**Segédanyag 3.**
**a gyakorló iskolákban, a külső képzési helyeken**
**a földrajztanárképzésben részt vevők számára**

# A földfelszínt felépítő szilárd anyagok vizsgálata

## Feladatok az 5. és a 7. évfolyam vizsgálódási feladataihoz

**Írta: dr. Makádi Mariann**

## Bevezetés

A 2012-es kerettantervekkel olyan tartalmak és követelmények kerültek a természetismeret és a földrajz tananyagába, amelyek kevés múlttal rendelkeznek, és ezzel összefüggésben csekély tanári tapasztalatra támaszkodhatnak. A taneszközökben (a régi és az új tankönyvekben és munkafüzetekben) alig vannak olyan feladatok, melyek alkalmasak lennének a földfelszínt felépítő anyagok megfigyeléseken és vizsgálatokon alapuló megismerésére. Ugyanakkor igen fontos szerepük lenne a természettudományos vizsgálódási módszerek elsajátításában. Ez az összeállítás **munkafüzeti feladatokat** tartalmaz **az ásványok, a kőzetek és a talaj megismeréséhez** kapcsolódóan, kizárólag **tevékenységekre** épülően azzal a céllal, hogy megkönnyítse a hallgatók és mentoráló tanáraik számára e témák a tanítási órán való feldolgozását, illetve, hogy a hallgatók kipróbálják a vizsgálati alapú tanulás módszereit.

# MUNKAFÜZET

## 1. Az ásványok és a kőzetek tulajdonságai

### 1.1. Vizsgálódások ásványokkal és kőzetekkel

#### 1. felvetés: milyen színűek az ásványok?

*Szükséges eszközök:* 6 db Petri-csésze (vagy óraüveg), erős fényű lámpa, fehér papírlap, kézi nagyító.
*Szükséges anyagok:* azurit, ametiszt, gipsz, gránát, hematit, jáspis, kalcit, kalkopirit, kvarc, limonit, malachit, szfalerit, terméskén; valamint ezeknek az ásványoknak a pora.

*Vizsgálat*

a. Csoportosítsd az előtted lévő ásványokat színük szerint!
b. Tartsd az ásványokat az ablak felé úgy, hogy átszűrődjön rajtuk a napfény! (Ha nem süt a nap, akkor tartsd erős lámpa elé!) Ha a tapasztalatok alapján szükséges, módosítsd az előző csoportosításon!
c. Amelyik ásvány színét nem tudtad eldönteni, azt vizsgáld tovább! Porát terítsd szét az üvegedényben! Helyezd az edényt fehér papírlapra úgy, hogy erős fény essen rá! Állapítsd meg az ásványpor színét! Használj kézi nagyítót is!
d. Rajzold le azt az ásványt, amelyiknek legjobban tetszett a színe!

*Így használd a kézi nagyítót!*

*Ilyen volt a legszebb színű ásvány*

*A mindennapokban*

Hogyan hasznosítja az ember az ásványok különböző színét?

.....
.....
.....

#### 2. felvetés: milyen színű az ásványok karca?

*Szükséges eszközök:* mázatlan porcelánlap.
*Szükséges anyagok:* hematit, kalcit, kalkopirit, limonit, malachit, pirit, szfalerit, terméskén.

*Vizsgálat*

a. Húzd végig az előtted lévő ásványokat mázatlan porcelánlapon!
   Mit tapasztalsz?

   .....

   .....

b. Azonosítsd az ásványokat a karcuk színe alapján a táblázat segítségével!

| Ásvány | Karcának színe |
|---|---|
| Kalcit | fehér |
| Szfalerit | sárgás |
| Kén | sárga |
| Malachit | világos zöld |
| Azurit | világoskék |
| Limonit | barnás, rozsdabarna |
| Hematit | vörösesbarna |
| Pirit | szürkésfekete |
| Kalkopirit | zöldesfekete |

*Az én ásványkarcképem*

c. Készíts **karcképet** úgy, hogy az ásványokkal karcold a papírlapot! Kartonlapon dolgozz, mert az karcoláskor kevésbé sérülékeny.

## 3. felvetés: milyen kemények az ásványok?

*Szükséges eszközök:* bonctű (vagy zsákvarrótű), kés, reszelő, kis üveglap.
*Szükséges anyagok:* pl. kalcit, kvarc, kősó, aragonit, gipsz, ortoklász, pirit.

**Figyelmeztetés:** a szúró- és vágóeszközök használatakor legyél körültekintőek! Amikor nem használod, mindig legyen a tálcán!

*Vizsgálat*

a. Karcold meg az ásványok egyik kristálylapját különböző eszközökkel! Először körömmel próbáld! Ha azzal nem megy, akkor tűvel! Ha azzal sem sikerül karcot hagyni, akkor a kés élével, majd reszelővel karcoljad! Ha a reszelő sem fogja, akkor próbálj üveglapot karcolni vele!
b. Keresd ki a táblázatból az ásványok keménységét az alapján, hogy mivel sikerült karcot ejteni a kristálylapjukon!
c. Állítsd sorba a vizsgált ásványokat keménységük szerint!

   Legpuhább: ..... –› ..... –›
   ..... –› ..... –› ..... –›
   legkeményebb: .....

| Keménység | Körömmel | Tűvel | Késsel | Más eszközzel |
|---|---|---|---|---|
| 1 | könnyen | nagyon könnyen | nagyon könnyen | reszelővel könnyen |
| 2 | nehezen | | | |
| 3 | nem | könnyen | | |
| 4 | | nehezen | könnyen | |
| 5 | | nem | nehezen | |
| 6 | | | nem | reszelővel nehezen |
| 7 | | | | karcolja az üveget, acéllal ütve szikrázik |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |

*Következtetés*
Az ásványok keménysége ..... függ.

*A mindennapokban*
Hogyan hasznosítja az ember az ásványok keménységét? .....
.....

## 4. felvetés: azonos sűrűségűek-e az ásványok, a kőzetek?

*Szükséges eszközök:* labormérleg, 20 ml-es mérőhenger.
*Szükséges anyagok:* 1-2 cm-es ásvány- és kőzetminták (agyagpala, barnakőszén, bazalt, gipsz, horzsakő, kvarc, márvány, mészkő).

*Vizsgálat*
a. Mérd meg az egyes ásvány- és kőzetdarabok tömegét labormérlegen! A mérési eredményeket jegyezd fel a táblázatban!
b. Töltsd meg egy mérőhengert 5 ml vízzel! Tegyél a vízbe egyenként a mintákat, és olvasd le a mérőhenger beosztásáról, hogy mennyivel emelkedett a vízoszlop magassága a hengerben! Ezeket az adatokat is jegyezd fel! 1 ml = 1 $cm^3$

| Ásvány, kőzet | Tömege (g) | Térfogata (ml = $cm^3$) | Sűrűsége (g/$cm^3$) |
|---|---|---|---|
| agyagpala | | | |
| barnakőszén | | | |
| bazalt | | | |
| gipsz | | | |
| horzsakő | | | |
| kvarc | | | |
| márvány | | | |
| mészkő | | | |

c. A minták tömegéből és az általuk kiszorított víz térfogatából ki tudod számítani a minták sűrűségét.

$$\text{sűrűség} = \frac{\text{tömeg}}{\text{térfogat}}$$

Írd a számított adatokat a táblázatba!
Vajon miért eltérő az egyes ásványok, kőzetek sűrűsége? .....
.....

d. Állítsd sűrűségük szerinti növekvő sorba a megmért ásványokat, kőzeteket!

..... –› ..... –› ..... –›
..... –› ..... –› ..... –›
..... –› .....

*Válasz a kiinduló felvetésre:* az ásványok és a kőzetek ..... sűrűségűek.

*A mindennapokban*
Miért fontos ismerni az ásványok és kőzetek sűrűségét? .....
.....
.....

## 5. felvetés: mennyire ellenállók az ásványok és a kőzetek?

*Szükséges eszközök:* kémcsőállvány, 9 db kémcső, kémcsőfogó, borszeszégő, pipetta.
*Szükséges anyagok:* sósav (10%-os), kis ásvány- és kőzetdarabok (kvarc, kalcit, kősó, mészkő, dolomit, lösz, agyag, gránit, andezit).

**Figyelmeztetés**
Lánggal dolgozni veszélyes, ezért mindig légy körültekintő, óvatos! A láng közelében soha ne legyen gyúlékony anyag (pl. papír, rongy)!
A savak maró hatásúak, ezért különösen figyelj, nehogy kicseppenjenek! Ha ez mégis bekövetkezne, azonnal bő vízzel le kell mosni.

*Vizsgálat*
a. Tegyél az egyes ásványok és kőzetek törmelékéből kb. 1 grammnyit külön-külön kémcsövekbe! Tölts rájuk annyi sósavat, hogy kb. egy ujjnyira ellepje!

Melyik kémcsőben történt változás? .....
Mit tapasztalsz abban? .....

b. Gyújtsd meg óvatosan a borszeszégőt! Amelyik kémcsőben semmi változás nem történt, azt fogd kémcsőfogóba! Tartsd a kémcsövet a borszeszégő lángjába! Néhány perc múlva figyeld meg a bekövetkezett változást!

*Így gyújtsd meg a borszeszégőt!*

*Így tartsd a lángba a kémcsövet!*

Melyik kémcsőben történt változás? .....
Mit tapasztaltok abban? .....
Melyik ásvány, kőzet ismerhető fel sav rácseppentésével? .....

*A mindennapokban*
Mi a gyakorlati jelentősége annak, hogy egy ásvány, kőzet ellenáll a savaknak?
.....
.....

## 6. felvetés: mágnesezhetők-e az ásványok és a kőzetek?

*Szükséges eszközök:* borszeszégő, fanyelű csipesz, kalapács, vágódeszka, rongy, kémcsövek, kémcsőállvány, fehér papírlap, rúdmágnes, gyufa.
*Szükséges anyagok:* pl. gránit-, dolomit- és hematitszilánkok, homok, lösz, kvarckavics.

**Figyelmeztetés:** a mágnes közelében ne legyen fémtárgy és elektronikus eszköz, mert az károsodhat!

*Megelőző feladat (tanári irányítással)*
- Hogyan lehetne megállapítani, hogy az előtted lévő ásványok és kőzetek mágnesezhetők-e? Fogalmazz meg ötleteket!
- Próbáld ki az elképzeléseitek helytállóságát!
- Helyes volt az elképzelésed? Ha nem vagy csak részben volt helyes, fogalmazd meg, vajon mi nem volt jó az ötletben!

*Vizsgálat*
a. Tarts csipesszel lángba egy-egy ásvány- vagy kőzetszilánkot addig, amíg sötétre (barnára-feketére) színeződik!
Miután lehűlt, tedd vágódeszkára, takard le egy rongydarabbal! Törd apróra kalapáccsal óvatosan!

Szórj a törmelékét papírlapra!
Csúsztass a papír alá egy rúdmágnest!
Figyeld meg, hogy mi történik! .....

b. Rendezd a megvizsgált ásványokat és a kőzeteket aszerint, hogy mágnes hatására történt-e változás a törmelékdarabjaik elrendeződésében!

| Változott a törmelék elrendeződése | Nem változott a törmelék elreneződése |
|---|---|
| | |

c. Vizsgáld tovább azt az ásvány- és kőzettörmeléket, amely szemcséinek elrendeződése nem változott! Tedd mindegyiket egy-egy kémcsőbe! Hevítsd a kémcsöveket 1-2 percig! Állítsd kémcsőállványba, és kihülésük után szórd a törmeléket papírlapra! Vizsgáld meg, hogy ilyen állapotukban mágnesezhetők-e!

Mely ásvány, kőzet törmeléke mágnesezhető hevítés után? .....
Rajzold le a tapasztalatotokat!
Mi az oka a mágnesezhetőségének?
.....
.....

*Ezt láttam a rúdmágnes fölött a .....por vizsgálatakor*

*A mindennapokban*
Miben vesszük hasznát az ásványok, kőzetek mágnesezhetőségének? .....
.....

## 7. felvetés: hogyan reagálnak az ásványok a hőre?

*Szükséges eszközök:* 6 db kémcső, kémcsőfogó, kémcsőállvány, borszeszégő, gyufa.
*Szükséges anyagok:* apatit, borostyán, gipsz, kalcit, kősó, kvarc, limonit.

*Vizsgálat*

a. Tedd külön kémcsövekbe a különböző ásványok néhány kis darabját! Dugaszold be a kémcsöveket!
Gyújts meg óvatosan a borszeszégőt! Tartsd a lángba egymás után a kémcsövek alját! Melegítés közben forgasd a kémcsövet, hogy a hő egyenletesen érje az ásványdarabokat! Addig melegítsd, amíg valamilyen változást tapasztalsz!
Mely ásványok hevítésekor nem láttál változást? .....

b. Azonosítsd az ásványokat a tapasztalatok alapján a táblázat segítségével!

| Jelenség | Ásványpélda |
|---|---|
| Pattogzik, fluoreszkál, élénken világít | fluorit, apatit |
| Vizet veszít | gipsz, linomit |
| Megváltozik a színe | limonit, hematit |
| Kihűlve mágneseződik | magnetit |
| Elszenesedik, szúrós szagot ad | borostyán |

*A tapasztalat értelmezése*
Miért reagálnak eltérően a hevítésre a különböző ásványok? .....
.....

