Úgy, hogy e szemekben az olivint sejttem.

Gránát. A 3·60–4·8 fajsúlyú részlet túlnyomó része gránát. A gránát-szemek különböző alakúak, legnagyobb részük azonban többé-kevésbé izometrikus; majdnem minden szem felületén sok friss törés észlelhető. Igen ritkán még az eredeti kristályforma egy-egy lapjának maradványa is kivehető. Igen halvány rózsaszínűek, csak kivételesen akad egy-egy sötétebb s inkább barnászörösbe játszó szemecske. Izotropok.

A gránát-szemek legtöbbször idegen zárványokat is tartalmaz; többnyire sok magnetitot, ritkábban erősen kettős- és fénytörő túalakú (rutil? zirkon?) zárványt.

Sztaurolit — fajsúlya 3·4–3·8 között — tehát a piroxén és a gránát-részletben egyaránt előfordul. Némelyik szemecske legömbölyített, koptatott, másokon egész friss egyenetlen kagylóstörésű felületek figyelhetők meg. Törésmutató 1·74 körül, kettőtörés igen mérsékelt. A vékony hasadási vonalkákhoz képest a kioltás egyenes. Pleochroizmus elég erős: γ = sötét narancssárga, $\perp \gamma$ = igen halványsárga. Optikai tengelyszög nagy, optikai karakter pozitív. A sztaurolit-szemecskék gyakran magnetitzárványt tartalmaznak opak fekete pontok alakjában. Sztaurolit közel annyi, vagy csak nem sokkal kevesebb van a homokban, mint diszthen.

Disthenszemek a piroxén- és gránát-részletben találhatók. Rendesen lécs-, vagy táblás alakúak, széleik többnyire élesek. Színtelenek; igen ritkán a vastagabb szemeken gyenge pleochroizmus is mutatkozik: γ = halványkék, $\perp \gamma$ = színtelen. A P és T szerint való hasadás mindig jól észlelhető. A szemek fénytörése nagy, kettőtörése csekély; kioltás a T lapon $30-32^\circ$; a közel $\perp T$ -re, optikai tengelyszög nagy. A disthenszemek száma elég nagy.

A diszthenszemecskék némelyike sűrűn telve van opak fekete zárványokkal; néha e zárványok hosszúkásak s c -vel \parallel elhelyezésűek.

Korund. A 3·6–4·8 fajsúlyú részben nagyon ritkán egy-egy szabálytalan körvonalú, fekete interpozíciókat tartalmazó, halványkék, halvány zöldeskék színnel pleochroos szem akad. E szemek fénytörése igen nagy ($n > 1·74$); kettőtörés kicsi, körülbelül a kvarcéval egyező; a szemek egy optikai tengelyűek; ezek alapján tehát csak korundnak tekinthetők.

Rutil. Bár a rutilszemek összes mennyisége a homokban nem nagy, a 3·6–4·8 fajsúlyú részletbe koncentrálódva könnyen reájuk bukkanunk. Rendesen megnyúlt, hosszúkásak, ritkábban gömbölydedek. A hosszirány c -vel esik

össze. Egy esetben térdalakú ikret is találtam. Pleochroizmus jól kivehető: $\varepsilon =$ gyantásárga, $\omega =$ világos gyantásárga; de kisebb számban oly szemek is találhatóak, melyek absorpciója: $\varepsilon =$ sötét barnássárga, $\omega =$ halványsárga. A szemek $KHSO_4$ -vel való összeolvasztás után H_2O_2 -vel erős Ti reakciót adtak.

Zirkon rendszeren csak kevésé koptatott, jól kivehető prizmatikus kristálykákban — melyeknek végét piramis zárja be — található; gömbölyded szem csak kevés akad. A zirkonszemek színtelenek, optikailag pozitívek, fénytörésük és kettőtörésük igen nagy. Kioltás természetesen egyenes. Ellenőrzésül a MICHEL-LÉVY-BOURGEOIS-féle reakciót használtam.

A zirkonokra a legtöbb esetben jellemző zárványok:¹ színtelen-barnás üvegcseppek, apatit tűk, rutilkristálykák, valamint a héjas struktúra nyomai is gyakoriak.

Magnetit. A legnagyobb fajsúlyú részlet majdnem kizárólag magnetitből áll. Szemecskéi átlag 0.1–0.15 mm nagyok, de sok rendkívül apró szem is van köztük; a megfigyelt legnagyobb szem 0.25 mm volt. Többnyire feketék, kékesfekete árnyalattal; felületük rendszeren igen érdes, helyenként valósággal lyukacsos; sok szemecske felülete azonban teljesen síma, tükröző. A törési felületen az egyenetlen kagylóstörés jól megfigyelhető. Igen ritkán egyik-másik szemem még az eredeti {111}, {110} koptatott formája fel is ismerhető.

