

1.

D<sup>r</sup> STEIN AURÉL GYÜJTÖTTE  
KÖZÉPAZSIAI HOMOK- ÉS TALAJMINTÁK  
ÁSVÁNYTANI VIZSGÁLATA.

IRTA

Dr. VENDL ALADAR.

AZ I—II. TÁBLÁVAL.

*1913. március hó.*

LÓCZI LÓCZY LAJOS dr. egyetemi tanár úrnak, a magyar királyi földtani intézet igazgatójának bizalmából jutottam hozzá azokhoz a homok- és talajmintákhoz, melyeket STEIN AURÉL dr. úr Középázsiaiban gyűjtött, hogy azokat ásványközettani szempontból átvizsgáljam.

A megtisztelő bizalomért e helyütt is őszinte köszönetet mondok!

A vizsgálatra átadott mintákat STEIN AURÉL dr. középázsiai expedíciói alkalmával gyűjtötte 1906—1908-ban a kínai Turkesztán és Kansu területén, főként a Tarim-folyó vidékén, Khotán környékén, a Takla makánon, a Lob nor környékén s a tőle keletre eső, egészen Kan-Chou-ig terjedő területen.

Könnyebb áttekintés céljából mellékelem e terület vázlatos térképét, melyen a homok- és talajminták lelőhelyét számokkal tüntettem fel. E számok azonosak a STEIN AURÉL dr. úrtól a minták megjelölésére használt számokkal. (l. az I. táblát.)

Az 1—73. számú minták közül lehetőleg olyanokat válogattam ki megvizsgálásra, melyek különböző pontokról valók; úgy hogy a tanulmányozott homokok és talajok — nagyjában — a térképen megjelölt egész területet felölelik.

A mintákat a szokott petrográfiai módszerek segítségével tanulmányoztam. Mindenekelőtt igyekeztem a szemecskéket fajsúlyuk szerint részletekre különíteni Thoulet-oldat segítségével. Mindegyik próbát így módon két részre különítettem, egy 2·80-nál kisebb fajsúlyú, túlnyomólag kvarcból álló és egy 2·80-nál nagyobb fajsúlyú részletre. Sokszor ez elválasztást a kolloid anyagok elkülönítésére szolgáló iszapolás előzte meg. Máskor, mikor t. i. a szemek homokkőszerűen össze voltak cementezve, előzetesen a kötőanyagot ki kellett sósavval oldanom.

A Thoulet-oldattal szétválasztott nagy fajsúlyú részletből az esetleges magnetitot erős mágnespatkóval vontam ki. Az így nyert részleteket azután a mikroszkopos vizsgálati módszerekkel tanulmányoztam. A szemecskéket nem ágyaztam be kanadabalzsamba, hanem ismert törésmutatójú, gyorsan párolgó folyadékban, többnyire benzolban órá-üvegen vizsgáltam. Ha így módon a meghatározás csak tökéletlenül sikerült, az illékony benzol elpárolgása után a mikroszkop asztalkáján beállított szemecske szükség esetében könnyen izolálható a többi szemecskétől nedves végű, hegyes puha papálcika segítségével s így módon

tárgylemezen külön is tovább vizsgálható. Sokszor célszerű volt a közelebbiről megvizsgálandó szemecskét szétzúzni, különösen ha erősen koptatott, simított felületű volt, hogy a hasadást, interferenciaszint, tengelyképet stb. jobban meg lehessen figyelni. Gyakran szükséges volt a szemecskéknek törésmutatóját — legalább közelítőleg — megállapítani. E célra a Schroeder van der Kolk-tól ajánlott folyadékokat használtam; ezek segítségével — a Becke-féle vonal észlelésével — a szemek közepes törésmutatója könnyen meghatározható volt. A többi optikai tulajdonságot is a szokott módon állapítottam meg.

Az optikai állandóknak közelítő megállapítása is csak tág határookra vonatkozhatik. Mert egy ily törmelékeny közet ásványi összetétele valósággal mozaikszerű, ugyanazon ásványspeciestől több varietás is előfordul egy próbában. Innét van az, hogy ugyanazon ásványfaj neve alá foglalt ásványok kioltása például oly tág határok között változik. Így például a zöld amfibol neve alatt összefoglalt varietások észlelt maximális kioltása elég tág határok között van.

A plagioklászok jellemzésére csak az ikerrovátkákhoz képest mért extinkciót figyeltem meg. Jóllehet ezzel igen keveset lehet elérni, mégis elegendő célunknak, mert részletesebb vizsgálatra a talált igen kevés plagioklászszemecske nem elegendő; ahhoz nagyobb mennyiségű anyag volna szükséges, hogy az egyes plagioklász-féleségeket külön-külön jellemezhessek.

Gyakran az optikai úton nyert megfigyelések kiegészítésére kémiai, illetőleg mikrochemiai reakció volt szükséges. Ezek a petrografiában szokásos reakciók. Így pl. a foszfort az apatitban, a Streng-féle ammóniummolibdofoszfát reakcióval, a titánt a Schön-féle, a zirkont a Michel—Lévy—Bourgeois-féle reakcióval ellenőriztem stb.

Az egyes próbák mennyisége igen kevés, legfeljebb 2—3 cm<sup>3</sup> volt. Természetes, hogy a ritkább ásványfajokból ily csekély mennyiségekből néha csak egy-két szemet sikerült meghatároznom.

Az összes szemecskéket külön-külön mind meghatározni lehetetlen; ép azért vizsgálataimban a roppant parányi szilánkokat — melyeknek meghatározása majdnem kivihetetlen — mellőztem.

Az egyes minták vizsgálatának eredményét a következőkben foglaltam röviden össze:

1. A minta legnagyobb része szabálytalanul ágas-bogas meszes konkréciószerű nagyobb — egész  $\frac{1}{2}$  cm nagyságú — darabokból áll. E testek sósavban erősen pezsegnek s fehéres színű maradékot adnak, mely túlnyomólag szögletes, szintelen kvarc-szemekből áll; de sok szürkésen zavaros és vörös interpozíciókkal telt kvarc-szemet is találni e konkréciószerű testekben. A kvarcon kívül sok

muszkovit és biotit is van a sósavval kezelt maradékban; chlorit csak néhány akad, pikkelykái kerekdedek s fekete opak zárványokat tartalmaznak. Amfibol már sokkal kevesebb van e konkrétíószerű testekben, mint muszkovit; szemecskéi jóval kisebbek, mint magának a szabad homokszemeknek amfiboljai; túlnyomólag zöld amfibolok  $\gamma$  = sötét kékeszöld,  $\perp \gamma$  = halvány sárgászöld pleochroizmussal s  $18^\circ$ — $20^\circ$  maximális kioltással;<sup>1</sup> valamivel kevesebb a barna amfibol:  $\gamma$  = sötétbarna,  $\perp \gamma$  = halvány sárgásbarna,  $11^\circ$ — $12^\circ$  maximális kioltással.

A sósav e kis konkrétíószerű testek kötőanyagát nem oldja ki teljesen, úgy hogy a szemecskék nem hullottak szét, de igen könnyen szétnyomhatók. A kötőanyag a kalciumkarbonáton kívül kovasavat is tartalmaz.

E testeken kívül a minta eléggé koptatott szemű homokból áll; a nagyobb szemek majdnem teljesen gömbölyítettek. A kisebb szemek átlag 0.09—0.20 mm nagyok. A kvarcsemek közt azonban sok durva — 0.50—1.00 mm nagyságú — is akad.

Az apró kvarcsemek túlnyomóan szintelenek; de sok piros és fekete interpozíciókkal telt, valamint foltosan kioltó szürke színű szem is akad. Az utóbbi — homogén aggregátumként viselkedő — egyik szem felületéhez apró chlorit-pikkelykék voltak odanöve.

Amfibolok<sup>2</sup> túlnyomóan  $\gamma$  = sötét kékeszöld,  $\perp \gamma$  = halvány sárgászöld jelleműek,  $19^\circ$ — $20^\circ$  extinkcióval; de sok barna amfibol is akad:  $\gamma$  = sötétbarna,  $\perp \gamma$  = halvány sárgásbarna, extinkció  $11^\circ$ . Néhány szem igen halvány zöld, vagy teljesen szintelen aktinolit-szerű amfibol is észlelhető; ezek nem pleochroosak, kioltásuk  $14^\circ$ . A kalcit szemecskéi szintelenek vagy sárgásak, gyakran ikerlemezesek. A kevés muszkovit-lemezke legtöbbször fekete opak interpozíciókat tartalmaz; az optikai tengelyek szögét az egyik lemezkén csavaros mikrométer-okulárral  $2E = 50^\circ$ -nak mértem. A biotit lemezkéinek száma körülbelül annyi, mint a muszkovité; többnyire bronzsárga színűek;  $2E = 11^\circ$ . Földpátok elég gyakoriak: elég sok mikroklin, plagioklász és ortoklász volt megfigyelhető. A mikroklinok üdék, tiszták, jellemző rácsos strukturát s a *P* lapon közel  $16^\circ$  szimmetrikus kioltást mutatnak. Plagioklászok is általában tisztán átlátszók, ikerrovátkosak. Az ikerrovátkákhoz mért kioltások:  $5^\circ$ — $5^\circ$ ,

<sup>1</sup> A kioltások értékei a következőkben is mindig az észlelt maximális értékek.

<sup>2</sup> A sorrendet mindig úgy változtattam meg, hogy a legnagyobb mennyiségben előforduló ásvány kerüljön a sor élére; a többiek — amennyire megítélhető volt — fogyó sorrendben következnek egymásután.

$7^\circ-10^\circ$ ,  $10^\circ-10^\circ$ ,  $16^\circ-19^\circ$ . Némelyik plagioklászban opak pontszerű zárványok vannak. Egyik plagioklász-szemecske egészen zöldessárga színű volt (epidot?) s bár ikerrovátkosságot mutatott, de foltosan oltott ki. Ortoklászok is üdék; egyik-másikban azonban a hasadást jelző vonalak mentén zavarodottság észlelhető. Epidot-szemek elég gyakoriak halvány zöldessárga és zöldessárga színekkel pleochroosak, extinkció a hasadást jelző vonalakhoz képest egyenes. Gránát halvány rózsaszínű izotrop szemekben fordul elő. A magnetit érdes felületű, gömbölyded szemekben található; az egyik szemecskén a spinell ikerhez hasonló forma volt észlelhető. Az egy-két zirkon szintelen, koptatott kristálykák alakjában fordul elő. Nehány lemezke chlorit is megfigyelhető; ezek opak, fekete szabálytalanul karélyos interpozíciókat tartalmaznak.

3. Kevésbé koptatott, átlag  $0.08-0.10$  mm nagyságú szemekből álló homok.

A kvarcszemek túlnyomó része szintelen, átlátszó, egységes interferencia színt adó; de sok szem szürkés, barna, fekete interpozíciókkal telt. Némelyik vörös (hematit?) zárványokat tartalmaz. A kissé szürkén átlátszók között sok szem aggregátumként viselkedik. Némelyik szem majdnem teljesen átlátszatlan az opak fekete interpozíciók miatt. Igen sok a biotit e homokban; lemezkéi többnyire üdék; mállottabb lemezke csak néhány található. Egyik-másik lemezke  $0.75$  mm nagyságot is elér, tehát valószínűleg az eredeti helyéről még nem nagy utat tett meg. Egyik biotitpikkelyben sagenitet észleltem.  $2E = 55^\circ$ ; muszkovit is körülbelül ugyanannyi volt e mintában, mint biotit; sok lemezkéje fekete, opak interpozíciókat tartalmaz; egyikben zirkon zárvány volt.  $2E = 60^\circ$ . Az amfibol szemecskéinek legtöbbje  $\gamma =$  sötétzöld,  $\perp \gamma =$  halvány sárgászöld,  $16^\circ-20^\circ$  extinkciós jellegű. Nehány amfibol szem azonban  $\gamma =$  sötét zöldesbarna,  $\perp \gamma =$  sárgásbarna pleochroizmust mutat; az extinkció  $9^\circ-10^\circ$ . Egy két szem igen halvány zöldes, majdnem teljesen szintelen nem pleochroos, aktinolityszerű amfibol is akadt; e szemek kioltása  $16^\circ-18^\circ$ . A kalcit szemecskéi szintelenek, vagy sárgásak, többnyire ikerlemezesek; de sok szem aggregátumként viselkedett. A földpátok közül talán plagioklászt találtam legelőbbit; az ikerrovátkákhoz mért extinkció:  $0^\circ-1^\circ$ ,  $5^\circ-5^\circ$ ,  $9^\circ-9^\circ$ ,  $8^\circ-13^\circ$ ,  $9^\circ-5^\circ$ ,  $22^\circ-26^\circ$ ; a szemecskék elég üdék. Nehány szem, jellemző rácsos strukturájú mikroklin s egy-két szem, a hasadási vonalak mentén kissé zavaros ortoklász is akadt. A zirkont szintelen törmelék-szemecskék alakjában találtam; csak egy-két zirkon kristálykát észleltem. A kevés turmalin szemecske  $\omega =$  sötét zöldesbarna,  $\varepsilon =$  halvány teasárga pleochroizmust mutat; egy szem azonban

$\omega$  = sötét kékeszöld,  $\epsilon$  = rózsaszínű volt. Disthen szemecskék szintelenek, csak az egyik nagyobb szemecske mutatott gyenge pleochroizmust:  $\gamma$  = halvány kékes,  $\perp \gamma$  = teljesen szintelen. Minden disthen-szem jól mutatja a kettős hasadási irányokat, melyek  $92^\circ$ — $93^\circ$  zártak be egymással; a kioltás  $30^\circ$ — $31^\circ$ , negatív karakterűek, az optikai tengelyek szöge nagy. Majdnem minden disthen-szem opak, teljesen fekete (szén?) zárványokat tartalmaz. A magnetit szemecskéi érdes felületűek, koptatottak, jól kivehető kristályformát nem mutatnak. Az igen kevés apatitszem teljesen szintelen, gömbölyded. Kevés igen halvány zöld színű, roppant gyenge kettős törésű chlorit pikkelyke is akadt; egyikben fekete elliptikus alakú opak interpozíció, egy másikban zirkonzárvány volt megfigyelhető. Egy-két sötétebb fűzöld színű, pleochroizmus nélküli augit is kimutatható volt,  $34^\circ$  extinkcióval. Egy szemecske teljesen izotrop, szintelen, de kissé talán szürkés árnyalatú 1.70-nél nagyobb törésmutatójú szemecske egyik oldalán friss törésű felülettel, másik oldalán az egykori  $\{111\}$  forma felismerhető nyomai-val minden valószínűség szerint spinell lehetett; e szemecske fekete, opak interpozíciót tartalmazott. Egy vékony szintelen, fonalszerű szálcskát is találtam, melynek közepes törésmutatója 1.658 és 1.625 közt volt (monobromnaftalin és monojodbenzol), kettős törése közepes, kioltása a hosszirányhoz képest egyenes, főzónája pozitív. E szemecskében a szillimanitot sejttem.