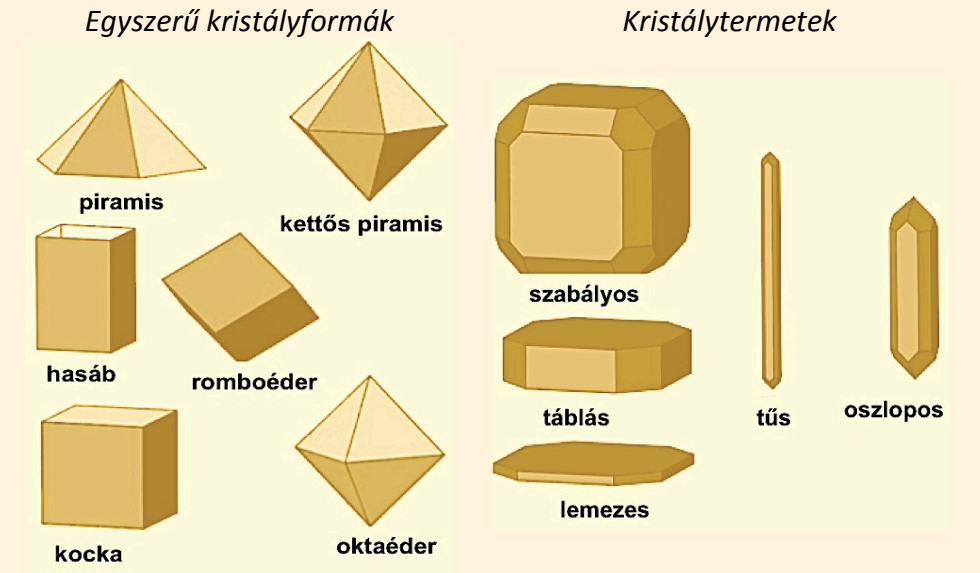
Mire következtetsz abból, ha az ásvány hevítésekor
- vízcseppek jelentek meg a kémcső falán: .....
- elszenesedett: .....
- megváltozott a színe: .....

## 1.2. Ásványok és kőzetek felismerése

### 1. felvetés: felismerhetők-e az ásványok az alakjukról?

*Szükséges eszközök:* kézi nagyító.
*Szükséges anyagok:* kalcit, gipsz, kvarc, kősó tipikus kristályai.

*Vizsgálat*
a. Az ásványkristályok igen sokféle alakúak. Figyeld meg az előttetek lévő ásványokat nagyítóval! Keresd ki az ábrákról, hogy milyen az egyes ásványkristályok formája és termete! Lehetséges, hogy egy az egyben nem találod meg azokat, ezért figyelj a részleteikre!



| Ásvány | Kristályforma | Kristálytermet |
|---|---|---|
| kősó | | |
| kalcit | | |
| kvarc | | |
| gipsz | | |

b. Válaszd ki a kristályok közül a kvarcot! Hasonlítsd össze az alakját a másoknál lévővel!
Mit tapasztalsz? .....
Mi lehet a tapasztalat magyarázata? .....
.....

c. Készíts kősókristályokat!
Forralj fel kb. 2 dl vizet, és szórj bele egy nagy maréknyi sót! Kevergesd addig, amíg a nagy része feloldódik! Azonban az edény alján maradjon kb. egy ujjnyi vastagságban nem oldott só! Öntsd át óvatosan a forró sós vizet egy tiszta edénybe, és lógass bele egy zsinórt! Ezen fognak kiválni a sókristályok, mihelyt kihűl a víz. Másnap vedd ki óvatosan a zsinórt, forrald fel a sóoldatot, és tegyél hozzá megint egy maréknyi sót! Majd újra öntsd egy tiszta edénybe, és lógasd bele a korábban kivett zsinórt! Egy harmadik napon is ismételd meg a forralást és sóutánpótlást!

Vizsgáld meg kézi nagyítóval a sókristályokat! Rajzold le, hogy milyenek!

Hasonlítsd össze a sókristályaidat másokéval!
Mit tapasztalsz? .....
.....
Mivel magyarázod a tapasztalatot?
.....
.....
.....
.....

*Ilyen konyhasó-kristályaink növekedtek*

*Következtetés*
.....
.....

## 2. felvetés: felismerhetők-e szaguk alapján az ásványok és a kőzetek?

*Szükséges eszközök:* vastárgy (pl. kalapács), mázatlan agyagedény.
*Szükséges anyagok:* pirit, limonit, agyag, kőolaj, lignit, bitumen, terméskén vagy kénszalag, 1 db záptojás.

*Vizsgálat*
Ásványok, kőzetek és tárgyak vannak előttetek. Szagoljátok meg mindegyiket! Jobban érzékelitek a szagot, ha a szaglás előtt rálehetlek a tárgyra, a kőzetre.

Keresd meg a hasonló szagúakat! Kösd össze a szagpárokat!

| | | |
|---|---|---|
| | | • *agyag* |
| *kalapács* | • | • *kőolaj* |
| *záptojás* | • | • *lignit* |
| *mázatlan edény* | • | • *vasérc (limonit)* |
| *bitumen* | • | • *pirit* |
| *ázott avarszag* | • | • *terméskén* |

*Következtetés*

Felhasználható-e a szaglás az ásványok és a kőzetek felismerésére? .....

Mivel magyarázható ez a tapasztalat? .....

.....

## 3. felvetés: felismerhetők-e színükről a kőzetek?

*Szükséges anyagok:* andezit, gránit, mészkő, feketekőszén, lignit, bauxit, homokkő és agyag különböző színváltozatú példányai, ecetsav (20%-os).

*Vizsgálat*

a. Csoportosítsd az előtted lévő kőzeteket! A szempontja rád van bízva.

Csoportosítási szempontom: .....

Az általam kialakított csoportok: .....

.....

b. Rendezd egy halmazba a hasonló színű kőzeteket!

Mit gondolsz, mi okozhatja a kőzetek színét? Még nem tudhatod, de biztosan van elképzelésed.

Vörös – .....

Fehér – .....

Szürke, fekete – .....

c. Szerinted melyik színű csoportban vannak a mészkövek? .....

Miből gondolod? .....

Emlékezz vissza, hogyan tudjuk kimutatni a kőzetek mésztartalmát! Végezd el a próbát mindegyik kőzettel!

Igazolta-e a vizsgálat a mészkövek helyét a színcsoportban? .....

d. Végezd el a szagpróbát mindegyik kőzettel! Milyen színűek a jellegzetes szagú kőzetek?

| Jellegzetes szag | A kőzet színe |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

Van-e összefüggés a kőzet színe és szaga között? .....
Mivel magyarázható a tapasztalat? .....
.....

*Következtetés*
A kőzetek színe alapján ..... a kőzetek fajtája.

## 4. felvetés: milyen anyagból van a hordalék?

*Szükséges eszközök:* homokasztal, öntözőkanna (rózsával), kézi nagyító, fénymikroszkóp, Petri-csésze.
*Szükséges anyagok:* kőzetdarabok, vegyes törmelék (murva, kavics, homok), vegyes szemcseösszeételű folyami kavics, víz.

*Vizsgálat*
a. Építs hegyet kisebb-nagyobb kőzetdarabokból a homokasztal egyik sarkában! A tetejére szórj kőzettörmeléket is!
Utánozd az esőt egy locsolókanna segítségével! Önts vizet a hegyre! Ne túl gyorsan, de egyenletesen hulljon a csapadék a hegy felett!
Figyeld meg, hogy milyen változást okoz az eső a felszínen! Rajzold le!

| *Az esőzés előtt* | *Az esőzés után* |
|---|---|
| | |

b. Lásd el feliratokkal is a rajzot! Használd az alábbi kifejezéseket is:
*aprózódás – hordalék – kőzetek – törmelék*
Rendezd logikai sorba a fogalmakat! Írd azokat az vázlat megfelelő helyére!

c. Miből keletkezik a hordalék? .....
Miből keletkezik a törmelék? .....

*Következtetés*

Mi a hordalék anyaga? .....
.....

d. Igazold az előző következtetést egy sóderbányában gyűjtött kavics vizsgálatával! A szemcsék együtt halmozódtak fel. Válogasd ki belőle különböző színű szemcséket (kb. 10-15 darabot), és tedd üvegtányérba! Helyezd fénymikroszkóp alá! Először a legkisebb nagyítással vizsgáld!

*Így állítsd be a fénymikroszkópot!*

*Tárgyelhelyezés az asztalon*

*Belenézés*

*A nagyítás állítása*

Miben hasonlítanak egymásra az egyes kavicsszemcsék? .....
.....
Miben különböznek egymástól az egyes kavicsszemcsék? .....
.....
Igazolja-e ez a tapasztalat a c. feladatrész következtetését? .....

## 5. felvetés: hogyan határozható meg a folyóvízi hordalék fajtája?

*Szükséges eszközök:* vonalzó, milliméterpapír, kézi nagyító.
*Szükséges anyagok:* fél maréknyi vegyes szemcseméretű folyami hordalék.

*Vizsgálat*

a. Ki ne tudná, mi a kavics! Rajzold le!

| *A kavics rajza* | *A kavics jellemzői* |
|---|---|
| | ..... |
| | ..... |
| | ..... |
| | ..... |
| | ..... |
| | ..... |

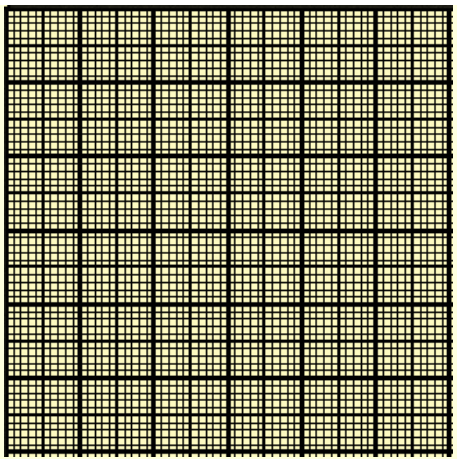
Írd a rajz mellé a kavics legfőbb jellemzőit! Úgy próbáld összeszedni a jellemzőket, hogy az alapján semmi mással ne lehessen összetéveszteni!

b. Válogasd ki a folyami hordalékból a kavicsokat!
Mi alapján válogattál? .....

c. Mérd le a kiválogatott hordalékszemcsék méretét vonalzóval! Használd a kézi nagyítót, hogy pontosabb legyen a mérés!
A mért eredmények és a táblázat adatai alapján értékeld, helyesen válogattad-e a kavicsot!

*A laza törmelékes üledékes kőzetek szemcsemérete*

0,002 mm-nél kisebb = agyag
0,002–0,02 mm = iszap (kőzetliszt)
0,02–0,2 mm = finomszemű homok
0,2–1 mm = középszemű homok
1–2 mm = durvaszemű homok
2 mm – 20 cm = kavics
20 cm-nél nagyobb = tömb



d. A kavicsnál apróbb szemű hordalékot vizsgáld tovább nagyító alatt! Szórd óvatosan a milliméterpapírra! Válogasd ki belőle a durvaszemű homokot!
Használhatod a WebCam Laboratory szoftvert is. Ebben az esetben készíts fotót a hordalék vizsgálatáról!

*A tapasztalat értelmezése*

a. Vajon mitől függ, hogy milyen szemcseméretű a hordalék? Próbálj meg minél több tényezőt összegyűjteni!

.....
.....
.....

b. Milyen szemcseméretű hordalékból építsünk homokvárat? Gondold végig minél többféle szempont alapján!

.....
.....
.....

*A mindennapokban*

Mire használják a kavicsot? .....
.....

Mire használják a homokot? .....
.....

## 6. felvetés: hogyan állapítható meg, hogy folyóvíz vagy szél szállította a homokot?

*Szükséges eszközök:* kézi nagyító, fénymikroszkóp, tárgylemez, milliméterpapír, fehér papírlap, ceruza.
*Szükséges anyagok:* osztályozatlan folyóvízi hordalék, sivatagi homok, tengerparti homok.

a. Milyen alakú szemcsékből áll a kavics? .....

b. Mitől függ a kavicsszemcsék alakja? .....
.....

c. Rajzold le, hogy milyennek gondolod a homokszemek alakját! (A bal oldali négyzetbe rajzolj!)

| *Szerintünk ilyenek a homokszemcsék* | *Az 1. homokminta szemcséi* | *A 2. homokminta szemcséi* |
|---|---|---|
| | Milyen az alakja? .....<br>Mi szállította? ..... | Milyen az alakja? .....<br>Mi szállította? ..... |

d. Tegyél néhány homokszemcsét az egyik mintából a tárgylemezre, és helyezd a fénymikroszkóp alá! Rajzold le, hogy milyennek látod a szemcsék alakját!
Egy másik tárgylemezre a másik homokmintából tegyél egy csipetnyit! Figyeld meg és rajzold le most is a szemcsék alakját!
Melyik minta hasonlít a vizsgálat előtti elképzelésedhez? .....

e. Hogyan lehetséges, hogy az egyik mintában gömbölyű, a másikban szögletes homokszemek vannak?
.....
.....

f. Milyen lehet az alakja a tengerparti homok szemcséinek? .....
Ellenőrizd a feltételezésedet a mikroszkóp alatt! Milyennek láttad a tengerparti homokszemcséket? .....
Magyarázzátok meg a tapasztalatot! .....
.....

.....

## 7. felvetés: hogyan különböztethető meg egymástól a szemre könnyen összetéveszthető, száraz finomszemű homok, lösz és agyag?

*Szükséges eszközök:* milliméterpapír, kézi nagyító, 5 db kémcső, kémcsőállvány, 5 db óraüveg, főzőpohár, szelet újságpapír.
*Szükséges anyagok:* szél által szállított homok, folyami homok, lösz, agyag, ecetsav (20%), desztillált víz.

*Vizsgálat*

a. Próbád meg felismerni szemcsenagyságuk alapján az előtted lévő kőzeteket! Tegyél egy-egy késhegynyit milliméterpapírra, és vizsgáld nagyító alatt! A homokot minden bizonnyal sikerül elkülönítened a többitől.

b. A homoknál kisebb szemcseméret elkülönítése nagyon nehéz, így nem megbízható. Ezért vizsgáld tovább! Tegyél mindegyikből késhegynyit egy-egy óraüvegre, és cseppents rájuk ecetsavat!

   *Tapasztalat*
   Nem pezsegnek: .....
   Pezsgéssel oldódnak: .....
   Mit jelez, ha a kőzet pezseg sav hatására? .....
   Melyik mintákban van mész? .....

c. Így még mindig nem tudtad elkülöníteni egymástól mindegyik kőzetmintát. Tegyél mogyorónyi darab löszt és agyagot külön kémcsövekbe! Tölts rájuk annyi desztillált vizet, hogy az háromnegyed részig legyen a kémcsőben! Fogd be a kémcső nyílását hüvelykujjaddal, rázd össze a kémcső tartalmát 2 percen át! Helyezd a kémcsöveket az állványba néhány percre! Figyeld meg, mennyire zavaros a víz a kétféle kőzetminta felett! Tegyél a kémcsövek mögé egy újságpapírt, és próbáld meg elolvasni az azon lévő szöveget!

