



A Magyar Bányászfelőr  
Kézi Könyvtára.

# KÖZETTAN.

Összeállította:  
Litschauer Lajos.




IV.  
kötet.

3  
korona

Selmeczbánya,  
Joerges Á. özv. és fia kiadása  
1898.





tulajdona.

## Tájékoztató.

Tapasztalván, hogy könnyen megérthető  
modorban, a praxis, a gyakorlat követelé-  
seinek, a magyar bányászfelőr kivánalmai-  
nak megfelelő módon írt szakkönyvek hiánya  
mindinkább érezhetővé válik, s tapasztalván,  
hogy a hazafias szellemtől áthatott bányá-  
szati fővezetőségek s bányatársulatok, min-  
dent elkövetnek a bányászfelőri kar tovább  
képzésének s magyarosításának érdekében:  
— mi e hazafias törekvést, csekély erőnlét-  
höz mérten támogatni óhajtván, — s a mindin-  
kébb érezhető szükség sürgető, követelő, sza-  
vára hallgatva, „A magyar bányászfelőr  
kezi könyvtára” ezímen egy vállalatot indí-  
tottunk meg, mely a hazai bányászat köve-  
teléseit szem-előtt tartva, olcsó díszes kötet-  
ekben, kérdés- és felelet-alakban, a bányá-  
nyászat előkészítés, építéset, mérés, mecha-  
nika, gépészet és elektrotechnika köréből  
mindazt felfogja ölelni, mire a bányászfelőr-



nek, nehéz, fáradságos hivatása teljesítése közben e tudományágakból szükséges lehet.

Az egyes kötetké, előre megállapított sorrendben, lehetőleg hat-hetenként fognak megjelenni s a megrendelőknek megküldetni. Minden egyes kötetke teljes, tökéletesen lezárt egészlet képez.

»Nem magas teoriákkal tarkított, hangzatos körmondatokba fűzött, elvont tudományágakkal foglalkozó, a gyakorlat követeléseitől távol álló elméletek fejtegetését; nem díszes kiállítású, vaskos, drága kötetekből álló könyvgyűjteményt vár tőlünk, a magyar bányászfelőrök lelkes csoportja; hanem olcsó kis füzetkéket, melyekből az iskola padjain szerzett ismereteiket kibővíthetik, kiegészíthetik, felfrissíthetik; melyekből a gyakorlat foglalkozásai közben felmerülő kérdésekre gyorsan megtalálhatják a könnyen megérthető, további beható tanulmányozást nem kívánó felvilágosító feleleteket.« A gyakorlat követeléseit képezik amaz irányt, melyet e kézi könyvtár szerkesztője maga elé tűzött. — A gyakorlat követeléseinek kívánunk e vállalattal szolgálni.



ÉRC- és ÁSVÁNYBANYÁSZATI IPARÁGI MÚZEUM  
Vasércbánya és Értéktárolómu kezelésében  
RUBENNYA

KÖZETTAN. ŐSLÉNYTAN.

A

# MAGYAR BÁNYÁSZ-FELŐR KÉZI KÖNYVTÁRA.

EGYSZERSMIND TANULMÁNYI KÖNYVTÁR A M. KIR.  
BÁNYAISKOLÁK TANULÓINAK HASZNÁLATÁRA.

SZERKESZTI :

LITSCHAUER LAJOS

kir. főmérnök, a selmeczbányai m. kir. bányaiskola ügyvezető tanára.

IV. KÖTET.

## KÖZETTAN. ŐSLÉNYTAN.

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL MAGYARORSZÁG BÁNYÁSZATI  
VISZONYAIRA.



SELMECZBÁNYA

1898.

~~Vásárlás a Magyar Könyvkereskedéshez~~  
~~1898. évi kiadás~~  
~~1898. évi kiadás~~

# KÖZETTAN ÉS ŐSLÉNYTAN

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL MAGYARORSZÁG  
BÁNYÁSZATI VISZONYAIRA.



ÖSSZEÁLLÍTOTTA :

LITSCHAUER LAJOS

kir. főmérnök, a selmeczbányai m. kir. bányaiskola ügyvezető tanára.

---

SELMECZBÁNYA

JOERGES ÁGOST ÖZV. ÉS FIA KIADÁSA

1898.



# KÖZETLEN ÉS OSZTÉNYTAN

KÜLÖNÖS TERKITTETTEL MAGYARORSZÁG  
FELVÁSÁRTI VESZÉLYE

LITSCHAUER LÁJOS

LITSCHAUER LÁJOS



REIMONDY

JÓZSEF JÓZSEF ÉS TÁRSASÁG

## Előszó a közettanhoz!

A közettan vagy Geognosia, a Mineralogia kiegészítője, a Geologia segítő- s társtudománya s mint ilyen, azokkal egyetemben a bányamíveléstannak, illetve a telepismeretnek és kutatástannak előtana.

E kézi könyvtár második kötetének előszavában, a Mineralogiának; harmadik kötetének bevezető soraiban a geológiának a bányászáltisztre való fontosságát volt alkalmam kimutatni, — s most e sorok folyamán, a közettannak a bányász foglalkozáskörében való jelentőségéről kellene bővebben szólnom, — ha ezt általán közelebbről-, behatóbban-, kimerítőbben tárgyalni kellene.

A ki a hasznosítható ásványok fogalmával és azok geológiájával tisztában van, behatóbb magyarázás nélkül, már pusztá szemlélés, már önszerezte tapasztalásból tudja, — hogy a bányászati úton jöveszthető és kohósítás útján hasznosítható tömeg, a föld szilárd kérgének összetételében csak igen alárendelten részesedik, s hogy a hasznosítható anyagot a meddő földkéreganyag óriás, változó tömegei kísérik, határolják, takarják, fedik és szakítják meg.

Ezek, a meddő tömegek közé beágyazott és a meddő tömegek közé ékelődött hasznosítható ásványos-anyagok, a környező meddő tömegekkel együtt, részben összefüggő, részben jellegzetesen tagolt hegység-részleteket képeznek, mely hegység-részletek ásványos tartalmuk, geológiai mivoltuk s alkotórészeik keletkezésének módja szerint épp oly változatosak és sokfélék mint a mily változatosak és sokfélék ásványos alkotó-elemeik.

Az ásványok a kőzetek elemei; a kőzetek a föld szilárd kérgének alkotói.

Miután a bányász munkálatainak célját, a a hasznosítható ásványok fölkeresése, feltárása és lefejtése képezi; a hasznosítható ásványok pedig közvetetlen rokonai a kőzeteknek, természetes, hogy a hasznosítható telepeket kísérő nagyrészt önmagukban is hasznosítható, és a hasznosítható ásványok kísérőiként szereplő kőzetek ismerete is a bányászfelőr tudáskörébe esik.

Már az ásványtanban rámutattam, hogy az ásványok, a kőzetek gyors és biztos felismerése s osztályozása, mily fontos alapfeltétele valamely bányászat megalapításának, fejlesztésének és virágzásának; a geológiának alkalmazott részében pedig meg éppen azt mutattam ki, hogy a mellékkőzetnek, mily rendkívül fontos a szereplése a telepek hasznosítható tartalmára.

A kőzettanban, mint a bányászfelőr tudáskörének egyik igen fontos szakaszában tehát,



behatóan fogunk foglalkozni: a kőzet fogalmával, a kőzetek előfordulásával és képződésével; vizsgálni fogjuk a kőzetek physikai és kémiai tulajdonságait; tagolni fogjuk a kőzeteket: összetétel, kémiai alkat, geológiai kor, település s a szerint a mint a fémek ásványok és érczek telepeihez, a szenek és szénhydrogénvegyületek természetes lerakódásaihoz, a sókhoz vagy más hasznosítható ásványokhoz közelebbi-távolabbi geológiai és képződési rokonságban állanak; s végre a kőzetek meghatározásáról fogunk behatóan értekezni, hogy a később tárgyalandó, »a geológiai és bányageológiai felvételek rendszere« című szakasz tökéletes megérthetését lehetővé tegyük.

Használt segítő-könyvek voltak: a Fischer-féle »Taschenbuch für Mineralsammler«, Szabó, Geológiája s a Kayser-féle és más geológiai művek közzétani részei.

E könyv rendszere, az eddig megjelent kötetek rendszereit mindenben szorosán követi; kérdésekre való elosztása által a tanulást; részeinek összefüggősége által a folytatólagos tanulmányozást; betűsoros tárgymutatója által a keresett anyag gyors megtalálhatását kívánja megkönnyíteni.

Selmeczbányán, 1898. évi július hóban.

A szerző.



---





## I.

# Általános fogalmak.

A föld szilárd kérgének anyaga. — Kőzetek. — A kőzetek korviszonyai. — Kőzettan.

---

## A föld szilárd kérgének anyaga.

Hány részből áll a föld általában?

A földön, általán véve három különböző anyagot: a levegőt (körlég, Atmosphaera), a vizet (tengerek, stb., Hydrosphaera) és a szilárd vagy kőzetanyagot (Lythosphaera) lehet megkülönböztetni.

Mik képezik a föld szilárd kérgének anyagát?

A föld szilárd kérgének anyagát, ásványok s ezek összetételei, a kő z e t e k alkotják. A föld anyagának egysége, a k ő z e t.

## Kőzetek.

A kőzet fogalma és felosztása. — Kőzeteket alkotó elemek; kőzeteket alkotó ásványok.

Kőzet alatt mit értünk?

Ha valamely ásvány, vagy több különböző ásványnak keveréke oly nagy összefüggő tömegekben lép fel, hogy egész heglánczatokat, hegységeket, hegység részleteket, vagy hegyeket képez, k ő z e t - n e k mondatik.

Miként osztályozhatók a kőzetek egész általánosságban?

A kőzetek között különbséget teszünk: 1. a szerkezet szerint; 2. képződésük módja szerint; 3. a hasznosítás szerint.

A szerkezet szerint miként osztályoztatnak a kőzetek?

Szerkezetük szerint megkülönböztetünk: 1. réteges kőzeteket és 2. tömeges kőzeteket.

A képződés módja szerint miként osztályozhatók a kőzetek?

Képződésük módja szerint megkülönböztetünk: 1. tűzeredésű vagy eruptív (vulkánikus és plutonikus) kőzeteket; 2. vízeredésű (neptunikus) vagy ülededés útján keletkezett (ú. n. sedimentaer) kőzeteket és 3. metamorphikus vagy módosult kőzeteket.

A hasznosítás szerint hogyan szokás a kőzeteket osztályozni?

A hasznosítás szerint megkülönböztetünk: 1. építés közben használt kőzeteket; 2. bányászati úton jöveszthető és kohászatiilag feldolgozható, hasznosítható kőzeteket; 3. az ipar különböző ágai útján hasznosítható kőzeteket és 4. kőzeteket, melyek a földművelés szempontjából veendőket tekintetbe.

Miben nyilvánul a kőzetek a szerkezet szerint való különbsége?

A kőzeteknek a szerkezet szerint való különbsége különösen az anyag folytonossági viszonyában nyilvánul.

Réteges kőzetek alatt mit értünk?

Réteges kőzet az, melynek anyagában oly szerkezetet észlelünk mintha az, vékonyabb-vastagabb táblákból állana. Minden egyes tábla, a hegy tömegének egy-egy rétege s annak szer-



kezetében úgy részesedik, mint valamely téglasor, a ház falában.

A rétegek, köznyelven néha padoknak is mondatnak. Így beszélünk pl. mészkőpadról, homokkőpadról stb.

**Tömeges kőzet alatt mit értünk?**

Tömeges kőzet az, melynek belsejében tagoltságot nem észlelünk s melynek tömege, többé-kevésbbé folytonos.

Tömeges kőzetek pl. a Gránit, a Porphyr, a kristályos mész, a Dolomit, a Serpentin, stb.

**A tűzi úton, tehát kitörés útján képződött kőzetekről általán mi jegyzendő meg?**

A tűz eredésű, tehát vulkáni kitörés útján képződött kőzetek, vagy vulkáni, vagy plutóni kőzetek. A vulkáni és plutóni kőzetek közös neve: eruptív kőzet.

A vulkáni kőzet elnevezése, oly eruptív kőzetek jellemzésére használtatik, melyek vulkáni por, vulkáni hamu, Lapillik, vulkáni bombák és Lávak módjára, izzón forró, illetve izzón folyó állapotban törtek elő a föld belsejéből s jelenlegi település (lelő-) helyeiken összegyülemlettek, ott megmerevedtek.

A plutóni kőzetek elnevezése pedig oly eruptív kőzetek jelzésére használtatik, melyekről nem egészen bizonyos, hogy valódi Vulkánokból eredtek-e? s melyekről feltételeztetik, hogy nagy tömegekben, még akkor tódultak ki a föld felületére, mikor még Vulkánokról szó sem volt.

A plutóni kőzetek tehát régibb, a vulkáni kőzetek, fiatalabb eredésű kőzetek.

**Hogyan képzeljük a vulkáni kőzetek képződését?**

A tűz eredésű vagy vulkáni kőzetek ott jönnek létre, hol tűzethányó hegyek működésben vannak.

Az ily tüzethányó hegyek, kitörésük első időszakában hatalmas füstoszlopokat lövellenek a magasba. E felszálló füst, pornak és hamunak roppant tömegeiből áll, mely akár por, akár hamu alakjában, akár záporok által iszappá változtatva a földre visszahullván, itt új rétegeket képez. A tüzethányóhegyek kitörésének egy más stádiumában apróbb kődarabok vegyülnek a kilökött por és hamu közé; mely apróbb kövek, új kőzetanyagok képzéséhez szintén nagyban hozzájárulnak. Erélyesebb vulkáni kitöréseknél a kivetett apróbb kődarabkákat, több köbméternyi terjedelmű hatalmas kőkoloncok, a vulkáni bombák váltják fel. A tüzethányóhegyek kitörésfolyamatának utolsó időszakában Láva-folyamok ömlenek alá a vulkánhegy oldalain. A vulkáni por, a vulkáni hamu, a Lapillik, a vulkáni bombák és a Lávának árhajai, akár külön-külön, akár együttesen lépjenek is fel, nagyban kozzájárulnak a Vulkánhegy közvetlen környéke geologiai alakulásának módosításához s a Vulkánhegy kéményéből és Kráteréből kivetett ásványanyagok évszázadokon át összegyülemkezve és tömörülve, új képződményeket alkotnak.

**Mik az ülepedés útján képződött kőzetek?**

A vízből való ülepedés útján képződött, ú. n. neptunikus kőzetek, vagy a víz mechanikai hatása által egy helyről elsodort s más helyre lerakott ásványos anyagok, vagy oly ásványanyagtömegek, melyek a víz oldó hatása folytán, a hegységek belsejéből elhordatva, más helyeken, oldatukból kiválva, leülepedtek.

**Hogyan képzeljük a neptuni kőzetek képződését?**

Vízeredésű-, neptuni kőzeteknek oly kőzeteket tartuuk, melyekről alkalmunk van meggyő-

zöldni, hogy víz által, a víz mechanikai-, esetleg oldó-hatása útján jöttek létre.

Neptuni kőzetek létrejönnek források fakadáshelyein, a vízfolyások kezdőhelyein s kisebb-nagyobb eséssel bíró folyásmederrészekben. Források fakadáshelyeinek közvetetlen környékén a képződött kőzetek, a víz oldó hatásának köszönik létüket. A vízfolyás további részein a víz mechanikai hatása képez új kőzeteket. Itt először kavicsrétegek képződnek; a víz folyását tovább követve, azt észleljük, hogy a kavicsos homok, a kavicsréteget homokpad váltja fel. A kavicsrétegek, a vízfolyás mentében, előbb szögletes darabokból, később legömbölyített görgetegből állanak; az alsó rétegek darabjai nagyobbak, a felsőbbeké kisebbek. A homokpadok nem csupán a mederben, hanem áradások által segítve az egész elöntött vidékeken rakódnak le s ez iszap s homok, a víz egész környékének anyagából van összehordva. A rétegek képződése csendesebb folyású mederrészekben hatalmasabb mint ott, hol a folyóvíz sodra a lerakódást nehezíti. Leghatalmasabb a vízből való lerakódás ott, hol a folyóvíz tómedenczébe ömlik be, mert itt, a folyóvíz által tovasodort kavics, görgeteg, homok, fövény és iszap továbbssodortatása megszűnik, mert itt ez anyagok lerakódni kénytelenek. Hosszú idők folyamán, az ily tavakba sodort törmelék, görgeteg, homok s iszap a vizet medenczéből végre teljesen kiszorítja s ha a tógátja, bármily okból átszakad s a folyóvíz magának a rakodmányban új medret ás, e meder partfalain, a lerakódás váltakozó rétegzettségévé láthatóvá válik.

(Minthogy az üledékes kőzetek, képződésük természete szerint szerves zárványokat is tartal-



mazhatnak, sőt tartalmaznak is, melyek az idők folyamán kövesülve módosultak, a sedimentkőzeteket, kövületes kőzeteknek is szokás nevezni.)

**Kövület alatt mit értünk?**

Kövületek, a földkéreg sediment rétegei közé beágyazott hajdan élt állatok és növények megkövesült maradványai vagy e kőzeteken való lenyomatai.

**Metamorph kőzetek alatt, mily kőzeteket értünk?**

Metamorph kőzetek alatt oly kőzeteket értünk, melyek egykor, vagy vulkáni vagy neptuni eredésűek lehettek ugyan, — de utólag annyira megváltoztak, hogy jelen állapotukban, sem a vulkáni-, sem a neptuni kőzetek osztályába nem sorozhatjuk be, hanem kénytelenek vagyunk egy külön osztályt számukra felállítani. Közös tulajdonságuk, hogy kristályosak; szerkezetük tekintében azonban vagy rétegezettek, vagy tömegesek.

**Miként jönnek létre a metamorph kőzetek?**

A metamorph kőzetek átváltozás folytán jönnek létre. Ez átváltozás vagy csupán mechanikai, vagy mechanikai és kémiai természetű lehet. Az, az átkristályosodás, ez a kémiai metamorphismus.

Átkristályosodás-nál, az ásványos anyag lényegileg nem változik; kémiai metamorphismus esetében nem csak átkristályosodással de a kémiai alkat változásával is számolni kell.

Az átkristályosodásra jellemző példa a mészkő. A mészkő, kövület-zárványai alapján, határozottan vízeredésűnek mondható; ha szerkezete azonban, víznek behatása folytán megváltozik, az egész tömeg átkristályosodik, egyöntetűvé válik,

a kövületek végképpen elmosódnak, s kristályos mész válik belőle. Metamorph kőzet pl. a Quar-czit és a Dolomit is.

A kémiai metamorphismus jellemző példái gyanánt bizonyos márgák említhetők fel. Ezek tulajdonképpen agyagnak, mésznek és homoknak keverékei; kémiai behatások azonban oly változást idéztek elő bennök, hogy a végeredményben: földpátból, kvarczból, Biotitból és Amphibolból álló kőzetekké módosultak.

A metamorphismus egy bizonyos neme a kontakt képződmény. Kontakt képződménynek, ama kémiai elváltozást nevezzük, mely két, különböző természetű kőzet érülés-határán jön létre. Ha pl. valamely mészkőtömeg kitörésköze-tekkel jön közvetlen érintkezésbe, a mészkőnek nemcsak szövete, de kémiai alkata is változást szenved; a mészkő, kristályossá válik és a vulkáni kőzet kovasava s más alkotó elemei (Aluminium, vas, stb.) kémiai behatást gyakorolván, Wollastonit, Gránát, Vezuvián stb. képződésére adnak alkalmat, okot és módot. Az agyagpalákat, a vulkáni kőzetekkel való érintkezés, egynemű tömegekké (lydiai kő, Porcellan-jaszp) változtatja át. A feketeszen, vulkáni kőzetekkel való kontaktus folytán Anthraczittá (Anglia), a barnaszén termés kokszsza (Salgó-Tarján) változik át.

Mily lényegi különbség van metamorphismus és kontaktképződmény között?

A metamorphismus és a kontaktképződmény között a lényegi különbség az, hogy míg amaz nagy mélységekben, nagy nyomás alatt, nagy területekre kiterjedve és rendszerint régebbi korszakok kőzetein mutatkozik, addig a kontaktképződményhez csak helyhez kötött tűnemény,

mely újabb időkben is, a föld fölületéhez közel is észlelhető.

**Miből állanak a kőzetek?**

A kőzetek, ásványok, illetve ásványok összetételei.

**Miből állanak az ásványok?**

Az ásványok alkotórészei, — elemek.

**Mely elemek soroztatnak a kőzeteket képező elemek sorába?**

A kőzeteket képező elemek a következők:

Oxygén ( <i>O</i> ),	Nátrium ( <i>Na</i> ),
Silícium ( <i>Si</i> ),	Ferrum ( <i>Fe</i> ),
Aluminium ( <i>Al</i> ),	9. Carbonium ( <i>C</i> ),
Magnesium ( <i>Mg</i> ),	Sulphur ( <i>S</i> ),
Calcium ( <i>Ca</i> ),	Hydrogén ( <i>H</i> ),
Kálium ( <i>K</i> )	Chlór ( <i>Cl</i> ) és
	Nitrogén ( <i>N</i> ).

Az első kilencz elem, földünk összes anyagának, mintegy 97·7 % -át teszi, — míg az utolsó négy elemre átlag csak 2·3 % jut.

**Melyek a kőzeteket alkotó ásványok s mit kell róluk általán tudni?**

A kőzetek, összetételük szempontjából, vagy egyszerűek, vagy összetettek.

Egyszerű kőzetekben csak egyféle ásvány van; összetett kőzetek, többféle ásványok keverékei. Egyszerű kőzetek pl: a Serpentin, a mészkő, a kén, a kőszén, a Gypsz, a Quarцит stb. Összetett kőzetek (fehér és fekete színű ásványok keverékei) pl. a Gránit, a Syenit, a Trachyt stb.

Az összetett kőzetek ásványos keverésrészei vagy lényegesek, vagy nem lényegesek.

Lényeges részek, vagy lényeges ásványai a kőzeteknek azok, melyek valamely összetett kőzet alkotásánál okvetetlenül szerepelnek (pl. a Granit-



ban mindig van földpát, kvarcz és csillám. Ez ásványok tehát a Gránit lényeges részei, a Gránitra nézve lényeges kőzetet alkotó ásványok). E lényeges részek, elegyrészek-nek (pl. a Granit elegyrészeinek) mondatnak. A valamely összetett kőzetben, a lényeges alkotórészekon kívül, itt-ott, de nem következetesen, nem okvetetlenül fellépő ásványos alkotórészek, nem lényegese k-nek, — vagyis zárványok-nak neveztetnek. (Egy-némely Gránitban találunk pl. Turmalint, Topaszt, Zirkont; más Gránátban pedig ez ásványok nem találhatók. A Turmalin, a Topasz, a Zirkon tehát a Gránitnak nem lényeges alkotórészei, azaz csak zárványai).

**Hány csoportba sorozhatók a kőzeteket alkotó ásványok ?**

A kőzeteket alkotó ásványokat három csoportba sorozhatjuk.

Az első csoportba azok tartoznak, melyek csupán egyszerű kőzeteket képeznek. A második sorozat kőzeteket alkotó ásványai, — úgy egyszerű, mint összetett kőzeteket alkothatnak. A harmadik csoportba végre ama kőzeteket képező ásványokat sorozzuk, melyek csakis összetett kőzeteket alkotnak. E három sorozat mindenikében végre két-két alcsoportot különböztetünk meg a szerint a mint a sorozatba beosztott kőzetet alkotó ásvány, gyakran vagy ritkán képez kőzetet.

A kőzeteket alkotó ásványoknak e három sorozatba való beosztását a következő táblázat szemlélteti:

**I. sorozat:**Egyszerű  
kőzetekben:Calcit<sup>1</sup>Dolomit<sup>2</sup>Gypsz<sup>3</sup>**II. sorozat:**Egyszerű és összetett  
kőzetekben:

gyakoriak:

Kvarcz<sup>4</sup>Amphibol<sup>5</sup>Augit<sup>6</sup>Serpentin<sup>7</sup>

ritkábbak:

Olivin<sup>18</sup>Chlorit<sup>19</sup>Steatit<sup>20</sup>Epidot<sup>21</sup>Magnetit<sup>22</sup>Apatit<sup>23</sup>Gránát<sup>24</sup>**III. sorozat:**Összetett  
kőzetekben:Földpát<sup>8</sup>Csillám<sup>9</sup>Leucit<sup>25</sup>Nephelin<sup>26</sup>Diallagit<sup>27</sup>Hypersthen<sup>28</sup>Enstatit<sup>29</sup>Bronzit<sup>30</sup>Cordierit<sup>31</sup>Zirkon<sup>32</sup>Glaukofan<sup>33</sup> st.

Egészen véve mindössze csak ötven ásvány járul hozzá a kőzetek alkotásához s ezek közül is csak körülbelül húsz ásvány fordul elő gyakrabban a kőzetekben.

<sup>1</sup> L. Bányászfelőr kézi-könyvt. II. kötet, 120. old.

<sup>2</sup> Dolomit. Rhomboedrikus kristályalakjai ritkán lépnek fel egyenként; gyakoriabbak a csoportosan-, vese-szerűen-, a tömegesen felnőtt előfordulások. Szövege szemcsés. Hasadása rhomboedrikus. Törése kagylós. Színe: fehér, szürke, sárga, kék, vagy vörös. Üveg vagy zsírfényű. Keménysége: 3·5–4·5. Chémiai összetétele: 54·3 szénsavas mész és 45·7 szénsavas Magnesia. Forrasztó-cső előtt nem ömlik meg, a szénsavát a láng előtt veszíti. Sósavval megcseppentve alig vagy éppen nem pezseg. Igen gyakori ásvány. Igen jó építőkő s kitűnő habarcsot szolgáltat; keserűsítő előállítására is használják,

<sup>3</sup> Gypsz. Az egyhajlású rendszer igen különböző kristályalakjaiban lép fel; ikerképződmények rendkívül gyakoriak. Finom átlátszó lemezekben való előfordulásai.

A kőzeteket alkotó ásványok közül, melyek érdekelhetnek bennünket leginkább?

Legnevezetesebbjei a kőzeteket alkotó ásványoknak: a Calcit, a Dolomit, a Gipsz, a Kvarcz, az Amphibol, az Augit, a Serpentin, a földpát és a csillám.

A földpátról, mint igen nevezetes kőzetet alkotó ásványról, mit kell mineralogiai tekintetből különösen tudni?

A földpátok csoportjába tartoznak: az Orthoklas-földpát vagy Kaliföldpát, a közönséges földpát, az Adular, a Sanidin, az Albit vagy Natron-földpát, az Anorthit, az Oligoklas és a Labrador vagy Labradorit.

Máriaüveg név alatt ismereteseek; finoman szemcsés válófaja az Alabastrom, földes félesége a Gypsföld. Hasítható. Törése kagylós. Színe: fehér, szürke, sárga, vörös, zöld, barna, kékes, néha feketés. Üveg-, selyem-, gyöngyházfényű. Áttetsző esetleg átlátszó, néha át nem tetsző. Kémiai összetétele: 32·54 mész, 46·51 kénsav, 20·95 víz. Forrasztó-cső előtt fehér ömledéket képez. Vízben nehezen, savakban könnyebben oldható. Rendkívül elterjedt ásvány. Hasznosítása sokféle. Alabastrom nevű féleségét az építészetben és szobrászatban; a közönséges Gypszet építőanyagul, habarcsnak, stb. használják.

<sup>4</sup> K. Bányászfelőr k.-kvt. II. köt. 117. old.

<sup>5</sup> Amphibol. Kristályai egyhajlásuak, oszlop-, tű-, hajszálszerűek, csoportosak. Gyakoriak a tömör, szálas, sugaras, leveles, pikkelyes és szemcsés előfordulások. Törése: kagylós. Színe: fehér, zöld, barna és fekete különböző árnyalatban. Karcza: fehéres-szürkés vagy fehéres-barnás. Üveg- vagy gyöngyházfényű; áttetsző, át nem látszó. Kémiai összetétele változó; leggyakrabban: 55·2 kavasav, 21 vasoxydul, 12·4 Magnesia, 11·4 mész, és agyagföld. Forrasztó-cső előtt könnyebben-nehezebben megömlik. Savak nem igen támadják meg. A Syenit, Diorit, Aphanit és Eklogit alkotórésze. Nagy tömegű előfordulásai: az Amphibolszikla és az Amphibolpala. Válófajai: a Grammatit (Tremolit, Calamit) 60·7 kavasav, 26·8 Magnesia és 12·5 mészföld: az Aktinolith, 19·3 Magnesia, 12·6 mészföld,

A Kaliföldpát vagy Orthoklas kristályai monoklinek, részint röviden oszloposak, részint vastagon táblaszerűek; ikerképződések gyakoriak. Tömör előfordulásainak szövete hol durván-, hol finoman szemcsézett. Igen jól hasítható. Törése kagylós, egyenetlen, szálkás. Színtelen, víztiszta, fehér, szürkés, zöldes, vöröses; üvegfényű, gyöngyházfényű. Átlátszó, néha sötét. Kémiai összetétele; 64·6 kavasav, 18·4 agyagföld, 17 Kali. Forrasztó-cső előtt nehezen ömleszthető meg. Savak nem támadják meg. Válófajai: a közönséges földpát, mely különösen a Granit- és Gneiss-kőzet alkotórészeképpen érdekli a geológust. A közönséges földpát fűzöld féleségét a mazonkő-nek; barnásan sávozott válófaját írásganit-nak; tömör, finoman szemcsézett féleségét pedig Felsit-nek nevezik.

8·6 vasoxydul és 59·5 kavasav; a közönséges Amphibol; a Pargasit; az Uralit és az Asbest (Amiant).

<sup>6</sup> Augit. Az Augit a Pyroxén-nek válófaja (L. Kőzetten) 51·8 kavasav; 24·1 mészföld; 15·5 vasoxydul; 8·6 Magnesia; 4—5 agyagföld. Kristályai egyhajlásuak. Színe: zöld v. fekete.

<sup>7</sup> Serpentin. L. Bányászfelőr k.-kvt. II. köt. 154. old.

<sup>8</sup> Földpát. L. alább bővebben.

<sup>9</sup> Muscovit. L. Bányászfelőr k.-kvt. 158. old.

<sup>10</sup> L. u. o. 136. old.

<sup>11</sup> L. u. o. 96. old.

<sup>12</sup> L. u. o. 122. old.

<sup>13</sup> L. u. o. 115., 116. old.

<sup>14</sup> L. u. o. 97. old.

<sup>15</sup> L. u. o. 98. old.

<sup>16</sup> L. u. o. 121. old.

<sup>17</sup> L. u. o. 121. old.

<sup>18</sup> Olivin. Rhombos kristályai oszlop- vagy táblaszerűek. Törése: kagylós. Színe: zöldes, sárgás, barnás, néha vöröses. Üvegfényű. Áttetsző, átlátszó. 43 rész kavasvból, 57 rész Magnesiából és csekély vasoxyduból áll.



Az Adulár igen szép kristályokban található, Granitban és Gneisban csapó erek, hasadékok és odorok üregeiben. Színtelen, vagy igen világosan színezett. Üvegfényű. Átlátszó, áttetsző. Néha kettősen töri a fény sugarait.

A Sanidin, egyszerű és ikerkristályok alakjában, továbbá kristályos tömegek módjára s végre vulkáni kőzetek elegyrészeképpen található. Törése kagylós; üvegfényű; szürke, szürkésfehér és szürkéssárga színű; átlátszó vagy áttetsző.

A Kaliföldpát a mezőgazdaságban, a kőedény és porcellángyártás körében, a kohászatban igen elterjedt módon hasznosítatik.

Forrasztó-cső előtt nem ömlik meg. Sósavban és kénsavban felolvad. Igen szép példányok: Chrysolith név alatt ékítő kővekkül használtatnak. • A Bazaltnak jellemző alkotórésze.

<sup>19</sup> L. Bányászfelőr k.-kvt. 159. old.

<sup>20</sup> L. u. o. 160. old.

<sup>21</sup> L. u. o. 158. old.

<sup>22</sup> L. u. o. 99. old.

<sup>23</sup> Apatit. Hatszöges kristályai rövid oszlopszerűek, vagy vastagon táblaszerűek. Felnőtt és csoportosan előforduló kristályok gyakoriak. Vannak azonban tömör, szálas, tömött és földes előfordulások is. Törése: kagylós. Színe: fehér, szürke, zöld, kékes-zöld, kék, ibolya vagy vörös. Üvegfényű. A széleken áttetsző vagy átlátszó. 3·77 Fluor, 42·26 Phosphorsav és 53·97 mész (Fluor-Apatit); vagy 6·82 Chlor, 40·92 Phosphorsav és 52·26 mész (Chlórapatit) összetétele. A tömör-, földes-, agyag-, vasoxyd és szénsavas mésszel kevert Apatitok Phosphoritoknak mondatnak. Forrasztó-cső előtt, még vékony szilánkokban és nehezen ömleszthető. Sósavban és salétromsavban oldható. Trágyaanyagúl és a Porcellángyártásnál hasznosítatik.

<sup>24</sup> Granát. Kristályai, a szabályos rendszerhez tartozó be- vagy felnőtt, esetleg csoportosan összenőtt egyedek. Törése: kagylós, néha szálkás. Színe: igen változó: sárga, vörös, zöld. Karcza: fehér. Üveg-, zsírfényű. Átlátszó, áttetsző, a széleken áttetsző, át nem látszó. Chemiai összetétele változó. Alkotórészei: agyag, kovasav és mész vagy

A Natronföldpát vagy Albit triklinos kristályai táblaszerűek. vagy rövid oszlopszerűek; ikerképződmények gyakoriak; a kristálylapok jellegzetesen sávzottak. Igen jól hasítható. Törése: kagylós, egyenetlen, szálkás. Víziszta; fehér, szürkés, sárgás, zöldes, vöröses színű. Üvegfényű. Átlátszó, éleken áttetsző. 68·6 kovasav, 19·6 agyagföld, 11·8 Natron s kevés Kali. Forrasztó-cső előtt alig ömleszthető. A lángot sárgára festi. Savak alig támadják meg.

Az Anorthit kristályai triklinos oszlopok vagy táblák. Ikerképződések gyakoriak. Előfordul felnőve, odorosan csoportosulva, és szemcsés tömegeket alkotva. Törése kagylós. Színtelen vagy fehér. Üvegfényű. Áttetsző vagy átlátszó. 43·1 kovasav, 36·8 agyagföld és 20·1 mészföld. Forrasztó-cső előtt nehezen ömlik meg. Sósavban oldható.

Magnesia, vagy vasoxydul, vagy Chromoxydul stb. Válófajai: a Grossular, a Hessonit, a Pyrop vagy cseh Granát, az Almandin vagy nemes Granát, a Spessartin, a közönséges Granát v. Allochroit, a Melanit és az Uwarovit.

<sup>25</sup> Leucit. Tetragonal kristályai az Ikositetraederhez hasonlóak. Többnyire egyedenként lép föl. Törése: kagylós. Színe: fehér, sárgás, szürkés, vöröses. Karcza: fehér. Üveg-, zsírfényű. Keveset átlátszó v. a széleken áttetsző. 55 kovasav, 23·5 agyagföld és 25·5 Káliból áll. Forrasztó-cső előtt nem ömlik meg. Sósavban, kovasav kiválasztása mellett feloldható.

<sup>26</sup> Nephelin. Hatszöges kristályai oszlopszerűek. Szemcsés és tömör előfordulások sem tartoznak azonban a ritkaságok közé. Törése: kagylós, egyenetlen. Karcza: fehér. Színe: vörös, barna vagy zöld; tömör féleségeit: Eläolith-nak nevezik a Mineralogusok. Üveg-, zsírfényű. Átlátszó, a széleken áttetsző. Chémiai összetétele: 41·2 kovasav, 35·3 agyagföld, 17 Natron, 6·5 Kali. Forrasztó-cső előtt nehezen ömlik meg. Sósavban, kovasav kiválasztása mellett feloldható.

Az Oligoklas. Triklinos. Ikerkristályok gyakoriak. Kristályos és tömör tömegek igen elterjedtek. Törése kagylós, egyenetlen, szilánkos. Üvegfényű. Áttetsző vagy széleken átlátszó. Chémiai összetétele: 62·3 kovasav, 23·5 agyagföld, 14·2 Natron és kevés Kali és mész. Forrasztó-cső előtt ömleszthető. A lángot sárgára festi. Savak csak keveset támadják meg.

<sup>27</sup> Diallag. Labradorral és Epidottal, a Gabbrót képezi. Többnyire kristályos tömegekben lép fel. Színe: szürke, zöld, barna. Karcza: fehér. Gyengén zsírfényű. Át nem látszó. Chémiai összetétele: 50—52 kovasav, 17—20 mészföld, 16—18 Magnesia, 6—8 Vasoxydul és 3—4 agyagföld. Forrasztó-cső előtt könnyen ömlik meg. Savakban nem oldható.

<sup>28</sup> Hypersthen. Labradorral társulva, a Hypersthenit nevű kőzetet alkotja. Rhombikus kristályai ritkán találhatók. Többnyire szemcsés, leveles, hintett. Jól hasítható. Sötét-, fekete színű. Üveg- és zsírfényű; hasítás-lapjai fémfényűek, rézszerű bevonattal. Nem átlátszó. Chémiai összetétele: 51·9 kovasav, 30·9 kovasav, 17·2 Magnesia. Forrasztó-cső előtt megömlik. Savakban nem oldható.

<sup>29</sup> Enstatit. L. alább bőven.

<sup>30</sup> Bronzit. Serpentinben, Bazaltban és Olivinben található. Kristályai rhombosak. Színe: barna, szürkés, sárgás, zöldes. Üveg- vagy zsírfényű. Hasítás-lapjain fémfényű. Chémiai összetétele: 58·5 kovasav, 33 Magnesia és 8·5 vasoxydul. Forrasztó-cső előtt alig ömleszthető. Savak nem támadják meg.

<sup>31</sup> Cordierit = Dichroit. Rhombos kristályai ritkán találhatók; gyakoriabbak a tömör, szemcsés és lazán szemcsés előfordulások. Törése: kagylós-egyenetlen. Színtelen, kékesen-fehéres, kékesen-szürke, kék, sárga és barna. Üvegfényű. A Trichroismus jellemző példája gyanánt említhető fel. Chémiai összetétele változó; 49—50 kovasav, 32—33 agyagföld, 5—9 vasoxyd és 10—12 Magnesia. Forrasztó-cső előtt üveggyönggyé nehezen ömlik meg; savak alig bántják.

<sup>32</sup> L. Bányászfelőr k.-kvt. II. köt. 151. old.

<sup>33</sup> L. alább.



## A kőzetek korviszonyai.

Általános. — A rétegek korviszonya. — Tömeges kőzetek korviszonya. — A geológiai korszakok sorrendje a történelmi tárgyalásnál.

A kőzetek korviszonyainak megállapításánál, mily elvből szokás, mely elvből kell kiindulni?

A Geológiában általában csak viszonylagos korról lehetvén szó, a kőzeteknél is csak időszaki sorrendről tehetni említést, csak viszonylagos korról lehet beszélni.

Mely kőzetosztályok teszik a geológiai korviszony megállapítását leginkább lehetővé?

Minden kőzetosztály között, a réteges kőzetek azok, melyek a viszonylagos kort legbiztosabban és legszembeszökőbb módon fejezik ki.

Mily szabályok állanak fenn, a réteges kőzetek korviszonyainak megállapítására?