6. Finomszemű homok; a szemek átlag 0.10—0.12 mm nagyok.

A kvarcselemek a 3. számú minta kvarcaival egyezők. Igen sok biotit van e homokban; e biotitlemezzék ritkábban sötétbarnák, többnyire világosabb barnássárga színűek; bronzsárga és az arany-sárga, mállottabb szemek is gyakoriak. A tengelyszöget egy esetben  $2L = 53^\circ$ -nak mértem. Némelyik lemezkében sagenit fordul elő. Muszkovit szintén igen sok van e homokban, de a biotitnál talán mégis kevesebb; egyik-másik opak fekete interpozíciókkal telt;  $2E = 71^\circ$ . Amfibolok ismét többfélék:  $\gamma$  = kékeszöld,  $\perp \gamma$  = sárgászöld, extinkció  $18^\circ$ — $20^\circ$ ; néhány szem amfibol  $\gamma$  = igen sötétbarna,  $\perp \gamma$  = sárgásbarna pleochroizmust mutat, extinkció  $9^\circ$ — $12^\circ$ . Néhány szem igen halvány sárgászöld nem pleochroos aktinolit-szerű amfibol is akad; e szemek kioltása  $15^\circ$ — $16^\circ$ . A kalcit-szemek legtöbbje ikerlemezes; de foltosan kioltó gömbölyded kalcit-szemek is találhatóak. A földpátok száma általában csekély. Úgy látszik, legtöbb köztük a plagioklász, melynek szemecskéi tiszták, üdék; az extinkció:  $6^\circ$ — $10^\circ$ ,  $10^\circ$ — $12^\circ$ ,  $13^\circ$ — $14^\circ$ ,  $11^\circ$ — $13^\circ$ ,  $10^\circ$ — $11^\circ$ ,  $9^\circ$ — $10^\circ$ . Már jóval kevesebb a mikroklin és az ortoklász; mind a kettőnek szemecskéi frissek; az ortoklász  $P$  szerint való hasadási lapján a  $0^\circ$  extinkció jól észlelhető. A chlorit

lemezkei halványzöld színűek igen gyengén kettős törők — a kettős törés csak teinte sensiblevel észlelhető. Az aránylag elég sok zirkon szintelen, jól kivehető kristálykákból és apró szilánkok alakjában fordul elő. Ritkán egy-egy halvány szürkés színű, nem pleochroos zirkon is megfigyelhető. A magnetit szemecskéi érdes felületűek; az egyik az  $\{111\}$  koptatott formája felismerhető volt. A turmalinszemek részben  $\omega$  = sötét barna,  $\epsilon$  = halvány teabarna, részben  $\omega$  = sötét barnászöld,  $\epsilon$  = halvány teabarna pleochroizmust mutatnak. Az apatit szintelen, gömbölyded szemekben fordul elő. Az egy-két szem augit sötét fűzöld színű, nem, vagy csak alig észrevehetően pleochroos,  $34^\circ$ — $36^\circ$  extinkciót mutat. Két szemecske igen halványzöld, majdnem szintelen nem pleochroos,  $40^\circ$  kioltást adó diopszidszerű szem is akadt. Rutil igen ritka, eléggé észlelhető pleochroizmust mutat:  $\epsilon$  = sötét sárgásbarna,  $\omega$  = halvány sárgásbarna; a Ti tartalmat a Schön-féle próbával is ellenőriztem. Két szemecske spinellt is találtam: mind a kettő fénytörése igen nagy ( $n > 1.72$ ), mind a kettő teljesen izotrop; az egyik teljesen víztiszta, a másik halvány szürkés színű volt. Végül egy szemecske korund szabálytalan alakú szilánk alakjában fordul elő; sötét indigókék és halványabb kék színnel pleochroos, a jodmetilénénél nagyobb fénytörésű, gyenge kettős törésű; a szilánkokcska lapja közel az optikai tengelyre  $\perp$  volt.

Egészben véve e homok ásványai igen egyezők a 3. számúéval.

12. Finomszemű homok. Az átlagos szemnagyság 0.1—0.25 mm; de néhány nagyobb méretű is akad a kvarcsemek között. A szemek többé-kevésbé koptatottak.

A szintelen kvarcsemeken kívül sok a szürkés vagy fekete interpozíciókkal telt szem is; különösen a nagyobb kvarcsemek majdnem mind ilyenek. Néhány szem vasoxidtól vörösre festett. Amfibol igen sok van e homokban; a legtöbb  $\gamma$  = sötét kékeszöld,  $\perp \gamma$  = halvány sárgászöld pleochroizmusú,  $18^\circ$ — $20^\circ$  extinkcióval. Valamivel kevesebb a barna amfibol  $\gamma$  = sötétbarna,  $\perp \gamma$  = halvány sárgásbarna, az extinkció  $16^\circ$ — $17^\circ$ . Néhány amfibolszem  $\gamma$  = sötét kávébarna,  $\perp \gamma$  = halvány barnássárga pleochroizmust s  $8^\circ$ — $9^\circ$  extinkciót mutat. Az aktinolit-szerű halvány zöld amfibolok  $16^\circ$  kioltást mutatnak. A csillámok mennyisége az amfibolénál jóval kisebb: muszkovit és biotit egyaránt előfordul. A kalcitszemek részben ikerlemezesek, részben aggregátumok. A plagioklászok elég tisztán átlátszók, ikerrovátkosak, a mért kioltások:  $1^\circ$ — $0^\circ$ ,  $3^\circ$ — $3^\circ$ ,  $4^\circ$ — $6^\circ$ ,  $5^\circ$ — $6^\circ$ ,  $16^\circ$ — $18^\circ$ . A mikroklinszemecskék száma talán kevesebb, mint a plagioklászoké, jellemző rácsos strukturájúak; némelyikben opak fekete interpozíciók vannak. Egy-két szem elég tiszta ortoklász is észlelhető volt. A grá-



n átszemek halvány rózsaszínűek, izotropok, egyik-másikban opak fekete zárvány észlelhető. A magnetitszemek szabálytalan, gömbölyded-alakúak. A staurolitszemecskék erősen pleochroosak:  $\gamma$  = sötétebb (narancs) sárga,  $\perp \gamma$  = halványsárga; az extinkció az igen gyenge hasadási vonalakkhoz mérve egyenes, kettős törés kicsi, tengelyszög nagy. A hipersthen szemek erősen pleochroosak:  $\gamma$  = sötétzöld,  $\perp \gamma$  = teabarna, némelyik szem magnetitzárványt tartalmaz; számuk nem nagy. A kevés chlorit némelyike sűrűn telve van magnetit zárvánnyal. A turmalinszemek  $\omega$  = igen sötétbarna,  $\epsilon$  = halványsárga pleochroizmust mutatnak. Az egyik oszlopocskának egyik végén még a terminális rhomboederlapok is kivehetők voltak. Nehány szem disthen is megfigyelhető volt; ezek szintelenek, a két irányban való hasadás jól észlelhető: az egyik a szem hosszirányával párhuzamos és erősebb vonalakkal jelzett, a másik ez irányra közel merőleges s csak finom rostoszerű vonalak jelzik; extinkció  $31^\circ$ ; negatív karakterűek, kettős törés gyenge. Az egynehány epidotszem jól észlelhető hasadást és pleochroizmust mutat: halvány sárgászöld és sötétebb sárgászöld színekben; de egész halvány, majdnem szintelen epidotféleségek is előfordulnak. A zirkon víztiszta, parányi kristálykákban mutatható ki. Két szem erősen pleochroos andaluzitot is sikerült megfigyelnem:  $\alpha$  = rózsaszínű,  $\perp \alpha$  = szintelen; a c tengellyel  $\parallel$  hasadás jól kivehető, ehhez képest az extinkció  $0^\circ$ ;  $\gamma - \alpha$  = mérsékelt, közepes törésmutató  $n = 1.63$  körül, tengelyszög nagy. A kevés apatitszemecske gömbölyded, az egyik szem azonban prizmatikus habitusú volt.

13. A homok szemeinek átlagos nagysága 0.08—0.10 mm; de sok nagyobb, 0.5—1.0 cm nagy szemek is vannak közöttük. A szemek csak kevésbé gömbölyödtek.

A nagy fekete szemek lidiai kőszerű, fekete interpozíciókkal telt foltos kioltású kvarcok. A nagy szemek között szintelen, sárgás, rózsaszínű, zöldesszínű kvarcok is vannak. Két nagy rózsaszínű szem mikroklinnak bizonyult.

Amfibol sok és többféle fordul elő e homokban. A zöld amfibolok  $\gamma$  = sötét kékeszöld,  $\perp \gamma$  = halvány barnászöld pleochroizmust s  $14^\circ - 19^\circ$  extinkciót mutatnak. A barna amfibolokra jellemző:  $\gamma$  = sötét zöldesbarna,  $\perp \gamma$  = halvány sárgásbarna, extinkció  $17^\circ$ . A két amfibolféleség körülbelül egyenlő mennyiségben van képviselve. Nehány szem halványzöld aktinolitserű amfibol is akad  $16^\circ - 17^\circ$  extinkcióval. A kalcitszemek gömbölyűek s többnyire ikerlemezeselek. Muszkovit és biotit elég sok van e homokban. Némely muszkovit fekete (magnetit?) zárványokat tartalmaz. A biotitok részben üdék, részben már kissé mállottak, sárgások, söt zöldesek; ritkán zöldesszürkék flogopit-

szerűek. A muszkovit tengelyszöge  $2E = 71^\circ$ , a biotit  $2E = 70^\circ$ , egy halványabb zöldesszürke lemezkén  $2E = 39^\circ$ . Zirkon apró, szintelen kristálykákban elég gyakori. A turmalin szemecskéi erősen pleochroosak:  $\omega =$  teabarna,  $\varepsilon =$  szintelen sárgás, illetőleg gyakrabban  $\omega =$  sötét zöldesbarna,  $\varepsilon =$  halványsárga. A gránátszemek halvány rózsaszínűek, teljesen izotropok. A földpátok elég ritkák e homokpróbában; a plagioklászok ikerrovátkosak, extinkció  $6^\circ - 10^\circ$ ,  $10^\circ - 9^\circ$ ,  $9^\circ - 7^\circ$ ; ritkán egy-egy szem mikroklin s egy-egy teljesen tiszta, átlátszó ortoklász is akad. Az igen kevés chloritlemezke fekete interpozíciókat tartalmaz; egyikben sagenit volt észlelhető. A magnetit nem épen ritka, sőt a nagy szemek közt is akad. A rutil szemei koptatottak, jól kivehető pleochroizmussal:  $\varepsilon =$  igen sötét narancssárga,  $\omega =$  narancssárga. A néhány disthenszem szintelen; optikai tengelyszög nagy, karakter negatív, extinkció  $30^\circ - 31^\circ$ . Az apatit szintelen gömbölyű és oszlopos szemekben fordul elő. Egy-két szem barnászöld nem pleochroos,  $38^\circ$  extinkciót mutató augit is előfordul. Két szemecske mézsárga színű titanitot is sikerült felismernem; pleochroizmus jól kivehető igen halványsárga és mézsárga színekben; törésmutató sokkal nagyobb a jódmethylennél, kettős törés igen nagy, pozitív; a szemek igen erős Ti reakciót adtak. Két szemecske andaluzit is volt a próbában; pleochroizmusuk erős:  $\alpha =$  rózsaszínű,  $\perp \alpha =$  szintelen; törésmutató nagy, kettős törés kicsiny és negatív, optikai tengelyszög nagyak látszik. Végül egy-két szintelen szürkés izotrop kis fajsúlyú ( $2.50$  körül) szem üveg lehetett.

15. Meglehetőszögletes szemekből álló homok. Átlagos szem-nagyság  $0.08 - 0.14$  mm; a csillámok  $0.3$ , sőt  $0.4$  mm nagyságot is elérnek. Igen sok azonban köztük a rendkívül finom apró törmelék is.

