

## Segédanyag

Az I. éves geográfusok és földrajz tanárszakosok **magmás kőzettan** gyakorlat anyagához

**Szakmány György - Józsa Sándor 1997-2003.**

---

### ALAPFOGALMAK

**Kőzet:** A bolygók szilárd anyagát alkotó, kémiai heterogén, regionális elterjedésű ásványtársulás.

A három alapvető *kőzettípus*:

- magmás** - képződése folyékony szilikátolvadék kikristályosodásával történik,
- metamorf** - képződése szilárd fázisú átkristályosodással történik általában nagy nyomáson és/vagy nagy hőmérsékleten történik,
- üledékes** - képződése felszínen, felszínközeli levő kőzetek mállása, a mállástermékek szállítása, lerakódása és kőzetté válása során történik.

A kőzeteket elsősorban három fő tulajdonságuk alapján jellemezhetjük:

- ásványos (modális) összetétel
- kémiai (normatív) összetétel
- szövet(-szerkezet)

A kőzeteket felépítő ásványokat *kőzetalkotó ásványoknak* nevezzük. Ezek közül elsődleges (primer) ásványok azok, amelyek a kőzet képződése során alakulnak ki a kőzet képződésére jellemző feltételek között, másodlagos (szekunder) elegyrészek pedig azok, amelyek az elsődleges kőzetalkotó ásványokból a kőzet képződése utáni folyamatok során lezajló átalakulások során keletkeztek.

Az *elsődleges elegyrészeket* mennyiségük alapján az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

1, **Lényeges elegyrészeknek** hívjuk azokat az - elsősorban - szilikátásványokat (+kvarc), amelyek kőzetmeghatározó jelentőségűek, mennyiségük általában jelentős egy adott kőzetben (pl. plagioklászok, piroxén, olivin, kvarc stb.)

2, Az **akcesszórius elegyrészek** vagy **akcesszóriák** nem kőzetmeghatározó jelentőségűek és általában kis mennyiségben, de sokféle kőzetben megjelennek. Ezen belül megkülönböztethetünk:

- a, **mellékes elegyrészeket**, amelyek igen kis mennyiségben, de általában nagyon sokféle kőzetben fordulnak elő (legtöbbször kis méretű elegyrészek formájában) (pl.: apatit, cirkon, titanit stb.)
- b, **járolékos elegyrészeket**, amelyek általában csak néhány kőzetfajtában jelennek meg, de mennyiségük azokban esetenként jelentős, akár uralkodó is lehet (ez utóbbi esetben akár a kőzet nevét is megváltoztathatja) (pl.: turmalin a turmalingránitban, amelyet luxullianitnak nevezünk).

A leggyakoribb *másodlagos elegyrészek* a magmás kőzetekben a szericit (földpátokból), szerpentinásványok (olivinból illetve rombos piroxénből), klorit (piroxénből, amfibolból, csillámból), limonit-hematit (ércásványokból, színes elegyrészekből), karbonátásványok, agyagásványok.

A lényeges elegyrészeket megjelenésük és összetételük alapján két csoportra különítjük el:

1, **Szintelen (szálikus, felzikus)** elegyrészek, amelyek Fe, Mg és Ti mentesek, ennél fogva nincs saját színük. Ebbe a csoportba a földpátok, földpátpótlók és a kvarc tartozik.

2, **Színes (mafikus)** elegyrészek, amelyek többek között Fe, Mg és esetleg Ti tartalmúak, aminek következtében sötét, elsősorban fekete vagy zöld színűek (olivin, piroxén, amfibol, biotit)

A **színindex (M')** a színes (mafikus) ásványok teljes közethez viszonyított térfogatszázalékát jelenti. A színindex szempontjából azonban a modális összetételen alapuló rendszerezésnél (Streckeisen-rendszer, ld. később) az M csoportba sorolt szintelen ásványok (muszkovit, apatit, kalcit) nem tartoznak a mafikus ásványok közé. A színindex alapján a kőzeteket négy csoportra osztjuk:

leukokrata	M' = 0-35	pl. leukogabbró
mezokrata	M' = 35-65	pl. mezogabbró
melanokrata	M' = 65-90	pl. melabazalt
ultramafikus	M' = 90-100	pl. wehrlit

## A kőzetek szövete

### Alapfogalmak

1, **Fenokristály:** Szabad szemmel jól látható méretű kristály.

2, **Porfíros elegyrész:** A finomszemcsés alapanyagban (ld. 4. pont) levő nagyobb méretű kristály.

3, **Xenolit:** A bezáró kőzettől eltérő eredetű, azzal éles határvonallal elkülönülő, felszakított kőzetdarab, zárvány.

