

Dr. Raucsik Béla: Kőzetan leckesorozat
4. lecke

Magmás kőzetan III.: a mélységi magmás kőzetek petrográfiája

Az olvasólecke célja: a mélységi magmás kőzetek petrográfiájának bemutatása, ismeretek nyújtása makroszkópos megkülönböztető jellegeik és legfontosabb hazai előfordulási helyeik kapcsán. Átlagos olvasási idő: 50 perc.

Az előző leckében megismerkedtünk a magmás kőzetek osztályozásának, elnevezésének elvi alapjaival és néhány gyakorlati vonatkozásával. Lássuk most a lényegét, a szereplőket, elsőként a mélységi magmás kőzetek leggyakoribb tagjait!

Mik a mélységi magmás kőzetek?

Korábban láttuk, hogy a magmás kőzetek egy természetes eredetű, többkomponensű olvadékból, a magmából, annak lehűlése és megszilárdulása során jönnek létre. Ha a felszín felé tartó kőzetolvadék kikristályosodása a felszín alatt, a kéreg mélyebb tartományaiban (akár több kilométeres mélységben) történik, akkor törvényszerűen a lehűlés viszonylag lassú (a magmatömeg hőkapacitása függvényében akár évezredekig tartó) folyamat lesz. Ennek megfelelően kisszámú kristálygócon jól fejlett ásványok alakulnak ki, jellegzetes holokristályos, gyakran durvaszemcsés szövetet eredményezve. Az ilyen típusú magmatitokat **mélységi magmás kőzetek**nek nevezzük.

A mélységi magmás kőzetek makroszkópos meghatározásának lépései

Az alábbi lépéseket követve jó eséllyel meghatározható egy adott mélységi magmatit típusa:

1. lépés: A kőzet szövetének szemrevételezése

1.1. Jellemezzük a kőzet kristályosságának mértékét! Ha a kőzet **holokristályos** (azaz teljes egészében szabad szemmel látható méretű ásványokból áll (azaz egyúttal fanerokristályos is), akkor mélységi kőzetről van szó.

1.2. Megbecsüljük az abszolút kristálméretet. Ha a kőzet jellemzően **durva-középszemcsés** (tehát >1 mm-es ásványszemcsék alkotják), akkor szinte biztos, hogy a kőzet mélységi. Vigyázat! Telérkőzeteknél előfordulnak 1–2 mm-es kristálméretű, de holokristályos

szövetű kőzetek. Ezeket a normál kőzetnév elé illesztett „mikro” előtaggal különböztetjük meg (pl. mikrogránit, mikrogabbro).

1.3. Végül meghatározzuk a relatív kristálméretet is. A mélységi magmatitok jellemzően **ekvigranuláris** szövetűek, sokkal ritkább az inekvigranuláris porfíros szövet!

1.4. A szöveti leírás végén jellemezzük az elegyrészek alakját és a kőzet esetleges irányítottságát.

2. lépés: A kőzet ásványos összetételének megállapítása

2.1. **Elsőként koncentráljunk a színes és színtelen ásványok arányára!** Ha szinte kizárólag színes elegyrészeket (olivin, piroxén, amfibol, biotit) találunk, akkor a kőzet ultrabázikus (ultramafikus), tehát az uralkodó ásvány alapján nevezzük el. Ha többféle színes elegyrész azonosítható, akkor megbecsüljük egymáshoz viszonyított arányukat és ez alapján (a megfelelő Streckeisen-diagramot használva, ld. előző olvasólecke) pontosabb nevet is adhatunk. Általános azonban, hogy makroszkóposan csak a peridotit, piroxenit, hornblendit elnevezésig juthatunk, a pontosítás vékonycsiszolaton végzett mikroszkópi vizsgálat után lehetséges.

2.2. Ha a kőzetben a felzikus ásványok aránya >10%, akkor biztos, hogy a kettős háromszögdigramot használjuk. Ennek kulcsa pedig a Q, vagy az F csoport (ld. előző olvasólecke) tagjainak azonosítása, így következő lépésként **a kvarc keresésével** kell foglalkoznunk. Ha a kézipéldányban sok helyen felismerhető, akkor biztos, hogy egy savanyú, SiO₂-ben túltelített kőzetről, tehát egy **granitoid**ról van szó. Próbáljunk pontosítani! Ha sok káliföldpátot, vagy a biotit mellett muszkovitot (esetleg turmalint, ritkán gránátot) azonosítunk, a kőzetben cm-es nagyságrendű kristályokat látunk, esetleg inekvigranuláris porfíros szövetű, akkor bizonyára **gránit**ről van szó. Ha kevés a káliföldpát, inkább a plagioklászok fordulnak elő, esetleg a biotit mellett (vagy helyett) nem kevés amfibolt azonosítunk, az ásványok mérete inkább néhány mm-es nagyságú (1 cm-nél kisebb) és a szövet kifejezetten ekvigranuláris, akkor valószínűbb a **granodiorit**.