A kvarcon kívül legtöbb a biotit és a muszkovit. A biotit tengelyszöge kicsiny, néha  $0^\circ$  körül, de nagyobb tengelyszögűek is akadnak:  $2E = 23^\circ$ . A muszkovit tengelyszöge egy esetben mérve  $2E = 60^\circ$ . Az amfibolszemek száma már kisebb; részben zöld amfibolok:  $\gamma =$  sötét kékeszöld,  $\perp \gamma =$  halvány barnászöld, extinkció  $16^\circ - 20^\circ$ ; részben barna amfibolok:  $\gamma =$  sötétbarna,  $\perp \gamma =$  halványbarna, extinkció  $17^\circ - 18^\circ$ ; utóbbiak ritkábbak a zöldeknél. A kalcitszemek gömbölydedek, ikerlemezesek. Az apatit szintelen, gömbölyded és oszlopalakú szemekben fordul elő. Földpátok elég ritkák; az ikerrovátkos plagioklászok tiszták,  $2^\circ - 3^\circ$ ,  $5^\circ - 6^\circ$ ,  $5^\circ - 8^\circ$  extinkciót mutattak. A mikroklineket s a monoklin földpátokat csak néhány szemben sikerült felismerni. A magnetitszemek koptatottak. A kevés chloritlemezke némelyike sagenitet tartalmaz. A turmalinok erősen pleochroosak:  $\omega =$  sötét zöldesbarna,  $\varepsilon =$  igen

halványsárga. A zirkon apró szemekben fordul elő. A kevés epidotszem zöldessárga és halványsárga színnel pleochroos. Augit csak 1—2 szem fordul elő; ezek palackzöld színűek, nem pleochroosak, extinkció  $40^\circ$  körül. Rutilszem kevés van:  $\epsilon$  = sárgásbarna,  $\omega$  = gyantásárga színnel pleochroosan.

17. A homok szemei meglehetősen nagyok, átlag 0.2—0.3 mm; de jóval nagyobb és kisebb szemek is akadnak. Nehány kvarcsem közel az 1 mm nagyságot is eléri. A szemek mind erősen koptatottak, főként a nagyobbak.

A kvarcok túlnyomón víztiszta, egynemű optikai viselkedésűek; de sok szürke, vörösésbarna és foltosan kioltó kvarcsem is akad; a tejfehér színű sem ritka. Zárványként zirkon és turmalin észlelhető. Egyik kvarcsem amfibollal volt összenőve; ez az amfibolszem erősen pleochroos:  $\gamma$  = sötétzöld,  $\perp \gamma$  = halvány sárgászöld, extinkció  $18^\circ$ . Igen sok amfibol van a homokban: ezek túlnyomóan zöld amfibolok:  $\gamma$  = sötét (kékes) zöld,  $\perp \gamma$  = halvány sárgászöld, extinkció  $16^\circ$ — $19^\circ$ ; barna amfibol csak néhány szem fordul elő:  $\gamma$  = sötét zöldesbarna,  $\perp \gamma$  = halvány sárgásbarna, extinkció  $18^\circ$ — $19^\circ$ . Halványzöld vagy szintelen nem pleochroos aktinolit szerű amfibol csak 1—2 szem volt; extinkciójuk  $13^\circ$ — $15^\circ$ . A kalcit víztiszta ikerlemez és sárgás, foltosan kioltó szemekben fordul elő. Magnetitszemek elég gyakoriak; némelyik linomitosodott. A földpátok között talán a mikroklin a leggyakoribb, többnyire tiszta, ritkán sárgás szemekben; zárványként zirkon (?) volt egy esetben észlelhető. Plagioklászok ikerrovátkosak, extinkció:  $6^\circ$ — $8^\circ$ ,  $9^\circ$ — $8^\circ$ ,  $12^\circ$ — $9^\circ$ . Ortoklász csak egy-két esetben volt felismerhető. A csillámok között talán a muszkovit dominál; tengelszöge  $2E = 57^\circ$  és  $75^\circ$ ; zárványként magnetitot és zirkont tartalmaz. A biotit lemezkéi sárgák, vörösésbarnák, vagy barnák; tengelszög  $2E = 14^\circ$  és  $20^\circ$ ; zárvány a sagenit. A gránátsemek halványrózsaszínűek, néha magnetitzárványt tartalmaznak. A turmalinok ismét erősen pleochroosak:  $\omega$  = sötét (zöldes) barna,  $\epsilon$  = halvány sárgásbarna; némelyik magnetitot zár magába. A zirkon szintelen keskeny, hosszú túalakú és zömökebb koptatott kristálykákban fordul elő. Epidotszemek sárgászöld és halványsárga színnel pleochroosak. Az apatit szemecskéi gömbölyűek. Augitszemek igen ritkák, sötét fűzöld színűek, nem pleochroosak, extinkció  $36^\circ$ ; két szemecske barnaszínű piroxén is akadt  $38^\circ$  extinkcióval. A rombos piroxéneket az 1—2 szem hipersthen képviseli:  $\gamma$  = sötétzöld,  $\perp \gamma$  = sárgásbarna; egyik szemben magnetitzárvány volt. Nehány lemezke zöld színű, egy optikai tengelyű chloritot is észleltem. Az egy-két staurolitszem erősen pleochroos:  $\gamma$  = sötét narancs-

sárga,  $\perp \gamma$  = halványsárga színű; egyik szem magnetit zárványt tartalmazott.

20. Meglehetősen egyforma nagyságú szemű homok. Átlagos szem-nagyság 0.1 mm; a szemek gömbölyödöttek.

A szintelen kvarcsezemeken kívül sok szürke, vörös, barna is van. Az amfibolok legtöbbször zöldre amfibol:  $\gamma$  = sötét (kékes) zöld,  $\perp \gamma$  = sárgászöld, extinkció  $18^\circ$ – $20^\circ$ ; némelyikben magnetit zárvány. A barna amfibolok száma már valamivel kisebb:  $\gamma$  = sötétbarna,  $\perp \gamma$  = halványsárga, extinkció  $15^\circ$ – $19^\circ$ ; némelyik kissé zöldesebb árnyalatú; sokszor magnetitzárványt tartalmaznak. Némelyik amfibolszem igen halványzöld, majdnem szintelen, nem pleochroos, extinkció  $12^\circ$ – $14^\circ$ . A kalcitok többnyire ikerlemezesek. A földpátok közül leggyakrabban mikroklint találtam, melynek szemei rácsos strukturájukról könnyen felismerhetők. Plagioklászok aránylag ritkák; extinkció:  $5^\circ$ – $7^\circ$ ,  $6^\circ$ – $14^\circ$ ,  $8^\circ$ – $12^\circ$ ,  $18^\circ$ – $19^\circ$ . Ortoklász ritkán figyelhető meg. Csillám kevés van, jóval kevesebb, mint amfibol. A muszkovitban néha magnetitzárvány észlelhető; tengelyszög:  $2E = 64^\circ$ . A biotit néha sagenitet tartalmaz; tengelyszög  $2E = 29^\circ$ . A gránátsemeke halvány rózsaszínűek. Magnetit elég gyakori, némelyik teljesen limonitosodott; egyikén még a koptatott  $\{111\}$  forma felismerhető volt. A kevés turmalin erősen pleochroos:  $\omega$  = sötétbarna,  $\varepsilon$  = halványsárga. Apatit ritka, szintelen, gömbölyded szemekben. A néhány rutilszem erős pleochroizmust mutat:  $\varepsilon$  = sötét vörösbarna,  $\omega$  = gyantasárga. A piroxenek közül egy-két szintelen, vagy kissé halványzöld nem pleochroos diopszidszerű szemet találtam  $38^\circ$ – $44^\circ$  extinkcióval; egy-két fűzőld színű augit kioltása  $34^\circ$ – $38^\circ$ . Három szemecske hipersthen is megfigyeltem:  $\gamma$  = zöld,  $\perp \gamma$  = halvány (rózsaszínű) sárgás, főzóna pozitív,  $\gamma$ - $\alpha$  közepes, kioltás a hasadást jelző vonalkákhoz képest egyenes. A zirkon szintelen szemecskéi ritkák. A néhány chloritlemezke egyikében magnetitzárvány volt. Az igen kevés epidotszem sárgászöld és halványsárga színekben pleochroos. Staurolit két szemecskéjét figyeltem meg:  $\gamma$  = sötét narancssárga,  $\perp \gamma$  = halványsárga, kioltás a gyenge hasadási vonalkákhoz képest egyenes, optikai karakter pozitív, tengelyszög nagy. Két szemecske titanit; jól kivehető pleochroizmust mutatnak  $\gamma$  = halványsárga,  $\perp \gamma$  = szintelen;  $\rho > v$ , kettős törés roppant nagy, karakter pozitív; a tengelyszög  $2E =$  circa  $40^\circ$ .

22. A homok szemei kétféle nagyságúak: nagyobb részük átlag 1 mm nagyságú és teljesen gömbölyített; a többi szem sokkal kisebb, átlag 0.06–0.15 mm, ezek is koptatottak, bár már sok szögletes töredék van közöttük.

A kvarc szemek sokszor szürkés, barna, fekete színűek; zárványként elég gyakran opak ércet (?), zirkont és rutilt észleltem. Az amfibolok legtöbbje zöld amfibol:  $\gamma$  = sötét kékeszöld,  $\perp \gamma$  = sárgászöld, extinkció  $15^\circ$ — $19^\circ$ . Néhány amfibolszemre nézve:  $\gamma$  = sötét zöldesbarna,  $\perp \gamma$  = halvány zöldesbarna, extinkció  $16^\circ$ — $17^\circ$ ; néhány más szemre vonatkozólag pedig  $\gamma$  = sötét vörösbarna,  $\perp \gamma$  = barnássárga, extinkció  $8^\circ$ — $10^\circ$ . Néhány amfibolszem egész halványzöld, majdnem színtelen, nem pleochroos  $14^\circ$ — $16^\circ$  extinkciót mutató aktinolit szerű volt. Magnetit gyakori, elég üde fekete színű felülettel, néha a koptatott oktaeder formája felismerhető. A kalcitszemek részben ikerlemezesek, részben foltosan oltanak ki. Gránát elég gyakori halvány rózsaszínű teljesen izotrop szemekben, gyakran magnetitzárvánnyal; az egyik koptatott  $\{110\}$  formáját mutatta. Zirkon színtelen koptatott kristálykákban fordul elő. Csillám kevés van e homokban; talán több muszkovit, mint biotit. Az egyik muszkovitlemezkében turmalinkristályka volt zárványként, melyre nézve  $\omega$  = sötét kávébarna,  $\epsilon$  = halványsárga; az egyik muszkovitlemezkén a tengelyszögét  $2E = 51^\circ$ -nak mértem. A biotit lemezkéi sárgásbarnák; tengelyszög kicsiny. Az epidot szemecskéi halványzöld, halványsárga színben pleochroosak; de színtelen féleségre is akadtam. Piroxének közül néhány sötét fűzöld színű, nem pleochroos augitot  $34^\circ$ — $36^\circ$  extinkcióval s diopszidszerű színtelen  $44^\circ$  extinkciót mutató egy-két szemet figyeltem meg; az egyik szem magnetitzárványt tartalmazott. Földpátót csak néhány szemet sikerült találnom. A mikroklinek színtelenek vagy sárgásak; a plagioklászok némelyike sárgásan zavaros, a kioltások:  $4^\circ$ — $7^\circ$ ,  $9^\circ$ — $11^\circ$ ,  $12^\circ$ — $13^\circ$ . A talált egy-két ortoklász szem elég üde. Turmalin erősen pleochroos:  $\omega$  = sötét kávébarna,  $\epsilon$  = halvány szürkésárga. A kevés apatit szem színtelen, gömbölyű. Chlorit igen ritka; az egyikben magnetitzárvány volt észlelhető. Rutil csak két szemecske tűnt fel, jól kivehető pleochroizmusal:  $\epsilon$  = sötét vörösbarna,  $\omega$  = gyantasárga.

24. A homok szemei átlag 0.15—0.30 mm nagyok, de e méretek-nél nagyobb és kisebb szemek is előfordulnak. A szemek nem túlságosan gömbölyödöttek.