A szintes település az eredeti állapot; szintesen vagy legalább közel horizontalisan fekvő rétegek tehát eredeti helyzetben levőknek tartathatók. Hajoltan vagy függélyesen álló rétegek, az eredeti településben beállott zavarások eredményei. A szintes település ennél fogva, hacsak más körülmények módosító befolyása nem észlelhető rajta, fiatalabb korra enged következtetni, mint a hajolt vagy álló település.

A szintes településnél, valamely rétegcsoportban a legalsó rakódott le a vízből legelőbb; ez tehát a legrégebb. Erre fokozatosan következett a második, a harmadik s így tovább a legfelsőig, — mely természetszerűen a legfiatalabb is.

Hajolt rétegeknél, szintén a legalsó a legrégebb. Álló rétegeknél, a viszonylagos kor, a sorrend szerint nem állapítható meg.



Minden ama kőzetek, melyekből\* zárványok fordulnak elő valamely rétegben, ősbibb a bezáró réteggkőzetnél. A korviszonyok megállapítása közben legfontosabb szerep a kövületeknek jut. Oly rétegeknek összesége, melyekben édesvízi állatoknak maradványai fordulnak elő, mint édesvízi formáció külön szakaszt képeznek s okvetetlenül elkülönítendők oly rétegektől, melyekben tengeri kövületek vannak még akkor is, ha a település tekintetében másképpen egymással megegyeznének. Ez nemcsak kicsiben, de nagyban is áll a rétegek hosszú sorozatában. Anyag tekintetében megegyezhetnek egymással egyes rétegek; ha a bennök előforduló kövületek azonban más eredésre mutatnak: ama rétegek egymástól különválasztandók lesznek. A kőzet hasonlósága ily esetben, az egyenlőkorúság megállapításának alapját nem képezheti.

Könnyű, minden nehézség nélkül való, a rétegek időszaki sorrendjének megállapítása?

A rétegek chronologiai (időszaki) sorrendjének megállapítása igen sok esetben rendkívül nehéz: nehézséget okoz pl. már az is, hogy a réteggkőzetek anyaga nem igen változatos. Mész, homok, kavics, Márga, agyag, Conglomeratok váltakoznak a világ minden részén ismétlődve, sőt egy- és ugyanama réteg átmegy ezek egyikéből a másikba. Egy-egy réteg kiterjedése csekély, más réteg egész világrészekre terjed; a rétegek sorozata sem mindig tökéletes, egy valamely korbéli réteg néha sokkal régibb korbéli fölött fordulhat elő. A település sorát végre igen gyakran zavarodások, vetődések\*, a rétegek megfordulása, Erosio és Denudatio is megzavarják.

\* L. Bányászfelőr kézikönyvt. V. köt.

A tömeges kőzetek korviszonyainak megállapítása mi módon, mily alapokon történik?

A tömeges kőzetek korviszonyát leggyakrabban ama réteggőzet segítségével határozzuk meg, melyet azzal érintkezésben találunk; de vannak esetek, midőn a tömeges kőzetek egymás között is képesek, a viszonylagos korra nézve, megbízható támasztó pontokat nyújtani.

A tömeges kőzet, fiatalabb ama réteges kőzetnél, mely vele érintkezik, ha ez utóbbit megzavarta vagy eredeti településéből kiemelte.

A tömeges kőzet ősbibb, a vele oldalasan érintkező réteges kőzetnél, ha ez, annak oldalára szintesen rátelepülhetett, vagy ha a lerakódás alkalmával a tömeges kőzet töredékdarabjai, a réteges kőzet padjai közé került. Az eruptív kőzet, az általa áthatott tömeges kőzeteknél és réteges kőzeteknél okvetetlenül fiatalabb. A viszonylagos kort ama legfiatalabb eredésű kőzet képviseli, melyen a keresztülhatolás felismerhető.

Hogyan lehet a különböző kőzetfajokat, a történelmi tárgyalásnál, a geologiai korszakok sorrendjébe beilleszteni?

A különböző kőzetfajokat a történelmi tárgyalásnál, következőképpen\* lehet a geologiai korszakokba besorozni.

I. **Alluvium,** Áradmányok, mésztufa, tőzeg.  
(jelenkor.)

II. **Diluvium,** Lösz, mésztufa, homók, vörösayag,  
(negyedkor.) kavics, nyirok.

**Kenozoi éra vagy ujkor (harmadkor).**

III. **Pliocen,** 1. Levanti emelet (Paludina rétegek).  
(neogen) 2. Pontusi rétegek (Kongeria rétegek). Édes-  
periodus. vízi-kvarcz és mészkő, márga, basalt-  
tuffa, basalt.

\* Cseh Lajos, kir. bányatanácsos, bányageologus nyomán.

- IV. Miocen, (neogen) periodus. 1. Szarmata emelet (Cerithium mész). Mész-  
kő. Piroxen-Andesit-Tuffa. Piroxen-  
andesit.
2. Felső mediterrán emelet. (Lajtamész).  
Mész-  
kő. Piroxen-Andesit-Tuffa. Piroxen-  
andesit. Biotitandesit.
- V. Oligocén, (eogen) periodus. 1. Felső Oligocen emelet (Pectunculus és  
cyréna rétegek).
2. Középső Oligocén emelet. (Még nincsen  
határozottan kimutatva).
3. Alsó Oligocen emelet. (Kisczelli tállyag).  
Clavulina Szabói rétegek.
- VI. Eocén, (eogen) periodus. 1. Felső Eocen emelet. (Barton emelet).  
Orbitoid rétegek.
2. Közép Eocen emelet. (Párisi emelet).  
Nummulit rétegek. Operculina rétegek.
3. Alsó Eocen emelet.

### Mezozoi éra vagy középkor.

- VII. Kréta, periodus. 1. Felső kréta (Quader vagy Pläner). Inoce-  
ramus márga, hippurit mészkő.
2. Közép kréta (Gault).
3. Alsó kréta (Neocom). Caprotina mészkő,  
basalttuffa.
- VIII. Júra, periodus. 1. Malm (felső vagy fehér Jura). Tithon  
mészkő.
2. Dogger (közép vagy barna Jura).
3. Lias (alsó vagy fekete Jura). Brachiopoda  
és Arietites mészkő.
- IX. Rhät, periodus. 1. Fődolomit (Megalodus mészkő vagy  
Dachstein mészkő).
- X. Trias, periodus. 1. Felső Trias vagy Keuper.
- a) Reibli rétegek.
- b) Hallstadti rétegek.
- c) Cassiani rétegek.
2. Alsó Trias. a) Virgloria vagy kagylómész.
- b) Tarka homokkő (Werfeni  
palák és Guttensteini mész).

### Paleozoi éra vagy ókor.

- XI. Perm, (dias) periodus. 1. Zechkő.
2. Veresfekü. Kvarczporfir.



**XII. Carbon,** 1. Felső Carbon. (Produktív szénképződ-  
periodus. mények).

2. Alsó Carbon vagy Kulm. (Kőszénmészke).

**XIII. Devon,** 1. Felső Devon.

periodus. 2. Közép Devon. Félig kristályos agyaggala,  
mészke és mészpala.

3. Alsó Devon. Kvarczit és Kvarczbreccia.

**XIV. Silur,** 1. Felső Silur.

periodus. 2. Alsó Silur.

**Archei éra vagy őskor. (Kristályos palák).**

**XV. Őspala,** Fellit, Granit, Sienit, Porfir, Diorit.

(Huron)

periodus.

**XVI. Ősgnaisz,** Csillámpala, Gnaisz, Gabro, Serpentin,  
(Laurentian) Kvarczit.

periodus.

## Kőzettan.

A kőzettan tárgya és rendszere.

**Mire tanít a kőzettan ?**

A kőzettan vagy Petrographia földünk anyagának beható tanulmányozásával foglalkozva, a kőzeteket megismerteti.

Feloszlik két szakaszra. Az első szakasz, mint előkészítő rész a kőzetek tulajdonságaival ismer-  
tet meg; ez a kőzetek meghatározása a második  
szakaszban a kőzetek rendszeresen leírtnak s ez  
a Petrographia.

**Melyek a kőzettan elő és segítő tudom-  
ányai ?**

A kőzettan előtudományai: a Physika, a Ché-  
mia és a Mineralogia.

**Melyek a kőzettan segítőtudományai ?**

A kőzettan segítőtudományai a Geologia, a  
Paleontologia és a Telepismeret.



## II.

### Közetek meghatározása\*.

Általános. — Külső meghatározás. — Vékony csiszolatok készítése. — Mikroskóppal való vizsgálat. — Mechanikai szétválasztás. — Kihúzás mágnesrúd és elektromágnes által. — Chémiai eljárás. — Lángkísérletek. -- A földpátok lángkísérlete.

A közetek meghatározása tekintetében, általában hány módszer követhető?

A közetmeghatározó, azaz petrographiai módszerek, általában négy csoportra oszthatók fel. A közetek meghatározhatók ugyanis: 1. külső meghatározás útján; 2. mikroskóppal való vizsgálattal; 3. mechanikai-, magnetikus- és kémiai szétválasztás útján s 4. lángkísérletek segítségével.

#### Makroszkopos módszer

vagy közetek meghatározása, külső meghatározás útján.

Mit teszünk, ha valamely kőzetet meghatározniunk kell?

Ha valamely kőzetnek meghatározása tétetik feladatunkká, legelőször a makroszkopos- vagy külső meghatározás-módszert vesszük igénybe, a mi egészen úgy folyik mint az ásványok külső meghatározása. Meghatározzuk ugyanis a kérdéses kőzet színét, fényét s a mennyire lehetséges alak

\* Dr. Szabó J. nyomán.

ját s az alakkal szoros összefüggésben álló szövetét, hasadását, törését, keménységét s tömörségét. Mind e meghatározásoknál, nemcsak szabad szemmel, de nagyító lencsével is dolgozhatunk. Ha a meghatározandó kőzet, szabad szemmel, tehát külső meghatározás útján, tökéletes biztonsággal fel nem ismerhető, a további pontos és részletes meghatározásra kell áttérni, a mi azonban, sem kirándulások alkalmával, sem a bányában, tehát a kőzet feltalálás helyén meg nem történhetik, hanem csak kellőképpen felszerelt Laboratóriumokban végezhető teljesen megbízható módon.

### Mikroszkópos módszer.

Mi módon határozzuk meg ama kőzeteket, melyeket, makroszkopos módszer útján, teljes határozottsággal felismernünk nem sikerült?

Ha valamely kőzet makroszkopos vizsgálata célhoz nem vezetett, s a kőzet szövezeete vékony csiszolatok készítését megengedi, meghatározása céljából a mikroskóphoz, vagy górcsőhöz folyamodunk.

Ha a kőzetet a Laboratoriumban, mikroszkop segítségével akarjuk meghatározni miként járunk el?

A kérdéses kőzeten először friss töréslapot készítünk, a mi egyszerűen, kalapáccsal való széttördelése útján történik. (Ily friss töréslapokon a kőzeteket alkotó ásványok nagyrészt könnyen felismerhetők. A földpát pl. sima lapot, a Biotit sima, igen fénylő fekete leveleket, a kvarcz egyenetlen felületet fog mutatni.) A friss töréslapot erre köszörülés útján simára lecsiszoljuk (mert e csiszolt lapon a kőzetet alkotó ásványok ke-

ménysége és szövetének tömörsége könnyebben felismerhető, mint az érdes felületű töréslapon. Szabály ugyanis, hogy nagyobb keménységű, vagy sűrűbb szövetű ásványok, a csiszolt lapon fényesebbek, mint lágyabb és lazább szövetű ásványok), s végre az így előkészített töredékből finom csiszolatokat készítünk (mert a kőzet csak finom, vékony, átlátszó lemez alakjában vizsgálható meg mikroskóppal).

**Miként készítünk kőzetcsiszolatokat?**

Kőzetcsiszolatokat készítendő, mindenekelőtt világos helyen álló asztalt szerzünk, melyre egy sima tükörüveg-, (homokkő-, vas-, vagy keramit-) táblát erősítünk. Szükségünk van továbbá Smirgelporra, Kanadabalzsamra, egy kis borszeszlámpára, és vékonyabb-, vastagabb tükörüvegdarabokra.

A megvizsgálandó kőzetből egy 4—5 cm. átmérős darabot leütünk (a törés felület vizsgálata céljából) s azt egyik lapján azáltal köszörüljük simára, hogy az asztalhoz erősített sima tükörüveg- (homokkő-, stb.) lapon, melyre előbb smirgelport és vizet öntöttünk erősen hozzászorítva körben mozgatjuk mindaddig, míg simává nem lett és meg nem vékonyodott. Hogy ezen, egyik oldalán már csiszolt kőzetdarabnak másik oldalát is simára köszörülhessük, s a kődarabból a megkívánt vékonyságú, átlátszó, finom csiszolatot megkaphassuk, oly fogással élünk, hogy az egyik oldalon megcsiszolt kődarab sima felületét, egy, a kődarabnál nagyobb, körülbelül 2 mm. vastag üveglemezhez melegített Kanadabalzsammal hozzáragasztjuk. Kihülés után, a kődarab az üveghez szorosan hozzátapad. Az így előkészített félig kész csiszolatot, az üveglemezt tartva ujjaink

közé, kör és keresztirányú mozgással tovább mindaddig súroljuk a Smirgeles üveglapon, míg, oly finomságot nem ért el, hogy minden részében átlátszó legyen.

Erre a csiszolathoz ragasztott üveglemezt megmelegítjük, hogy a Kanadabalzsam felengedjen, — s róla a papírvékonyságúvá csiszolt kőzetlemezre óvatosan egy más, már előkészített üveglemezre (tárgylemez) toljuk, melyen már szintén van melegített Kanadabalzsam. A csiszolt kődarab, a Kanadabalzsamba úgy nyomandó be, hogy közte s az üveglap között levegőbuborék ne legyen. Végre a kőzetlemez fölé egy igen vékony, ú. n. fődőüveglapocskát helyezünk, s a Kanadabalzsam fölöslegét eltávolítjuk. Ezzel a kőzetcsiszolatot, a górcsövi vizsgálatra alkalmas alakba hoztuk. A tárgylemez hossza rendszerint: 48, szélessége 28 mm. szokott lenni.

**Miként folyik a Mikroskóppal való vizsgálat?**

Mielőtt a górcsövi vizsgálatához fognánk, a csiszolatot közönséges nagyító alatt szemléljük meg, mert így az egész csiszolatot egyszerre tekinthetjük át, mert így az egyes ásványok eloszlottságáról, határoló vonalairól, stb. némi előzetes tájékozást szerezhethünk. A mikroskóp asztalkájára helyezve a csiszolatot, először rendes (90—120-szoros) nagyítással vizsgáljuk. A tulajdonságok, melyekre figyelünk, főleg az egyes ásványszemek átlátszósága, színe, határvonala s szövete. E mellett, ha kell, fokozott nagyítást alkalmazunk, hogy a kőzeteket képező ásványokon kívül, még esetleges zárványokat is felfedezhessünk.



**Mily eredmények érhetők el, a kőzet-meghatározás szempontjából, göröcsövi vizsgálatok útján? \***

A göröcsövi vizsgálat útján:

1. A kőzeteket képező ásványok színe, átlátszóság foka s szövete állapítható meg, s ezek alapján az ásvány maga is meghatározható. (A kvarcz, a földpát átlátszó, színtelen; az Olivin átlátszó zöld; az Amfiból átlátszó barna; a Magnetit nem átlátszó vasfekete). Ha a szín és az átlátszóság foka, pl. két szinten s egyformán átlátszó kőzetképező ásvány egymástól való megkülönböztetésére nem elegendő, a göröcső, a szövet feltárása útján ad kézhez megfelelő segítséget. Két szinten s átlátszó ásvány között a legtöbb esetben az eltérés az, hogy az egyik párhuzamos vonalok húzódnak végig (földpát) a másikon nem, vagy csak szabálytalan repedések (kvarcz.)

2. Göröcsövi vizsgálat segítségével felismerhetők a kőzetcsiszolat esetleges zárványai (gázbuborékok, folyadék-buborékok, stb.)

3. Mikroszkopus kísérletek végre az egyformán színtelen, vagy egyformán színes ásványok egymástól való megkülönböztetésére is szolgálnak.

**A kőzetek meghatározása szétválasztás útján,**

**Miben áll, a szétválasztás útján való kőzetmeghatározás?**

A kőzeteket alkotó ásványok megvizsgálása, gyakran, egymástól való szétválasztásukat teszi kívánatossá. E cél elérésére közönségesen négy mód van használatban, t. i.:

1. egyszerű mechanikai szétválasztás szárazon vagy iszapolás által;

2. kihúzás mágnesrúd és elektromágnes segítségével;

3. kémiai eljárás némely ásvány eltávolítására;

\* E kérdéssel bővebben nem foglalkozunk, mert a göröcsövi vizsgálat, a Bányászfelőr munkakörén kívül esik.

4. különböző tömörségű ásványoknak különválasztása, valamely nagyobb tömörségű folyadék közbejöttével.

**Hogyan végezzük, mi célból s mily eredménnyel, az egyszerű mechanikai szétválasztást?**

Az elegyrészek szétválasztását, pl. valamely gránitos kőzetnél, mechanikai úton megkezdvén, a kőzetet oly finom porrá törjük, a mely az elegyrészek szemnagyságának megfelel. Így, nagyszemű kőzeteknél a földpátnak, kvarcznak, Amfibolnak, csillámnak szétválasztása sikerülni szokott. Finoman szemcsés kőzeteknél, az elaprózás egyedül azonban nem vezet mindig teljesen megbízható módon a kívánt célhoz, s ilyenkor vizet veszünk segítségül, melyet az elaprózott kőzetre öntünk, e hozzáöntést mindaddig folytatván míg a lefolyó víz tisztán nem ömlik le a kísérletnél használt edény szélein. Az edényben visszamaradt szemek, megszáráztatásuk után: hasadásuk, törésük, fényük s színük szerint szétválaszthatók s nagyító segítségével esetleg meghatározhatók lesznek.

**Mily célból, mily eredménnyel s hogyan végezzük a mágnesrúd — esetleg elektromágnes segítségével való kihúzást?**

Mágnesrúd segítségével fekete színű 0.2 mm. átmérős, szitálás, illetve rostálás által szemnagyság szerint osztályozott kőzetporokból, vas-, Magnetit-, elektromágnes segítségével Granát-, ép Olivin-, Chromit-, Turmalin-, Zirkon-, mállott Olivin-, Amfiból- és Augitszemek kiválaszthatók, míg földpát, kvarcz, s vasat nem tartalmazó kőzetet alkotó ásványszemek visszamaradnak.

**Mi a kémiai eljárás célja, a kőzetek meghatározásánál?**

A kémiai eljárás célja, a kőzeteket alkotó

ásványok közül, a bizonyos kémilőszerek által oldhatókat és szétbonthatókat kiválasztani s ez által ezeket, azoktól különválasztani, melyek az ott hatással volt kémilőszerek által nem támadtatnak meg. (A kémiai eljárások ez elvén alapszik a Carbonátoknak, a szénsavas mésznek, a Magnesiának hígított salétrom savval való leöntés útján való felismerése.)

Különböző tömötséggű ásványoknak, valamely nagyobb tömötséggű folyadék közbejöttével való különválasztásáról, mint kőzetmeghatározó módszerről mi jegyzendő meg?

A kőzeteket képező ásványok tömötsége átlag 2.2—3 között ingadozik. E tapasztalati tény, a kőzeteket alkotó ásványok különválasztására használható lévén, a kőzetek meghatározásánál is alkalmazható lesz. Az eljárás elvileg egyszerűen abban áll, hogy a megvizsgálandó kőzetet megfelelő finomságú porrá aprózzuk s oly folyadékkal kezeljük, mely egyrészt nem hat kémiaiilag a megvizsgálandó kőzet alkotó elegyrészeire, más részt pedig kellő hígítás útján bizonyos határok között változó tömötségüvé tehető. (Az eljárást Thoulet-féle kőzetmeghatározó módszernek nevezzük).

## Kőzetek meghatározása lángkísérletek útján.

(Szabó módszere.)

Mi a lángkísérletek útján való ú. n. Szabó-féle kőzetmeghatározó módszer elve?

A lángkísérletek minden egyes ásványra, tehát minden egyes kőzetet alkotó ásványra nézve is kimutathatják az olvadást, de olyan ásványokra nézve, melyek lángot festő elemet is tartalmaznak, egyidejűleg ezt is láthatóvá teszik. Szabó módszere



ezek szerint az olvadás meghatározása mellett, a lángfestés tüneményeivel foglalkozik.

**Hogyan történik a kőzeteket alkotó ásványok olvadásának meghatározása?**

A kőzeteket alkotó ásványoknak meghatározását gázlángban (Bunzen-lámpa) platinadróton, lehetőleg egyenlő bizonyos nagyságú darabokkal végezzük, különböző hőfoknál, meghatározott időtartamban. (A platinadrót előkészítését l. Ásványtan 42. s köv. old.). A kísérlet tárgyát képező ásványdarabka közép nagyságú mákszem méreteivel bírjon. Az eljárás, Szabó utasítása szerint a következő: 1. a megvizsgálandó, kellő nagyságú közettöredékdarabot üveg- vagy achátlapra fektetjük, hogy nagyságát és tisztaságát megállapíthassuk; 2. túl nagy darabokat, kisebbre aprózzuk; 3. a platinadrót kajmóját destillált vízbe mártva, a megvizsgálandó próbadarabhoz érintjük, mire ez, ahhoz hozzátapad; 4. a platinadrótot úgy forgatjuk, hogy a próbaszemcse a kajmón nyugodjék; 5. az így a próbaszemcsével megterhelt platinadrótot egy-két másodperczre a láng alsó részébe tartjuk, hogy a benne levő víz elpárologjon s a szemcse a dróthoz hozzátapadjon, 6. a platina-drótos üvegcső szárát jobb kezünkben tartjuk, a balkézbe pedig egy színes, látogatójegy nagyságú papírlapot veszünk, s ezt valamivel a láng s a platinadrót kajmóján fekvő próbaszemecske alatt úgy tartjuk, hogy az esetleg lepergő szemcse, el ne vesshessen.

**Mi által lehet a kőzeteket alkotó ásványokat, olvadási hőfokuk szerint egymástól megkülönböztetni?**

A kőzeteket képező ásványokat, az olvadás-hőfok szerint, a Szabó-féle olvadási sorozat nyomán lehet egymástól megkülönböztetni.



0. Nem olvad egy kísérletnél sem: Kvarcz, Spinell.

1. A láng alja fölött 5 mm. magasságban, I. (kísérlet) 1 percz alatt nem változik; a Bunzen láng égőjére föltett kürtő fölött 5—10 mm-re a lángba tartva (II. kísérlet) a csúcsok s élek legömbölyödnek. A lapokon az olvadásnak semmi nyoma. Bronzit, Haematit, némely Anorthit és némely Augit.

2. Az első kísérletben 5 mm-nél egy percz alatt már látni a csúcsok s élek olvadását, a lapokon nem képződik zománcz. A második kísérletben (feltett kürtő) a lapokon is látszik már az olvadás, legömbölyödés azonban még nem észlelhető. Némely Diallagit.

3. Az első kísérletben (5 mm., 1 percz) az olvadás a csúcsokon, éleken és lapokon látható; a második kísérletben (feltett kürtő) az egész próbaszemcse 1 percz alatt már gömbölyödni kezd, de nem ömlik meg tökéletesen. Adulár, Labradorit, Magnetit.

4. Az első kísérletben (5 mm., 1 percz) megömlik, de nem gömbölyödik le tökéletesen; a második kísérletben (feltett kürtő, 5—10 mm.) egy percz alatt gömbbé ömlik meg. Némely Hypersthenit, Amfiból és Augit.

5. Az első kísérletben (5 mm., 1 percz) gömbbé olvad. Albit, Granát.

6. Gömbbé lesz 5 mm-nél, fél percznél kevesebb idő alatt, vagy már a láng aljában, vörös izzás után. Borax, Kriolith.

7. Gömbbé lesz néhány másodpercz alatt a láng aljában, a vörös izzás beállta előtt. Antimonit, Kén, Ozo-kerit, stb.

**Mennyiben érdekelhet bennünket a lángfestés kísérlete a kőzetek meghatározása szempontjából?**

A kőzeteket képező ásványok alkotó elemei között többnek (20) ama sajátos tulajdonsága van, hogy a megömlesztésükhöz használtatni szokott lángot megfestik. Tíz elemnél e tulajdonság oly határozott, hogy ez elemeknek, vegyületeikben való felismerésére is alkalmas. Az ilyenkor mutatkozó színek: sárga (Nátrium), ibolya (Kálium), vörös (Lythium, Strontium, Calcium, Rubidium), zöld (Bárium, réz, Bór, Thalium, Phosphor, Tellur

és Molybden), kék (Arsen, Antimon, ólom, Cæsium, Selen, Chlorréz).

A sárga és az ibolya csupán egy elemre mutatnak, míg a vörös, a zöld, stb. többféle elem jelenlétére vallhatnak, sőt a Nátrium sárga lángja ama tulajdonsággal bír, hogy bármily csekély mennyiségben való jelenlét esetében, a többi szín bármelyikét eltakarja. A lángot festő elemek között legérzékenyebbek a Nátrium és Lithium; legkevesebbé érzékenyek a Kálium és Barium.

**Mire használjuk az olvadást és lángfestést a kőzetek meghatározása közben leginkább?**

A lángfestést és olvadást, a kőzetek meghatározása közben, leginkább a földpátok meghatározása alkalmával határozzuk meg. A Kálium-földpátok-nál pl. a magas *K.* tartalom bír döntő befolyással a meghatározásnál. A Nátriumföldpátok jellemző tulajdonsága magas Nátrium tartalmuk, magas olvadási hőfokuk és ama tulajdonságuk, hogy a sósav behatásának ellentállanak.

### III.

## A kőzetek szövezete.

A kőzet szövetének fogalma. — A kőzet szövete. — Az érkitöltések, telep- és fekvetkitöltések szövezete. — Váladékok. — Concretiók.

Mit értünk a kőzet szövetének fogalma alatt?

A kőzeteken nagyban, szabadszemmel észlelhető alakulat, a kőzetek szövetének mondatik. A kőzetek szövetének mondani. A kőzetek szövete lehet eredeti és lehet másodlagos.

A kőzeteken észlelhető belalakulat lehet: tulajdonképpeni szövet, lehet váladék és lehet Concrétió.

## A kőzet szövete.

Ha a kőzetek szövetét kívánjuk tanulmányozni, mire kell mindenekelőtt figyelemmel lenni?

A kőzetek szövete viszonyát tanulmányozandók, azok szerkezetében, először azt nézzük, vajon a vizsgálandó kőzet eredeti tömeg, vagy eredeti tömegek törmelékeiből áll e?

Első esetben kristályos kőzetek-vel, a második esetben törmelék kőzetek-vel van dolgunk.

Miként jellemezhetők a kristályos kőzetek?

A kristályos kőzet, eredetileg képződött kristályok, vagy kristályos szerkezetű szemek

halmazából áll, melyek egymáshoz közvetlenül tapadván, idegen anyag közbejötté nélkül tartatnak össze. Kristályos kőzetek: a szemcsés mész, a márvány, a kőso, a Gránit, a Trachit, stb.

**Hogyan jellemezhetők a törmelékkőzetek?**

A törmelékkőzet-ben a mésznek, márványnak, kvarcznak, Trachitnak stb. töredékdarabjai valamely ásványos kötőszert segítségével köttetnek össze.

**Milyen lehet a kristályos kőzetek szövete?**

A kristályos kőzetek szövete lehet: szemcsés, porfiros, gömbös, oolithos, rostos, leveles, likacsos és színes.

**Szemcsésnek mikor mondjuk a kristályos kőzet szövetét?**

Szemcsés lehet az egyszerű s lehet az összetett kristályos kőzetek szövete. A szemek nagysága szerint van: nagyszeműen szemcsés, közép szeműen szemcsés, apró szeműen szemcsés és tömött szövetű kristályos kőzet. Kristályosan szemcsés a mész, a kőso, a Gipsz, a Gránit, a Sienit stb.; tömött pl. a Serpentin. A tömött szövetet, az üvegszerű szövetbe is átmehet, s ekkor a kőzet fénye, a rendes, a megszokott ásványos félynél élénkebb. Az üvegszerű szövet példája az Obsidian.

**Mikor mondjuk a kristályos kőzetek szemcsés szövetét porphyrosnak?**

Porphyros a kristályos kőzet szemcsés szövete, ha az egynemű alapanyagban egyes nagyobb kristályszemek kiváltak. Némely Trachytban s némely Gránitban pl. az egyenlő nagyságú s az alapanyagot képező elegyrészek között, a földpátnak egyes feltűnően nagyobb kristályszemei vannak kiválva, minek folytán a Trachyt,



a Gránit szemcsés szövete, porphyrossá válik. Augit-Porphyr-ról beszélünk pl. ha a Porphyr tömegében az Augitnak egyes kristályai feltűnőek.

**Mikor mondjuk Oolithosnak, a szemcsés szövetet?**

Az Oolithos (ikrás) szövet leginkább mészköveknél és Dolomitoknál fordul elő. Ilyenkor a mészkőnek, a Dolomitnak tömegét apró gömböcskék képezik. Az Oolithos szövet, a gömbösszövet-nek épp oly válófaja, a spherolitos- s a varialithos-szövet.

**Rostosnak mikor mondjuk a kristályos kőzetek szövetét?**

Rostos a kőzet szövete, ha a kőzetet alkotó ásványok kristályai vonalosan fűződtek egymáshoz. A rostos szövet csaknem kizárólag egyszerű ásványokon észlelhető. Rostos szövetű pl. a Gipsz, a Limonit, némely kősz, stb.

**Leveles szövetűnek mikor mondjuk a kőzetet? s mily kifejezést használunk a kőzetek leveles szövetének petrographiai megjelölésére?**

A leveles szövet fogalma, szorosan véve csak ásványokra alkalmazható. A leveles elválást, kőzeteknél palás szövet-nek szokás nevezni. E szövetalak rendkívül fontos, olyannyira, hogy még a kőzetek osztályozásának alapját is képezi. Van egyenesen-, van görbén-, van hullámosan-, zezzugosan-, van ránczosan- és csomósan palás szövet. A palás szövet jellemző példája gyanánt a csillámpala említhető fel.

**Mikor mondjuk likacsosnak a kristályos kőzet szövetét?**

Likacsos-, kimart-, odoros-, szivacsszerű-, sejtes szövetről akkor beszélünk, ha a kőzet anyagának folytonosságát kisebb-nagyobb hólyagok,

odorok, hasadékok s repedések zavarják. Oloros szövetek van pl. a Dolomitnak; a Lávának szövetek: salakszerű; sejtcs pl. a mészkőnek szövetek.

**Szinesnek mikor nevezzük a kristályos kőzetek szövetét?**

Ha különböző színű kőzetetalkotó ásványok összehalmozódása által támadnak különbségek a kőzet szövetében, szines szövetről beszélünk. A szines szövet lehet: pettyes, lehet szalagos, lehet átszótt s lehet recézett. Szalagos szines szövetek van pl. némely Rhiolittufának.

**Mennyiben jöhet tekintetbe, törmelékkőzeteknél a szövet?**

A törmelékkőzetek szövetek főképp a szerint módosul, a mint az alkotó töredékdarabok gömbölydedek vagy szögletesek.

**Hogy nevezzük a törmelékkőzet szövetét, ha az alkotó töredékdarabok gömbölydedek?**

Conglomeratos-nak.

**Miként nevezzük a törmelékkőzet szövetét, ha az alkotó töredékdarabok szögletesek?**

Breccias szövetnek. Ha a szögletes halmozatok tömege vulkáni eredésű, — Agglomeratról szölünk.

**Hömpöly vagy görkő alatt mit értünk?**

Magánosan s egynemű tömegből álló, legömbölyített kőzetdarabok hömpölyök-nek, vagy görkővek-nek mondatnak. Ha a hömpölyök aprók, s nagy mennyiségben vannak egy helyen összehalmozódva, futóhomok-ról beszélünk.

**Mit értünk homokkőszzerű szövet alatt, s mily szövetalakot monduk iszaposnak?**

Ha az összeállott törmelékek aprók, homokkőszzerű szövet jön létre. Igen apró törmelékrészek összehalmozódása folytán iszapos

szövetű kőzetek képződnek. Homokkőszerű szövete van pl. a homokkőnek; az iszapos szövet jellemző példái: az agyag, a tállyag stb.

### Az érkitöltések-, telep-, és fekvetkitöltések szövete.

Az ércztelepek szövete. — Az érczerek szövete. — Színtelepek szövete. — Sótelepek szövete.

### Az ércztelepek szövete.

Az ércztelepek szövete általán. — Az érczerek szövete.

Mily szövetalakokat különböztethetünk meg az ércztelepeken?

Ha az ércztelepek tömegében előforduló ásványok és kőzetek alakját, fekvését és összenövésének módozatait, egész általánosságban, közelebbről vizsgáljuk, azok következő szövetalakjait különböztetjük meg:

#### I. Eredeti szövet:

A) Tömör tömegek.

B) Összenőtt tömegek.

1. Tömeges összenövés:

2. Réteges összenövés:

a) rétegek;

b) kérgék.

3. Ásványzárványok:

a) kristályos és porphyros zárványok;

b) kristályos szemek és egyéb szövetalakok;

c) Concrétiók;

d) Oolithok;

e) Primaer szakadékok.

#### II. Töredékdarabokban való előfordulás.



A képződés eredeti helyén való előfordulás tekintetében, mily szövetalakok különböztethetők meg?

A képződés eredeti helyén való előfordulás (eredeti szövet) tekintetében: *A*) tömör tömegeket és *B*) összenőtt tömegeket lehet megkülönböztetni.

**Miként jellemezhetők a tömör tömegek?**

Tömör-nek, tömeges-nek, minden nagyobb, összefüggő, többé-kevésbé tiszta, itt-ott egész telepeket képező, néhol ezeknek csak egyes kisebb-nagyobb kiterjedéssel bíró közeit elfoglaló, vagy végre, az összenőtt tömegek alkotórészeit képező ásvány- s közettömegek mondatnak. A tömör tömegek szöve: kristályosan szemcsés, tömör, amorph, kagylós, pikkelyes, szálas, stb. lehet. Tömött szövetalakok példái igen nagy számmal hozhatók föl, mert ilyenek, majdnem minden telepalakban fordulnak elő. Igen sok vasérczfekhely, kizárólag tömör (tömött) vasérczből áll. Tömött pátvaskő előfordulásokat hazánkban többhelyütt, különösen pedig Szepes megyében (Knolla, Hnilecz, Rostokon), Abauj-Torna megyében (a Meczenzéf-tőkés-bélai csoportban, a Cserna völgyéig), Gömör megyében (a telekes-rudobányai vasérczfekhely) találunk.

**Miként osztályozhatók az összenőtt tömegek legjellegzetesebben?**

Az összenövés az egyes alkotórészek nagysága, alakja és az összenövés módja szerint igen különböző lehet. Főalakjai az összenövésnek: a tömeges összenövés, a réteges összenövés és az ásványzárványok.

**Hogyan jellemezhető leghelyesebben a tömeges összenövés?**

A tömeges összenövés-nek jelleges alakja, a Gránitnak ismeretes szöve, melyben a



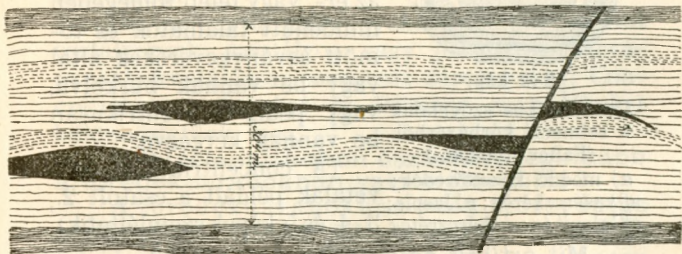
szemcsés közetalkotó ásványrészek, a közet egész kiterjedésében, egyenletesen szét vannak oszolva. Hasonló módon, ha nem is mindig hasonló szabályossággal lépnek föl érczes, valamint telep- és érásványok összenövésai is. A tömör és tömeges szövetalak, itt-ott üregek által van megszakítva, melyek, ha bennök kristályképződmények előfordulnak, odoroknak mondatnak. (A kristályok ilyenkor, alapjukkal szilárdan össze vannak növe és az odor falaival azonos anyagból valók).

**A réteges összenövés hogyan jellemezhető általán?**

A réteges összenövés, réteg és kéregalakú lehet. Rétegek, csak réteges képződményekben; kérgék, csak üregkitöltésekben találhatók.

**Mit értünk réteg alatt?**

Rétegek alatt, ásványoknak, az ércztelepek tömegével való réteges összenövése értendő. Az ily réteges összenövés hazai példája, a szomolnoki rézércztelep. (L. 1-ső kép.)



1-ső kép.

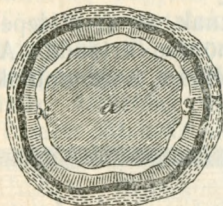
(A szomolnoki rézércztelep. Cotta nyomán.)

**Mitől függ a kérgék alakja? Mit értünk sík kéregalakú-, és mit koncentrikusan kéregalakú szövet alatt?**

A kérégek alakja mindig azon üreg alakjától függ, a melyben képződtek. Ha az üreg egészen kitöltetett, magvát, egynemű, nem kerges ásványtömeg képezi. A kérégek vastagsága különböző, a szabálytalanság legnagyobb fokát, szét-szórt kristályok és stalaktitos képződmények mutatják. A kérégek képződésére alkalmat adott üregek alakja szerint megkülönböztetünk: sík kéregalakú szövetet és concentrikusan kéregalakú szövetet.

A sík kéregalakú szövet, csak ezekben és szakadékokban található s közönségesen réteges szövetnek mondatik.

Concentrikusan kéregalakú szövet két alakban, ú. m. töredékdarabok burkolója s mint oduk kitöltése léphet fel.



2-ik kép.

Concentrikus szövetalak a selmeczi kórházérből. (Faller nyomán.)

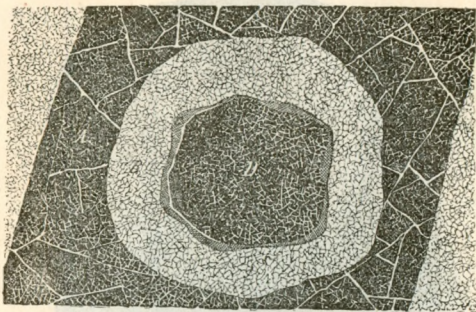
a) meddő közettöredék;  
x) vasérczkéreg; y) Jaspis;  
z) Galenit és cinkérczréteg.

A mellékkőzet, a telep-kőzet, az ér-kőzet, vagy más ősből ásványtömegekből származó töredékdarabok, az ér-, vagy telep tömegében mindenütt találhatók és tömött ásványkeverékek által vagy be vannak burkolva, vagy pedig concentrikusan be vannak kérégezve.

(A concentrikusan szövetalak például a csatolt 2., 3., 4. és 5. képek szemléltetik).

### Mit értünk ásványzárvány alatt?

Ásványzárvány alatt különféle, a zárványanyagától különböző ásványanyag, vagy kőzet által körülzárt, a legkülönbözőbb alakkal bíró ásványdarabok, vagy kristályos ásványtömegek értendők. E zárványalakok, ha az ásványok igen



3-ik kép.

Concentrikus szövetalak, a magurkai Kilian-táró IV. eréből. 1888-ban. (Grofcsik nyomán.)

A) Kvarczos Antimonérczczel kitöltött érhasadék; B) és C) vékony kvarczzréteggel bevont 0.5 m. átmérős; D) Antimonérczmagnak külső burkoló rétege.

csekély terjedelműek Impraegnatiók-nak mondatnak.