2.3. Ha nincs (vagy csak egy-két szemcsére korlátozódik) a kvarc a kőzetben, akkor rögtön a **földpátpótlókat** kell keresnünk, ezek ugyanis telítetlen (többnyire alkáli kemizmusú) kőzetre utalnak. Árulkozó lehet a színes ásványok közül a **titanit** (főleg nagy mennyiségben), mivel az szintén az alkáli, telítetlen kőzetekben otthonos. Komoly gyakorlati probléma, hogy ebben a csoportban a Streckeisen-

diagramban használt fő diszkriminációs szempont, a plagioklász/káliföldpát arány szabad szemmel nagyon nehezen becsülhető, mert alkáli kőzetekben a káliföldpát gyakran nem rózsaszínes, hanem fehér. Elsősorban **figyeljünk a felzikus és a mafikus ásványok mennyiségi viszonyaira**, arányaira a kézipéldányban! Ha a kérdéses kőzetben a felzikus ásványok a dominánsak, akkor valószínűleg **foidolit**ről, vagy **foidszienit**ről van szó. Próbáljuk beazonosítani a domináns földpátpótlót, hogy pontosabb nevet adhassunk! Ha az uralkodó földpátpótló (foid) a nefelin, akkor pl. nefelinolit, vagy nefelinszienitről beszélhetünk. Ha azt tapasztaljuk, hogy a színes ásványok mennyisége >20–25%, akkor sokkal valószínűbb a **foiddiorit**, vagy a **foidgabbró**. Fontos hangsúlyozni, hogy ez a kőzetcsalád makroszkóposan nagyon nehezen azonosítható! Gyakran előfordul, hogy a vékonycsiszolatos, pontszámításos vizsgálatot követő petrográfiai név eltér attól, amit a makroszkópos leíráskor meghatároztunk.

2.4. Ha egy-két kvarcnál, vagy földpátpótlónál több szemcse nem látszik a kőzetben, akkor jó eséllyel intermedier (neutrális), vagy bázisos kőzetről van szó. Ha a Streckeisen-diagramra gondolunk nyilvánvaló, hogy most a kulcsszereplők a földpátok lesznek. **Makroszkópos jellegeik alapján különítsük el a két fő csoportot (káliföldpát és plagioklász) és becsüljük meg arányaikat!** Ha szinte csak káliföldpát látszik a felzikus ásványok közül, akkor jó eséllyel egy **szienit** került a kezünkbe. Ha nem látunk más felzikus ásványt, csak a plagioklászt, akkor vagy gabbró, vagy diorit a kőzet. Utóbbi esetben a megkülönböztetés kulcsa az, hogy a diorit neutrális, a gabbró bázikus kőzet, tehát a színes ásványok terén általában eléggé eltérőek: a **diorit**ban kevesebb a mafikus elegyrész (világosabb tónusú), előfordul benne (akár sok) biotit és nem tartalmaz olivint. Ezzel szemben a **gabbró** több mafikus ásványt tartalmaz, amelyek közül a biotit hiányzik és lehet benne olivin. Szemcseméretük szempontjából jellemző, hogy a diorit többnyire finomabb szemcsés, mint a gabbró, bár ebben lehetnek meglepő kivételek.

A gyakori mélységi magmás kőzetek makroszkópos jellemzői

Olvasóleckénk következő részében tekintsük át a tárgyalt kőzetek fontos makroszkópos tulajdonságait és ismerkedjünk meg velük néhány jellemző fotó segítségével is! Alaposan vegyük szemügyre a fotókon bemutatott kőzeteket, próbáljuk meg jellemezni szövetüket, azonosítani lényeges elegyrészeiket és megbecsülni azok arányát!

Gránit

Megjelenés: világos színű, közép-, vagy durvaszemcsés mélységi magmás kőzet.

Lényeges elegyrészek: kvarc (>20%), sok káliföldpát, biotit, amfibol, kevesebb plagioklász, ritkán piroxén.

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit, epidot.

Előfordulások a Kárpát–Pannon térségben: Velencei-hg., Mórággyi-rög (Keleti-Mecsek), Veporidák, Tátridák (Belső-Nyugati-Kárpátok), Nagyhavas, Codru-hg., Hegyes-hg. (Erdélyi-középhegység).



Ekvigranuláris (balra) és inekvigranuláris (jobbra) szövetű gránittípusok.

Granodiorit

Megjelenés: világos színű, középszemcsés mélységi magmás kőzet.