A kvarcok között igen sok fekete zárványos. Az amfibolok megint többfélék. Legtöbb a zöld amfibol,  $\gamma$  = sötétzöld,  $\perp \gamma$  = sárgászöld, extinkció  $17^\circ$ — $18^\circ$ . Néhány amfibolszem  $\gamma$  = zöldesbarna,  $\perp \gamma$  = sárgásbarna pleochroizmust mutat, extinkciójuk  $15^\circ$ ; néhány más szemre nézve  $\gamma$  = sötét vörösbarna,  $\perp \gamma$  = halvány barnássárga, extinkció  $16^\circ$ : egy-két színtelen, nem pleochroos  $11^\circ$ — $14^\circ$  extinkciót mutató aktinolit szerű amfibol is akadt. A kalcitszemek ikerleme-

zesek, de foltosan kioltó is van köztük. A gránátszemek halvány rózsaszínűek, némelyikben magnetitzárvány van. A magnetitzemek is elég gyakoriak. Biotit aránylag ritka, sárgabarna lemezek alakjában, a tengelyszög  $2E = 26^\circ$ . Muszkovit kevesebb van, mint biotit, a tengelyszög  $2E = 60^\circ$ . A zirkon szintelen kristálykák és erősen koptatott szemekben fordul elő. A földpátok igen ritkák; a mikroklinek elég üdék; a plagioklászokon  $8^\circ - 9^\circ$ ,  $12^\circ - 16^\circ$  extinkció volt mérhető az ikerrovátkákhoz, e két szemnél többet nem is találtam; az ortoklász igen ritka, egyiknek  $P$  hasadási lapján a  $0^\circ$  kioltás jól észlelhető volt. A néhány epidotszem elég jól kivehető pleochroizmust mutat:  $\beta =$  sárgászöld,  $\perp \beta =$  halványsárga. A turmalinszemek erősen pleochroosak:  $\omega =$  sötétbarna,  $\epsilon =$  halványsárga. A néhány chloritlemezke magnetit (?) zárványokat tartalmaz. Az apatit szemei szintelenek, gömbölyödöttek. A talált két rutilszemecske elég erősen pleochroos:  $\epsilon =$  sötétebb barnászörös,  $\omega =$  halvány barnás (gyanta) sárga. Két szem szintelen disthen; extinkció  $31^\circ$ , tengelyszög nagy, karakter negatív,  $\alpha \perp T$ -re. Két szem szintelen, teljesen izotrop,  $1.74$  körüli törésmutatójú szemben a spinellt sejttem. Végül egy szem korundot is találtam: kettős törése körülbelül a kvarcé körül, egy optikai tengelyű, sötét éggék és halvány ibolyáskék színben pleochroos, fénytörése nagyobb a jodmethylenénél.

27. A homok szemei meglehetősen gömbölyödöttek. A szemek átlagos nagysága  $0.10 - 0.25$  mm.

A kvarcselemek között sok szürkésfekete interpozícióval telt és sok a foltos kioltású is. Az amfibolok legnagyobb része zöld amfibol:  $\gamma =$  sötétzöld,  $\perp \gamma =$  sárgászöld, extinkció  $15^\circ - 19^\circ$ ; némelyik szem magnetit zárványt tartalmaz. Néhány amfibolszem  $\gamma =$  zöldesbarna,  $\perp \gamma =$  barnássárga jellegű  $17^\circ$  extinkcióval. A kalcitszemek túlnyomó részben ikerlemezesek, de igen sok foltosan kioltó is van közöttük. Magnetit gyakori és limonitosodott, legalább is a felületén. A kevés epidotszemecske zöld és igen halványsárga színnel pleochroos; ritkán egész halvány, szintelen klinozoizitszerűek. Gránátszemek elég gyakoriak, halvány rózsaszínűek, teljesen izotropok. Földpátok ritkák; az észlelt plagioklászok sárgásan zavarosak, az ikerrovátkákhoz mért kioltások:  $5^\circ - 6^\circ$ ,  $5^\circ - 7^\circ$ . Mikroklinek a szokott rácsos strukturájúak; az egy-két ortoklász kissé zavaros belsejünek látszik. A turmalinszemek is ritkák,  $\omega =$  sötétbarna,  $\epsilon =$  halványsárga, illetőleg néhány szemre vonatkozólag  $\omega =$  feketésbarna,  $\epsilon =$  halvány barnászörös. A zirkon szintelen, koptatott kristálykákban fordul elő. Az apatit szemecskéi szintelenek, gömbölyűek. A néhány augitszem fűzöld színű, extinkció  $38^\circ$ , nem pleochroosak;

egy-két szem szintelen, diopszidszerű piroxén is akadt  $40^\circ$ — $42^\circ$  extinkcióval. Muszkovit igen ritka,  $2E = 80^\circ$ ; egyikben zirkon zárvány volt észlelhető. Egy szemecske rutilt találtam, mely eléggé pleochroos:  $\epsilon =$  sötét barnászörös,  $\omega =$  sötét gyantasárga. Végül egy lemezke biotit és egy lemezke chloritot sikerült meghatároznom.

28. Szemek meglehetősen koptatottak; átlagos nagyságuk  $0.15$ — $0.30$  mm. A próba igen kevés anyagot tartalmazott.

A kvarcok legnagyobb része szürkésfekete interpozíciókkal telt, lidiai köhöz hasonló. Sok kvarc szem aggregátumként viselkedik. Az amfibolszemek túlnyomó része ismét zöld amfibol:  $\gamma =$  sötét (kékes) zöld,  $\perp \gamma =$  halvány sárgászöld, extinkció  $17^\circ$ — $19^\circ$ . Nehány amfibolra vonatkozólag  $\gamma =$  sötétbarna,  $\perp \gamma =$  halvány zöldesbarna, extinkció  $15^\circ$ — $16^\circ$ . Egy-két amfibolszem majdnem teljesen szintelen, aktinolit-szerű, nem pleochroos,  $14^\circ$ — $16^\circ$  extinkcióval. A kalcitszemek többnyire ikerlemezesek. Magnetit aránylag gyakori; igen sok szem majdnem teljesen limonittá alakult. A gránát szemek halvány rózsaszínűek, néha magnetit zárványt tartalmaznak. A turmalinra nézve  $\omega =$  sötétbarna,  $\epsilon =$  halványsárga. A zirkon szintelen koptatott kristálykák alakjában található. Földpátot csak néhány szemet találtam; a mikroklin a szokott rácsos strukturát mutatja; ortoklász és plagioklászból csak egy-egy szemet sikerült meghatároznom. A plagioklász szemecske kioltása az ikerrovátkához mérten  $16^\circ$ — $17^\circ$ . A muszkovit igen ritka,  $2E = 54^\circ$ . Biotit is csak egy-két szem volt a próbában, ezek barnaszínűek, optikai tengelyszögük kicsiny. Zöld színű, egy optikai tengelyű chloritlemezke is csak egy-kettő akadt. Az egy-két augitszem halvány sárgásbarna színű, nem pleochroos és  $30^\circ$  kioltást mutat. Egy szem hipersthenit is találtam:  $\gamma =$  zöld,  $\perp \gamma =$  sárgásbarna. Rutilt is csak két szemet találtam:  $\epsilon =$  barnászörös,  $\omega =$  gyantasárga.

30. A homok szemei mind igen erősen koptatottak s főleg a nagyobb szemek igen erősen gömbölyödtek. A homok egész apró és nagyobb szemek keveréke; a nagyobb szemek egész 1 mm nagyságig terjednek.

A kvarcok között sok a szürkésfekete színű, gyakran sárga és rózsaszínű is akad; némelyik szem aggregátumként viselkedik. A kalcit szemek túlnyomó részben ikerlemezesek. Az igen finom kvarcport helyenként  $CaCO_3$  anyag ragasztotta össze nagyobb szemekké, ami só-savval való kezelésre könnyen megfigyelhető. A gránátok nagyobb része halvány rózsaszínű; ritkán egy-egy sötétebb vörösszínű (talán pirop?) is megfigyelhető. Az amfibolok az előző próbákhoz képest kissé háttérben vannak; túlnyomó részük zöld amfibol:  $\gamma =$  sötét-

zöld, néha kékeszöld,  $\perp \gamma$  = halvány sárgászöld, extinkció  $15^\circ$ — $18^\circ$ . Ritkán ettől eltérő sajátságú amfibolt is találni:  $\gamma$  = zöldebarna,  $\perp \gamma$  = barnássárga, extinkció  $14^\circ$ — $17^\circ$ . Zirkon gyakori szintelen, koptatott kristálykákban és törmelékekben is. A magnetit szemecskéi részint szép feketeszínűek, részint felületükön limonitosodottak. Az apatit szintelen, gömbölyű szemekben fordul elő. A fődpátok közül néhány rácsos strukturájú mikroklin, egy-két ikerrovátkás plagioklász, melyek az ikerrovátkákhoz mérten  $10^\circ$ — $8^\circ$ ,  $7^\circ$ — $9^\circ$ ,  $16^\circ$ — $17^\circ$  extinkciót mutatnak s igen ritkán ortoklász konstálható. A turmalinok kétfélék:  $\omega$  = sötét vörösbarna,  $\epsilon$  = sárga és  $\omega$  = sötétbarna,  $\epsilon$  = halvány szürkésárga; némelyik szem magnetizárványt tartalmaz. Epidot szemecskéi jól kivehető pleochroizmust mutatnak:  $\beta$  = sárgászöld,  $\perp \beta$  = igen halvány zöldessárga. Az egy-két rutil szem részben pleochroizmust mutat:  $\epsilon$  = vörösbarna,  $\omega$  = gyantásárga, részben barnássárga színű pleochroizmus nélkül. Muszkovit és biotit igen ritka, utóbbinak tengelyszöge  $2E = 26^\circ$ . Egy-két lemezke chlorit is kimutatható volt, ezek közel egy optikai tengelyűek. Néhány szem halványzöld, nem pleochroos diopszidszerű augit is észlelhető volt; a kioltás  $36^\circ$ , egy másik szemecskén csak  $26^\circ$ . Két teljesen izotrop, szintelen, igen nagy fénytörésű egyenetlen törési felületet mutató szem csak spinell lehetett.

31. A homok szemecskéi nem nagyon gömbölyítettek. Nagyságuk változó: a legparányibbtól egész 2 mm-ig terjed; igen sok a nagy szem. Csak az 1 mm-nél kisebb szemeket vizsgáltam részletesen.

A nagy szemek főként kvarcból állanak; köztük fekete lidiai kőhöz hasonló és rózsaszínű kvarc is akad. Az egyik nagy rózsaszínű szem ortoklászknak bizonyult.

Az apró kvarcselemek között is igen sok szürke-fekete zárványokat tartalmaz; foltosan kioltó kvarcok is gyakoriak; néhány rózsaszínű és sárga kvarcsemet is észleltem. A kalcit szemek túlnyomó része ikerlemezes; foltosan kioltó, azaz homogén aggregátumként viselkedő csak ritkán akad. A zirkon szintelen, koptatott kristálykákban elég gyakori; de tojásdad és gömbölyű szemekben is előfordul, melyek a réteges és palás kőzetekre jellemzők. (Rosenbusch: Mikrosk. Phisographie I. 2. Pag. 57.) Egyik zirkonkristályka sajátságos zónás szerkezetet mutatott. A magnetit szemek is elég sűrűn fordulnak elő; a legtöbbnek felülete szép fekete, de sok limonitos is van köztük. Az amfibolok ebben a próbában is már kissé háttérbe szorulnak; legtöbb köztük a zöld amfibol, melynek szemecskéi túlnyomólag a következő tulajdonságúak:  $\gamma$  = sötétzöld,  $\perp \gamma$  = sárgászöld, extinkció  $14^\circ$ — $18^\circ$ , némelyik szem magnetizárványt tartalmaz. Egy szem glau-



kofánhoz hasonló amfibolszemét is sikerült megfigyelni:  $\gamma =$  égkék,  $\perp \gamma =$  halványibolya, extinkció  $3^\circ$ , a főzóna pozitív, karakter negatív. Nehány szem szintelen, vagy igen halványzöld aktinolityszerű amfibol is kimutatható volt; a halványzöld színű szemek meglehetősen nagyok, igen gyenge pleochroizmust is mutatnak:  $\gamma =$  halványzöld,  $\perp \gamma =$  szintelen, extinkció  $14^\circ - 16^\circ$ . A gránátok elég gyakoriak, halvány rózsaszínűek, teljesen izotropok. Az epidotszemek már ritkábbak; pleochroizmusuk kivehető:  $\beta =$  sárgászöld,  $\perp \beta =$  halvány zöldes-sárga, optikai karakter negatív, közepes törésmutató 1.70-nél nagyobb. A kevés turmalin mind erősen pleochroos:  $\omega =$  sötétbarna,  $\varepsilon =$  halványsárga. A földpátok közül ritkán lehet egy-egy jellemző rácsos strukturát mutató mikrolint megfigyelni; plagioklásztt csak egy szemet tudtam határozottan megfigyelni, az ikerrovátkákhoz képest az extinkció  $8^\circ - 13^\circ$ . Ortoklásztt csak az említett nagy rózsaszínű szem alakjában találtam. Az egy-két rutilszem sötét gyantasárga színű, igen gyenge pleochroizmussal:  $\varepsilon =$  sötét barnássárga,  $\omega =$  gyantasárga. Igen ritkán egy-egy barna biotitlemezke is akad. A piroxének közül csak a szintelen, diopszidhoz hasonló augitot sikerült észlelni, extinkció  $40^\circ - 42^\circ$ . Ritkán halványzöld chloritlemezke is észlelhető. Titanitot csak két szemet találtam: sötétebb sárga és igen halványsárga színnel pleochroosak, kettős törés roppant nagy, karakter pozitív, tengelyszög nem nagy,  $2E =$  circa  $31^\circ$ . A talált egyetlen staurolit-szemecske erősen pleochroos:  $\gamma =$  sárgásbarna,  $\perp \gamma =$  sárga, kioltás egyenes, kettőstörés kicsi, tengelyszög nagynak látszik, karakter pozitív. Végül egy szem szabálytalan alakú égkék és ibolyás színnel pleochroos igen nagy fénytörésű, egy optikai tengelyű s gyenge kettős törésű szem korund lehetett.

33. A szemecskék erősen koptatottak; átlagos szemnagyság 0.20—0.25 mm; de sokkal kisebb és nagyobb, egész 2.0—3.0 mm-i terjedő szemek sem ritkák, különösen a kvarcsemek között.