   *Tapasztalat*
   Az ülepedés után a ..... mögött lévő szöveg jól olvasható, a ..... mögött nem olvasható, mert az oldat zavaros.

## 8. felvetés: hogyan tudnánk egyszerű vizsgálattal megkülönböztetni egymástól hazánk két leggyakoribb hegységalkotó üledékes kőzetét: a mészkövet és a dolomitot?

*Szükséges eszközök:* 8 db óraüveg, kézi nagyító.
*Szükséges anyagok:* tengeri mészkő, édesvízi mészkő, márga, dolomit, táblakréta, csigaház, mészpor, kalcit, ecetsav (20%).

*Vizsgálat*

a. Figyeld meg az előttek lévő kőzetdarabokat szabad szemmel, majd kézi nagyítóval! Mindegyik kőzetről mondj legalább három tulajdonságot!

b. Próbáld kiválasztani közülük a mészköveket! Tedd félre!

c. Mi a közös az előtted lévő mészporban, táblakrétában és csigaházban?

   .....

   Bizonyítsd vizsgálattal!

   Mi volt a bizonyító vizsgálat lényege? .....

   .....

d. Alkalmazd ezt a bizonyítási módszert a kőzetekre is! Ez alapján ítéld meg, hogy helyesen választottad-e ki a mészkövet a b. feladatrészben!

   Egészítss ki a megállapítást!

   Sav hatására a ..... pezseg, a ..... nem pezseg.

   Vajon pezseg-e a kalcit ásvány sav hatására? .....

   Próbáld ki!

   *Tapasztalat*

   .....

   Indokold a tapasztalatot! .....

## 9. felvetés: hogyan különböztethető meg egymástól a lignit, a barna- és a feketekőszén?

*Szükséges eszközök:* kézi nagyító, fehér papírlap, fanyelű csipesz, borszeszégő, gyufa.
*Szükséges anyagok:* tőzeg, lignit, barnakőszén, feketekőszén.

*Vizsgálat*

a. Miből keletkeztek a kőszenek? .....

   .....

   Mivel tudod bizonyítani az állításodat! .....

   .....

b. Figyeld meg alaposan az előtted lévő kőszéndarabokat! Állítsd sorba azokat növekvő széntartalmuk szerint a látványuk alapján!

   Indokold, hogy mi alapján gondolod így a sorrendjüket! .....

   .....

c. Ellenőrizd a felállított sorrendet úgy, hogy a kőszéndarabokat végighúzod fehér papír-lapon!

   Ragaszd ide a karcpróba eredményét!

*A kőszénfajták karcának színe*

- tőzeg – nem lehet vele karcolni (szétesik)
- lignit – sárga
- barnakőszén – barna vagy fekete
- feketekőszén – fekete
- antracit – fekete (nehezen karcol)

| *A lignit karca* | *A barnakőszén karca* | *A feketekőszén karca* |
|---|---|---|
| | | |

*Tapasztalat*
Mely szénféléket nem tudtad egyértelműen elkülöníteni a karcuk alapján?
.....

d. Tarts lángba egy csipesszel mindegyik kőszénfajta egy-egy kis darabját!
*Tapasztalat*
Melyik ég? .....
Melyiknek és milyen jellegzetes szaga van égéskor? .....
.....

**10. felvetés: hogyan igazolható, hogy tényleg „hordoznak energiát" az energiahordozók?**

*Szükséges eszközök:* kézi nagyító, fanyelű csipesz, borszeszégő, gyufa.
*Szükséges anyagok:* tőzeg, lignit, barnakőszén, feketekőszén, kőolaj, földgáz.

*Vizsgálat*
a. Mely szempontok alapján csoportosíthatók az előtted lévő kőzetek? .....
.....
Csoportosít azokat halmazállapotuk szerint!

| *szilárd* | *folyékony* | *légnemű* |
|---|---|---|
| | | |

b. Mi a közös ezekben az anyagokban?
..... – mert a földkéreg természetes eredetű anyagai.
..... – mert .....
.....

c. Igazold az előtted lévő eszközök segítségével, hogy a szénfélék és a kőolaj energiahordozók! (A földgázt balesetveszélyessége miatt nem tudjuk vizsgálni, de az is ebbe a csoportba tartozik.)
Hogyan vizsgáltad? .....
.....

*Tapasztalat*
.....
.....
Sikerül-e ezzel a vizsgálattal igazolni, hogy energiahordozók? .....
Indoklás:
.....
.....

## 1.3. Ásványok és kőzetek tulajdonságainak bemutatása

### 1. felvetés: hogyan mutassunk be egy ásványt?

*Szükséges eszközök:* kézi nagyító, zsákvarrótű, kés, reszelő.
*Szükséges anyagok:* aragonit, gipsz, jáspis, kalcit, kősó, kvarc, muszkovit, pirit, szfalerit.

*Vizsgálat*
a. Az ásványok jellemzőit a táblázat segítségével kell megadnod. Keress az előtted lévő ásványok közül olyanokat, amelyekre illenek a szempontokhoz tartozó egyes jellemzők!

| Jellemzési szempont | Az ásvány jellemzője |
|---|---|
| Színe | |
| Fénye | fémes fényű – üvegfényű – gyöngyházfényű – selyemfényű – fénytelen |
| Keménysége | |
| Hasadása | kitűnő – jó – rossz – nem hasad |
| Kristályformája | kocka – prízma – piramis – oktaéder – romboéder – kettős piramis |
| Termete | szabályos – táblás – lemezes – tűs – oszlopos |
| Egyéb tulajdonsága | |

b. Miután így tanulmányoztad az ásványokat, válassz ki egyet közülük! (Ne áruld el másoknak, hogy mit választottál!) Ezt kell jellemezned úgy, hogy helyébe képzeled

magadat. Úgy mutasd be, mintha bemutatkoznál olyan társaidnak, akik még nem ismernek téged! Az osztály többi tagjának fel kell ismernie téged, vagyis az ásványodat.

## 2. felvetés: hogyan modellezhető egy ásvány?

*Szükséges eszközök:* kézi nagyító, fa építőkocka, legoelemek, fényképezőgép.
*Szükséges anyagok:* ásványgyűjtemény fejlett kősó-, kalcit-, kvarc-, barit-, gipszkristályokkal.

*Megfigyelés*

a. Válassz ki egy ásványkristályt a gyűjteményből! Figyeld meg szabad szemmel és kézi nagyítóval az ásványt! Próbáld megfogalmazni, hogy milyen a kristály alakja! Hasonlítsd valami ismert alakú tárgyhoz!
b. Az előbbi megfigyelés alapján készíts feladványt a többieknek! A hasonlat alapján ki kell választaniuk a gyűjteményből azt az ásványt, amelyikre illik!
c. Próbáld meg kirakni építőkockából a vizsgált ásvány formáját!
d. Építsd fel a kristályformát legóból!
e. Örökítsd meg fényképen az ásványt és kristályának a modelljét! Be is ragaszthatod a fotókat a munkafüzetbe.

| *A megfigyelt ásványom* | *Az ásvány modellje* |
|---|---|
| | |

## 3. felvetés: hogyan mutassunk be egy kőzetet?

*Szükséges eszközök:* kézi nagyító.
*Szükséges anyagok:* agyag, bauxit, dolomit, édesvízi mészkő, lösz, márga, tengeri mészkő (közöttük a lakóhelyen jellemző kőzet is).

*Vizsgálat*

a. Válaszd ki a lakóhelyed környékére jellemző kőzetet az előtted lévők közül! Állapítsd meg megfigyelés, vizsgálat alapján a legfontosabb tulajdonságait!
   Ehhez ad egy kis segítséget a táblázat, amelyben olvashatod, hogy mely szempontok szerint szoktuk jellemezni a kőzeteket. Egyes szempontokhoz szókészlet is tartozik, amiből válogathatsz a táblázat kitöltése során, elég, ha bekarikázod a megfelelőt.

| **Jellemzési szempont** | **A kőzet jellemzője** |
|---|---|
| Kifejlődése | *réteges* (különböző színű és összetételű sávok vannak benne) – *rétegzetlen* |
| Összetartása | *összeálló* (a kőzetrészecskék nem választhatók el egymástól) – *kevésbé összeálló* |

| | |
|---|---|
| Morzsalékossága | *morzsolható* (részecskéi az ujjak között szétválaszthatók) – *nem morzsolható – nehezen törik* |
| Szerkezete | *tömött – likacsos* (a kőzetrészecskék között kisebb-nagyobb lyukak vannak) |
| Tapintása | *érdes – sima – puha* |
| Színe | |
| Szaga | |
| Keménysége | *kemény – félkemény – puha* |
| Egyéb tulajdonsága | |

b. Válassz ki egy szempontot a táblázatból! Próbáld értelmezni a szó jelentését úgy, hogy közben tanulmányozod a kőzetet!

## 4. felvetés: modellezzünk egy kőzetet!

*Szükséges eszközök:* kézi nagyító, drazsé (pl. Francia drazsé lehetőleg eltérő méretű szemekkel), Petri-csésze, vasháromláb, borszeszégő, gyufa.
*Szükséges anyagok:* gránit.

*Megfigyelés*
Figyeld meg szabad szemmel és kézi nagyítóval az előtted lévő kőzetet! Állapítsd meg, hogy hányféle ásványt láttál benne, amely színében, alakjában, fényében stb. jellegzetesen elkülönül!

*Modellezés*

a. Rakd ki a kőzetet a drazsészemekből! Az a lényeg, hogy a kőzetben láthatónak megfelelő arányban legyenek benne az egyes ásványoknak megfelelő színű golyók. Érdemes megörökíteni fotón a modelledet.

b. Miben nem „tökéletes” a modelled?
.....
.....
.....
.....
.....

*Ilyen volt a kőzetmodellünk*

c. Hogyan lehetne mérsékelni a drazsémodell gyengeségeit? .....
.....
.....

Próbáld ki! Sikerült javítani a kőzetmodellen? .....

Ha nemmel válaszoltál: mi lehet az oka a sikertelenségnek? .....

.....

.....

## 5. felvetés: mi hasznukat vesszük az ásványoknak, a kőzeteknek?

*Megfigyelés*

a. Nem is gondolnád, mi mindenre használjuk az ásványokat és a kőzeteket. Gyűjts rá példákat a közvetlen környezetből, tehát az iskola épületéből! Próbálj minél többféle hasznosítást találni, tehát nem feltétlenül csak az építőanyagokra kell gondolnod, hanem tárgyak alkatrészeire, emberekhez kötődő eszközökre, viseletekre is.

b. Rendszerezd az összegyűjtött példákat aszerint, hogy a természetes anyagot használják-e (pl. mészkő burkolólap, vagy az ásvány, kőzet átalakításával nyert hasznosítható anyagot (pl. cserép, alumínium)!

| A természetes anyag felhasználása | Az átalakítással nyert anyag felhasználása |
|---|---|
| | |

## 6. felvetés: a kőzetek mely tulajdonságait hasznosítjuk?

*Szükséges eszközök:* jegyzetfüzet, íróeszköz, fényképezőgép.

*Megfigyelés*

a. Keress példákat az utcán arra, hogy mit adnak a kőzetek a társadalomnak! Először gyűjtsd össze listaszerűen a közvetlen felhasználási módokat (pl. kerítéslábazat, útburkolat)! Érdemes ezekről fényképeket is készíteni.
b. Jegyezd fel, hogy milyen a hasznosított kőzet, írd le azokat a tulajdonságait, amelyeket megfigyeltél vagy amelyekre következtettél valamiből!
c. Próbáld meg megállapítani, hogy éppen mely tulajdonságukat hasznosították ott az emberek (pl. nehezen kopik – utcakőként használják)!
d. Rendezd a tapasztalt példákat a felhasznált tulajdonságok szerint!

| Felhasználási mód | A kőzet tulajdonságai | A kőzet hasznosított tulajdonsága |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

# 2. A talaj tulajdonságai

## 2.1. Mit tudsz és mit nem a talajról?

a. Sok mindent tudsz már a talajról. Írd be az alábbi táblázat bal oldali oszlopába!
b. A táblázat középső oszlopába azt írd, hogy mit szeretnél megismerni a talajjal kapcsolatban az elkövetkezendő vizsgálódások során!

| Ezt már tudni vélem a talajról | Ezt szeretném megtudni a talajról vizsgálódásokkal | Ezeket tudtam meg a talajról a vizsgálódás során |
|---|---|---|
| Miből áll a talaj? | | |
| A talaj tulajdonságai | | |
| Hogyan mozog a víz a talajban? | | |
| Miért nem lehet minden talajban ugyanazokat a növényfajtákat termeszteni? | | |
| Hogyan készül a komposzt? | | |

| | | |
|---|---|---|
| Hogyan lesz a komposztból talaj? | | |
| Más, amit tudni vélek | | |

## 2.2. A talaj összetételének vizsgálata

### 1. felvetés: miből áll a talaj?

*Szükséges eszköz és anyag:* kézi nagyító, kerti virágföld.

*Megfigyelés*

a. Talajt már mindenki látott. Emlékezz vissza, hogy milyen, és válaszd ki azt az élelmiszert, amelyikhez leginkább hasonlít a talaj összetétele! Karikázd be a rajzát!

| *Erős Pista* | *összefagyott mirelit zöldborsó* | *párolt mexikói zöldségkeverék* | *műzliszelet* | *zsemlemorzsa* |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

Indokold a választásotokat! .....
.....

b. Vegyél a kezedbe egy fél maréknyi talajt! Nézd, morzsolgasd, szagold, és próbáld megfogalmazni, hogy milyen!
Miért nehéz megmondani, hogy milyen? .....
.....

c. Figyeld meg szabad szemmel és kézi nagyító alatt, hogy milyen részecskékből áll a talaj! Keress eltérő színű, anyagú, szerkezetű részeket benne!
Állapítst meg, hogy miből áll a talaj! Húzd alá az alkotóit a felsorolásban!

*kőzetszemcsék – ásványtöredékek – cserépszilánkok – levélmaradványok – rovarszárny-maradványok – szén-dioxid – víz – levegő – papírfoszlányok – fadarabok – csigaháztöredékek*

*Magyarázat*
Miért ezek a talaj alkotói? .....
.....
.....

