OFI

ÚJGENERÁCIÓS
tankönyv

# TERMÉSZETISMERET MUNKAFÜZET

a Szakiskolai közismereti tankönyvhöz

10

# TERMÉSZETISMERET MUNKAFÜZET

a Szakiskolai közismereti tankönyvhöz

# 10

Eszterházy Károly Egyetem
Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet

Engedélyszám: TKV/51-11/2018. (2018. 02. 12. – 2023. 08. 31.)

A kiadvány megfelel az 51/2012. (XII. 21.) EMMI-rendelet 15. számú mellékletének:
Kerettanterv a szakközépiskolák 9–13. évfolyama számára.

A tankönyvvé nyilvánítási eljárásban közreműködő szakértők:
BÓDIS BERTALAN, NAGY KÁROLY

Tananyagfejlesztők: CSORBA F. LÁSZLÓ, DR. BOTH MÁRIA, KERPEN GÁBOR

Vezető szerkesztő: KERBERNÉ VARGA ANNA
Szerkesztő: DR. FRICSOVSZKY ÉVA

Tudományos-szakmai szakértők: KOROMNÉ BECK ZSUZSANNA, REVÁKNÉ DR. MARKÓCZY IBOLYA

Pedagógiai szakértők: BALOGH TAMÁS, BÁNKUTI ZSUZSANNA

Látvány- és tipográfiai terv, borítóterv, grafikák: SCHULTEISZ HERMINA
Képszerkesztő: DROBEK ATTILA
Fotók: © 123RF; © Gettyimages; © iStockphoto; © Thinkstock; CSORBA F. LÁSZLÓ

A tankönyv szerkesztői köszönetet mondanak a korábban készült tankönyvek szerzőinek.
Az általuk megteremtett módszertani kultúra ösztönzést és példát adott e munkafüzet készítőinek is.
Ugyancsak köszönetet mondunk azoknak az íróknak, költőknek, képzőművészeknek, akiknek alkotásai munkafüzeteinket gazdagítják.

© Eszterházy Károly Egyetem (Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet), 2016

ISBN 978-963-682-940-7

Eszterházy Károly Egyetem
3300 Eger, Eszterházy tér 1.
Tel.: (+36-1) 460-1873
Fax: (+36-1) 460-1822
Vevőszolgálat: vevoszolgalat@ofi.hu

Kiadásért felel: dr. Liptai Kálmán rektor
Raktári szám: FI-511011006
Műszakiiroda-vezető: HORVÁTH ZOLTÁN ÁKOS
Műszaki szerkesztő: SZÉLL ILDIKÓ, KÓRÓDINÉ CSUKÁS MÁRTA
Nyomdai előkészítés: OZSVÁTH MIKLÓS
Nyelvi szerkesztő: GÖNYE LÁSZLÓ, HALMOS B. ÁGNES
Terjedelem: 9,27 ív (A/5 ív),
Tömeg: 170,82 gramm
1. kiadás, 2018

Az újgenerációs tankönyv az Új Széchenyi Terv Társadalmi Megújulás Operatív Program 3.1.2-B/13-2013-0001 számú, „A Nemzeti alaptantervhez illeszkedő tankönyv, taneszköz és Nemzeti Közoktatási Portál fejlesztése” című projektje keretében készült. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Nyomta és kötötte:
Felelős vezető:
A nyomdai megrendelés törzsszáma:

magyar nyomdatermék
NYOMDA- ÉS PAPÍRIPARI SZÖVETSÉG

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

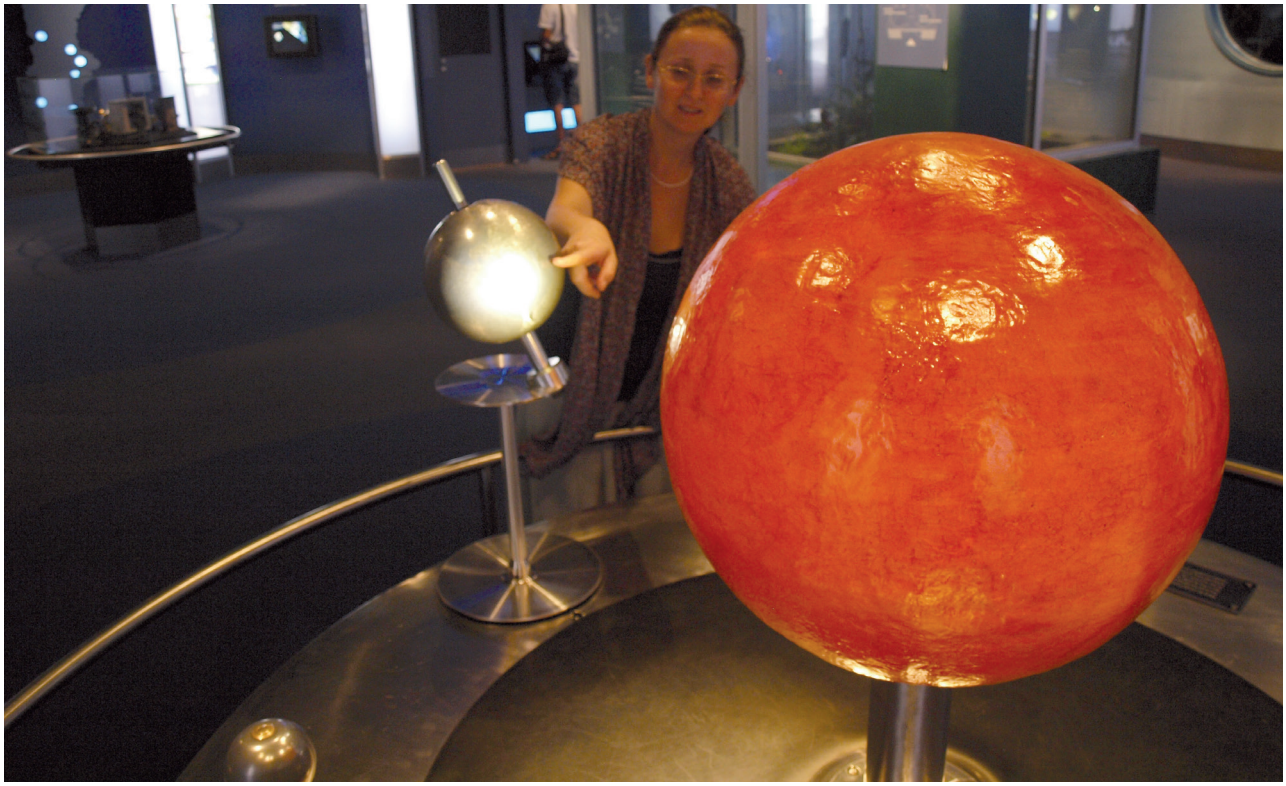
# Bevezető

**Kedves Diákok!**

Ez a munkafüzet a Szakiskolai közismereti tankönyvhöz készült, azon belül is a természetismeret tantárgyhoz. Az általános iskolában külön órákon tanultátok a fizikát, a kémiát, a biológiát és a természetföldrajzot, mi ezek ismereteit egy tankönyvben, egy munkafüzetben foglaltuk össze. Az a célunk, hogy egységes egészben lássátok az élő és élettelen  természetről szóló ismereteinket. Szinte minden munkafüzeti feladat megoldásához mozgósítanotok kell az egyes tantárgyakból külön-külön tanultakat. A munkafüzet képei, rajzai egy-egy kísérletet, megfejtendő kérdést, megvitatandó feladatot vetnek fel. Ezeket önállóan vagy osztálytársaitokkal közösen tudjátok megoldani, megbeszélni. A természet jelenségeinek, törvényeinek megismerése, megértése eredményes szakmatanulásotokat is megalapozza.

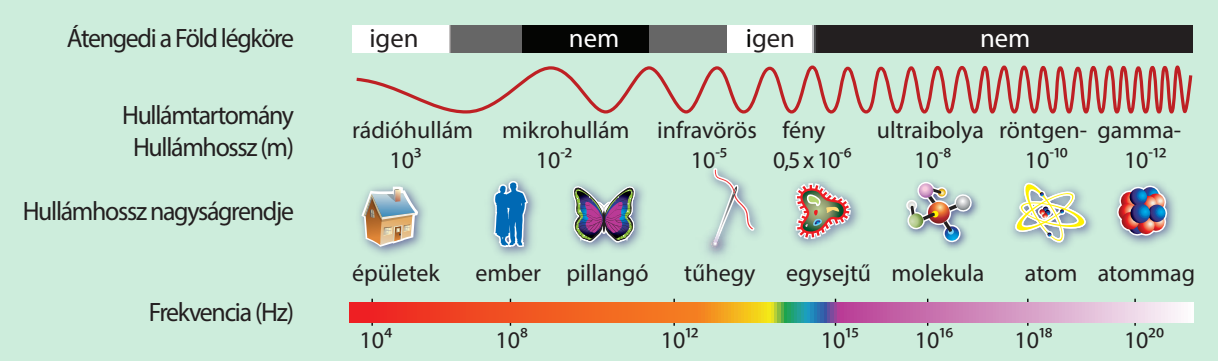
A munkafüzet a könyv fejezeteinek sorrendjét követi, az ott leírtak gyakorlására szolgál. Ezért **előbb gondosan olvasd el a könyvbeli fejezetet,** csak utána kezdj hozzá a feladathoz! A munkafüzet használata előtt fontold meg a következő ajánlásainkat!

1. A feladat elején gyakran megadunk egy-egy  helyes választ. **Ez mintát ad** a továbbiak megoldására.
2. Sokszor egy **ábrát, grafikont** kell **megérteni,** részeit megnevezni, esetleg kiegészíteni (például kiszínezni). Figyelmesen olvasd el a feladatot, mielőtt hozzálátsz a rajz megfejtéséhez.
3. A feladatok egy másik csoportjában a helyes választ vagy válaszokat kell megjelölnöd, betűjellel vagy aláhúzással. Előfordul, **hogy többféle helyes megoldás is van.** Hallgasd meg vagy olvasd el osztálytársaid megfogalmazásait is!
4. A feladatok harmadik csoportjában neked kell megfogalmaznod a helyes választ. Ez lehet egy szó magyarázata, értelmezése vagy több mondatban **állításodnak az indoklása.**
5. A feladatok megoldásának során lehetőséged lesz arra is, hogy **véleményedet megfogalmazd.** (Ilyet a tankönyvben sok helyen találsz.) Bár véleményedet szabadon alakíthatod, az mégse legyen önkényes! Törekedj az érvelésre: ekkor döntésedet tényekkel, észszerű indokokkal támasztod alá. Válaszod akkor sikerül jól, ha a tényekkel összhangban áll, és másokat is elgondolkoztat, sőt meggyőz.
6. **A tévedésekből is tanulhatsz!** Ha bizonytalan vagy egy válaszban, érdemes először ceruzával beírni. A tollal írt válaszok is javíthatók, kiegészíthetők a lap szélén.



# 3.1 Részecske és hullám

## 1 Elektromágneses hullámok




a) Mi a kapcsolat a hullám hullámhossza és frekvenciája között? A jó választ húzd alá!

Fordítottan arányosak | Egyenesen arányosak | Nincs kapcsolat

b) A munkafüzet belső hátsó borítóján lévő táblázat segítségével számold ki a hiányzó adatokat!

| A hullámot sugárzó eszköz | Frekvencia | Hullámhossz |
|---|---|---|
| Kossuth adó | 107,8 MHz | |
| Petőfi adó | 89 MHz | |
| mikrohullámú sütő | 2,5 GHz | |
| fogröntgen | | 10 nm |
| bluetooth | | 25 km |

c) Jelöld a b) feladatban előforduló hullámok helyét a lap tetején lévő rajzon!

## 2 Hullámozzunk!

a) Melyik hullámnak nagyobb az energiája? Jelöld relációsjellel (<, >, =)!

látható fény ___ rádióhullám  ultraibolya sugárzás ___ mikrohullám

10 cm hosszú hullám ___ 1 m hosszú hullám  röntgensugárzás ___ infravörös hullám

b) Létezik-e olyan hullám, amelynek hossza akkora, mint a te magasságod? Húzd alá a megfelelő választ!

igen | nem

Ha igen, melyik hullámcsoportba tartozik? (A fenti ábráról leolvashatod.) _____

_____

Ha van ilyen , akkor írj egy példát olyan eszközre, amely ezt használja! _____

Melyik hullámcsoportba tartozik? _____

c) Milyen lenne a világunk, ha lenne olyan érzékszervünk, amellyel az összes, minket körülvevő elektromágneses hullámot érzékelnénk?