Kvarcok többfélék: a szintelen, optikailag egynemű szemeken kívül sok fekete zárványos és foltosan kioltó. A nagy kvarcsemek legnagyobb része fekete, szürke lidiai köre emlékeztető. Nehány kvarcsemben zirkon, egy másikban üvegzárvány volt. A piroxének e homokban előtérbe lépnek s talán a 3-nál nagyobb fajsúlyú ásványok közt az augit dominál. Az augitszemek zöldesbarna, vagy sárgásbarna színűek, jól észlelhető pleochroizmust ritkán mutatnak  $\gamma =$  sárgásbarna,  $\perp \gamma =$  valamivel halványabb sárgásbarna; az extinkció  $35^\circ - 43^\circ$  között változik; némelyik szemben magnetitzárvány figyelhető meg; karakter pozitív; tengelyszög elég nagynak látszik. A magnetit szemek elég gyakoriak; a legtöbb üde felületű, néha a koptatott  $\{111\}$

forma felismerhető; igen sok azonban limonitosnak bizonyult. A kalcit szemecskéi gömbölyűek; vagy ikerlemezesek, vagy aggregátumok. Amfibolok ismét többfélék:  $\gamma$  = sötét kékeszöld,  $\perp \gamma$  = sárgászöld, extinkció  $14^\circ$ — $18^\circ$ ; néhány amfibolszem a következő tulajdonságú:  $\gamma$  = barnászöld,  $\perp \gamma$  = sárgásbarna, extinkció  $16^\circ$ — $18^\circ$ , ritkán egy-egy teljesen barna amfibol is megfigyelhető:  $\gamma$  = igen sötétbarna,  $\perp \gamma$  = sárgásbarna, extinkció  $12^\circ$ — $14^\circ$ . A néhány epidotszem jól észlelhető pleochroizmust mutat:  $\beta$  = halvány sárgászöld,  $\perp \beta$  = igen halvány-sárga, vagy sötétebb sárgászöld, aszerint, amint közel  $\alpha$ , illetve közel  $\gamma$ -ról van szó; karakter negatív. A földpátok közül ortoklász, mikroklin, plagioklász egyaránt előfordul. A mikroklin rácsos strukturájáról könnyen felismerhető; a plagioklászok rendszeren sárgásan zavaros belsejűek, ikerrovátkosak, az extinkció az ikerrovátkákhoz mérten:  $6^\circ$ — $8^\circ$ ,  $12^\circ$ — $14^\circ$ ; a kevés ortoklászszem a hasadást jelző vonalak mentén szürkés, barnásszínű (mállott?). A néhány zirkonszemecske szintelen, koptatott kristálykák alakjában fordul elő; némelyik magnetitet tartalmaz. Ritkán halvány rózsaszínű, teljesen izotrop gránátot is lehet észlelni. Egy szemecske rutil is megfigyelhető, igen gyenge pleochroizmussal:  $\varepsilon$  = sötét gyantasárga,  $\omega$  = citrom-sárga.

E homokpróba általában nem annyira mozaikszerű, mint a többi s a többitől meglehetősen elütő ásványi összetételűnek látszik.

35. Egyenletesen finom, igen apró szemekből álló homok; átlagos szemnagyság 0.08—0.15 mm; a szemek szögletesek.

A kvarcok túlnyomó része szintelen, optikailag egynemű viselkedésű; de nem ritkák a foltosan kioltó kvarcsemek sem. Sok szemecske szürkés, fekete interpozíciókkal telt. Zárványként zirkont és amfibolt észleltem. A kvarcon kívül a csillámok dominálnak. A muszkovitlemezek némelyikében opak fekete (magnetit) zárvány észlelhető; a tengelyszög  $2E = 57^\circ$ ,  $58^\circ$ . A muszkovitlemezek közt gyakoriak a halvány zöldessárga finom szericszerű hártványok; ezek jó tengelyképet nem adtak, könnyen szétmorzsolhatók apróbb darabkákra. A biotit lemezkéi üdék, sárgásbarna színűek; ritkán zöldes árnyalatúak, chloritosodottak; a tengelyszög  $2E = 23^\circ$ ,  $40^\circ$ . A kalcitsemek többnyire ikerlemezesek. Amfibolok megint többfélék; a legtöbb a zöld amfibolok közé tartozik:  $\gamma$  = sötét kékeszöld,  $\perp \gamma$  = halvány (sárgás) zöld, extinkció  $16^\circ$ — $19^\circ$ ; némelyikben magnetitzárvány; kevesebb a barna amfibol:  $\gamma$  = igen sötétbarna,  $\perp \gamma$  = barnássárga, extinkció  $16^\circ$ — $17^\circ$ . Néhány szem szintelen, vagy igen halványzöldes, nem pleochroos aktinolityszerű amfibol is előfordul; extinkció  $12^\circ$ — $16^\circ$ . Két igen apró glaukofanszerű amfibol is

akadt:  $\gamma$  = kék,  $\perp \gamma$  = halványibolya, a kioltás  $4^\circ$ — $5^\circ$ . A zirkon szintelen; igen hosszú tűalakú és zömökebb koptatott kristálykákban fordul elő; de töredékekben sem épen ritka. Magnetit elég gyakori. A kevés turmalinszemecske erősen pleochroos:  $\omega$  = igen sötétbarna,  $\epsilon$  = halvány (szürkés) sárga. Némelyik magnetitzárványt tartalmaz. A földpátok közül leggyakoribbnak látszik a mikroklin szintelen sárgás szemekben; ikerrovátkos plagioklásztt csak három szemet észleltem, az extinkció  $10^\circ$ — $11^\circ$ ,  $9^\circ$ — $12^\circ$ ,  $12^\circ$ — $14^\circ$ . Ortoklásztt csak kétszer sikerült határozottan megállapítanom kissé sárgás szemek alakjában. A néhány szintelen disthenszem opak fekete, pontszerű zárványokat tartalmaz; a két irányban való hasadás jól kivehető, extinkció az erősebb hasadáshoz mérve  $30^\circ$ — $31^\circ$ , optikai tengelyszög nagy. A kevés epidotszemecske észrevehető pleochroizmust mutat sárgászöld és igen halványsárgás színekben; a  $\beta$ -val  $\parallel$  egyenes kioltás az oszlopalakú szemeken jól észlelhető. Egy-két szem egész halvány, szintelen klinozoiszitszerű szem is megfigyelhető volt. Igen ritkák a staurolit szemecskék; ezek erősen pleochroosak:  $\gamma$  = sötétebb sárga,  $\perp \gamma$  = halvány narancssárga; kioltás az igen gyenge hasadási vonalakhöz mérve egyenes, kettőtörés gyenge és pozitív karakterű, tengelyszög nagy. Az egy-két szemecske gránát igen halvány rózsaszínű, majdnem szintelen, izotrop. Augit csak egy-két szemecske fordul elő: barnászöld színűek, extinkció  $34^\circ$ — $36^\circ$ . Az apatit szemecskéi szintelenek, meglehetősen gömbölyűek. Rutilszem igen ritka,  $\epsilon$  = sötétebb gyantasárga,  $\omega$  = gyantasárga. Két szemecske igen apró titanitot találtam; ezek sárga és igen halványsárga színekkel pleochroosak, tengelyszögük nem nagy, karakterük pozitív.

37. Egyenlő nagy, meglehetősen koptatott szemekből álló homok. A szemek átlag 0.15—0.25 mm nagyok.

A kvarcselemek túlnyomó része szintelen. Az amfibolok legtöbbje a zöld amfibolok közül való:  $\gamma$  = sötétzöld,  $\perp \gamma$  = halvány sárgászöld, a kioltás  $17^\circ$ — $19^\circ$ . Barna amfibol kevesebb található:  $\gamma$  = sötétbarna,  $\perp \gamma$  = barnássárga, az extinkció  $18^\circ$ — $20^\circ$ . Néhány halványzöld, majdnem teljesen szintelen aktinolitszerű amfibol is előfordul, az extinkció  $14^\circ$ — $17^\circ$ . Egy-két kék szem gyengén pleochroos glaukofánhoz hasonló amfibol is találtott:  $\gamma$  = sötét égbék,  $\perp \gamma$  = ibolyáskék, extinkció  $3^\circ$ — $4^\circ$ , közepes törésmutató  $n < 1.658$ -nál. A muszkovit gyakori; tengelyszög  $2E = 65^\circ$ . A biotit lemezkéi halványsárgás, barna, néha zöldes árnyalatúak; tengelyszög  $2E = 0^\circ$ ,  $2E = 19^\circ$ . A biotitlemezkék száma kisebb a muszkoviténál. A kalcit legnagyobb része ikerlemezes. A magnetit elég sűrűn fordul elő, a legtöbb felülete üde, fénylő. A halvány rózsaszínű gránátok gyako-

riak; egyiken a koptatott {221} forma még felismerhető volt; némelyik magnetit zárványt tartalmaz. A zirkon apró, szintelen, koptatott kristálykákban nem ritka. Augitok többfélék: majdnem teljesen szintelen, vagy halványzöldes, nem pleochroos szemek pozitív főzónával és  $39^\circ$ – $42^\circ$  extinkcióval, pozitív karakterrel a diopszidokra emlékeztetnek. Ezeken kívül ritkán sötétzöld színű, nem pleochroos augit is akad, extinkció  $38^\circ$ ; végül talán még ritkábban barnásibolya, pozitív karakterű, nem pleochroos szemek is megfigyelhetők,  $42^\circ$ – $43^\circ$  kioltással. Mindamellet az augitok száma igen kicsiny. Nehány szem *hipersthén* is van a próbában:  $\gamma$  = sötétzöld,  $\perp \gamma$  = barna kioltás a gyenge hasadáshoz képest egyenes; tengelyszög nagy, karakter negatív. A *patit* szintelen gömbölyded szemekben nem ritka. Az *epidotszemek* sárgászöld és igen halványsárga színnel pleochroosak. A *turmalinok* erősen pleochroosak:  $\epsilon$  = halvány (szürkés) sárga,  $\omega$  = igen sötétbarna; némely szem magnetitzárványt tartalmaz. Földpátok közül a *mikroklin* a leggyakoribb; *plagioklász* már ritkább, a kioltások:  $5^\circ$ – $7^\circ$ ,  $10^\circ$ – $15^\circ$ ,  $18^\circ$ – $19^\circ$ ,  $18^\circ$ – $20^\circ$ . A kevés *ortoklászszem* sárgásan zavaros. Az egy-két *chloritlemezke* némelyike magnetitot tartalmaz. *Rutilszemek* ritkák, pleochroosak:  $\epsilon$  = barnássárga,  $\omega$  = narancssárga. A kevés *staurolitszemek* pleochroosak:  $\gamma$  = sötét narancssárga,  $\perp \gamma$  = halványsárga, extinkció a hasadáshoz képest egyenes; kettős-törés gyenge, tengelyszög nagy. Nehány szem szintelen *disthén* is előfordul, az extinkció *c*-hez mérve  $31^\circ$ , tengelyszög nagy. Végül két szemecske *titanit* is meghatározható volt: barnássárga és halványsárga színnel pleochroosak, kettős törés igen nagy és pozitív karakterű, tengelyszög közepes, igen erős *Ti*-reakciót adnak.

45. Rendkívül finom, egyenletesen aprószemű homok; átlagos szemnagyság 0.08 mm; lőszporhoz hasonlít. A szemek meglehetősen szögletesek. A csillámok között az átlagos szemnagyságnál jóval nagyobbak is előfordulnak.

A kvarcon kívül a csillámok dominálnak. A *biotitok* sárgásbarna, barna, néha zöldes árnyalatúak; gyakran *sagenitot* tartalmaznak; a tengelyszög  $2E = 18^\circ$ ,  $52^\circ$ . Nehány szem határozottan zöld színű, egy optikai tengelyű, *chloritszerű*. A *muszkovit* lemezkéi talán már ritkábbak;  $2E = 53^\circ$ ,  $57^\circ$ ; némelyik *pikkelyke szericitszerű*. Az *amfibolok* között most is a zöld *amfibol* dominál,  $\gamma$  = sötétzöld, néha sötét kékeszöld,  $\perp \gamma$  = sárgászöld, extinkció  $18^\circ$ – $20^\circ$ . A barna *amfibolok* már ritkábbak:  $\gamma$  = sötétbarna,  $\perp \gamma$  = barnássárga, extinkció  $15^\circ$ – $17^\circ$ . Nem ritkán *aktinolitra* emlékeztető szintelen, vagy halványzöldes *amfibol* is akad, extinkció  $16^\circ$ – $17^\circ$ . Két szemecske *glaukofán*hoz hasonló szem is akadt:  $\gamma$  = égbék,  $\perp \gamma$  = hal-

ványibolya, extinkció  $4^{\circ}$ — $6^{\circ}$ , zóna +, karakter negatív (?). A kalcit főleg ikerlemezes. Zirkon szintelen, kopott kristálykákban fordul elő. A turmalinszemek erősen pleochroosak:  $\omega$  = sötétbarna,  $\epsilon$  = sárga. Magnetit elég gyakori. A disthenszemek szintelenek, extinkció  $30^{\circ}$ — $32^{\circ}$ , tengelyszög nagy; némelyikben fekete, pontszerű zárványok vannak. Epidot nem ritka; részben határozott zöld színűek, észlelhető pleochroizmussal  $\beta$  = világoszöld,  $\perp \beta$  = halvány sárgászöld, vagy sötétebb zöld; részben halványak, majdnem szintelenek. Apatit szintelen, gömbölyded szemekben jön elő. Földpátok közül néhány szem mikroklint s egy-két szem plagioklásztt észleltem; utóbbiakon az ikerrovátkákhoz mért kioltás:  $14^{\circ}$ — $15^{\circ}$ ,  $24^{\circ}$ — $27^{\circ}$ ,  $7^{\circ}$ — $8^{\circ}$ . Rutil ritka; egy-két szem pleochroos:  $\epsilon$  = sárgásbarna,  $\omega$  = halvány gyantásárga; egy szem citromsárga színű volt, pleochroismus nélkül. A piroxének közül egy-két barnás (ibolya) zöld színű, nem pleochroos a ugitot észleltem, extinkció  $38^{\circ}$ — $42^{\circ}$ ; néhány szem azonban szintelen, diopszidszerű, extinkció  $36^{\circ}$ — $40^{\circ}$ . Az igen ritka gránát szemek halvány rózsaszínűek, izotropok. A magnetitszemek vizsgálata közben egy fekete opak, nem mágneses, lemezes kifejlődésű szemet találtam, mely igen erős Ti reakciót adott; e szem ilmenit lehetett. Titanitot határozottan csak egy szemecskében sikerült megállapítanom; e szemecske gyengén pleochroos: halványsárgás és szintelen árnyalatokban, kettős törése roppant nagy, karakter pozitív, tengelyszög  $2E =$  circa  $48^{\circ}$ .