A magnetit szemecskéi között egészen vörös szemek is akadtak; e szemek gömbölyűek vagy elliptikusak, erősen koptatottak. Egyik-másikuk széttörés után a belsejében még el nem változott magnetitet árul el. Legtöbbjük azonban teljesen limonitszerű anyagból, rozsdából áll.

Bár a legnagyobb fajsúlyú részlet az egész homoknak csak 0.14%-a, a vasérc-tartalom ennél jóval nagyobb, ha a zárványként jelenlevő magnetitot is figyelembe vesszük, amint azt a kémiai vizsgálat mutatja.

Ilmenit. A magnetit szemecskéi között igen ritkán nem mágneses, fekete, inkább lemezes kifejlődésű opak szemet is találni, mely igen nagy Ti tartalmú, fénye is eltér kissé a magnetitétől. Bár a magnetitszemek legtöbbje is ad Ti reakciót: az eltérő alak és igen erős Ti tartalomnál fogva e néhány lemezes szem csak ilmenit lehetett.

A mineralógiai-petrográfiai vizsgálattal karöltve a homokot kémiai elemzéssel is tanulmányoztam abból a célból, hogy az ásványfajok mennyisége közelebbről is jellemezhető legyen. E kémiai vizsgálat az átlagos elemzést helyettesítő különböző fajsúlyú csoportok megelemzése volt. Ámbár izolált állapotban minden ásványfajt külön-külön megelemezni lehetetlen, mert hiszen egyrészt a tökéletes elkülönítés kivihetetlen, másrészt pedig némely ásványfaj oly csekély mennyiségben fordul elő a homokban, hogy mennyisége nem elég kvantitatív analízis végzésére: mégis az egyes csoportok külön-külön való megelemzése sokkal jobban megvilágítja az egyes ásványfajoknak a homokban levő mennyiségét, mint az átlagos analízis.

¹ CHRUSTSCHOFF K.: TSCHERMAKS Min.-petr. Mitt. 7. 423, 1886.

THÜRACH H.: Über das Vorkommen mikroskopischer Zirkone und Titanminerale in den Gesteinen. Würzburg 1884.

Ha meggondoljuk, hogy vizsgálati anyagunk $\frac{2}{3}$ része kvarc, a többinek is közel a fele szilíciumdioxid, úgy, hogy a többi alkotórészek mennyisége mindössze csak néhány százalék: belátható, hogy az átlagos elemzés az igen kis mennyiségben szereplő alkotórészek (*Ti, Zr, P*) mennyiségét nem adná meg elég pontossággal.

Ez elemzéseket tetemesen meggyorsítja az a körülmény, hogy a szilikátok elemzésekor szükséges kettős feltárás (Na_2CO_3 -val és *HF*-vel) itt mellőzhető, mert az alkáliáknak úgyszólván összes mennyisége a legkisebb fajsúlyú részletekbe koncentrálódik, míg a legnagyobb fajsúlyú részletek alkálitartalma a homok összes mennyiségéhez viszonyítva elenyésző csekély, úgy, hogy elhanyagolható. A kvarctartalmú részleteket tehát csak *HF*-vel tártam fel, a háromnál nagyobb fajsúlyú részleteket pedig csak Na_2CO_3 -val.

Az egyes részletek elemzése a következő:

A káliföldpát-kvarc részletet *HF*-vel tártam fel.

Al_2O_3	|	16.12%
+ Fe_2O_3 nyom	|	
CaO		0.26 „
Na_2O	---	1.66 „
K_2O	---	10.08 „

A CaO , Na_2O és K_2O mennyiségét tiszta *Ca*-, *Na*-, illetőleg káliföldpátra átszámítva:

<i>Ca</i> földpát	---	1.29%
<i>Na</i> „	---	14.02 „
<i>K</i> „	---	59.53 „
Földpátok	---	<u>74.84%</u>

Vagyis e részlet kvarctartalma: 25.16%. És minthogy e részlet az egész homoknak 4.04%-a: e részletben van az egész homok mennyiségére vonatkoztatva:

<i>K</i> földpát	2.40%
<i>Na</i> „	0.57 „
<i>Ca</i> „	0.05 „
Összesen	<u>3.02%</u>
és kvarc	1.02 „

A káliföldpát — a mineralógiai vizsgálat szerint — túlnyomólag mikroclin.

A kvarc részletben jelenlevő csekély karbonátmennyiség már nem hanyagolható el. Mindenekelőtt tehát sósavval kilúgoztam a karbonátokat; ekkor feloldódott 2.42% karbonát, az oldhatlan maradék pedig 97.58%. A karbonátok a kalciumon kívül magnéziumot és vasat is tartalmaztak izomorf módon a $CaCO_3$ -ban a következő mennyiségben:

$CaCO_3$	1.31%
$MgCO_3$	0.50 „
$FeCO_3$	0.61 „
Összesen	<u>2.42%</u>

A sósavas oldatban csak a fémek mennyiségét határoztam meg s a nyert értékeket átszámítottam karbonátokká.