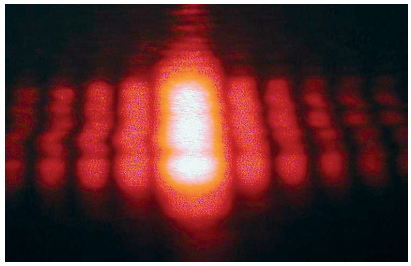
mindent egyszerre hallanánk

egyszerre érzékelnénk a rádió- és a mikrohullámot

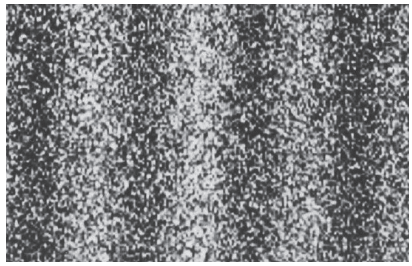
túl zajos, ezért nem lenne hasznos számunkra

túl zajos, ezért nem lenne jó

**3 Gyűjts össze minél több hasonlóságot és különbséget az ábrák és a lecke segítségével a fény és az elektron terjedése között!**



*Fényhullám*



*Elektronhullám*

| Hasonlóság | Különbség |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |

**4 Speciális hullám**

a) Mekkora a De Broglie-hullámhossza?

| A hullámforrás sebessége | tömege | hullámhossz |
|---|---|---|
| 3,6 km/óra sebességgel mozgó elefántnak? | 6000 kg | |
| 3,6 km/óra sebességgel mozgó embernek? | saját tömegeddel számolj | |
| 1 km/óra sebességgel mozgó hangyának? | 1 g | |
| 30 km/s sebességgel mozog a Föld? | $5 \cdot 10^{24}$ kg | |

b) Mekkora méretű résen tapasztalnánk hullámelhajlást az ember esetében? _____

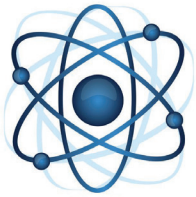
c) Miért nem látjuk ezt a mindennapokban? _____

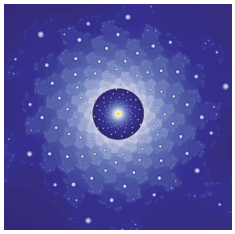
d) Milyen tömegű „ember”-nek lenne elhajlási képe egy 10 m széles útkereszteződésben? _____

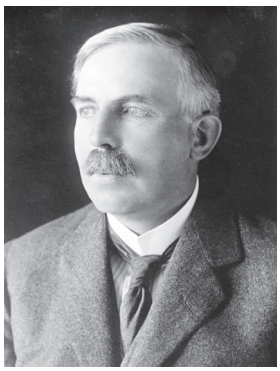
# 3.2 Vonzás és taszítás

**1 Kösd össze a személyt az általa megalkotott atommodell képével!**

*Niels Bohr*





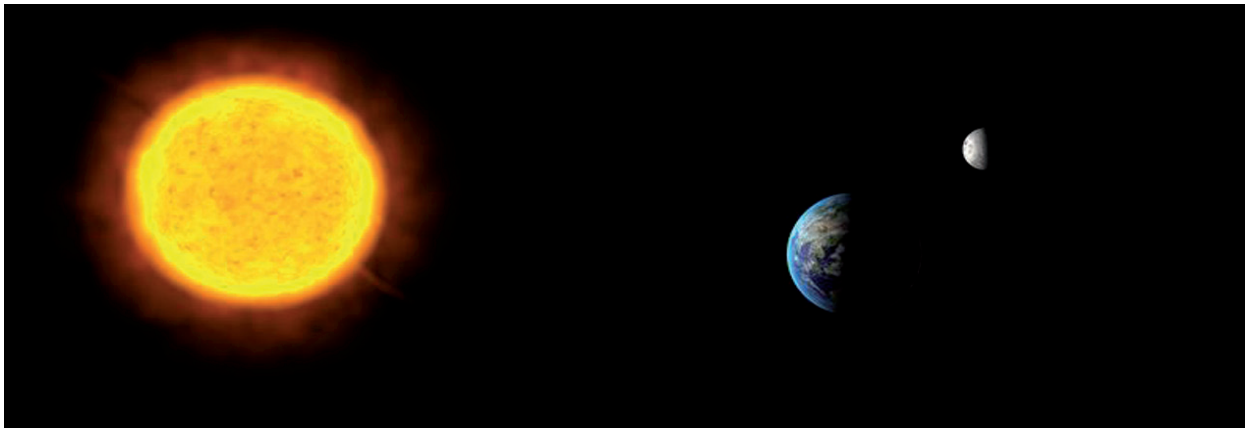


*Ernest Rutherford*

**2 Melyik modellre jellemző?**
**Jelezd X-szel a táblázatban! (Lehet egyik vagy másik, vagy egyik sem, vagy mindkettő.)**

| | Rutherford | Bohr |
|---|---|---|
| az atomban ugyanannyi a pozitív és a negatív töltés | | |
| az atomban egyenletesen oszlik el a pozitív és a negatív töltés | | |
| középen kis méretű, pozitív töltésű tér van | | |
| az elektronoknak mozgásuk közben energiát kellene sugározniuk | | |
| az elektronok bizonyos pályákon keringenek | | |
| az elektronok nem vehetnek fel és nem bocsáthatnak ki tetszőleges energiát | | |

**3 Melyik modell hasonló a Föld és a Nap kapcsolatának modelljéhez?**



a) Milyen erőt fejt ki a Nap a Földre? _____

b) Milyen irányú? _____

c) Mi okozza? _____

d) Milyen esetben szűnne meg ez a hatás? _____

**4 Miért nem zuhan a Föld a Napba (a Hold a Földbe)?**

Írj példát hasonló mozgásokra!

**5 Milyen erő hat az atommag és az elektron között? Húzd alá a helyes választ!**

vonzó | taszító | néha vonzó, néha taszító

a) Mi okozza?

b) Megszűnik-e bizonyos idő után?

**6 Mi lenne annak a következménye, ha az elektronok beleesnének az atommagba? Húzd alá azt, amelyet igaznak tartasz!**

a) Az atom pozitív töltésű lenne, és két atom vonzaná egymást.

Indoklás:

b) Az atom negatív töltésű lenne, és két atom taszítaná egymást.

Indoklás:

c) Az atom semleges lenne/maradna.

Indoklás:

d) Minden atom mérete megnövekedne.

Indoklás:

e) Minden atom mérete atommagnyivá zsugorodna.

Indoklás:

f) Az atomok elvesztenék kémiai tulajdonságukat.

Indoklás:

**7 Amennyiben az f) választ igaznak tartod, akkor írd le ennek három következményét!**

# 3.3 Az atommag összetétele

**1 Mely atomalkotóra igaz a következő állítás? Tegyél X-et a megfelelő helyekre!**

| | Proton | Neutron | Elektron |
|---|---|---|---|
| tömege kisebb a másik kettő tömegénél | | | |
| töltése semleges | | | |
| elektromos töltése van | | | |
| gravitációs hatással van a másik kettőre | | | |
| elnevezése a „borostyán” szóból ered | | | |
| elnevezése a „semleges” szóból ered | | | |
| elnevezése az „első” szóból ered | | | |
| tömege a legnagyobb a háromfajta részecske között | | | |
| nukleon (atommagalkotó) | | | |

**2 Egészítsd ki és indokold!**

a) Az atommag tömege mindig _____, mint az alkotórészek együttes tömege.

kisebb  nagyobb

Indoklás: _____

b) _____ olyan atom, amelynek magja egyetlen nukleont tartalmaz.

létezik  nem létezik

Ha van, akkor _____

egy ilyen létezik  több ilyen létezik

c) Két lítiumatom egyesülésekor a környezet energiája _____.

csökken  növekszik  változatlan marad

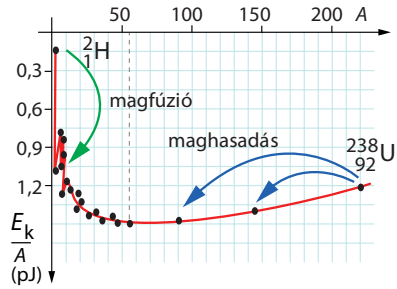
Indoklás: _____

d) Legtöbb esetben a _____ méretű atommagok bomlása közben neutron szabadul fel.

kis  nagy

Példa: _____

**3 Az ábra alapján jelöld a helyes kifejezést aláhúzással, és válaszodat indokold!**




a) A **nagy/kis** atommagok egyesülésekor (fúzió) és a **nagy/kis** atommagok hasadásakor energia szabadul fel.

Indoklás: _____

b) A nukleonok annál stabilabb magot alkotnak, minél **kisebb/nagyobb** az egy nukleonra jutó energia.

Indoklás: _____

**4 Kis atom – nagy atom**

a) Keress a periódusos rendszerben olyan elemeket, amelyeknél a neutron–proton-arány 2 : 1!

Hol helyezkednek el ezek az elemek? _____

b) Hány olyan elemet találsz a periódusos rendszerben, amelyeknél a neutron–proton-arány 1 : 2?

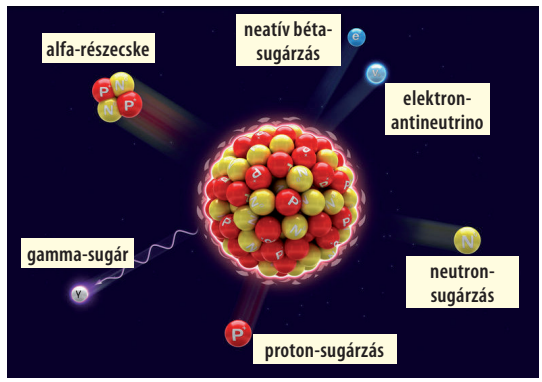
egyet sem | egyet | többet

Mi ennek az oka? _____

**5 Radioaktivitás**

a) Egészítsd ki a táblázatot!

| Bomlásfajta | Töltés | Kilépő részecske |
|---|---|---|
| | pozitív | |
| béta | | |
| pozitív béta | | |




*Radioaktivitás fajtái*

b) Válassz a két lehetőség közül!

A radioaktivitás egyik oka, hogy az atomban adott protonszám mellett túl sok _____ van.

elektron | neutron

# 3.4 Atommagok kettéválása, egyesülése

**1 Melyik állítás igaz? Húzd alá a helyes választ! Mondj példát is rá, ha igaz az állítás!**

– Nagy atommagok hasadásánál energia szabadul fel. *Igaz* *Hamis*

Például: _____

– Kis atommagok hasadásánál energia szabadul fel. *Igaz* *Hamis*

Például: _____

– Nagy atommagok egyesülése önmagától is végbemehet természetes földi körülmények között. *Igaz* *Hamis*

Például: _____

– Kis atommagok egyesülése önmagától is végbemehet természetes földi körülmények között. *Igaz* *Hamis*

Például: _____

**2 Uránmaghasítás**

Mivel hasítunk atommagot? Miért _____ akarunk uránatommagot hasítani? Válassz az alábbi lehetőségek közül!

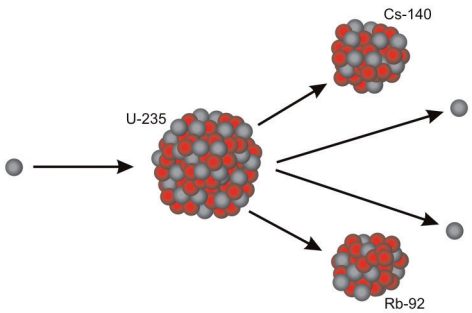
elektronnal protonnal neutronnal

– Miért nem negatív töltésű részecskével?

Indoklás: _____

– Miért nem pozitív töltésű részecskével?

Indoklás: _____

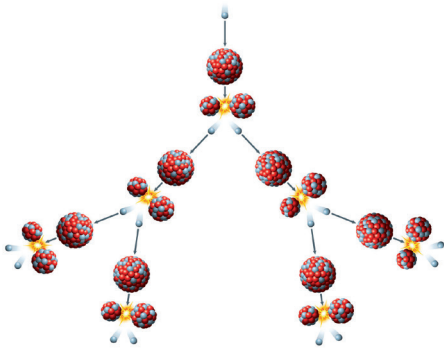



**3 Magfizikai láncreakció**

a) Mi a magfizikai láncreakció oka és fenntarthatóságának feltétele? (Segít az ábra.)

_____

_____



b) A helyes választ húzd alá!

A kritikus tömeg (critical mass) lényege, hogy a kritikus tömegnél **kisebb/nagyobb** tömeg esetén nem jön létre a magfizikai láncreakció.

Ha a tömeg a kritikus tömegnél kisebb, akkor a felszabaduló neutronok **hasítanak/nem hasítanak** atommagot, ezért nem jön létre láncreakció.

Kritikus tömegnél nagyobb anyagmennyiség azért veszélyes, mert a láncreakció **külső beavatkozásra/beavatkozás nélkül** is megkezdődhet.

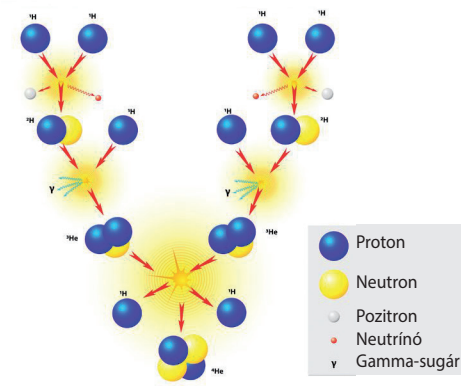
**4 Egészítsd ki a mondatot!**

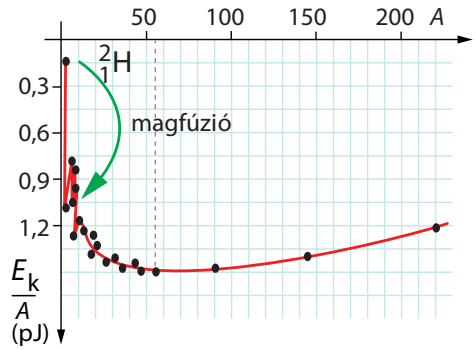
Az atombomba _____ láncreakció, az atomerőműben _____ láncreakció folyik.

szabályozott szabályozatlan

**5** **Mi a különbség a szabályozott és a szabályozatlan láncreakció hatása között?**

**6** **Az ábrák alapján válaszolj a következő kérdésekre!**




– Az atommagfúzió lényege: _____

– Az atommagfúzió megvalósulásának feltétele: _____

– Az atommagfúzió megvalósításának nehézsége: _____

– Hogyan lehet ezt a nehézséget leküzdeni? _____

**7** **Melyik állítás igaz? Húzd alá a helyes választ! Példával is igazold, ahol tudod!**

Atommagfúzió alacsony hőmérsékleten is végbemehet. *Igaz* *Hamis*

Pl.: _____

Atommagfúzió szobahőmérsékleten is végbemehet. *Igaz* *Hamis*

Pl.: _____

Atommagfúzió rendkívül magas hőmérsékleten megy végbe. *Igaz* *Hamis*

# 3.5 Atomi fizika a mindennapokban

**1 A radioaktivitás oka**

Töltsd ki a megfelelő kifejezésekkel!

minimális | maximális | stabil | radioaktív

Ha az egy nukleonra jutó kötési energia az adott protonszám mellett _____ akkor az atommag _____ ha ez nem így van, akkor az atommag _____.