46. Homokkőszerűen összecementezett szemekből álló darabkák; halvánývörös színűek. A  $CaCO_3$  kötőanyagának sósavval való kioldása után a darabkák az ujjak közt könnyen szétmorzsolhatók apró szemekké. A szemek átlag 0.15 mm nagyok.

A kvarcon kívül az amfibolok dominálnak; legtöbb a zöld amfibol:  $\gamma$  = sötétzöld, vagy sötét kékeszöld,  $\perp \gamma$  = halvány sárgászöld, vagy halványzöld, extinkció  $15^{\circ}$ — $20^{\circ}$  közt ingadozik; barna amfibol már jóval ritkább  $\gamma$  = sötétbarna, vagy zöldesbarna,  $\perp \gamma$  = barnássárga, extinkció  $16^{\circ}$ — $19^{\circ}$ . Ritkán aktinolitszerű szintelen amfibol is észlelhető, extinkció  $15^{\circ}$ — $17^{\circ}$ . Zirkon szintelen koptatott kristálykákban gyakori. A magnetitszemek felülete többnyire üde, némelyiken az egyenetlen törés jól észlelhető. A turmalin elég gyakori:  $\omega$  = sötétbarna,  $\epsilon$  = halványsárga, néha kissé rózsaszínű árnyalattal. A muszkovit lemezkéi elég ritkák,  $2E = 76^{\circ}$ . A biotit is ritka, lemezkéi barna színűek,  $2E = 34^{\circ}$ . Az igen kevés gránát szemecskéi halvány rózsaszínűek, izotropok. A néhány epidotszem elég pleochroos: sárgászöld és igen halvány zöldessárga színekben; de halványabb, majdnem szintelen szemecske is észlelhető volt. Föld-

páto kritkák: mikroklin, plagioklász és igen ritkán ortoklász is észlelhető. Két plagioklász szemén, az ikerrovátkákhoz mért extinkció:  $12^{\circ}$ — $15^{\circ}$ ,  $14^{\circ}$ — $15^{\circ}$ . Az észlelt kevés földpát mind meglehetősen üdének látszik. Egy-két szem barnásszínű, ibolyásszínbe hajló augitszemecske nem pleochroos  $40^{\circ}$ — $42^{\circ}$  kioltást mutat. Igen ritkán staurolitszem is megpillantható; ezek erősen pleochroosak:  $\gamma$  = sötét narancssárga,  $\perp \gamma$  = halványsárga, kioltás a hasadást jelző vonalkákhoz mérten egyenes, tehát  $c = \gamma$ ; kettős törés gyenge és pozitív karakterű, tengelyszög igen nagyak látszik. Az észlelt egyetlen rutilszemecske gyenge pleochroizmust mutat:  $\varepsilon$  = sötétsárga,  $\omega$  = halványsárga. Egy disthenszemecske is szem elé került; ez teljesen szintelen, kioltása a  $c$ -vel parallel hasadáshoz mérten  $30^{\circ}$ , a másik, erre közel  $\perp$  hasadást csak igen finom, rostos vonalkák jelzik; tengelyszög nagyak látszik; belsejében két opak fekete pontocskához hasonló zárványt tartalmazott. Végül a talált egyetlen chloritlemezke halványzöld színű s közel egy optikai tengelyűnek látszott.

48. Rendkívül finom, apró szemekből álló, összetapadt, löszhöz hasonló por. A szemek átlag 0.06 mm nagyok és sokkal kisebbek, igen finom porszerűek. Aránylag sok kolloid anyagot tartalmaz, úgy hogy nehéz oldattal való szeparálásra csak igen kevés anyag maradt a kolloid részek leiszapolása után, úgy hogy a néhány szemmaradékból csak kevés ásványt sikerült meghatározni.

A kvarc szemecskéi tiszták, átlátszók, egynemű optikai viselkedésűek. Az amfibolok közül gyakrabban találni zöld amfibolt:  $\gamma$  = sötétzöld,  $\perp \gamma$  = sárgászöld,  $18^{\circ}$ — $19^{\circ}$  kioltással; egyikben magnetizárvány konstataltatott. Igen ritkán nagyon halványzöldes, nem pleochroos aktinolitserű amfibol is észlelhető; az extinkció  $13^{\circ}$ — $17^{\circ}$ . A kalcitszemecskék egy része szintelen, ikerlemezes; más része sárgás, aggregátunként viselkedik. Maga az anyag sósavval erősen pezseg; a szemecskék gyenge összetapadását szintén kalciumkarbonát okozza. A kevés magnetitszemecske koptatott, de friss törési felületet mutató is előfordul. A biotit lemezkéi barnák, tengelyszögük kicsiny. A néhány gránát szem halvány rózsaszínű, teljesen izotrop. A muskovitlemezke igen ritka,  $2E = 56^{\circ}$ . Az egy-két apatitszemecske gömbölyded, szintelen. Zirkont két szintelen koptatott kristályka alakjában találtam. Végül két szemecske epidotot sikerült meghatároznom, melyek eléggé pleochroosak:  $\beta$  = sárgászöld,  $\perp \beta$  = halványsárga, vagy sötétebb sárgászöld, kioltás a  $\beta$ -val parallel hasadáshoz mérve egyenes. Földpátokat egész határozottsággal nem sikerült megállapítanom.

49. Összeálló tömeg, melyet sósav erős  $CO_2$  fejlődés közben igen

finom lisztszerű porrá bont szét. A szemek kötőanyaga tehát  $\text{CaCO}_3$ . Az oldás után nyert igen finom szemekből álló maradék iszapolása után csak igen kevés anyag maradt vissza, melynek szemecskéi átlag 0·04 mm nagyok. A kevés anyagból természetesen csak kevés ásvány volt meghatározható.

A kvarc szemeken kívül talán legtöbb csillámot találtam. A biotit lemezkéi barnák, feketés barnák, néha zöldesek, chloritosodottak. A tengelyszög  $2E = 35^\circ$ . Muszkovit lemezke talán kevesebb található, mint biotit; tengelyszög  $2E = 59^\circ$ . Az amfibolok közül a néhány szem sötétzöld amfibol erősen pleochroos:  $\gamma =$  sötétzöld,  $\perp \gamma =$  halvány sárgászöld, a kioltás  $14^\circ - 19^\circ$ . Egy-két szem igen halvány zöldes színű, nem pleochroos aktinolit szerű amfibol is konstatalható  $15^\circ - 17^\circ$  kioltással. A turmalin szemecskéi erősen pleochroosak:  $\omega =$  sötétbarna, vagy sötét barnászöld,  $\epsilon =$  halványsárga, vagy szintelen sárgás. A néhány gránátszemecske halvány rózsaszínű, teljesen izotrop; egyikben magnetizárvány volt észlelhető. A zirkon parányi szintelen koptatott kristálykákban fordul elő. A földpátok, úgy látszik, igen alárendeltek. Mindössze csak egy-két szem rácsos strukturájú mikroklint, egy szem ikerrovátkás plagioklásztt, melynek extinkciója  $10^\circ - 12^\circ$  s egyetlen szem ortoklásztt sikerült csak biztosan meghatározni.

50a. A próba igen kevés, maximum 0·75 cm<sup>3</sup> anyagot tartalmazott. A szemek különböző nagyságúak: a legparányibbtól egész 2 mm-ig. Mind erősen gömbölyített szemek.

A kvarc szemecskéi többnyire víztiszták, átlátszók, egynemű optikai viselkedésűek; de sok szürke, feketés, sárga s néhány vörös kvarc szem is előfordul. Az egyik kvarc szem turmalinzárványt tartalmazott. A többi ásvány mindegyikéből csak néhány szemet találni a rendelkezésre álló anyag csekély volta miatt. Az amfibolok zöld színűek,  $\gamma =$  sötétzöld,  $\perp \gamma =$  halvány sárgászöld árnyalatokban pleochroosak; extinkció  $14^\circ - 18^\circ$ . A magnetitszemek gömbölyűek, elég üde felülettel. A gránátszemek teljesen izotropok, halvány rózsaszínűek. A kalcitszemek többnyire aggregátumszerűek, csak egyetlen ikerlemezes szemet találtam. A földpátok közül néhány szem üde, rácsos strukturájú mikroklint, egy ortoklásztt s egy szem plagioklásztt találtam. Utóbbin a kioltás az ikerrovátkához mérve  $7^\circ - 8^\circ$ . Az egy-két epidotszemecske erős pleochroízmust mutat: sárgászöld és igen halvány zöldessárga színekben; a tengelyszög nagy. A zirkont két szintelen, erősen koptatott kristályka alakjában találtam. Végül két szemecske igen halványzöld, majdnem szintelen, diopszidhoz hasonló augitot sikerült meghatároznom; az extinkció:  $38^\circ - 40^\circ$ .

53. Szögletes szemekből álló homok, tehát alig koptatott. A szemek átlag 0·15 mm nagyságúak, de ennél kisebbek és nagyobbak is előfordulnak a próbában; a csillámok 1·50 mm nagyságot is elérnek.

A legtöbb kvarc szem szintelen, de sok a szürke, fekete interpozíciókat tartalmazó és rózsaszínű kvarc is. Néhány kvarc szem aggregátumként viselkedik. Zárványként a kvarcban zirkon, amfibol, turmalin fordul elő; az egyik kvarc szemhez biotit volt hozzá növe. A kvarcon kívül a csillámok dominálnak. A muszkovitlemezek egyike  $2E=65^\circ$  tengelyszöget mutatott. Némelyik pikkelyke szericitre emlékeztet. Ezek nem adtak jó tengelyképet. Biotit is körülbelül annyi fordul elő, mint muszkovit; a lemezek legtöbbje friss, határozottan sötétbarna, feketés színű; némelyik kissé zöldes árnyalatú; a tengelyszög  $2E=23^\circ, 47^\circ$ . Némelyik biotlemezke sagenitot, néha magnetitot tartalmaz. A csillámok mellett legtöbb az amfibol. A zöld amfibol féleségek dominálnak:  $\gamma$  = sötét (néha kékes) zöld,  $\perp \gamma$  = halvány (sárgás) zöld, a kioltás  $15^\circ-20^\circ$ ; némelyik szem magnetitzárványt tartalmaz. Barna amfibol már sokkal kevesebb konstatálható; ezek is erős pleochroizmust mutatnak:  $\gamma$  = sötét (néha zöldes) barna,  $\perp \gamma$  = halvány barnássárga, az extinkció  $15^\circ-17^\circ$ . Végül néhány szem majdnem teljesen szintelen, aktinolitszerű amfibol is megfigyelhető volt  $14^\circ-18^\circ$  kioltással. A kalcit részben ikerlemezes, részben foltosan kioltó szemekben fordul elő. A magnetitszemek eléggé gömbölyödtek s üde felületűek. A földpátok közt néhány ikerrovátkás plagioklász volt a leggyakoribb, extinkció:  $10^\circ-9^\circ, 8^\circ-12^\circ, 11^\circ-9^\circ, 12^\circ-15^\circ$ . Mikroklint igen ritkán találtam; ortoklászt csak egy esetben sikerült biztosan megállapítanom; e szemecske a  $P$  lap szerint táblás volt s a  $0^\circ$  extinkciót jól mutatta. A gránát néhány halvány rózsaszínű szem alakjában fordul elő. A kevés turmalinszemecske erős pleochroizmust mutat:  $\omega$  = sötétbarna,  $\epsilon$  = halvány (néha szürkés) sárga. A néhány sárgászöld és igen halványsárgás színekben pleochroos zöld epidotszemen kívül egy-két egész halvány klinozoizitszerű szem is előfordul. Két kis prizmatikus, szintelen, erős — 1·70 körüli — fénytörésű, igen gyenge kettős törésű szem a zoizitra emlékeztet; ezek kioltása a hosszirányhoz képest egyenes, két optikai tengelyűek, pozitív karakterűek s amennyire kivehető volt  $\rho > v$ . A zirkon szintelen, koptatott kristályokban és apró törmelésekben fordul elő. A néhány apatitszemecske szintelen, gömbölyded. A kevés chloritlemezke halványszöld színű; egyikben magnetit volt megfigyelhető. Igen ritkán staurolitszemet is találni; ezek elég erős pleochroizmust mutatnak:  $\gamma$  = sötét narancssárga,  $\perp \gamma$  = halványsárga, a hasadást jelző vonalakhoz képest a kioltás egyenes, azaz  $c = \gamma$ , kettős törés gyenge



és pozitív, optikai tengelyszög igen nagy. A disthenszemekből is igen kevés található; szintelenek, elég gyenge kettőtörésűek, a  $c\gamma =$  közel  $30^\circ - 31^\circ$ , a  $c$ -vel parallel hasadás sokkal erősebb, mint az erre közel merőleges (001)-vel párhuzamos, melyet csak igen vékony vonalak jelölnek. Két koptatott prizmatikus rutiliszemet is találtam, melyek pleochroosak:  $\varepsilon =$  sötétebb narancssárga,  $\omega =$  halvány gyantásárga. Végül egy-két szem teljesen szintelen, izotrop, koptatott, igen nagy fénytörésű szemben a spinellit véltem felismerni.