Ha az ásványzárványokat alakjuk szerint osztályozzuk: kristályos vagy porphyros zárványokat; kristályosan szemcsés zárványokat; Concrétiókat; Oolithokat és Primaer szakadékokat különböztetünk meg.

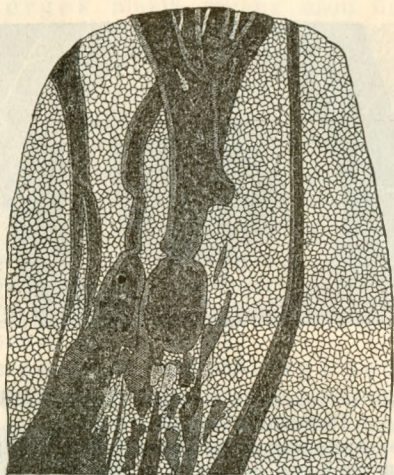
Mely telepalakokon észlelhető leginkább a töredékdarabokban való előfordulás?

A töredékdarabokban való előfordulás a másodlagos telepek jelleges alakja. Ereken és tulajdonképpen telepeken, e szövetalak csak nagy ritkán észlelhető.

Milyen lehet az érczerek szövete?

Az érczerek szövete, vagy olyan, mely egyéb ércztelep szövetével megegyező; vagy különös, azaz olyan, mely csak az érczeket tartalmazó





4-ik kép.

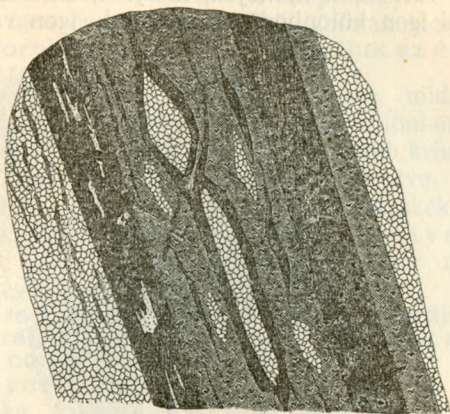
Concentrikus szövetalak a selmeczi kórház-érből. (Faller ny.)  
Kvarcgréteggel bevont Galenit előfordulás.

erek sajátossága. Közöséges szövetalakok: a szemcsés, a porphyros, tömött és a breccsiás szövet. Különleges szövetalakjai az érczereknek: a sphaerikus, a kokárdás, a sík kéregalakú, a rétegesen odoros s a sejtes-, kimart s likacsos szövetalak.

Mikor mondjuk az érczerek szövetét tömöttnek?

Az érczerek szövete tömött, ha az erek töltelékének halmazrészei szabad szemmel meg nem különböztethetők egymástól. A tömött érszövet ritka jelenség, — ha azonban mégis előfordul, mindig valamely egyes ásványfaj, pl. kvarcz képezi a tömött anyagot, melyben azután az ércz finoman behintve találhatók.





5-ik kép.

Concentrikus szövetalak a selmeczi kórház-érből. (Faller ny.)  
(A telep tömegébe jutott zöldkő töredékdarabok Galenit-kéreggel vannak bevonva.)

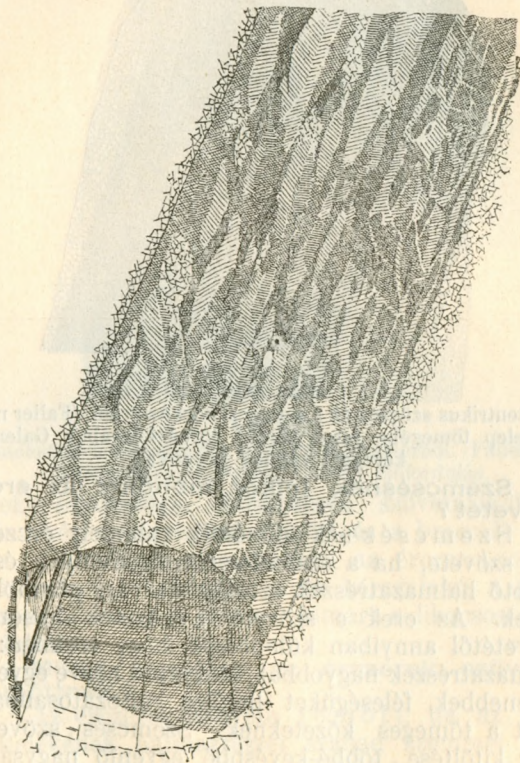
**Szemcsésnek mikor mondjuk az erek szövetét?**

Szemcsésnek mondatik valamely érczérnek szövete, ha a szabadszemmel könnyen észlelhető halmazatrészek szögletesek vagy gömbölydedek. Az erek e szövete, a kőzetek hasonló szövetétől annyiban különbözik, hogy erekben: a halmazatrészek nagyobbak, alakjukra nézve egyenlőtlenebbek, féleségüket illetőleg változatosabbak, mint a tömeges kőzeteknek. Szemcsés szövetű erek kitöltése, többé-kevésbbé egyenlő nagyságú halmazrészek keverékéből áll.

**Mikor mondjuk tömegesnek az érczerek szövetét?**

Tömeges szövetalak-nak az ércztelepek szemcsés szövetének azon igen gyakran ész-

lehető változatát mondjuk, melynél, az összetétel egyedei igen különböző nagysággal, igen változó



6-ik kép.

Brecciás érszövet példája.

(Hodrushánya, Schöpfer-táró, IV. folyosó, Lipótiak fejtése  
1890. szept.)

alakkal bírnak és a kitöltés, telep, vagy ér tömegében igen egyenlőtlen módon vannak eloszolva.

**Porphyrosnak mikor mondjuk az érczek szövzetét?**

Porphyros az erek szövete, midőn az aprószemű, szemcsés vagy palás, különben egyenemű értöltelékbe egyes kisebb-nagyobb kristályok vagy lemezek vannak mintegy behintve. Ha e kristályok, vagy szemcsék, vagy lemezek ércszemek, azt mondjuk: az ércz behintve fordul elő. A szövet itt egyenletesebb, mint a tömeges kőzeteknél.

**Brecciás szövetűnek mikor mondjuk az érczerek kitöltését? s mikor mondjuk a szövetet conglomeratosnak?**

Brecciás (6-ik kép) a szövet ha az értölteléke kisebb-nagyobb, különmemű ragasztó anyaggal összetapasztott szögletes mellékkőzet vagy érkőzet darabokból áll; ha e darabok gömbölydedek, a szövet conglomeratosnak (7—8-ik kép) mondatik.

**Sphaerikusnak, mely szövetalakot nevezünk? s mi e szövetalak valófaja?**

Kristályos zónák által körülzárt mellékkőzet-, vagy érkőzet-darabok által kitöltött érhasadékok szövzetét, sphaerikusnak (9-ik kép) mondják. Ha a kristályos zónák, az egyes kőzet-, vagy ásványdarabokat, több rétegben körülzárják, kokárdás szövet keletkezik. Az egyes egységek kokárdás érczeknek mondatnak\*.

**Hogyan jellemezhető az erek sík kéregalakú szövete? s melyek a szövetalak valófajai?**

Az erek sík kéregalakú szövetalak-jának

\* Kokárdás érczek hazánkban, többek között, Felsőbánya érczereiben ismeretesek.





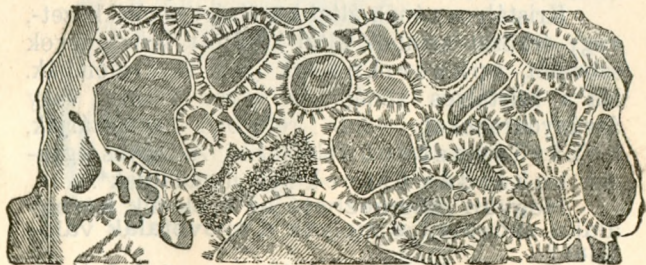
7-ik kép.



8-ik kép.

Conglomeratos érszövet.

(A selmeczbányai Grüner és Gusztáv ereszkedőjéből  
1871-ben, Steinhausz Gy. nyomán.)

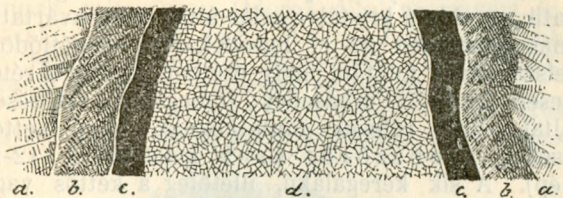


9-ik kép.

Sphaerikus szövetalak.  
(Cotta nyomán.)



jellemzője, hogy minden szelvény, a kéregek részarányosan eloszlott sorozatát mutatja. Ha ugyanazon ásvány, egy ér kitöltésében, csak kétszer fordul elő, egyszerűen részarányos kéreg-

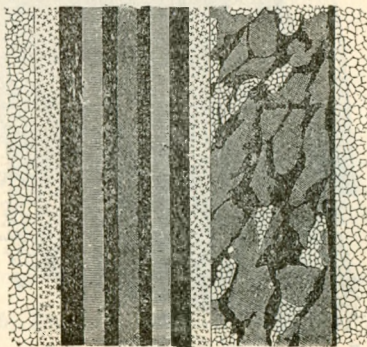


10-ik kép.

Többszörösen részarányos érszövet.

(Erdélyi aranykerület. Hozak ny.)

- a)* Kristályos mészkő; *b)* Galenit; *c)* aranyat tartalmazó Pyrit; *d)* zöldkőtrachyt.



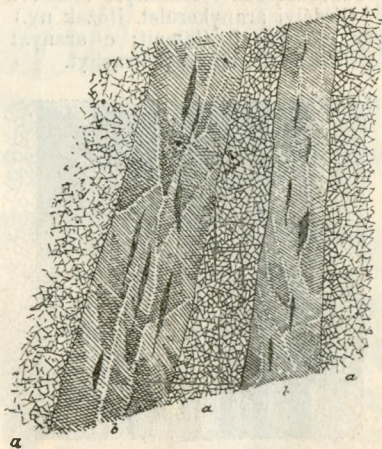
11-ik kép.

Oldalosan részarányos kéregszerű kitöltés.

(Selmeczb. kórházér B. Mednyánszky érczűreg.)

- a)* Zöldkő; *b)* Cinkércz; *c)* Galenit; *d)* Zinnopel; *e)* Quarcz.  
(Faller nyomán.)

képződmény-nyel, többször ismétlődő kéregképződésnél, többszörösen részarányos (szimmetrikus) kéregképződmény-nyel van dolgunk. A síkkéreg részarányos sorakozása néha, nevezetesen csekélyebb lejtésű ereknél — megzavarthatik egyoldalú kristályosodás által; megzavarthatik más esetekben az ér hasadékainak ismétlődött felszakadása folytán, mely esetben azután a rétegesen kitöltött érhasadék tömegében vetőrések által eltolt rétegek mutatkoznak, vagy kettős esetleg többszörös erek keletkeznek (12-ik kép). A sík kéregalakú, illetőleg a kettős vagy ikererek rétegei vagy tagjai között gyakran kristályos odorok lépnek fel (13-ik kép).



12-ik kép.

Kettős-, páros-, vagy ikerér.

(Vihnye. Ó Antal-táró. Antal folyosó, az Erzsébet villától délnek.)

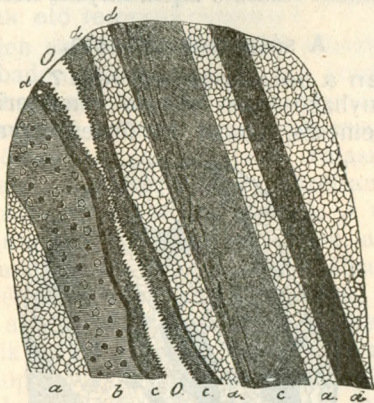
a) Syenit; b) Kvarczos zúzóércz, vörösezüstércz-fészkekkel.

Mikor mondjuk az érczér kitöltését odorosnak?

Tömött, szemcsés, tömeges, porphyros, brekcsias és konglomeratos szövettel bíró erekben fellépő odorok, az ér kitöltésében egyenlőtlenül vannak szétszórva. Odorok által megzavart érszövet, odoros szövetalaknak nevezetik.

Mikor mondjuk sejtesnek, kimartnak, likacsosnak az érczerek szövetét?

Sejtes-, kimart-, likacsos, az erek szövete akkor, ha az egész érkitöltés, vagy annak



13-ik kép.

Kristályosan odoros szövetalak. (Faller nyomán.)  
(Selmeczb. kórház-ér.)

- a) Zöldkő; b) Zinnopelt tartalmazó zúzóércz; c) kvarcz;  
d) Galenit; 0) Odor.

egyes részei, számtalan kisebb-nagyobb, részben összefüggő odorok által szét van szaggatva (Hodrusbányán, a Schöpfertáró értömegének egy része sejtes, likacsos, kimart szövettel bír.)



### A szénfekvetek szövete.

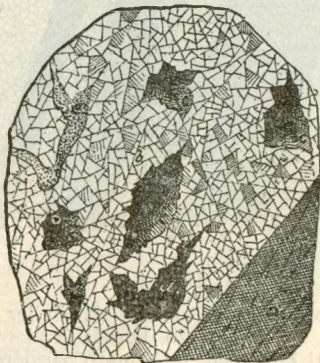
A széntelepek szövetét illetőleg általán mi jegyzendő meg?

A szénfekvetek szövete, padonként való változásának szabályszerűségét megállapítani nem sikerült, mert a legkülönbözőbb ásványszénfajok együtt fordulnak elő s mert a meddő beágyazások rendszerint a telep főtömegét képező ásványszén szövetéhez hasonló. A szénfekvetek szövetében észlelhető különbségek főleg a szén tömegét gyakran át meg át szeldelő választó lapok folytán keletkeznek.

### A sótelepek szövete.

Milyen a sótelepek szövete?

A konyhakősnak szövete rendszerint kristályos, szemcsés, rostos és földes ugyan, — a



14-ik kép.

Ódoros szövetalak.

Vihnye. Ó-Antaltáró bánya-telep. Ó-Antal tárói vájóvég  
1890. szept. 29.

a) Kvarcz; b) kvarcz és Syenit; c) Pyritkristályokkal kérgesen bevont odorok; d) Pyrittel kitöltött odor; e) mállott Syenit.



sótömzsök szövete azonban, képződésükből kifolyólag mindig réteges. (A változón, hol sötétebben, hol világosabban színezett településrétegek, évgyűrűknek is neveztetnek.)

### Váladékok.

A közettömegek váladékai: váladékok a széntelegek tömegében.

Hogyan jellemezhetők egész általánoságban a közettömegek váladékai? mi e váladékok ipari jelentősége? Mily váladékalakok fordulnak elő leggyakrabban?

Minden szerkezetű s eredésű közettömeg feltárt, szabadon fekvő lapjain, hol szintesen, hol lejtősen, hol hajlottan, hol ismét egymást keresztlülkasul metsző vonalok figyelhetők meg, melyek, a közettömeg testén áthaladó választó lapok határvonalai. E választó lapok közettani mester szóval, váladékoknak mondatnak. A váladékok ipari tekintetben annyiban jelentősek, a mennyiben nyomukban, az általuk átszelt közettömegek lefejtése lényegesen meg van könnyítve. Legjellegzetesebb alakjai a váladékoknak, a réteges váladék (15-ik kép), a kettős váladék és a koczkás vagy oszlopos váladék. A réteges váladék a mészkőtömzsöknek s egyes Trachitoknak sajátossága; a kettős váladék, különösen mészkőtömzsökön észlelhető s abban áll, hogy a jellegzetes főváladékokat keresztező másodlagos váladékok által át vannak szelve. Az oszlopos váladék, a Gypstömzsökön figyelhető meg.

Széntelegeken, a váladékok, itt lemezes választó-lapok-nak nevezett válófaja, nagyobb számban főleg csak megzavart fekvetrészekben szoktak előfordulni. E lemezes választó lapok,



15-ik kép.

Réteges váladékok által, szintes padokra osztott közettömeg, vagy igen nagy számmal, vagy csak szórványosan fordulnak elő a szénfekvetek tömegében s településükben mindig a fekvet rétegzetét követik. Jellemzője a lemezes választó lapoknak, hogy egyesülésük esetében sem töretnék át tulajdonképpen meddő közük által.

### Concrétiók.

Concrétió alatt mit értünk egész általánosságban? s mit kell a Concrétiókról röviden megjegyezni?

Ha a kőzet rétegei közé beágyazottan, a főtömegtől eltérő vagy hasonló anyagú összetömrülések találhatnának, melyeknek utólagos képződése minden kétséget kizáró módon megállapítható; vagy a melyek alakja, szövete és minősége azt bizonyítja, hogy a főtömegben különvált ez összetömrülés pusztulás, bomlás vagy mállás eredménye: akkor az így különvált különböző nagy-

ságú s igen különböző alakú a főtömeg szövetét megváltoztató képződmények concrétiók-nak mondatnak.

A concrétiók főleg neptuni eredésű kőzetekben gyakoriak, bár tűzeredésű kőzetekben sem hiányoznak teljesen. Leggyakrabban találhatók concrétiók: Lössben (kemény, mészbendús, különböző nagyságú kiválások alakjában), mészkőben (kovasavval átjárt mészkődarabok), krétában (tűzkőconcrétiók), Trachittuffában (Menilitconcrétiók).

Jellegzetes alakjai a concrétióknak: a septáriók (lencsealakú, calciumcarbonátból, esetleg vascarbonátból álló kiválások) és a gömbconcrétiók melyek különösen homokkövekben gyakoriak.

ÉRC- és ÁSVÁNYBÁNYÁSZATI IPARÁGI MÚZEUM

Beérkezési és kiadási jegyzék

NYERÉSI

44

#### IV.

### A kőzetek rendszeres leírása.

Kőzetrendszer. — Kristályos kőzetek: Egyszerű kristályos kőzetek; tömegesen is előforduló egyszerű kőzetek; kiválólág rétegekben előforduló egyszerű kristályos kőzetek; tömzsöket vagy telepeket képező kőzetek; ereket képező egyszerű kőzetek. — Összetett kristályos kőzetek: tömeges kőzetek; földpátos tömeges kőzetek; tömeges kőzetek földpát nélkül. — Palás kőzetek. — Törmelékkőzetek: vulkáni eredésű törmelékkőzetek; — neptuni eredésű törmelékkőzetek.

#### Kőzetrendszer\*.

A kőzetek rendszerbe foglalásának elve. — A kőzetek csoportosítása.

**Mi a kőzetek rendszerbe foglalásának alapja s elve?**

A kőzetek rendszerbe foglalása alkalmával első sorban az anyagra s ennek kémiai és mineralógiai viszonyaira, másodszorban pedig a kőzetek szövetére, vagyis arra kell figyelemmel lenni, hogy eredeti kristályos képződmények e, vagy csak ilyenek törmelékei.

**A kőzetek rendszerének melyek főosztályai?**

A kőzetek: vagy kristályosak, vagy törmelékesek. A kristályos kőzetek lehetnek: egyszerű kristályos kőzetek s lehetnek összetett

\* Dr. Szabó J. rendszere.



kristályos kőzetek. A törmelékes kőzetek vagy vulkáni-, vagy neptuni-eredésűek lehetnek.

**Hogyan osztályozzuk leghelyesebben az egyszerű kristályos kőzeteket?**

Az egyszerű kristályos kőzetek, vagy tömeges kőzetek, vagy réteges kőzetek, vagy telepeket és tömzsöket képezők s végre ereket képezők.

Megkülönböztetünk ezek szerint tehát:

1. tömegesen is előforduló egyszerű kőzeteket (mészkö, Dolomit, márga, Gypsz, Serpentin);
2. kiválólag rétegekben előforduló egyszerű kristályos kőzeteket (Quarczit, Kovapala, szarukő, tűzkő, Jaspis; különféle kovasavhydrátkőzetek, Hydrosilikátok és Carbonátok);
3. tömzsöket vagy telepeket képező kőzeteket (kősső, Anhydrit, Phosphorit, Guano);
4. ereket képező kőzeteket.

**Az összetett kristályos kőzeteket miként szokás osztályozni?**

Az összetett kristálykőzetek között főképpen a szerkezet szerint teszünk különbséget, megkülönböztetvén: *a)* tömeges kőzeteket és *b)* palás kőzeteket.

A tömeges kőzetek között különbséget teszünk a szerint a mint *a)* földpátosak; vagy *b)* földpát nélküliek.

**Miként osztályozzuk a törmelékkőzeteket?**

A törmelékkőzeteket eredésük módja szerint osztályozzuk, megkülönböztetvén: *a)* vulkáni eredésű törmelékkőzeteket és *b)* neptuni eredésű törmelékkőzeteket.

## Kristályos kőzetek.

Egyszerű kristályos kőzetek. — Összetett kristályos kőzetek.

### Egyszerű kristályos kőzetek.

Tömegesen is előforduló kristályos kőzetek. — Kizárólag rétegesen előforduló kristályos kőzetek. — Tömsöket és telepeket alkotó kőzetek. — Ereket képező kőzetek.

### Tömegesen is előforduló kristályos kőzetek.

Mészkö. — Dolomit. — Márga. — Gypsz. — Serpentin.

A mészkőről s válófajairól, mit kell a bányásznak a kőzettan szempontjából röviden tudni?

A mészkö vagy szénsavas Calcium (44 r. szénsav, 56 r. mész) tisztán csak ritkán fordul elő a természetben. Leggyakoribb elegyrészei: Magnesium, vas, kénsav, és kovasav. Keménysége, a fokozat 3-ik számának felel meg (az üveget nem karczolja, kalapácsal jól karczolható). A szénsavat, a mészköből, savak által, könnyen kiűzhetjük; a szénsav elillanása erős pezsgés mellett történik.

A márgától az által különböztethető meg, hogy Eprovttában, sósavval leöntve, a pezsgés elmúltá után teljesen oldódik, míg a Márga nem.

Sósavas oldata, a lángot sárga-pirosra festi s egészen elillan. A lángban nem ömlik meg, de szénsavát veszítve elváltozik.

Szöveget szerint megkülönböztetünk: szemcsés mészkövet, és tömött mészkövet.

A szemcsés mészkö egyik legnevezetesebb válófaja a márvány.

A márvány, szemcsésen kristályos tömör mészkö. Színe: fehér, sárga, barna, vörös, szürke, fekete különböző árnyalatokban, s lehet egyenletes vagy eres, vagy tarkázott; lehet áttetsző és át nem látszó. (Fehér, kissé erezett kristályosan

szemcsés mész van hazánkban Moraviczán és Hodrusbányán.)

A márványt a műépítészetben és szobrászatban használják.

Chémiai eredésű szemcsés mészkő: a csepegőkő és a Travertin.

A csepegőkő határozottan szálás szövetű és mésznek vízben való oldatából folytonosan képződik. Ha a csepegőkő képződése hosszú évezredekken át megszakítás nélkül szakadatlanul folyik a Stalagmitok és Stalagtitok\* s a barlang oldalfalainak bekérgezései összenőnek s a képződés helyét, a mészkő- vagy Dolomithegység barlangját egészen betöltik. Így képződnek ama mészkő telepek, melyek a szobrászat oly keresett Alabastromját szolgáltatják.

A Travertin, mésztuffa, vagy tuffamész, likacsos, hólyagos, spongyaszerű, néha csepegőkő-szerű s különösen kérgező tulajdonsága által válik nevezetessé.

Budapesten a hőforrások mind tartalmaznak, kérgező szénsavas meszet. A Margitszigeten, a hőforrás zuhatagján a bekérgezés évről-évre halad. A leomló víz zuhatagja alatt tett kosár, virágbokréta mészkéreggel vonatik be\*\*.

A tömött mészkő tulajdonképpen nem más, aprón szemcsés mészkőnél, melynek szemcséi azonban oly parányiak, hogy szabad szemmel nem

\* L. Ásványtan.

\*\* Geológiai tekintetben, mely korhoz tartozik a kristályos mészkő?

A kristályos mészkövet, régebben ősmész-nek is nevezték, azt tartván, hogy kristályos mész, csak a legrégebb korszakokban képződött. Újabb vizsgálatok kiderítették, hogy a mészkőnek kristályosan szemcsés válfajai egyedül, csak az első korban képződtek, míg a másodkorban tömött és kristályosan szemcsés mészkövek vegyesen lépnek fel.



vehetők ki. Ha a tömött mészkő csiszolatát górcsővel vizsgáljuk, nemcsak aprón szemcsés szövete, de az is látható, hogy parányi szerves testből álló zárványokat tartalmaz.

A tömött mészkőnek válfajai: a nummulit-mészkő, az oolithos mészkő, a durva mészkő, a földes mészkő vagy kréta. Ha a mészkövet képződéskora szerint osztályozzuk, megkülönböztetünk: harmadkori-, másodkori-, elsőkori-, esetleg még részletesebb osztályozás szerint Jura-mészkövet Trias-mészkövet, Dias-mészkövet stb. A szerint a mint a mészkőnek ásatagzárványai tengeri eredésűek, vagy édesviziek tengeri-, vagy sósvizi, illetve édesvizi mésznek nevezzük.

Nummulit-mészkőnek, a tömött mészkő ama válfaját nevezik, melyben a nummulitoknak nevezett ásatag csigahéjak sokszor igen nagy számban találhatók. Nummulit-mészkő, igen szép előfordulásai találhatók Budán, a Mátyás-hegy tetején és Vihnye fürdő közelében Selmeczbánya mellett.

Az oolithos-mészkő, apró golyócskák (mind megannyi ásatag állat) százaiból, ezreiből állott össze.

Durva mésznek az érdes tapintású, tömött mészkövet nevezik. Nálunk a durva mész: Kőbánya, Promontor, Tétény, Sós-kút közelében hatalmas telepeket képez s igen keresett építéskő, sőt néha a szobrászat czéljaira is felhasználtatik.

Kréta. A kréta, a tömött mészkőnek földes válfaja, mely górcsővön át vizsgálva, parányi állatocskákból állónak bizonyul. Hazánkban nem fordul elő; Francia- és Angolországban azonban egész hegységeket képez.

Miről nevezetes a Dolomitnak nevezett kőzetfaj, melyek sajátosságai, előfordulás viszonyai, s mi módon hasznosittatik?

A Dolomit, Calcitnak és Magnesitnak keveréke (54·3 szénsavas mész és 45·7 szénsavas

Magnésia). Forrasztócső előtt nem ömlik meg, de szénsavját veszíti. A Calciumnak a Dolomitban való jelenlétéről, lángotfestő kísérlet útján győződhetünk meg. A Dolomit a lángot sárgás-pirosra festi. A mészkőtől, sósavval való leöntés útján különböztethető meg. A Dolomit ugyanis sósavval leöntve nem pezseg fel. A Dolomit sósavas oldata, platinadróton lángban kezelve fehér maradékot hagy vissza, mely cobaltoldattal megcseppentve, s újra lángba tartva, húsveressé válik. (Magnesium). Szövezeete szerint megkülönböztetünk: szemcsésodvas Dolomitot és tömött Dolomitot. A szemcsés Dolomit csak a legritkább esetekben tartalmaz kövületeket, ásványzárványokat azonban annál gyakrabban. Odvas szövezeete a Dolomitnak onnan ered, hogy tömegét igen gyakran Kvarczit-erek szelik át, melyek az atmosphaeriliák bomló hatásának jobban ellentállván mint a Dolomit, ebből sejtes szirtfalak alakjában kiállanak. A tömött Dolomit a szemcséstől, különösen abban különbözik, hogy kövületeket tartalmaz. A Dolomit-homok, a szilárd Dolomitnak poriadása által képződik.

Dolomithegyek igen sok helyen vannak hazánkban. Legnevezetesebb tömeges lelőhelyei a Dolomitnak, Budapest környéke (Gellérthegy, Nagy-Kovácsi stb.)

Hasznosítják: mint építéskövet, égetve habarcskészítésre, s a keserűsítő gyártásánál.

Mire használják, hogy ismerhető fel, s mik jellemző tulajdonságai a márgának?

A márga, szénsavas mésznek, agyagnak és homoknak keveréke. Agyagban való tartalma 10—50 % között változik; s okozza, hogy rálehelés után agyagszagot áraszt. Az elegyrészek viszony-

lagos aránya szerint megkülönböztetünk: mészmárgát és agyagos márgát. Színe különböző, fénye nincs, fölülete érdes.

A mészmárga gyakran palás szerkezetű, mely esetben rendszerint kövületekben igen dús. Legnevezetesebb válófaja a mészmárgának: a lithograph kő, (mely könyomó munkáknál használatik).

A szerint a mint édesvizi, vagy félig sós vizű, vagy éppen tengeri állatok maradványait találjuk a márgában, édesvizinek, félig sós vizűnek, vagy tengeri képződésűnek mondjuk.

Használják: a mezőgazdaságban, trágyául; az építészetben, Cement, hydraulikus habarcs, és Beton készítésére.

Igen nagy elterjedésű, s majdnem minden formáció-csoportban található.

**Mit kell a Gypsről a közettan szempontjából megjegyezni?**

A Gypsz, kénsavas mészből és vízből áll (32·54 mész, 46·51 kénsav és 20·95 víz). Lágy. Forrasztó cső előtt megömlik. A lángot gyengén sárgás-pirosra festi. A gypsz vagy neptuni, vagy vulkani eredésű. Első esetben kövületeket, vagy eocen-korbeli emlősöktől eredő csontmaradványokat is tartalmaz; a vulkáni behatások folytán, mészkőből képződött Gypsz kövületeket nem tartalmaz. Szövezeete szerint megkülönböztetünk: szemcsés-, palás-, és tömeges Gypszet. A tömeges Gypsz, szép fehér, tiszta, csaknem félig áttetsző válófaját Alabastrom-nak nevezik s dísz tárgyakul dolgozzák fel.

Az Alabastromot és a márványt egymástól savpróba útján lehet megkülönböztetni.

Gypsz hazánkban több helyen fordul elő; — Alabastrom Kolozsvár közelében termeltetik.



**Kőzettani szempontból mi jegyzendő meg a Serpentinről?**

A Serpentin\*, Magnésiumnak (43·5) kovasavnak (43·5) és víznek (13) vegyülete. A sósav és kénsav megtámadja, miközben, a kovasav nyálkásan válik ki belőle. Színe: piszkosan zöld, barnás-feketés, fekete barnásan pettyezve stb. Keménysége csekély. Alig fénylő. Apróan szemcsés néha rostos.

Zárványai a Serpentinnek: Granát, Magnetit, Chromit, Bronzit, Chlorit, csillám, Amphibol, Pyrit, Arzenopyrit, vascsillám, arany, stb.; és s fészekszerű előfordulásban továbbá: Calcit, Dolomit, Magnesit, Kvarcz, Chalcedon, Jaspis, Opal, Chalkopyrit, réz stb.

A tömeges kőzetek sorába tartozik. Palásan ritkán, rétegesen gyakrabban fordul elő. Eredése szempontjából, metamorph kőzetnek minősíthető. Előfordul Borostyánkőn, Dobsinán, stb.

### **Kiválólag rétegekben előforduló egyszerű kristályos kőzetek.**

Anyag. — Kvarczit. — Kovapala. — Szarukő. — Tűzkő. — Jaspis. — Opal. — Édesvízi kvarcz. — Menilit. — Amfibolit. — Augitkőzet. — Epidotkőzet. — Gránitsirt. — Vezuvian. — Chloritpala. — Zsirkőpala. — Magnesit.

**Anyag szerint milyenek lehetnek a kiválólag rétegekben előforduló, egyszerű kristályos kőzetek?**

A kiválólag rétegekben előforduló egyszerű kristályos kőzetek, vagy kovasavkőzetek, vagy kovasavhidrátkőzetek, vagy Hydrosilikátok vagy Carbonátok lehetnek.

**Miként jellemezhetők egész általánosságban a kovasavkőzetek?**

\* Mineralogiai tekintetben l. Ásványtan 154. old.

A kavasavközetek alapanyaga, a kavasav ( $\text{SiO}_2$ ), mely vagy tisztán, vagy valamely más közetet-képező ásványnyal keverten képez egyszerű közeteket. A kavasavközetek gyakoriak, tömegük azonban csekély szokott lenni. A kavasav által képezett közetek főjellemzője, hogy igen kemények. Vannak poralakú, s vannak alaktalan szilárd összefüggő tömegű kavasavközetek.

**Melyek a kavasavközetek féleségei?**

A kavasavközetek féleségei közül a legnevezetesebbek: a kvarczit, a kovapala, a Szarukő, a Tűzkő és a Jáspis.

**Hogyan jellemezhető a kvarczit petrographiai tekintetben?**

A kvarczit, szemcsés kavasav; törése szálkás vagy aprón kagylós; átlátszó vagy áttetsző; színe: fehér, vöröses, zöldes, stb. A palás törésű válófajt, palás kvarczit-nak nevezik. Zárványa szerint chloritos-kvarczit-ot, külső színezettsége szerint: szalagos kvarczit-ot s szövete szerint: likacsos kvarczit-ot\* szokás megkülönböztetni.

**Miként jellemezhető a közetan szempontjából a kovapala?**

A kovapala, palás szerkezetű kvarczit. Neptuni eredésű kőzet. Különféle színekben fordul elő; néha fekete, s ekkor lydiai kő a neve, s mint ilyen az arany- és ezüstzöttyözetek finomság fokának meghatározásánál használtatik. Vannak ezenkívül tarkán színezett s brekcsiaszerű kovapalák is.

**Szarukőnek, mely kavasavközet mondatik, s mit tudunk róla petrographiai tekintetben?**

Szarukő vagy Silex, aprón szemcsézett, tömött, vaskos, rideg kavasavközet, mely nevét

\* Igen jó malomköveket gyártanak belőle.

sajátságos, szarura emlékeztető színétől vette. Önállóan ritkán fordul elő nagyobb tömegekben; gyakoriabbak mészkőben, Dolomitban, stb. való fészekszerű előfordulásai. (Budapest, Svábhegy; Ó-Buda, Mátyás-hegy; Zircz, stb.)

**A tűzkő hasznosításáról, előfordulásáról és petrographiai tulajdonságairól mi jegyzendő meg röviden?**

A tűzkő vagy Fluit. Alaktalan, s rendszerint krétába beágyazottan, gumósan lép fel. A lövő-fegyverek (tűzköves puskák) szikravetői, régebben tűzkőből készültek. A mikroskóp alatt parányi állatok kovasav vázai tömör halmazának bizonyul.

**Mit kell a közettan szempontjából a Jaspisról röviden felemlíteni?**

A Jaspis, ha mint önálló kőzet lép fel, sötét színezett tömött kvarczanyagnak minősíthető. Hazánkban: Mátrában, Tokaj-Hegyalja vidékén, a Trachit repedéseinek töltő anyagát képezi.

**Hogyan jellemezhetők petrographiai szempontból a kovasavhidrátkőzetek, egész általánosságban?**

A kovasavhidrátkőzetek, amorph ásványos anyagok, s főképpen vulkáni vidékeken felbugygyanó hévvizek, esetleg időszakai hőforrások, illetve Geysirek útján kerülnek a föld felszínére.

**Melyek a kovasavhidrátkőzetek leggyakoribb válófajai?**

Leggyakoribb kovasavhidrátkőzetek: az Opál\*, az édesvízi kvarcz, és a Menilit vagy Tripoli.

**Mit nevezünk édesvízi kvarcznak?**

Édesvízi kvarcz-nak, Hidroquarczitnak, amaz Opálanyaglerakódásokat nevezzük, melyek rendszeren Trachittufában fekvő medenczékben

\* L. Ásványtan 119. és 152. old.



gyűlnek össze, s esetleg édesvízben, vagy száraz földön élt állatok kövült maradványait tartalmaznak. Trachitvidékeken gyakori. Tokaj Hegyalján és Körnöcz környékén (Lutillán) malomkövekre dolgozzák fel.

**A Menilitnek, vagy Tripolinak melyek kőzettani tulajdonságai? Hogyan nevezik e kőzetet, a nép nyelvén? s mi hasznosítása?**

Tripoli és Menilit, kavasavhidrátkőzetanyag, s vagy finom porszemekből álló finoman rétegezett (Tripoli\*, kártyakő, csiszolópala, ragadó-pala, tályai kréta) vagy szilárd, tömegképződmény (Menilit). Nálunk: Tokaj Hegyalján, a Mátrában, Szurdok-Püspöki tájékán (itt földőlemezül használtatik), stb. fordul elő.

Használják: fémtárgyak csiszolására s fényesítésére, földőanyagul, a vízűveg gyártásánál. (A tályai krétát a szűrszabók használják, a posztón való rajzolásnál.)

**Melyek a víztől mentes szilikátkőzetek legnevezetesebbjei?**

A víztőlmentes szilikátkőzetek között a legnevezetesebbek: az Amfibolkőzet, az Augitkőzet, az Epidosit, a Gránátszirt és a Vezuvián vagy Idokras.

**Hogyan jellemezhető az Amfibolit?**

Az Amfibolit, vagy Amfibólkőzet, szemcsés, sugaras vagy rostos szövetű Amfibolok halmazata. Az Amfibolitnak fajtái: a szemcsés Amfibolit, az Amfibolitpala s az Aktinolitpala.

Más kőzetekbe betelepülve, igen gyakran fordul elő.

Hol fordul elő hazánkban az Augitkőzet legjellegzetesebben, s miként jellemezhető röviden?

\* Tripoli a. m. Kieselguhr, Bergmehl.

Az Augitkőzet, nem egyéb, mint szemcsés-, rostos-, vagy lemezes szövettel, egyszerű közötté összeállott Augit.

Előfordul hazánkban: Moraviczán (szemcsés mészkőbe települve) és Selmeczbánya közelében (Hodrusbánya).

Válófajai: a Fassaitkőzet, a Stahlit- és a Malakolitkőzet. (A Fassaitkőzet, világos sárga színű; az Augiton kívül: Calcium, Magnesium és vas részesednek összetételében. A Stahlit- vagy Malakolitkőzet, világos színű, szemcsés-, tömött-szövetű Augitkőzet).

**Miként jellemezhető az Epidosit?**

Az Epidosit, tömör Epidot ásvány.

**Miről nevezetes a Granátszirt?**

A Granátszirt, tulajdonképpen nem egyéb, mint Granátnak és Amfibolnak kristályosan szemcsés keveréke, mely keverés részekhez néha még Magnetit is csatlakozik. Csak ritkán képez önálló s nagyobb tömegeket. Rendesen mint Trachit és szemcsés mészkő között való kontaktképződmény fordul elő.

**A Vesuviánról vagy Idokrásról röviden mit kell a kőzettan szempontjából felemlíteni?**

A Vesuvián-ról vagy Idokrás-ról, a kőzettan szempontjából röviden az említhető fel, hogy néha, szemcsés mészben és nagyobb összefüggő tömegekben való előfordulása miatt, kőzetnek minősíthető.

Mineralogiai tekintetben való ismertetése, röviden a következőkben foglalható össze:

Kristályai négyszöges rendszerhez tartozó oszlopok, melyek közönségesen odorokat töltenek ki, néha azonban tömött, kristályos, szálas tömegeket is képeznek. Törése: egyenetlen, szálkás, néha kissé kagylós. Színe: zöld, sárga, barna, feketés, néha kék. Karcza: fehér. Üveg-zsírfényű. Átlátszó, áttetsző, Chémiai összetétele: változó. Van benne:

37—39 Kovasav, 13—16 agyagföld, 4—9 vasoxyd, 33—37 mészföld és Alkáliák. Mindig Gránát társaságában fordul elő. Serpentinben, Chloritpalában, mész- és Silikát tömegekben gyakori.