4, **Alapanyag:** A kőzet vázát adó, azt áthálózó, finomszemcsés, általában homogén rész, amely a magma felszínre vagy felszín közelébe kerülésekor, annak gyors lehülésekor szilárdul kristályos és/vagy üveges anyaggá. Az alapanyagba ágyazódva jelennek meg a magma feltörése előtti lassabb kristályosodás során képződött, nagyobb méretű ásvány- vagy kőzetszemcsék (ld. 1-3. pont)

Az ásványokat **alakjuk szerint izometrikus** (a tér mindhárom irányában közel azonos kifejlődésű), *tűs* (egyik irányban az ásvány megnyúlása 10-100-szorosa a másik két, közel azonos kiterjedésű iránynak), *oszlopos-prizmás* (két, közel azonos kiterjedésű irányra merőlegesen a harmadik irányban az ásvány megnyúlása az előzőek mintegy 4-10-szerese), *táblás* (két közel azonos kiterjedésű irányra merőlegesen a harmadik irányban az ásvány kiterjedése 1/4-1/10-e az előzőeknek), *pikkelyes-lemezes* (az ásvány az egyik irányban mintegy 10-100-szor kisebb kiterjedésű, mint a rá merőleges két irányban, amelyek kiterjedése közel azonos; gyakorlatilag ezek közel két dimenziós kiterjedésű ásványoknak tekinthetők) megnevezéssel illelhetjük.

A **kristályok, kristálylapok kifejlődése** alapján a kőzetalkotó ásványokat az alábbi három csoportra oszthatjuk:

1, **Idiomorf** (euhedrális) vagy **sajátalakú** kristályok a saját, belső szerkezetüknek megfelelő kristályformájukat mutatják, illetve csak saját kristálylapokkal határolt ásványok.

2, **Hipidiomorf** (szubhedrális) vagy **félíg sajátalakú** kristályok csak részben mutatják saját kristályformájukat, egyrészt saját kristálylapokkal rendelkeznek, másrészt a szomszédos ásványok alakjához idomult felületekkel határoltak.

3, **Xenomorf** (anhedrális) vagy **nem sajátalakú** kristályok felületét a szonszédos kristályok alakja határozza meg, vagyis a xenomorf kristályok legtöbbször a maradék teret töltik ki.

A kőzetet felépítő kristályokat (és ezek uralkodó mennyisége alapján a kőzeteket) szemcseméretük alapján az alábbiak szerint osztályozhatjuk:

nagyon durvaszemcsés	- szemcseméret >3 cm
durvaszemcsés	- szemcseméret 5 mm - 3 cm
középszemcsés	- szemcseméret 1-5 mm
finomszemcsés	- szemcseméret <1 mm

A kőzetek **szöve**te alatt az őket felépítő ásványok alakját, méretét, elhelyezkedését és kapcsolódási módját együttesen értjük. A magmás kőzetek szövetét elsősorban a kristályosodás körülményei határozzák meg, amelyek alapján két alapszövettypust különíthetünk el:

1, **Hipidiomorf szemcsés** szövet: Ez általában a nagy mélységben megszilárduló, lassan kikristályosuló kőzetek szövettypusa. A kőzetet felépítő általában durva-, nagyon durvaszemcsés ásványok közel azonos méretűek, hipidiomorfok és legtöbbször szabadszemmel megkülönböztethetőek egymástól (holokristályos szemcsés szövettypus) (pl. gránit). *Szubvulkáni* (felszínközeli) kristályosodás esetén vagy telérekben a gyorsabb hűlés következtében finomszemcsés, mikrokristályos formában alakul ki a fent leírtakhoz hasonló megjelenésű szövetű kőzet (pl. dolerit, aplit).

2, **Porfiro**s szövet: Ez leginkább a vulkáni kőzetek, vagyis a gyorsan lehűlő kőzetek szövettypusa. A kőzetben legalább kétféle nagyságrendű elegyrész különíthető el. A *fenokristályok* (*porfirok*) még a magma feltörése előtt, nagyobb mélységben kezdtek kristályosodni, ezért méretük nagyobb, mint az *alapanyag* (*mátrix*) szemcsemérete, amelyben mintegy "úszik" a porfiro elegyrészek. Az alapanyag a kihűlés sebességétől függően finomszemcsés illetve részben vagy teljesen üveges is lehet (pl. andezit, riolit).

## A magmás kőzetek osztályozása kémiai összetételük alapján

**Alkáli** provinciába tartoznak azok a magmás kőzetek, amelyekben a Na- és a K-tartalmú aluminoszilikátok mennyisége meghaladja (legtöbbször jelentősen) a Ca-tartalmú aluminoszilikátok mennyiségét. Az alkáli provincián belül elkülönítünk egy szűkebb értelemben vett atlanti (nátron) és egy mediterrán (káli) provinciát.

A **nemalkáli** provincián belül a **mészalkáli** provinciába tartoznak azok a magmás kőzetek, amelyekben a Ca-tartalmú aluminoszilikátok mennyisége körülbelül azonos a Na- és K-tartalmú aluminoszilikátok mennyiségével. A **tholeiites** provinciába azok a magmás kőzetek tartoznak, amelyek Fe- és Mg-tartalma nagy, Si tartalma viszonylag kicsi, ezen belül a kőzetsorozaton belül a kőzetek Fe tartalma nő a SiO<sub>2</sub>-tartalom növekedésével.