**2 A radioaktivitás fajtái**

a) Kösd össze az egyes radioaktív sugárzások nevét a rá jellemző tulajdonsággal!

| | | |
|---|---|---|
| *levegőben hatótávolsága néhány méter* | *alfa-részecske* | *ólomlemezbe is behatol* |
| *levegőben hatótávolsága néhány centiméter* | *béta-részecske* | *a papír megállítja* |
| *levegőben hatótávolságának nincs korlátja* | *gamma-sugár* | *vékony alumíniumlemez megállítja* |

b)

| | |
|---|---|
| *alfa-részecske* | *lágy izomszövet megállítja* |
| *béta-részecske* | *bőrben elnyelődik* |
| *gamma-sugár* | *áthalad a testen* |

**3 Egészítsd ki!**

Egy adott radioaktív anyag _____ az időegység alatti bomlások száma.

Mértékegysége: _____

Egy adott radioaktív sugárzás _____ a sugárzásból egy kilogramm anyag által elnyelt energia.

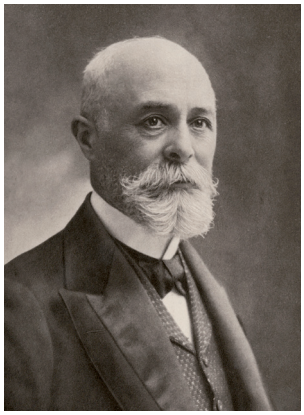
Mértékegysége: _____

aktivitása

sievert

dózisa

becquerel



*Henri Becquerel*

*Rolf M. Sievert*

**4 A csernobili erőmű katasztrófája**
Válaszolj az alábbi kérdésekre!

a) A csernobili robbanásnál $^{131}I$ (a jód 131-es izótopja) szabadult fel. Ennek felezési ideje 8 nap.

Mennyi radioaktív anyag maradt a kezdetihez viszonyítva a robbanást követő

– 4. nap után? _____

– 8. nap után? _____

– 1 hónap múlva? _____

b) A jód legnagyobb részben a szervezetben a pajzsmirigyben van. Hogyan lehetett csökkenteni a radioaktív jód felhalmozódását?

_____

_____

**5 A mesterséges radioaktivitás alkalmazásai**
a) Írj 5 példát a mesterséges radioaktivitás alkalmazására!

_____

_____

b) Sorold fel, hogy milyen radioaktív elemeket használnak és milyen dózisban a fenti példákban! Nézz utána, ha szükséges!

| radioaktív anyag | dózis |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

**6 A radioaktivitás élettani hatásai**
Kösd össze az összetartozókat!

| élettani hatás | dózis (Sv) |
|---|---|
| *átmeneti sugárbetegség* | *1000* |
| *vérsejtek károsodása* | *7000* |
| *néhány órán belüli halál* | *4000* |
| *50%-os valószínűségű haláleset* | *250* |

# 3.6 Az elektron a mindennapokban

**1 Az áram melyik hatásán alapul az alábbi eszközök működése?**

– bimetál _____

– vasaló _____

– hangszóró _____

– mikrofon _____

– villanykörte _____

– vízbontó készülék _____

**2 Elektromos vezetés**

a) Válassz a lehetőségek közül!

Jó vezetők azok az anyagok, amelyeknél a _____ könnyen tudnak vándorolni.

elektronok | protonok | neutronok

b) Egészítsd ki!

A papír _____ elektromos vezető, a grafit _____ elektromos vezető.

jó | rossz

**3 Mit árul el a villanykörte felirata?**

a) Miért írják rá a villanykörtére azt, hogy milyen feszültségen alkalmazható?

_____

_____

b) Mit jelent a villanykörtén az, hogy 60 W? _____

_____

c) Mekkora az áramfelvétele (I) a 60 W-os, 230 V-on működő izzónak? _____

_____

**4 A tankönyv 141. oldalának táblázata alapján adj választ a következő kérdésekre!**

a) Melyik izzó való leginkább világításra? _____

_____

b) Mely izzókat kellene inkább fűtésre, mint világításra használni a kibocsátott energiafajták aránya alapján?

_____

_____

c) Miért nem fűtünk mégsem ezekkel? _____

_____

d) Melyik adat hiányzik a táblázatból annak felméréséhez, hogy melyiket érdemes megvennünk világításhoz?

e) Mi alapján választanál izzót? Állítsd olyan sorrendbe, amely alapján te döntesz!

ár | élettartam | világításra felhasznált energia | melegítésre felhasznált energia | teljesítmény | fogyasztás

**5 Számolj!**

Egy áramkörben az áram erőssége 2 A.

a) Mennyi töltés áramlik át rajta 1 perc alatt?

b) Mennyi elektron áramlott át, ha egy elektron töltése $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C?

**6 Az áram hatása az emberre**

a) Sorold fel az áram élettani hatásait!

b) Kösd össze a megfelelőket!

| | |
|---|---|
| *0,5–1 mA* | *szabálytalan szívműködés* |
| *1,6–15 mA* | *izomgörcs* |
| *20–25 mA* | *felett agyhalál* |
| *25–80 mA* | *érzetküszöb* |
| *80–100 mA* | *szívkamralebegés* |
| *100 mA* | *erős rázásérzet* |

c) Miért mondja azt a villanyszerelő, hogy az egyik kezed elektromos szerelés közben mindig legyen a zsebedben? :-)

# 3.7 A rejtett terv

**1 Ősnemzés?**

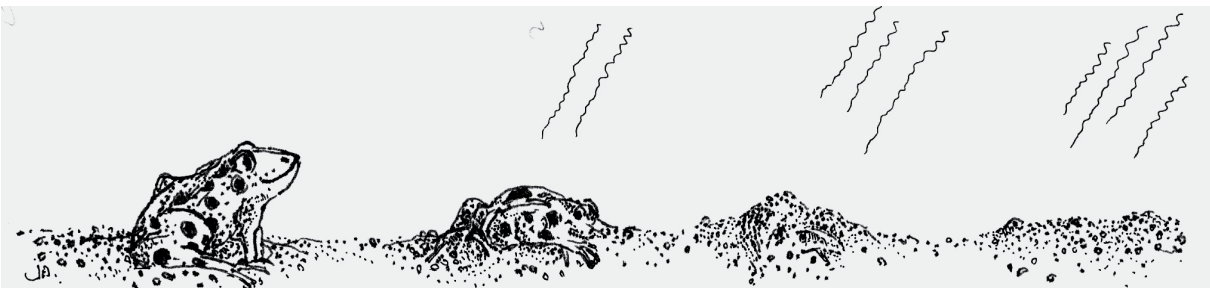
a) Egészítsd ki a hiányos mondatokat a felsorolt kifejezések közül az odaillőkkel! Az egyik szó „kakukktojás”.

| | | | |
|---|---|---|---|
| másik | hőkezelés | ivarsejt | élőlény |
| testi | tartósítás | megfigyelések | baktérium |

Az ősnemzés elképzelése szerint élettelen anyagból _____ keletkezhet. A _____ szerint minden élőlényt egy vagy több sejt alkot. Ha _____ során a húslevesben lévő sejteket elpusztították, a tápanyagból nem keletkezett újra élet. Ez az eljárás az élelmiszer _____ alapja (például pasztörizálás). Az élőlények ivartalan szaporodás során _____ sejtekből, ivaros szaporodás során pedig két _____ összeolvadásából jönnek létre. Sejt tehát csak egy_____ élő sejtből keletkezhet.

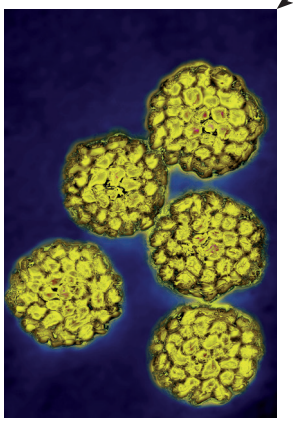
b) Ezen a rajzon az elpusztult békából élettelen anyag lesz.
Hasonlítsd össze a könyv 3.7. leckéjében szereplő ábrasorral! Melyik a hihetőbb? Miért?

_____



**2 Vírusok és baktériumok**

Hasonlítsd össze a baktériumok és a vírusok tulajdonságait! Az állításoktól húzz nyilakat a megfelelő helyekre! Az első sort megadtuk.



*Vírusok*

szervezetükben örökítőanyag van

önálló anyagcseréjük van

ilyen az AIDS kórokozója

sejtekből állnak

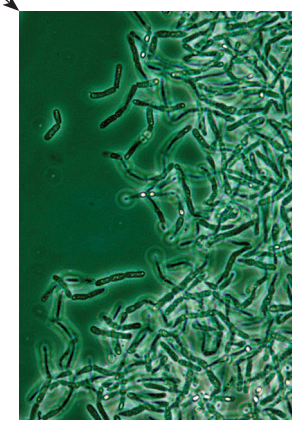
ilyen a TBC kórokozója

betegségeket okozhatnak

az örökítőanyag fehérjeburokba csomagolt részei

információt vihetnek át egyik sejtből a másikba

antibiotikumokkal hatékonyan pusztíthatók



*Baktériumok*

**3 Kórokozók és betegségek**
Egészítsd ki a hiányos mondatokat!

női | hím | védett | vírusok | genetikailag módosított

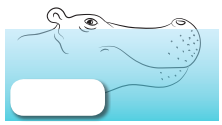
A baktériumok sejtjei néha összeolvadnak egymással. Ekkor az örökítőanyag egy része átjut a _____ jellegű sejtből a _____ jellegűbe. Az örökítőanyag értékes információt hordozhat. Ha például segít egy baktériumölő hatású anyagnak, azaz az antibiotikumnak a lebontásában, akkor a hordozója _____ lesz az ilyen szerekkel szemben. Információt az örökítőanyagot és fehérjét tartalmazó _____ is átjuttathatnak egyik sejtből a másikba, ezzel azonban sokszor a gazdasejt pusztulását okozzák. Az ember ma már képes gének mesterséges átjuttatására is egyik szervezetből a másikba, így _____lényeket kap.

**4 Figyeld meg a képen látható három, vízben élő állatot!**

a) Magyarázd meg a rajzon kiemelt közös sajátosságaikat!

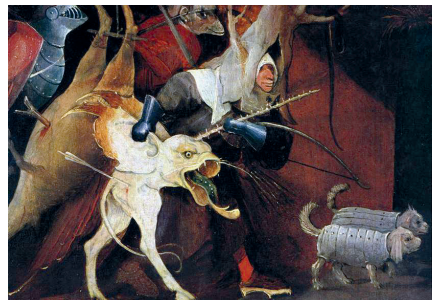
_____

b) A hasonlóságok mellett lényeges különbségek is vannak az állatok között – és nem csak a méretükben! Nevezd meg a három állatcsoportot! Egy csoport nevét megadtuk. A felsoroltak közül melyik melyikre illik? Írd a rajz melletti téglalapokba! Egy jellemző több helyre is kerülhet.

| Állatcsoport | Légzőszerv | Kültakaró | Szaporodás |
|---|---|---|---|
|  | | | |
| | | | |
| | tüdő + bőrén át is lélegzik | | |

tojásokkal | petéket rak | tüdő | kétéltű | vastag zsírréteg van a bőrében | nyálkás a bőre | elevenszülő | hüllő | szarupikkelyes a bőre

**5 Nem minden illik össze!**
A képen egy németalföldi festő, Hieronymus Bosch elképzelt szörnyalakjait látod a *Szent Antal megkísértése* című festményen.



a) Életképesek lennének-e ilyen élőlények a valóságban is (ha valaki valóban létre tudna hozni ezekhez hasonlókat)? Miért?

_____

_____

b) Még ha egy kutatónak sikerülne is a béka és a krokodil génjeit valamilyen furcsa élőlényben egyesítenie, egy ilyen keverék nem lenne életképes. Miért? Fogalmazz meg legalább két okot!

_____

_____

# 3.8 Állandóság és változékonyság (az öröklődés)

**1 Mit öröklünk?**
Egészítsd ki a hiányos szöveget az alábbiak közül a megfelelő szavakkal!

diploid | szerzett | kockázati tényezők | valószínűséget | haploid | gének | hajlam

Cukorbeteg szülők gyermekei nagyobb eséllyel lesznek maguk is cukorbetegek, mint társaik – de csak akkor, ha nem ügyelnek a megfelelő életmódra (sok mozgás, kevés szénhidrát). A cukorbetegségre való _____ tehát öröklődik, de ez csak a _____ növeli. A környezeti hatások közül a _____ befolyásolják azt, hogy megvalósul-e. Az izomerő nem öröklődik, hanem a testedzéstől függ. Az izmosság tehát _____ tulajdonság. Az öröklött tulajdonságok megjelenését a _____ határozzák meg. Testi sejtjeink minden génből egy apai és egy anyai eredetű példányt tartalmaznak, azaz _____ sejtek. Ivarsejtjeink a két gén közül csak az egyiket tartalmazzák, azaz _____ sejtek.