**Melyek a kőzetten szempontjából legérdekesebb hydrosilikátok?**

Az egyszerű kristályos kőzetekké összeállott Hydrosilikátok között, a kőzetten szempontjából a legérdekesebbek: a Chloritpala s a Steatitpala vagy Talkpala (Zsírköpala).

**Hogyan jellemezhető röviden a Chloritpala?**

A Chloritpala, főalkotórésze, a Chlorit (vizet tartalmazó Silikát ásvány, kevés Chrómmal). Szövezete: leveles, pikkelyes. Nálunk: Krassó-Szörény megyében, az Aldunán és Vas megyében (Schlaning) fordul elő; (utóbb említett helyen könnyen kifejthető Magnetitkristályokat tartalmaz zárványképpen).

**Melyek a Steatitpala zárványai? s mit tudunk szövezetének, településének viszonyairól?**

A Steatitpala, Talkpala vagy zsírkőpala, nem egyéb mint Magnesiumhidrosilikát. Szövezete: pikkelyes, ritkán tömött. Esetleges zárványai: földpát, kvarcz, Chlorit, csillám, Gránát, Turmalin, Olivin, Asbest, vascsillám, Magnetit, Pirit.

Települése szempontjából nevezetes, hogy Chloritpalával, csillámpalával, agyagpalával és Gneissal váltakozóan sorakozó rétegeket képez.

**Mely egyszerű kizárólag rétegekben előforduló kristályos kőzet tartozik a Carbonátok sorába?**

Kizárólag rétegekben előforduló egyszerű Carbonat-kristálykőzet: a Magnesit, (szénsavas Magnesium); Magnesiumot tartalmazó kőzetek elváltozás-terméke. Réteg, ér, fészek alakjában,



Serpentinben szokott fellépni és Dolomithoz, s mészkőhöz igen hasonló.

A Magnetit, az üveget nem karczolja: nagy darabban, hideg savval nem pezseg fel; por alakjában vagy meleg savakban azonban pezsgés közben felolvad. A lángot tiszta állapotban nem festi; ha azonban sósavas oldatát, platinadróton izzítjuk, s az így nyert fehér maradványt Kobaltoldattal megcseppentve, újra a lángba visszük, hűvös lángszínezést kapunk.

### Tömzs vagy telepközetek.

Általános. — Haloidvegyület: kősó. — Sulfát. — Anhydrit. — Phosphátok: Phosphorit. — Érczközetek: Haematit, Limonit, Siderit, Chalibit, Magnetit, Pyrit, Chalkopyrit. — Oxyd: Korund, Smirgel. — Carbon- v. szénközetek: Grafit, Antracit, feketeszén, barnaszén, Lignit, tőzeg v. Turfa. — Szénhydrogénközetek: Asphalt, Petroleum, szénhydrogégáz.

### Miről nevezetesek a tömzs vagy telepközetek?

A tömzs vagy telepközetek, főleg mint hasznosítható közetek, mint bányászati úton jöveszthető hasznosítható közettömegek bírnak a bányászra nézve, különösebb fontossággal. A tömzs vagy telepközetek, vagy haloidvegyületek: kősó<sup>1)</sup>; vagy Sulfátok: Anhydrit<sup>2)</sup>; vagy Phosphátok: Phosphorit; vagy ércznemű közetek, illetve közetnemű érczek: Haematit<sup>3)</sup>, Limonit<sup>4)</sup>, Siderit<sup>5)</sup>, Chromit<sup>6)</sup>, Chalkopyrit<sup>7)</sup>; vagy Oxydok: Korund<sup>8)</sup>, Smirgel<sup>9)</sup>; vagy Carbonközetek: Grafit<sup>10)</sup>, Anthracit<sup>11)</sup>, feketeszén<sup>12)</sup>, barnaszén<sup>13)</sup>, Lignit<sup>14)</sup>, tőzeg; vagy Turfa<sup>15)</sup>; vagy szénhydrogénvegyületek: Asphalt<sup>16)</sup>, Petroleum<sup>17)</sup>, szénhydrogégáz<sup>18)</sup>.

<sup>1)</sup> Ásványtan 136. s köv. old.; <sup>2)</sup> U. o. 140. old.; <sup>3)</sup> U. o. 98. old.; <sup>4)</sup> U. o. 97. old.; <sup>5)</sup> U. o. 96. old.; <sup>6)</sup> U. o. 103. old.; <sup>7)</sup> U. o. 81. old.; <sup>8)</sup> és <sup>9)</sup> U. o. 150–151. old.; <sup>10)</sup> U. o. 155. old.; <sup>11)</sup> U. o. 129. old.; <sup>12)</sup> U. o. 127. old.; <sup>13)</sup> U. o. 125. old.; <sup>14)</sup> U. o. 124. old.; <sup>15)</sup> U. o. 123. old.; <sup>16)</sup> U. o. 132. old.; <sup>17)</sup> U. o. 132. old.; <sup>18)</sup> U. o. 134. old.

**A Phosphoritól röviden mi jegyzendő meg?**

A Phosphorit, tulajdonképpen nem egyéb tömegesen előforduló földes, tömött, agyaggal, vasoxyd és szénsavas mészszel kevert Apatit-nál. Chemiai összetétele: 42·26 % Phosphorsav, 53·97 % mész, 1·7 % vasoxyd és 2·07 % Clór s kevés Fluór. Külsőleg igen különféle előfordulásai ismereteseek, s azért külső tulajdonságai alapján alig határozható meg. Az üveget nem karczolja, vassal azonban karczolható. Aczéllal megüttetve szikrát nem vet. A lángot gyengén sárgás-pirosra festi. Kénsavval megfestett gyöngye, a Phosphorsav kiűzetése folytán, a lángot fakószinűvé teszi. Trágyaanyagúl használtatik.

Miután többnyire ásatag csonthalmazok közelében található, a tudósok, a Phosphoritot, szerves testek, phosphorsavas vegyületei kilúgozásából eredőnek mondják.

### **Ereket kitöltő egyszerű kőzetek.**

(Érkőzetek.)

Általános. — Fluorit. — Kriolit. — Baryt. — Rodochrosit.

### **Mely kőzetek neveztetnek érkőzeteknek?**

Az érczerek töltelékében, tömegesebben előforduló s egyszerű kristályos kőzetek módjára előjövő ásványos anyagok, köztük különösen pedig: a Fluorit<sup>1)</sup> Kriolit, Barit<sup>2)</sup> és Rodochrosit. érkőzetek-nek mondatnak.

**A Kriolitról mi jegyzendő meg a Mineralogia, s mi a Kőzettan szempontjából?**

A Kriolit- vagy Kryolith-nak triklinos kristályai ritkák, s táblák és prismák alakjában lépnek föl. Gyakoribb a kőzet módjára, tömötten,

<sup>1)</sup> Ásványtan 121. old.; <sup>2)</sup> U. o.

durván szemcsésen előforduló Kriolit. Hasítható. Törése egyenetlen, itt-ott kagylós. Szintelen, szürkés-fehér, sárgás, vöröses. Áttetsző, üvegtényű. Chémiailag áll: 54·2 Fluorból, 13·0 Aluminiumból és 32·8 Natriumból.

A forrasztó cső előtt, fehér tömeggé, könnyen ömlik meg. A lángot vöröses sárgára festi. Sósavban részben, tömény kénsavban teljesen oldható. Használják: Szóda és timsó előállítására; a szappan és porcellángyártásnál.

Igen nevezetes érkőzet.

Mit kell a Rodochrositról röviden megjegyezni?

Magyarország, nevezetesen: Selmeczbánya, Nagybánya, és Verespatak érczereinek nevezetes érkőzete. ( $MnCO_3$ )

### Összetett kristályos kőzetek.

Általános. — Az osztályozás elve. — Tömeges kőzetek. — Palás kőzetek.

Mi által képeztetnek az összetett kristályos kőzetek?

Az összetett kristályos kőzetek, csaknem kivétel nélkül szilikát-ásványok társas fellépése által képeztetnek.

Mily szempontokból vizsgáljuk az összetett kristályos kőzeteket, osztályozásuk s felismerésük céljából.

Összetett kristályos kőzetek osztályozása s megítélése alkalmával, tekintettel vagyunk: szerkezetükre, szövetükre és elegyrészeikre (petrographiai szempont); képződésük módjára, településük és koruk viszonyaira (geológiai szempont).

Hány s mely osztályait különböztetjük meg az összetett kristályos kőzeteknek, a szerkezet szempontjából?

A szerkezet szempontjából megkülönböztetünk: tömeges kőzeteket és palás kőzeteket.



Mily osztályokat különböztetünk meg az összetett kristályos kőzeteknél, a szövezet tekintetéből?

Szövezet szerint megkülönböztetünk: gránitos, porfiros és bazaltos kőzeteket.

Mikor mondjuk gránitosnak a szövezetet?

Gránitos a kőzet szövezeete, ha elegyrészei szabad szemmel, tehát nagyító üveg nélkül kivehető szemcsék. Gránitos kőzeteknél alapanyag nincsen.

Mikor mondatik porfirosnak az összetett kristályos kőzet szövezeete?

Porfiros a szövezet, ha a többé-kevésbbé egyenletes szemek által képezett amorph alapanyagból, egyes nagyobb (rendesen földpát-) kristályok szembeötlő módon kiválva vannak.

Bazaltosnak mikor mondjuk a kőzet szövezetét? s mikor mondjuk a kőzet szövetalakját afanitosnak?

Bazaltos, az összetett kristályos kőzet szövezeete akkor, ha elegyrészei egymástól pusztá szemmel meg nem különböztethetők s ha a kőzet külsőleg tömöttnek látszik olyannyira, hogy az összetételben részesedett ásványok egymástól való megkülönböztetésére, a mikroskópot kell segítségül vennünk. Az esetleg mégis kiváló nagyobb kristályszemek: földpátok, Olivinek és Augitek. A kőzet néha tisztán tömeges,- máskor azonban láva-réteges. Oly összetett kristályos kőzetek szövezeete, melyeknél a látszólag tömött alapanyagból, kristályszemek nem válnak ki, afanitos-nak mondatik.

Mennyiben kell az összetett kristályos kőzetek megítélése alkalmával, elegyrészeikre tekintettel lenni?

Bizonyos ásványok együttes fellépése képezi az összetett kőzeteket s azok fellépésében, bizonyos sajátoszerű állandóság figyelhető meg úgy, hogy ama kőzeteknek egymástól való megkülönböztetése, leghelyesebben, az elegyrészeiket képező ásványok meghatározása útján történhetik meg. E társásványok között vannak lényegesek, s vannak nem lényegesek; azok az osztályozás alapját képezik, ezek nem.

**Mely ásványok alapján történhetik leghelyesebben az összetett kristályos kőzetek osztályozása?**

Osztályozó képességgel bírnak, gyakoriságuk és fontosságuk sorrendjében: 1. a földpátok, melyek a legtöbb összetett kristályos kőzetben feltalálhatók; 2. a Biotit, 3) a kvarc; 4. az Amfibol; 5. az Olivin; 6. a Leucit és 7. a Nefelin. (Utóbbi kettő gyéren fordul ugyan elő, de a földpát szerepét viselvén, az osztályozó képességgel bíró kőzeteket alkotó ásványok közé sorolandók.) Alárendelt a Magnetit, a Granát, a Turmalin stb. osztályozó képessége.

**Mi alapon történik az összetett kristályos kőzetek osztályozása, s mi ez osztályozás elve?**

Az összetett kristályos kőzetek, szerkezetük tekintetéből feloszthatnak:

- a) tömeges kőzetekre és
- b) palás kőzetekre.

Legnagyobb s legfontosabb a tömeges kőzetek osztálya. A tömeges kőzetek szövzetük szerint lehetnek:

- 1. gránitosak
- 2. porfirosak és
- 3. bazaltosak.

Minthogy azonban nem a szövzet, hanem a jelleges elegyrészek jellemző csoportosulása (ásványasszociáció) adja meg az osztályozás legbiztosabb alapját, az összetett kristályos tömeges kőzetek felosztásánál, nem szövzetükből, hanem a legjellegzetesebb s legjellemzőbb kőzetalkotó ásványcsoportból, a földpátok-ból indulunk ki s megkülönböztetünk:

- a) földpátos összetett kristályos kőzeteket és
- b) összetett kristályos kőzeteket földpát nélkül.

## Tömeges kőzetek,

Földpátos összetett kristályos kőzetek. — Összetett kristályos kőzetek, földpát nélkül.

### Földpátos összetett kristályos kőzetek.\*

Az egyes kőzetet alkotó ásványok kronológiai sorrendje. — Biotit-földpát-kőzetek. — Biotit-Orthoklas-kőzetek: — Gránitos Biotit-Orthoklas-kőzetek: — Porfíros-Biotit-Orthoklas-kőzetek. — Biotit-Oligoklas-kőzetek: szemcsés Biotit-Oligoklas-kőzetek; — Porfíros-Biotit-Oligoklas-kőzetek. — Biotit-Labradorit-kőzetek. — Hialin módosulat. — Zöldkőállapot. — Földpátkőzetek Biotit nélkül. — Amfibol kőzetek; szemcsés Amfibol kőzetek; porphyros Amfibol kőzetek, Hipersthen-Diallagit kőzetek, Augit kőzetek szorosabb értelemben. Olivin kőzetek; Dolerit, Melafir, Bazalt, Nefelin- és Leucit kőzetek. — Nefelin kőzetek. — Leucit kőzetek.

**Az egyes összetett kristályos-tömeges kőzeteket alkotó jellemző ásványok korbelt (kronológiai) jelentőségét tekintetében röviden mi jegyzendő meg?**

Az összetett-kristályos-tömeges kőzeteket alkotó, jellemző ásványok korbelt jelentősége rendkívül fontos segítő eszköze a kőzetek korviszonyai meghatározásának.

A földpát, ugyanazon eruptív-csoportba tartozó tagokban vagy savas, vagy alós módosulathoz léphet fel. A savasabb földpátok a kitörés régiebb, az alós földpátok az eruptív fiatalabb képződményeit jellemzik. (A földpátok üveges válófaja, fiatalabb eredésű eruptív kőzetekben található csak).

A Leucit, régiebb, mint harmadkori kőzetekben nem található. A Melilit, csak fiatalabb vulkáni kőzetekben (Leucit és Nefelin társaságában, de gyéren) fordul elő. A Nefelin, úgy újabb mint régiebb kristályos kőzetekben ismeretes, s mindenütt (látszólag) a Nátriumföldpátot helyettesíti. — A Biotit-nak annyiban van kronológiai jelentősége, a mennyiben megjelenése, a kőzet régiebb eredésére vall, szemben oly kőzettel, melyben Biotit nincsen. Csekélyebb az értéke, a kor meghatározás szempontjából az Amfibol-nak, mert azt, valamely időszakban bekövet-

\* Szorosan Dr. Szabó J. szerint. V. ö. Szabó Geologia 240. s köv. old.



kezett kitörés sorozatnak, csak legfiatalabb terményei zárják körül tökéletes módon. — Az Augit, a fiatalabb kőzeteket jellemzi. Az eruptiósorozat végső tagjai Augit-kőzetek. Ezen ásvány lehet kizárólag a mélység terménye. Az Olivin a földpátkőzetek legbázisosabb (legfiatalabb) tagjaiban már előfordulhat, s a kitörés sorát befejező Bazaltokban, jelenléte lényegesnek tekintetik; midőn pedig még nagyobb mélységből tódult fel a kőzet, a földpát kimarad s az Olivin lesz az uralkodó. Az Olivin tehát a kőzet képződés szintjének még nagyobb mélységét képviseli akkor, ha földpát nélkül jelenik meg, ahhoz képest, melyben előfordul akkor, ha földpát (Leucit vagy Nefelin) társaságában, a Bazaltot alkotja. A kvarcz kormeghatározó jelentősége alárendelt.

**Mely kőzetek nevezhetők Biotit-földpát-kőzeteknek?**

A Biotit-földpátkőzet név, valamely kőzetet mindaddig megillet, míg a Biotit benne, eredeti elegyrészként felismerhető, akár van társulva vele kvarcz, Amfibol, Augit, akár nincsen.

**Mikor nevezzük a földpátkőzetet, Amfiból kőzetnek? s mikor Augit kőzetnek?**

Biotit nélkül, a földpátkőzet, Amfiból-kőzet-nek mondatik akkor, ha benne az Amfiból akár egyedül, akár Augittal társulva előfordul. Augitkőzet-nek ama földpátkőzet mondatik, melyben, kevés Amfibol és Olivin mellett, az Augit szerepel túlnyomó módon.

**Mely kőzetek mondatnak Olivin kőzeteknek?**

Olivin-kőzetek azok, melyekben az Olivin, állandó elegyrészként szerepel, s melyekben Augit és valamely földpát, mint kísérők fellépnek.

**Mily elegyrészek szerepelnek a Biotit-földpátkőzetek összetételében?**

A Biotit-földpát-kőzetek ásványtársulásának tagjai: Orthoklas, Oligoklas és Labradorit, továbbá kvarcz. Amfiból és ritkábban Augit; néha Muskovit Biotittel vagy a nélkül.

**Mi alapon különböztethetők meg egymástól a Biotit földpátkőzetek?**

A Biotit-földpát-kőzetek egymástól szövezet szerint különböztethetők meg, s vannak gránitos\* (szemcsés) és porfiros\*\* Biotit-földpát-kőzetek.

**Mi alapon különböztethetők meg egymástól a porfiros Biotit-földpát-kőzetek?**

A porfiros Biotit-földpát-kőzetek, kiképződésük minősége szerint különböztethetők meg egymástól. E szerint van: normal-állapot, hialin-állapot s zöldkő-állapot.

Normal állapot, az ép Gránit kiképződés módja. — Hialin állapotról akkor beszélünk, ha nemcsak az alapanyag, hanem a szabad szemmel egymástól megkülönböztethető elegyrészek is üvegességet mutatnak. Zöldkő állapotúvá akkor válik a porfiros-Biotit-földpát kőzet, ha a *Mg* tartalmú színes ásványok, chloritos zöldes anyaggá változnak át.

**Melyek a Biotitföldpátkőzetek fő- és alcsoportjai?**

A Biotitföldpátkőzetek:

A) Biotit-Orthoklaskőzetek:

I. Granitos Biotit-Orthoklaskőzetek:

1. Biotit-Gránit,
2. Biotit-Muskovit-Gránit,
3. Muskovit-Gránit,
4. Granit-Amfibollal,
5. Steatit-Gránit (6. Aplit),

II. Porfiros-Biotit-Orthoklaskőzetek,

1. Orthoklas-Kvarcz-Porfir (Felsit).
2. Orthoklas-Porfir,
3. Orthoklas-Kvarcz-Trachit (Rhyolith)
4. Orthoklas-Trachit.

\* Gránitos a szövezet, midőn az elegyrészek egymaguk képezik a kőzetet, hol nagyobb hol kisebb szemekben a nélkül, hogy valami idegen anyag által volnának összeragasztva.

\*\* A porfiros szövezetnél a társuló kristályok valamely alapanyagból kiválnak.

B) Biotit-Oligoklas-Kőzetek:

I. Szemcsés Biotit-Oligoklaskőzetek:

1. Kvarcz-Diorit,
2. Diorit.

II. Porfiros-Biotit-Oligoklaskőzetek:

1. Oligoklas-Kvarcz-Porfir,
2. Oligoklas-Porfir,
3. Oligoklas-Kvarcz-Trachit.

C) Biotit-Labradorit-kőzetek:

(Biotit-Labradorit-Kvarcz-Trachit;  
Biotit-Labradorit-Trachit).

A hialin módosulat tagjai: Obsidian,  
szurokkő, Perlit, Domit, Lithoidit,  
Alunit, Kvarczit.

A zöldkőállapot tagjai: zöldköveknek  
mondhatnak. (Trachit-zöldkő, zöld-  
kő-Dacit).

Mállástermékek: Kaolin, Nyirok.

Miként jellemezhetők egész általános-  
ságban a Gránitos-Biotit-Orthoklaskőzetek?

A Gránitos-Biotit-Orthoklaskőzetek kép-  
viselője: a Gránit. Elegyrészek: csillám, földpát  
és kvarcz; esetleges zárványok: Amfibol, a rit-  
kábban előforduló Turmalin, Zirkon, Haematit,  
Apatit stb. A kvarcz a tömeg 30—40 % -át, a  
földpát annak 50—55 % -át, a csillám átlag csak  
15 % -át teszi.

A kvarcz a Gránitban szemekben, ritkábban kris-  
tályosan lép fel. A földpát ritkán található a Gránitban  
kristályszemcsék alakjában; gyakoriabbak a szabálytalan  
szemcsék.

A Gránitban előforduló csillám, vagy Kálium-  
csillám (Muskovit), vagy Magnesium (Biotit) csil-  
lám. A Muskovit: fehér, szintelen vagy kissé vilá-  
gos zöld. A Biotit sötétszínű.



**Miként jellemezhetők a Gránit válófajai?**

A Gránit válófajai: a Biotit-Gránit, a Biotit-Muskovit-Gránit, a Muskovit-Gránit, az Amfibolos-Gránit és a Steatit-Gránit.

A Biotit-Gránit vagy Gránitit, a legelterjedtebb módon előforduló s legnagyobb tömegeket képező Gránitfaj. A Granitit vagy metamorph, vagy eruptív kőzet. Az eruptív eredésű Gránitit erek alakjában lép fel.

Fehérmegyében, Lovasberény és Fehérvár; Tolna-megyében, Morágy; Nyitra-megyében, Zoborhegy; Krassó-megyében, Duleo; Zólyom-megyében, a Krivánhegy; Magurkán, a Russegger-táró kőzete; Liptóban, a Prassivahegy és Koritnyicza környékének Gránitjai, Gránititok.

Biotit-Muskovit-Gránitok: vannak hazánkban: Pozsony- és Sopron megyékben; Gömör-megyében, Királyhegy; a magas Kárpátokban: Poprád, Csorbató, Tarpataka, Felka; Erdélyben: Retyezát, Sebeshely stb.; a Bánságban: Mehádia-Herkulesfürdő;

s csak annyiban különböznek a Gránitittól, hogy bennök a Biotit mellett, kisebb-nagyobb mennyiségben Muskovit is található.

A Muskovit-Gránitok, petrographiai tekintetben fehér csillám által vannak jellemezve; telepismereti szempontból érdekes, hogy csak erek módjára lépnek fel.

Pozsony Kalváriahegye; Zlatno hegyvidéke; Kassán a Viktóriahegy Muskovit-Gránitból áll.

Amfibolos-Gránit-nak, az olyan Gránitot nevezzük, melyben már Amfiból is található, s mely ez alapon a gránitos kőzetek és amfibolos kőzetek között, mintegy az átmenetet közvetíti.

Steatit-Gránit vagy Protogin az a Gránit, melyben, sötét csillámon kívül világos zöld, esetleg smaragd-zöld zsírfényű pikkelyek fordulnak elő, melyek némely esetekben, Steatit-nak bizonyulnak.

A gránitos kőzetekkel együttesen, bár alárendeltebb módon előfordulnak még oly Orthoklaskőzetek is, melyekből, a Gránitok egyik-másik jellemző ásványa hiányozhatik, vagy más által pótoltatik. Ily kőzetek: az Aplit, és a Luxulian.

Aplit oly kőzet, melyben kvarcz és Orthoklas van szemcsésen kiképződve.

Selmeczbánya környékén az Aplit, — a réteges amorph palák közé beágyazva, szemcsés kvarczit társaságában fordul elő.

A Luxulian, hazánk kőzettani ismertetése szempontjából tekintetbe nem jön.

**A Gránitok korviszonyairól röviden mi jegyzendő meg?**

A Gránit azelőtt őskőzetnek tartatott; — ujabban bebizonyosodott azonban, hogy Gránitok a másodkor különböző osztályaiban is fellépnek.

**Melyek a Gránitnak átmenetes képződményei?**

A Gránit részint Gneiszba megy át, részint Sienitté módosul; a Gneiszba való átmenetnek alapja, a szövezet változása; a Sienitba való átmenet pedig akkor fordul elő, ha az Amfibol fokozatos szaporodása mellett, a Biotit és kvarcz kifogy.

**Mit kell a Gránitok mállásáról és a Gránithegyek e mállásból eredő domborulatviszonyairól általán megjegyezni?**

A Gránit mindaddig ép míg földpátjai épek. A földpátok elváltozásával, a kőzet összefüggése meglazul vagy teljesen megszűnik, s a csillám oszlopai és a kvarcz szemei kihullanak. Ez elváltozás eredménye: Gránitdara, homokos-csillámosagyag, csillámos homok, s agyag képződése lesz.

A Gránithegyek leghatározottab tanúai annak, hogy anyagjuk az idők viszontagságainak nem képes örök időig ellentállani. Csak nagyritkán találni meredekfalú ép Granitszirteket, s ha mégis, akkor ez bizonyos jele annak, hogy fiatalabb Gránitokkal van dolgunk. Szokott alakja a Gránithegyeknek, a kerekded domboru-

latú gömbszelet alak; Gránithegységeket külsőleg még az által is meg lehet ismerni, hogy közelebbi környékükön váncos-alakú váladékok jelentkeznek.

A Gránithegységet hullámzatos profilek, tekervényos völgyek, hol meredek- hol lapos hegyoldalak váltakozó sora, a hegyoldalakon hol egyenként, hol csoportosan található tömbök, néha szirtalakú csúcsok jellemzik.

**Miként jellemezhetők egész általánoságban a porfiros Biotit-Orthoklas-kőzetek?**

A porfiros Biotit-Orthoklas-kőzetek osztálya igen nagy és igen változatos. A Biotit-Orthoklas-porfiros kőzetek mindig tartalmaznak az alapanyagból kiváltott Natrium-Plagioklast is. Ha a kőzet harmadkorinak vagy a harmadkornál fiatalabbnak minősíthető s földpátja üveges-Trachit-nak mondatik; ha a kőzet a harmadkornál ősből földpátja pedig nem üveges, akkor Porfir a neve.

Válófajai: Orthoklas-kvarcz-Porfir, — (Felsit); Orthoklas-Porfir; Orthoklas-kvarcz-Trachit (Rhyolith), és Orthoklas-Trachit.

A nálunk előforduló Orthoklas-kvarcz-Porfir alapanyaga vagy világosszürke (Lomnitz), vagy veresbarna (Bánia) vagy májbarna (Székelykő, Erdélyben) s majd aprószemű, majd szemcsésen felsites, majd tömött. A földpátok néha aprószeműek, máskor szépen kifejlődött fehér kristályok. A kvarcz hol lemezek, hol szemcsék, hol kristályok alakjában ritkábban-sűrűbben kiválva lép bennök fel.

Lomnitzon a Biotit lemezek alakjában szerepel a kőzet összetételében. Itt az alapanyag nagyobbra zöldköves s Pyritet is tartalmaz. A szörénymegyei előfordulásban, az Orthoklas vereses, az Oligoklas fehéres.

E kőzet, különböző neveket visel; leggyakoriabb elnevezései: Helleflinta, Petrosilex, Felsit, Elvanit és Eurit.

Az Orthoklas-Porfir ép állapotban e ritkább kőzetek sorába tartozik.



Magyarország Orthoklas-kvarcz-Trachitokban Rhyolithokban rendkívül gazdag. Legnevezetesebb hazai lelőhelyei: Verespatak (Nagy-Kirnyik) Selmeczbánya (Vihnye Kötenger, Ribnik, Geletnek) és Tokaj-Hegyalja.

Orthoklas-Trachitok Magyarországon nem ismeretsek.

**Hogyan jellemezhetők egész általánosságban a Biotit-Oligoklas-kőzetek?**

A Biotit kőzet, melyből az Orthoklas kifogy, s melyben az Oligoklas, Andesinnel vagy a nélkül túlsúlyra vergődik, Biotit-Oligoklas kőzetnek mondatik. A Biotit-Oligoklas kőzet vagy szemcsés (Kvarcz-Diorit, Diorit, Kvarcz-Kersantit, Kersantit) vagy porfíros (Oligoklas-Kvarcz-Porfir, Oligoklas-Porfir, Oligoklas-kvarcz-Trachit).

A Kvarcz-Diorit elegyrészei: Biotit, kvarcz Oligoklas-Andesin, néha s igen alárendelten Orthoklas, Apatit, Magnetit. Szövezeete finoman szemcsés.

Előfordul, palásan: Ditró-Tópatakon; Gömörmegyében Dobsinán a Czembergen.

A Kvarcz-Kersantit (Biotit, Oligoklas-Andesin részben Epidottá változva, Amfiból és Augit) nálunk nem fordul elő.

A Diorit. Dobsinán Gabrónak vagy zöldkőnek neveztetik. Szövezeete palás. Hol Kvarczczal hol Kvarcz nélkül fordul elő. Többnyire aprószemű. Az Amfiból benne túlnyomó. Az Epidot, erecsek alakjában húzódik át rajta.

A Kersantit elegyrészei: Biotit, Oligoklas, Orthoklas (igen gyéren). Amfiból. Augit (alárendelten), kvarcz (mellékesen), Calcit, Chlorit (utólagosan).

A Porphiros-Biotit-Oligoklas kőzetek vagy kvarczosak, vagy kvarcz nélkül valók.

Nálunk az Oligoklas-kvarcz-Trachit lép fel e kőzetcsoporthból. Előfordulásának jelleges példái: Moravicza (Jalovecz hegység), Demend

(Eger mellett) és Selmeczbánya (Kozelnik). A Selmeczbánya környékén előforduló kőzet Biotit-Andesin-kvarcz-Trachit.

**Miként jellemezhetjük általán a Biotit-Labradorit kőzeteket?**

A Biotit-Labradorit kőzetek, hol szemcsések, hol porphyrosak, hol kvarczot tartalmazók, hol kvarcz nélkül valók. A régibb eredésű, és szemcsés Biotit-Labradorit kőzeteket általán Dioritoknak, — a szintén régibb korú de porphyros ily kőzeteket, Porphyroknak szokás nevezni míg a fiatalabb képződésű Biotit-Labradorit kőzetek, a Trachit-család tagjait képezik.

Szemcsés: a. Tonalit, (Biotit-Andesin-Labradorit, Amphybollal és Kvarczczal) és amaz apró szemű Sienit (Biotit, Amphyból-kvarcz, Labradorit), mely Selmeczbánya mellett Hodrusbányán lép fel.

Porphyros Biotit-Labradorit kőzetek ritkábbak; legnevezetesebb közülök a Franciaországi kék Porphyr (Biotit-Amphyból, Andesin-Labradorit, több-kevesebb kvarcz. Az alapanyag szövete a porphyros és szemcsés között ingadozik).

Biotit-Labradorit-kvarcz-Trachit hazánk némely Trachit vidékein igen tömegesen lép fel. A hazai előfordulások, hol Gránátot tartalmazók, hol Gránát nélkül valók. A Gránátot tartalmazók között legnevezetesebb a Karancs hegységbeli előfordulás, melyben a Gránát többnyire kisebb-nagyobb kristályszemekben állandó elegyrész.

Igen érdekes a Biotit-Labradorit-Trachit-féle válófaj is, mely földpáttal, kvarcz nélkül van kiképződve s a Trachitok dunai csoportját jellemzik. Legjellegesebb előfordulásai: Szobbon, a Sághegy kőfejtéseiben találhatók. Ilyen kőzet van továbbá Bogdánon is (vérpíros Granát-szemekkel), és Visegrádon.

**Melyek a hialin módosulat tagjai?**

A hialin módosulat tagjai: Obsidián, Szurokkő, Perlit, Tajtkő, Riolit, Domit és Lithoidit s az alunitos és kvarczitos módosulatok.

A hialinos módosulatok közül legtökéletesebb az Obsidián, vagy vulkáni üveg. Az Obsidián, a Trachitok legüvegesebb válófaja. Folytonos tömegeket alig képez.

Az Obsidián rendszeren sferoidos gömbök alakjában lép fel s hazánkban Tállján, Tolesván, Tokaj-Hegyalján, Sátoralja-Ujhelyen, Szántón (piros színű) gyakori.

Lángkisértet által a Jaspistól könnyen megkülönböztethető. Az Obsidián ugyanis a lángot nátriumosan és káliumosan festi (mint a földpát) s megolvad; a Jaspis azonban a lángban semmit sem mutat.

A szurokkő, az Obsidiántól abban különbözik, hogy üvegfénye nem tiszta, inkább zsírfényű. Ha földpátot tartalmaz: szurokkő-Porphyr a neve.

Ha a hialin-módosulatú kőzet alapanyagában gyöngyfényű Sferolitok vannak kiválva, a Perlitnek nevezett kőzetfajjal van dolgunk. A Perlit néha, rostos szövetű. Tajtkő-be megy át.

Az Obsidián, Szurokkő, Perlit és Tajtkő együttes elnevezése gyűjtőnévvel, a Riolit nevet szokás használni. (E görög eredetű szóval, ama folyóssági állapot kíván kifejeztetni, melyben e kőzetek egykor kisebb-nagyobb mértékben voltak).

Szurokköves előfordulások ismeretesek. Tokaj-Hegyalján, Abauj-Szántónál, Szántó-Szerencsepatakán, stb. Perlites kőzetek találhatók: Abauj-Szántón; Selmech környékén. Szklenó közelében; Geletneken; Stubnyán; Solymoson és Gyöngyös közelében. Tajtkőszerű előfordulások ismeretesek: a Bükk hegységből és Zólyom megyéből.

A Domitnek nevezett Trachitválófaj, hogyan jellemezhető röviden?

Domit alatt oly világos színű módosulatát értjük valamely Trachitnak, a melynek alapanyagában utólagos vulkánikus behatás következtében, üveges finom szemek képződtek ki, de átlátszó-ságukat némileg veszítve, fehér színüekké lettek.



Ilyen Domitokká átváltozott kvarcz-trachit van Selmeczbánya vidékén, Vihnyén, hol fel-tűnő, törmelékes, (kő tenger) hegytömegeket képez; van továbbá Tokaj-Hegyalján, Zomboron és Szántón.

**Hogyan jellemezhetjük röviden a Lithoiditnak nevezett Riolitkőzetet?**

A Lithoidit, különböző színűen rétegezett Riolitkőzet. Néha leveles szövzetű. (Tokaj-Hegyalja). Hazai lelőhelyei közül nevezetesebbek: Erdő-Bénye, Tálya, Tarczal, Olasz-Liszka stb.

**Mit értünk zöldkőállapot alatt?**

Zöldkő-nek nevezett kezdetben a bányász minden kőzetet, melynek színe zöld- vagy zöldes s e mellett, mint ércztelemek kísérője szerepel. Jelenleg annyi van megállapítva, hogy e kőzetek metamorph elváltozásai bizonyos földpátos kőzeteknek, melyeknél az elváltozás főeredménye, a kloritos kőzetek kiképződésében áll.

Trachit-zöldkővek jellemző-példái gyanánt fel- említhetők: Selmeczbányáról: a Ribniki-tó fölötti részen (normal állapot és zöldkőves módosulat); a Vöröskúttól, Hodrusbánya felé a lejtőn (Zöldkő-Dacit) stb.

**Mi a Biotit-földpát-porfir kőzetek mállásának eredménye?**

A Biotit-Földpát porfiros kőzetek mállásának eredménye a Kaolin. A porfiros kőzetek, nevezetesen pedig a Trachitok mállás eredménye a nyirok.

**Milyen a Porphirok, zöldkő-Porphirok és Trachitok hegytömegeinek külső váza?**

A Porphirok, zöldkő-Porphirok és Trachitok hegytömegeinek külső vázát, rendetlen fogazású gerinczek és tömegüket átszelő hasadások jellemzik.

**A Biotit nélkül való földpát kőzeteknek, melyek valófajai?**

A Biotit nélkül való földpát-kőzetek vagy Amfibol kőzetek, vagy Augit-kőzetek,

vagy végre Olivin-kőzetek (és Nefelin illetve Leucit-kőzetek).

A) Az Amfibol kőzetek lehetnek:

1. szemcsés Amfibol kőzetek:

- a) Amfibol-Orthoklas kőzetek (Sienit)
- b) Amfibol-Oligoklas-Andesin kőzetek
- c) Amfibol-Labradorit-kőzetek és
- d) Amfibol-Anorthit kőzetek.

2. porphiros Amfibol kőzetek

Amfibol-Trachit

B) Az Augit-kőzetek válófajai:

- a) Hypersthen-Diallagit kőzetek
- b) Tulajdonképpen Augit-kőzetek.

C) az Olivin-kőzetek féleségei a  
Dolerit, Melafir, és Bazalt.

D) a Nefelin és Leucit-kőzetek válófajai:

I. Nefelin-kőzetek:

1. régibb Nefelin-kőzetek

- a) Orthoklas-Nefelin-kőzet
  - $\alpha$ ) szemcsés Nefelin-Sienit
  - $\beta$ ) porfiros Nefelin-kőzet
- b) Oligoklas-Nefelin-kőzet
  - $\alpha$ ) porfiros Oligoklasz-Nefelin kőzet.
  - $\beta$ ) Pikrit.

2. Fiatalabb Nefelin-kőzetek

- a) Szemcsés-porfiros Nefelin-kőzet (Phonolit)
- b) Nefelin-Bazalt.

II. Leucitkőzetek.

**Miként jellemezhetők s miként osztályozhatók az Amfibol-kőzetek?**

Amfibol kőzeteknek, ama Biotit nélkül való földpát kőzeteket szokás nevezni, melyek összetételében az Amfibol az uralkodó elegyrész szerepét játsza.

Az Amfiból kőzeteknél a beosztás alapját a földpátok s az ezekkel fellépő társásványok szolgáltatják, melyek között az Amfibolon kívül még az Augit is szerepel habár csak alárendelten. A Biotit, és a kvarcz, vagy hiányoznak, vagy pedig akként lépnek fel, hogy az osztályozást nem befolyásolják. Az Amfiból kőzetekben fellépő földpátok nyomán megkülönböztetünk: 1. Amfiból-Orthoklas-kőzeteket; 2. Amfiból-Oligoklas-Andesinkőzeteket; 3. Amfiból-Labradorit kőzeteket és 4. Amfiból-Anorthit kőzeteket. E kőzetek úgy szemcsések, mint porphyrosak lehetnek.

**Mily alfajait szokás megkülönböztetni a szemcsés Amfiból kőzeteknek?**

A szemcsés-Amfiból-kőzetek között a legnevezetesebb a Sienit, vagy Amfiból-Orthoklas; vannak azonkívül, a csoportba tartozásu különben még Amfiból-Oligoklas-Andesin kőzetek, Amfiból-Labradorit és Amfiból-Anorthit kőzetek is.

**Mely kőzet képviseli leginkább a porphyros Amfiból kőzetek csoportját?**

A porphyros Amfiból kőzetek legjellegzetesebb képviselője az Amfiból-Trachit. E kőzetben az Amfiból néha magában, máskor s leggyakrabban Augittal együtt lép fel, még pedig porfirosan.

Magyarország csaknem minden hegységcsoportjában kiválasztható egy rész, mely jellegesen Amfiból-Trachitnak minősíthető. Selmeczbányán a Tanád zömét ez képezi; a Szitnyahegy csúcsa Amfiból-Trachit. Bogdán, Csepri-hegy, Nagy-Maros, Visegrád stb. Trachitjai Amfibolosak.

**Miként jellemezhetők és osztályozhatók az Augit kőzetek?**

Az Augitkőzetek főjellemzője, összetételüknek egyszerűsége s ama körülmény, hogy lényeges elegyrészüik sok esetben csak Augit és egy Ca-



Földpát. Színük többnyire fekete, s a bennök előforduló Magnetit zárványoknak tulajdonítható. Az Augit, részint mint Diallagit, részint mint rombos Pyroxen (Hypersthen) vagy mint Uralit szerepel az ásványok társulásában (Associációjában.)