## 2. felvetés: milyenek a talaj kőzetalkotói?

*Szükséges eszközök:* kézi nagyító, bonctű, Petri-csésze, kémcső, kémcsődugó, milliméterpapír.
*Szükséges anyagok:* talajminta (aprózódott dolomit- vagy mészkőterület vékony talajrétegéből származó), dolomitmurva, házi tarhonya (lehetőleg vegyes szemnagyságú), különböző nagyságú és színű gyöngyszemek.

*Vizsgálat*
Vizsgáld szabad szemmel és kézi nagyítóval a talajmintát! Válogasd szét a kőzettörmeléket a szerves törmeléktől! Tedd az aprózódott anyag szemcséit milliméterpapírra! Próbáld elkülöníteni tű segítségével a különböző méretű szemcséket!

*Modellezés*
Készítsd el egy kémcsőben a talajminta modelljét az előtted lévő anyagok valamelyikéből!
Melyik anyagot választottad? .....
Miért azt? Mert .....
.....
Miért nem a .....? Mert .....
.....
Miért nem a .....? Mert .....
.....

*Megállapítás*
A talaj ..... szemnagyságú ..... áll.

## 3. felvetés: egyenlő arányban vannak-e a kőzetalkotók minden talajban?

*Szükséges eszközök:* 3 db konzerves üveg (fél literes, fém tetővel), stopperóra.
*Szükséges anyagok:* mezőségi talaj (1. minta), homokos talaj (2. minta), agyagos talaj (3. minta), víz.

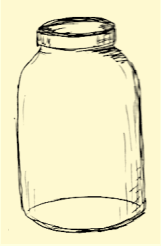
*Vizsgálat*

a. Tölts meg félig az egyik üveget az 1. számú talajjal! Öntsd fel szinültig vízzel! Zárd le az üveget erősen, és rázd erőteljesen! Addig rázd, amíg úgy látod, hogy a talaj szétázott a vízben!
b. Hagyd nyugodtan ülepedni a talajt az üvegben! Figyeld meg, hogy milyen rétegekre válik szét a talaj! Mérd stopperórával, hogy melyik réteg mennyi idő alatt ülepedett le!
   Rajzold az üveg rajzába az elkülönült rétegek szintjét! Jellemezd a rétegeket a táblázatban! Kösd össze a rétegek jellemzőit a rajz megfelelő részével!

| 1. számú talaj | Milyen a réteg? | A réteg leülepedésének ideje |
|---|---|---|
| | | |

c. Végezd el a vizsgálatot a másik két talajmintával is!

| 2. számú talaj | Milyen a réteg? | A réteg leülepedésének ideje |
|---|---|---|
| | | |

| 3. számú talaj | Milyen a réteg? | A réteg leülepedésének ideje |
|---|---|---|
|  | | |

d. Hasonlítsd össze a három talajminta ülepedését!
   Melyikben volt a legtöbb lassan ülepedő alkotórész? A ..... számú mintában.

*Információ:* Minél több a talajban a lassan ülepedő összetevő, annál nagyobb a talaj termőképessége.

Vajon miért van ez így?

e. Állítsd termékenységük szerint növekvő sorba a vizsgált talajokat!
   Leggyengébb termőképességű: ..... számú –› ..... számú –› legjobb: ..... számú.

*A mindennapokban*
Ezt a vizsgálatot gyakran alkalmazzák a mezőgazdaságban a talaj termékenységének megállapítására. A termékenységet a lassan (8 másodpercnél lassabban) ülepedő alkotók arányával fejezik ki.

## 4. felvetés: van-e levegő a talajban?

*Szükséges eszközök és anyagok:* főzőpohár, talajrög (száraz), víz.

*Vizsgálat*
Töltsd fel félig vízzel a főzőpoharat! Tegyél bele egy darab száraz talajrögöt!
*Tapasztalat*
Mit tapasztalsz? Rajzold le!
Mit jelez ez a tapasztalat? .....

*A mindennapokban*
Miért fontos a levegő a talajban? .....
.....
.....

## 5. felvetés: hogyan bizonyítható, hogy van víz a talajban?

*Szükséges eszközök:* kémcső, kémcsőállvány, kémcsőfogó, főzőpohár, Petri-csésze, borszeszégő, vasháromláb dróthálós lappal.
*Szükséges anyagok:* talajrög.

*Vizsgálat*
a. Adj ötleteket, hogyan lehetne igazolni azt az állítást, hogy a talajban van víz!
b. Próbáld ki valamelyik elképzelésedet!
   Rajzold le, hogy mit csináltál!

*Tapasztalat*
Sikerült-e igazolni a feltételezést? .....
Ha esetleg nem, akkor mit kellene módosítani az elképzeléseden?

.....
.....

*A mindennapokban*
Miért fontos a víz a talajban? .....
.....

## 6. felvetés: hogyan bizonyítható, hogy van szerves anyag a talajban?

*Szükséges eszközök:* kémcső, kémcsőállvány, kémcsőfogó, főzőpohár, Petri-csésze, borszeszégő, vasháromláb dróthálós lappal, mérleg.
*Szükséges anyagok:* talajrög.

*Vizsgálat*
a. Folytasd az előző vizsgálatot, vagyis melegítsd tovább az üvegedényben lévő talajt!

*Tapasztalat*
Mi történt?.....
.....

*Magyarázat*
Mi az oka a tapasztaltaknak? .....
.....
Honnan származik ez az összetevő? .....
.....

b. Hogyan tudhatnád meg, hogy mennyi volt az elégett talajösszetevő? Tervezd meg a mérést! Rajzold le, hogy mit csináltál!

Mennyi volt a talajban lévő ..... tömege?
..... g.

## 2.3. A talajszelvény vizsgálata

### 1. felvetés: milyen vastag a talaj?

A talajnak általában a felszínét látjuk. Előfordul azonban, hogy bepillanthatunk a belsejébe is, feltárul előttünk egész vastagságában.

Hol láttál már ilyet? .....
.....
Milyen vastag volt? .....

*Vizsgálalat*

a. A képen egy úgynevezett **talajszelvényt** látsz, amelyet a talaj tulajdonságainak megismerése érdekében ástak. Állapítsd meg a vastagságát a falához állított mérőléc segítségével!
A talaj vastagságát az alatta lévő kőzet felszínétől számítjuk, itt addig van kiásva a szelvény. A mérőléc fehér és fekete szakaszai 10 centiméteresek.

A képen látható talaj vastagsága: ..... cm = ..... m

b. A talajok azonban nem egyenlő vastagságúak. Olvasd le a következő oldalon lévő képeken látható talajok vastagságát is!

az A. talaj vastagsága: ..... cm
a B. talaj vastagsága: ..... cm
a C. talaj vastagsága: ..... cm

c. Vajon mitől függ, hogy milyen vastag a talaj? .....
.....
.....

### 2. felvetés: változik-e a mélységgel a talaj összetétele?

*Szükséges eszközök:* párhuzamos falú üvegpohár, talajszelvények (képen).
*Szükséges anyagok:* csokoládé- és vaníliapuding, kókuszreszelék, csoki tortadara, csokireszelék, aprított dió.

*Vizsgálat*

a. Melyik talajszelvény tetszik neked a legjobban a képeken láthatók közül? .....

Miért? .....
.....

A.

B.

C.

b. Ha tényleg teszik, akkor örökítsd meg! Figyeljd meg jól, hogy milyen színű rétegekre tagolódik a talaj, azok hogyan helyezkednek el egymáshoz képest és milyen vastagok!
c. A megfigyelés alapján formáld meg desszertből! Úgy rétegezd egymásra a desszertnek való összetevőket a pohárban, hogy helyzetük és vastagságuk hasonlítson a képen láthatóra!
d. Fényképezd le a desszertet, hogy maradandó legyen!

*Ilyen lett a talajszelvény-modell*

*A fénykép helye*

## 3. felvetés: hogyan készíthető talajszelvény?

*Szükséges eszközök:* mérőszalag (min. 2 m-es), kertészlapát, olló, kenőecset, 4-5 db cipősdoboz, vonalzó.
*Szükséges anyagok:* vászondarab (kb. A4-es papírlap méretű), csiríz, hajlakk.

*Vizsgálat*

a. Keress az iskola környékén (vagy erdei iskolában, kiránduláson) olyan helyet (pl. a kert végében, az

*A képen látható barna erdei talaj szelvényének vázlatrajza*

erdészeti útbevágásban, a szántóföld szegélyén), ahol feltárul a talaj keresztmetszete! Figyeld meg, hogy milyen vastagságú, színű és összetételű rétegekre különül! Tapasztalataidat rögzítsd rajzban és írásban!
Segítségképpen adunk egy mintát a barna erdei talaj szelvényéről és leírásáról.

b. Vegyél mintát mindegyik jellegezetesen elkülönülő talajrétegből! Mindegyikből a réteg vastagságával arányos mennyiségre lesz szükség. Próbálj a lapáttal a szelvény falával párhuzamos darabot lehasítani az egyes rétegekből! Tedd óvatosan a talajdarabokat egy-egy dobozba! Írd rájuk, hogy melyik rétegből valók!

c. Nyugodt körülmények között (otthon vagy az iskolában) készítsd el kicsiben a talajszelvényt a begyűjtött mintákból!
Teríts ki egy vászondarabot! Akkorára szabd, amekkorára szükség lesz az arányos szelvényhez! Vonalzóval mérd fel az egyes rétegek határát a terepi feljegyzések alapján!
Kenjd be a felületet csirízzel!
Ragaszd az egyes rétegekből vett talajmintákat a valóságnak megfelelő sorrendben a vászonra!
Hagyd fekve kiszáradni! Másnap fújd le hajlakkal, hogy rögzítse és megvédje a talajszemcséket!
Így el is készült a kicsinyített talajszelvényed.

| A barna erdei talaj szelvénye | Vastagsága | Színe | Szerkezete, tulajdonsága | A szint neve |
|---|---|---|---|---|
| | 3-5 cm | sötétbarna | növényi és állati maradványok halmaza | humuszréteg |
| | 44-48 cm | barna | rögös, felül lazább, egyenletes | bemosódási (A) szint |
| | 45 cm | sárgásbarna, sötét és világos foltok | tömör, felül függőleges sötétebb részek, világos kiválások | felhalmozódási (B) szint |
| | 60 cm | világosbarna | kőzetek törmeléke, málladéka, lefelé nagyobb darabok,vízszintesen sávozott | anyakőzet (C) szint |

| Az általam vizsgált talajszelvény rajza | Vastagsága | Színe | Szerkezete, egyéb tulajdonsága |
|---|---|---|---|
| | | | |

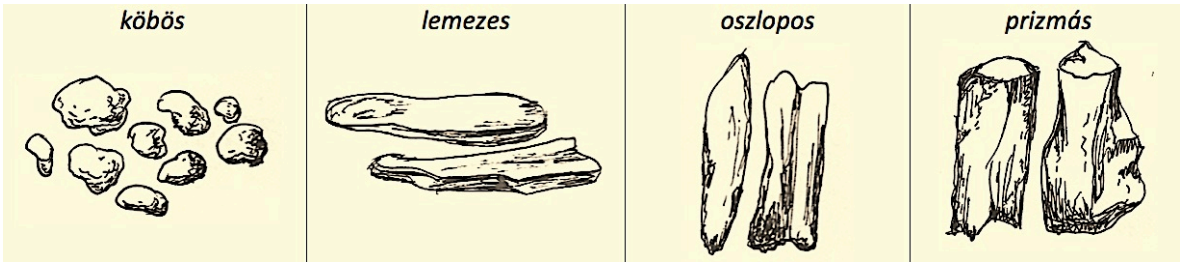
## 2.4. A talaj tulajdonságainak vizsgálata

### 1. felvetés: milyen a talaj szerkezete?

*Szükséges eszközök:* 2 db Petri-csésze, kézi nagyító.
*Szükséges anyagok:* száraz és normál állapotú talajdarabok (munkacsoportonként különbözőek), víz.

*Vizsgálat*

a. Tegyél az üvegedénybe száraz talajmorzsákat! Nyomd meg ujjal a morzsákat gyengén, és nézd meg, milyen alakú darabokra esnek szét! Érdemes nagyítóval is megvizsgálni. Karikázd be azt a rajzot, amelyikre hasonlítanak a talajdarabkák!




b. Tedd az üvegedénybe talajmorzsákat! 8-10 darab 1 cm nagyságú darabot használj! Önts rá annyi vizet, hogy körülbelül az alsó harmaduk álljon vízben! Hagyd állni!
c. 10 perc múlva mozgasd az üvegedényt az asztalon csúsztatva úgy, hogy forogjon benne a víz! Figyeld meg, hogyan változnak a talajmorzsák!
Értékeld a táblázat segítségével a **talaj szerkezetét**!

| Ha a talajmorzsák... | A talaj szerkezetének minősége |
|---|---|
| csak nagy darabokra estek szét | kitűnő |
| inkább nagyobb darabokra estek szét, de vannak kisebbek is | jó |
| fele arányban nagyobb és kisebb darabokra estek szét | közepes |
| inkább apróbb darabokra estek szét | gyenge |
| teljesen szétestek | rossz |
| eliszaposodtak | igen rossz |

A vizsgált talaj szerkezete .....

A *mindennapokban*
Miért nem mindegy, hogy milyen a talaj szerkezete? .....
.....
Szerinted hogyan lehet javítani rossz talajszerkezeten? .....
.....
.....

## 2. felvetés: hogyan ismerhető fel a talaj típusa az ujjainkkal?

*Szükséges anyagok:* normál állapotú talajminták (munkacsoportonként különbözőek), víz.

Egy táblázatot látsz, amely segít a **talajok típusának** a felismerésében.

| Talaj fizikai típusa | Ujjaid között morzsolva | Gyúrva |
|---|---|---|
| Homoktalaj | Szárazon és nedvesen is élesnek érzed a szemcsék felszínét | Nem tudsz golyót formálni belőle, szétesik |
| Homokos vályogtalaj | Éles szemcséket és porszerű, sima felületű részecskéket is érzel | Golyót tudsz formálni belőle, de hengert nem tudsz sodorni |
| Vályogtalaj | Vizesen nem érdes, de nem is csúszós a felülete | Golyót és hengert is tudsz formálni belőle, de gyűrűt nem |
| Agyagos vályogtalaj | Foltokban rátapad a kezedre | Golyóvá, hengerré és gyűrűvé is tudod formálni |
| Agyagtalaj | Szárazon nehezen tudod szétnyomni, nedvesen síkos | Mindenféle alakot könnyen formálsz belőle |

*Vizsgálat*

a. Morzsolgass az ujjaid között egy kis talajdarabot!
Milyennek tapasztalod? .....