**2 Életutak: a tehetség és a környezet szerepe**
Olvasd el Madách Imre *Az ember tragédiája* című színművének részletét!
a) Húzd alá benne a személyneveket!
b) Írd le a kiemelt régies kifejezések mai jelentését!

*Hogyan tenyész a bűn, hogy a nemesség?*
*Nem ronda lég, nyomor szülé-e azt,*
*Nem napvilág, szabadságérzet ezt,*
*Átörökítve késő származékban,*
*Alakban és szellemben önmagát? [...]*

tenyész: _____
származék: _____

*Ha nagy Hunyad nem méltó nép körében*
*Jő a világra, hogyha szerecsen*
*Sátornak árnya reszket bölcsején:*
*Mi lesz első hőséből a keresztnek?*

szerecsen: _____
bölcsején: _____

*Vagy Luther, hogyha pápa lesz esetleg,*
*S Leó tanár egy német egyetemben:*
*Ki tudja, nem reformál-é emez,*
*S az sújtja átkát a dúló merészre?*

reformál: _____

*Mi lesz Napóleon, ha büszke útját*
*Nem egy nép vére egyenlíti ki?*
*Elposhad tán egy bűzhödt laktanyában.*

bűzhödt: _____

c) A mű részletének gondolatait egy-egy mondatban összefoglaltuk. Írd ezeket Madách sorai mellé!

*A nevelés több nemzedék életét alakítja.*
*Nincs hadvezér hadsereg nélkül.*
*A tehetség mellett az is fontos, hogy milyen tisztséget kapunk.*
*Az öröklött képességek csak megfelelő környezetben bontakozhatnak ki.*

d) Nézz utána! Mit tudsz a felsorolt történelmi személyekről? Kösd össze az arcképüket a nevükkel, majd a hozzájuk tartozó városnévvel!

Hunyad (Hunyadi) János | Luther Márton | (X.) Leó pápa | Napóleon (Bonaparte)

A

B

C

D

Párizs | Nándorfehérvár (Belgrád) | Wittenberg | Róma

**3 Festetics és Mendel**

Tervszerű genetikai kísérleteit Festetics Imre gróf Kőszeg melletti birtokán juhok keresztezésével végezte. Fontosnak tartotta, hogy mindig „tiszta vonalú” (mai kifejezéssel: homozigóta) szülői példányokból induljon ki a tenyésztés, mert csak így követhetők nyomon a változások. Módszerét később Mendel is alkalmazta.
Hasonlítsd össze a két tudóst! Az állításoktól ahhoz az arcképhez húzz vonalat, amelyikükre igaz volt! Lehet, hogy ugyanaz az állítás mindkét személyre vonatkozik.

*Festetics Imre*

Szerzetes volt.

Gazdag nemesi családból származott.

Az Osztrák–Magyar Monarchia területén élt.

Tervszerű genetikai kísérleteket folytatott.

Állatok tulajdonságainak öröklődését vizsgálta.

Brno városában dolgozott.

Kísérleteiben homozigóta szülői egyedekből indult ki.

Fölismerte a genetika alaptörvényeit.

*Gregor Mendel*

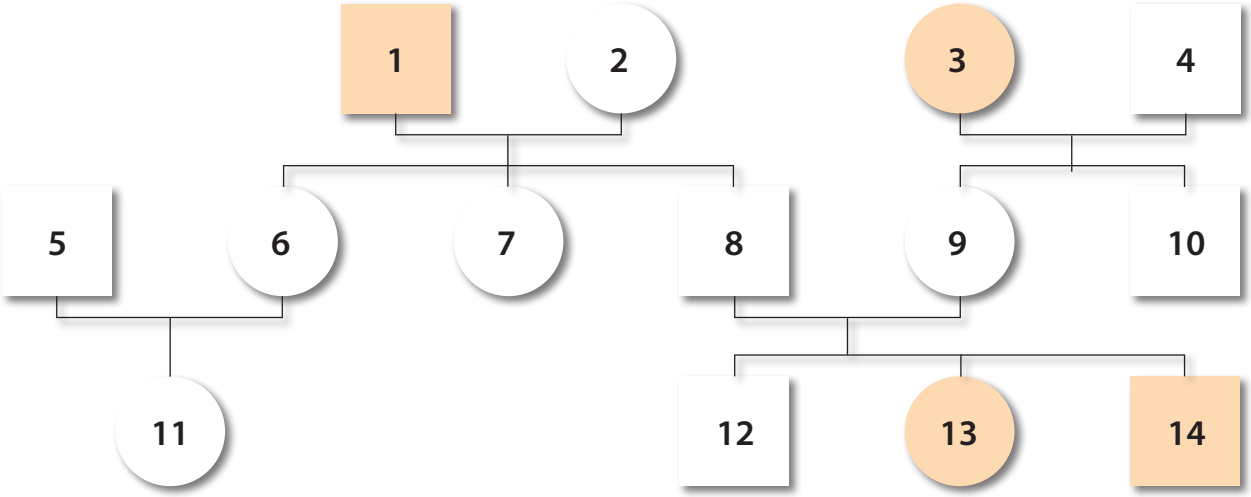
**4 Döntsd el az alábbi állításokról, hogy igazak-e vagy hamisak (I/H)!**

| | |
|---|---|
| Öröklött tulajdonságaink génjeinek felét édesapánktól, felét édesanyánktól örököljük. | |
| A recesszív tulajdonság soha nem nyilvánul meg. | |
| A hímivarsejtekben feleannyi örökítőanyag van, mint a testi sejtekben. | |
| Mendel szabályai az életünk során szerzett tulajdonságaink öröklésére is vonatkoznak. | |
| Mindenkinek csak egy édesapja lehet. | |

# 3.9 Mennyiség és minőség

**1 Családfa**

Az alábbi rajz három nemzedéket (nagyszülők, szülők, gyermekek) ábrázol. Minden szám egy személyt jelöl. A négyzetek férfiakat, a körök nőket jelentenek. A színes háttér egy recesszíven öröklődő tulajonság, az albinizmus előfordulásait mutatja.




a) Nevezd meg a rokonságot! Az első sort megadtuk.

A) Az 1 a 8-nak édesapja

B) Az 1 a 13-nak _____

C) A 3 a 13-nak _____

D) A 8 a 9-nek _____

E) A 8 a 3-nak _____

F) A 3 a 8-nak _____

G) A 4 a 8-nak _____

H) A 11 a 12-nek _____

I) A 7 a 13-nak _____

J) A 8 a 10-nek _____

K) A 12 a 13-nak _____

b) Az előző feladatban felsorolt kapcsolatok közül (A–K) melyik jelent „vér szerinti" (genetikai) rokonságot? A betűjeleket add meg! _____

c) Kik között a legszorosabb a rokonság? (Az ő génjeik felerészben azonosak.) A betűjeleket add meg! _____

d) Kik azok a családban, akik BIZTOSAN hordozzák a recesszív génváltozatot, noha ez külsőleg, tulajdonságaikban nem jelenik meg? (A sorszámukat add meg!) _____

e) Kik azok a családban, akik talán hordozzák a recesszív génváltozatot (de nem biztos, hogy így van)?

_____

**2 Fekete – fehér**

Fekete és fehér bőrű emberek házasságából átmeneti (közepesen sötét) bőrszínű *mulatt* emberek születnek. Mulattok egymás közti házasságából – sok eset elemzése alapján – a következő típusok és arányok várhatók: sötét (1) – sötét mulatt (4) – közepesen sötét mulatt (6) – halvány mulatt (4) – fehér (1).

a) Egy vagy több gén határozhatja meg a bőr színét? _____

b) Milyen mértékben függ a környezettől? _____

c) Mi lehet az oka, hogy trópusi területeken a sötétebb bőrszínű emberek az elterjedtebbek?

_____

d) A D-vitamin napfény hatására az előanyagaiból a bőrünkben keletkezik. Magyarázd meg ennek alapján, hogy a mérsékelt és hideg éghajlati övezetben miért a világos bőrszínű ember terjedt el!

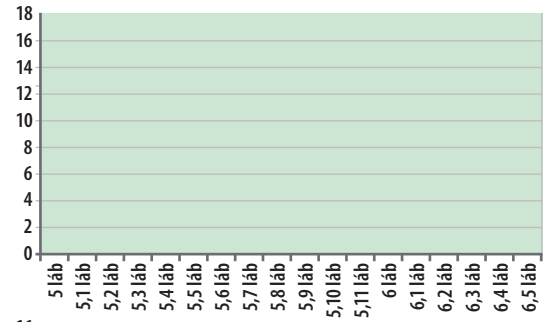
_____

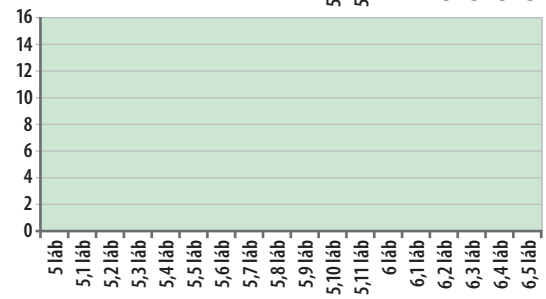
**3 Mennyiségi jellegek**

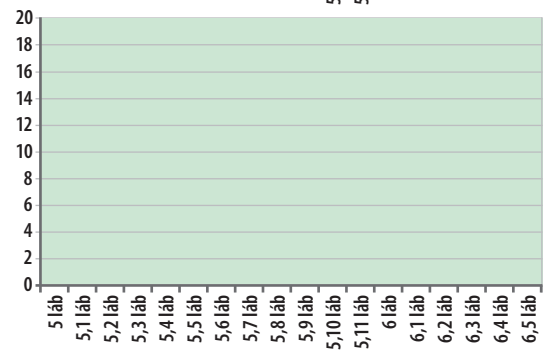
Figyelmesen nézd meg a tankönyv 3.9. leckéjében látható, e témához kapcsolódó fényképet!

a) Az adatokat a táblázat mutatja. Töltsd ki az összesített értékeket mutató oszlopot is! Ábrázold a személyek számát a testmagasság függvényében! Először külön a lányokat, aztán külön a fiúkat, végül a két csoportot együtt!

| Testmagasság (láb) | Fiúk száma | Lányok száma | Fiúk + lányok száma összesen |
|---|---|---|---|
| 5 | 1 | 4 | 5 |
| 5,1 | 0 | 4 | |
| 5,2 | 0 | 6 | |
| 5,3 | 0 | 7 | |
| 5,4 | 2 | 11 | |
| 5,5 | 5 | 14 | |
| 5,6 | 2 | 19 | |
| 5,7 | 8 | 14 | |
| 5,8 | 8 | 11 | |
| 5,9 | 10 | 13 | |
| 5,10 | 14 | 15 | |
| 5,11 | 10 | 11 | |
| 6 | 12 | 13 | |
| 6,1 | 10 | 10 | |
| 6,2 | 2 | 2 | |
| 6.3 | 3 | 3 | |
| 6,4 | 1 | 1 | |
| 6,5 | 3 | 3 | |




b) Mely következtetések fogadhatók el a grafikonok alapján? Az igaz állításokat I, a hamisakat H betűvel jelöld!

| | |
|---|---|
| A fiúk átlagos magassága nagyobb, mint a lányoké. | |
| A magasság és a gyakoriság egyenesen arányos egymással. | |
| A lányok és a fiúk közti magasságkülönbség oka feltehetőleg a táplálkozásbeli eltérés. | |
| A lányok és a fiúk közti magasságkülönbségnek valószínűleg genetikai oka van. | |
| Az emberi testmagasságot sok gén befolyásolhatja. | |
| A legtöbb lány ebben a kollégiumban 5 láb 6 hüvelyk magas volt. | |

# 3.10 Az öröklés molekulái

**1 A keresett és a megtalált molekula**

Egészítsd ki a hiányos szöveget az alábbiak közül a megfelelő szavakkal! Egy szó kakukktojás.

| | | | |
|---|---|---|---|
| mutáció | megkettőzni | sejtmag | 4 |
| 20 | fehérjék | gén | DNS |

Az örökítőanyag csak olyan molekula lehet, amely képes önmagát _____, így a sejt osztódása után mindegyik utódsejtbe átkerülhet. Ilyen molekula a dezoxiribonukleinsav, rövidítve a _____, amely a nevét az előfordulási helyéről, a nukleuszról, magyarul _____-ról kapta. Ebben a molekulában _____ féle molekularészlet (bázis) sorrendje rejti az öröklődő információt. A bázisok sorrendje szabja meg a _____ aminosav sorrendjét, ez pedig befolyásolja az öröklődő tulajdonságainkat. Az örökítőanyag azon szakasza, amely egy fehérjét határoz meg, a _____. Az örökítőanyag bázissorrendjének megváltozása a _____.

**2 Sejtmagcsere**

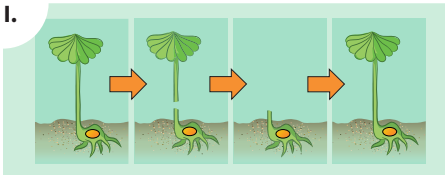
Kutatók vizsgálták két egysejtű esernyőmoszatfaj tulajdonságait. Ez az élőlény nedves iszapban él, és esernyő formájú „kalapokat" növeszt. Ha a nyelet elvágják, de a sejtmagot tartalmazó földbeli rész sértetlen marad, a moszat újrafejleszti a kalapot. Igaz ez a ráncos és a sima kalapú fajra is (I. és II. kísérlet).

a) Mi célból végezhették el a kutatók ezt a két kísérletet? Karikázd be a helyes válaszokat!
A) Ellenőrizni azt, hogy az esernyőmoszat képes-e megújulni.
B) Ellenőrizni, hogy a megújult kalapok alakja azonos-e a régivel.
C) Kideríteni, hogy mire szolgál az esernyőmoszatok kalapja.
D) Választ találni a kalapok formájának szerepére.