E szerint vannak tehát: Hipersten-Diallagit kőzetek és tulajdonképpen Augit-kőzetek. Azok túlnyomólag régiebb, ezek úgy régiebb mint ujabb eredésű kőzetek.

**Melyek a Hipersthen-Diallagit kőzetek lényeges elegyrészei?**

A Hipersthen-Diallagit kőzetek lényeges elegyrészei: Hipersthen, Diallagit és valamely Ca-Plagioklas, leggyakrabban Labradorit. Van bennök továbbá: Magnetit, Apatit, Gránát, Csillám stb. is.

Ha a Hipersthen-Diallagit kőzetekben a Hipersthen a túlnyomó, Hiperit-kőzetek, ha a Diallagit a túlnyomó Gabbro-k keletkeznek.

**A szorosabb értelemben vett Augit-kőzetek sorába, mely kőzetek soroztatnak? mit tudunk osztályozásukról?**

A tulajdonképpen Augit-kőzetek, vagy régiebb eredésűek, s ekkor Diabas-oknak mondatnak; vagy fiatalabbak, mikor Augit Trachit-oknak neveztetnek.

Diabas-nak, Ca-Plagioklasnak, Augittal való kristályosan szemcsés elegyét mondjuk. Esetleges elegyrészek: Amfibol, kvarcz, Biotit, Olivin. A szövetet tekintve a régiebb (Silur, Devon) Diabasok nagyobb, szeműek, a fiatalabbak (Carbon, Dias, Trias) tömöttek.

E kőzet hazánkban Szarvaskőnél Eger mellett, (apró szemű), Poprád mellett a Szepességben (tömött) fordul elő.

Az Augit-Trachit, legutolsó terméke lévén a Trachit eruptioi ciklusának s helyenként nagy mennyiségben tódulván fel, fontosság tekin-

tetében, minden más Trachitot fölülmúl. Mint tömegközet, néha a vidék legmagasabb csúcsait képezi; előfordul különben még ér alakjában és elágazó eruptív anyag alakjában is.

Előfordul nagyszeműen-, középszeműen-, s aprószeműen szemcsésen, továbbá porfírosan és hialin állapotban.

Hazai legnevezetesebb föllépései: Ungvárott a Kalváriahegy tömegében, Saskőhegyen, Garam-Szt.-Kereszt mellett, Alsó Turcseken Körmöcznál (nagyszemű Augit-Trachit); a Ptacsnik hegyen a Garam és Nyitra között (középszemű Augit-Trachit); Sztinyatótól nyugotnak és Körmöczbányán a Mária-Segítség főér fekéjében (aprószemű Augit-Trachit), Csábrágvár hegyén (porfírosan); s Podhrádon, Garam-Szt.-Kereszt mellett (Hialin állapotban).

**Hogyan jellemzhetők röviden az Olivin kőzetek? s mit kell osztályozásuk szempontjából röviden tudni?**

Az Olivin-földpátkőzetek, jellemző alkotórésze az Olivin. Jelenkori legjellegzetesebb képviselői e kőzetfajnak, a Dolerit és a Bazalt.

A Dolerit kristályos, szemcsés vagy porfíros elegye Augitnak, Olivinnak és Labradoritnak vagy Anorthitnak. Régibb eredésű valófaja a Melafír. Ennek alapanyaga egyszer szintelen üveg, máskor szürkésbarna vagy zöldes.

A Bazalt állandó elegyrészei gyanánt az Augit és Magnetit tekinthető, melyekhez valami földpátos anyag (Leucit, Nefelin) csatlakozik. Az Olivin a Bazaltok vezérlő-elegyrésze és szabad-szemmel felismerhető lévén, e kőzeteket kiválóan jellemzi. Az Olivin vagy szabad szemekben, vagy kristályokban, vagy gömbökben, vagy szögletes zárványokban fordul elő. Az ép Olivin sárgászöld, üvegfényű és átlátszó; átváltozva, sárgásbarna és barnaveres lesz, s fényét és átlátszóságát elveszíti.

Jellemző alkotórészei szerint megkülönböz-

tetünk: Földpát-Bazaltot, Leucit-Bazaltot, Nefelin-Bazaltot, Melilit-Bazaltot és Magma-Bazaltot. (Magmabazaltnak az oly Bazaltot szokás nevezni, melynek alapanyagában földpát kiválva nincs s csak Augit és Magnetit lép fel).

Oszlopos Bazalt van hazánkban Somoskőn Nógrád-megyében, Salakos láva-ár alakjában fellép e kőzet Gömör-megyében Ajnácskötől kelet felé. Igen érdekesek Nógrád és Gömör-megyének Bazalt előfordulásai. Salgó-Tarjánnál, a Pécskő, a Salgó igen nevezetes pontok. A Pécskő Bazaltja különösen bányageológiai szempontból érdekes, mert eret képezve áttör, a mediterrán homokkővön s a barnaszenen, melyet az érintkezés helyein, átlag 1 m. vastag rétegben termés kokszszá változtatott át. A Balaton vidék Bazaltjai között a Somlyó és Sághegy ismertebbek. Erdélyben, Abrudbánya szomszédságában, a Detonáta, mint hazánk legnagyobb oszlopos Bazaltja nevezetes, — stb.

**Mely kőzetek neveztetnek Nefelin- és Leucit-kőzeteknek? Hogyan osztályoztatnak?**

A földpátos tömegkőzetek között előfordul oly kőzetek, melyekben a földpátot Nefelin és Leucit helyettesítik, Nefelin-illetve Leucit-kőzeteknek neveztetnek. A Nefelin kőzetek vagy ősibbek vagy fiatalabbak és vagy Orthoklas- vagy Oligoklas- Nefelin kőzetek; s vagy szemcsések, vagy porfirosak esetleg magmabazalt-szerűek. A Leucit-kőzetek vagy porfirosak vagy bazaltosak.

A régibb Nefelin kőzetek (Orthoklas-Nefelin-kőzet) szemcsés válófajait Nefelin-Sienit-eknek szokás nevezni. Elegyrészei: Amfibol és különféle földpátok. A Kvarcz hiányzik. Esetleges elegyrész: kék Sodalit. A Nefelin-Sienit hazánk közettani ismertetése tekintetében legnevezetesebb válófaja a

Ditroit mely tulajdonképpen nem más, aprószemű amfibolban dús Nefelin-Sienitnél. Palákból emelkedik ki. Benne itt-ott, kék, Sodalitet



tartalmazó erezés észlelhető. Az uralkodó földpát: Orthoklas. Oligoklas, ritkább.

A porfiroz Nefelin kőzetek alárendeltebb jelentőségűek.

Csekélyebb a jelentősége az Oligoklas Nefelin kőzeteknek is, melyek között a porfiroz válófaj Teschenit név alatt, a magmabazaltszerű válófaj pedig Pikrit név alatt ismeretes.

A fiatalabb Nefelin kőzetek sorából a Fonolit és a Nefelin-Bazalt emelendők ki.

A Fonolit-nak népszerű neve hangkő (mert vékony lemez alakjában megütve, sajátos hangot ad.) Elegyrészei K.-Földpát (Sanidin), Nefelin, Augit vagy Amfibol, Apatit és Magnetit. Szövezeete sűrű szurokkő illetve szarukőféle, néha igen finoman szemcsés. Az alapanyagban némely Fonolitnál fekete Augit- és Magnetit szemekből álló foltok észlelhetők.

Magyarország területén Fonolitot a Frusca-Gorából és Péterváradról ismerünk.

Nefelin-Bazalt, Augitban, Amfibolban és Magnetitban — dús oly Bazalt, melynek földpátos elegyrészei főleg Nefelinek.

A földpát nélkül való tömeges kőzetek miként jellemezhetők s miként osztályozhatók?

Az összetett kristályosan tömeges kőzetek második osztályát, a földpát nélkül valóképezik. Vannak Olivines és Olivin nélkül való ily kőzetek.

Olivint tartalmazó földpát nélküli kőzetek a Peridotit-ek; ezek válófajai: az Augitperidotit, a Diallag-Peridotit, az Enstatit-Peridotit, a Diallag-Enstatit-Peridotit és a Dunit.

Ránk különösen a Diallag-Peridotit bír különösebb jelentőséggel, mely nálunk Wehrli név alatt ismeretes. Lelőhelye: Szarvaskő, (Eger m.). A kőzet fekete, igen sűrű szövezetű; erősen

fénylő részei: Diallagitok, melyek Magnetit szemek által keresztülkasul vannak járva.

Olivin nélkül való földpátnélküli kőzetek: a Greisen, az Eklogit, a Turmalinkőzet és a Topaskőzet.

Greisen, nem egyéb szürke kvarcnak s szürkés-sárgás vagy zöldes csillámnak szemcsés elegyénél.

(A legtöbb czinnércztelep anyakőzete).

Eklogit, veres Granátnak, Smaragditnek, s Amfibolnak szemcsés elegye.

Turmalin kőzet, elegyrészei: Kvarcz és Turmalin.

Topaskőzet, elegyrészei: szürkés kvarcz, fekete Turmalin és borsárga Topas.

### Paláskőzetek.

Általános. — Gneisz. — Csillámpala. — Agyagpala.

A palás-kőzetek röviden miként jellemezhetők?

A palás-kőzetek, palás szövetű összetett kristályos kőzetek, melyek között legnevezetesebbek: a Gneisz, a csillámpala és az agyagpala.

Gneisz elnevezés alatt mily kőzeteket kell érteni?

Gneisz, oly gránitos kőzet, mely palás szerkezettel bír. Palás szerkezete, a csillámok réteges elhelyezkedésének következtetése. A Gneisz igen elterjedt kőzetfaj. Legnagyobb tömegei, a legrégibb geológiai korszakokból valók s ekkor ősz, vagy alap-Gneisz-nak mondatnak. A Gneisz, többnyire Granit szomszédságában fordul elő. Leggyakoribb kísérői: csillámpala, Amfibolpala, Chloritpala, Mészpala, Serpentin, Kvarczit stb.

Gneisztömegek vannak hazánkban: Versecz környékén, a szepesi Kárpátokban (Granátfal), Úrvölgyön, a Vaskapu és Turn-Szeverin között, Zlatnón, Borostyánkő táján, Sopron mellett, Mehádián, a Fogarasi és Szebeni havasok tömegeiben, a Vihnye völgyben, stb. stb.

Érdekes válófaja a Granulit, mely Gneiszba lenscealakulag betelepülve fordul elő, s melyben kevés csil-

lám mellett, földpát, kvarcz és Granát található. Mellékes elegyrészei: Turmalin, Apatit stb. Hazai legnevezetesebb lelőhelye Ogradina (Orsova mellett).

**Mi az összetétele s melyek legnevezetesebb válófajai a csillámpalának?**

A csillámpala, kvarcznak és csillámnak az elegye. A csillám lehet Biotit és lehet Muskovit. Mellékes elegyrészek: földpát (Orthoklas és Plagioklas), Gránát, Amfibol, Turmalin, Apatit, Zirkon, Epidot, Chlorit, Calcit, Grafit, Pirit, Magnetit stb. stb.

Az elegyrészek szerint megkülönböztethető: mászcillámpala, melyben a kvarczot, többkevesebb Calcit helyettesíti; grafitcsillámpala (Petrozsény); és vascillámpala. A gyémántot-vivő Itakolumit, palás fehér kőzet, mely víztiszta kvarczszemek és Muszkovithártyák elegye.

**Hogyan jellemezhető az agyagpala?**

Az Agyagpala kitűnően palás, aprószeműen kristályos, sötét-szürke, zöldes vagy feketés-kék kőzet, melynek hasadáslapjain selyem vagy fémfény észlelhető.

Legjellegzetesebb s legismertebb válófajai az agyagpalának, az irópala vagy fedőpala s a fenőpala.

### **Törmelék-kőzetek.**

Általános. — Vulkáni törmelék kőzetek. — Neptuni törmelék-kőzetek.

**Mi alapon osztályoztatnak leghelyesebben a törmelék-kőzetek?**

A törmelék-kőzetek osztályozásának alapját: eredésük módja s szövzetük adja meg.

**Milyen lehet a vulkáni eredésű törmelék-kőzet szövzete tekintetéből?**

A vulkáni törmelék-kőzet, szövzet szerint



Conglomerat, ha a vulkáni törmelék darabok, vulkáni kötőanyag által össze vannak ragasztva. Szorosabb értelemben Conglomerat-nak, a kopott, gömbölydedes darabokból összeállott törmelék-kőzetet, Brekcsia-nak pedig ama törmelék-kőzetet nevezzük, melynek darabjai szögletesek. Szabad, egyenként fekvő darabokból álló vulkáni kőzetek, ha nagyobbak vulkáni bombáknak, ha kisebbek Lapillik-nak mondatnak. Még kisebb darabkákból álló vulkáni törmelék: vulkáni homok, vagy vulkáni hamu. Ha a vulkánok laza kitörés-anyagjai a tengerbe jutnak, összefüggő tömegeket képeznek, melyek Tuffák-nak mondatnak.

**Milyen lehet a neptuni törmelék-kőzet s mit kell róla röviden megjegyezni?**

A neptuni törmelék-kőzet, törmelékdarabjainak összeragasztó anyaga, szintén neptuni eredésű. Van Conglomerat, Brekcsia, homokkő, agyag s tállyag. Homokkő, finom szemű összeálló neptuni törmelék-kőzet. Agyag, a homoknál is finomabb szemű. Régibb eredésű és igen összeálló agyagfajokat Tállyagoknak szokás nevezni.

Szabad állapotban levő nagyobb-kisebb kőzetdarabok, melyek a víz sodró hatása következtében, esetleg neptuni eredésű rétegekké összeállanak, nagyságuk szerint: kőtuskóknak, hömpölyöknek, darának (Trachitdara, Granitdara stb). homoknak (kvarczhomok, Dolomithomok stb) mondatnak.

A neptuni törmelék-kőzetek tartalmazzák a letűnt világok állat- és növénymaradványait s ezért a Geologia szempontjából rendkívül fontosak s érdekesek.

V.

## A legfontosabb kőzettípusok összefoglaló átnézete.\*

Általános. — Kristályos tömeg-kőzetek. — Kristályos pala-kőzetek. — Üledékes-kőzetek.

Hogyan lehet a föld szilárd kérgét képező kőzeteket, általánosan s összefoglaló módon csoportosítani?

A föld szilárd kérgét alkotó kőzeteket, általánosan s összefoglaló módon három főcsoportba lehet beosztani.

E három főcsoport: 1. a kristályos tömeg-kőzetek csoportja; 2. a kristályos palás-kőzetek csoportja és 3. az üledékes kőzetek csoportja.

Az első két csoportot kristályos szövetük s ama körülmény jellemzi, hogy Silikátjaik folytán egymáshoz igen közel rokonságban állanak. A kristályos pala-kőzetek kövületeket alig-, a kristályos tömeg-kőzetek soha sem tartalmaznak. E két kőzetcsoport között való különbség alapját geológiai fellépésük és szövetük különböző volta képezi. Az üledékes kőzetek nagyrészt törgyületes képződmények s különösen nagyrészt határozott rétegezettségük, kövületzárványaik s az által tűnnek ki, hogy különböző (nem Silikát) ásványok összetételei.

Miként jellemezhetők a kristályos tömeg- vagy eruptív-kőzetek egész általánosságban?

\* Kayser szerint.

A kristályos tömeg-, vagy eruptivkőzetek vagy olyanok melyek kitörésük után magán a föld-felületén esetleg a föld felületéhez igen közel fekvő mélységekben merevedtek meg és olyanok, melyek megmerevedése mélyebben fekvő földkéreg-horizontokban történt. Azok kiömlés-kőzeteknek, ezek mélység-kőzeteknek nevezhetők. A kiömlés-kőzetek tömegei folyásszerűek, áram-szerűek; mindig kúp-, illetve Vulkánhegyektől eredőknek látszanak; ezekkel kapcsolatosak, s vulkáni hamu s Tuffák által kísértetnek. A mélység-kőzetek tömegei tömzs-, vagy telepszerű képződmények, melyeknek hosszúság, szélesség és mélység irányban való kiterjedése rendszerint tetemes, s melyek megmerevedés zónája, vagy nagyobb földmélységekbe, vagy mély tengerek fenékrégióiba esik. A mélység-kőzetek kora, mindig őszibb a kifolyás-kőzetek koránál. A kifolyás-kőzetek megmerevedés kora, mindig csak a legfiatalabb geologiai korszakokba, a Tertiaer- és jelenkorba esik; a mélységkőzetek ellenben mindig, illetve legeslegnagyobb részről archaei, illetőleg paläozoikus korbeliek.

A szövzet tekintetében is megtalálható a különbség a kifolyás- és mélység-kőzetek között, a mennyiben azok nagyrészt porfiro-s, ezek pedig nagybára kristályosan szemcsés szövzetűek; elsőknél likacsos-, hólyagos-, salakszerű-, üvegesedett féleségek gyakoriak; utóbbiaknál ily jelenségek nem észlelhetők.

Ásványos részeik keverődése annyiban jellemző és osztályozó: a mennyiben Leucit és Melilith, csak kifolyás-kőzetekben található s Nephelinsagyangföldet tartalmazó Augitek és Amfibolok itt sokkal gyakoriabbak, mint mélység-kőzetekben;



agyagföldet nem tartalmazó Augitek, Amfibolok, Muskovit, Hypersthen, Chlorit, és Talk, ellenben csakis mélység-kőzetekben fordulnak elő.

Ha a kristályos tömeg-kőzeteket kémiai és mineralógiai szempontból vizsgáljuk, első sorban kovasav-tartalmuk jő tekintetbe. A kovasavban való tartalom szerint megkülönböztetünk: savas és bazikus kristályos tömeg-kőzeteket. A savas kőzetek jellemzői: szabad kovasav (Kvarcz), és savas földpát (Orthoklas); — a bazikus kőzeteké: a szabad kovasavnak (Kvarcznak) hiányozása, bazikus földpátoknak (Ca-Na-földpátok) jelenléte, Calciumban és Magnesiumban dússabb ásványoknak, nevezetesen Augitnak, Amfibolnak, Olivinnek, Mágnes- és Titanvasnak, a kőzet összetételében való nagyobb arányú részesedése. A savas kőzeteknek, kovasavban való tartalma, tömegüknek mintegy 69—80 százalékát teszi, — míg bazikus kőzetekben, a kovasavtartalom legfeljebb 40—60%-ra emelkedik. Vas-, Calcium-, Magnesium-tartalma a bazikus kőzeteknek nagyobb mint a savas kőzeteknek. Magasabb Kalium-tartalom savas kőzetekre vall; magasabb Natrium tartalom bazikus kőzetekre enged következtetni. Mint utolsó de eléggé jellegzetes megkülönböztetés még ama körülmény is szolgálhat, hogy a savas kristályos tömeg-kőzetek fajsúlya csekélyebb, mint a bazikus kristályos tömeg-kőzeteké.

**A kifolyás- és mélységkőzet féle felosztás szerint, miként osztályozhatók a kristályos tömegkőzetek?**

A kristályos tömeg-kőzeteknek a kifolyás- és mélységkőzet szerint való felosztását táblázatosan következő módon lehet feltüntetni.

Mélység-közetek:	Granit	Syenit	Diorit.	Olivin-közet. Gabbro.
Kifolyás közetek:	Osibbek:	Kvareztól mentes Porfir	Porfir	Diabas. Melafir
	Fiatlabbak:	Kvareztól mentes Trachit. Phonolit	Andesit	Bazalt.

**Miként jellemezhető röviden a Gránit?**

A Gránit, kvarcznak, földpátnak és csillámnak durvább-finomabb elegye.

A földpát vagy Orthoklas- vagy Oligoklas földpát. A csillám vagy mint Biotit vagy mint Muskovit részesedik a kőzet összetételében. Szövezete kristályosan szemcsés (amorph középanyag nélkül). Ha szövezete porfirossá válik, — Granitporfir a neve. Kovasav-tartalma 70% körül van.

Az archäi formációcsoportban hatalmas telepeket képez. Fiatalabb formációkban, rendszerint tömzsszerűen lép fel. Ereken előjövő Granitok többnyire porfiros szövetűek.

Használtatik: oszlopok, sírkövek, lépcsőfokok, partbiztosító-kövek s burkolat-kövek előállítására. Készítenek belőle, malomköveket, stb. Földpátban dús Granitok máladéka, igen kitűnő minőségű termőtalajok

**Hogyan lehet a Sienitet röviden jellemezni?**

A Sienit, Amfibolnak, és Orthoklasnak kristályosan szemcsés elegye, — mely alkotórészekhez még Oligoklas, Biotit, kvarc, esetleg Titanit, Zirkon, stb. csatlakoznak. Kovasavban való tartalma átlag 60%.

Granit társaságában, Gneis és csillámpala szomszédságában gyakori.

Architektonikus dísz tárgyakká dolgoztatik fel.

**Kőzettani szempontból mi jegyzendő meg a Dioritról?**

Diorit, Plagioklasnak és Amfibolnak kristályosan szemcsés elegye. Accessorikus ásványok: kvarc, Augit, csillám stb. Kovasavban való tartalma átlag 40%.

Gránitok és kristályos palák társaságában, tömzsszerű előfordulásokban gyakori.



Igen jó minőségű épületkövet, burkoló kavicsot és mállott állapotban kitűnő minőségű termőföldet szolgáltat. Asztaltáblákká, oszlopokká, sírkövekké dolgoztatik fel.

### **Miről nevezetes a Gabbro-, Hypersthenit- és Olivin-szikla?**

Gabbro-, Hypersthenit-, Olivin-szikla, igen közel rokon, gyakran együttesen s csak ritkán nagyobb tömegekben előforduló kristályos tömegkőzetek. Nagyobbára az ősibb képződmények csoportjába sorozhatók, bár mesozoikus sőt őstertiaer üledékek vidékein is találhatók.

A Gabbro, főképpen Plagioklasból és Diallagból áll, melyekhez gyakran Olivin is járul. — Hypersthenit, Plagioklasnak és Hypersthennek vagy Enstatitnak elegye. — Az Olivin-szikla, melyet másképpen Peridotit-nak vagy Dunit-nak is szokás nevezni, — Olivinből és Enstatitból áll. Van benne különben még Diallag, Amfibol, Chromvas stb is; a Plagioklas e kőzet összetételében a háttérbe szorul.

E kőzetek átváltozásterméke Serpentinnek mondatik.

A Gabbro, nagyfokú keménysége s csiszolhatása végett dísztárgyakul, stb. dolgoztatik fel.

### **Kvarcz- vagy Felsitporfirnek mily összetételű kőzet neveztetik?**

Kvarcz- vagy Felsitporfiroknak, világos-szürke, vöröses vagy zöldes, — látszólag tömött, kvarczból, földpátból és megüresedett elegyrészekből álló (felsites) alapanyagba beágyazott Kvarcz-, földpát (Orthoklas és Oligoklas) és kevés Biotit-kristályokból összeállott kőzetek neveztetnek. Kovasavban való tartalmuk átlagban 74<sup>0</sup>/<sub>10</sub>. Tömött, nagyobb kristályos kiválások nélkül való féleségei Felsitek-nek, ama válófajai pedig, melyeknek alapanyaga jellegzetesen üvege-

sedett szurokkövek - nek mondatnak. Utóbbiak tulajdonképpen nem egyebek, mint 7% vizet tartalmazó termésüvegek.

A Kvarczporfirok, erek, telepek, tömzsök és takarók alakjában lépnek fel. Tuffákkal igen gyakran szoros a kapcsolatuk. Kitörésidejük az őscarbonra és őssperm-korra tehető.

Jó építéskő.

**Mily összetételű az Orthoklasporfirnak nevezett kőzet?**

A kvarcztól mentes úgynevezett Orthoklasporfir sienites ásványelegyek porfiros szövzetű kiképződése. Barnás vagy szürke alapanyagban, nagyobb Orthoklas- és kisebb Oligoklas-, Amfibol-, Biotit- és Augit-kristályok vannak kiválva.

**Porfirit alatt, mily kőzetet értünk?**

A Porfirit alapanyaga, sötétbarna-veres. Az Oligoklas, Amfibol és Biotit kristályosan van kiválva. Üvegesedett válófaját Szurokkő-porfirit - nek szokás nevezni.

**Miről nevezetes a Diabas-nak nevezett kőzet?**

A Diabas, Plagioklasnak és Augitnak, kevés Apatittal, Magnes- és Tintanvassal való, zöld-színű, látszólag tömött és durván szemcsés elegye. Zöld színét, az Augitnak chloritos málladékától nyerte. Ha Olivint is tartalmaz, Olivin-Diabas a neve. — Porfiros és mandolaköyszerű válófajok sem tartoznak a ritkaságok közé. — Kovasav-tartalma: 48—53%.

Rendszerint hatalmas és igen nagy kiterjedésű telepeket képez; előfordul azonban, kisebb-szerű lencse- és tömzsszerű előfordulásokban, fekveterek sőt, bár nagyon ritkán, tulajdonképpeni erek módjára is, még pedig ősibb palaeozoikus

üledékek társaságában. — A Diabastelepek felülete néha üvegesedett.

Üvegesedett válófaját Variolit-nak szokás nevezni.

Használják: építőkővül; feldolgozzák oszlopokká, sírkövekké stb.

**Melyek a Melaphyr petrografiailag legnevezetesebb tulajdonságai?**

A Melaphyr-nak szövete tömött, porfiros (Augitporfir); elegyrészei: Plagioklas, Augit, Mágnesvaskő, Apatit, — néha Olivin. Üvegesedett válófaját Melaphyr-szuokkő-nek nevezik. Kovasavtartalma: 48—55 %.

Köznnyelven a Melaphyrt, fekete Porfirnak is nevezik. Részint erek és kúpszerű tömzsök módjára, részint tuffák által kísért, hatalmas telepekben fordul elő, fiatalabb paläozoikus üledékekben, esetleg a vörös fekűben gyakori.

Az útéptés igen keresett anyaga

**Mit kell a Kvarcztrachitról a közettan szempontjából röviden megjegyezni?**

A Kvarcz-Trachit (vagy másképpen: Liparit, Phylolith), a Kvarczporfirhoz hasonló kőzet, melynél azonban az alapanyag felzites, esetleg durván likaesos, vagy üvegesedett. Az (üveg nemű) földpát (Sanidin), Kvarcz-, Amfibol- és Biotittal van társulva. Kovacstartalma: 72—80 %.

Nem nagy tartóssággal bíró, másodrangú építőanyag. Néhol malomkövekké dolgozzák fel. Hidraulikus habarcs készítésére is használják.

**Hogyan lehet a kvarcztól mentes trachitokat röviden jellemezni?**

A Kvarcztól mentes trachitok, porfiros, a Kvarcztól mentes Porfirnak megfelelőleg Sanidinból, Plagioklasból, Amfibolból, Augitból és Biotitból álló ásványelegyek.



A Trachitok üvegesedett válófajait, ha tömötték, Obsidián-nak, ha likacsosak és habsterűek horzsakő-nek nevezik.

Geologiai előfordulásuk, a tertiaer-kor kitörésterületeihez van kötve. Telepek, kúpszerű tömzsök és erek alakjában lép fel.

**Miként jellemezhetők a Phonolitoknak nevezett kőzetek?**

Phonolitoknak, kúpalakú tömzsökben fellépő, sárgásszürke, vékonylapú kőzetek nevezetnek, melyeknek tömött alapanyaga főleg Nephelinből és Sanidinből, mellékesen azonban Augitból, Leucitből és mágnesvaskőből áll, — mely alapanyagból Sanidin-, Amfibol- és Titanit-kristályok váltak ki. Kővacstartalmuk 57—62% között ingadozik.

Ha a Nephelint egészben vagy részben Leucit pótolja, Leucitporfir keletkezik.

A Phonolitok többnyire Bazaltok és Trachitok társaságában fordulnak elő.

Használják építőanyagul és üveggyártás-közben nyersanyagul, olcsó üvegtárgyak készítésére.

**Andesitek alatt mily kőzetek értetnek?**

Az Andesitek finoman szemcsézett, tömött, sötétszürke, fekete kőzetek, melyek a Trachitokhoz nagyon hasonlítanak. Elegyrészeik: Oligoklas-, Amfibol-, Augit-, mágnesvas-ércz. Vannak kvarczos, és vannak kvarcz nélkül való Andesitek. Esetleges elegyrészek: Biotit és Olivin.

Mindig Trachitok társaságában fordulnak elő és kúpalakú tömzsöket, takaróalakú telepeket és ereket képeznek.

Építőanyagokul használtatnak.

**Mily kőzetek neveztetnek Bazaltoknak?**

A Bazalt elnevezés, sötétszínű, látszólag egy-nemű bázikus, tertiaer- és fiatalabb-korú eruptív-

közetek gyűjtőneve. Jellemző elegyrészek az Olivin. Tömegük többnyire üvegesedett. Kovasav-tartalmuk: 40 - 50 %.

A Bazaltok durva- s középnagy szemű válófajai: Doleritok-nak; finomszemű válófajai: Anamesitek-nek, — s látszólag egynemű tömegű féleségei: tulajdonképpeni Bazaltok-nak mondatnak.

A közetek többnyire kúpszerű hegyeket, de takarószerű, néha üledékek közé beágyazott telepeket, sőt ereket is képeznek.

A Bazaltok s válófajaik, (Földpát-Bazalt, Nephelin-Bazalt, Leucit-Bazalt, stb.) továbbá Bazaltkonglomerátok, Bazalttuffák és Bazaltsalakok igen el vannak terjedve, s hegyvonulatokat, hegy-csoportokat és egyedül álló hegykúpokat képeznek. Igen szépek az oszlopos elválású Bazalt előfordulások.

Jó építőanyag, az üvegyártásnál is használtatik. A mállott és örlött Bazalt, igen keresett trágyázó anyag.

**A kristályos paláknak nevezett közetek általános jellemzését illetőleg mit kell összefoglaló módon tudni?**

A kristályos-palák, a föld szilárd kérge legrégibb kőzetei, melyek csak ott bukkannak ki a föld felszínére, — hol a többi kőzetek Denudáció vagy a fölöttük fekvő rétegek vulkáni erők behatása következtében beállott helyzetváltása folytán eredeti település-helyükről elmozdítottak. Az ide tartozó kőzetek csoportját, őshegységnek, vagy archaei kőzetcsoport-nak is szokás nevezni. A kristályos palák, a föld kérgének legnagyobb területeket elfoglaló, leghatalmasabb összefüggő tömegeket képező kőzetei. Főjellemző vonásuk kristályos voltak és palás szövetük.

A kristályos-palák fémes zárványai: Platina, Tellúr, Uran, Molybdän, stb.

Településük tekintetéből felemlítendő, hogy szintes fekvéssel bíró rétegeik ritkaságszámba mennek s, hogy megemelt, gyűrődött és vetődött rétegsorok a gyakoribb előfordulások.

Ha korukat és kristályos voltukat kiindulás alapul vesszük, következő sor áll elő: Gneiss (legrégibb s legkristályosabb), Csillám-pala (középkoru) és Phyllit.

**Miről nevezetes a Gneiss? melyek elegyrészei?**

A Gneiss, jellemző elegyrészei: kvarcz, csillám és földpát (Orthoklas-, esetleg Oligoklas-földpát). Mineralikus összetétele ugyanaz mint a Granit s ettől csak palás szövete által különbözik.

A Granulit, oly Gneiss, mely a csillám helyett, vagy a csillám mellett, Granát tartalmaz.

Hegyeket, hegyvonulatokat és hegycsoportokat képez.

Kitünő építő- és burkoló anyag. A mállott Gneiss igen jó minőségű erdőtalaít szolgáltató.

**Hogyan jellemezhetők a csillámpalák?**

A csillámpalák, kvarcznak és csillámnak palás szöveteü elegyei. Esetleges, accessorikus elegyrészeik: Granát, Turmalin, földpát, Amfibol, Andalusit stb.

Válófajaik közül nevezetesebbek: a Chlorit-pala, a Talkpala, az Amfibolpala és a mészcillámpala.

A Chloritpalának elegyrészei: kvarcz és Chlorit, — esetleg Granát, Turmalin, magnés-vasércz stb. A Talkpala elegyrészei: Talk és több-kevesebb kvarcz, — esetleg Klorit és Csillám. Az Amfibolpala elegyrészei: Amfibol és kvarcz, Biotit, Epidotzárványokat s más accesso-



rikus ásványok. A mészc sillámpalát, a palás anyaghoz kevert kristályos mész jellemzi.

A csillámpalák a Gneissnak és Phyllitnek vagy ősgyagpalának hű kísérői. Igen elterjedt kőzetek.

Használják: házfödőanyagul, lépcsőfokok és burkoló táblák készítésére, — tüzelő és olvasztó kemenczék belső kifalazására, stb.

Különösen arról nevezetesek, hogy különböző ércztelek és érczerek tárházai.

**Miről nevezetesek a Phyllitek? melyek petrográfiai tulajdonságaik?**

A Phyllitek (köznapi néven ősgyagpalák) szürke szemű, többnyire finoman palázott, a hasadáslapokon selyem- vagy fémfénynyel csillogó, néha finoman gyűrődött palás-kőzetek. Alkotórészei: aprószemű csillám- és chlorit-szemek, földpát- és kvarcz-szemcsék. Néha Amfibolszemcséket is tartalmaz. Esetleges elegyrészek: Granát, Turmalin, Graphit, Magnesvaskő, Pyrit stb.

Geológiai koruk tekintetében az őshegység és a Sedimentformáció között, a középtagot képezik. Petrográfiai tekintetben a csillámpalák és agyagpalák között állanak.

Válófajaik: a zöldpalák, a grafitos-palák, a vascsillámos palák és a kvarczitpalák.

**Az üledékkőzetek általános és részletes jellemzését illetőleg mit kell röviden és összefoglaló módon tudni?**

Az üledékkőzetek összetétele esetleges és szabályosságához alig kötött. E körülmény főleg képződésük módja, s képződésük körülményei által okolható meg. A legtöbb üledékkőzet ugyanis, ősből kőzetek törmelékeiből és morzsalékaiból

állanak, vagy ily anyagoknak kőzet- illetve ásványoldatokkal való keverődésből származtak.

Megkülönböztethetünk: konglomeratos és homokos kőzeteket, vulkánikus Tuffákat, agyagos kőzeteket, meszes kőzeteket, kovaföldes kőzeteket, gipsz- és só-kőzeteket, vaskőzeteket, szénkőzeteket és vízkőzeteket (hó- és jég).

A konglomeratos és homokos kőzetek, durvábban-finomabban szemcsézett törmelékkőzetek. Válófajaik:

Konglomerátok (legömbölyített darabokból) és Brekcsiak (éles darabokból álló, üledékes vagy vulkáni kötőanyag által összeragasztott törmelékkőzetek); — Görgeteg, kavics, morzsalék; keselykő vagy szürkevakke vagy Grauwakke (durván vagy finoman szemcsés, kvarczot, agyag- és kovapalát, földpátszemekeket stb. tartalmazó régibb kőzetek töredék-darabjaiból összeállott újabb kőzet); Homokkő; kvarczit (igen kemény, homokkőszerű, kovasavas kőzet); Arcosa (földpátot és Kaolint tartalmazó homokkő); Homok.

Vulkánikus Tuffák alatt, vulkanikus kitöréstömegekből, száraz altalajon vagy víz alatt összerakódott, rendszerint rétegezett törmelékkőzetek értetnek. — Válófajok:

Bazalt- és Trachittuffa (Trass), Porfirtuffa, stb.

Az agyagos kövek főalkotó anyagát vizettartalmazó agyagföldsilikátok, melyek földpátos kőzetek elmállása útján képződtek.

Válófajai: agyag, homokos agyag, Löss, Márga (meszet tartalmazó agyag), agyagpala (palás, megkeményedett agyag) szén- és timsó-

pala, agyagpala, földőpala, fenőpala, kovapala stb.

Meszes kőzetek: a mész, a szivárgó-kő (Sinter), a kréta (nagy részt mikroszkopikus csigák héjaiból álló kőzet), a közönséges mészkő, a márvány, a Dolomit, a mészmárga (agyagos) és márgapala (agyagos- és palásszövetű mészkő), a meszes és az agyagos kőzetek között az átmenetet közvetítik.

Kovaföldes kőzetek: a kovaszivárgás, a szarukő vagy kovakő, a Jaspis, a kovapala és részben az Opál.

Gypsz- és sókőzetek: az Anhydrit, a Gypsz, a kősó és a Kálisók.

Érczes-kőzetek: a vörös-vasércz, a barnavasércz, a pátvaskő, az agyagvaskő.

Szénkőzetek: a tőzeg, a Lignit, a barnaszén, a fekete- vagy tulajdonképeni kőszén és az Anthracit. A szénhidrogenvegyületek közül különösen a Petroleum (s válfajai) s az Asphalt sorolandók ide.

(A vízből megfagyás által képződött kőnemű anyagok, a hó- s jég, némely geologus által szintén az üledékes kőzetek közé soroztatik).





# ÖSLÉNYTAN.

---





## Előszó az Őslénytanhoz!

Az Őslénytan, vagy Paleontologia a Geologia és Geognosia vagyis a földtan és kőzettan kiegészítője, folytatása s befejezője. Míg azonban a földtan és kőzettan s a velük kapcsolatos telepismeret, fizikai, kémiai és mineralógiai alapokon nyugszanak, — addig az őslénytan az állatanra és növénytanra támaszkodik. Míg ott a bányaiskolák tanulóinak, a bányász-altisztek előtanulmányai körén belül állottunk, — itt, nagyrészt tisztán új, vagy legalább is fölületes alapokon építhetnénk csak tovább.

Tekintve, hogy az őslénytan egynémely kiindulás alapjai, tehát azok tudás körén nagyrészt kívül esnek, kiknek e sorok szánva vannak, az alább következő szakaszok kidolgozása alkalmával két út állott nyitva. Az egyik behatóbb tárgyalást, a dolog természetébe való mélyebb behatolást engedett volna, de az állattannak s növénytannak a tárgyalás keretébe való bevonása által a rendelkezésre álló teret messze túllépve, túlhosszadalmassá lett volna. A másik, a rövidebb út, kitűzött themánk csak hézagos megismeréséhez vezethet, bár kellőleg kifejtve, bepillantást

enged ama ismeretkörökbe, melyek földünk szilárd kérge egynémely igen fontos tagja fejlődéstörténetének lapjait föltárják.

Ha a dolgok állására való tekintettel, s a körülmények kényszerítő hatalmának befolyása alatt a második a rövidebb út betartására határoztuk el is magukat, evvel nem azt akarjuk mondani, hogy az őslénytan alapfogalmainak, vezető eszméinek ismeretét, a bányász altisztre főleglegesennek tartjuk, — hanem azt, hogy kitűzött tárgyunkkal csak annyira fogunk foglalkozni a mennyire az a Geológiával, a közettannal, a telepismeret egynémely részével összefüggvén, a bányászaltisztet érdekelheti.

Nem fogunk tudományos irányú osztályozásokkal és tagolásokkal foglalkozni, — hanem a kövület fogalmának s a kövületek képződésének, alakulásának és fenntartás viszonyainak rövid ismertetése után, a legősibb időkből ránk maradt kövületek ismertetésére fogunk áttérni, — hogy fejtegetéseinket a szilur-, devon-, permi-, a trias-, jura-, kréta-, a tertiaer-, és végre- a quartaer földkorszakokban élt állatok és növények korunkra maradt képviselőinek s ez ásatag maradványainak rétegismertető, korszak elválasztó-, földtörténeti értékét rövid vonásokban kimutassuk.