Lényeges elegyrészek: kvarc (>20%), sok plagioklász, biotit, kevesebb káliföldpát, amfibol, ritkán piroxén, muszkovit, turmalin, gránát.

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit, epidot.

Előfordulások a Kárpát–Pannon térségben: Balaton-vonal menti intrúziók fúrásban (Dinnyés, Gárdony, Zalai-medence), Veporidák, Tátridák (Belső-Nyugati-Kárpátok).



A granodiorit tipikus megjelenése.

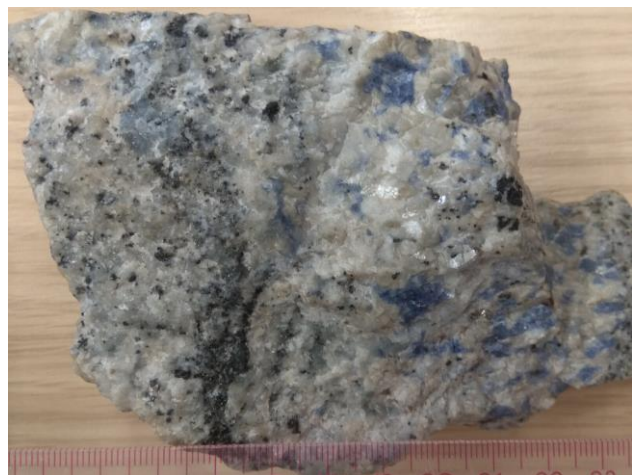
Szienit

Megjelenés: világos színű, közép–durvaszemcsés mélységi magmás kőzet.

Lényeges elegyrészek: káliföldpát, kevés plagioklász, kevesebb piroxén, amfibol és biotit. Kevés kvarc vagy földpátpótló is előfordulhat, többnyire az utóbbi a gyakoribb. Ha a földpátpótlók mennyisége $>10\%$, akkor foidszienitről (pl. nefelinszenit) beszélünk.

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit.

Előfordulások a Kárpát–Pannon térségben: Ditrói Alkáli Masszívum (Keleti-Kárpátok), Morva-Sziléziai-Beszkidék.



Homogén szövetű szienit (balra) és szodalitos nefelinszenit (jobbra) tipikus megjelenése.

Diorit

Megjelenés: többnyire (közepesen) sötét színű, közép-, vagy durvaszemcsés mélységi magmás kőzet.

Lényeges elegyrészek: plagioklász, amfibol, kevesebb biotit, vagy piroxén. A mafikus elegyrészek közül általában az amfibol uralkodik. Kis mennyiségben kvarc (vagy földpátpótló) és káliföldpát előfordulhat. Ha a földpátpótlók mennyisége >10%, akkor foiddioritról (pl. nefelindiorit) beszélünk.

Másodlagos elegyrészek: szericit, klorit, epidot.

Előfordulások a Kárpát–Pannon térségben: Zalai-medence (fúrásokban), Veporidák (Belső-Nyugati-Kárpátok), Ditrói Alkáli Masszívum (Keleti-Kárpátok), Hegyes-hg. (Erdélyi-középhegység), Selmec, Körmöc, Jávoros vulkáni komplexumok központi területei (Belső-Kárpáti vulkáni öv).

Gabbro

Megjelenés: sötétzöld vagy zöldesfekete színű, közép-, vagy durvaszemcsés mélységi magmás kőzet.

Lényeges elegyrészek: plagioklász, piroxén, amfibol. Kis mennyiségben olivin és földpátpótló, ritkán káliföldpát is előfordulhat. Ha a földpátpótlók mennyisége >10%, akkor foidgeabbrról (pl. nefelingabbro) beszélünk.

Másodlagos elegyrészek: klorit, titanit, szerpentinásványok, epidot.

Előfordulások a Kárpát–Pannon térségben: Szarvaskő környéke (DNy-Bükk), Darnó-hegy (K-Mátra), Maros-völgyi ofiolitok, Hegyes-hg. (Erdélyi-középhegység).



Diorit (balra) és gabbro (jobbra) tipikus megjelenése.

Peridotit

Megjelenés: zöldes színű, közép-, vagy durvaszemcsés mélységi magmás kőzet.

Lényeges elegyrészek: olivin (>40%), piroxén. Kisebb mennyiségben amfibol, plagioklász és gránát is előfordulhat. Az elnevezés a domináns színes ásvány alapján történik (ld. a megfelelő háromszögdiagramokat a Streckeisen-rendszerben).

Másodlagos elegyrészek: szerpentinásványok, limonit.

Előfordulások a Kárpát–Pannon térségben: Bazaltokban kőzetzárványként elég gyakori, pl. Szentbékállá, Szigliget (Balaton-felvidék), Maskófalva, Füle, Nagy-Salgó (nógrád–gömöri vulkáni terület), Hidegkút, Berek (Persány-hg., Keleti-Kárpátok), ún. „ércperidotit” Szarvaskő közelében (DNy-Bükk).