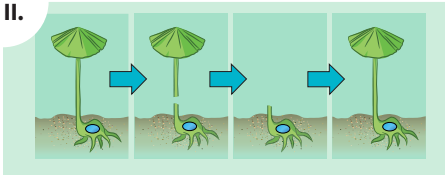
A kísérlet harmadik részében a sejtmagokat mindkét moszatból kiemelték, és kicserélték a másik faj sejtmagjára. Ha a csere sikeres volt, a III. kísérletet bemutató ábrán láthatókat tapasztalták.

b) Milyen következtetéseket lehet levonni a kísérletből? Karikázd be a helyes válaszokat!
A) A kalap alakját a sejtmag határozza meg.
B) A sejtmag tulajdonságait a kalap alakja határozza meg.
C) A sejtek képesek befogadni a másik sejt magját.
D) A sejt megújulását a sejtmagban levő információ irányítja.
E) A két faj csak a kalap alakjában különbözik egymástól.

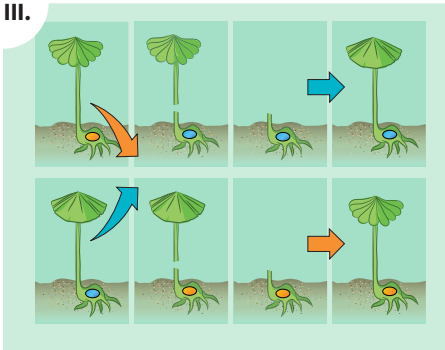
**I.**



**II.**



**III.**



**3 Sorrend (doboz a dobozban)**

Állítsd nagyság szerint növekvő sorrendbe a felsoroltakat! (A nagyobb mindig magában foglalja a kisebbet.) A sor első tagját megadtuk.

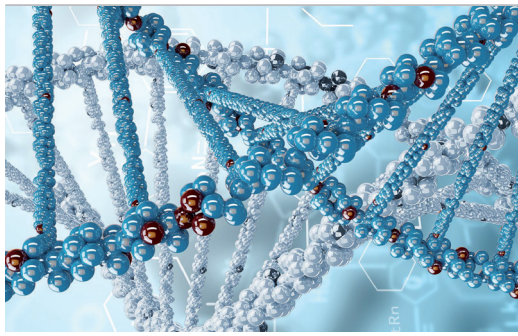
A → ☐ → ☐ → ☐ → ☐ → ☐

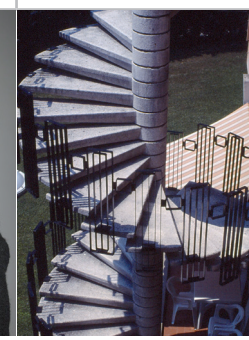
A) szerves bázisok (adenin, timin, guanain és citozin)
B) egy sejt
C) egy sejtmag
D) egy DNS-molekula
E) egy kromoszóma
F) egy gén (a DNS egy szakasza)

**4 Cipzár, csigalépcső, program**

Az örökítőanyagot, a DNS-molekulát cipzárhoz, csigalépcsőhöz és számítógépes programhoz is hasonlíthatjuk. X betűvel jelöld, hogy milyen szempontból találó az egyik, a másik vagy a harmadik hasonlat! (Egy sorban több helyre is kerülhet X!)

| A DNS tulajdonságai | a cipzárhoz hasonlít | a csigalépcsőhöz hasonlít | egy számítógépes programhoz hasonlít |
|---|---|---|---|
| Csavarvonalban fut. | | | |
| Két szála képes szétnyílni és összekapcsolódni. | | | |
| A két felcsavart szál egy henger palástja mentén párhuzamosan fut egymással. | | | |
| Funkciója (feladata) van. | | | |
| Információt tárol és ad át. | | | |
| Másolható. | | | |
| A benne található négyféle bázis párokat alkot. | | | |
| Ha egyetlen ponton is károsodik, az gyakran működésképtelenséghez vezet. | | | |





# 3.11 Lehetőség és elköteleződés

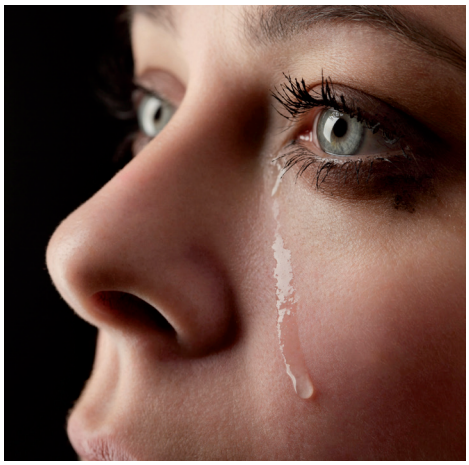
**1 Specializálódás**

Bár minden testi sejtünkben megvan az összes gén, ezek közül csak néhány működik. Azok, amelyekre az adott szervnek – és az egész szervezetnek – szüksége van. A működésmegosztás egyik jele, hogy minden sejt a rá jellemző anyagokat termeli. Ebből ad ízelítőt a szöveg. A zárójeles nagybetűk egy-egy fehérje, illetve az azt meghatározó gén rövidítései.

*Bőrünk hámrétege keratint (K), más néven szaruanyagot hoz létre. A könnyben és a nyálban baktériumölő anyag, lizozim (L) termelődik. A biológiai oxidáció egyik enzimje, a citokróm (C) minden élő emberi sejt működéséhez szükséges. A nyálmirigyben és a gyomorfalban egy mucin (M) nevű fehérje jön létre, amely a lenyelt falat síkosságát és a gyomorfal védelmét szolgálja. A nyálban ezenkívül szénhidrátbontó amiláz (A) is keletkezik, míg a gyomorfal fehérjebontó pepszint (P) termel. A hasnyálmirigyben is keletkezik amiláz (A), egyúttal azonban inzulin (I) hormon is.*

Színezd be azokat a négyzeteket, amelyek működő géneket jelölnek! Az első sort megadtuk.

| A működő gének betűjelei | | | | | | | Szerv neve |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K | L | C | M | A | P | I | NYÁLMIRIGY |
| K | L | C | M | A | P | I | HASNYÁLMIRIGY |
| K | L | C | M | A | P | I | GYOMORFAL |
| K | L | C | M | A | P | I | KÖNNYMIRIGY |
| K | L | C | M | A | P | I | BŐR HÁMJA |
| K | L | C | M | A | P | I | MÁJ |



**2 Program vagy katasztrófa?**

Írj P betűt azon változások után, amelyek programozott sejthalál következményei, ezért az élőlény javát szolgálják! Írj K betűt a kóros sejtpusztulás esetei után!

| | |
|---|---|
| Ősszel a nyárfa leveleinek sejtjei elhalnak, a levélnyél elválik az ágaktól. | |
| Ha egy vérrög elzárja a szív koszorúereit, a szívizom egy része elhal. | |
| Az idős vörösvérsejtek a lépbe kerülnek, ahol lebomlanak. | |
| Kezeletlen cukorbetegekben nehezen gyógyuló sebek, fekélyek keletkezhetnek a lábon. | |
| Tartós stressz vagy baktériumfertőzés hatására nyílt seb keletkezhet a gyomorfalon (gyomorfekély). | |
| A bőr hámrétegének sejtjei egy idő után elvesztik osztódóképességüket, elszarusodnak, majd lehámlanak. | |

**3 Hulló levelek**

A programozott sejthalál tudományos neve apoptózis, ami görögül a falevelek lehullását jelenti. Miért találó ez az elnevezés?

**4 Mutagének – veszélyes szakmák**

Egyes szakmák fokozott óvatosságot igényelnek, mert a munkások mutáció- és/vagy rákkeltő anyagokkal, hatásokkal kerülhetnek érintkezésbe. Írd be a képhez tartozó szakma nevét az üres vonalra! Keresd meg a szakmához tartozó jellemző veszélyforrást! Írd a betűjelét a kép sarkába! Az első betűt megadtuk.

H

útépítő

autófényező

légiutas-kísérő (stewardess)

kertész

titkár(nő)

forgalomirányító rendőr

röntgenasszisztens

ács

A: gombaölő permetszerek

B: kozmikus sugárzás

C: fénymásolókból felszabaduló ózon ($O_3$)

D: szintetikus hígítók

E: peszticidek, rovarölő szerek (permet)

F: nagy energiájú elektromágneses sugárzás

G: szmog

H: aszfalt, kátrány

**5 Hogyan kerülhető el?**

Néhány egyszerű szabály segít abban, hogy csökkentsük az egészségünket veszélyeztető hatásokat. Kösd össze a veszélyforrást az azt elkerülő módszer leírásával!

erős ultraibolya (UV) sugárzás

házfalból felszabaduló radioaktív sugárzás

növényvédelmi permetszerek

penészgombák méreganyagai (aflatoxinok)

többször használt sütőolaj

élelmiszer-tartósító anyagok (rákkeltő nitritek)

rendszeres szellőztetés

napozás kerülése 11–15 óra között

friss ételek fogyasztása

biogazdálkodás, az előírt várakozási idő betartása

fagyasztás, pasztőrözés

friss olaj használata, sütés helyett párolás

# 3.12 Én és te

**1 „Egyedüli példány”**
Olvasd el Kosztolányi Dezső versének részletét!

*„Ilyen az ember. Egyedüli példány.*
*Nem élt belőle több és most sem él,*
*s mint fán se nő egyforma két levél,*
*a nagy időn se lesz hozzá hasonló. [...]*

*Keresheted őt, nem leled, hiába,*
*se itt, se Fokföldön, se Ázsiába,*
*a múltba sem és a gazdag jövőben*
*akárki megszülethet már, csak ő nem.*
*Többé soha*
*nem gyúl ki halvány-furcsa mosolya.*
*Szegény a forgandó tündér szerencse,*
*hogy e csodát újólag megteremtse.”*

Kosztolányi Dezső: *Halotti beszéd* (részletek)

Fogalmazd meg genetikai tudásod segítségével Kosztolányi Dezső verssorának biológiai magyarázatát! Egészítsd ki a hiányos szöveget az alábbiak közül az odaillő szavakkal! Egy fogalom „kakukktojás”, ezt nem kell felhasználni.

| | | |
|---|---|---|
| számfelező | genetikai variációk | ivarsejtek |
| egypetéjű | kétpetéjű | környezeti |
| genetikai | | |

A _____ osztódások során fellépő _____ száma igen nagy, ezért a(z) _____ nagy száma ellenére szinte lehetetlen, hogy két, _____ szempontból megegyező ember szülessen. Kivételek a(z) _____ ikrek, azonban ők is önálló személyiségekké fejlődnek, az eltérő _____ hatások miatt.

**2 Fiú- vagy leánygyermek születésének esélye közelítőleg 0,5-0,5.**

a) Mekkora a valószínűsége annak, hogy mindkét gyermek fiú lesz? _____

b) Mekkora a valószínűsége annak, hogy mindhárom gyermek fiú lesz? _____

**3 „Apja fia” – „Anyja fia”**

a) A fiúk melyik kromoszómája hordozza azokat a géneket, amelyeket csak az édesapjuktól örököltek?

_____

b) A mondásnak nem csak genetikai jelentése van. Mi befolyásolhatja még az apa-fia közti hasonlóságot?

_____

c) A fiúk mely tulajdonságainak génjei azok, melyeket csak az édesanyjuktól örökölhettek? Karikázd be a megfelelő választ!
A) a testi kromoszómákon levők
B) az X kromoszómán levők
C) az Y kromoszómán levők
D) nincs ilyen tulajdonság

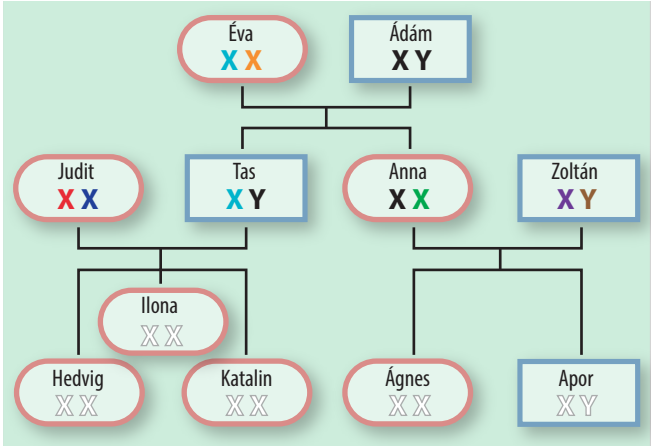
**4 X-Y öröklésmenet**

A családfa három nemzedék tagjait mutatja. Csak az ivari kromoszómákat jelöltük. Azonos szín azonos tulajdonságú kromoszómákat jelent.

a) Gondold végig! Ki melyik kromoszómáját melyik szülőtől kapta? Ennek figyelembevételével színezd ki az utolsó sor halványszürkével jelölt kromoszómáit! Többféle jó megoldás is lehetséges!