Mert, helyes és kívánatos, hogy az iskolázott bányászaltiszt, ama földtömeg fejlődéstörténetével megismerkedjék, melynek rétegsorai, kőzet-

tömegei között nap-nap mellett mozog; mert megkövetelhető a képzett bányásztisztól, hogy ama földkéreg múltját ismerje, melyen a növény- és állatélet rég elhervadt, rég elkorhadt hamvai föltött, ma új élet virul! mert tudnia kell, hogy hol s mikor kezdődött a növényi, az állati élet uralma, mert tudnia kell, hogy mióta él ember a földön!

Nos! ennyit de semmivel sem többet fog megtanulni e sorokból!

Ha kevés! nem rajtunk múlik!

Segítő könyvekül Schubert illusztrált könyvét, Szabó Geológiáját és Kayser Geológiájának második kötetét használtuk, mert e jeles művekben a népszerű s tudományos előadás módor oly egyesülését véltük feltalálni, mely az élénk kitűzött célnak legjobban megfelelt. Hogy miért nem használtunk más, behatóbb paleontológiai munkákat is, arra a felelet a fennebbiek által megvan adva!

Selmeczbányán 1898. évi július hóban.

A szerző.



## Általános fogalmak.

Kövületek, ásadékok fogalma. — Állati eredésű kövületek.  
— Növényi eredésű kövületek. — A kövületek eredése.

### A Paleontologia vagy őslénytan fogalma.

Mit értünk kövület vagy ásadék alatt?  
s mit kell róluk általános szempontból röviden tudni?

Kövületek, ásadékok (Fossiliák, Petrefaktumok, kövesülések) növények vagy állatok, tehát szerves testek oly maradványai, melyek a föld kérgének üledékeiben oly körülmények között találtatnak, melyek arra vallanak, hogy azok ott, ezek lerakódása idejében éltek. E kövesült állati és növényi ásatag maradványok élő képviselőire a föld mai fölületén csak ritkán akadunk. Hogy ez különösen régibb formációcsoportokból eredő ásadékokra nézve áll, magától érthető. A krétacsoporton túl pl. majdnem kivétel nélkül csak kihalt állatok és növények nyomai lelhetők. A kihalt fajok számának fogyása a Tertiaer korszakkal kezdődik. Nagyobb, különösen pedig emlős állatok és madarak egynémely fajai azonban csak az ember keze által pusztultak el, haltak ki.

Még jelenleg is élő állatok ásatag válófajai a krétában szórványosan, a középtertiaerben gyakrabban találhatók.

Az őskorból származó ily, az üledékek rétegei közé betemetett, állati- és növényi maradványok fentartásállapota rendkívül különböző.

Leggyakrabban kővé vagy érczézzé vannak átváltozva, s ezek a tulajdonképeni kövületek. Növénymaradékok rendszerint szénné változtak át. Az emlős állatok csontvázai, láb- vagy kar-szárcsontjai koponya maradványai stb. mint a milyenek agyagban és barlangokban találhatóak, nagyrészt csak korhadásnak alávetett alkotórészeiket veszítették el, míg egyébként eredeti állapotukat majdnem változatlanul tartották meg.

A fossiliákhoz számíttatnak végre, a magas éjszak, örökös fagy által kőkeménynyé dermedt talajába eltemetett, szőröstől-bőröstől, ép csontokkal megmaradt őselefántok és őssorrszarvúk tetemei.

Az ásatag növények s állatok eredését illetőleg ma általánosan elfogadott föltevés az, hogy a ma élő fajok, az elhaltak ivadékai, származékai s hogy a mai állat és növényvilágnak nem csak élő hanem rég kihalt s csak kövületek s lenyomatok alakjában ismert válófajai, ősalakjukban igen egyszerű s a maiaknál sokkal alacsonyabb teremtmények voltak.

**Mit tárgyal a természettudományok, őslénytan, Paleontológiának nevezett része?**

Őslénytan vagy Paleontologia, a föld fejlődése folyamán a föld fölületén s a tengerekben élt a szárazföld és a tengerek üledékeiben megmaradt kövesült s egyéb, esetleg lenyomat-szerű módon ránk maradt állatok és növények ismertetésével és földfejlődéstörténeti jelentőségével foglalkozik.

## II.

# A föld korszakainak paleontologiai jellemzése.

Paläozoikus vagy primaer Formációcsoport. — Mesozoikus vagy sekundaer Formációcsoport. — Neozoikus Formációcsoport.

## Paläozoikus vagy primaer Formációcsoport.

Általános-, Cambri-, Szilur-, Devon-, Carbon-, Perm.

Miként jellemezhető paleontologiai szempontból a paläozoikus vagy primaer Formáció egész általánosságban?

A paläozoikus vagy primaer Formáció a kövületeket tartalmazó üledékek, hármass azaz három tagból álló összletének legidősebb tagja. Altagjai: a Cambri-, a Szilur-, a Devon, a Carbon- és a Perm-Formációcsoportok. Ez öt csoportnak, együttes- átlagos vastagsága, 100,000 lábra becsültetik, főtömegét: szürke-Wakke, (keselykő); agyagospalák, földőpalák, homokkővek, kvarczitek és konglomerátok, kovapalák, mészkővek és mészmárgák alkotják. Az e rétegcsoportban fellépő eruptivkőzetek legnevezetesebbjei: Granit, Syenit, Diorit, Diabas, Kvarczporfir, Melafir és különböző Tuffák. A rétegcsoport két felső tagját, a Devont és Permet,- a bennök fellépő széntelepek jellemzik.

Paleontologiai tekintetben e formációcsoport főleg az által válik nevezetessé, hogy benne, a



ma ismert kövületek legősibb alakjai illetve a legrégibb állati és növényi élet képviselői lépnek fel. A csoport három első tagja, az őssálatok és ősnövények e korszakbeli fejlődéskorának, utóbbi két tagja pedig az akkori élet elfajulás, elsatnyulás időszakának mondható. A paläozoikus növényvilág (paläozoikus Flora) képviselői, a virágtalan növények (Kryptogramák) s ezek alfajai, a páfrányok, melyekhez a korszak második felében még tobzos-növények (Coniferák) csatlakoznak. Lombos fák ez időtájt még nem léteztek. A primaer-Formáció-csoport állatvilágában a paläozoikus Faunában az emlősök teljesen hiányoznak; a hüllők pedig ritkaságszámba mennek.

Crinodeák vagy tengeri lilomok, Korallók egyes fajai, tengeri kagylósok (Brachiopodák), igen nagy számmal vannak képviselve. Az e korszakban élt halak, ásatag maradványaik után ítélve a mai czápákhoz hasonlítottak.

**A Cambri-formáció-csoport paleontologiai fontosságáról, hazánk őslénytani viszonyait illetőleg mi jegyzendő meg?**

A Cambri-formáció-csoport, Magyarországon nem ismeretes.

**Mit kell a Szilurról, hazánk Paleontológiáját illetőleg röviden tudni?**

A Szilur Magyarország területén sehol sem fordul elő.

**Hol ismerjük a Dévont hazánkban, s mit kell róla tudnunk?**

Hazánkban a Dévon csak alárendelten fordul elő. Vasmegyében, néhány kövülettel szerepel. Dobsina vidékén, minden kövület nélkül való. Ily minőségben vág át különben Szepesmegye területére is.

A Devon kőzetei: homokkő, konglomerát, szürke-Wakke, agyagpala, mészpala. Növényvilága igen szegény, s csak mint a Carbonformáció bevezetője érdemel említést. Faunája különösen a czápák családjához tartozó halakban rendkívül gazdag, miért is az egész rendszer, a halak korszakának is neveztetik. — A hazai Dévon, Dobsinán való előfordulásának kőzetei: zöldpala kvarczittal; érdekes, hogy Dobsina Kobalt-, Nikel- és kényszer-érzei is itt fordulnak elő.

**A Carbont hol ismerjük hazánk területén? Mit tudunk a Carbonsystema általános jellemzését illetőleg?**

A Carbon kőzetei: palák, mész, homokkő, Dolomit stb. s különösen kőszén. Ama körülmény, hogy a kőszén a rétegsorozatban sokkal nagyobb mennyiségben s jobb minőségben, mint bárhol másutt fordul elő, — e formációcsoportnak a kőszénképződmény- vagy Carbon-nevét szerezte meg. E periodusban a növényeknek jutott a legnagyobb s legfontosabb szerep. A növények változatossága azonban korántsem valami nagy s fontosságukat csak nagy tömegekben való fellépésüknek köszönik. — Túlevelű-fák s pálmák még csak nagy ritkán lépnek fel, s az egész növényvilág jóformán csak Kriptogamákból azaz súrlók és harasztok óriás példányaiból áll. Az évről-évre elkorhadó és a fenéken meg-meggyűlő anyagokból képződtek a kőszéntelepek, még pedig vagy tisztán, vagy földes rétegekkel váltakozva. A kőszéntelepek képződésében, csupán szárazföldi és mocsárnövények vettek részt, néha ugyanazon a helyen, a melyen tenyésztek, s innen magyarázható, hogy némely széntelepben, gyökerestől meg-

maradt törzsek, a rétegekre merőleges helyzetet foglalnak el.

Az állatvilágot illetőleg felemlítendő, hogy a halak itt rendkívül nagy számra felszaporodnak, s hogy a hüllőknek csak eltörpült fajai ismertek e korban.

E korszak állat- s növényvilága arra mutat, hogy meleg éghajlat alatt éltek s fejlődtek.

Rendszerint két osztályra szokás felosztani; a felső osztály produktív kőszén csoportnak, az alsó subkarbonos szekciónak mondatván.

A felső csoport kőzetei; homokkövek és palásagyagok, melyek közé szénrétegek vannak települve.

Magyarországon a produktív kőszén szekció megvan Krassó-Szörénymegyében, Resicza vidékén. Ide tartoznak a szekuli feketeszén-telepek, melyekben növénylenyomatok nagy számmal és jó megtartás-állapotban fordulnak elő. E telepek a legfelső emeletet képviselik. Eibenthal határában az újbányai feketeszén-telepek szene Anthracit-féle, de ritkán tiszta.

Az alsó- vagy subcarbonos szekció, egy felső és egy alsó emeletre osztható.

A subkarbonos szekciónak altagjai, illetve válófajai: 1) a szénmészkő, 2) a Culm, melyben a mészkövet: agyagpala, kovapala, szürke-Wakke és Konglomerat váltakozó rétegei helyettesítik: 3) a valóságos parti szénképződmény, mely főleg Konglomeratból s ebbe betelepült homokkőből, palásagyagból, márgából s szénrétegekből áll.

A Culm hazánkban, a Bükkhegység s a Mátra között, Eperjestől éjszaknak legjellegzetesebben van kifejlődve.



**Miért nevezik a Perm-formációt, Dias-formációnak is?**

A palaeozói legfelső szisztémának, a Permnek Dias neve onnan származik, hogy rendszeren két tagra: felsőre és alsóra, illetve Zechkő-formáció-csoportra s a vörösfekű formációjára oszlik.

**A Zechkő-formációnak mi a főjellemzője?**

A Zechkő-formáció kőzetei: homokkövek, helyenként bitumenes márgapalák. Ez utóbbiak főképpen halkövéletekben dúsak. Magyarországon Kővágó-Szöllősen és Totta-Boda környékén ismeretes.

**A vörösfekűnek nevezett formáció csoport hol fordul elő hazánkban? miről nevezetes e képződménycsoport?**

A vörösfekűnek nevezett formáció-csoport hazánkban a Kárpátokból, a Vág völgyéből és Steierlak vidékéről ismeretes. Legnevezetesebb kőzetei: Konglomerát, homokkő, palásagyag, gipsz; hasznosítható ásványtelepei közül: széntelepek, rézérczelőfordulások és kősótömzsök (Stassfurt) említendők fel.

## **Mesozoikus vagy szekundaer formációcsoport.**

Általános. — Triasformáció. — Juraformáció. — Krétaformáció.

**Miként jellemezhető a mesozoikus vagy szekundaer formáció egész általánosságban?**

A mesozoikus korszak, a föld középkora, — rendkívül vastag üledéktömegeket képez, mely három főcsoportra: a Triasz-ra, Júra-ra és a Kréta-csoportra osztatik fel. Egyes geológusok, a

Jura és Kréta közé egy középtagot, a Rhät-képződménycsoportot, sorolják be.

Ha a mesozoikus képződménycsoportot a palaeozoikus képződménycsoporttal petrografiailag összehasonlítjuk, azt találjuk, hogy az, ettől meszes kőzeteinek hatalmasabb, túlnyomó föllépése s az által különbözik, hogy a palaeozoikus formációkban annyira elterjedt agyagpalák, kovapalák és kvarczitok ott majdnem teljesen hiányoznak. Helyettük azonban agyagok, palásagyagok és homokkövek lépnek fel túlnyomóbb s oly jellegzetes módon, hogy a mészkövekkel, márgákkal, Dolomitokkal, Gypsszel és Kösóval, a mesozoikus formáció-csoport uralkodó kőzeteit alkotják.

Település szempontjából csak kevés zavart mutatnak fel.

A mesozoikus korszakban, vulkánikus kitörések ritkaságszámba mennek.

Paläontologiai szempontból: az első emlősök, madarak, s a lombos fák első fellépése által válik érdekessé. Faunájának képviselői közül még a hüllők bírnak különösebb jelentőséggel, a menyinyiben oly nagyságban és számban fordulnak elő, hogy e csoport a hüllők érájának is mondatik.

**Hogyan jellemezhető a Trias, egész általánosságban?**

A mesozoikus formációcsoport e legidősebb tagja, hármas tagoltságától, a tarka homokkőre, kagylómészre és Keuperre való szokásos elosztásától vette nevét. Magyarországon a felső és alsó Triasz van túlnyomó módon kifejlődve, de a középső sem hiányzik. Legjobban a Bakonyban, és Baranya megyében, Pécs körül van tanulmányozva. A Bakonyban e rétegzet csoportot fölülről a Rhät mész- és Dolomit nyitja

meg, ez alatt a felső Triasz márgacsoportja következik, egy éjszaki s egy déli vonulatban, a mely utóbbihoz a Füreden feltörő mészkő is tartozik. A kagylómésznek szintén van déli és éjszaki vonulata, mindenütt a kagylómész zömét követvén. A tarka homokkő ugyanazon vonulatokban ismeretes. A déli vonulat Szt.-Istvánnál kezdődik és onnét Vörös-Berényen, Felső-Őrsön, Füreden át Udvardy-ig nyomozható; a Balaton partján, ennek hosszában, éjszakkelet-délnyugoti irányú szalagot képez. Az éjszaki vonulat Litértől éjszakkeletre, Solynál kezdődik és Szt.-Királyszabadgyán át Barnagig húzódik. Pécs vidékén szintén megvan a felső Triasz, de csak gyéren. Alatta a kagylómész, mint világos szürke, néhol bitumenes mészkő határozottabban lép fel, Pécs és Szt.-Kút között. Leghatározottabban azonban, az alsó Triasz van kiképződve. — Selmeczbányán az alsó Triasz Werfeni paláiból tör fel a legrégebb Trachit is.

A Triaszt, különösen a benne jellegzetesen fellépő sótelepek jellemzik, mért is némely geologus által sósformáció-nak is neveztetik. Magyarország területén Triasz-sótelepek nem ismeretesek. Ércztelek különösen pedig Czinnober-, ólom- és cinkércz- és barnavaskő-telepek szintén fordulnak elő a Triaszban. (Gömör megye Pelsőcz és Ardó ércztelepei a Triasz formáció-csoporthoz tartoznak.)

Az alsó Triasz vagy tarka homokkő csoportjának jellegző kőzete: vörös, agyagos homok mely néha agyagba megy át. Kőületekben igen szegény. Szerves zárványok nagyrészt tengeri eredésűek. Lábnyomok, hullámbarázdák és növény lenyomatok gyakoriak.



A Kagylómész, vagy közép-Triasztisztán tengeri eredésű képződmény. Kőzete leggyakrabban sötétszínű, néha márgás, vagy Dolomitba átmenő mészkő. Tengeri állatokban rendkívül gazdag.

A Keuper vagy felső-Triaszt, általán véve márgákból és tarka homokkövekből áll, melynek nagyrésze szárazföldi képződmény, de úgy, hogy az édesvízi üledékek, helyenként tengeri üledékekkel váltakoznak. A Keuper alsó emeletében növénylenyomatok, sőt helyenként gyenge széntelepek is fordulnak elő.

**Miként lehet a Juraformációt legáltalánosabb módon jellemezni?**

A Juraformáció a mesozoikus képződménycsoport második tagja, — mely kőzetei és kövületei alapján mély tengerek üledékének tekinthető. Rétegeit főképpen meszes, és meszesen-agyagos kőzetek képezik. Homokos és konglomeratos kőzetek ritkaságszámba mennek; eruptív kőzetek, majdnem teljesen hiányoznak.

Rendszerint három alosztályra osztatik fel. Alosztályai: a Liasz vagy fekete Jura; a Dogger-, Közép-, vagy barna Jura és a Malm, vagy felső-, fehér Jura.

A Liasz vagy alsó Júra, hazánkban igen elterjedt módon van képviselve. Kőzete változó, s többnyire sötétszínű palás agyag, homokkő, mészkő, márga és bitumenes agyag. Magyarország Liasz-hegysége, különösen igen jó minőségű fekete szenet tartalmazó rétegei által válik nevezetessé. A Liasz-szén hazai előfordulásai: Domán-Resicza és Steierlak-Anina Krassó-Szörénymegyében, — Berszászka, — Pécs és környéke Baranya megyében és Ujvár-Törzsvár Erdélyben. A Liasz-

rétegek faunája tengeri eredésű; puhányok és hüllők túlsúlyban vannak. Az alsó Júra legnagyobb nevezetességei amaz óriási 10—13 m. hosszú tengeri állatok maradványai, melyek *Ichthiosaurus* és *Plesiosaurus* nevek alatt ismerve, a Liasz-kor tengereit benépesítették.

A közép-Júra vagy Dogger üledékes kőzetei: homokkövek, agyagok, márgák és mészkövek. Hazánk területén csak alárendelten van kifejlődve.

A Malm vagy felső-Júra kőzetei: mészkövek, márgák és Dolomitok. A Malm rétegsorai-ban található ásatag maradványok körül, a solenhofeni palák repülő gyíkjai (*Pterodaktilusok*) és rákjai s az *Archeopterix*-nek nevezett ásatag madárfaj említendőek első helyen. (Az *Archeopterix*, a hüllők és madarak között az átmenetet közvetíti. Szárnyai, a madarak szárnyaihoz hasonlítanak; tollazata, madár tollazat; farka végig csigolyás és tollas: feje madárfejszerű de fogascsőrű.)

**Miként jellemezzük a Rhät-képződményeket?**

A Rhät képződmény, a Trias és Júra közé beékelődve, oly Faunát tartalmaz, mely egyrészt avval, másrészt evvel van összefüggésben. A Rhät képződménynek három elméletét szokás megkülönböztetni. A felső, kösseni rétegek csoportja (Homonna vidéke, s Gömör megyében, Dernő); a közép, a Dachstein mészcsoportjának mondatik, — kőzetei, tömör mészkövek; — Az alsó Rhät, Dolomitokból áll.

(Homonnán, mind a három emelet megállapított; a Vértesen és a Bakonyban az alsó és közép emelet van túlnyomó módon kifejlődve.

Budapest környékének, a Gellérthegységnek, a Sas-hegységnek és a Jánoshegységnek mészkövei és Dolomitjai részint az alsó-, részint a közép Rhäthez tartoznak).

Vulkánosság a Rhät-korszakban nem ismeretes.

**A krétaformáció-csoport általános jellemzését illetőleg röviden mit kell tudni?**

A kréta képződmény, a mesozoikus formációnak legfiatalabb, igen nagy vastagság kiterjedést elérő, sok tagú, a föld minden részében hatalmas tömegekben fellépő csoportja. Nevét, a benne túlnyomó módon fellépő irókrétától vette. Három tagra: alsó-, közép- és felső Krétára oszlik.

A krétacsoport alsó (Neocom) szakaszában, alul édesvízi, felül tengeri üledékek csoportosulnak. A tengeri rétegek kőzetei vagy mészkövek, vagy homokkövek. Krassó megyében, a Bakonyban és a Vág völgyében ismeretes.

A közép-kréta vagy Gault, hazánkban a Bakonyban lép fel. A Gault rendszeren, sűrű, kékes igen képlékeny és sok kővéletet tartalmazó agyagból áll.

A felső-Kréta, legnevezetesebb kőzete, az irókréta. A fehér kréta, helyenként bőven tartalmaz tengeri kővéleteket, — melyek belőle könnyen kifejtethők. E kővéletek anyaga, gyakran tűzkővé van változva. Másutt a felső Krétát: homokkövek, márgák, kváderhomokkövek, — hazánkban, édesvízi vagy félig sósvízi oly üledékek képezik, melyek itt-ott, széntelepeket tartalmaznak. A felső Kréta csoportjába tartozó széntelepek közül, házai viszonyaink tekintetéből, az ajkai (Bakony) szénmedence említendő fel. A Kárpátláncz homokkövei, az u. n. Kár-



páti homokkövek, e képződménycsoporthoz tartoznak.

### Neozoikus formációcsoport.

Általános. — Tercziaerformáció; őstercziaer vagy Paläogen; Eocaen, Oligocaen; Fiatalabb-Tercziaer vagy Neogen; Miocen, Pliocaen. — Quartaerformáció: Diluvium. — Alluvium.

Miként szokás a neozoikus formáció csoportot még másképp is nevezni s miként jellemezhető e képződménycsoport röviden?

A Neozoikus formációcsoportot még másképpen kánozoikus formációcsoport-nak is szokás nevezni. E képződménycsoport ama közetképződéseket foglalja magában, melyek a kréta lerakódása után ülepedtek le s földünk újabb s legújabb korának tagjait képezik. Rendszerint két szakaszra oszlik, melyek közül az ősből Tercziaer-nek, a fiatalabb Kvartaer-nek mondatik.

A neozoikus periodus kőzetei, az ősből képződmények csoportjaitól főképpen lazaságuk, lágyaságuk, meg nem keményedett voltak által különböznek. Csak az ősből Tercziaerben találhatók néha szilárdabb mészkövek, kvarczitos kőzetek s palák; másutt mindenütt lágy, porhanyó, könnyen széttöredezhető mészkövek, márgák, agyagok, homokok és konglomerátok lépnek fel. A neozoikus kor kőzetei, főképpen tengerparti képződmények.

Települése e rétegsoroknak csak kevésbé van megzavarva.

E korszak paleontologiai jellege, a Saurusok, Pterodaktylusok stb. visszafejlődése illetve elenyészte; csigák, kagylók, a mai halakhoz hasonló halalakok szaporasága s az emlősök hirtelen s majdnem átmenet nélkül való fellépése által van

megadva. A Diluvium, az ember fellépte által válik különösen nevezetessé.

**A Tercziaer formáció jellemzését illetőleg mit kell röviden tudni?**

A Tercziaer formáció képződményei igen nagy vastagságot érnek el; tömegeik a föld minden vidékein feltalálhatók; petrográfiai és paleontológiai tagoltságuk rendkívül változatos.

Két főosztályra s ezek mindenike ismét két-két alosztályra osztható.

Megkülönböztetünk:

B. Uj-tercziaert vagy Neogent { 2. Pliocänt.  
1. Miocänt.

A. Ó-tercziaert vagy Palaeogent { 2. Oligocaent.  
1. Eocänt.

E korszakban a víz és szárazföld eloszlottsága, a mai viszonyoktól merőben eltérő volt; e korszakba esik a legmagasabb hegységeknek feltorlódása. A tercziaer kor elején, a mi vidékeinken tropikus meleg uralkodott; a tercziaer kor vége felé azonban a mai éghajlat viszonyokkal közel megegyező hőmérséklet viszonyok uralkodtak.

**Az Eocaenről röviden mit kell tudni?**

Az Eocaen a Tercziaer-formáció legidősebb tagja. Az Eocaen egy északi és egy déli medenczére osztható fel. Jellemző vezérlőkövületei e csoportnak a Nummulitok,\* melyek helyen-

\* Nummulitok, korongalakú, kisebb-nagyobb kövületek. Az Eocaen igen határozottan jellemzik. Az alsó Oligocaenben kezdenek fellépni, a krétában kivesznek. Az Eocaenben oly gyakoriak, hogy sokszor egészen önálló rétegeket képeznek. Nevüket, apróbb pénzdarabokhoz való hasonlatosságuktól vették. A nép Szt. László király pénzének mondja, — vagy kövesült lencséknek tartja.

ként egész rétegeket képezve lépnek fel. A Nummulit-rétegek hazánkban Esztergom vidékén (Tokod, Bajóth, Mogyorós Sárísáp, s Nagy-Kovácsin vannak különösen kifejlődve. Miután a Nummulitokon kívül puhányok is nagy számban fordulnak elő e rétegekben, puhányemeleteknek is neveztetnek. A felső puhányemelet főleg Tokodon, Bajóthon s Mogyoróson, az alsó puhányemelet pedig különösen Sárísápon van jellegzetesen kifejlődve. A tengeri képződmények feküjét félig sósvízi szedimentek képezik, melyek a bennük nagy számmal előforduló, s Czerithiumoknak nevezett kövületek alapján Czerithium-rétegeknek is mondatnak. Hazánkban a Czerithium-rétegek alatt barnaszéntelegek (Alsó-barnaszén) terülnek el (Esztergom vidék: Dorogh, Tokod, Sárísáp, Csolnok; Veszprém megye; Csernye).

**Az Oligocaen rövid jellemzését illetőleg, mit kell röviden tudni?**

Az Oligocaen rétegcsoport, két emeletre: a felső- és az alsó Oligocaen emeletre oszlik. A felső Oligocaen, a quitani emeletnek is neveztetik. Hazánkban Budapest környékén (homokkő) és a Zsilvölgyön ismeretes, utóbbi helyen hatalmas széntelegeket zár magába. Leginkább homokból és márgából áll. A felső barnaszén-nek nevezett oligocaen réteg tag, homokképződmény, mely alatt, egy (Sárísápon. Mogyoróson, Szarkáson és Nyerges-Ujfalun) szén-telegeket tartalmazó félig sósvízi üledék terül el. Az alsó Oligocaen, hazánkban (Budapest jobbparti vidékén) három kőzetfaj: a Kisczelli tállyag, a budai márga és az Orbitoid-mész, által van képviselve.



### Miként jellemezhetjük röviden a Miocaent?

A Miocaen systémának, két emeletét szokás megkülönböztetni. A felsőt a szarmata-emelet képezi, ennek hőmérséklete meleg-mérsékelt lehetett; alatta a Mediterran emelet következik, mely egy felső s egy alsó tagra van osztva; amabban meleg-mérsékelt, ebben forró klíma uralkodott.

A felső Miocaen vagy Szarmata-emelet homokból, márgákból és volitos mészrétegekből áll. Kövületei rendkívüli egyformaságot mutatnak fel. Budapest környékén, a Duna mindkét partján nagy kiterjedéssel lép fel.

Az alsó Miocaen fiatalabb szakaszát (Lajtamész) meszek, mélyebb szintjeit meszes kavicsok alkotják: Az alsóbb Miocaen régibb szakaszát: só, gipsz és kéntelepek, valamint sajátságos kövületek (Nautilusok és Pectenek) jellemzik. A Parajd vidéki sótest, az alsó Miocaen, mélyebb emeletében van kifejlődve.

Miocaen-barnaszén van hazánkban: Salgótarjánon, Kürtösön, Brennbergen, Büdöskút-Ujfalun, Kosztolányon, Handlován, Baródon, Korniselen, Hidason, Máriafalun, Baróthon, Ivaneczen és Pozsega környékén.

A hazai Miocaen-barnaszén, nagyrészt Lignitszerű.

### A Pliocaent hogyan jellemezhetjük röviden?

A Pliocaen rétegsorait: folyami homok, folyami kavics, agyag- és homokrétegek, márgák és márgas-palák képezik. A kavicsban, a harmadkori emlősök maradványai elég gyakoriak. A Pliocaen három emeletre; a felső-, a középső s az alsó emeletre oszlik. Az elsőt thráciai

a másodikat levantei, a harmadikat pontusi emeletnek is nevezik.

A felső Pliocaen-emelet nálunk többek között Vas- és Gömör megyékben, a levantei emelet Püspök-Ladány környékén, a pontusi emelet, az egész magyar alföldön ki van mutatva. Pliocaen-barnaszén, hazánk területén Hatvan és a Mátra között létezik.

**A kvartaerformáczióknak mi az általános jellege?**

A kvartaerformáczió, földünk történetének, legfiatalabb, a jelenkorba benyúló időszak. Képződményei laza törmelékek, homok-, s agyag-lerakódások, melyek közös néven áradmányoknak is mondatnak. A kvartaerformácziót rendszeren két főcsoportra, a Diluvium-ra, vagy ősből kvartaerre és az Alluvium-ra, vagy fiatalabb kvartaerre szokás felosztani. Az Alluvium, jelenkor-nak is mondatik.

A kvartaer formáczióhoz tartozó üledékek vastagságmérete, az öt megelőző formácziócsoportok vastagságméretét nem éri ugyan el, — területi kiterjedése azonban rendkívül nagy; mélyebb fekvésű földterületek mélyedményeit, kvartaerképződmények töltik ki. Az Alluvialképződmények; a mezőgazdaság legtermőbb földtalaját adják.

**A Diluviumról, vagy a negyedkor legnevezetesebb kövületeiről továbbá a Nyírokról és Löss-ről mi jegyzendő meg?**

A negyedkor legjellemzőbb közete a Löss, mely tulajdonképpen nem egyéb, mint ritkásabb földes márga. Magyarországon a nép sárgaföld-nek nevezi. Mész, kvarczhomok és agyag keveréke. A Lössben apró fehér csigák, s Elefant-, orrszarvu-, bölény-, ló-, stb. emlős állatok

csontvázai gyakoriak. Vízmosásokban, meredek martokat képez. A Lősz szövete likacsos; — vizetátbocsátó.

Egy másik nagyon jellemző kőzete a Diluviumnak, a nyirok. A nyirok: erős, képlékeny, — valamely kristályos, összetett, földpátokban dús kőzetnek elmállásából eredt — veresen színezett agyag.

A Lősz hazánk csak oly területein találhatók, melyek a Duna folyásrendszerével kapcsolatban állanak. A Nyirok, oly Trachitvidékeken szokott fellépni, melyek a Duna folyamrendszerével nincsenek összeköttetésben.

Igen nevezetes, hogy a Diluviumban, s különösen hazánk diluviális képződményeiben igen sok csontbarlang ismeretes (pl. Ígricz közelében, Bihar megyében), melyek többnyire medve csontokban gazdagok. Hogy ily barlangokban az ősember is tanyázott, többszörösen be van bizonyítva.

A Tisza medre, s az ennek megfelelő képződményréteg (a Lősz alsó emelete), nagy emlősök csontjaiban, s teljes csontvázakban, rendkívül gazdag.

A Lősz alatti, vagy szabad diluviális homok és negyedkori kavics nem ritkán aranyat s Platinát is tartalmaz. Vasércz, mint babércz, szintén jelentékeny mennyiségben fordul elő benne.

**Mi bizonyítja, hogy a negyedkor éghajlata Európában, hidegebb volt mint a mai?**

Hogy a negyedkor első felében (jégkorszak) Európa hőmérséklete, a mai klimánál sokkal alacsonyabb volt, azt, a mai mérsékelt Európa tájain található jégárnyomokon, sziklacsiszolásokon és Morénákon kívül, még ama nevezetes körülmény is igazolja, hogy jégvidékekhez szokott állatok (iramszarvas, jávorszarvas, kőszáli kecske, zerge, mormota) csontmaradékait ma oly vidékeken találni, melyeket hó s jég, csak rövid pár



hónapokon át takar. — s melyek hőmérséklete, amaz állatok szervezetének nem felel meg.

**Miről nevezetes az Alluvium? Hány tagra oszlik?**

Az Alluviumban, az ember szerepköre kezdődik. Felosztható Ó- és Új-Alluvium-ra. Az Ó-Alluvium áradmányai oly emlékeket tartalmaznak, melyek az ember létezésének homályosan elmosódó múltjába vezetnek. Ez emlékek vagy a kőkor-ba, vagy a vaskor-ba, vagy a bronzkor-ba tartoznak. A vaskor egészen az új-Alluviumba tartozik; a bronzkor ellenben gyakran a történelem előtti időkre vall s oly népektől ered, melyeknek nevet adni sem tudunk; még inkább áll azonban mindez a kőkorra nézve. A kőkorban az emberek kőszerszámokkal dolgoztak a bronzkorban bronzszerszámokat gyártottak; a vaskorban már a vasnak gyártásához és szerszámokká s fegyverekké való feldolgozásához értettek. Az Alluvium áradmányai, a jelenkor áradmányaihoz mindenben hasonlítanak.

## Paleontologiai leletek.\*

A szerves testek betemetődésének körülményei: a szárazon, a tengerben, — A szerves testek fenntartása a kőzetekben; az eredeti szerkezet és összetétel befolyása; kövesülés. — A szerves maradványok viszonylagos paleontologiai értéke.

**A szerves testek betemetődésének körülményei hol figyelhetők meg legkönnyebben?**

A szerves testek betemetődésének körülményeit legkönnyebben a jelenben. még pedig úgy a szárazon, mint a tengerben is figyelhetjük meg, — mert bizvást föltehetjük, hogy e folyamat, bármely geologiai korszakban is, csak úgy mehetett véghez, mint ma. A bomlás esélye a jelenben is tetemesen fölülmúlva a megtartás esélyeit, csakis kivételesen kedvező körülményeknek tulajdoníthatjuk mind ama leleteket, melyek az üledékek rétegeiben, helyenként oly meglepő tökélyvel nyújtják a szerves maradványokat.

**Mi képezi a szárazon megfigyelhető betemetődés körülményeinek alapját?**

Bármennyire buján tenyészett is egykor az őserdő s bármily számmal volt is az benépesítve állatokkal, mi hirdeti azok létezését egy-két-ezer év után is? Igen kevés! A növény elkorhad, az állat csontja elmállik; a mi porból lett, porrá lesz. Vannak azonban helyenként kivételes körülmények, melyek között ez így általánosan, oly hamar még sem következik be, a mennyiben a

\* Szabó: Geologia 575 s köv. old.

légbeliek s egyebek befolyásától megvédve, a változás sem oly rohamos, sem oly végleges.

**Tavak mennyiben lehetnek a betemetődés tényezői?**

A tavak fenekére iszap, turfa, márga, homok, kavics rakódik le; közéje, a partok széleiről, fátörzsök, ágak, levelek, virágok, magok keverődnek; a fenék üledékeibe madarak, bogarak, s egyéb állatok hullái, sőt még emberi készítmények töredékei is kerülnek.

Mindezek, a rétegek agyagába betemetődve elváltoznak ugyan, hanem minden esetre sokkal csekélyebb mértékben, s egészen másképpen mint a szárazon, és így a tavak a szárazföldi életről tanuskodhatnak, noha természetesen ennek csak egy jelentéktelen töredéke jut oda bele s azok is keverve vannak a tóban tenyésző növények és állatok maradványaival.

**A tőzeg mennyiben lehet az őskori állatvilág nyomainak fenntartója?**

Állatok nem ritkán kerülnek olyan ingoványokba, melyekben elmerülvén, mindenestül elnyeletnek. Miután az ingoványok tőzeganyaga, a beléje került állati hullákat igen jól konzerválja (fenntartja), ezek megtartási állapota sokszor igen kedvező. Az erdők nagyobb őslakói gyakran kerülhettek így tőzeg-ágyakba, melyekből utóbb, melyekből ma, sokszor, teljesen épp csontvázak alakjában kerülnek ki.

(A diluvialis, sőt ó-alluviális korszakokban élt összszarvasok, tőzeglápokból kiásott csontvázai, múzeumokban igen gyakran láthatók).

**Mennyiben érdekelhetik a barlangok, az őslénytani leletek gyűjtésével foglalkozó geológust?**

A barlangok általaja, a paleontológiai leletek



után kutató geologust, gyakran igen meglepő eredménnyel jutalmazza fáradozásáért. A barlangok, ős hűsevő-, ragadozó állatok tanyái voltak, melyekben ezek elpusztultak, s melyekbe ezek martalékukat behurczolták, s húsát szétmarczangolva, csontjait szerte heverni hagyták. Nagyobb vízáradások, a csonthalmazokat, homokkal, sárral, iszappal betemették, — s ily takarók alatt évezredek előtt élt ősemlősök csontvázai pihenhetnek. A történelem előtti emlős Faunáról, ismereteinket, leginkább a csontbarlangok-ból kaptuk. Miután barlangok, leginkább meszes hegységekben vannak, a csontok gyakran, csepegő-kő-anyagba burkoltan találtnak (csont-konglomerát); máskor a csontokat takaró iszapréteg fölé csepegvény mészhéreg borul; — mely esetekben a betemetett csontvázak és csontdarabok fenmaradása még inkább biztosítva volt.

**Miért érdekesek az ásványvízforrások, paleontologiai szempontból?**

Az ásványvízforrásból a víznek elpárolgása, a szénsavnak eltűnése után gyakran, oly ásványos anyagok rakódnak le, melyek, a forrás vizével érintkezésbe jött tárgyakat, ágakat, leveleket, csigákat, rovarokat, madarak hulláit stb. bekérgezvén, ezeknek alakját, — gyakran igen szép lenyomatok módjára, — fenntartja.

**A vulkáni hamunak mi a paleontologiai jelentősége?**

Nagy mennyiségben hulló vulkáni hamu, növényi és állati maradványokat befedvén, azokat igen tökéletes állapotban, különösen akkor képes fenntartani, ha a hamuréteg fölött még Láva is ömlött át. Így vannak, mint paleontologiai tárgyak. — emberi lakások is fenntartva.

**Mi képezi a tengerben megfigyelhető betemetődés körülményeinek alapját?**

A tenger ugyan határozottan kedvezőbb körülményeket nyújt a szerves alakok fenntartására, mint a szárazföld, de ott sem kedvez mindig minden körülmény. Mind addig, míg a parti föld szintje állandó, a tengeri organismusokból tényleg kevés temetődhetik be a parti lerakódásokba, minthogy ezek jelentéktelen arányban halmozódhatnak csak fel, s ebben is csak a keményebb és tartósabb életalakok maradnak meg, minthogy ezek a hullámmozgás okozta parti közetsurlódásnak ellenállani képesek. Az apály és dagály vonala alatt kedvezőbbek a körülmények a tengeri szervezetek fenntartására; de ekkor is az összes tengeri Faunának csak kis töredéke jut oda. A távolság arányában a száraztól a köztellerakódás gyengül, végre csaknem megszűnik, de ugyan együtt az oczeáni mélységekben a meszes szervezeteknek, szénsavas víz által való feloldatása, mindinkább érvényesül. Kemény részek, u. m. fog, csont, meggyülhetnek lassanként és Mangánperoxid, vagy valamely Szilikát-burok által védve megmaradhatnak a tengerfenekén, de ha egy ilyen tengerfenék felkerül egyszer, és szárazfölddé lesz, vajmi csekélyrészét képviseli az egykori tengeri állatéletnek.

Egészen véve, a tengerfenék ama része legalkalmasabb a szerves testek fenntartására, mely a parthoz közel van s az édesvíz által folyton újabb-meg újabb törmelékanyagot kap; de itt is ott, és akkor, legkedvezőbb a körülmény, ha a part lassú sülyedésben van.

**Mily körülmények által van a növények és állatok maradványainak fenntartása feltételezve?**

A növények és állatok maradványainak fenn-

tartása feltételezve van egyrészt a szerves test eredeti szerkezete és összetétele, másrészt pedig ama mód által, melyben a szorosan vett kővéválás, kövesülés, petrifikáció bekövetkezett.