*Tapasztalat*
Keresd ki a táblázatból a morzsolási tapasztalat alapján, hogy milyen talajtípust vizsgáltál!
.....

b. Ellenőrizd a felismerés helyességét úgy, hogy kicsit benedvesített kézzel összegyúrod a talajt a tenyeretekben! Próbálj belőle golyót, hengert, gyűrűt és percet formálni! Ha repedezik a felszíne, vagy nem áll össze, akkor az az alak nem formálható belőle.

*Ilyen formát tudtam gyúrni a talajból*

*Tapasztalat*
Rajzold le, melyik volt a talajodból megformázható alak!
Igazolta-e ez a vizsgálat a morzsolással kapott eredményt?
.....
Ha nem egyezik a két eredmény, akkor újra végezd el a vizsgálatot!

## 3. felvetés: mi az esővíz sorsa a talajban?

*Szükséges eszközök:* műanyag öntözőkanna (amelyiknek az oldalán mennyiségi beosztás van), kispárnahuzat, lyukacsos falú műanyag zöldségesláda, lavór, konyhai mérőedény.
*Szükséges anyagok:* kavics, homok, virágföld, fűtégla, víz.

Felvetettünk egy problémát: mi történik az esővízzel a talajban? Mit gondolsz, hová kerül?
.....
Nézzük meg, hogy tényleg így van-e!

*Vizsgálat*
a. Csinálj magadnak egy talajtömböt! Tölts egy régi kispárnahuzatba kb. egynegyed részéig homokot, rá ugyanennyi kavicsot, végül a tetejére kétszer ennyi virágföldet! Zárd le a huzatot! Esetleg fűtéglával is befedheted.
b. Állíts egy lefordított zöldségesládát egy lavórra, és állítsd a talajpárnát a ládára!
c. Öntözd meg a talajt! Az ismert térfogatú öntözőkannát szinültig töltsd vízzel, mert mérni szeretnénk az elöntözött víz mennyiségét! Addig locsold, amig elkezd a lavórba csurogni a víz!

   Mennyi idő telt el az öntözés kezdete és az első átcsurgó cseppek megjelenése között? ..... perc
   Olvasd le, hogy mennyi víz fogyott a kannából! ..... liter

d. Várd meg, amig abbamarad a víz csepegése a lavórba! Ekkor öntsd át a vizet konyhai mérőedénybe! Olvasd le a víz mennyiségét!
e. Hasonlítsd össze az elöntözött víz és a lavórba csurgott víz mennyiségét!

*Tapasztalat*
Tedd a megfelelő relációs jelet a mennyiségek közé!

*az öntözővíz térfogata* ____ *a lavórba csöpögött víz térfogata*

Hová lett a többi víz? .....

Mennyi vizet engedett át a talajtömb? ..... litert. Ez a talaj **vízáteresztő képessége**. Számítsd ki, mennyi vizet tartott magában a talajtömb? ..... litert. Ez a talaj **vízmegtartó képessége**.

*Következtetés*
Milyen kapcsolat van a talaj vízáteresztő képessége és vízmegtartó képessége között?
Minél ..... a talaj vízáteresztő képessége, annál
..... a vízmegtartó képessége.

*Válasz a felvetésre*
Mi az esővíz sorsa a talajban? .....
.....

*A mindennapokban*
Miért fontos tulajdonsága a talajnak a jó vízmegtartó képesség? .....
.....

## 4. felvetés: miért képes a víz felfelé mozogni a talajban?

*Szükséges eszközök:* mindkét végén nyitott üvegcső (kb. 4 cm keresztmetszetű), nagy főzőpohár, vonalzó, vékony hegyű alkoholos filctoll.
*Szükséges anyagok:* talajminta, korongvatta vagy gézlapok (mull-lap), gumigyűrű, víz.

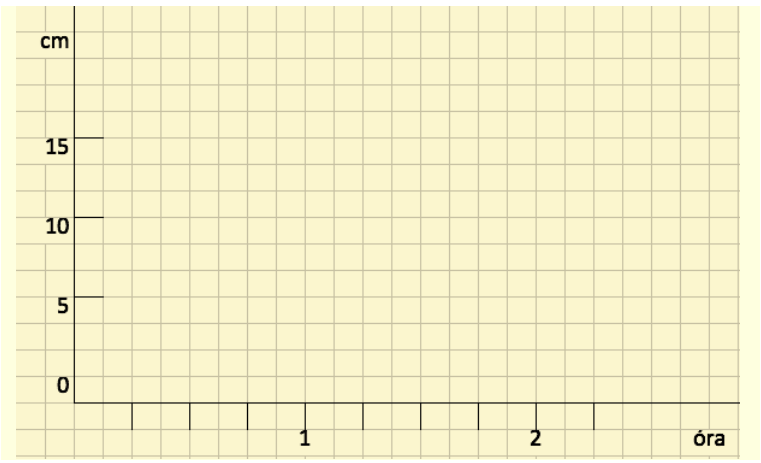
*Vizsgálat*
a. Rajzolj mérőlécet egy üvegcső falára! Illeszd mellé a vonalzót függőlegesen, és fél centiméterenként húzz vonásokat! Írd rá az értékeket két centiméterenként!
b. Rögzíts vattát vagy több réteg gézlapot egy üvegcső egyik végére!
   Töltsd meg félig a csövet száraz talajjal! Állítsd egy főzőpohárba!
   Önts annyi vizet a pohárba, hogy kb. ujjnyi magasságban álljon!
   Tedd félre! Figyeld, hogy mi történik!

   *Tapasztalat*
   .....
   Miből állapítottad meg?.....

c. Két órán keresztül negyedóránként olvasd le, hogy milyen magasságig nedvesedett át a talaj!
   A mért adatokat mindig rögzítsd az ábrában! A mérési sorozat végén kösd össze a berajzolt pontokat!

   *Következtetés*
   Mit mutat a grafikon rajza? .....
   .....
   Mi történt a talajoszlopban? .....

Tehát a szemetek előtt láttátok, hogyan dolgozik a szívóerő a talajban, ez a **vízfelszívó képessége.**




d. Vajon mitől függ, hogy mennyi idő alatt mennyi vizet képes felszínvi a talaj?
.....
.....

Tervezz vizsgálatot, amivel igazolod az elképzeléseteket!
Vizsgálatom lényege:
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
Sikerült-e igazolni az elképzelésedet? .....
Mi volt a feladat nehézsége? .....
.....

*A mindennapokban*
Mi a jelentősége annak, hogy a víz a talajban felfelé is mozog? .....
.....

## 5. felvetés: mennyi ideig tartja magában a talaj a bemosott anyagot?

*Szükséges eszközök:* 3 db üvegtölcsér, 3 db főzőpohár (olyan méretű, amelynek a szájában megáll a tölcsér, csöve legalább 3 ujjnyival legyen a pohár feneke felett), labormérleg.
*Szükséges anyagok:* réti talaj (1. minta), homokos talaj (2. minta), agyagos talaj (3. minta), 3x5 ml sötét fukszinoldat, 3 db korongvatta.

*Vizsgálat*

a. Mérj le 50 grammot az 1. számú talajmintából!
   Simíts egy darab vattát az üvegtölcsérbe!
   Töltsd rá a talajmintát, és kicsit nyomkodd le!
   Állítsd a tölcsért egy főzőpohárba!
   Cseppents rá az üvegben lévő festékoldatot!

   *Tapasztalat*
   Néhány perc múlva megjelennek a cseppek a tölcsér alján.
   Milyen színűek a cseppek? .....
   Számold a pohárba hulló cseppeket mindaddig, amíg változatlan a színük!
   Hány cseppet engedett át a talaj? ..... cseppet.

b. Végezzétek el a vizsgálatot másik két talajmintával is!

   *Tapasztalat*
   Melyik talajmintából csepegett ki a legtöbb színtelen víz? A ..... számú mintából – ..... cseppet számoltam.
   Melyik talajmintából csepegett ki a legkevesebb színtelen víz? A ..... számú mintából – ..... cseppet számoltam.

*Következtetés*

Mi történt a színes festékkel a talajban? .....,
majd .....
Minél később jelenik meg a színes oldat, tehát minél több cseppet számoltok, annál ..... a talaj **megkötő képessége**.

*Válasz a kiinduló felvetésre*

Mennyi ideig tartja magában a talaj a bemosott anyagokat? .....
.....

*A mindennapokban*

Gondolatjáték: mi történne, ha egyszercsak megszűnne a talaj megkötő képessége? Csoportosítsd a várható történéseket aszerint, hogy kedvezőek-e vagy sem!

| **Lehetséges kedvező változások** | | **Lehetséges kedvezőtlen változások** | |
|---|---|---|---|
| **Változás** | **Kinek, minek a szempontjából?** | **Változás** | **Kinek, minek a szempontjából?** |
| | | | |

## 6. felvetés: mennyi mész van a talajban?

*Szükséges eszközök:* főzőpohár (kis méretű).
*Szükséges anyagok:* talajminta (munkacsoportonként különbözőek, pl. barna erdei talaj, mezőségi taj, rendzina, szikes talaj, réti talaj), sósav (20%).

*Vizsgálat*

a. Hogyan mutattad ki a meszet a kőzetekben?
.....

b. Tegyél talajt főzőpohárba kb. ujjnyi magasságban! Ujjal nyomkodd le a talajt, hogy kiszoruljon belőle a levegő! Cseppets rá sósav-oldatot!

*Tapasztalat*
Mit láttál? .....
Mit hallottál? .....
*Következtetés:* a vizsgált talajban ..... mész.

c. A talajban lévő mész mennyisége megbecsülhető tapasztalatok alapján.

| Megfigyelt jelenség sósav hatására | A talaj mésztartalma |
|---|---|
| nem pezseg | nincs mésztartalma |
| alig észlelhető a pezsgés | nagyon kevés (kevesebb 1%-nál) |
| gyengén, rövid ideig pezseg | kevés (1–2%) |
| közepesen erősen pezseg | közepes (2–7%) |
| tartósan és erősen pezseg | közepes (7–10%) |
| tartósan és hevesen pezseg | sok (több mint 10%) |

Mennyi a mésztartalma a táblázat szerint az általad vizsgált talajnak? .....
Honnan származik a talajban lévő mész? .....
.....

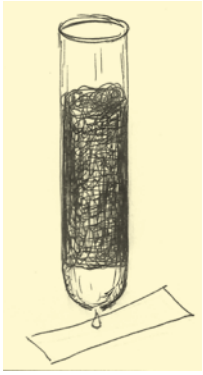
*Járj utána!*
Mely növények kedvelik a mésztartalmú talajt? Pl. .....
.....
.....

## 7. felvetés: hogyan vizsgálható a talaj kémhatása?

*Szükséges eszközök:* alul lyukas üvegcső, indikátor-színskála.
*Szükséges anyagok:* talajminta (munkacsoportonként különböző), vatta, víz, univerzális indikátorpapír.

*Vizsgálat*

a. Nyomkodj vattát egy alul lyukas üvegcső aljába lazán, kb. 1 ujjnyi vastagságban! Tegyél rá 3-4 ujjnyi talajt, és nyomkodd le óvatosan!
Önts rá vizet lassan, óvatosan!
Figyeld meg, hogyan szívódik át a víz a talajon! Tegyél az üvegcső alá indikátorpapírt, hogy az elsőként megjelenő vízcseppet fel-fogd vele!



b. Tedd a színskála mellé az indikátorpapírt, és válaszd ki azt a színt, amelyikkel megegyezik a nedves papírcsík színe! Olvasd le, hogy milyen értéket jelent ez a szín!

*Tapasztalat*
A vizsgált talaj a színskála alapján ..... pH értékű.

*Értékelés*
Minősítsd a vizsgált talaj kémhatását a táblázat segítségével!

*Ha a vizsgált talaj pH értéke...*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| kisebb 4,9-nél | erősen savanyú | 6,9 – 7,1 | semleges | 7,2 – 8,0 | gyengén lúgos |
| 5,0 – 5,9 | savanyú | | | 8,1 – 9,0 | lúgos |
| 6,0 – 6,8 | gyengén savanyú | | | 9,1-nél nagyobb | erősen lúgos |

A vizsgált talajmintám ..... kémhatású.

*Járj utána!*
Mely anyagok kémhatása hasonló? Pl. .....
.....
Mely növények kedvelik az ilyen kémhatású talajt? Pl. .....
.....
.....

*Következtetés*
Miért kell ismerni a talaj kémhatását? .....
.....

## 8. felvetés: hogyan ismerhető fel a talaj típusa?

*Szükséges eszközök:* mérőszalag, kis kertészlapát, 2 db Petri-csésze, kézi nagyító.
*Szükséges anyagok:* talajszelvények (lehetőség szerint barna erdőtalaj, mezőségi talaj, szikes és láptalajok), univerzális indikátorpapír színskálával, sósav (20%), víz.