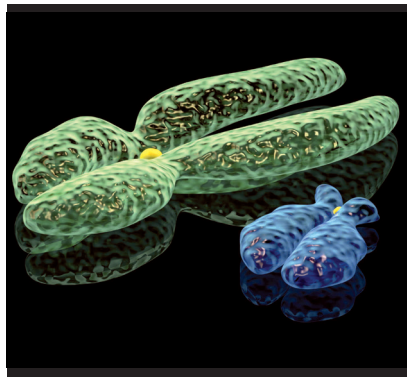
b) Hasonlítsátok össze az eredményeket! Van-e a harmadik nemzedék (unokák) tagjai közül olyan, akit csak egyféleképpen színezhetünk ki?

_____




c) Állapítsd meg a rajz alapján, hogy igazak-e az alábbi állítások! Ha igen, írj utána I betűt, ha hamis, H-t, ha pedig nem dönthető el, X-et.

| | |
|---|---|
| Apor X-hez kötött tulajdonságait csak Annától örökölhette. | |
| Ágnes X-hez kötött tulajdonságait csak Annától örökölhette. | |
| Az Y-kromoszóma mindig apáról fiúra, majd unokára száll. | |
| Úgy látszik, Tas nem hozott létre Y-tartalmú hímivarsejteket. | |
| A lánytestvérek apjuktól mindig azonos X-kromoszómát örökölnek. | |
| Ilona és Katalin X-kromoszómái azonos tulajdonságúak. | |
| Ágnesben és Katalinban lehet azonos tulajdonságú X-kromoszóma. | |



d) Írd át úgy az előző feladat hamis vagy nem eldönthető állításait, hogy igazak legyenek!

_____

_____

_____

e) Az ábra egy X- és egy Y-kromoszóma elektronmikroszkópos fényképe. Származhat-e ez a két kromoszóma egy petesejtből? _____

Lehet-e egy férfi hímivarsejtjében?

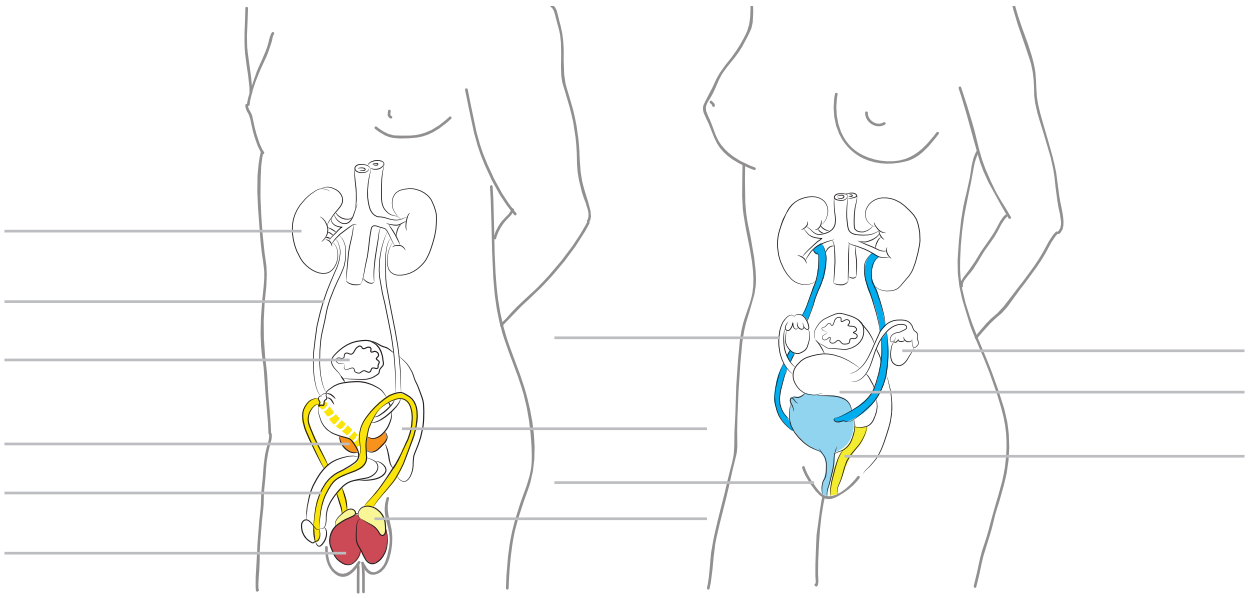
_____

# 3.13 Férfiak és nők

**1 Ivarszervek**

Az ábrán a férfi és a női ivarszerveket ábrázoltuk. Pirossal jelöltük a heréket, sárgával a páros ondóvezetéket és a páratlan húgycsövet, narancssárgával a dülmirigyet (prosztata). A női szervezetben kék színnel jelöltük a kiválasztó szervrendszer részeit (húgyvezeték, húgyhólyag, húgycső). Az ivarszervek közül sárga jelöli a hüvelyt.

a) Színezd a férfi szervezetében is kékre a kiválasztó szervrendszer részeit!
b) Színezd a női szervezetben is sárgára a belső ivarszerveket!



c) Milyen különbséget látsz a férfi és a női szervezetben a húgycső szakaszában?

_____

d) Keresd meg a rajzon és írd be a megfelelő vonalra a táblázatban szereplő szervek nevét!

| Férfi | | Nő | |
|---|---|---|---|
| **A szerv neve** | **Feladata** | **A szerv neve** | **Feladata** |
| | a vizelet termelése | | a vizelet termelése |
| páros húgyvezeték | | páros húgyvezeték | |
| húgyhólyag | | húgyhólyag | |
| húgycső | 1.<br>2. | húgycső | a külvilágba juttatja a vizeletet |
| here | | petefészek | |
| mellékhere | a hímivarsejtek érése, tárolása | | a méhbe juttatja a petesejteket |
| | a hímivarsejtek eljuttatása a húgycsőig | méh | |
| | az ondó kémhatásának és tápanyagtartalmának beállítása | | a méhet köti össze a külvilággal |
| | | | a hüvely védelme |

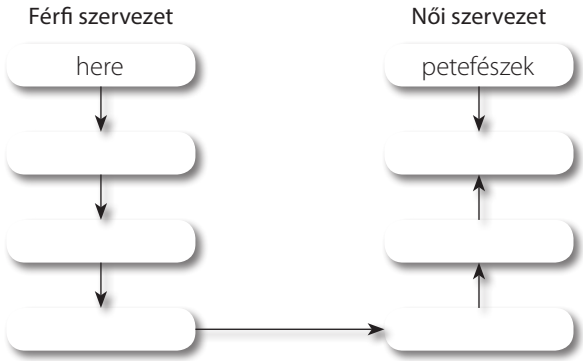
**2 Petesejt és hímivarsejt**

Hasonlítsd össze a petesejtet és a hímivarsejtet! Töltsd ki a táblázat hiányzó részeit!

| Jellemző | Petesejt | Hímivarsejt |
|---|---|---|
| mozgás | mozdulatlan, sodródik | |
| sejtmag | | van |
| létrejöttének helye | | here |
| mennyisége | havonta egy vagy néhány | |

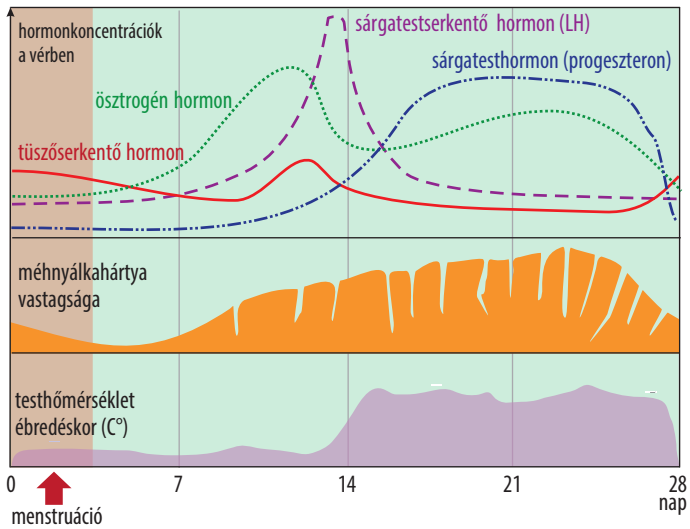
**3 Az ivarsejtek útja**

Kövesd nyomon az ivarsejtek útját a megtermékenyítésig! Írd be az 1. feladatban szereplő szervek nevét az üres téglalapokba! A két kiindulópontot megadtuk.




**4 A női nemi ciklus**

A rajz a női szervezetben lezajló változásokat mutatja egy ciklus során.




a) Hányféle hormon szintjének változását mutatja a grafikon?

_____

b) Mikor történhet megtermékenyítés? Jelöld a rajzon függőleges kék sávval!

c) Melyik hormon(ok) szintjének hirtelen emelkedése előzi meg az ovulációt?

_____

d) Milyen testi tünet jelezheti az ovuláció időpontját? _____

e) Melyik hormon szintjének csökkenése váltja ki a menstruációt? _____

# 3.14 Életút – az élet kezdete és vége

**1 Az élet kezdete**

a) Állítsd időrendi sorrendbe az anya szervezetében a szülés előtt történő eseményeket! A nagybetűket írd a négyzetekbe! Az elsőt megadtuk.

A) megtermékenyítés | B) a méhlepény kialakulása | C) tüszőrepedés | D) születés

E) az első mozgások | F) barázdálódás (a zigóta osztódásai) | G) beágyazódás

C → ☐ → ☐ → ☐ → ☐ → ☐ → ☐ → ☐

b) Jelöld kék színnel azokat a négyzeteket, amelyek a petefészekben, sárgával, amelyek a petevezetékben, és pirossal, amelyek a méhben zajló folyamatokat ábrázolják!

**2 Magzat és csecsemő**

a) Hasonlítsd össze a magzat és a csecsemő életműködéseit! Töltsd ki a táblázat hiányzó részeit!

| Életműködés | A magzat | A csecsemő |
|---|---|---|
| szívműködés | önálló | önálló |
| oxigénfelvétel | | légzéssel a tüdején át |
| tápanyagfelvétel | a méhlepényen és a köldökzsinóron át az anya véréből | |
| védelem a fertőzésektől | | immunrendszere (és az anyatej) |
| érzékelés | | lát, hall, tapint, ízlel, szagol |
| hormontermelés | | önálló |

b) Fogalmazd meg a magzat életműködéseinek jellemzését három mondatban a leírtak alapján!

**3 Ki vagyok én? – Életszakaszok**

Egy pszichológus szerint egész életünkben keressük önmagunkat. A *„Ki vagyok én?”* kérdésre életszakaszonként más-más választ adunk. (A feladatok megoldásához lásd a táblázatot a túloldalon!)

a) Keresd meg az adott életszakaszra jellemző képet a borító belső oldalán, és betűjelét írd a korszak neve mellé!

b) Keresd meg az adott életszakaszra jellemző tevékenységet, és írd a második oszlop üres soraiba!

c) Keresd meg a szakaszhoz illő jelmondatot, és írd az üres négyzetbe! Az elsőt megadtuk.

Jelmondatok:

*„Az vagyok, aminek el tudom képzelni magam.”*
*„Az vagyok, amiben reménykedem, bízom.”*
*„Azok vagyunk, ami megmarad belőlünk.”*
*„Az vagyok, amit szabadon akarhatok.”*
*„Az vagyok, amit működtetni tudok.”*
*„Ki vagyok? – aki keresi a határait.”*
*„Azok vagyunk, akit (amit) szeretünk, és amit megvalósítottunk magunkból.”*

Tevékenység, jellegzetesség:

párkapcsolat és házasság | lényeglátás, egyszerűsödés

külső és belső elvárások ütközése | szerepjátékok | kötődés kialakulása

szobatisztaság és járás | a szervezett tanulás megkezdése

| Korszak | Jellemzői | Jelmondata<br>Az vagyok, … |
|---|---|---|
| Újszülöttkor | Bizalom és teljes ráutaltság.<br>Kötődés kialakulása | „amiben reménykedem, bízom” |
| Kisgyermekkor | Önmagam és a külvilág elkülönítése.<br>Önálló cselekvés, a saját testem fölötti kontroll. | |
| Gyermekkor (óvodáskor) | Szabálytanulás, a fantázia és a realitásérzék kialakulása. | |
| Kisiskoláskor | Sokféle képesség használata, gyakorlása (pl. sportágak). | |
| Serdülőkor | Szerepek (nemi, társadalmi), készségek tanulása, a külvilág formálása. A képességek lehetőségeinek, korlátainak felmérése. | |
| Felnőttkor | Szerepek vállalása és célszerű váltása (családban, munkahelyen). Hosszú távú célok érdekében áldozatvállalás (gyermeknevelés, alkotás). | |
| Időskor | A személyiség kiteljesedése (integritás).<br>Felelősség a fiatalokért. | |

**4 Korok kérdései**

a) A síró csecsemőt felveszi és becézi az anyja, és gyakran már ez is elég a megnyugtatásához. Miért fontos ez a későbbi tartós párkapcsolat szempontjából?

b) A gyermekkori játék is egyfajta tanulás. Mit tanulnak meg ezzel a gyerekek? Miben különbözik ez a későbbi iskolai tanulástól?

c) Mi a hasonlóság, és mi a fő különbség egy gyermek felnevelése és egy művészi alkotás létrehozása között?

d) Jelenti-e önmagunk feladását egy társadalmi szerep (például foglalkozás) választása és szabályainak elfogadása? Igaz-e ugyanez a párkapcsolatra is?

e) Az időskor a kiteljesedés mellett a teljes elkeseredéshez is elvezethet. Mitől függhet az, hogy melyik állapot következik be?