A **kőzetek** leggyakoribb **osztályozása** a SiO<sub>2</sub> tartalom, illetve a *telítettség* alapján történhet.

A **mészalkáli provinciába** tartozó kőzetek egyik gyakran előforduló osztályozása a kőzetek SiO<sub>2</sub>-tartalom alapján az alábbiak szerint történik:

**Ultrabázisos kőzetek:** SiO<sub>2</sub> <44%. Uralkodó elemek a Mg, Fe, Ti. Kőzetalkotó ásványai a színes szilikátok (olivin, piroxén, amfibol, esetleg csillám) és a gyakran jelentős mennyiségű ércásványok. Az ebbe a csoportba tartozó kőzetek színe sötét, sűrűsége igen nagy.

**Bázisos kőzetek:** SiO<sub>2</sub> = 44-53%. Jelentős mennyiségben van jelen a Fe, a Mg jelentősége csökken. Az Al- és a Ca-tartalom megnövekszik. Kőzetalkotó ásványaik között megjelenik a

bázisos plagioklász, emellett a színes elegyrészek közül elsősorban piroxén és olivin jelenik meg, ritkábban amfibolt is tartalmazhatnak. Általában sötét színűek, sűrűségük nagy.

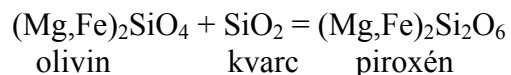
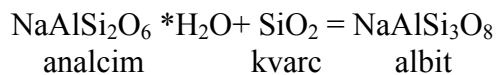
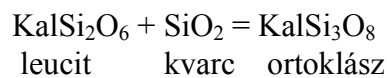
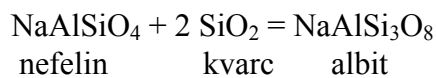
**Neutrális kőzetek:**  $\text{SiO}_2 = 53\text{-}64\%$ . A bázisos kőzetekhez viszonyítva csökken a Mg, Fe, Ca jelentősége, ugyanakkor az Al-é növekszik. Lényeges elemmé válik a Na, és részben a K-tartalom is megnövekedhet. Lényeges elegyrészeik a neutrális plagioklász, egyes típusokban a kálföldpát. A színes elegyrészek közül elsősorban amfibol fordul elő, de megtalálható a piroxén és a biotit is. A kőzetek sűrűsége közepes, színe általában közepesen sötét.

**Savanyú kőzetek:**  $\text{SiO}_2 > 64\%$ . A Mg, Fe, és a Ca tartalom erősen lecsökken, uralkodó elemeik a Na, K, és Al (a Si mellett). Lényeges elegyrészei a kvarc, kálföldpát, savanyú plagioklász, biotit és amfibol. A kőzetek világosak, sűrűségük kicsi.

Az **alkáli provincia** kőzeteit nem az  $\text{SiO}_2$ -tartalmuk alapján, hanem *telítettségük* alapján osztályozzuk. Ehhez előtte tekintsük át, mit jelent, hogy egy ásvány  $\text{SiO}_2$ -re nézve telítetlen vagy telített.

$\text{SiO}_2$ -re nézve *telített ásványok* azok, amelyek kristályosodásuk során nem képesek további  $\text{SiO}_2$ -t felvenni, és ezáltal új ásvánnyá alakulni. Akkor képződnek, ha a magma képződésükhöz megfelelő mennyiségű vagy többlet  $\text{SiO}_2$ -vel rendelkeznek. Ez utóbbi esetben a magmából telített ásványok mellett kvarc is kristályosodik (pl. földpátok, piroxén, csillámok stb.)

$\text{SiO}_2$ -re nézve *telítetlen ásványok* (nefelin, leucit, olivin, szodalitfélék, analcim stb.) olyan magmából képződnek, amelyben nincs elég  $\text{SiO}_2$  ahhoz, hogy csak telített ásvány képződjön. Amennyiben kristályosodásuk során valamilyen okból kifolyólag a magma  $\text{SiO}_2$ -ben dúsul, annak felvételével - részben vagy egészben - telített ásvánnyá alakulnak. Pl.:



Ezek alapján az alkáli kőzeteket az alábbi három csoportra osztjuk:

- 1, **Telítetlen alkáli kőzetek** azok, amelyekben telítetlen ásvány van, az esetlegesen előforduló telített ásványok mellett. A fentiekből következik, hogy ezekben a kőzetekben elsődleges, magmából kikristályosodó kvarc nem lehet.
- 2, A **telített alkáli kőzetekben** csak telített ásványok vannak, nincs bennük sem telítetlen ásvány sem elsődleges kvarc.
- 3, **Túltelített alkáli kőzetek** azok, amelyekben telített ásványok mellett elsődleges kvarc is előfordul telítetlen ásványok ezekben a kőzetekben nincsenek.

(Megjegyzés: A telítettséget nem csak alkáli kőzetekre, hanem valamennyi kőzettípusra használhatjuk, csak az osztályozás történik ez alapján az alkáli kőzetek esetében.)