54. A minta elég erősen összetapadt rendkívül finom szemekből áll. Sósavval kezelve élénken pezseg az anyag s a kötőanyagának kioldása után széthull. A maradék igen sok kolloidos anyagot tartalmaz, melynek leiszapolása után csak roppant kevés anyagot nyertem. A szemek átlag  $0.04$  mm nagyok, de sok iszapfinomságú részt is tartalmazott. Ily kevés — a vizsgálatra alkalmas — anyagból a meghatározás természetesen nehézkes s csak néhány ásványra vezet, mert a kvarcnak Thoulet-oldattal való elkülönítése után csak igen kevés nagyobb fajsúlyú ásványt nyertem.

Úgy hogy a kvarc szemeken kívül csak a következő ásványokat sikerült meghatároznom:

Az amfibolok a sötétzöld varietások közé tartoznak, erősen pleochroosak:  $\gamma =$  sötétzöld (néha zöldeskék),  $\perp \gamma =$  sárgászöld (igen halványzöld), extinkció  $17^\circ - 19^\circ$ . Egy-két szem szintelen, pleochroizmust nem mutató aktinolityszerű amfibol is előfordul. Gránát igen halvány rózsaszínű szemekben található. A csillámok ritkák. A kevés biotitlemezke barna színű, tengelyszög elég nagy az egyik lemezkén  $2E = 42^\circ$ . A muszkovit egyik lemezkéjén a tengelyszöget  $2E = 51^\circ$ -nak mértem. A kevés turmalinszemecske erősen pleochroos:  $\omega =$  sötét (zöldes) barna,  $\varepsilon =$  halványsárga, egyik esetben  $\varepsilon =$  halványsárgás rózsaszínű. Magnetit fénylő fekete szemekben fordul elő. A földpátok mindegyikéből találtam egy-egy szemecskét. Az ortoklászszemecske kissé sárgásan zavaros volt; a mikroklin tiszta átlátszó; a megfigyelt tisztán átlátszó ikerrovátkás plagioklász  $11^\circ - 13^\circ$  extinkciót mutatott. Végül két szemecske halványsárgás és sárgászöld színnel pleochroos, a hasadáshoz képest egyenesen kioltó epidotszemet, egy szem szintelen, gömbölyded apatitot, egy koptatott zirkonszemecskét s egy halványzöldes augitféleséget sikerült meghatározni. Utóbbi nem mutat pleochroizmust, extinkció  $38^\circ$ .

57. Az átlagos szemnagyság  $0.15 - 0.20$  mm; de ezeknél nagyobb, egész  $0.40$  mm-ig és kisebb szemeket is tartalmaz a próba. A szemek meglehetősen gömbölyűek. A próba kis mennyiségű volt.

A kvarcok között igen sok a szürkés, fekete zárványos és fol-

tosan kioltó is. Némelyik kvarcsem hosszúkás, prizmatikus. A kvarcon kívül talán a csillámok dominálnak. A biotit lemezkéi sárgák, barnák, ritkán zöldes árnyalatúak. Zárványként magnetit, ritkán sagenit észlelhető bennök. A tengelyszög  $2E = 22^\circ, 23^\circ$ . A muszkovitlemezkék egyikében magnetitzárvány észleltetett. Az egyik muszkovitpikkely tengelyszöge  $2E = 59^\circ$ . Az amfibolszemek között a sötétzöld amfibol a leggyakoribb erős pleochroizmussal:  $\gamma =$  sötétzöld,  $\perp \gamma =$  sárgászöld, az extinkció  $16^\circ - 19^\circ$ . A barna amfibol már sokkal ritkább:  $\gamma =$  sötétbarna,  $\perp \gamma =$  sárgásbarna, a kioltás  $14^\circ - 18^\circ$ . Ritkán igen halványzöld, majdnem szintelen aktinolityszerű amfibol is észlelhető; ezek nem pleochroosak, kioltásuk  $14^\circ - 17^\circ$ . A kalcitszemek túlnyomó része ikerlemezes. Apatit szintelen, gömbölyded szemekben fordul elő. A gránátszemek halvány rózsaszínűek, izotropok. A magnetitszemek némelyike telületön rozsdás, limonitós. A néhány turmalinszem erősen pleochroos:  $\omega =$  sötétbarna, vagy sötét zöldesbarna,  $\varepsilon =$  halványsárga vagy halvány szürkésárga. A kevés chloritlemezke egy optikai tengelyűnek látszik; az egyik sagenitzárványt tartalmazott. A földpátok közül egész határozottan csak a jellemző rácsos strukturát mutató mikroklint sikerült kimutatni, melynek szemei üdék, tisztán átlátszók.

59. Igen finom, lisztszerű, rendkívül apró szemekből álló tapadó por. Aránylag sok kolloidanyagot tartalmaz; úgy hogy a kolloid részek leiszapolása után csak igen kevés anyag maradt vissza.

A kvarcsemek túlnyomó része optikailag egynemű viselkedésű, szintelen, átlátszó. A kvarcon kívül talán legtöbb az amfibolok mennyisége. Leggyakoribb a sötétzöld színű erősen pleochroos zöld amfibol:  $\gamma =$  sötétzöld,  $\perp \gamma =$  sárgászöld, extinkció  $16^\circ - 20^\circ$ ; némelyik magnetitzárványt tartalmaz. A barna amfibol varietások már sokkal ritkábbak:  $\gamma =$  sötétbarna vagy sötét zöldesbarna,  $\perp \gamma =$  halvány sárgásbarna, az extinkció  $12^\circ - 18^\circ$ . Néhány szem igen halványzöld színű, nem pleochroos aktinolityszerű amfibol is előfordul; az extinkció  $14^\circ - 19^\circ$ . A magnetit szemecskéinek felülete fénylő, üde, ritkán kissé rozsdás. A próba sósavval erősen pezseg; a kalcitszemecskék részben ikerlemezesek. A néhány gránátszem teljesen izotrop, halvány rózsaszínű. A csillám ritka; a biotit lemezkéi barnák, sötét feketésbarnák, tengelyszög  $2E = 24^\circ$ . A kevés muszkovitlemezke egyikének tengelyszöge  $2E = 49^\circ$ . A földpátok közül a mikroklint üde, rácsos strukturájú szemekben fordul elő; egyiknek  $P$  hasadási lapján  $16^\circ$  szimmetrikus kioltás volt mérhető. Plagioklásztt csak egy ikerrovátkás szem alakjában találtam; az extinkció:  $10^\circ - 8^\circ$ . Az ortoklásztt két teljesen szintelen, átlátszó szemecske képviselte.

A kevés epidotszem sárgászöld és igen halványsárgás színnel pleochroos, tengelyszög nagy, karakter negatív. Turmalinszemek igen ritkák s erős pleochroizmust mutatnak:  $\omega$  = sötétbarna,  $\varepsilon$  = halvány (szürkés) sárga. A zirkon apró, koptatott szemekben fordul elő. A chlorit két halványzöld, egy optikai tengelyű lemez alakjában észleltetett. Egy szemecske staurolit is meghatározható volt; a pleochroizmus elég erős:  $\gamma$  = barnássárga,  $\perp \gamma$  = halványsárga, kioltás a hasadást jelző vonalakához képest egyenes,  $c = \gamma$ , kettőtörés gyenge és pozitív.

61. Finom, aprószemű, átlag 0·06—0·08 mm nagyságú por. A szemek meglehetősen szögletesek.

A kvarcszemeken kívül talán az amfibolok dominálnak, melyek közül zöld amfibol van legtöbb, erős pleochroizmussal:  $\gamma$  = sötét kékeszöld,  $\perp \gamma$  = sárgászöld, extinkció  $15^\circ$ — $19^\circ$ . A barna amfibolfélesek ritkák:  $\gamma$  = vörös (néha zöldes) barna,  $\perp \gamma$  = halvány barnássárga, extinkció  $11^\circ$ — $18^\circ$ . Igen halványzöld, nem pleochroos amfibol is akadt néhány szem; az extinkció  $13^\circ$ — $18^\circ$ . Két igen parányi kék szemecskének törésmutatói a glaukofánszerű amfibolra vallanak; pleochroizmus: sötétkék, halvány rózsaszínű; de minthogy sem a hasadást, sem tengelyképet nem sikerült határozottan észlelni, a meghatározás kétes. A kalcitszemek között sok a foltosan kioltó; de ikerlemezes is gyakori. Muszkovit és biotit elég gyakori. A biotit barna, zöldesbarna színű; a tengelyszög  $2E = 32^\circ$ . A muszkovit tengelyszöge  $2E = 60^\circ$ . Az epidot szemecskéi zöldek, észlelhető pleochroizmussal:  $\beta$  = sárgászöld,  $\perp \beta$  = igen halványsárga (közel  $\alpha$ ), vagy sötétebb sárgászöld (közel  $\gamma$ ). A magnetitszemek koptatottak. A zirkon szintelen koptatott apró kristálykákban fordul elő. A turmalin szemecskéi erősen pleochroosak:  $\omega$  = sötétbarna,  $\varepsilon$  = halványsárga; némelyik magnetitzárványt tartalmaz. A néhány gránátszem halvány rózsaszínű, izotrop. A patit szintelen, gömbölyded és prizmatikus szemekben fordul elő. Földpátok elég ritkák: a mikroklín rácsos strukturájú, szintelen, tiszta belsejű; a plagioklászemecskéék az ikerrovátkához mérten  $10^\circ$ — $12^\circ$ ,  $13^\circ$ — $14^\circ$  kioltást mutattak; az ortoklásznak észlelt két szemecskéje tiszta, üde belsejű. Rutilszemek igen ritkák; pleochroosak:  $\varepsilon$  = barnássárga,  $\omega$  = halványsárga. Végül egy szemecske titanitot sikerült meghatározni; a szem halványsárga és barnássárga színnel pleochroos, fénytörése igen nagy, kettőtörés roppant nagy és pozitív karakterű, tengelyszög közepes nagyságú lehet. Erős Ti reakciót adott.

63. A szemek átlag 0·10—0·15 mm nagyok; de e méreteknél jóval nagyobb, összecementezett szemeket is tartalmaz a próba, melyek

sósavval kezelve igen erős pezsgés közben szétomlanak. A kötőanyag tehát karbonát.

A kvarcon kívül a csillámok dominálnak. A biotitlemezek barnák, igen sötétbarnák, ritkábban sárgásak, vagy zöldes árnyalatúak. Tengelyszög  $2E = 21^\circ, 35^\circ$ . A muszkovitlemezek egyikén a tengelyszöget  $2E = 51^\circ$ -nak mértem. Amfibolok között újból csak a zöld amfibolfeleségek dominálnak:  $\gamma =$  sötétzöld, néha sötét kékeszöld,  $\perp \gamma =$  halvány sárgászöld, extinkció  $17^\circ - 19^\circ$ . Barna amfibol már nem sok észlelhető:  $\gamma =$  sötétbarna,  $\perp \gamma =$  halvány barnássárga, az extinkció  $12^\circ - 19^\circ$ . Aktinolitra emlékeztető, egész halavány színű, nem pleochroos amfibol is előfordul néhány szem; extinkció  $14^\circ - 18^\circ$ . Két szemecske glaukofánhoz hasonló amfibol is észlelhető volt:  $\gamma =$  égbék,  $\perp \gamma =$  rózsaszínű,  $c\gamma = 4^\circ - 5^\circ$ . Gránát elég gyakori halvány rózsaszínű, izotrop szemek alakjában; némelyik szemecske magnetit tartalmaz. A turmalinok erősen pleochroosak:  $\omega =$  sötétbarna,  $\epsilon =$  halványsárga. A kalcit szemek közt ikerlemezesek is gyakoriak. A magnetit szemek fénylő felületűek. Az epidotszemek részben sötétebb színűek, pleochroizmussal sárgászöld és zöld színben, részben igen halvány színűek. A zirkon többnyire szintelen, koptatott apró kristálykákban fordul elő; de apró, tojásdad idomú szintelen és szürkésárga szemekben található. A földpátok közül igen kevés mikroklin, plagioklász és ortoklász egyaránt előfordul. A plagioklász szemek  $8^\circ - 6^\circ, 10^\circ - 9^\circ$  kioltást mutattak az ikerrovátkákhoz képest. A néhány chloritlemezke zöld színű, igen gyenge kettőtörésű; egyikben fekete opak zárványok voltak. A patit szintelen, gömbölyded, ritkábban prizmatikus szemek alakjában fordul elő. Rutilt két hosszúkás, pálcikaalakú szem alakjában észleltem, észrevehető pleochroizmussal:  $\epsilon =$  sötétebb barnássárga,  $\omega =$  halvány gyantasárga. Egy-két szem hipersztheru piroxént is meghatároztam:  $\gamma =$  zöld,  $\perp \gamma =$  barnássárga,  $c = \gamma$ , karakter negatívnak látszott. Végül egy-két szemecske staurolit is meghatározható volt; a pleochroizmus elég erős:  $\gamma =$  barnássárga,  $\perp \gamma =$  halvány narancssárga,  $\gamma$  a hasadást jelző gyenge vonalakkal esik össze; kettőtörés elég gyenge.