*Vizsgálat*
a. Olyan területen vagy, ahol egymás közelében többféle talaj van. Kétféle talajt fogsz megvizsgálni és összehasonlítani. Ehhez már szinte minden megfigyelési és vizsgálati

módszert ismersz. Az összehasonításhoz szempontokat találsz a táblázatban. Jellemezd segítségükkel a talajokat!

b. Miután megállapítottad a talajok egy-egy tulajdonságát, próbáld magyarázni is! Különösen az érdekes, hogy miért különböznek egyes jellemzőikben a különböző talajok.

| **Szempont** | **Az egyik talaj** | **A másik talaj** | **A különbség feltételezhető oka** |
|---|---|---|---|
| A talajszelvény egésze | | | |
| Milyen vastag a talaj? | ..... cm | ..... cm | |
| Hány rétegre (szintre) különül? | | | |
| Milyen a humuszréteg? *Karikázd be!* | vékony – vastag<br>laza – tömött<br>sötét – közepes – világos | vékony – vastag<br>laza – tömött<br>sötét – közepes – világos | |
| Bemosódási (A) szint | | | |
| Milyen a réteg színe? | | | |
| Milyen vastag a réteg? | ..... cm | ..... cm | |
| Milyen a réteg szerkezete? *Karikázd be!* | nincs látható szerkezete – foltos – réteges –függőlegesen átjárt – zavaros – egyéb | nincs látható szerkezete– foltos – réteges – függőlegesen átjárt – zavaros – egyéb | |
| Milyen a réteg fizikai típusa? *Karikázd be!* | homok – homokos vályog – vályog – agyagos vályog – agyag | homok – homokos vályog – vályog – agyagos vályog – agyag | |
| Részecskéi milyen szerkezetűek? *Karikázd be!* | köbös – lemezes – oszlopos – prizmás | köbös – lemezes – oszlopos – prizmás | |
| Milyen a részecskék szerkezeti minősége? *Karikázd be!* | Kitűnő – jó – közepes – gyenge – rossz – igen rossz | kitűnő – jó – közepes – gyenge – rossz – igen rossz | |
| Milyen a réteg kémhatása? *Karikázd be!* | Erősen savanyú – savanyú – gyengén savanyú – semleges – gyengén lúgos – lúgos | erősen savanyú – savanyú – gyengén savanyú – semleges – gyengén lúgos – lúgos | |
| Mennyi mész van benne? | | | |
| Vannak-e benne eltérő anyagú, szerkezetű | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| részek? | | | |
| Felhalmozódási (B) szint | | | |
| Milyen a réteg színe? | | | |
| Milyen vastag a réteg? | ..... cm | ..... cm | |
| Milyen a réteg szerkezete? *Karikázd be!* | nincs látható szerkezete – réteges – foltos – függőlegesen átjárt – zavaros – egyéb | nincs látható szerkezete – réteges – foltos – függőlegesen átjárt – zavaros – egyéb | |
| Vannak-e benne eltérő anyagú, szerkezetű részek? | | | |
| A talaj típusa, neve | | | |

## 2.5. A talaj keletkezési és pusztulási feltételeinek vizsgálata

### *1. felvetés: mely élőlények lakják a talajt?*

*Szükséges eszközök:* befőttes üveg (1-1,5 literes, lezárható), Petri-csésze, 100 ml-es főzőpohár, műanyag tálca (peremes), lapos csipesz, kézi nagyító.
*Szükséges anyagok:* talajminta.

*Vizsgálat*

a. Vegyél az iskola közelében lévő talajból egy befőttes üvegnyi mintát! Ragassz rá egy címkét, és írjd rá, honnan és mikor gyűjtötted! Zárd le az üveget!

b. Milyen állatok lehetnek a talajmintában? .....
.....

c. Vizsgáld meg a talajt! Terítsd szét egy tálcán! Túrd szét csipesszel, és vedd szemügyre nagyítóval! Keress benne élőlényeket vagy maradványukat!

Mi mindent találtál benne? .....
.....
.....

d. Az apró állatokat tereld, tedd át egy üvegedénybe! Óvatosan bánj velük, nehogy megsérüljenek! A hasonlók közül elég csak egyet kivenni!
Próbáld megállapítani, hogy miféle állatokat találtál!

Mire gondolsz? .....
.....

e. Vegyél ki egy főzőpohárnyi mintát az üvegben lévő talajból! Borítsd papírlapra a tartalmát, és teregesd szét! Számold meg, mennyi állat van benne!

   100 ml talajban ..... db állatot találtam.

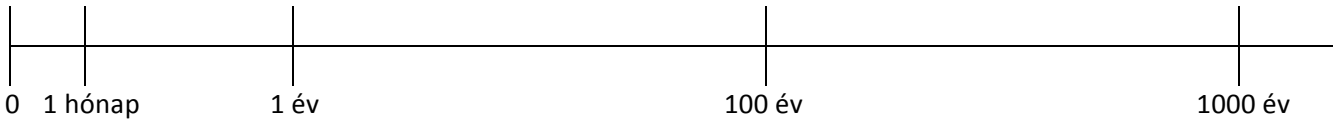
Amikor már nincs szükség a talajmintára, vidd vissza oda, ahonnan gyűjtötted, hogy az állatok élhessék tovább az életüket!

*Következtetés*
Miért élnek ezek az állatok a talajban? .....
.....
Miért fontos a jelenlétük? .....
.....

## 2. felvetés: mely anyagok bomlanak le természetes körülmények között?

Húzd át a felsorolásban azokat a hulladékokat, amelyek nem lebomlanak le!
A többi hulladékot helyezd el a „bomlási időszalagon" aszerint, hogy mennyi idő szükséges a lebomlásukhoz! Kösd a hulladékokat a megfelelő időnagyságrendhez!

*porcelán – nejlonzacskó – mosószeres flakon – üveg – biológiai műanyag – pamut – papír – fa – PET palack – szobai növény – konzervdoboz*




## 3. felvetés: csináljunk mini humuszgyárat az iskolaudvaron!

*Szükséges eszközök:* ásó, lapát.
*Szükséges anyagok:* talaj, avar, konyha hulladék.

a. Becsüld meg, mennyi idő alatt képződik a talaj? .....
   Mi befolyásolja a talajképződés idejének hosszát? .....
   .....

b. Gyorsítsuk fel a talajképződést! Legalábbis a humusz képződését tudjuk gyorsítani azáltal, hogy a konyhai hulladékban lezajló biológiai-kémiai folyamatokat gyorsítjuk.
   Ősszel válasszatok ki egy olyan, talajjal fedett helyet az iskolaudvaron, ahol szemétdomb hozható létre! Teregessétek szét az avart a talajon vastag rétegben! Fedjétek be egy arasznyi vastag talajréteggel!
   Erre rakhatjátok a konyhai hulladékot. Majd fedjétek be egy újabb talajréteggel!

*Miféle anyagokat halmozhattok fel a komposztálóban?*

Krumplihéj, zöldségek héja és aprított darabjai, almacsutka, gyümölcsök héja, tojáshéj (összetörve), ázott tealevelek vagy teafilter, kávézacc, szobai növények darabjai, elhervadt vágott virágok, fahulladék, háziállatok alomja (csak természetes anyagú és a növényevőké), faforgács, papír tojástartó doboz feldarabolva; gyapjú- és pamutszövet, lenvászon apróra darabolva.

*A komposztáló halom*

c. Olvasd el, hogy mit szabad a komposzthalomra dobni! Mi ezeknek az anyagoknak a közös tulajdonsága?

.....

Járj utána, hogy mit nem szabad komposztdombra dobni, pedig szerves anyag!

.....

.....

.....

d. A komposzt fél-egy év alatt érik humusszá.
Honnan tudod, hogy érett? Onnan, hogy sötétbarna, földszagú és könnyen morzsolható.

Mi a különbség a komposzt és a humusz között? .....

.....

Mire használható a komposzt? .....

.....

.....

e. Szükséges-e a komposztálás? Gyűjts érveket fontosságának igazolására!

Szükséges, mert .....

.....

.....

.....

.....

Szól valami ellene? .....

.....

.....

## 4. felvetés: miért pusztul a talaj?

*Szükséges eszközök:* homokasztal vagy homoktálca, locsolókanna (öntözőrózsával), tereptárgyak, lombosfamodellek szivacsból, villa.
*Szükséges anyagok:* kőzettömbök, homok, virágföld, mohapárna, víz.

a. A talaj sokkal gyorsabban pusztul, mint ahogyan keletkezik. Tudod, hogy mi az oka?
   .....
   .....

b. Építs egy hegyvidéki tájat a homokasztalon! A hegyvidéken legyenek meredekebb és enyhébb lejtők, a hegyek között völgyek és egy nagy medence is! A kőzetdarabokból felépített hegyre szórj virágföldet legalább egy ujjnyi vastagságban!
   A hegyoldalban legyen erdő (szivacsfákból) és füves terület (mohapárnákból) is!
   Az egyik hegyoldalt barázdáld fel villával, mintha fel lenne szántva, egyik részén vízszintesen, a másikon merőlegesen!

c. Öntözd a tájat locsolókannából lassan és egyenletesen! Figyeld meg, hogy a táj melyik részén hogyan pusztul le a talaj!

   A legerősebben pusztult le: .....
   A legkevésbé pusztult le: .....

   *Következtetés*
   Minél ..... a lejtő, annál ..... hordódik le róla a talaj.
   A lejtőre merőleges szántáskor ..... hordódik le a talaj, mint lejtőirányú műveléskor.
   Minél több növényzet borítja a talajfelszínt, annál ..... talaj hordódik le róla.

Térj vissza a 24-25. oldalon lévő táblázathoz, amit a talajjal való ismerkedés előtt töltöttél ki! Olvasd el, hogy mit írtál néhány héttel korábban! Vedd számba, hogy jól gondolkodtatál-e! Most töltsd ki a táblázat jobb oszlopát, amiben már csupa helyes ismeret fog szerepelni!

# A MUNKAFÜZETI FELADATOK MEGOLDÁSA

## 1.1. Vizsgálódások ásványokkal és kőzetekkel

### 1. felvetés: milyen színűek az ásványok?

Feltételezhető csoportosítás: színtelenek – gipsz, kalcit, kvarc; kékek-lilák – azurit, ametiszt; sárgák – terméskén; zöldek – malachit; vörösek-barnák – hematit, jáspis, limonit, gránát; fémszínűek – kalkopirit, szfalerit.

*A mindennapokban:* festékanyagokat állítnak elő az ásványok és kőzetek porából, építő-, díszítő- és ékszerkőként használják.

### 2. felvetés: milyen színű az ásványok karca?

d. A különböző ásványok eltérő színű karcot hagynak.
e. Fehér – kalcit; zöld – malachit; sárgás – pirit, kén; rozsdabarna – limonit és hematit (a limonit általában világosabb, sárgásabb); fekete – kalkopirit (zöldes), pirit (szürkés).

### 3. felvetés: milyen kemények az ásványok?

a-b. *Tapasztalati vizsgálat.*
f. Legpuhább: kősó és gipsz (2) –› kalcit és pirit (3) –› aragonit (4) –› ortoklász (6) –› legkeményebb: kvarc (7). *Megjegyzés: a tanulóknak fel kell ismerniük, hogy vannak azonos keménységű ásványok.*

*Következtetés:* az ásványok keménysége anyagi (kémiai) összetételüktől (és rácsszerkezetüktől) függ.
*A mindennapokban:* nagy keménységet pl. fúrókban (gyémántfej); kis keménység és hajlíthatóság kell a díszítő ásványoknál (pl. régen muszkovit az üveglap helyett), vagy amelyiknek a porát használják (pl. gipsz, kősó).

### 4. felvetés: azonos sűrűségűek-e az ásványok, a kőzetek?

*e. Tömegmérés labormérlegen, és a mérési eredmények rögítése táblázatban.*
*f. Térfogatmérés és a mérési eredmények rögzítése táblázatban.*
*g. A minták sűrűségének kiszámítása, és a számítási eredmények rögzítése táblázatban.*
Az egyes ásványok, kőzetek sűrűsége anyagi összetételük különbségei miatt eltérő.
*h. Sűrűségi sorrend felállítása a mérés-számítás alapján.*
*Válasz a kiinduló felvetésre:* az ásványok és a kőzetek különböző sűrűségűek.
*A mindennapokban:* a különböző sűrűségű ásványok, kőzetek eltérően viselkednek, ami befolyásolja a felhasználhatóságukat, pl. nagy sűrűségűek jól használhatók építőkőként, a kis sűrűségűek szigetelőanyagként, habosításra, vagy ha vízen úszó tárgyakat kell előállítani.

## 5. felvetés: mennyire ellenállók az ásványok és a kőzetek?

a. A kalcitot, a mészkövet és a löszt tartalmazó kémcsőben történt változás.
   Sósav hatására pezsegtek (pezsgéssel oldódtak).
b. A dolomitot tartalmazó kémcsőben történt változás.
   Melegített sósavban pezsgett (pezsgéssel oldódott).
   A kalcit, mészkő és lösz felismerhető sav rácseppentésével.

*A mindennapokban*: savaknak kitett helyeken is alkalmazhatók, hosszabb az élettartamuk építő- vagy díszítőkőként.

## 6. felvetés: mágnesezhetők-e az ásványok és a kőzetek?

*Megelőző feladat (tanári irányítással)*

- *Ötletek megfogalmazása (pl. próbálja, hogy a rúdmágnes vonzza-e) és azok kipróbálása.*
- *Megfogalmazása annak, hogy mi nem volt jó az ötletben, és okának magyarázata (pl. a kőzetek nem mágnesezhetők, legfeljebb azok ásványai).*

a. A hevített ásvány- és kőzetszilánkok elhelyezkedése nem változott a rúdmágnes hatására.

b.

| Változott a törmelék elrendeződése | Nem változott a törmelék elreneződése |
|---|---|
| | gránit, hematit, dolomit, kvarckavics, homok, lösz |

c. A magnetit pora mágnesezhető hevítés után.
   Vasat tartalmaznak.

*A mindennapokban:* mágnesezhető összetevők szétválasztása, pl. vastörmelék, alkatrészek kiválasztása más fémhulladékból, fémkeresők (mágneses detektorok), mágnesesség elvén működő eszközök (pl. mágneszárak, mágneskapcsolók, indukciós konyhai főzőlapok, MRI technológia orvosi diagnózisok felállításában) készítése.

## 7. felvetés: hogyan reagálnak az ásványok a hőre?

a. A kalcit és a kvarc vizsgálatakor nem történt változás.
e. *Ásványok azonosítása tapasztalatok alapján a táblázat segítségével.*

A különböző ásványok anyagi összetétele különböző, ezért reagálnak eltérően a hevítésre.
*Következtetés*:

- vízcseppek jelentek meg a kémcső falán: az ásvány vizet tartalmaz;
- elszenesedett: az ásvány éghető szerves anyagot tartalmaz;
- megváltozott a színe: az ásvány olyan anyagot tartamaz, amely színe hő hatására megváltozik.