# 3.15 A Naprendszer fölfedezése

**1 A Föld és a Hold**

Hasonlítsd össze a Föld és a Hold csillagászati és földrajzi tulajdonságait! Tégy X betűt a táblázat megfelelő négyzetébe!

| Jellemző | Föld | Hold | Egyik sem |
|---|---|---|---|
| A róla készült fényképek a felszínéről visszaverődő fénysugarak érzékelésének és rögzítésének alapján készülnek. | | | |
| Felszínén a testeknek nincs árnyéka, mivel nincs légköre. | | | |
| A felszínére becsapódó égitestek tál alakú krátereket vájnak ki. | | | |
| A szél, a víz és a jég lekoptatta a felszíni kiemelkedéseit. | | | |
| Felszínéről számos térkép készült, hegyeinek magasságát a tudósok meg tudják mérni. | | | |
| Kering és forgómozgást is végez. | | | |

**2 A Hold hatása a Földre**

Olvasd el figyelmesen az alábbi szövegrészeket, majd válaszold meg a kérdéseket!

*A Naprendszerben számos bolygónak van égi kísérője, holdja. Van azonban valami, ami a mi Holdunkat a Naprendszerben egyedülállóvá teszi: a bolygójához viszonyított tömege. A Föld kísérője körülbelül akkora, mint a Naprendszer óriásának, a Jupiternek a legnagyobb holdjai. A Föld és a Hold közötti kölcsönhatás a földi élet, pontosabban az éghajlat szabályozásában alapvető. A Föld típusú bolygók tengelydőlése a múltban kaotikusan változott, míg a külső óriásbolygók tengelyferdesége sokkal állandóbb volt.*

a) Nevezd meg a Föld típusú bolygókat! _____

b) Nevezd meg a külső óriásbolygókat! _____

*A Föld forgástengelyének dőlése okozza az általunk megszokott évszakok szabályos váltakozásait. A dőlési szög jelenleg 23,5°. Ez a dőlés az elmúlt kétmillió év alatt csak némileg módosult (± 1,3°), befolyásolva a jégkorszakok és a meleg időszakok változását. Számítások szerint a Hold nélkül a Föld tengelyének dőlése 0 és 85° között kaotikusan változna. A jelenlegi dőlésszög a bioszféra szempontjából optimális.*

c) Számítsd ki, hány fokos szöget zár be a Föld tengelye a keringés síkjával! _____

d) Melyik éghajlati övezetben jellemző a négy évszak váltakozása? _____

*A Hold a Föld és egy közel Mars nagyságú égitest összeütközése útján jött létre valamikor a Naprendszer születésének hajnalán. Az összeütközés miatt a Földből hatalmas tömeg szakadt le, amelyből a Hold keletkezett.*

e) Ki volt az a matematikus és csillagász, aki a Naprendszer keletkezésének egyik első tudományos magyarázatát kidolgozta? _____

f) Feltételezések szerint a legnagyobb és legidősebb óceán medencéje a Hold kiszakadásakor jött létre. Melyik ez?

_____

**3 Képzeld el!**
Milyen változást okozna a Földön a Hold hiánya? A felsoroltak közül jelöld X betűvel, melyek igazak!

| | |
|---|---|
| Az árapály jelentéktelen lenne. | |
| Soha nem lenne holdfogyatkozás. | |
| A Föld mágneses tere erősebb lenne. | |
| A napsugarak beesési szöge egy adott helyen szabálytalanul váltakozna. | |
| Kevesebb meteoritbecsapódás lenne bolygónkon. | |
| Soha nem lenne napfogyatkozás. | |
| Nem alakultak volna ki tölcsértorkolatú folyók. | |

**4 A Föld és bolygótestvérei**
Hasonlítsd össze a táblázat alapján a Mars, a Föld és a Vénusz jellemzőit! Írj az igaz állítások után I betűt, a hamisak után H-t!

| Bolygó | Felszíni légnyomás (atm) | Felszíni átlagos hőmérséklet (°C) | Fő gázok (%) | Egyéb gázok (csak igen kis mennyiségben) |
|---|---|---|---|---|
| Vénusz | 90 | 477 | $CO_2$ 94,0%<br>$N_2$ 3,5% | $H_2O$, $SO_2$, Ar, CO, Ne, HCl |
| Föld | 1 | 13 | $N_2$ 78,0%<br>$O_2$ 21,0% | $CO_2$ 0,03%<br>Ar, $H_2O$, $O_3$ |
| Mars | 0,007 | –53 | $CO_2$ 95,0%<br>$N_2$ 2,7%<br>Ar 1,6% | $O_2$, $H_2O$, $O_3$, CO, Ne, Kr |

a) Jelentős mennyiségben csak a Föld légköre tartalmaz oxigéngázt. ____

b) A Vénusz és a Mars légkörének fő alkotója a szén-dioxid. ____

c) Mindhárom bolygó légkörében van víz és nitrogén. ____

d) A Vénusz felszínén a hőmérséklet magasabb, mint a Földön. ____

e) A Mars felszínén a hőmérséklet magasabb, mint a Földön. ____

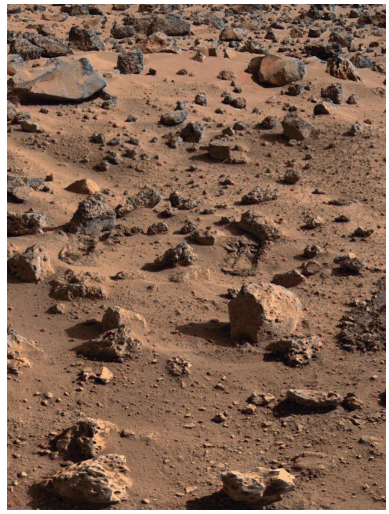
f) A Vénusz légköre sűrűbb, a Mars légköre jóval ritkább, mint a Földé. ____

g) Mindhárom bolygó légköréből hiányoznak az üvegházhatású gázok. ____

h) A Föld légkörében nincs szén-dioxid. ____

i) Kevés nemesgáz mindhárom bolygó légkörében van. ____

j) A víz csak a Marson fordulhat elő mindhárom halmazállapotban. ____



A táblázat adatai közül melyek azok, amelyek lehetővé teszik az életet a Földön? Írj le három ilyet, és indokold a fontosságukat!

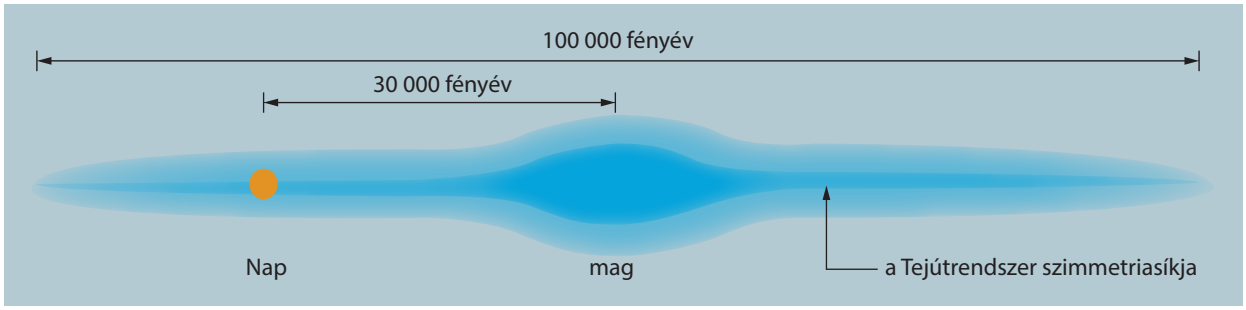
_____ _____ _____

Indoklás:

_____

# 3.16 A Világegyetem

## 1 A Tejútrendszer




a) Hány km széles a tejút? _____

b) Hány km-re van a Nap a tejút magjától? _____

c) Mennyi idő alatt érne a fény a tejút egyik végétől a másikig? _____

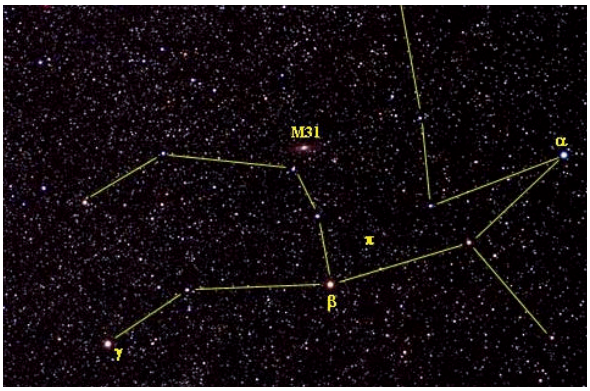
## 2 Szomszéd galaxis

a) Milyen adatból tudod kiszámolni azt, hogy – egy adott pillanatban – mennyi idő alatt ér el a fény hozzánk a legközelebbi Andromeda-galaxistól?

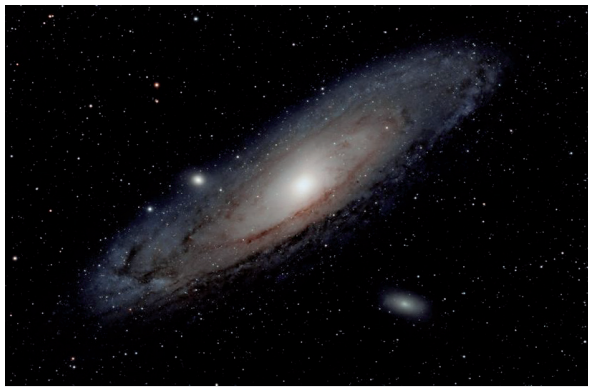
| | | |
|---|---|---|
| távolsága | sebessége | töltése |

b) Nézz utána az interneten vagy könyvben annak, hogy az Andromeda csillagkép melyik objektuma az Andromeda galaxis!

c) Ilyennek látjuk az Andromeda-galaxist, amely 2,5 millió fényévre van. Vajon amit látunk, az most van, vagy 2,5 millió fényévvel ezelőtt volt?




*Andromeda csillagkép*



*Andromeda-galaxis*

d) Írj rövid fogalmazást a csillagképekről!

## 3 Mit gondolsz?

Legfeljebb milyen messze van a Földtől az az égitest, amelyen egy nappal ezelőtt történt változásról ebben a pillanatban szerezhetünk tudomást?

_____

**4 Számold ki!**
A Föld sűrűsége: 5,5 g/cm$^3$, a Föld sugara: 6371 km
A neutroncsillag sűrűsége: 1017 g/cm$^3$

Mekkora lenne a Föld sugara, ha olyan sűrűségű lenne, mint egy neutroncsillag? _____

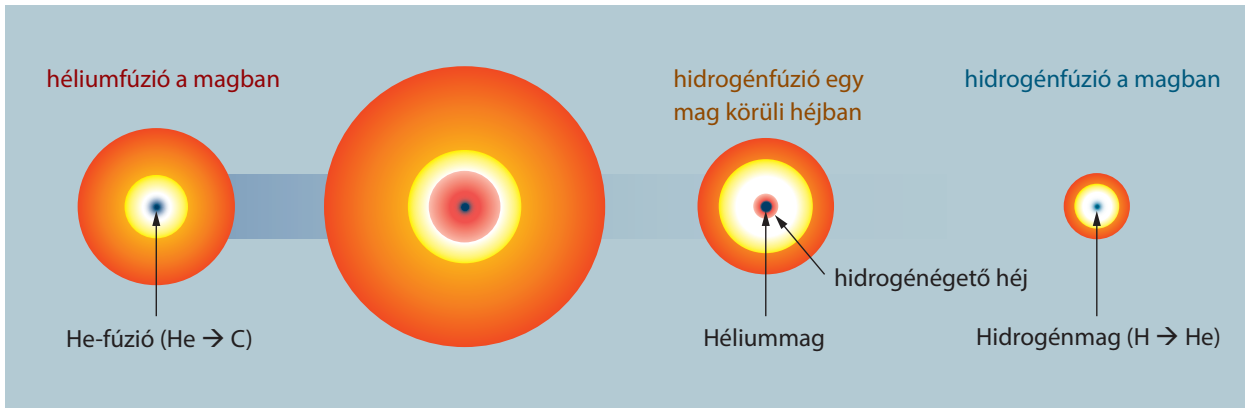
**5 Válassz az alábbiak közül!**
a) Mitől függ egy csillag fejlődése?

a Földtől való távolságól | a csillag tömegétől | a csillag jelenlegi hőmérsékletétől

b) A csillagfejlődés utolsó fázisában a csillag magjában levő urán hasad.

Igaz | Hamis

**6 Az ábra alapján válaszolj a következő kérdésekre!**




a) Milyen anyagátalakulás megy végbe a csillag vörös óriás állapotának kialakulása során?

_____

b) Miért hívják a csillagot ebben az állapotban „vörös óriásnak”?

_____

c) Mitől függ, hogy egy csillag ebbe az állapotba jut-e el?

_____

**7 Nézz utána!**
Mi történik a Nappal a fejlődésének következő fázisában? Várhatóan mikor és milyen hatással lesz ez a Földre?