## A MAGMÁS KŐZETEK RENDSZERE, A STRECKEISEN RENDSZER

1976-ban és 1978-ban Albert Streckeisen dolgozta ki és publikálta a magmás kőzetekre a ma általánosan elfogadott és használatos rendszert. A rendszert mélységi

kőzetekre dolgozta ki, de - egyes nagy kőzetüvegtartalmú vagy nagyon finomszemcsés kőzeteket kivéve - vulkáni kőzetekre is használatos. A rendszer a kőzetek **modális ásványos összetételén** alapul (vagyis a kőzetalkotó ásványok térfogatszázalékos eloszlásán). A vulkáni kőzetek esetében inkább a kőzet kémiai összetételén, un. **normatív ásványos összetételén** alapuló rendszert használják. A makroszkópos és mikroszkópos kőzethatározáshoz azonban a Streckeisen-rendszer a legmegfelelőbb.

A kőzetek osztályozásánál a kőzetalkotó ásványokat az alábbi öt csoportba osztjuk:

- Q = kvarc
- A = alkáli földpátok: káliföldpátok (ortoklász, mikroklin, szanidin, anortoklász), albit
- P = plagioklász (oligoklász, andezin, labradorit, bytownit, anortit)
- F = földpátpótlók (foidok): nefelin, leucit, szodalitcsoport ásványai, analcim
- M = színes (mafikus) elegyrészek: olivin, piroxén, amfibol, csillámok, opak- (érc)ásványok (pl.: magnetit, ilmenit, kromit, pirit stb.), akcesszóriák (pl.: cirkon, apatit, turmalin, gránát, stb), elsődleges karbonátok

A Q, A, P és F csoportba tartozó ásványok a **színtelen (szálikus, felzikus)**, az M csoportba tartozók a **színes (mafikus)** elegyrészek, jóllehet ez utóbbiban vannak átlátszó ásványok is (pl muszkovit, apatit, kalcit), de a modális elemzés szempontjából ezeket az M-csoportba sorolják.

A Q és az F csoport ásványai egyidejűleg nem fordulhatnak elő ugyanabban a magmás kőzetben elsődleges (primer) képződési módon, mert az olvadátkban a többlet SiO<sub>2</sub> a földpátpótlóval reakcióba lép és földpátot hoz létre.

A kőzetek Streckeisen rendszerben elfoglalt helyét a színtelen elegyrészek szabják meg, ha M<90 térfogatszázalék, és a színes elegyrészek alapján osztályozunk, ha M=90-100 térfogatszázalék.

A kőzetek szemcsemérete, specifikus modális ásványos összetétele vagy egyéb tulajdonságai alapján változatos jelzőket adhatunk ugyanahhoz az alapkőzetnévhez. Pl. riolit esetén gránátos riolit (ha gránátot tartalmaz), szferolitos riolit (jellegzetes szöveti típus esetén), barna, átalakult riolit (általános megjelenést leíró név), de utalhatunk a kőzet genetikájára is, pl. szubvulkáni andezit. Amennyiben egy kőzetnévben több ásvány is szerepel, azokat növekvő mennyiségi sorrendben illesztjük a kőzetnévhez. Pl. amfibol-biotitgránit név esetén a biotit mennyisége több, mint az amfibolé.

A valamilyen ásvány **"-tartalmú"** utótag használata magmás kőzetek esetén ásványtípusfüggő. Kvarc esetén ez az érték 5%, földpátpótló tartalom esetén 10% alatti mennyiség. Kőzetüveget tartalmazó kőzeteknél az alábbi elnevezéseket használjuk:

üvegtartalmú	0-20% kőzetüvegtartalom
üveggazdag	20-50% kőzetüvegtartalom
üveges	50-80% kőzetüvegtartalom

80% kőzetüvegtartalom felett speciális kőzetneveket adunk (obszidián, szurokkő, stb.) Azoknál a kőzetüvegtartalmú vulkáni kőzeteknél, amelyeket a kémiai (normatív) összetételén alapuló osztályozás alapján nevezünk el, a kőzetnév elé **hialo-** előtagot teszünk.

A **mikro-** előtagot abban az esetben használjuk, amennyiben a kőzet finomabb szemcsés, mint általában lenni szokott (pl.: mikrogránit). Egyedül a régóta használatos dolerit és diabáz (=mikrogránit) a kivétel, ahol megengedettek a fent említett speciális nevek.

A **meta-** előtag akkor használatos, amikor a magmás kőzetet később metamorf hatás ért (pl.: metaandezit), de csak abban az esetben, amikor az eredeti magmás szövet még felismerhető, és az eredeti kőzet típusa még visszakövetkeztethető.

Miután a makroszkópos közethatározás lehetőségei korlátozottak a mikroszkópos és műszeres vizsgálatokhoz viszonyítva, ezért ehhez a Streckeisen rendszer egyszerűsített (több csoportot összevonó) változatát használjuk.