## 1.2. Ásványok és kőzetek felismerése

### 1. felvetés: felismerhetők-e az ásványok az alakjukról?

d. *A forma és a termet azonos ásvány esetében is példányonként eltérő lehet.*

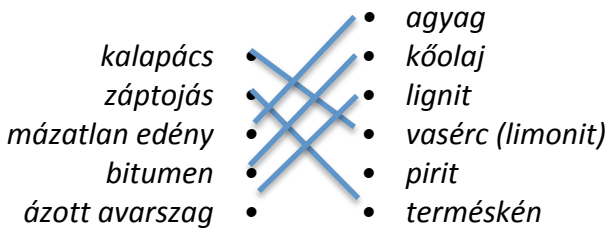
| Ásvány | Kristályforma | Kristálytermet |
|---|---|---|
| kősó | oktaéder (vagy hexaéder) | szabályos, táblás |
| kalcit | romboéder, prízma | oszlopos, tűs, táblás, |
| kvarc | prízma, romboéder | oszlopos, táblás, tűs |
| gipsz | prízma | táblás |

e. Különböző az alakjuk.
Magyarázat: különböző kristályosodási körülmények (pl. hőmérséklet, nyomás, a rendelkezésre álló tér nagysága és alakja) között más alakot vesz fel.

f. *Kősókristályok készítése, néhány napi növesztés és időközönkénti megfigyelésük.*
Különböző nagyságú kristályok keletkeztek, de az alakjuk hasonló.
Azonos alak, mert ugyanabból az anyagból készültek. Méretük különböző, mert nem teljesen azonos körülmények között kristályosítottak (függ az anyagok mennyiségétől, az oldat sűrűségétől, az időtartamtól, a hőmérséklettől, az edény alakjától és méretétől, stb.).

*Következtetés*: az ásványok csak az alakjukról nem feltétlenül ismerhetők fel, mert a keletkezés körülményei befolyásolják a kritályosodást.

### 2. felvetés: felismerhetők-e szaguk alapján az ásványok és a kőzetek?




*Következtetés*: csak néhány esetben használható a szaglás az ásványok és a kőzetek felismerésére.
*Magyarázat*: az ásványok és a kőzetek jelentős mértékű átalakulás során keletkeznek, amely során a kiinduló anyagok átalakulnak, azokból új anyagok keletkeznek.

### 3. felvetés: felismerhetők-e színükről a kőzetek?

e. *Kőzetek csoportosítása szabadonválasztott szempont alapján. Megjegyzés: célszerű ösztönözni a tanulókat, hogy minél többféle szempontban gondolkodjanak; a kialakított csoportok csak megfelelő szemponttal együtt értékelhetők.*

f. *A hasonló színű kőzetek halmazokba rendezése.*
Vörös – bauxit, lehet a homokkő és a gránit; fehér vagy világos – lehet a mészkő, az agyag; szürke, fekete – andezit, feketekőszén, lehet az agyag, a mészkő, a gránit és a homokkő.

g. *Általában a tanulók válasza:* fehér/világos.
Így van a köztudatban (a társadalmi tudás és tapasztalat alapján).
*Savpróba elvégzése, ami nem feltétlenül igazolja az elképzelésüket (mintától függ).*

h. *Szagpróba végezése mindegyik kőzettel, és a szagokhoz színek rendelése.*

| Jellegzetes szag | A kőzet színe |
|---|---|
| agyagszag | sárga, fehér, szürke, vörös |
| ázott avarszag | barna |
| kénszag | barna |

Alig van összefüggés a szín és a szag között.
A kőzet színe és szaga is az ásványos összetételétől függ, de a kőzetek keletkezésük során jelentősen átalakulnak, így a kiindulási anyagok részben elveszítik eredeti tulajdonságaikat.
*Következtetés*: a kőzetek színe alapján általában nem állapítható meg a kőzetek fajtája.

## 4. felvetés: milyen anyagból van a hordalék?

a. *Az esőzés felszínalakító szerepének megfigyelése homokasztali modellezés során, és a tapasztalatok lerajzolása.*

b.
*kőzetek* —*aprózódás*→ *törmelék* —*szállítás*→ *hordalék* —*felhalmozódás*→ *üledék*

c. A hordalék kőzettörmelékből keletkezik (különböző fajtájú kőzetek aprózódásával).
A törmelék kőzetekből (a vízgyűjtő területen lévő kőzetekből) keletkezik.
*Következtetés*: a hordalék anyaga a vízgyűjtő terület kőzetanyagával megegyező.

g. *Hasonlóság*: legömbölyítettek.
*Különbség*: színük, méretük, alakjuk.
Igazolja, mert az egy helyen talált sóder kőzetszemcséi különböző anyagúak.

## 5. felvetés: hogyan határozható meg a folyóvízi hordalék fajtája?

a. *A kavics lerajzolása.*
*A kavics jellemzői:* kerekded, legömbölyített szemcsékből áll, a szemcsék alakja különböző, felszínük sima, lekoptatott, a szemcsék színe eltérő *(valószínűleg az aktuális színeket adják meg), a* szemcsék anyaga különböző, a szemcsék mérete különböző.

b. A szemcsék mérete alapján.
*Megjegyzés: valószínűleg csak a nagyobb mérettartományba tartozóakat vélik kavicsnak a mindennapi tapasztalat és szóhasználat alapján. Tanulók közötti vita is várható.*

c. *A kiválogatott hordalékszemcsék méretének lemérése vonalzóval, majd a tanulói válogatás önértékelése.*

d. *A kavicsnál apróbb szemű hordalék vizsgálata nagyítóval, és belőle az 1–2 mm nagyságú szemcsék kiválogatása.*

*A tapasztalat értelmezése*

c. Legfontosabbak: milyen kőzetekből keletkezik (mennyire kemény, ellenálló), mi szállította (víz, szél, jég), mekkora távolságra szállítódott, mennyi ideig szállítódott, hol halmozódott fel (a folyó szakaszjellege).
d. *A tanulók többféle szempontot vetnek fel,* pl. milyen gyorsan akarjuk építeni, mennyire legyen maradandó, csak nagyvonalakban vagy apró részleteket akarunk formázni, tömeges vagy üreges formákat akarunk kialakítani.

*A mindennapokban*

A kavicsot: építőanyagként (pl. alapzat, útfeltöltés, díszítés), az aprókavicsot vízszűrőként vagy vegyipari szűrőként, sétautak szórására.
A homokot: habarcs-, vakolat- és betonkészítés, játszótereken homokozóban, a tiszta kvarchomokot az üveggyártás.

## 6. felvetés: hogyan állapítható meg, hogy folyóvíz vagy szél szállította a homokot?

g. Gömbölyű, lekerekített.
Mennyire ellenálló anyagból van, mennyi ideig és milyen távolságra szállította a víz.
h. A homokszemcsék alakjának lerajzolása.
*Megjegyzés: fontos, hogy a tanulók a vizsgálatot megelőzően készítsék a rajzot. Valószínűleg gömbölyű homokszemeket rajzolnak.*

| *Szerintünk ilyenek a homokszemcsék* | *Az 1. homokminta szemcséi* | *A 2. homokminta szemcséi* |
|---|---|---|
| | Gömbölyű, lekerekített.<br>Szél. | Szögletes, szabálytalan.<br>Folyóvíz. |

i. Különböző helyről származnak a minták. A vízben szállított homok szemcséi szögletesek, mert ugráltatva szállítódnak, a mederhez és egymáshoz ütődnek, ezért kisebb-nagyobb darabjaik lepattannak. A levegőben szállított homok szemcséi gömbölyűek, mert egymáshoz súrlódnak, csiszolódnak.

j. *Valószínű válasz:* szögletesek.
*A feltételezés ellenőrzése a mikroszkóp alatt.* Szögletesek.
Vízben ugráltatva szállítódtak, ütődésük következtében felszínükről folyton kisebb szilánkok pattannak le.

**7. felvetés: hogyan különböztethető meg egymástól a szemre könnyen összetéveszthető, száraz finomszemű homok, lösz és agyag?**

d. K*őzetek felismerése szemcsenagyságuk alapján.*

e. Pezsgéssel oldódnak: lösz (a többi attól függ, hogy milyen összetételű).
Meszet tartalmaz.
A löszben (és a többi a mintáktól függ).

f. A lösz mögött lévő szöveg jól olvasható, mert a lösz leülepedett; az agyag mögött nem olvasható, mert az oldat zavaros.

**8. felvetés: hogyan tudnánk egyszerű vizsgálattal megkülönböztetni egymástól hazánk két leggyakoribb hegységalkotó üledékes kőzetét: a mészkövet és a dolomitot?**

a. *A kőzetdarabok megfigyelése szabad szemmel és nagyítóval, ami alapján tulajdonságaik felsorolása.*

b. *A mészkő kiválasztása.*

c. Az anyaguk mész.
*Mésztatalmukat bizonyítása vizsgálattal.*
Kimutatták savpróbával a mésztartalmat (ha pezsegtek sav hatására).

d. *A savpróba elvégzése a kőzetekkel is.*
Sav hatására a tengeri és az édesvízi mészkő pezseg, a márga és a dolomit nem pezseg.
Igen.
*A savpróba elvégzése a kalciton is.*
A kalcit is pezseg ecetsav hatására.
Indoklás: a kalcit anyaga mész.

**9. felvetés: hogyan különböztethető meg egymástól a lignit, a barna- és a feketekőszén?**

e. A kőszenek növények maradványaiból keletkeztek.
Általában a lignitben szabad szemmel és a barnakőszénben nagyítóval láthatók növényi maradványok.

f. *A kőszéndarabok megfigyelése, és sorba rendezésük növekvő széntartalmuk szerint.*
A bennük lévő növényi maradványok aránya és a színárnyalatuk alapján (minél sötétebbek, annál magasabb a széntartalmuk).

g. *A felállított sorrend ellenőrzése karcszínpróbával.*
*Tapasztalat:* a barnakőszenet és a feketekőszenet nem tudják egyértelműen elkülöníteni egymástól.

h. *A barnakőszén és a feketekőszén lángpróbjának elvégzése.*
*Tapasztalat:* mindkettő meggyullad és tovább ég.
A barnakőszénnek jellegzetes kellemetlen szaga van.

**10. felvetés: hogyan igazolható, hogy tényleg „hordoznak energiát" az energiahordozók?**

d. Lehetséges szempontok: színük, fényességük, keménységük, halmazállapotuk.

| *szilárd* | *folyékony* | *légnemű* |
|---|---|---|
| tőzeg, lignit, barnakőszén, feketekőszén | kőolaj | földgáz |

e. Kőzetek – mert a földkéreg természetes eredetű anyagai.
Energiahordozók – mert meggyújthatók és tovább is égnek.

f. Meggyújtottuk.
Tapasztalat: mindegyik meggyulladt.
Igen.
Mindegyik anyag meggyújtása után tovább égett, az égés energiafelszabadulással jár.

## 1.3. Ásványok és kőzetek tulajdonságainak bemutatása

**1. felvetés: hogyan mutassunk be egy ásványt?**

a.
- Fénye: fémes fényű – pirit, szfalerit; üvegfényű – aragonit, kvarc, kalcit, gipsz, jáspis, aragonit, gipsz; gyöngyházfényű – muszkovit, kacit, gipsz; selyemfényű – kvarc, jáspis; fénytelen – jáspis, kvarc, jáspis.
- Hasadása: kitűnő – kősó, gipsz, muszkovit, szfalerit; jó – nincs közöttük; rossz – pirit; nem hasad: kvarc, jáspis.
- Kristályformája: prízma – kvarc, jáspis, kalcit, aragonit, gipsz; piramis – nincs közöttük; oktaéder – pirit, kősó; romboéder – kvarc, jáspis, kalcit; kettős piramis – nincs közöttük.
- Termete: szabályos – pirit, kősó; táblás – kalcit, gipsz; lemezes – muszkovit; tűs – aragonit; oszlopos – kalcit, kvarc.

b. Pl. a muszkovit esetében:

| **Jellemzési szempont** | **Az ásvány jellemzője** |
|---|---|
| Színe | *sárgás (zöld, szürke, fehér, sárga)* |
| Fénye | *fémes fényű – üvegfényű – gyöngyházfényű – selyemfényű – fénytelen* |
| Keménysége | *2-3* |
| Hasadása | *kitűnő – jó – rossz – nem hasad* |
| Kristályformája | *kocka – prízma – piramis – oktaéder – hexaéder – romboéder – kettős* |

| | |
|---|---|
| | *piramis* |
| Termete | *szabályos – táblás – lemezes – tűs – oszlopos* |
| Egyéb tulajdonság | *egyenetlen a törési felülete, vákony lapokra hasad* |

## 2. felvetés: hogyan modellezhető egy ásvány?

*A kiválasztott ásvány modellezése szabadon (tanári irányítás nélkül).*

## 3. felvetés: hogyan mutassunk be egy kőzetet?

*A kiválaszott kőzet jellemzése tapasztalati alapon (tanári irányítás nélkül).*

## 4. felvetés: modellezzünk egy kőzetet!

a. *A gránit megfigyelése és különböző ásványainak elkülönítése. Az ásványok tulajdonságainak és elhelyezkedésüknek a modellezése.*

b-c. A saját modell értékelése, gyengeségek megbeszélése és javítása.