A sósavban oldhatatlan maradékot két részletben HF -vel tártam fel.

CaO	—	0·51 %
MgO	.....	0·07 „
K_2O	.....	0·34 „
Na_2O	.....	0·45 „

E Ca , illetőleg Na mennyiség megfelel 5·23% kalciumföldpátnak, illetőleg 3·80% nátriumföldpátnak; az összes anyagra vonatkozólag pedig 1·80% kalciumföldpátot és 2·71% nátriumföldpátot képviselnek ez értékek. A karbonátok e csoportban az összes homoknak 1·77%-át teszik. A többi — 65·10% — a kvarcra esik, bár e részlet kevés Mg és K -t is tartalmaz, amit a nyomokban jelenlevő csillámok okoznak.

E két első részletben talált plagioklászpercenteket szemügyre véve, az egész homok tartalmaz: 3·28% nátriumföldpátot és 1·85% kalciumföldpátot. E két szám viszonya közel az $Ab_{64}An_{36}$ összetételű andezinnek felel meg, ami jól egyezik az optikai úton nyert megfigyelésekkel.

A karbonát-kvarc-csillám részletből is mindenekelőtt sósavval a karbonátokat vontam ki: kioldódott 46·25% karbonát, a többi 53·75% sósavban oldhatatlan maradék. A karbonátok összetétele:

$CaCO_3$	.....	24·61 %
$FeCO_3$	.....	11·38 „
$MgCO_3$	.....	10·26 „

Ez a 46·25% karbonát az összes anyagnak 10·05%-a.

A karbonátoknak sósavval való kioldása útján nyert maradékot HAZARD J.¹ indirekt módszere szerint híg kénsavval (két rész térfogat koncentrált kénsav és egy rész víz) beforrasztott üvegcsőben nagy nyomás és magas hőmérséklet mellett tártam fel. A bombát 8 órán át 250° C. hőmérsékleten tartottam. Ily módon a csillámok (muszkovit, biotit és chlorit) és a néhány szem halvány-színű amfibol feltáródott, a kvarc pedig visszamaradt. Az egész tömeg megszűrése után a szűrőpapírt tartalmával együtt híg kálilúgba téve, körülbelül két óráig digeráltam a vízfürdön. Majd vízzel erősen hígítottam s megsűrtem; a maradékot forró híg kálilúggal, majd híg sósavval, végül vízzel való ki-mosás után platinatégelyben elhamvasztottam s kiizzítva megmértem. Ily módon a sósavban oldhatatlan maradékban kimutatható:

kvarc	65·36 %
csillámok	34·64 „

Vagyis az egész 2·70—3·00 fajsúlyú részlet összetétele:

¹ Zeitschrift für analytische Chemie. XXIII. 158—160. lap; és KEILHACK K.: Lehrbuch der praktischen Geologie. II. Aufl. Stuttgart 1908. 539—540. lap.

karbonátok	46·25%
kvare	34·75 „
csillámok	18·40 „

Az egész anyagmenyiségre vonatkozólag pedig ez értékek a következő percentszámoknak felelnek meg:

karbonátok	10·05%
kvare	7·68 „
csillámok	4·00 „
Összesen	21·73%

Az amfibolrészletből mindenekelőtt salétromsavval főzés útján kioldottam az apatitot, a megszárt oldatból a foszforsavat ammoniumolibdátal kicsaptam, e csapadékot $(H_4N)(OH)$ -ban oldottam és a foszforsavat $NH_4Cl + MgCl_2$ -vel leválasztva, magnéziumpirofoszfát alakjában mértem.

Az egész amfibolrészlet P_2O_5 tartalma 1·15%, ami — ha az apatit P_2O_5 tartalmát 41%-nak vesszük — 2·81% apatitnak felel meg; a talaj vázrészeinek összeségére vonatkoztatva pedig 0·039% apatit és 0·016% P_2O_5 értékeket nyerjük.

Az amfibolcsoport többi 97·19%-a szilikát, melynek összetétele:

SiO_2	52·02%
Al_2O_3	15·33 „
Fe_2O_3 ¹	12·35 „
MnO	0·15 „
CaO	10·27 „
MgO	6·28 „
Izzítási veszteség	3·95 „
	100·35

A piroxén-csoport összetétele:

SiO_2	38·70%
Fe_2O_3	18·35 „
Al_2O_3	16·43 „
CaO	12·22 „
MgO	11·81 „
MnO	nyom
TiO_2	nyom
ZrO_2	nyom
Izzítási veszteség	2·22%
	99·73

E csoportot jobban részleteznem nem sikerült.