#### A kőzetek osztályozása $M < 90$ esetén

Amennyiben  $M < 90$ , a szintelen elegyrészek alapján osztályozzuk a kőzeteket. Az osztályozást a QAPF, alaplapjukkal egymással szembefordított egyenlő oldalú kettős háromszög diagramban végezzük. A mafikus alkotók térfogatszázalékos mennyiségének levonása után, a maradék szintelen elegyrészeket 100%-ra átszámolva helyezük el az egyes kőzetek pontjait a kettős QAPF háromszögdiagramban (ld. az ábrát). Az egyes mezők határai a mélységi és a vulkáni kőzeteknél csaknem ugyanazok, a különbség csak annyi, hogy a mind a mélységi kőzetekhez tartozó granodiorit valamint tonalit közös kiömlési párja a dácit.

#### *Megjegyzések:*

Az alkáliföldpátgránit, alkáliföldpátszienit, alkáliföldpátriolit és alkáliföldpátrachit mezőben akkor használjuk az **alkáligránit**, **alkálszienit**, **alkáliriolit**, **alkálitrachit** kőzetnevet, amennyiben azok színes elegyrészként alkálipiroxént és/vagy alkáliamfibolt tartalmaznak.

A **tefrit** és a **bazanit** között annyi a különbség, hogy a tefritben 10% alatt, a bazanitban 10% fölött van az olivin mennyisége.

A **diorit**ban a plagioklász összetétele neutrális, a tipikus színes elegyrészek az amfibol vagy biotit, esetenként piroxén. A **gabbró**ban a plagioklász összetétele bázisos, a tipikus színes elegyrészek a piroxén, olivin és az amfibol.

Az **anortózit** több mint 90%-ban plagioklászból álló kőzet (vagyis a diorit-gabbró csoportba sorolható az ábra alapján). A plagioklász összetétele a földi anortózitokban általában bytownittól oligoklászig terjed, általában labradoritos összetételű, tehát nem anortit (a holdi anortózitban a plagioklász összetétele legtöbbször anortitos-bytownitos).

Az **andezit** általában világosabb színű, mint a **bazalt**. Az andezitben a plagioklász összetétele neutrális (a fenokristályok zónássága általában labradorittól andezinig terjed, az alapanyag plagioklásza andezines összetételű). A bazaltban a plagioklász általában csak az alapanyagban fordul elő, fenokristályként csak ritkán található, összetétele bázisos. Színes elegyrészként az andezit elsősorban hornblendét, piroxént (orto- és klinopiroxént), esetenként biotitot tartalmaz, olivin nincs benne. A bazaltban ezzel szemben nagyon gyakori az olivin, a piroxén (augit) és ritkán előfordul amfibol.

A **foidit** csoportban az egyes kőzetek elnevezése az uralkodó földpátpótló és az olivin tartalom alapján történik. Az alábbi kőzetnevek adhatók:

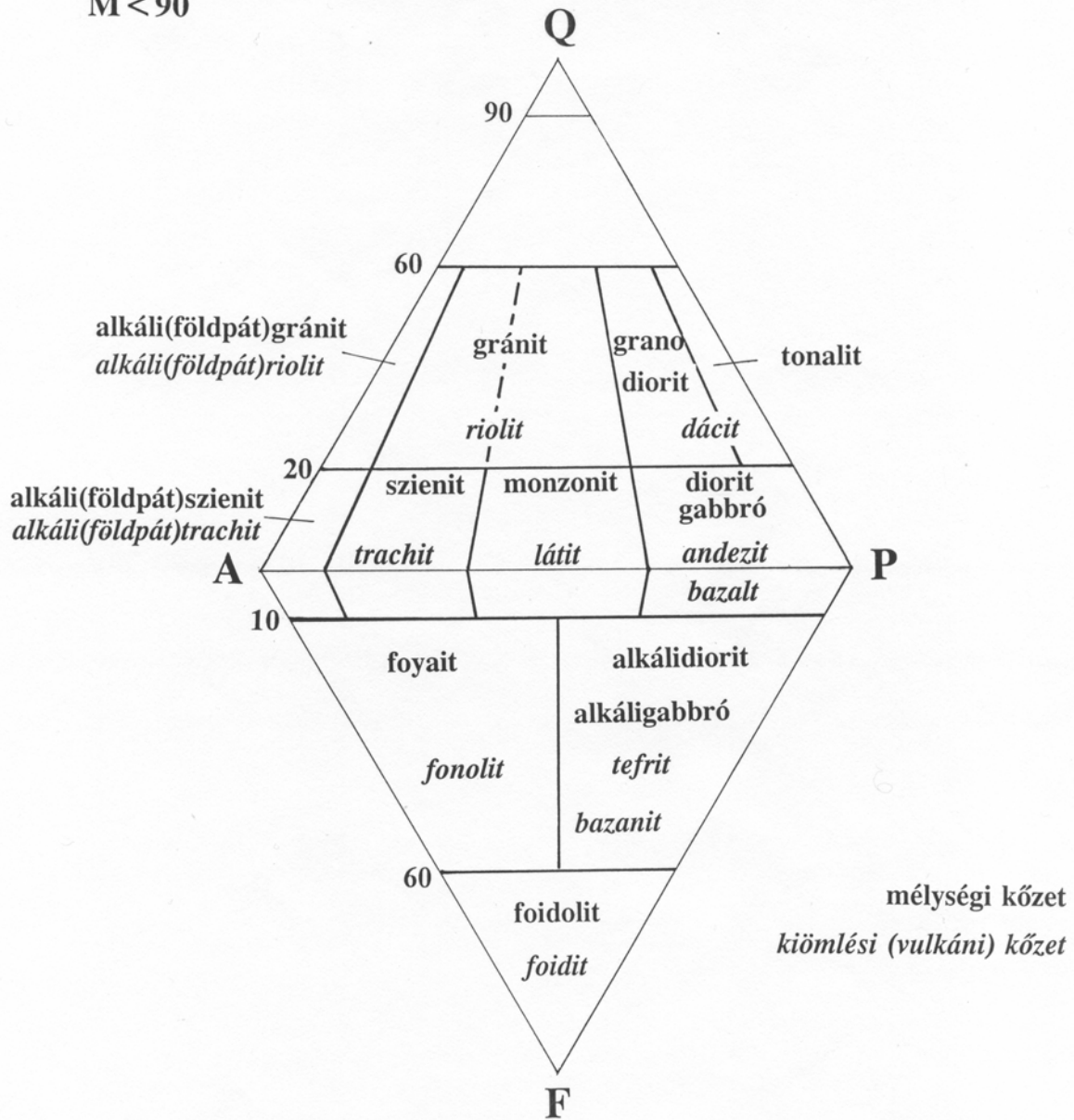
<b>nefelinit</b>	<b>olivin nefelinit</b>
<b>leucitit</b>	<b>olivin leucitit</b>
<b>analcimit</b>	<b>olivin analcimit</b>