## 5. felvetés: mi hasznukat vesszük az ásványoknak, a kőzeteknek?

Pl.

| *A természetes anyag felhasználása* | *Az átalakítással nyert anyag felhasználása* |
|---|---|
| mészkő burkolólap | műkő burkolólap |
| terméskő lábazat | betongerenda |
| faragott mészkőkorlát a lépcsőházban | betonjárda |
| gránit elméktábla | aszfaltút |
| kőpaddal | vakolat |
| sóder az udvaron | tetőcserép |
| murva a virágágyások körül | csempeburkolat |
| homok a távolugrógödörben | mozaikburkolat |
| homok a homokasztalban | mész a falon |
| kő asztallap | salak a futópályán |
| azbesztlap a vasháromlábhoz | ablaküveg |
| táblakréta | üvegintarzia (bútoron) |
| agyag (kerámiaégetéshez) | bádog ereszcsatorna |
| hintőpor (szertornához) | vaskorlátok |
| kősó a sószóróban az ebédlőben | fűtőtest |
| kénpor a kémiaszertárban | vízvezetékcső |
| tanulói ásvány- és kőzetgyűjtemény | alumíniumlemez |
| | ásványmedál nyakláncon |
| | aranygyűrű |
| | kvarcóra |

### 6. felvetés: a kőzetek mely tulajdonságait hasznosítjuk?

Pl.

| *Felhasználási mód* | *A kőzet tulajdonságai* | *A kőzet hasznosított tulajdonsága* |
|---|---|---|
| Útburkoló kockakő (andezit) | Szürke, kemény, fényes felületű, tömör | Kemény, nehezen kopik |
| Kőzúzalék a vágányok között (bazalt) | Sötétszürke (zöldes), egyenetlen felületű, kemény, ellenálló | Kemény |
| Mészkőfaragványok | Sárgás, de tarka, szép, likacsos, ellenálló, kemény | Jól faragható, szép, kemény |
| Gránit emlékmű | Tarka, rózsaszínes szürke, kemény, tömött, ellenálló | Ellenálló, szép |

## 2.1. Mit tudsz és mit nem a talajról?

c. *A tanulók beírják a táblázat bal oldali oszlopába, ami már tudni vélnek a talajról. A tanár most ne véleményezze ezeket, de a témakör végén, a jobb oldali oszlop kitöltése után mindenképpen térjen vissza rá!*

d. *A tanulók beírják a táblázat középső oszlopába, hogy mit szeretnének megismerni a talajjal kapcsolatban a vizsgálódások során.*

## 2.2. A talaj összetételének vizsgálata

### *1. felvetés: miből áll a talaj?*

d. Bekarikázva: Erős Pista
*Indokolás*: mert masszaszerű, amiben kisebb-nagyobb, különböző anyagú és alakú darabok vannak.

e. Mert felismerhetetlen alkotórészekből áll.

c.

*kőzetszemcsék – ásványtöredékek – cserépszilánkok – levélmaradványok – rovarszárny-maradványok – szén-dioxid – víz – levegő – papírfoszlányok – fadarabok – csigaháztöredékek*

*Magyarázat*: a talaj úgy keletkezik, hogy a kőzettörmelék összekeveredik az elpusztult élőlények maradványaival, amit átjár a víz, a közöttük lévő hézagokat pedig a levegő tölti ki.

### 2. felvetés: milyenek a talaj kőzetalkotói?

*A tanulók modellezik a talajmintát.*
Többféle válasz fogadható el megfelelő indoklással. Pl. a tarhonya, mert különböző szemnagyságú és egyenetlen felszínű darabokból áll, amelyek alakja a leginkább emlékeztet a talajszemcsékre; a dolomitmurva, mert különböző szemnagyságú, szabálytalan darabokból áll; a gyöngyszemek, mert különböző színűek és anyagúak.
Nem a gyöngyszemek, mert azok szabályos alakúak; nem a tarhonya és a murva, mert azok szemcséi azonos anyagból vannak.
*Megállapítás*: a talaj különböző szemnagyságú kőzettörmelékből áll.

### 3. felvetés: egyenlő arányban vannak-e a kőzetalkotók minden talajban?

a-e. *A a három talajminta vizsgálata az utasítások alapján, és a tapasztalatok lejegyzése.*

### 4. felvetés: van-e levegő a talajban?

*A talajrögből felszálló buborékok lerajzolása.*
Levegő van a talajban.
A mindennapokban: a növények gyökerei a talajból jutnak hozzá az életműködésükhöz szükséges levegőhöz, azaz a benne lévő oxigénhez. Minél több levegő van a talajban, annál könnyebben tud a gyökér előrejutni a talaj részecskéi között.

### 5. felvetés: hogyan bizonyítható, hogy van víz a talajban?

*Ötletek gyűjtése a talaj víztartalmának kimutatására, és valamelyik elképzelés kipróbálása.*
A mindennapokban: a növények a talajból szívják fel az anyagcseréjükhöz nélkülözhetetlen vizet.

### 6. felvetés: hogyan bizonyítható, hogy van szerves anyag a talajban?

c. Tapasztalat: jellegzetes, a szerves anyagokra jellemző szaggal ég.
Magyarázat: a talajban van szerves anyag. A talajlakó élőlények szervezetének anyagaiból, azok lebomlásával.

d. *Az elégett talajösszetevő mennyiségét meghatározó mérés megtervezése és lerajzolása.*
Szerves anyag.

## 2.3. A talajszelvény vizsgálata

### 1. felvetés: milyen vastag a talaj?

a. Pl. az útbevágásban az erdei ösvény mellett, a folyóparton.
b. A képen látható talaj vastagsága: 110 cm = 1,1 m
c. Az A. talaj vastagsága: 135 cm, a B. talaj vastagsága: 85 cm, a C. talaj vastagsága: 75 cm.

A talaj vastagsága több tényezőtől függ, pl. attól, hogy mennyi ideje tart a bomlás, milyen kőzetanyagon képződik, milyen napjainkban és milyen volt a múltban az éghajlata.

**2. felvetés: változik-e a mélységgel a talaj összetétele?**

*e. A legjobban tetsző talajszelvény kiválasztása és indoklása.*
*f. A talajszelvény modellezése desszerttel.*

**3. felvetés: készítsünk talajszelvény!**

*A talajszelvény elkészítése és a táblázat kiegészítése a tapasztalatok alapján.*

## 1.4. A talaj tulajdonságainak vizsgálata

**1. felvetés: milyen a talaj szerkezete?**

d. *Száraz talajmorzsák morzsolása és darabjaik alakjának megfigyelése, a megfelelő rajz bekarikázása.*

b-c*. A talajszerkezet értékelése a tapasztalat és a táblázat segítségével.*

*A mindennapokban:*
A növények gyökérzete legyen képes növekedni, hogy a növény megfelelő tápoldathoz jusson.
Pl. lazítással, felásással vagy épp tömörítéssel.

**2. felvetés: hogyan ismerhető fel a talaj típusa az ujjainkkal?**

c. *A talajtípus megállapítása morzsolgatással.*
d. *A megállapítás helyességének ellenőrzése gyúrással*.

**3. felvetés: mi az esővíz sorsa a talajban?**

*A gyerekek megfogalmazzák gondolataikat arról, hogy mi történik az esővízzel a talajban.*
a-d. *A vizsgálat elvégzése a feladat útmutatásai szerint.*

e. *Az elöntözött víz és a lavórba csurgott víz mennyiségének összehasonlítása.*
*az öntözővíz térfogata › a lavórba csöpögött víz térfogata*
A többi víz a talajban maradt.

*A talaj vízmegtartó képességének kiszámítása (= az öntözővíz térfogata – a talaj vízáteresztő képessége).*

*Következtetés:* a talaj vízáteresztő képessége és vízmegtartó képessége összefügg egymással. Minél nagyobb a talaj vízáteresztő képessége, annál kisebb a vízmegtartó képessége.
Válasz a felvetésre: az esővíz a talajban marad, a részecskék között tárolódik vagy felszívják a növények.
*A mindennapokban:* a jó vízmegtartó képesség azért fontos, hogy a növények elegendő mennyiségű vízhez juthassanak, és a víz a szükséges ideig maradjon a talajban.

## 4. felvetés: miért képes a víz felfelé mozogni a talajban?

a-b. Tapasztalat: a víz egyre feljebb jutott a csőben lévő talajban.
Sötétebb lett a színe az átnedvesedett talajnak.

*d. A tanulók leolvassák a talaj átnedvesedésének szintjét, és ábrázolják az adatokat grafikonon.*

*Következtetés*: az idő múlásával egyre vastagabb talajréteg nedvesedett át, emelkedett az átnedvesedés szintje.
A talajban a víz egyre magasabbra jutott, felszívódott.

*A tanulói elképzelések megfogalmazása és kipróbálása vizsgálattal. A vizsgálat esetleges nehézségének megfogalmazása.*

*A mindennapokban:* a növények nemcsak akkor juthatnak vízhez, amikor csapadék hullik, hanem később is.

## 5. felvetés: mennyi ideig tartja magában a talaj a bemosott anyagot?

a. Tapasztalat*:* színtelenek.
*A pohárba hulló cseppek megszámolása a színváltozásig.*

b.
*Következtetés*: a színes festék megkötődött a talajban, majd egy idő után kimosódott.
Minél később jelenik meg a színes oldat, tehát minél több cseppet számoltok, annál nagyobb a talaj megkötő képessége.

Válasz a kiinduló felvetésre: egy ideig, talajonként változó.
*A mindennapokban: a táblázat kiegészítése*, pl.

| **Lehetséges kedvező változások** | | **Lehetséges kedvezőtlen változások** | |
|---|---|---|---|
| **Változás** | **Kinek, minek a szempontjából?** | **Változás** | **Kinek, minek a szempontjából?** |
| Nem maradnának | Növények, talajlakó | Átszaladna víz a | Növények |

| | | | |
|---|---|---|---|
| szennyező, veszélyes anyagok a talajban felső részében | állatok | talajon, így hamar kiszáradna | |
| Nem alakulna ki belvíz | Társadalom | Nem maradnának a tápanyagok (oldatok) a talaj felső rétegében | Növények |

### 6. felvetés: mennyi mész van a talajban?

d. Savat cseppentettünk rá, és ha pezseg, akkor van mésztartalma.

e. Pezsgett / nem pezsgett.
Sistergett / nem hallottunk semmit.
Következtetés: a vizsgált talajban van / nincs mész.

f. A talajban lévő mész mennyiségének megbecsülése a tapasztalatok alapján.
A talajban lévő mész a kőzetből származik, amelyen kialakult a talaj (anyakőzet).

*Járj utána!* Pl. gyümölcsfák: őszibarack, szilva; kerti dísznövények: orgona, jázmin, rózsa, levendula; szántóföldi növények: árpa, cukorrépa, lucerna.

### 7. felvetés: hogyan vizsgálható a talaj kémhatása?

a-b. *A talajon átszűrődő víz pH értékének megállapítása indikátorpapírral.*

*Következtetés:* a talaj kémhatását azért kell ismerni, hogy tudjuk, mely növények termeszthetők benne és milyen kezelást, gondozást kíván.

### 8. felvetés: hogyan ismerhető fel a talaj típusa?

a-b. *Két-két talajminta vizsgálata a táblázatban lévő szempontok alapján. A táblázat kiegészítése.*

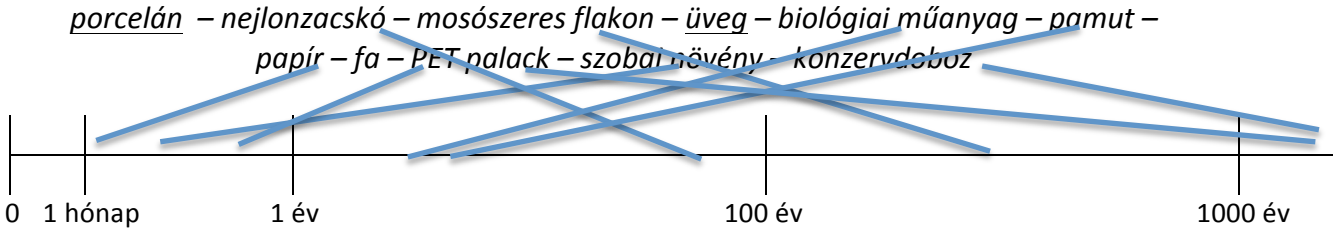
## 2.4. A talaj keletkezési és pusztulási feltételeinek vizsgálata

### 1. felvetés: mely élőlények lakják a talajt?

a-e. *A tanulók vizsgálják a talajmintát a feladat utasításai szerint.*

*Következtetés*: a talajban találják meg a táplálékukat. Mozgásukkal javítják a talaj szerkezetét, lebontják a talaj szerves anyagait.

## 2. felvetés: mely anyagok bomlanak le természetes körülmények között?




## 3. felvetés: csináljunk mini humuszgyárat az iskolaudvaron!

a. *A talajképződés idejének megbecslése. A becslés során felmerül a talajképződés feltételeinek és a talaj vastagságának szempontja. (1 cm talajréteg képződése átlagosan 500-1000 évig tart.)*
Időtartam függ: éghajlat (hőmérséklet és csapadékmennyiség, nedvesség), a kőzetanyag bomlékonysága, szerves anyag mennyisége és összetétele (pl. a fás és a lágyszárúak aránya).

b. A tanulók komposztdombot készítenek.

c. Szerves vagy szerves eredetű anyagok.

d. Beteg növényi részek, ételmaradékok, húsmaradék, csont, olaj; dió, platán, tölgy, gesztenye, jegenye levele; gyomnövények gyökérzete; állati ürülék, húsevő állatok (pl. kutya, macska) alomja.

e. Talajhoz keverni talajjavítóként a virágos- és veteményeskertben, fatelepítéskor az ültetőgödörbe, szobanövények cserepébe vagy balkonládába.

f. Szükséges, mert a komposztban a tápanyagok a növények számára könnyen felvehező formában vannak; javítja a talaj szerkezetét, ezáltal a talaj levegőzését; megköti a talajban lévő vizet, így javul a talaj vízháztartása; nő a talajban lévő szervesanyag mennyisége; kevesebb anyag kerül a hulladékmegsemmisítőbe.
Ellene szól: szakértelmet és odafigyelést kíván.

## 4. felvetés: miért pusztul a talaj?

d. A talaj keletkezése lassú kémiai és biológiai folyamatok (bomlás) során történik, amelyek évtizedekig, évszázadokig tartanak. Pusztulását viszont a külső (földrajzi) erők (beleértve a társadalmat is) okozzák, amelyek igen gyorsan (napok, hetek, hónapok) képesek változást okozni.

b-c. A legerősebben pusztult le: a meredek hegyoldalban, ahol nem volt lejtőirányban szántottak.
A legkevésbé pusztult le: az erdővel borított lankás hegyoldal.

*Következtetés*

Minél meredekebb a lejtő, annál gyorsabban, nagyobb mértékben hordódik le róla a talaj.

A lejtőre merőleges szántáskor lassabban hordódik le a talaj, mint lejtőirányú műveléskor.

Minél több növényzet borítja a talajfelszínt, annál kevesebb talaj hordódik le róla.