A 3·60-nál nagyobb faj súlyú két részletet együtt elemeztem meg. Mindenekelőtt a finom porrá tört anyag egy részletéből sósavval való

¹ A ferro-vasat külön nem határoztam meg.

főzés útján kioldottam a magnetitot s az igen ritkán észlelt titánvasat. Kioldódott 26.46% vasérc, ami az összes vázrészmennyiségre vonatkoztatva 0.26%. Ez az érték igen erősen eltér a nehéz olvadék segélyével elválasztott 0.14%-tól. Ennek az az oka, hogy a gránátok igen sok magnetitot tartalmaznak zárványként.

A maradék, mely szilikátokból és rutilból áll, 64.82%-a a két legnagyobb fajsúlyú részletnek s a következő összetételű:

SiO_2	---	41.32%
TiO_2	---	1.77 "
Al_2O_3	---	10.36 "
FeO	---	40.81 "
ZrO_2 ¹	---	0.83 "
CaO	---	3.44 "
MgO	---	0.94 "
		<hr/> 99.47

Ebből ZrO_2 mennyisége 1.24% zirkonnak felel meg, ami az összmennyiségre vonatkoztatva 0.01%. Az 1.77% TiO_2 a rutil mennyiségét alkotja, az összes anyagnak szintén circa 0.01%-a. A többi túlnyomó részben a gránátoknak felel meg.

Ezek szerint az összetétel a következő:

Kvare- káliföldpát- csoport	0.04%	}	59.53% káliföldpát	2.40%	
			14.02 " nátronföldpát	0.57 "	
			1.29 " kalciumföldpát	0.05 "	
			<hr/> 74.85%		
			25.16% kvare	1.02 "	
Kvare- csoport	71.38%	}	0.61% $FeCO_3$	2.42% karbonát	1.77%
			1.31 " $CaCO_3$		
			0.50 " $MgCO_3$		
			Kvare, bázis nyomokkal	65.10 "	
			$CaO = 0.51\%$	2.53% kalciumföldpát	1.80 "
			97.58% szilikát	$MgO = 0.07$ "	
			$K_2O = 0.34$ "		
			$Na_2O = 0.45$ "	3.80% nátronföldpát	2.71 "
Karbonát kvare- csillám- csoport	21.73%	}	46.25% karbonát	46.25% karbonát	10.05%
			53.75% sósavban oldhatlan maradék	65.36% kvare	34.75 " kvare	7.68 "
			24.61% $CaCO_3$		
			11.38 " $FeCO_3$		
			10.26 " $MgCO_3$		
			34.64 " csillámok	18.40 " csillámok	4.00 "

¹ $ZrPO_4$ alakban meghatározva.

		2·81% apatit			0·04%	
Amfibol- csoport	1·39%	97·19% szilikát	$\left. \begin{array}{l} \text{SiO}_2 = 52·02 \\ \text{Al}_2\text{O}_3 = 15·33 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 = 12·35 \\ \text{MnO} = 0·15 \\ \text{CaO} = 10·27 \\ \text{MgO} = 6·28 \\ \text{Izz. veszt.} = 3·95 \end{array} \right\}$	szilikát	1·35%	
Piroxén- csoport	0·45%	$\left. \begin{array}{l} \text{SiO}_2 = 38·70 \\ \text{Al}_2\text{O}_3 = 16·43 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 = 18·35 \\ \text{CaO} = 12·22 \\ \text{MgO} = 11·81 \\ \text{MnO} = \text{nyom} \\ \text{TiO}_2 = \text{nyom} \\ \text{ZrO}_2 = \text{nyom} \\ \text{Izz. veszt.} = 2·02 \end{array} \right\}$	Piroxén-csoport		0·45%	
Gránát- rutil-, zirkon- csoport	0·84%	64·82% szilikát és rutil	$\left. \begin{array}{l} \text{SiO}_2 = 41·32 \\ \text{TiO}_2 = 1·77 \\ \text{Al}_2\text{O}_3 = 10·36 \\ \text{FeO} = 40·81 \\ \text{ZrO}_2 = 0·83 \\ \text{CaO} = 3·44 \\ \text{MgO} = 0·94 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 1·77\% \text{ rutil} \\ 1·24\% \text{ zirkon} \\ \text{SiO}_2 = 40·91 \\ \text{Al}_2\text{O}_3 = 10·36 \\ \text{FeO} = 40·81 \\ \text{CaO} = 3·44 \\ \text{MgO} = 0·94 \end{array} \right\}$	circa 0·01% " 0·01 " szilikát, túlnyomó részben gránát	0·70%
Magnetit	0·14%	26·46% magnetit			0·26%	

Budapest, kir. József-Műegyetem ásvány-földtani intézete, 1911 május havában.