#### A kőzetek osztályozása $M = 90-100$ esetén

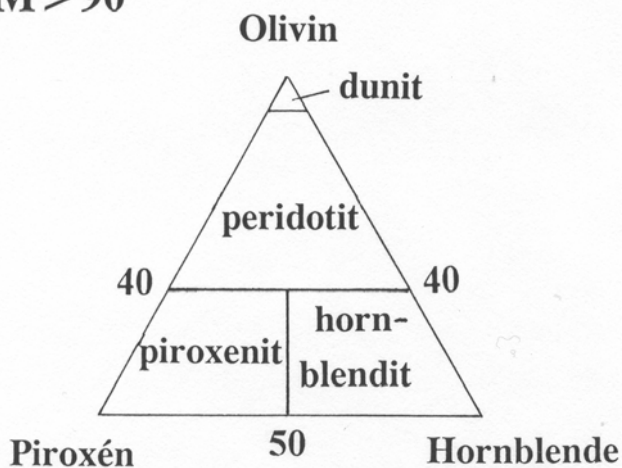
Amennyiben  $M = 90-100$  közé esik, a színes elegyrészek alapján osztályozunk. Ezek a kőzetek az **ultrabázitok** (**ultramafitok**). Leggyakoribb ásványaik az olivin, piroxén és az amfibol (hornblende). Ennek megfelelően az olivin-piroxén-amfibol háromszögdiagramot használjuk. Általában **peridotit**nak nevezzük mindazokat a kőzeteket, amelyben az olivin

több mint 40 tf%, és **piroxenit**nek illetve **amfibolit**nak azokat a kőzeteket, amelyekben az olivin kevesebb, mint 40 tf%, valamint vagy a piroxén vagy az amfibol uralkodó mennyiségű. A peridotitokat tovább osztályozhatjuk az olivin mennyisége illetve a piroxén fajtája alapján: **dunit** (olivintartalom>90%, vagyis tisztán olivinperidotit), illetve **harzburgit** (olivin+ortopiroxén), **lherzolit** (olivin+ortopiroxén+klinopiroxén), **wehrlit** (olivin+klinopiroxén). Amennyiben az opak- (érc)ásványok mennyisége több, mint 5%, a kőzetet **ércperidotit**nek nevezzük. Az uralkodóan amfibolból (hornblende) álló kőzeteket **hornblendit**nek nevezzük.

M < 90



M > 90





# A LEGFONTOSABB MAGMÁS KŐZETEK ÉS ELEGYRÉSZEIK

(Segédlet a makroszkópos közethatározáshoz)

## Mészalkáli provincia

### ***ULTRABÁZISOS KŐZETEK***

#### 1, **PERIDOTIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: olivin>40%, piroxén, amfibol, (csillám)

Akcesszóriák: ércásványok, (ilmenit, magnetit, kromit), spinell, gránát, apatit

Másodlagos elegyrészek: szerpentinásványok, titanit, limonit

Kőzettípusok:

1.a, **dunit**: olivin>90%

1.b, **piroxén peridotitok**:

- **harzburgit**: olivin>40%, ortopiroxén

- **lherzolit**: olivin>40%, klinopiroxén, ortopiroxén

- **wehrlit**: olivin>40%, klinopiroxén

1.c, **amfibolperidotit**: olivin>40%, amfibol

1.d, **csillámperidotit (kimberlit)**: olivin>40%, csillám

1.e, **ércperidotit**: olivin>40%, ércásványok, (piroxén, amfibol)