**Mennyiben befolyásolja a megtartás állapotot, az eredeti szerkezet és összetétel?**

A legtöbb gerinczes állat belső váza leginkább mészfoszfátból áll. Másoknál pl. halaknál ezen kívül van még kemény csontos lemez vagy pikkely is. E tartós részei a testnek azok, melyek az egykori gerinczes élet voltáról tanuskodnak. A gerincztelenek kemény részei többnyire mészkarbonátok, esetleg foszfátok. A kovásvíz is elég gyakran képezi több kővéület kemény részét. A növényországban a cellulosa képezi a lényeges részt, mely megszáradva, vagy víz alatt igen tartós. Ez utóbbi állapotban iszapba és homokba temetve, igen sokáig fenntarthatja magát, míg végre megkövesül.

**Hány alakja van a kövesülésnek?**

A növények és állati testek kövesülése három főalakra vezethető vissza:

1. az eredeti anyag részben vagy egészben megmarad, még pedig különböző fokban:

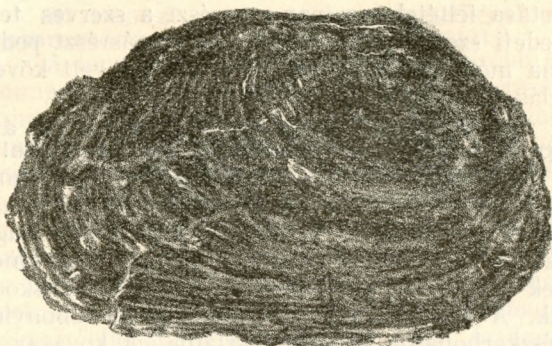
a) az egész állat fenntartotta magát, mint az őselefánt (Mammut) Sziberia folyóinak némely magas partfalában;

b) midőn a szervezet megaszott, mint a rovarok, némely borostyánkőben;

c) midőn a szervezet megszervesült, az alak és szövet megtartásával, vagy a nélkül: tőzeg, Lignit, kőszén;

d) midőn némely része különösen a lágy, szerves alak eltávolodott és csak a kemény rész: héj, csont, fog, stb. maradott vissza. (1—2 kép).





1. kép.



2. kép.

2. A szerves test végképpen elenyészett csupán a külső alak maradt meg. Erre például szol-

gál, a forrás-vizekből lerakódott ásványos rész; a mely a szerves testeket bekérgezi, de annak elpusztulásával a külső alakot fenntartja.

3. Az eredeti anyag tömecsről-tömecsre helyettesítve van valamely ásványos anyag által, mi mellett az eredeti belső szerkezet, vagy teljesen vagy csak részlegesen maradt épségben. Ez a szoros értelemben vett kövéválás. Legjobb példáját szolgáltatja a kövé vált fa, különösen akkor, ha az ásványanyag kovasavhydratból áll. A kovasavhydrát a legtökéletesebb petrifikáló, kövesítő anyag, utánna következik a mész- karbonát, a Pirit, a Markasit, a Siderit, a Barit, a Gypsz, a Limonit, stb. stb.

**A szerves maradványok viszonylagos paleontologiai értékét illetőleg, röviden mi jegyzendő meg?**

A tengerben a megtartási körülmények kedvezőbbek lévén mint a szárazon, abban sokkal több kövületet találunk az elmúlt időből is.

Legnagyobb jelentőségűek, a tengerek partmenti kövületei. Mindama tengeri állatok között, a melyek a parti lerakódás övében tartózkodnak, kétségen kívül a puhányokat illeti meg az elsőség. A tengeri puhányokban bírjuk ennélfogva a közös alapot a különféle korszakok rétegközeteinek összehasonlítására. A szárazföldi állatok és növények ellenben csak kivételesen jutnak kövesült állapotba.

Tekintetbe jön azonkívül a kövületeknek, mint geologiai emlékeknek fontosságára nézve azok fenmaradási képessége, mi általában fordított arányban áll szervezetük tökéletességéhez. Mennyi bonyolodottabb a szerkezet, annál érzékenyebb a változásra és így nem képes ellentállani az

éghajlat s egyéb fizikai körülmények változásainak. Valamely puhány a tengerben nagy területen és az idők hosszú során fenttarthatja magát, — míg valamely magasabb szervezetű emlős, rendszeren szűkhatárú vidékre s csak rövid időkorszakbeli terjedelemre van szorítva.

---



#### IV.

### A geológiai korszakok palaeontológiai jellemzése.

(Táblázatos összeállítás.)

Azoikus korszak. — Paleozoikus csoport. — Mesozoikus csoport. — Känozoikus csoport.

#### A)

#### Azoi vagy őskori csoport.

Kristályos silikát kőzetek csoportja. Kövületeket nem tartalmaz.

#### B)

#### Paleozoi vagy ókori csoport.

A kövületeket tartalmazó üledékek hármas csoportjának legősibb tagja. Rétegsorainak összes vastagsága 25,000 m. körül van. Faunája igen nagy számu. Az általa képviselt időszakasz óriási. Virágok még nem díszlenek a földön; hatalmas zsúrlók, fanagyságú harasztok, páfrányok és a mai korpafüvel rokonságban álló óriásnövények, tűlevelű-fák és Szágó-pálmák alkotják az erdőségeket. Madarak még nem léteznek; a szárazföldet melegvérű emlősök még nem népesítik be; csak hüllők és csúszó-mászók mozognak lomhán ide s oda, s ezek egyszersmind legjobban kifejlett példányai ama kor állatvilágának. Tarka lepkék, zümmögő legyek, méhek, nem röpködnek még; hangyák még nem szorgoskodnak s csak a mai svábbogár és szöcske ősei élnek e korban. Pókok,

Skorpiók ezerlábuak és csigák egészítik ki a szárazföldi állatvilág paleozoikus képviselőinek sorát. A tengereket hüllők népesítik be; a halak között, a mai alakokhoz hasonlóak alig lépnek fel; helyettük pánczélos halak és czápák szerepelnek. A tengerek, alsóbb rendű állatvilágát: rákfélék, fejlábuak, különféle csigák, kagylók, karlábuak és túskebőrűek s végre korallak képviselik.

### a) Átmeneti képződmény:

#### α) Cambri.

A kristályos palák fölfelé, üledékes agyagpalákba mennek át; hozzájuk homokkövek, konglomerátok, szürke-Wakke. s itt-ott homokkövek csatlakoznak. A formáció alsó szakaszában a kövületek még igen gyérek. A felső szakaszban a Fossiliák helyenként szaporodnak. A Cambrium organikus maradványai között legfontosabbak a Trilobitok (rákféle állatok); utánuk a karlábuak, vagy Brachiopodák következnek.

#### β) Szilur.

A Trilobitok és Graptolítok tömegesebben lépnek fel. A fejlábuak és karlábuak hatalmasan kifejlődnek. A Korallok szereplése kezdetét veszi. Növények közül a tengeri-hinár ismeretes e korból.

#### γ) Devon.

A halak még pedig a pánczélos halak (Pterichthys, Cephalaspis) első fellépése. Az ősrák (Trilobitok) és kagylós rákok, karlábuak (Spirifer, Stringocephalus) és fejlábuak (Clyménia, Orthóceras) szereplése e korra esik.

### b) Kőszénképződmény:

#### α) Ősibb kőszenek.

Fejlábuak és karlábuak (Produktus és Spirifer), csigák (Bellerophon) és szórványos szárazföldi növényeknek fellépése.

#### β) Fia talabb kőszenek.

Kryptogam-szárazföldi-növények, (Lepidodendron, Sigillaria és Calamites), számos példányokban lépnek fel. Páfrányfélék gyakoriak. Tülevelűfák első szereplése. Bogarak és pókok első fellépése.

### c) Permi képződmény:

#### α) Vörös fekü.

Tülevelűfák, páfrányok faszerű kifejlődésben és hatalmasan kifejlődött surlók (Calamites), terjeszkednek.

#### β) Zechkö.

A csúszó-mászók (Archegosaurus) és hüllők (Proterosaurus) első fellépése. Halak igen számság (Palaeoniscus); a karlábuak szaporodnak. (Productus horridus).

### c)

### Mesozoi vagy középkori csoport.

A mesozoi vagy középkori (Trias, Júra, Kréta) képződménycsoport legnevezetesebb jelensége, hogy benne a hüllők óriásai, rendkívül nagy számban szerepelnek. E hüllők óriás-méreteiről és erejéről a ránk maradt korcsutódok csak igen halvány képet nyújtanak. Míg jelenleg csak krokodilusokat, gyikokat, kigyókat és teknősbékákat ismerünk ez állatfajból, addig a mesozoikus korban tizenkét



ily szörnyfaj uralkodott szárazon és vízen. Emlősök és madarak csak igen alárendelt módon szerepeltek, s a csúszó-mászók mögött messze hátra maradtak. Ma alig alkothatunk magunknak fogalmat 12 m. magas, 18 m. hosszú, és megfelelő testalkotású állatokról s alig képzelhetünk 5 m. röptávú, denevérszárnyú madárszörnyeket. A szárazföldi állatok sorából, különösen a bogárféléknek, Libelláknak, tücsköknek, sváboknak, poloskáknek jutott nagyobb szerepkör, míg pókfélék és csigák még alig ismeretesek. A növényvilágot még mindig csak a virágtalanok képviselik s a paleozoikus kor növényvilága, csak a krétakorszak beálltával szaporodik a pálmák szépen díszlő fájával.

#### **a) Triaszformáció.**

α) Tarka-homokkő; β) Kagylómész; γ) Keuper.

Az emlős állatok (erszényes állatok), első nyomai. Krokodilusok, Mastodonsaurusok, tengeri Saurusok (Nothosaurus), Ammonitek (Nautilus bidorsátus és Ceratites nodósus), Terebratulák és kagylók (Gervillia socialis), tengeri liliomok (Encrinus liliiformis), Súrlók (Equisetum), páfrányok, Cykadeák és tűlevelűek.

#### **b) Júra-formáció.**

α) Fekete Jura (Liasz); β) Barna Jura (Dogger); γ) Fehér Jura (Malm, Wealden)

Az első madarak (Archaeopteryx) s a repülő gyíkok (Pterodactylus) a Júrában lépnek fel. Teknős-békák, és szálkás halak már ismeretesek. A tengeri Saurusok leghatalmasabb példányai (Ichthyosaurus és Plesiosaurus) e korban éltek.

Az Ammonitok és Belemnitok itt érték el kifejlődésük legmagasabb fokát. Korallok és spongiák igen el vannak terjedve. A Flórát: Kryptogamák, Koniférák és Cykadeák képviselik.

### c) Kréta-formáció.

$\alpha$ ) Alsó Kréta;  $\beta$ ) Kvaderhomokkő;  $\gamma$ ) Felső Kréta.

A Mosasaurusok, Ammonitok és Belemnitok itt kihalnak. Rudisták (csak a krétaképződményben fellépő ökörszarvalakú Conchyliák), tüskések, és spongyák népesítik be a szárazat és tengereket. A lombos fák legelőször itt lépnek fel, mellettük tropikus tűlevelűek, Cykadeák és Kryptogamák díszlenek. A szárazföldi Saurusok (Iguanodon, Megalosaurus) hatalmas példányokban élnek. Az édesvizi kagylók (Unio) és édesvízi csigák (Planorbis, Paludina) szaporodnak.

### D)

#### Kaenosói vagy ujkori csoport.

A máig kinyuló legujabb geológiai korszak, a kréta csoport lezárásával veszi kezdetét. A klíma változása, s a mai éghajlatviszonyokhoz való közeledése, az állati és növényi élet változásával jár karöltve. A krétakorszakban élt állat- s növényfajok nagy része, az Ammonitok és Belemnitok a Rudiszták, a tengeri Saurusok, Dinosaurusok és Pterosaurusok, a Cykadeák és a tropikus ég-alj tűlevelű fái kihalnak; pálmák, lombos növények és emlős állatok előtérbe lépnek, és a fejlődéssorát, az ember fellépése zárja be.

### $\alpha$ ) Tercziär-formáció.

#### $\alpha$ ) Ösibb terdziär.

Az emlős állatok hatalmas példányainak

(Palaeothérium, Anoplothérium) első szereplése mellett a Nummulitok, jellemző szerepköre kezdődik. A Flóra, különösen Európa középrészében, tropikus jellegű.

### β) F i a t a l a b b T e r c z i ä r.

A Tercziärkor hatalmas emlősei (Mastodon, Dinothérium, Hippothérium, Machairodus) tovább fejlődnek. A majmok első példányainak nyomai fellelhetők.

A növények, a mérsékelt égöv növényvilágához közelednek, és pálmák, bambusnád, tölgyekkel, égerfákkal és nyárfákkal váltakoznak.

### b) Quartär-formáció.

#### α) Diluvium.

Az emlősök nagy alakjai harmadik csoportjának: a Mammuthok, őssorrszarvuak, a barlangi medvék és barlangi oroszlánok szerepköre. Az embernek első nyomai.

#### β) Alluvium.

Az ember uralomköre. Az óriás-szarvasok, bölények, az ősbika kihalás-korszaka.



## V.

# A különböző földkorszakokban élt, jellegzetes állatok és növények vázlatos ismertetése.

Palaeozoikus korszak. — Mesozoikus korszak. — Kaenozoikus korszak.

## Palaeozoikus korszak.

Fukoidák. — Trilobitok. — Graptolithok. — Korallók. — Brachiopodák. — Pókok. — Halak. — Kalamitok. — Sigilláriák. — Lepidodendron.

**A palaeozoikus periodus organikus maradványairól röviden mi jegyzendő meg?**

Egynémely tengeri moszatoktól (Fukoidáktól) eltekintve, a palaeozoikus aera legalsó (kambri) rétegei, a tengeri állatok szórványos maradványait mutatják csak. Kivételt csak egy némely héjasok (Trilobitok) mutatnak, a mennyiben, igen sok válófajban vannak képviselve és a Szilurban kifejlődésük legmagasabb fokát érik el. A Devonban számuk fogyó. A szénképződményben teljesen kihalnak.

A Trilobitáknál (rákfélék) még rövidebb életűek, az u. n. növényállatok; melyek közül a Graptolithok, a közép Szilurra jellemzőek, de a felső Szilurban már ismét kihalnak.

A kőkorallók (növényállatok) már a Szilurban nagy bőségben tenyésznek, hatalmas mészzátonyokat alkotván.

A legősibb állatfajok sorába tartoznak, a

kagylónemű Brachiópódák (karlábuak), melyek hatalmas elterjedésük miatt, igen fontos vezérlő kövületeknek minősítettnek. A Brachiópódák, szórványosan már a Kambriumban lépnek fel; a Szilurban és Devonban tovább szaporodnak, azután pedig kivesznek.

Még valóságos puhányok, azaz Molluszkák is fellépnek a palaeozoikus aerában, de csak szórványosan. A csigák és kagylók későbbben lépnek fel; első fellépésük után azonban gyorsan szaporodnak, hogy a szénmészkőben fejlődésük legnagyobb fokát elérjék.

Tüskebőrűek vagy Echinodermák szintén szerepelnek már a palaeozoikus korszakban, kifejlődésük azonban alárendelt.

Rovarok, bogarak és egynémely hüllőfajok (Archegosaurus), a szénképződményben először lépnek fel. Halak már a Szilurban szerepelnek; alakjuk azonban a mai halak alakjától nagyban eltér.

A palaeozoikus korszak végével, az első hüllő (Proterosaurus) fellépése konstatálható. Alakja, gyíkfélének, belső szerkezete, halfélének minősíti.

Szárazföldi növények csak igen csekély számban ismeretesek e korból. A Devonban fellépő első alakok, a Carbonban hatalmas kifejlődést mutatnak. — s legjobb széntelepeink anyagát képezik. E korszak legelterjedtebb növénycsaládjai: a mai mezei súrlókhhoz hasonló Kalamitok, faszerű növéssű páfrányok, a jelenkori korpafüvel rokon, de fanagyságu Sigilláriák és Lepidodendronok voltak. Tülevelűek, nagyobb számmal csak a Perm-ből ismeretesek.

## Mesozoikus korszak.

Növények: Equisétumok; — tűlevelűek; — Cykadeák. — Állatok: Korallok, spongiák, tengeri liliumok, tengeri túskebőrűek. — Karlábuak (Terebratulák, Spiriferinák, Rhynchonellák); Kagylók, rudiszták és Hippuritok. — Cephalopodák: Ammonitok, Belemnitek. — Rákok, rovarok, bogarak, Libellák. — Halak; czápafélék. — Amphibiák és Reptiliák: Saurusok, Ichthyosaurus, Plesiosaurus. — Koprolithok. Dinosaurusok: Megalosaurus, Iguanodon. — Pterosaurusok: Pterodáctylus. — Madárfélék: Archaeopteryx. — Emlősök nyomai: erszényesek.

**Hogyan lehet a mesozoikus korszak növény- és állatvilágát röviden jellemezni?**

A kihalt Kalamnitok, valóságos súrlók (Equisétumok) által pótoltnak. Új páfrányfélék és tűlevelűek, u. n. Cykadeák lépnek fel. A kréta legfiatalabb tagjaiban már lombos fák is díszlenek.

Az állatélet legsőbb rangú képviselői itt is Korallok és spongiák. Ezek, a krétaformációban hatalmas sziklatömeget képeznek. A túskebőrűek közül a kagylómészben, tengeri liliumok, a Júraban s Krétában, Pentacrinusok gyakoriak. A karlábuak, új fajok által vannak képviselve, s mint Terebratulák, Spiriferinák, Rhynchonellák stb. vezérlőkövületek szerepét játsszák. A kagylókat számos családok képviselik. Egyesek, mint vezérlőkövületek szintén szerepelnek; így a Miophoria costata, a tarkahomokkövet, a Gervillia socialis a kagylómész, a Gryphaea arcuata az alsó Júrát, a Spindylus spinosus a felső kréta stb. jellemzi. Kevesebb a csigák e körbeli kövületeinek jelentősége. A fejlábuak vagy Cephalopodák, e periodusban kifejlődésük legmagasabb fokát érték el; különösen áll ez az Ammonitekről és Belemnitekről, melyek azonban a krétaformáció letűnével majdnem hirtelenül szintén eltűnnek. A

rákfék, minden mesozoikus rétegesoportban, habár csak szórványosan is, előfordulnak. Bogarak az alsó-Júrában, Libillák (szitakötők) a fehér Júrában gyakoriak. A halak sorából a czápafélék emelendők ki; ásatag maradványaik azonban főleg csak fogak és a fogak töredékei. A Júrában a halak szaporodnak; a krétában, az ásatag alakok, a mai halformákhoz közelednek.

Az Amphibiák és Reptiliák (Hüllők és csúszók-mászók) a mesozoikus periodusban óriás módon felszaporodnak. Már a tarkahomokkő oly lábnyomokat mutat fel, melyek csak ily óriásállatoktól eredhetnek. A Keuperben 1 m.-nél hosszabb fejezeit találták a Mastodonsaurusnak. Gyíkféle Saurusok csontvázait a kagylómészben találták. A Júrában, a tengeri Saurusok, a hal-sárkányok (Ichthyosaurus) és kigyósárkányok (Plesiosaurusok) óriási méreteket öltenek. (Az Ichthyosaurus 8—10 m. hosszú tengeri ragadozó állat volt, mely halakból és puhányokból élt, — miről megkövesült ürüléke (a Koprolithok) tanuskodik. A Plesiosaurus, nyakának rendkívüli hossza által tűnik ki). A szárazföldi Saurusok, Dinosaurusoknak mondatnak; és óriás méretű reptiliák voltak. (A Megalosaurusnak hossza pl. 15 m. az Iguanodonnak hossza pedig 9 m. volt.) A mesozoikus formációcsoport legcsudálatosabb teremtményei a repülő-gyíkok vagy Pterosaurusok voltak, melyek maradványai a fehér Júrából ismeretesek. A madarak, melyek itt először lépnek föl (fehér Júra), a mai galambok nagyságával, fogazott csőrrel, s végig csigolyás farkkal bírtak. (Ásatag képviselője e madárfajnak az Archeopteryx lithographica). Emlősök maradványainak szórványos



nyomai a Rhät- és Júra képződményben találtatnak; az erszényesek osztályába tartoznak.

### Kaenozoikus korszak.

**Növények:** fügefák, Myrtusok, Mimósák, pálmák, örökzöld tölgyek, diófák. — Taxus- és cypressa-féle tűlevelűek; borostyánkőfenyő. A jégkorszaknak befolyása a növényvilágra — Átmenet a jelenkori állapotokra. — **Állatok:** Nummilitok; Korallállatok; Brachiopódák csökkenése, — csigafajok növekvése és szaporodása. — Rovarok és halak kifejlődése. — Saurusok elkorcsosodása; Krokodilusok, teknősbékák, kígyók, gyíkok, békák. — A madárvilág a maihoz közeledik. Az emlősök a Tercziaerben hatalmasan kifejlődnek és felszaporodnak. — A fajok keverődése. — Az emlősök különféle válófajainak különválása. — Mastodonták, — Szarvasok, — Giraffok, — stb. — Rovarevők, denevérek, majmok. — Megatherium. — Mylodon. — Glyptodon. — A jelenkorban élő emlős állatokhoz való átmenet. — Az ember fellépte. — Mammuth (*Elephas primigenus*), *Rhinoceros tichorhinus*, *Cervus megacerus*, *Bos primigenus*, *Bison priscus*, *Felis spelaea*, *Hyena spelaea*, *Ursus spelaeus*. — Kőkorszak. — Bronze-korszak. — Vas-korszak.

**Miként jellemezhető röviden a kaenozoikus korszak növény és állatvilága?**

Az ősbibb terciär-formáció növényzete India és Ausztrália mai növényzetét közelíti meg; vastaglevelű fügefák, bőrlevelű Myrtusok s babérfák mellett, Mimosák, pálmák, örökzöld tölgyek, kőrisfák, juharfák és diófák díszlenek. A fiatalabb Tercziaerben a forró-égelji növények fogyóban vannak, s helyükbe mérsékelt égövi fák lépnek. A fiatalabb Tercziaerkor Flórája, Florida mai növényvilágát igen megközelíti, és különösen Taxus- és ciprus-féle tűlevelűekben gazdag. E tűlevelűek képezik a barnaszéntelegek és Lignitelepek anyagát. A borostyánkő-fenyőnek ásatag fagyantája, ma borostyánkő név alatt, igen keresett ékitőkö. E subtropikus flóra, a mi vidékein-

ken, a jégkorszak beálltával semmisült meg, — helyette éjszakvidéki növényzet honosult meg, mely ismét a jégkorszak elmúltával, a mai növényvilág által szorítottatott ki.

Az állatvilág, alsórendű képviselőiben a krétakorszak Faunájához hasonlít; csak, hogy az Ammonitok és Belemnitok majdnem egészen, a Rudiszták meg éppen teljesen kivesztek. Ezek helyébe a Nummulitok lépnek, melyek óriás számban szerepelve, ma hatalmas mészkő-, és homokkőpadokat (Nummulit-mészkő, Nummulit-homokkő) alkotnak. A korallok melegebb égővekbe vándorolnak. A Brachiopodák fogynak, a csigafélék szaporodnak. A rovarok mind sűrűbben és sűrűben lépnek fel. A halak régibb alakjai kivesznek s helyüket a mai alakokhoz hasonló fajok foglalják el. A nagy Saurusok (Reptiliák és Amfibiák) közül csak a krokodilus-félék tartják fenn magukat; mellettük azonban a teknősök, kigyók, gyíkok, békák s hasonlók szereplése kezdődik. A madárvilág, a maihoz közeledik.

Az emlősök, melyek eddig csak szegényesen vannak képviselve, mindinkább előtérbe lépnek s mindig újabb- és újabb fajok és családok jelentkeznek.

Érdekes, hogy az emlősök e korbeli első alakjai, több ma teljesen különvált fajnak és családnak összesített típusát mutatják. (A Paläotheriumok pl. a Tapirok, lovak és orrszarvuak; az Anoplotheriumok, a vastagbőrűek, kérődzők és disznófélék jellemző ismertető jeleit egyesítik.) A Hippotheriák (lófélék) mellett (Zebra-nagyságu, két mellékpataival bíró lovak). még szarvasfélék, Antilopok és Giraffok is népesítik be a fiatalabb terciariaerkor mezőségeit. A ragadozók e korbeli

képviselője, az óriás-tigris (*Mechairodus cultridens*), mely fogazata után ítélve, ez ősvilág állatóriáisait is szétmarczangolhatta. Rágcsálókban, rovarevőkben és denevérekben, sőt emberhez hasonló majmokban (*Dryopithécus*) sem volt már hiány. A fiatalabb terciárkor, illetve ősbibb Diluvialkor emlősei közül nevezetesebbek a lajhárok családjához tartozó fog nélküli *Megatherium*, és a *My-lodon*.

Az emlősök faunájának egy harmadik csoportját oly állatok képezik, melyeknek fajrokonai még ma is élnek, s melyek, ha kivesztek, az ember keze által pusztultak el. A Mastodontok és *Dinotherium*ok helyébe, Elefánt, illetve, ennek őse, a sörteszőrű *Mammuth* (*Élephas primigenius*) lép. Társa ez állatóriásnak az ősrorszarvu vagy *Rhinóceros tichorhinus*. A Diluvialkor patás állatai sorából, kihaltak: az óriás szarvas (*Cervus megacérus*), az ősbika (*Bos primigenius*); ugyane kor ragadozói közül kivesztek: a barlangi oroszlán (*Felis spelaea*), a barlangi hyena (*Hyaena spelaea*) és a barlangi medve (*Ursus spelaeus*).

Az ember első fellépéskorát kőkorszaknak nevezik: ennek fiatalabb szakaszába esnek, a cölöpépítmények maradványai.

Az emberi miveltség fejlődöttebb korszakai: a bronze- és vaskorszak.





# BETŰSOROS TÁRGYMUTATÓ.

(A számok, az oldalokat jelölik.)

Adulár . . . . .	13, 15, 31
Agglomerat . . . . .	36
Agyag . . . . .	91, 104, 127
Agyagos kövek . . . . .	104
Agyagos márga . . . . .	60
Agyagospala . . . . .	89, 114
Agyagpala 89, 90. 104, 105,	
114, 116, 117	
Agyagvaskő . . . . .	105
Alabastrom . . . . .	13, 60
Alakja kérgeknek . . . . .	39, 40
Alap-Gneisz . . . . .	89
Albit . . . . .	13, 16, 31
Alkotó részei ásványok-	
nak . . . . .	10
Alkotórészei kőzeteknek	10
Allochroit . . . . .	16
Alluvium 20, 124, 128, 130,	
144	
Alluvium áradmányai .	130
Alsó barnaszén . . . . .	126
— Carbon . . . . .	22
— Devon . . . . .	22
— Eocén emelet . . . . .	21
— Júra . . . . .	21, 122
— Kréta . . . . .	21, 123, 143
— Miocén . . . . .	127
— Oligocén emelet . . . . .	21,
126	
Alsó Pliocen . . . . .	126
— Rhät . . . . .	122
— Silur . . . . .	22
— Triasz . . . . .	21, 120

Alunit . . . . .	75
Alunitos módosulat . . . . .	80
Amazonkő . . . . .	14
Amiant . . . . .	14
Ammonitek 142, 143, 147	
Amfibol 12, 13, 14, 31, 72,	
73	
Amfibiák . . . . .	147, 148
Amfibol Anorthit kőze-	
tek . . . . .	61, 83
Amfibolit . . . . .	61, 83
Amfibolkőzet 64, 72, 73, 82,	
83	
Amfibol kőzetek osztá-	
lyozása . . . . .	83
Amfibol-Labradorit-kő-	
zetek . . . . .	83
Amfibol-Oligoklas-Ande-	
sin-kőzetek . . . . .	83
Amfibolos Gránit . . . . .	76
Amfibol-Orthoklas-kőze-	
tek . . . . .	83, 84
Amfibolpala . . . . .	13, 89, 102
— szikla . . . . .	13
— Trachit . . . . .	83, 84
Anamesit . . . . .	101
Andesit . . . . .	95, 100
Anhydrit . . . . .	55, 67, 105
Anoplothérium . . . . .	144
Anorthit . . . . .	13, 16, 31
Antimonit . . . . .	31
Antracit . . . . .	67, 105
Anyaga föld szilárd kér-	

gének . . . . .	3	Bambusnád . . . . .	144
Apatit . . . . .	12, 15	Barlangi oroszlán . . . . .	144
Aphanit . . . . .	13	Barlangok . . . . .	132
Aplit . . . . .	74, 77	Barna Júra . . . . .	21, 121, 142
Aquitani emelet . . . . .	126	Barnaszén . . . . .	67, 105
Archei éra . . . . .	22, 101	Barna vasércz . . . . .	105
Archeopterix . . . . .	122, 142, 147, 148	Barton emelet . . . . .	21
Archegosaurus . . . . .	141	Baryt . . . . .	12, 68
Arcosa . . . . .	104	Bazalt . . . . .	15, 17, 20, 72, 83, 86, 95, 100
Arietites mészkő . . . . .	21	Bazaltkonglomerát . . . . .	101
Asbest . . . . .	14	Bazaltos kőzetek . . . . .	70
Asfalt . . . . .	67, 105	Bazaltsalak . . . . .	101
Atmosphaera . . . . .	3	Bazaltuffa . . . . .	20, 21, 101, 104
Augit . . . . .	12, 13, 14, 31, 73, 61, 64, 73, 82, 83, 84	Bazikus kőzetek . . . . .	94
Augitkőzet . . . . .	61, 64, 73, 82, 83, 84	Belemnitek . . . . .	143, 147
Augit kőzetek szorosabb értelemben . . . . .	72	Bellerophon . . . . .	141
Augitperidotit . . . . .	88	Biotit . . . . .	72
Augitporfir . . . . .	99	— Andesit . . . . .	21
Augit-Trachit . . . . .	85	— Andesin-Kvarcz-Trachit . . . . .	80
Azoi csoport . . . . .	139	Biotit földpátkőzetek . . . . .	72, 73, 74
Azoikus korszak . . . . .	139	Biotit-földpát-porfir máladékai . . . . .	82
Állatok fenntartás körülményei . . . . .	134	Biotit-Gránit . . . . .	74, 76
Áradmány . . . . .	20, 128	— Labradorit-kőzetek . . . . .	72, 75, 80
Áradmányai Alluviumnak . . . . .	130	Biotit-Labradorit-Kvarcz-Trachit . . . . .	75, 80
Ásadék . . . . .	112	Biotit-Labradorit-Trachit . . . . .	75, 80
Ásványassocziáció . . . . .	71	Biotit-Muskovit Granit . . . . .	76
Ásványforrások, paleontologiai szempontból . . . . .	133	— nélküli földpátkőzetek . . . . .	82
Ásványok . . . . .	3	Biotit-Oligoklas-kőzetek . . . . .	72, 75, 79
— alkotó részei . . . . .	10	Biotit-Orthoklas-kőzetek . . . . .	72, 74
Ásványzárvány . . . . .	37, 40	Bison priscus . . . . .	149, 151
Átkristályosodás . . . . .	8	Bitumenes agyag . . . . .	121
Átmenetes képződményei Granitnak . . . . .	77	— márgapala . . . . .	118
Átmeneti képződmény . . . . .	140	Bogarak . . . . .	141, 147, 148
Átszőtt színes szövet . . . . .	36		

- Bogárfélék . . . . . 142  
 Borax . . . . . 31  
 Borostyánkőfenyő . . . . . 149  
 Bos primigenius, 149, 151  
 Bölény. . . . . 128, 144  
 Brachiopódák 115, 140, 145  
     146, 149, 150  
 Brachiopoda mészkő . . . . . 21  
 Brekesia . . . . . 91, 104  
 Brekesiás érszövet 44, 45  
 Brekesiás szövet . . . . . 36  
 Bronzit. . . . . 12, 17, 31  
 Bronze korszak 130, 149, 151  
 Budai márga . . . . . 126  
 Calamnites . . . . . 13, 141  
 Calcit . . . . . 12, 13  
 Cambri . . . . . 114, 115, 140  
 Caprotina mészkő. . . . . 21  
 Carbon. . . . . 22, 114, 116  
 Carbonat-kristályközet . . . . . 66  
 Carbonátok. . . . . 55, 61, 66  
 Carbonformáció 22, 114,  
     116  
 Carbonközetek . . . . . 66  
 Carbon periodus . . . . . 22, 114,  
     116  
 Cassiani rétegek . . . . . 21  
 Ceratites nodosus . . . . . 142  
 Cervus megacerus 149, 151  
 Cephalopódák . . . . . 147  
 Chalibit . . . . . 12, 67  
 Chalkopyrit. . . . . 67  
 Chémiai eljárás kőzetek  
     meghatározásánál . . . . . 28  
 Chémiai metamorfismus . . . . . 8  
 Chlórapatit . . . . . 15  
 Chlorit. . . . . 12  
 Chloritos kvarcit. . . . . 62  
 Chloritpala 61, 66, 89, 102  
 Chrysolith . . . . . 15  
 Clavulina Szabóirétegek 21  
 Concentrikusan kéreg-  
     alakú szövet . . . . . 39, 40  
 Conchyliák . . . . . 143  
 Concrétiók . . . . . 37, 40, 52  
 Cordierit . . . . . 12  
 Conglomerat 91, 104, 114,  
     116, 117, 118  
 Conglomeratos érszövet 45,  
     46  
 Conglomeratos kőzetek 104  
     — szövet . . . . . 36  
 Coniferák . . . . . 115  
 Kontakt képződmény . . . . . 9  
 Cordierit . . . . . 17  
 Crinodeák . . . . . 115  
 Cseh Granát . . . . . 16  
 Csepegőkő . . . . . 57  
 Csigafajok . . . . . 149, 150  
 Csigák . . . . . 124  
 Csillám . . . . . 12  
     — pala 22, 89, 90, 96,  
     102  
 Csiszoló-pala . . . . . 64  
 Csontbarlang . . . . . 129, 133  
 Csontkonglomerat . . . . . 133  
 Csúszók-mászók . . . . . 139, 141  
 Culm . . . . . 117  
 Cykadeák . . . . . 142, 143, 147  
 Cypressa-féle tűlevelűek 149  
 Cyréna rétegek . . . . . 21  
 Czápafélék . . . . . 147, 148  
 Czápák. . . . . 115, 116, 140  
 Czerithium . . . . . 126  
 Czerithium mész . . . . . 21  
 Czerithiumrétegek . . . . . 126  
 Dachstein mészcsoport 122  
     — mészkő . . . . . 21  
 Dara. . . . . 91  
 Denevérek . . . . . 149, 151  
 Devon 22, 114, 115, 116, 140  
 Diabas. . . . . 85, 95, 98, 114  
 Diallag . . . . . 17  
     — Enstatit-Peridotit 88  
 Diallagit . . . . . 12, 31  
 Diallag Peridotit . . . . . 88

Dias . . . . . 21, 118  
 — mészkő . . . . . 58  
 Dichroit . . . . . 17  
 Diluvium 20, 124, 125, 128, 144  
 Dinosaurusok 143, 147, 148  
 Dinothérium . . . . . 144  
 Diófák . . . . . 149  
 Diorit 13, 22, 75, 79, 80, 95, 96, 97, 114  
 Ditroit . . . . . 87  
 Dogger . . 21, 121, 122, 142  
 Dolerit . . . 72, 83, 86, 101  
 Dolomit 5, 9, 12, 13, 55, 56, 105, 116, 122  
 Dolomithomok . . . 59, 91  
 Domit . . . . . 75, 80, 81  
 Dunit . . . . . 88, 97  
 Durva mészkő . . . . . 58  
**Egyszerűen részarányos kéregképződmény** 47, 48  
**Egyszerű kristályos kőzetek** . . . . . 54, 56  
**Egyszerű kristályos kőzetek osztályozása** . . . 55  
 Eklogit . . . . . 13, 89  
 Eläolith . . . . . 16  
 Elefánt . . . . . 128  
 Elegyrészei ásványoknak 11  
 Elektromágnessel kőzetmeghatározás . . . . . 28  
 Elephas primigenius 149. 151  
 Előfordulás töredékarabokban . . . . . 41  
 Első emlősök . . . . . 119  
 Elsőkorai mészkő . . . . . 58  
 Első madarak . . . . . 142  
 Elvanit . . . . . 78  
 Ember . . . . . 125, 143  
 — első nyoma . . . 144  
 — fellépte . . 149, 151  
 — szerepköre . . . 130  
 — uralomköre . . . 144

Emlősök 115, 119, 124, 128, 142, 143, 144, 149, 150  
 Emlősök nyomai 147, 148  
 Encrinus liliiformis . . 142  
 Enstatit . . . . . 12, 17  
 — Peridotit . . . . . 88  
 Eocaen . . . . . 21, 124, 125  
 Eogen . . . . . 21  
 Epidosit . . . . . 64, 65  
 Epidot . . . . . 12  
 — kőzet . . . . . 61  
 Equisétum . . 142, 147, 152  
 Eredeti szövet . . . 37, 38  
 Ereket képező kőzetek . 54, 55, 56. 68  
 Ereket kitöltő egyszerű kőzetek . . . . . 68  
 Ersényesek 142, 147, 149  
 Eruptív kőzetek . . . 4, 5  
 Eurit . . . . . 78  
 Ézerlábuak . . . . . 140  
**Édesvízi csigák** . . . . . 143  
 — kagylók . . . . . 143  
 — kvarcz. 20, 61, 63  
 — üledékek . . . 121  
 — mészkő . . . . . 58  
 Égerfák . . . . . 144  
 Érczerek szövete . . 37, 41  
 Érczes kőzetek . . . 67, 105  
 Érczkőzetek . . . . . 67, 105  
 Ércztelepek szövete . . 37  
 Érkitöltések szövete . . 37  
 Érkőzetek . . . . . 68  
**Fassaitkőzet** . . . . . 65  
 Fedőpala . . . . . 90  
 Fehér Júra . . 21, 121, 142  
 Fejlábuak . . . . . 140, 141  
 Fekete Jura . . 21, 121, 142  
 Fekete kőszén . . . 67, 105  
 Fekete Porfir . . . . . 99  
 Feketeszen . . . . . 67, 105  
 Fekvetkitöltések szövete 37  
 Felis spelaea . . . 149, 151