Peridotit megjelenése zöld olivin- és szürkésfekete ortopiroxén-kristályokkal.

Piroxenit

Megjelenés: üdén fekete, sötétzöld, sötétbarna színű, általában durvaszemcsés mélységi magmás kőzet.

Lényeges elegyrészek: piroxén, olivin (<40%). Az egyes piroxenitiek elnevezése a domináns színes ásvány alapján történik (ld. a megfelelő háromszögdiagramokat a Streckeisen-rendszerben).

Másodlagos elegyrészek: szerpentinásványok, limonit.

Előfordulások a Kárpát–Pannon térségben: a peridotit kőzetzárványok mellett, azonos lelőhelyekről pl. Szentbékáll, Szigliget (Balaton-felvidék), Maskófalva, Füle, Nagy-Salgó (nógrád–gömöri vulkáni terület), Nádas-völgy (Persány-hg., Keleti-Kárpátok).



Piroxenit megjelenése bronzbarna ortopiroxén-kristályokkal.

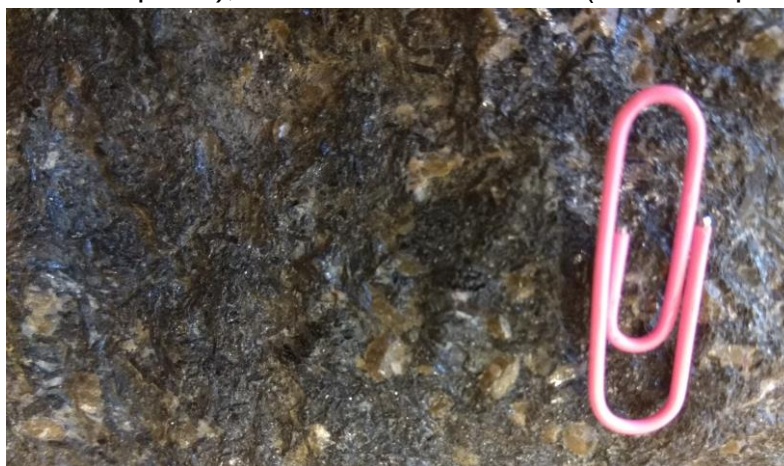
Hornblendit

Megjelenés: üdén fekete színű, általában közép-, vagy durvaszemcsés mélységi magmás kőzet.

Lényeges elegyrészek: amfibol (>60%, szoros értelemben >90%), piroxén, olivin. Kisebb mennyiségben titanit és gránát is előfordulhat. A pontosabb elnevezés a színes ásványok arányai alapján történik (ld. a megfelelő háromszögdiagramokat a Streckeisen-rendszerben).

Másodlagos elegyrészek: klorit.

Előfordulások a Kárpát–Pannon térségben: Szarvaskő (DNY-Bükk), Nádas-völgy (Persány-hg., Keleti-Kárpátok), Ditrői Alkáli Masszívum (Keleti-Kárpátok).



Durvaszemcsés hornblendit megjelenése gyantaszínű titanitkristályokkal.

TIPP: Remek összefoglalót olvashatunk a magmás kőzetek témájában az alábbi linken:

<https://tkk.elte.hu/dstore/document/904/magmas%20kozetek.pdf>

Nagyon hasznos áttekintés, valamint kép- és fogalomgyűjtemény található a következő honlapon:

<http://www.alexstrekeisen.it/english/index.php>

Hasznos olvasnivalók a témában:

Harangi, Sz., Szakmány, Gy., Józsa, S., Lukács, R., Sági, T. (2013): Magmás kőzetek és folyamatok - gyakorlati ismeretek magmás kőzetek vizsgálatához. E-tananyag, Eötvös Loránd Tudományegyetem.

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0073_magmas_kozetek/index.html

Pápay, L. (2006): Kristálytan, ásvány-, kőzetan. JATEPress, Szeged.

Szakáll, S. (2011): Ásvány- és kőzetan alapjai. E-tananyag, Miskolci Egyetem.

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033_SCORM_MFFAT6101/adatok.html

Önellenőrző kérdések (a mélységi magmás kőzetek petrografiája):

1. Mit értünk a mélységi magmás kőzet fogalma alatt?
2. Mik a fő makroszkópos szöveti jellemzői a mélységi magmatitoknak?
3. Jellemezze az alábbi kőzettípusokat megjelenés és ásványos összetétel szempontjából:
gránit, szienit, nefelinszienit, diorit, nefelingabbro, nefelinolit!
4. Milyen jellemzők alapján különíti el makroszkóposan:
a gránitot a granodiorittól;
a dioritot a gabbrótól?