\*

Az egyes mintákból meghatározott ásványok könnyebb áttekin-téseül csatolom a mellékelt táblázatot.



Természetesen az egyes homokfajok a feltüntetett ásványfajokon kívül esetleg másokat is tartalmazhatnak, mert hisz különösen a ritkábban előforduló ásványok észrevevése sokszor a véletlentől is függ. Másrészt gyakran a roppant parányi szilánkokcskák pontos meghatározása kivihetetlen. Végül a rendelkezésre álló próbák mennyisége oly csekély volt, hogy a meghatározások eredményeiből merész következtetéseket vonni nem igen lehet.

Mindamellett néhány érdekes jelenséget mutatnak e vizsgálatok. A minták ásványi összetétele meglehetősen változatos külön-külön, de összességükben mégis a legelőbbnek összetétele hasonló.

A legnyugatibb pontokról, Khotán környékéről való mintákban a csillámok nagy mennyiségben fordulnak elő: 3, 6, 12, 15., 45, 53., 57., 63. számú próbák. Hasonlóképpen igen sok csillám van a 35. számú próbában.

A Taklamakánról való 37. és 46. mintában a csillámok mennyisége már kisebb s előtérbe lépnek, az előbbi próbákban is elég nagy mennyiségben előforduló amfibolok. Innét kezdve kelet felé a csillámok mennyisége folyton csökken, az amfibolféleségek dominálnak: 1., 13., 17., 20., 22., 24., 27., 28., 48., 54., 59. számú minták. Az 50a számúban — a Kuruk taghtól *D*-re eső területről — nem is találtam csillámot. A 49. és 61. számú próbában azonban elég sok csillám volt.\*

Egy eltérő, harmadik típust látszik képviselni a Kan Chou vidékéről való 30., 31. számú minta, melyben az amfibolok is háttérben maradnak.

Végül a Karakhoja Hassar vidékéről való 33. számú minta, úgy látszik, ismét egy más típust mutat, amennyiben a piroxének már meglehetősen gyakran találhatóak e próbában, míg az amfibolok eléggé háttérbe szorulnak.

Végül Stein Aurél dr. úr óhajára függelék gyanánt közlöm az összes gyűjtött homok- és talajminták számát és lelőhelyét az eredeti angol szöveg fordításában. A \*-gal jelölt minták azok, melyeket megvizsgáltam.

\* Ezt a jelenséget, hogy t. i. a csillámok mennyisége kelet felé, a Gobi-sivatag felé fogy, egy előbbi vizsgálatom is támogatja. (Vendl A.: A Tarim-medence vidékének homokjairól, Földtani Közöny XLI. 1911. 272—283. lap.)

## FÜGGELÉK.

**Dr. Stein Aurél gyűjtötte homok- és talajminták jegyzéke.**

*Rövidítések:* á. = állomáshely, 6' = 6 láb, 6'' = 6 hüvelyk, mfd = mértföld.

- \*1. Homok a 122. á.-tól N-felé 5 mfdnyire lévő dünéből, 1906 XII/16. Lop-nortól N-ra eső sivatag.
2. Homok 6' mag. dünéből, a 129. á.-tól 11 mfdnyire SW-felé, 1907 I/2. Lop-nortól N-ra eső sivatag.
- \*3. Homok 20' mag. dünéből, Balamaskum E széléről, Khotan, 1908 IV/5. Khotan oázis N széle.
4. Törmelék és homok a külső átjáróból. Akterek, Khotan oázis NE széle.
5. Homok a düne tetejéről. Akterek, Khotan oázis NE széle.
- \*6. Homok 6''-nyire a kövezett fölött, Rawak, V. udvar, NW lépcsőzet. Rawak, a Khotan oázistól N-ra.
7. Homok 3' 6''-nyire a kövezet fölött, Rawak, V. udvar, NW lépcsőzet. Rawak, a Khotan oázistól N-ra.
8. 149. á., Kum-Kuduk, 1907 III 2. Sivatag Lop-nor és Tun-huang között.
9. Homok a 153. á.-tól E felé 5 mfdnyire lévő dünéből, Besh-toghrak, 1907 III 6. Sivatag Lop-nor és Tun-huang között.
10. Düne S felé 2 mfdnyire Ulugh-Mazar Chirától, 1908 III/22. Sivatag Chirától N-ra.
11. Homok Shakumról, a 340. á.-ról, 1908 II/24. Sivatag a Keriya folyótól W-ra.
- \*12. Finom homok, mely durvább (No?) alatt fekszik az új folyó bal partján, 6 (?) mfdnyire S felé a 328. á.-tól, Keriya folyó, 1908 XI/15. Keriya folyó vége.
- \*13. Homok Sai-ról, Charchantól SW-ra. Charchan.
14. Homok, N. XIV., 1906 X/21. Niya környéke.
- \*15. Homok a kövezetről, N. XXVI. VI. Niya környéke.
16. Homok a kövezet fölött, N. XXII. III. Niya környéke.
- \*17. Homok a Miran erődítmény földkúpja közeléből. Miran, Lop-nortól S-re.
18. Homok az L. A. IV. felszínéről (4'-nyira a kövezet fölött). Lop-nortól N-ra eső vidék.
19. Homok az L. A. IV. II. kövezetéről (4'-nyira a felszíntől). Lop-nortól N-ra eső vidék.
- \*20. Homok a régi fal S-i lábától, 3 mfdnyire E felé Baotai VII.-tól, 1907 III/8. Régi fal a Tun-huangtól W-ra eső sivatagban.
21. Homok a földkúp közelében lévő dünéből,  $\frac{1}{2}$  mfdnyire W felé T. XXVIII.-tól, 1907 III 28. Régi fal a Tun-huangtól N-ra eső sivatagban.
- \*22. Homok, mely a Tun-huang oázis W végén lévő réthez csatlakozik, 1907 V/15.
23. Homok Yar Nan-hu erodált partjáról, Nan-hutól N-ra, 10'-nyira a felszíntől, 1907 IV/8. Tun-huangtól SW-ra.

- \*24. Homok a Nan-hu város E fala mentén húzódó dűnéből, 1907 IV/4. Tun-huangtól SW-ra.
25. 2'-nyi vastag homokréteg, kb. 4'-nyira a Nan-hutól E-re lévő folyó magas partjának felszíne alatt, 1907 IV/10. Tun-huangtól SW-ra.
26. Szélhordta homok az agyagterasz lábánál, 1 mfdnyire W felé a folyó torkolatától a W-i szögletből, Khara-nor tó. Tun-huangtól NW-ra.
- \*27. Homok a régi város E falától (kívülről) An-hsi.
- \*28. Dűne a faltól N-ra, 15' magas, So-yu-cheng, 1907 VI/28. Elhagyott város Chiao-tzu-tól S-re, An-hsi-i kerület.
29. Homok a bozóttal benőtt dűnéből, Su-lo-ho folyó forrásai, 10 mfdnyire E felé a 214. á.-tól, 1907 VIII/13.
- \*30. Homok, barkhánból, a Su-lo-ho eredeténél lévő medencéből, 14 mfdnyire E felé a 214. á.-tól, 1907 VIII/14.
- \*31. Homok He-shuei-Kno-ról, Kan-chou erodált vidéke, 1907 VIII/27. Elhagyott város Kan-choutól W-ra.
32. Homok 5'-nyi, alacsony dűnéből, 3 mfdnyire Eski-Langar alatt, Pichan, Turfan.
- \*33. Durvaszemű homok alsó Yardangból 1 mfdnyire E felé Chong Hassartól, Turfan.
34. Finom homok, durva fölött, 3'-nyi dűnéről, Kichik-Hassartól W-ra, 1907 XI/17.
- \*35. Homok Charchak Darya-ból, 1908 I/13. Sivatag Korla-tól SW-ra.
36. Homok Achik Darya-ból 12'-nyi dűnéből, 1908 I/31. Tarim száraz medve, Shahyartól S-re.
- \*37. Homok 20'-nyi dűnéből, 4 mfdnyire S felé a 318. á.-tól, 1908 II/4. Takla-makan, Shahyartól S-re.
38. Homok a forrás mellől, 13'-nyi mag.-ban, a 319. á.-nál, 1908 II/4. (?) Takla-makan, Shahyartól S-re.
39. Durva homok, 5'-nyi magas part felszínéről, az új folyó felett, 5 mfdnyire S felé a 328. á.-tól, 1908 II/15. Kerya folyó vége.
40. Homok a Zailik folyó torkolatától, 1908 VIII/20. Yurung-Kash folyó magas partja, a Karanghutagh-tól SE-re eső hegységben, kb. 12.400'-nyi magasságban a tenger színe felett.
41. Homok a Yurung-Kash magaspartból, Zailik torkolat, 1908 VIII/20. Yurung-Kash folyó magas partja, a Karanghutagh-tól SE-re eső hegységben, kb. 12.400'-nyi magasságban a tenger színe felett.
42. Tarim folyó, Tikeliktagh, 1908 IX/6. Khotantól SE-re.
- 43.
44. Homok Kuhum-rahatról, Padshahim. Khotan oázistól W-ra.
- \*45. Löss az Ulughat-szoros N-i lejtőjének kemény rétegeiből, 1908 VIII/12.
- \*46. Agyag Mazar Tagh-ról. Alacsony sivatagi hegylánc a Khotan folyó mellett.
- \*47. Löss a folyó magas partjáról, N. XLI. Niya vidéke.
- \*48. Löss a Miran erődítmény közeléből. Miran, Abdaltól S-re, Lop-nor.
- \*49. Agyag az alacsony terraszról, 151. á., 1907 III/4. Lop-nor és Tun-huang közötti sivatag.



\*50. *a* és *b*, agyag- és homokrétegek az erodált terraszból, 10 mfdnyire E felé a 153. á.-tól, 1907 III/6. Végső (száraz) medre a Su-lo-ho folyónak.

51. Agyag az erodált terraszról 10 mfdnyire E felé a 153. á.-tól. Végső (száraz) medre a Su-lo-ho folyónak.

52. Agyagpala a régi Waditól S-re lévő partból, 5 mfdnyire E felé a 154. á.-tól, 1907 III 7. Végső (száraz) medre a Su-lo-ho folyónak.

\*53. Iszap a Chalmia közelében lévő csatornából, 1906 IX/5. Khotan oázis.

\*54. Talaj a rétegezett földkúpszerű padból, 5'-nyira a felszíntől, 12 mfdnyire NNE felé a 121. á.-tól. Lop-nortól N-ra eső sivatag.

55. Rétegezett lösz a 120. á.-tól. Lop-nortól N-ra eső sivatag.

56. Talaj az alacsony, erodált földkúpról, 4 mfdnyire a 129. á.-tól. Lop-nortól N-ra eső sivatag.

\*57. Lösz a Pisha-tól S-re eső fensíkről. Karaughu-tagh-tól N-ra, Kun lun.

58. Agyag a Yar-i partból, Nan-hutól E-re, 12'-nyira a felszíntől. Tun-huangtól SW-ra.

\*59. Agyag az Achik-Kuduktól 3 mfdnyire E felé eső földhullámból, 1907 III. Lop-nor és Tun-huang közötti sivatag.

60. Agyag a folyó 1903-ban kialakult bevágásának falából, Nan-hutól N-ra, 20'-nyira a régi színő alatt, 1907 IV/7. Tun-huangtól SW-re.

\*61. Agyag a 10' magas rétegezett terrasz lábáról, 1 mfdnyire W felé, a folyótorkolattól, Khara-nor W-i végétől. Tun-huangtól NW-ra.

62. *a* és *b*, márga és homokkő törmelék a Toghrak-bulaktól E-re eső parttól, 154. á., 1907 III/8. Su-lo-ho végső deltája.

\*63. Talaj a durvahomok felszíne alatt 3'-nyira lévő új csatornából, Sarigh-tól S-re, Sampula, 1908 III 28. Khotan oázis.

64. Iszap a Togho-ghat közelében lévő csatornából, Keruya oázis, 1907 III/16.

65. Agyag, erodált területéről, 21. á., 1908 II/21. Kara-Keriya folyó vége.

66. Agyag 6 mfdnyire S felé a 318. á.-tól, Taklamakan, Shahyartól S-re, 1908 IV/2.

67. Agyag a Zailik völgyből, a Yurung-Kash folyó forrásaitól, Kun-lun, 1908 VIII/19—20.

68.

69.

70.

71. Homok, melyben csigaházak találtak, 6 mfdnyire SW-ra a 127. á.-tól. Lop-nortól N-ra levő sivatag.

72. Homok a tamariszkus övből, 6 mfdnyire SW felé a 340. á.-tól (csigahéjak találtak benne). Sivatag széle a Domoko-Keriya vonaltól N-ra.

73. Homok régi folyók mentén lévő helyi dűnékből, 321. á., 1908 II/7. Darabzan-dong fölött, Domoko.

Budapest, 1911. Királyi József-műegyetem ásvány-földtani intézete.