Felosztása kőzeteknek, általános . . . . .	4	Földes mészkő . . . . .	58
Felosztása kőzeteknek, hasznosításuk szerint . . . . .	4	Föld korszakainak paleontologiai jellemzése	114
Felosztása kőzeteknek képződésük módja szerint . . . . .	4	Föld középkora . . . . .	118
Felosztása kőzeteknek, szerkezet szerint . . . . .	4	Földpát . . . . . 12, 13, 14	
Felsit . . . . . 14, 22, 74, 78		— Bazalt . . . . . 87, 101	
— porfir . . . . . 97		— kőzetek Biotit nélkül . . . . . 72, 82	
Felső barnaszén . . . . . 126		Földpát nélküli összetett kristályos kőzetek	71, 72
— Carbon . . . . . 22		Földpát nélküli tömeges kőzetek . . . . . 55	
— Devon . . . . . 22		Földpátok csoportja . . . . . 13	
— Eocen emelet . . . . . 21		Földpátos összetett kristályos kőzetek . . . . . 71, 72	
— Júra . . . . . 21, 121, 122		Földpátos tömeges kőzetek . . . . . 54, 55	
— Kréta . . . . . 21, 123, 143		Föld részei . . . . . 3	
— mediterrán emelet . . . . . 21		Föld szilárd kérgének anyaga . . . . . 3	
— Miocén . . . . . 127		Földolomit . . . . . 21	
— Oligocén . . . . . 21, 126		Fukoidák . . . . . 145	
— Pliocén . . . . . 127		Futóhomok . . . . . 36	
— Rhät . . . . . 122		Fügefák . . . . . 149	
— Silur . . . . . 22		Gabro . . . . . 22, 85, 95, 97	
— Trias . . . . . 21, 121		— szikla . . . . . 97	
Fenőpala . . . . . 90, 105		Gault . . . . . 21, 123	
Félig kristályos agyagpala . . . . . 22		Geologiai korszakok, paleontologiai jellemzése	139
Fiatalabb kőszemek . . . . . 141		Gervillia socialis . . . . . 142	
— Kvarter . . . . . 128		Giraffok . . . . . 149, 150	
— Nefelin kőzet . . . . . 83		Glaukofan . . . . . 12	
— terciár . . . . . 124, 144		Glyptodon . . . . . 149, 151	
Fluit . . . . . 63		Gneiss 14, 15, 22, 89, 96, 102	
Fluor-Apatit . . . . . 15		Górcsövi vizsgálatok eredményei . . . . . 27	
Fluorit . . . . . 12, 68		Gömbkonkrécziók . . . . . 53	
Fogalma őslénytanaknak . . . . . 112		Gömbös szövet . . . . . 34	
— Paleontológiának . . . . . 112		Görgeteg . . . . . 104	
Folyami homok . . . . . 127		Görkő . . . . . 36	
— kavics . . . . . 127		Grafit . . . . . 67	
Fonolit . . . . . 88		Grafitcsillámpala . . . . . 90	
Fossilia . . . . . 112			
Födőpala . . . . . 105, 114			

- Grammatit . . . . . 13  
 Gránát . . . . . 12, 15, 31  
 — szirt . . . . . 64, 65  
 Gránit 5, 14, 15, 22, 75, 95,  
 96, 114  
 Granit-Amfib ollal . . . . . 74  
 Gránit átmenetes képződ-  
 ményei . . . . . 77  
 Gránit dara . . . . . 77, 91  
 — hegyek . . . . . 77  
 Gránitit . . . . . 76  
 Granitok mállása . . . . . 77  
 Gránitos Biotit-Orthok-  
 las-kőzetek . . . . . 72, 74, 75  
 Granitos kőzetek . . . . . 70  
 Gránitporfir . . . . . 96  
 Granulit . . . . . 89, 102  
 — szirt . . . . . 61  
 Graptolithok . . . . . 140, 145  
 Grauwakke . . . . . 104  
 Greisen . . . . . 89  
 Grossular . . . . . 16  
 Guano . . . . . 55  
 Guttensteini mész . . . . . 21  
 Gypsz 12, 13, 55, 56, 60,  
 105, 118  
 Gypszföld . . . . . 13  
 — kőzetek . . . . . 105  
 Haematit . . . . . 12, 13, 67  
 Halak 115, 116, 117, 124,  
 140, 141, 145, 146, 147,  
 148, 149 150  
 Halak korszaka . . . . . 116  
 Halit . . . . . 12  
 Halkővületek . . . . . 118  
 Hallstadti rétegek . . . . . 21  
 Haloidvegyületek . . . . . 67  
 Hangkő . . . . . 88  
 Harasztok . . . . . 116, 139  
 Harmadkor . . . . . 20  
 Harmadkori mészkő . . . . . 58  
 Hasznosítható kőzetek . . . . . 67  
 Hellenflinta . . . . . 78  
 Hessonit . . . . . 16  
 Hialin módosulat 72, 74, 75,  
 80  
 Hidroquarczit . . . . . 63  
 Hiperit-kőzetek . . . . . 85  
 Hipersthen-Diallagit-kő-  
 zetek . . . . . 72, 85  
 Hippotherium . . . . . 144  
 Hippuritok . . . . . 147  
 Hippurit-mészkő . . . . . 21  
 Homok . . . . . 20, 91, 104, 127  
 Homokkő 91, 104, 114, 116,  
 118, 121  
 Homokköpad . . . . . 5  
 Homokkőszerű szövet . . . . . 36  
 Homokos agyag . . . . . 104  
 — kőzetek . . . . . 104  
 Horzsakő . . . . . 100  
 Hó . . . . . 105  
 Hömpöly . . . . . 36, 91  
 Hullámbarázdák . . . . . 120  
 Huron . . . . . 22  
 Hüllők 115, 116, 122, 139,  
 140, 141  
 Hüllők érája . . . . . 119  
 Hydrosilikátok . . . . . 55, 61, 66  
 Hydrosphaera . . . . . 3  
 Hyena spelaea . . . . . 149, 151  
 Hypersthen . . . . . 12, 17  
 Hypersthen-Diallagit-kő-  
 zetek . . . . . 83  
 Hypersthenit . . . . . 31, 97  
 — szikla . . . . . 97  
 Ichtyosaurus 122, 142, 147,  
 148  
 Idokras . . . . . 64, 65  
 Iguanodon . . . . . 143, 147, 148  
 Ikerér . . . . . 48  
 Impregnáció . . . . . 41  
 Inoceramus márga . . . . . 21  
 Iramszarvas . . . . . 129  
 Írásgranit . . . . . 14  
 Írókréta . . . . . 123

- Irópala . . . . . 90  
 Iszapos szövet . . . 36, 37  
 Itakolumit . . . . . 90  
 Jaspis . . . 55, 61, 63 105  
 Jávorszarvas . . . . . 129  
 Jelenkor . . . . . 20, 128  
 Jég . . . . . 105  
 — árnyomok . . . . . 129  
 — korszak . . 129, 149, 150  
 Júra . . . . . 122  
 — formáció 118, 121, 122, 142  
 — mészkő . . . . . 58  
 — periodus 21, 118, 121, 122, 142  
**Kaenozoi csoport** 124, 143, 149  
 Kaenozoikus formáció-csoport . . . . . 124  
 Kaenozoikus korszak . . 149  
 Kagylók 124, 140, 142, 147  
 Kagylómész 21, 119, 121, 142  
 Kalamitok . . . . . 145, 146  
 Kaolin . . . . . 12, 75, 82  
 Karlábuak . . . 140, 141, 147  
 Kavics . . . . . 20, 104  
 Káliföldpát . . . . . 13, 14  
 Kálisók . . . . . 105  
 Kárpáti homokkövek 123, 124  
 Kártyakő . . . . . 64  
 Kenozoi éra . . . . . 20  
 Kenozoikus csoport . . 139  
 Kersantit . . . . . 79  
 Keselykő . . . . . 104, 114  
 Kettős-ér . . . . . 48  
 Keuper . . 21, 119, 121, 142  
 Kék Porphyry . . . . . 80  
 Kén . . . . . 31  
 Kérges . . . . . 37  
 Kérges alakja . . . . 39, 40  
 Képződése metamorf kőzeteknek . . . . . 8
- Képződése neptuni közeteknek . . . . . 6  
 Képződése vulkáni közeteknek . . . . . 5  
 Kifolyás kőzetek . . . 94, 95  
 Kimart érszövet . . . . 49  
 Kiömlés kőzetek . . . . 93  
 Kisczelli tályag . . . 21, 126  
 Kiválólag rétegekben előforduló egyszerű kristályos kőzetek 54, 55, 61  
 Kizárólag rétegesen előforduló kristályos kőzetek . . . . . 56  
 Kokárdás érczek . . . . 45  
 — szövet . . . . . 45  
 Kongéria rétegek . . . . 20  
 Konglomerat 91, 114, 116, 117, 118  
 Konglomeratos érszövet 45, 46  
 Konglomeratos kőzetek 104  
 — szövet . . . . . 36  
 Koniferák . . . . . 143  
 Konkréziók . . . . . 37, 40  
 Kontakt képződmény . . . 9  
 — képződmény és metamorfismus között különbség . . . . . 9  
 Koprolithok . . . . . 147, 148  
 Korallok 115, 140, 143, 145, 147  
 Korállállatok . . . . . 149, 150  
 Korbéli jelentősége összetett kristályos tömeges kőzetek alkotó, jellemző ásványainak . . . . . 72  
 Korpafü . . . . . 139  
 Korund . . . . . 67  
 Korviszonyai Granitoknak . . . . . 77

Korviszonyai kőzetek- nek . . . . .	18
Korviszonyairéteges kő- teknek . . . . .	18
Korviszonyai tömeges kőzeteknek . . . . .	20
Kovaföldes kőzetek . . . . .	105
Kovakő . . . . .	150
Kovapala. 55, 61, 62, 105, 114, 117	
Kovasavhidrát kőzetek 55, 61, 63	
Kovasavkőzetek . . . . .	61
Kovaszivárgás . . . . .	105
Körlég . . . . .	3
Kösseni rétegek . . . . .	122
Kövesülés . . . . .	112
— alakjai . . . . .	135
Kövület . . . . .	8, 112
Kövületes kőzetek . . . . .	8
Közép Eocen emelet. . . . .	21
Közép Júra. . . 21, 121, 122	
Középkor. . . . .	21
Középkori csoport. . . . .	141
Középkréta . . . . .	21, 133
— Pliocen . . . . .	127
— Rhät . . . . .	122
Középső Oligocén emelet 21	
Közép Triasz . . . . .	121
Közönséges földpát 13, 14	
— Gránát . . . . .	16
— mészkő . . . . .	105
Kőkor . . . . .	130
Kőkorszak . . . . .	149, 151
Kősó. . . . .	55, 67, 105
— tömzsök . . . . .	118
Kőszáli kecske . . . . .	129
Kőszén. . . . .	12, 116
— képződmény 116, 141	
— mészkő. . . . .	22
— telepek. . . . .	116
Kőtenger . . . . .	82
Kőtuskó . . . . .	91

Kőzet . . . . .	3
Kőzetanyag. . . . .	3
Kőzetcsiszolatok készi- tése . . . . .	25
Kőzetek alkotórészei. . . . .	10
Kőzeteket alkotó ásvá- nyok. . . . .	10
Kőzeteket alkotó ásvá- nyok csoportjai. . . . .	11
Kőzeteket alkotó ásvá- nyok olvadása . . . . .	30
Kőzeteket alkotó ásvá- nyok sorozata . . . . .	12
Kőzetek felosztása hasz- nosításuk szerint . . . . .	4
Kőzetek korviszonyai . . . . .	18
— külső meghatá- rozása . . . . .	23
Kőzetek leírása . . . . .	54
— meghatározása 23	
— meghatározása, szétválasztás útján . . . . .	27
Kőzetek meghatározá- sánál kémiai eljá- rás . . . . .	28
Kőzetek osztályozása . . . . .	4
— rétegesek. . . . .	4
— szövete . . . . .	33
— tömegesek . . . . .	4
— tüzeredésűek . . . . .	4
— vízeredésűek . . . . .	4
Kőzetfajok történelmi tárgyalása . . . . .	20
Kőzet fogalma . . . . .	3
— meghatározás, elek- tromágnessel . . . . .	21
Kőzetmeghatározás láng- kísérlettel . . . . .	29
Kőzetmeghatározás mág- nesrúddal . . . . .	28
Kőzetmeghatározás Thou- let szerint . . . . .	29
Kőzetrendszer . . . . .	54





- Lithoidit . . . . . 75, 80, 82  
 Lydiai kő . . . . . 62  
 Lythosphaera . . . . . 3  
 Lombos fák . . . . . 115, 119, 143  
 Ló . . . . . 128  
 Löss . . . . . 20, 104, 128, 129  
 Luxulian . . . . . 77  
 Machairodus . . . . . 144  
 Madarak . . . . . 119  
 Madárfélék . . . . . 147, 148  
 Madárvilág . . . . . 149, 150  
 Magmabazalt . . . . . 87  
 Magnesit . . . . . 61, 66, 67  
 Magnesrúddal kőzetmeg-  
 határozás . . . . . 28  
 Magnetit . . . . . 12, 31, 67  
 Majmok . . . . . 144, 149, 151  
 Makroszkopos módszer . . . . . 23  
 Malakolitikőzet . . . . . 65  
 Malm . . . . . 21, 121, 122, 142  
 Mammuth . . . . . 144, 149, 151  
 Mastodon . . . . . 144  
 Mastodonsaurusok . . . . . 142  
 Mastodonták . . . . . 149, 150  
 Mállástermékek . . . . . 75  
 Márga . . . . . 20, 55, 56, 59, 117,  
 . . . . . 121, 122, 127  
 Márgapala . . . . . 105  
 — . . . . . 127  
 Máriaüveg . . . . . 13  
 Márvány . . . . . 56  
 — . . . . . 105  
 Másodkori mészkő . . . . . 58  
 Mediterran emelet . . . . . 127  
 Medve . . . . . 129  
 Megalodus mészkő . . . . . 21  
 Megalosaurus . . . . . 143, 147, 148  
 Megathérium . . . . . 149, 151  
 Meghatározása kőzetek-  
 nek . . . . . 23  
 Meghatározása kőzetek-  
 nek, kémiai eljárás-  
 sal . . . . . 28  
 Meghatározása kőzetek-  
 nek lángkísérlettel . . . . . 28  
 Meghatározása kőzetek-  
 nek szétválasztás út-  
 ján . . . . . 27  
 Meghatározása kőzetek-  
 nek Thoulet szerint . . . . . 29  
 Megtartás állapot, szer-  
 kezet és összetétel . . . . . 134  
 Melafir . . . . . 72, 83, 86, 95, 99,  
 . . . . . 114  
 Melafir szurokkő . . . . . 99  
 Melanit . . . . . 16  
 Melilit . . . . . 72  
 — Bazalt . . . . . 87  
 Menilit . . . . . 61, 64  
 — konkréziók . . . . . 53  
 Mesosaurusok . . . . . 143  
 Mesozi éra . . . . . 21  
 Mesozoikus csoport . . . . . 114, 118,  
 . . . . . 139, 141, 147  
 Meszes kőzetek . . . . . 105  
 Metamorfikus kőzetek . . . . . 4  
 Metamorfismus és kon-  
 takt képződmény kö-  
 zött különbség . . . . . 9  
 Metamorf kőzetek . . . . . 8  
 — kőzetek kép-  
 ződése . . . . . 8  
 Mélységkőzetek . . . . . 93, 94, 95  
 Mész . . . . . 105, 116  
 — csillámpala . . . . . 90, 102, 103  
 — kő . . . . . 20, 22, 55, 56,  
 . . . . . 114, 121, 122  
 Mészkőpad . . . . . 5  
 — kristályos . . . . . 5  
 — márga . . . . . 60, 105, 114  
 — pala . . . . . 22, 89, 116  
 — tufa . . . . . 20  
 Mikroszkopos módszer . . . . . 24  
 Mikroskóppal vizsgálat . . . . . 26  
 Mimózák . . . . . 149  
 Miocen . . . . . 124, 125

Miocenbarnaszén . . . . .	127	Nyirok 20, 75, 82, 128, 129	
— periodus . . . . .	21	Obsidian 75, 80, 81, 100	
— systéma . . . . .	127	Odor . . . . .	48
Morénák . . . . .	129	Odoros szövetalak . . . . .	49, 50
Mormota . . . . .	129	Odvas Dolomit . . . . .	59
Morzsalék . . . . .	104	Oligocén . . . . .	124, 125
Módosult kőzetek . . . . .	4	Oligocén periodus . . . . .	21
Muskovit . . . . .	73	Oligocén rétegesoport . . . . .	126
Muskovit-Granit . . . . .	74, 76	Oligoklas . . . . .	13, 17, 73
Myllodon . . . . .	149, 151	— Kvarcz-Porfir 75, 79	
Myrtusok . . . . .	149	— Kvarcz-Trachit 75, 79	
Natronföldpát . . . . .	13, 16	Oligoklas-Nefelin-kőzet . . . . .	83
Nautilus bidorsátus . . . . .	142	— Porfir . . . . .	75, 79
Nautilusok . . . . .	127	Olivin 12, 14, 17, 73, 86	
Nefelin . . . . .	12, 16	— Diabas . . . . .	98
— Bazalt 83, 87, 88, 101		Olivines földpátnélküli kőzetek . . . . .	88
— kőzetek 72, 82, 83, 87		Olivin földpátkőzetek . . . . .	86
— Sienit . . . . .	87	Olivin-kőzetek . . . . .	72, 73, 82, 83, 86, 95
Negyedkor . . . . .	20	Olivin nélküli, földpátnélküli kőzetek . . . . .	89
Nemes Granát . . . . .	16	Olivinszikla . . . . .	97
Nem lényeges részek ásványokban . . . . .	11	Olvadása, kőzeteket alkotó ásványoknak . . . . .	30
Neocom . . . . .	21, 122	Olvadási sorozat . . . . .	30
Neogen . . . . .	21, 124, 125	Oolithok . . . . .	37, 41
Neozoikus formáció csoport . . . . .	114, 124	Oolithos mészkő . . . . .	58
Neptuni eredésű törmelék-kőzetek . . . . .	54, 55	— szövet . . . . .	34, 35
Neptuni kőzetek képződése . . . . .	6	Opal . . . . .	61, 63, 105
Neptuni törmelék-kőzetek . . . . .	90, 91	Operculina rétegek . . . . .	21
Neptunikus kőzetek . . . . .	4, 6	Orbitoid mész . . . . .	126
No. már állapot . . . . .	74	— rétegek . . . . .	21
Nothosaurus . . . . .	142	Orrszarvu . . . . .	128
Növények fenntartás körülményei . . . . .	134	Orthóceras . . . . .	140
Növénylenyomatok 120, 121		Orthoklas . . . . .	14, 73
Nummulitmészkő . . . . .	58	— földpát . . . . .	13
Nummulitok 125, 144, 149, 150		— Kvarcz-Porfir 74, 78	
Nummulit rétegek . . . . .	21, 125	Orthoklas-Kvarcz-Trachit 74, 78, 79	
Nyárfák . . . . .	144	Orthoklas-Nefelin-kőzet 83	
		— Porfir 74, 78, 98	



Orthoklas-Trachit	74, 78, 79	Östercziär	124
Oszlopos Bazalt	87	Pad	5
Osztályozása Ar fibol		Pala	116
kőzeteknek	83	Paleogen	124, 125
Osztályozása egyszerű		Palaeotherium	144
kristályos kőzeteknek	55	Palás-agyag	117, 118, 121
Osztályozása kőzetek-		— kőzetek	54, 55, 69, 89
nek	4	— kvarczit	62
Osztályozása összenőtt		— szövet	35
kristályos kőzeteknek	55, 71	Paläozoikus Fauna	115
Ozokerit	31	— Flora	115
Ó Alluvium	130	— formáció-	
Ókor	21	csoport	114
Ókori csoport	139	Paleoniscus	141
Óriás szarvas	144	Paleontologia	113
Ó-terciaer	125	— fogalma	112
Örökzöld tölgyek	149	Paleontologiai jelentő-	
Összenőtt tömegek	37, 38	sége geológiai korszak-	
Összetett kristályos kő-		oknak	139
zetek	54, 55, 56, 69	Paleontologiai jellemzé-	
Összetett kristályos kő-		se föld korszakainak	114
zetek földpát nélkül	71, 72	Paleontologiai leletek	131
Összetett kristályos kő-		Paleozoi csoport	139
zetek földpáttal	71, 72	— éra	21
Összetett krist. kőzetek		Paleozoikus korszak	139, 145
osztályozása	55, 71	Paludina	143
Ósagyagpala	103	— rétegek	20
Ósbika	144	Pargasit	14
Ósember	129	Páfrányfélék	141
Ósgnaisz	22, 89	Páfrányok	115, 139, 141, 142
Óshegység	101	Pálmák	116, 142, 143, 144
Ósibb kőszenek	141		149
— kvartaer	128	Pánczélos halak	140
— terciar	143	Párisi emelet	21
Óskor	22	Páros-ér	48
Óskori csoport	139	Pátvaskő	105
Óslénytan	112, 113	Pectenek	127
— fogalma	112	Pectunculus rétegek	21
Ósmész	57	Peridotit	88, 97
Ósorszarvuak	144	Perlit	75, 80, 81
Óspala	22	Perm	114, 118
Ósrák	140	Permi képződmény	21, 141
		Petrefaktum	112



- Petrografia . . . . . 22  
 Petroleum . . . . . 67, 105  
 Petrosilex . . . . . 78  
 Pettyes színes szövetség . . 36  
 Phonolit . . . . . 83, 95, 100  
 Phosphátok . . . . . 67  
 Phosphorit . . 15, 55, 67, 68  
 Phyllit . . . . . 102, 103  
 Phylolith . . . . . 99  
 Pikrit . . . . . 83, 88  
 Piroxen Andesit . . . . . 21  
 — Andesit-Tuffa . . . . . 21  
 Planorbis . . . . . 143  
 Pläner . . . . . 21  
 Plesiosaurus 122, 142, 147, 148  
 Pliocen 20, 124, 125, 127  
 — barnaszén . . . . . 128  
 Plutoni kőzet . . . . . 4, 5  
 Poloskák . . . . . 142  
 Pontusi emelet . . . . . 128  
 — rétegek . . . . . 20  
 Porfir . . . . . 5, 22, 80  
 Porphirhegyek . . . . . 82  
 Porfirit . . . . . 95, 98  
 Porfiros Amfibol-kőzetek 72, 83, 84  
 Porfiros-Biotit-földpát-kőzetek . . . . . 74  
 Porfiros-Biotit-Oligoklas kőzetek . . . . . 72, 75, 79  
 Porfiros-Biotit-Orthoklas kőzetek . . . . . 72, 74, 78  
 Porfiros érszövet . . . . . 45  
 — kőzetek . . . . . 70  
 — Nefelin-kőzet . . . . . 83  
 — Oligoklasz-Nefelin kőzet . . . . . 83  
 Porfiros szövet . . . . . 34  
 — zárványok . . . . . 37, 40  
 Porfirtuffa . . . . . 104  
 Pókfélék . . . . . 142  
 Pókok 139, 141, 142, 145, 146  
 Primaer formációcsoport . . . . . 114  
 Primaer szakadékok 37, 41  
 Produktív kőszéncsoport 22, 117  
 Produktív szénképződ-mény . . . . . 22, 117  
 Productus . . . . . 141  
 — horridus . . . . . 141  
 Proterosaurus . . . . . 141  
 Protogin . . . . . 76  
 Pterichthys . . . . . 140  
 Pterodaktilus 122, 124, 142, 147, 148  
 Pterosaurusok 143, 147, 148  
 Puhányemelet . . . . . 126  
 Puhányok . . . . . 122  
 Pyrit . . . . . 67  
 Pyrop . . . . . 16  
 Pyroxén . . . . . 14  
 Quader . . . . . 21  
 Quarцит . . . . . 55, 62  
 Quarterformáció 124, 128, 144  
 Ragadó pala . . . . . 64  
 Rákfélék . . . . . 140  
 Rákok . . . . . 122, 147, 148  
 Recézett színes szövet 36  
 Reibli rétegek . . . . . 21  
 Reptiliák . . . . . 147, 148  
 Repülő gyík . . . . . 122, 142  
 Régibb Nefelin kőzetek 83  
 Rétegek . . . . . 5, 37, 39  
 Rétegek időszaki sorrendje . . . . . 18  
 Réteges kőzetek . . . . . 4, 55  
 — kőzetek korviszonyai . . . . . 18  
 Réteges összenövés . . . . . 37, 39  
 Rézérczelőfordulások . . . . . 118  
 — telep Szomolnokon . . . . . 39  
 Rhät képződmény . . . . . 122  
 — képződménycsoport . . . . .

port . . . . .	118
Rhät periodus . . . . .	21
Rhinóczeros tichorhi- nus . . . . .	149, 151
Rhynchonellák . . . . .	147
Rhyolith 74, 78, 79, 80, 81	
Rodochrosit . . . . .	68, 69
Rostos szövet . . . . .	34, 35
Rovarevők . . . . .	149, 151
Rovarok 147, 148, 149, 150	
Rudisták . . . . .	143, 147
Sanidin . . . . .	13, 15
Saurusok . . . . .	124
Savas kőzetek . . . . .	94
Sárga föld . . . . .	128
Sedimentkőzetek . . . . .	4, 8
Sejtes érszövet . . . . .	49
Sekundaer formációcso- port . . . . .	114
Septáriák . . . . .	53
Serpentin 5, 12, 13, 14, 17, 22, 55, 56, 61, 89, 97	
Siderit . . . . .	67
Sienit 13, 22, 83, 84, 95, 96, 114	
Sigillariák . . . . .	141, 145, 146
Silex . . . . .	62
Silur . . . . .	114, 115, 140
— periodus . . . . .	22
Sinter . . . . .	105
Sikkéregalakú érszövet 45 — szövet 39, 40	
Skorpiók . . . . .	140
Smirgel . . . . .	67
Solenhofeni palák . . . . .	122
Sókőzetek . . . . .	105
Sósformáció . . . . .	120
Sósvízi mészkő . . . . .	58
Sótelepek szövete . . . . .	50
Spessartin . . . . .	16
Sphaerikus érszövet 45, 46	
Spinell . . . . .	31
Spirifer . . . . .	140, 141

Spiriferinák . . . . .	147
Spongiák . . . . .	143, 147
Stahlit . . . . .	65
Stalagmitok . . . . .	57
Stalagtitok . . . . .	57
Steatit . . . . .	12
— Granit . . . . .	74, 76
Steatitpala . . . . .	66
Stringocephalus . . . . .	140
Subkarbonos szekezió . . . . .	117
Sulfát . . . . .	67
Súrlók (zsúrlók) 116, 141, 142	
Svábbogár . . . . .	139
Svábok . . . . .	142
Szabókőzetmeghatározó módszere . . . . .	29
Szalagos Kvarczit . . . . .	62
— színes szövet . . . . .	36
Szarmata emelet . . . . .	21, 127
Szarukő . . . . .	55, 61, 62, 105
Szarvasok . . . . .	149, 150
Saurusok 147, 148, 149, 150	
Szágó pálmák . . . . .	139
Szálkás halak . . . . .	142
Szárazföldi Saurusok . . . . .	143
Szárazon megfigyelhető betemetődés körülmé- ményei . . . . .	131
Szekundaer formáció- csoport . . . . .	118
Szemcsés-Amfibol kőze- tek . . . . .	72, 83
Szemcsés-Amfibol kőze- tek alfajai . . . . .	84
Szemcsés Biotit-Oligok- las kőzetek . . . . .	72, 75
Szemcsés Dolomit . . . . .	59
— érszövet . . . . .	43
— mészkő . . . . .	56
— Nefelin Sienit . . . . .	83
— szövet . . . . .	34
Szerves maradványok	

paleontologiai értéke	137
Szerves testek betemetődésének körülményei . . . . .	131
Szt.-László király pénze	125
Szénfekvetek szövete . . . . .	50
Szénhydrogengáz . . . . .	67
— kőzetek . . . . .	67
— vegyületek . . . . .	105
Szénkőzetek . . . . .	67, 105
Szénmészke . . . . .	117
Szénpala . . . . .	104, 105
Szénsavas Calcium . . . . .	56
Széntelepek . . . . .	118
Széntelepekben valódadékok . . . . .	51
Sziklacsiszolások . . . . .	129
Szines szövet . . . . .	34, 36
Szivárgókő . . . . .	105
Szomolnoki rézérctelep	39
Szőcske . . . . .	139
Szövete érczereknek	37, 41
— ércztelepeknek	37
— érkitöltéseknek	37
— fekvetkitöltéseknek . . . . .	37
Szövete kristályos kőzeteknek . . . . .	34
Szövete sótelepeknek . . . . .	50
— szénfekteknek . . . . .	50
— telepköltéseknek . . . . .	37
Szövete törmelékkőzeteknek . . . . .	36
Szövete kőzeteknek . . . . .	33
Szurokkő . . . . .	75, 80, 81, 98
Szurokkő porfir . . . . .	81
— porfirit . . . . .	98
Szürke-Wakke	104, 114, 116, 117
Tajtkő . . . . .	80, 81
Talkpala . . . . .	66, 102

Tarka homokkő	21, 119, 120, 121, 142
Tavak, mint betemetődés tényezői . . . . .	132
Taxusféle tülevelűek . . . . .	149
Tályag . . . . .	91
Tályai kréta . . . . .	64
Teknős békák	142, 149, 150
Telepeket képező kőzetek . . . . .	54, 55, 56
Telepköltések szövete	37
Telepkőzetek . . . . .	67
Tenger . . . . .	3
Tengerben, betemetődés	134
Tengeri állatok . . . . .	121
Tengeri hinár . . . . .	140
— kagylósok . . . . .	115
— lilium . . . . .	115, 142, 147
— Saurusok . . . . .	142
— tuskébőrűek . . . . .	140
— üledékek . . . . .	121
Tercziarformáció	124, 125, 143
Terebratulák . . . . .	142, 147
Teschenit . . . . .	88
Thoulet-féle kőzetmeghatározás . . . . .	29
Thráciai emelet . . . . .	128
Timsópala . . . . .	104, 105
Tithon mészkő . . . . .	21
Tobzos növények . . . . .	115
Tonalit . . . . .	80
Tópaskőzet . . . . .	89
Többszörös erek . . . . .	48
Többszörösen részarányos kéregképződmény . . . . .	48
Tölgyek . . . . .	144
Tömegesen is előforduló egyszerű kőzetek	54, 55
Tömegesen is előforduló kristályos kőzetek . . . . .	56
Tömeges érszövet . . . . .	43

Tömeges kőzetek	4, 5, 54, 55, 69, 72
Tömeges kőzetek föld-pát nélkül	54
Tömeges kőzetek föld-páttal	54
Tömeges kőzetek korviszonyai	20
Tömeges összenövés	37, 38
Tömör tömegek	37, 38
Tömött Dolomit	59
— érszövet	42
— mészkő	57
Tömzskőzetek	67
Tömzsöket képező kőzetek	54, 55, 56
Töredékdarabokban előfordulás	37, 41
Törmelékkőzetek	33, 34, 54, 90
Törmelékkőzetek osztályozása	55
Törmelékkőzetek szövete	36
Törmelékkőzet neptuni eredésű	55
Törmelékkőzet, vulkáni eredésű	55
Történelmi tárgyalása, kőzetfajoknak	20
Tőzeg	20, 67, 105
Tőzeg, mint az őskori állatvilág nyomainak fenntartója	132
Trachit-család	80
— dara	91
— hegyek	82
— tuffa	104
— zöldkő	75, 82
Trass	104
Travertin	57
Tremolit	13
Triasz	119, 122
Triaszformáció	21, 118, 142
— mészkő	58
Trias periodus	21, 118, 142
Trilobitok	140, 145
Tripoli	64
Tropikus tülevelűek	143
Tuffák	114
Tulajdonképpen Augitkőzetek	83, 85
Tulajdonképpen Bazalt	101
— kőszén	105
— kövület	113
Turfa	67
Turmalinkőzet	89
Tücsök	142
Tülevelűek	142, 147
Tülevelű fák	116, 139, 141
Tüskebőrűek	140
Tüskések	143
Tüzeredésű kőzetek	4, 5
Tűzkő	55, 61, 63
— konkréciók	53
Uj Alluvium	130
Ujkor	20
Ujkori csoport	143
Uj terciár	125
Unio	143
Uralit	14
Ursus spelaeus	149, 151
Uwarovit	16
Üledékes kőzetek	4, 92, 103
Ülepedés útján keletkezett kőzetek	4, 92, 103
Üveges Trachit	78
Valóságos parti szénképződmény	117
Variolit	98
Vascillámpala	90
Vaskor	130
Vaskorszak	149, 151
Váladékok	51
Váladékok széntelepekben	51



Veres fekü . . . . .	21, 118, 141	Vulkáni kőzetek képző-	
Vezuvián . . . . .	61, 64, 65	dése . . . . .	5
Virágtalan növények . . . . .	115, 142	Vulkáni por . . . . .	5
Virágtalanok . . . . .	115, 142	törmelékkőze-	
Virgloria . . . . .	21	tek . . . . .	90
Víz . . . . .	3	Vulkánikus kőzetek . . . . .	4, 5
Vízből való ülepedés ut-		— tuffa . . . . .	104
ján képződött kőze-		Wealden . . . . .	142
tek . . . . .	6	Wehrlit . . . . .	88
Vízeredésű kőzetek . . . . .	4	Werfeni palák . . . . .	21
Víztől mentes szilikát-		Zárványok . . . . .	11
kőzetek . . . . .	64	Zechkő . . . . .	21, 141
Vörösagyag . . . . .	20	Zechkőformációcsoport . . . . .	118
— fekü . . . . .	21, 118, 141	Zerge . . . . .	129
— vasércz . . . . .	105	Zirkon . . . . .	12
Vulkáni bombák . . . . .	5, 91	Zöldkő . . . . .	82
— eredésű törme-		— állapot 72, 74, 75, 82	
lékkőzetek . . . . .	54, 55	— Dacit. . . . .	75, 82
Vulkáni hamu . . . . .	5, 91	— porfirhegyek . . . . .	82
— hamu, paleonto-		Zöldkövek . . . . .	75
logiai szempontból . . . . .	133	Zöldpala . . . . .	103, 116
Vulkáni homok . . . . .	91	Zsírkőpala . . . . .	61, 66
Vulkáni kőzetek . . . . .	4, 5	Zsúrlók . . . . .	139



# TARTALOMJEGYZÉK.

(A számok az oldalokat jelentik.)

## Kőzettan.

Előszó a Kőzettanhoz . . . . .	1
I. Általános fogalmak . . . . .	3
<i>A föld szilárd kérgének anyaga.</i> . . . .	3
<i>Kőzetek</i> . . . . .	3
<i>A kőzetek korviszonyai</i> . . . . .	18
<i>Kőzettan</i> . . . . .	22
II. A kőzetek meghatározása . . . . .	23
<i>Makroszkopos módszer, vagy kőzetek meghatározása,</i> <i>külső megfigyelés útján</i> . . . . .	23
<i>Mikroszkopos módszer</i> . . . . .	24
<i>Kőzetek meghatározása lángkísérletek útján (Szabó</i> <i>módszere)</i> . . . . .	29
III. A kőzetek szövezete . . . . .	33
<i>Kőzetszövet</i> . . . . .	33
<i>Az érkitöltések-, telep- és fekvetkitöltések szöveze</i> . . . . .	37
Az ércztelemek szöveze . . . . .	37
A szénfekvetek szöveze . . . . .	50
A sótelepek szöveze . . . . .	50
Váladékok (A kőzettömegek váladékai; váladékok a széntelepek tömegében) . . . . .	51
Concrécziók . . . . .	52
IV. A kőzetek rendszeres leírása . . . . .	54
<i>Kőzetrendszer</i> . . . . .	54
<i>Kristályos kőzetek</i> . . . . .	56
<i>Egyszerű kristályos kőzetek</i> . . . . .	56
Tömegesen is előforduló kristályos kőzetek . . . . .	56
Kiválólag rétegekben előforduló egyszerű kristályos kőzetek . . . . .	61
Tömzs- vagy telepkőzetek . . . . .	67
Ereket kitöltő egyszerű kőzetek (Érkőzetek) . . . . .	68
<i>Összetett kristályos kőzetek</i> . . . . .	69

Tömeges kőzetek . . . . .	72
Földpátos összetett kristályos kőzetek . . . . .	72
Paláskőzetek . . . . .	89
Törmelékkőzetek . . . . .	90
V. A legfontosabb kőzettípusok összefoglaló átnézete . . . . .	92

## Öslénytan.

Előszó az öslénytanhoz . . . . .	109
I. Általános fogalmak . . . . .	112
A Paleontologia vagy öslénytan fogalma . . . . .	112
II. A föld korszakainak paleontológiai jellemzése . . . . .	114
Paläozoikus vagy primaer formációcsoport . . . . .	114
Mesozoikus vagy szekundaer formációcsoport . . . . .	118
Neozoikus formációcsoport . . . . .	124
III. Paleontológiai leletek . . . . .	131
IV. A geológiai korszakok paleontológiai jellemzése (Táblázatos összeállítás). . . . .	139
A) <i>Azoi vagy őskori csoport</i> . . . . .	139
B) <i>Paleozoi vagy ókori csoport</i> . . . . .	139
a) Átmeneti képződmény . . . . .	140
b) Kőszénképződmény . . . . .	141
c) Permi képződmény . . . . .	141
C) <i>Mesozoi vagy középkori csoport</i> . . . . .	141
a) Triaszformáció . . . . .	142
b) Jura formáció . . . . .	142
c) Kréta formáció . . . . .	143
D) <i>Kaenozoi vagy újkori csoport</i> . . . . .	143
a) Terciaer formáció . . . . .	143
b) Quartár formáció . . . . .	144
V. A különböző földkorszakokban élt jellegzetes állatok és növények vázlatos ismertetése . . . . .	145
Palaeozoikus korszak . . . . .	145
Mesozoikus korszak . . . . .	147
Kaenozoikus korszak . . . . .	149
<i>Betűsoros tárgymutató</i> . . . . .	153



## A MAGYAR BÁNYÁSZFELŐR KÉZI KÖNYVTÁRA

húsz, egyenként lezárt kötetből fog állani.  
A vállalat tervezete következőképpen van  
megállapítva:

- |           |  |
|-----------|--|
| I. kötet. | Hivatalos irálytan.  |
| II.       | » Ásványtan.   |
| III.      | » Földtan.   |
| IV.       | » Közettan—Öslénytan.  |
| V.        | » Telepismeret. Kutatás.   |
| VI.       | » Mélyfúrás.   |
| VII.      | » Bányászati munkálatok.   |
| VIII.     | » Fejtés.  |
| IX.       | » Szállítás. Járás.  |
| X.        | » Bányák biztosítása.  |
| XI.       | » Légvezetés, szellőztetés.<br>Világítás.                            |
| XII.      | » Köszén- és érczelőkészítés.<br>Briquettegyártás. Koksze-<br>gítés. |
| XIII.     | » Földméréstan.  |
| XIV.      | » Bányaméréstan.   |
| XV.       | » Mechanika. Gépelemek.  |
| XVI.      | » Általános géptan.  |

- XVII. kötet. **Bányagéptan.**  
XVIII. » **Középités tan.**  
XIX. » **Elektrotechnika. Mechanikai  
technologia.**  
XX. » **Számvitel.**

A kötetek tetszetős formában, vászonba kötve, czímnymóással, rajzokkal gazdagon ellátva, szép kivitelben, finom papíron nyomva jelennek meg.

**A Magyar Bányászfelőr Kézi Könyvtára** egész sorozatának ára, bértől mentes kézbesítéssel, húsz forinttal lett megállapítva.

Egyes köteteknek ára három korona.

**A Magyar Bányászfelőr Kézi Könyvtára** megrendelhető alúlírt kiadóknál, s minden hazai könyvkereskedésben.

Részletes prospektusokat kívánatra, bármely számban küld a kiadó:

**Joerges Ágost özv. és fia**  
*könyvkereskedése*  
**Selmeczbányán.**

Erratikus kőek

Alluvium

Diluvium

Pliocén

Miocén

Oligocén

Eocén

Felső Kréta

Kvaderhomokkő

Alsó Kréta

Fehér Júra v. Wealden

Barna Júra v. Dogger

Fekete Júra v. Lias

Keuper

Kagylómész

Tarkahomokkő

Zechkő

Vörös feké

Fiataltalabb kőszenek

Ősibb kőszenek

Devon

Silur

Cambri

Kristályos sziliká kőszenek

A föld jelenkora  
(Quartarformáció)

Tertiärformáció

Kréta képződmény

Júra képződmény

Trias képződmény

Permi képződmény

Kőszénképződmény

Almeneti képződmény

I.

Kücszói v. újkori csoport.

II.

Mezőszi v. középkeri csoport.

III.

Paleozoi v. ókeri csoport.

IV.

Azoi vagy őskeri csoport.