*Kiömlési kőzetváltozat:*

1.f, **pikrit**: olivin, klinopiroxén

#### 2, **PIROXENIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: piroxén >> (olivin<40%, amfibol)

Akcesszóriák: ércásványok

Másodlagos elegyrészek: szerpentinásványok, klorit

Kőzettípus:

2.a, **piroxenit**: piroxén, olivin<40%

#### 3, **HORNBLENDIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: amfibol (elsősorban hornblende) >> piroxén, olivin

Akcesszóriák: ércásványok

Másodlagos elegyrész: klorit

Kőzettípus:

3.a, **hornblendit**: hornblende, (olivin<40%, piroxén)

### ***BÁZISOS KŐZETEK***

#### 1, **GABBRÓ CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: bázisos plagioklász, piroxén, olivin, amfibol

Akcesszóriák: apatit, magnetit, ilmenit

Másodlagos elegyrészek: klorit, titanit, szerpentinásványok, epidot

Kőzettípusok:

*mélyégi:*

1.a, **gabbró**: bázisos plagioklász, piroxén (amfibol)

1.b, **olivingabbró**: bázisos plagioklász, olivin, piroxén (amfibol)

1.c, **anortózit**: bázisos vagy neutrális plagioklász>90%

*kiömlési:*

2.a, **bazalt**: bázisos plagioklász, piroxén (amfibol)

- 2.b, **olivinbazalt**: bázisos plagioklász, olivin, piroxén (amfibol)  
*szubvulkáni, teléres változatok:*
- 3.a, **dolerit**: bázisos plagioklász, piroxén (olivin, amfibol)
- 3.b, **diabáz**: kissé átalakult, zöld színű metabazalt, metadolerit régi neve

## **NEUTRÁLIS KŐZETEK**

### **1, DIORIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: neutrális plagioklász, amfibol, bioit, piroxén, ((káliföldpát))

Akcessóriák: apatit, magnetit, gránát

Másodlagos elegyrészek: klorit, szericit, epidot

Kőzettípusok:

*mélylési:*

- 1.a, **diorit**: neutrális plagioklász, amfibol, biotit, piroxén  
(amennyiben valamelyik színes elegyrész uralkodó mennyiségű, akkor azt a névben kifejezésre juttathatjuk: amfiboldiorit  
piroxéndiorit  
csillámdiorit

*kiömlési:*

- 1.b, **andezit**: neutrális plagioklász, amfibol, biotit, piroxén  
változatai a színes elegyrész alapján (pl. *amfibolandezit*,  
*piroxéndandezit*, *biotit- amfibolandezit* stb.) vagy a kőzet átalakulása alapján  
kapják a nevüket. Ez utóbbi esetekben, ha az átalakulás:  
kloritosodás - *kloroandezit*  
karbonátosodás - *karboandezit*  
agyagásványosodás - *hidroandezit*  
piritesedés - *szulfoandezit*  
kloritosodás, epidotosodás - *zöldkövesedett andezit*

### **2. MONZONIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: neutrális plagioklász káliföldpát, amfibol, piroxén, biotit

Akcessóriák: apatit, magnetit, cirkon

Másodlagos elegyrészek: klorit, szericit, epidot

Kőzettípusok:

*mélylési:*

- 2.a, **monzonit**: neutrális plagioklász ortoklász-mikroclin, amfibol, piroxén, biotit

*kiömlési:*

- 2.b, **látit**: neutrális plagioklász szanidin, amfibol, piroxén, biotit

### **3. SZIENIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: káliföldpát>>neutrális plagioklász, amfibol, piroxén, biotit

Akcessóriák: titanit, cirkon, apatit, magnetit

Másodlagos elegyrészek: klorit, szericit

Kőzettípusok:

*mélylési:*

- 3.a, **szienit**: káliföldpát (ortoklász-mikroclin) >>neutrális plagioklász, amfibol,  
piroxén, biotit

*kiömlési:*

- 3.b, **trachit**: szanidin>>neutrális plagioklász, amfibol, piroxén, biotit

## ***SAVANYÚ KŐZETEK***

### **1, GRANODIORIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: savanyú plagioklász>káliföldpát, kvarc, biotit, amfibol

Akcesszóriák: cirkon, apatit, magnetit

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit, epidot

Kőzettípusok:

*mélységi:*

1.a, **granodiorit**: savanyú plagioklász>ortoklász-mikroclin, kvarc, biotit, amfibol

1.b, **tonalit**: savanyú plagioklász, kvarc, amfibol, biotit

*kiömlési:*

1.c, **dácit**: savanyú plagioklász>>szanidin, kvarc, biotit, amfibol, (ortopiroxén)

### **2, GRÁNIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: káliföldpát>savanyú plagioklász, kvarc, biotit, amfibol

Akcesszóriák: cirkon, apatit, turmalin, magnetit

Másodlagos elegyrészek: szericit, epidot, klorit

Kőzettípusok:

*mélységi:*

2.a, **gránit**: ortoklász-mikroclin>savanyú plagioklász, kvarc, biotit, amfibol

*változatai:*

**írásgránit** - kvarc és ortoklász orientált összenövéséből áll

**greizen** - metasztatikusan átalakult gránit, járulékosan megnövekedő fluorit, turmalin, topáz, Li-csillám, ónkő, rutil, berill, stb. tartalommal

*kiömlési:*

2.b, **riolit**: szanidin>savanyú plagioklász, kvarc, biotit

*üveges változatai:*

**obszidián** (víztartalom 1-2%) - fekete, kagylós törésű, üvegfényű

**szurokkő** (víztartalom 6-9%) - szurokfényű, szabálytalan törésű

**perlit** (víztartalom 3-5%) - gömbhéjas felépítésű "gyöngyökből" áll

**horzsakő** - porózus-likacsos, vékonyfalú hólyagüregek jellemzőek, kis térfogatsúlyú

**litofízis riolit** - vastagfalú, közel egyirányú "csövek"-ből áll

**szferolitos riolit** - átkristályosodás következtében alakul ki

*teléres változat:*

2.c, **aplit**: ortoklász-mikroclin>savanyú plagioklász, kvarc, (biotit, amfibol); mikrokristályos, a színeselegyrész mennyisége nagyon kevés vagy egyáltalán nincs

## **Alkáli provincia**

## ***TÚLTELÍTETT KŐZETEK***

### **1, ALKÁLIGRÁNIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: káliföldpát>>savanyú plagioklász, kvarc, biotit, alkáli amfibol, alkáli piroxén

Akcesszóriák: titanit, cirkon, apatit,

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit

Kőzettípusok:

*mélységi:*

1.a, **alkáligránit**: ortoklász-mikroclin>>savanyú plagioklász, kvarc, biotit, alkáli amfibol, alkáli piroxén

*kiömlési:*

1.b, **alkáliriolit**: szanidin>>savanyú plagioklász, kvarc, biotit, alkáli amfibol, alkáli piroxén

## ***TELÍTETT KŐZETEK***

### **1, ALKÁLISZIENIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: káliföldpát>>neutrális-savanyú plagioklász, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

Akcesszóriák: titanit, cirkon, apatit

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit

Kőzettípusok:

*mélységi:*

1.a, **alkáliszienit**: ortoklász-mikroclin>>neutrális-savanyú plagioklász, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

*kiömlési:*

1.b, **alkálitrachit**: szanidin>>neutrális-savanyú plagioklász, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

## ***TELÍTETLEN KŐZETEK***

### **1, FOYAIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: káliföldpát>neutrális plagioklász, földpátpótlók, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

Akcesszóriák: titanit, cirkon, apatit

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit

Kőzettípusok:

*mélységi:*

1.a, **foyait**: ortoklász-mikroclin>neutrális plagioklász, nefelin, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

*kiömlési:*

1.b, **fonolit**: szanidin>neutrális plagioklász, nefelin, (leucit, szodalitváltozatok,) alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

### **2, ALKÁLIDIORIT, ALKÁLIGABBRÓ CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: neutrális-bázisos plagioklász>káliföldpát, földpátpótlók, alkáli amfibol, alkáli piroxén, (olivin, biotit)

Akcesszóriák: titanit, apatit

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit, (szerpentinásványok)

Kőzettípusok:

*mélységi:*

2.a, **alkáldiorit (essexit)**: neutrális plagioklász > ortoklász-mikroclin, nefelin, (szodalit, analcim,) alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

2.b, **alkáligabbró**: bázisos plagioklász > ortoklász-mikroclin, nefelin, szodalit, (analcim,) alkáli amfibol, alkáli piroxén, olivin, biotit

*kiömlési:*

2.c, **tefrit**: neutrális-bázisos plagioklász > szanidin, (anortoklász), nefelin, szodalitváltozatok, leucit, analcim, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

2.d, **bazanit**: bázisos plagioklász>szanidin, (anortoklász), nefelin, szodalitváltozatok, leucit, olivin, alkáli amfibol, alkáli piroxén, biotit

*Megjegyzés:* Az esetenként alkalmazott *alkáliandezit* ill *alkálibazalt* hasonló ásványos összetételű kőzetet jelent a földpátpótlók kis mennyiségével.

### 3, **FOIDOLIT CSOPORT**

Lényeges elegyrészek: földpátpótlók, alkáli piroxén, augit, olivin, (biotit)

Akcesszóriák: apatit, ércásványok, Ti-gránát

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit, (szerpentinásványok)

Kőzettípusok:

*mélységi:*

3.a, **foidolit**: nefelin, szodalit, alkáli piroxén, augit, olivin, (biotit)

*kiömlési:*

3.b, **foidit**: nefelin, leucit, analcim, szodalitváltozatok,, alkáli piroxén, augit, olivin, (biotit)

*további felosztás:* földpátpótló ill. olivintartalom alapján:

<i>leucitit</i>	<i>olivinleucitit</i>
<i>nefelinit</i>	<i>olivinnefelinit</i>
<i>analcimit</i>	<i>olivinanalcimit</i>