_____

_____

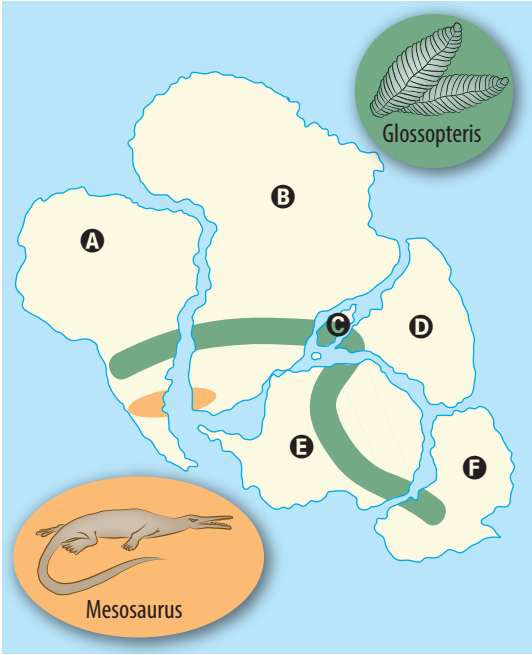
**8 A csillagfejlődés utolsó fázisai**
Mi határozza meg, hogy egy csillag fehér törpe, neutroncsillag vagy csillagból képződő fekete lyuk lesz-e?

tömege | sebessége | hőmérséklete

# 3.17 A geológia kibontakozása

**1 Az ősi egység**

A térkép a déli félgömb szárazulatait mutatja a földtörténeti óidőben elfoglalt helyzetükben. Zöld és narancssárga színnel egy kihalt páfrányfajcsoport (Glossopteris) és egy kihalt őshüllőnemzetség (Mesosaurus) maradványainak lelőhelyeit tüntettük fel.




a) Mely kontinenseket, szigeteket és félszigeteket jelölik a rajzon a nagybetűk?

A: _____

B: _____

C: _____ (sziget)

D: _____ (félsziget)

E: _____

F: _____

b) Miért igazolja a kontinensek vándorlását a kihalt fajok elterjedése?

_____

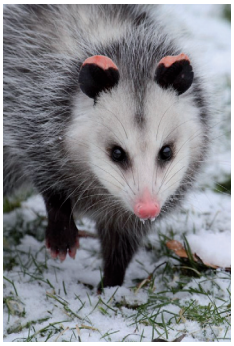
c) Ki volt az a német meteorológus, aki hasonlóan érvelt a kontinensvándorlás mellett?

_____

**2 Erszényesek régen és ma**

a) A mai erszényes emlősök közül az oposszum Dél-Amerikában, a vörös óriáskenguru és a koala Ausztráliában él. Jelöld a térképen elterjedésük helyét a nevük kezdőbetűjével!

b) Kihalt erszényesek csontmaradványait Dél-Amerikában, Afrikában, Ausztráliában és az Antarktiszon is megtalálták. Keresztekkel jelezd a fenti térképen a kihalt fajok előfordulását!


*Oposszum*

*Vörös óriáskenguru*

*Koala*

c) Ismersz-e más erszényes állatokat is? Hol élnek? _____

_____

d) Mi magyarázza, hogy az erszényesek kihaltak az Antarktiszról? _____

_____

e) Mi magyarázza, hogy az erszényesek kihaltak Afrikából? _____

_____

_____

**3 Földrengések hazánkban**

Hazánk egyik leghíresebb, 1810. január 14-i móri földrengéséről a szemtanúk így számoltak be:

*„A nép a földrengés szokatlan hatásai miatt éjjel-nappal fél, mivelhogy a földrengés oka el van rejtve, és már annyi idő óta alig számba vehető megszakítással ezen a vidéken minden pillanatban kénytelenek tapasztalni, hogy életük a legnagyobb veszedelemben forog. [...]*
*Maga körül és alatta mindent egyik oldalról a másikra hullámos mozgásban rémülten látott inogni, majd ezen mozgás ismét függőleges mozgássá változott, minden, amit látott, föl-alá mozgott. [...] Az erősödő földmozgásra az épületek összeroskadtak."*

A helytartótanács egyetemi tudós bizottságot küldött a földrengés helyszínére, hogy tanulmányozzák a rejtélyes természeti jelenséget. A bizottság egyik tagja volt Kitaibel Pál, akinek a vizsgálati kérdéseiből idézünk:
*„Megfigyelhető volt-e a földrengés előtt a szokottnál nagyobb felhőzet, szél vagy tüzes meteor?*
*Megfigyelhető volt-e a barométeren valamely változás?*
*Megfigyelhető volt-e a rengés előtt embereken vagy állatokon szorongó félelem?"*

a) Keresd meg a térképen Mór városát! Melyik középhegység lábánál fekszik? _____

b) A földrengés milyen lehetséges okait tételezhették fel a kor tudósai? Mai tudásunk szerint helytállóak-e ezek a feltevések? _____

c) Mi lehet az oka, hogy egyes állatok előre megérzik a földrengés bekövetkeztét?

_____

d) Mi a teendő földrengés esetén, ha épületben tartózkodunk?

_____

e) Mi a teendő földrengés esetén, ha az épületet nem tudjuk elhagyni?

_____

**4 Egy magyar geológus, Lóczy Lajos**

Életének néhány eseményét idézzük fel. Egészítsd ki a szöveget!
A hiányzó földrajzi neveket és kifejezéseket keresd az interneten!

A fiatal Lóczy Svájcban, a zürichi egyetemen tanult, ahol a nyári terepgyakorlatokon az _____ hegység gyűrődéses formáit tanulmányozták. 1877–80 közt tagja volt a _____ által vezetett Ázsia-expedíciónak. Bejárta Tibetet, a Jangce vidékét, a Góbi sivatagot és Kína lösszel fedett területeit. Óriási nemzetközi sikert aratott a útról készített beszámolója. Legfontosabb eredménye az volt, hogy felismerte a _____ hegység gyűrődéses formáit, és megsejtette az ezeket létrehozó erők nagyságát. Ezzel hozzájárult a lemeztektonika elméletének megszületéséhez. Legnagyobb hatású hazai kutatását a _____ környékén végezte. Lóczyt vallotta mesterének az a földrajztudós, aki kétszer is volt Magyarország miniszterelnöke: _____

# 3.18 A lemeztektonika

**1 A nagy kékség alatt**

Mi van a tengerek és az óceánok „nagy kéksége” alatt? Sokan még a 20. század elején is úgy vélték, hogy az óceánok Földünk legősibb részei. Ezzel szemben a geológusok feltárták, hogy az óceánok aljzata nem egységes: gyorsan változó, születő és elhaló kéregdarabokból áll. Az első és a második világháború során is gyorsan fejlődtek a hanghullámos tengerfenék-vizsgálatok, kiegészülve mágneses és gravitációs mérésekkel és tengeri fúrásokkal. Ezek új világot tártak a szemünk elé az óceánok mélyéről.

Fény derült arra, hogy az óceánok aljzatának változatos formái vannak: nagy kiterjedésű síkságok, 10 000 méternél is mélyebb árkok és hasadékvölgyek, amelyek behálózzák a világóceán mélyét.

a) Vajon miért vélték sokáig úgy, hogy az óceánok Földünk legidősebb részei?

_____

_____

b) Alfred Wegener kontinensvándorlási elméletének alapgondolata csak az 1960-as években nyert igazolást. Miért?

_____

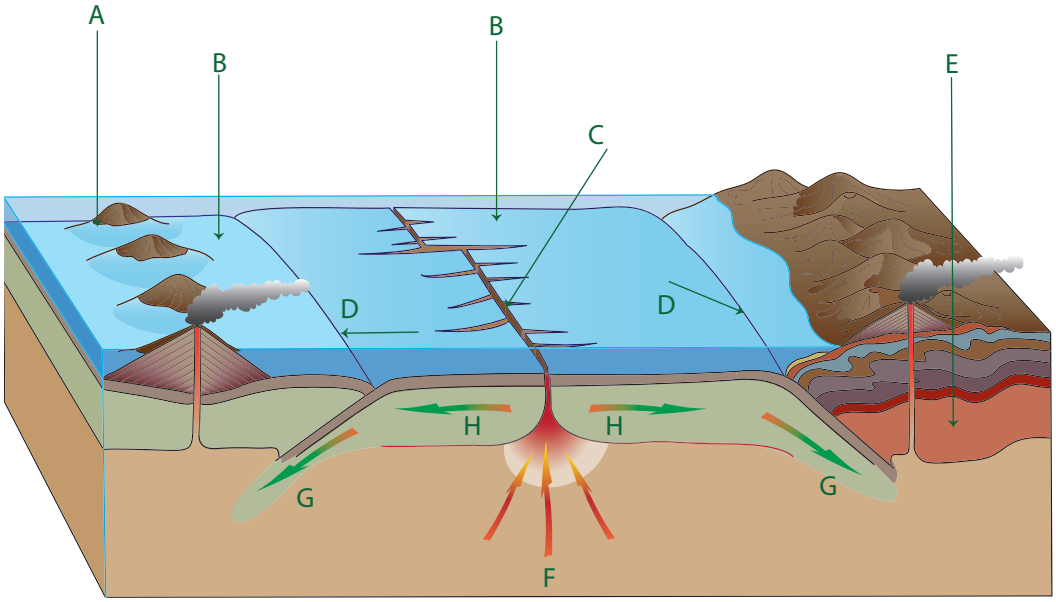
c) Mi a neve annak az elméletnek, amely cáfolta, hogy „az óceánok ősidőktől változatlan részei a Földnek”?

_____

d) Hogyan magyarázza ez az elmélet az óceánok kérgének kialakulását?

_____

**2 Nevezd meg az ábrán a betűkkel jelölt részeket! A *G* és a *H* betű a lemezek mozgástípusát jelöli.**




A) _____ B) _____-lemez

C) _____ D) _____-árok

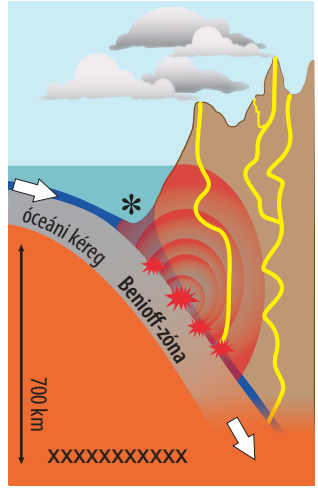
E) _____-lemez F) _____

G) _____ H) _____

**3 Hegység születik**

a) Mit jelentenek az ábrán használt jelek? Párosítsd a kifejezéseket a jelekkel!

| | |
|---|---|
| fehér nyíl | az óceáni kéreg mozgásának iránya |
| fekete csillag | forró földköpeny |
| piros csillagok | vulkáni gőzök, gázok |
| sárga vonalak | törésvonalak mentén felfelé törő magma |
| „felhők” | mély fészkű földrengések kipattanási helyei |
| xxxxxxxx | a szárazfölddel párhuzamos mélytengeri árok |




b) Hugo Benioff amerikai geofizikus az 1950-es években végzett kutatásai alapján készített a fentihez hasonló rajzot. A rajz alapján egészítsd ki a mondatot!

A Csendes-óceán egyes vidékein _____ mélységben is keletkeznek _____.

Ezek ott pattannak ki, ahol a domborzati térképek _____ jelölnek. A velük párhuzamosan futó szigeteken pedig aktív _____ tevékenység jellemző. Az óceáni árokt ól távolodva a földrengés kipattanási helye egyre _____ volt.

**4 Hazai tájakon**

Milyen kapcsolatban állnak a képek a Föld belső hőjével, a tűzhányók működésével és az utóvulkáni működésekkel?

a) Badacsony

b) Hévízi-tó

c) Egerszalók

a) _____

_____

b) _____

_____

c) _____

_____

# 3.19 Biológiai evolúció

**1 Malthus és Darwin**

Hasonlítsd össze a két tudós életét és gondolatait! (Malthusról a tankönyv 179. oldalán olvashatsz.)

*Charles Darwin*

- Körbeutazta a Földet.
- Megfigyelte, hogy a szigetek élővilága a közeli kontinensekére hasonlít.
- Az emberi társadalmak létszámváltozásainak okát kutatta.
- Megállapította, hogy a populációk létszáma mindig korlátozott.
- Közgazdaságtannal is foglalkozott.
- A fajok változásának módját magyarázta.

*Thomas Malthus*

**2 Az alkalmazkodás jelei**

Az alábbi élőlények jól alkalmazkodtak valamely különös környezeti tényezőhöz. Hogyan tükrözi a testfelépítésük az életmódjukat és a környezeti feltételeket?

a) A mocsárciprus állandóan vízzel borított, levegőtlen talajba mélyeszti a gyökereit.

b) A barlangi vakgőte szemei elcsökevényesedtek. _____

**3 Evolúció a mindennapokban: versenyfutás a kórokozókkal**

A kórokozó baktériumok gyakran válnak rezisztenssé, azaz védetté az addig hatékony gyógyszerekkel szemben.

a) Rakd helyes sorrendbe a folyamat lépéseit! A sorszámokat írd a négyzetekbe! A folyamat kezdő lépését (1.) megadtuk.

| | |
|---|---|
| | Az új és hatásos gyógyszert széles körben alkalmazni kezdik. |
| | A mutáns baktérium gyorsan terjedni kezd, a gyógyszer egyre többször hatástalan. |
| 1. | Egy kórokozó baktérium szaporodását gátolja egy gombafaj által termelt anyag. |
| | A kutatók felfigyelnek a jelenségre. |
| | A kórokozó baktériumok közt mutációval kialakul egy új változat, amelyre hatástalan az antibiotikum. |
| | Új gyógyszer keresése indul meg, amely már a mutáns baktérium ellen is hatásos. |
| | A kutatók kivonják a gombából a baktériummal szemben hatásos anyagot, az antibiotikumot. |
| | A sikeres kipróbálás után forgalomba hozzák az antibiotikum-tartalmú gyógyszert. |

b) Melyik lépés során változott meg a baktérium örökítőanyaga? Színezd pirosra a sorszám négyzetét!

c) Melyik lépés során történt szelekció (kiválogatódás)? Színezd zöldre a sorszám négyzetét!

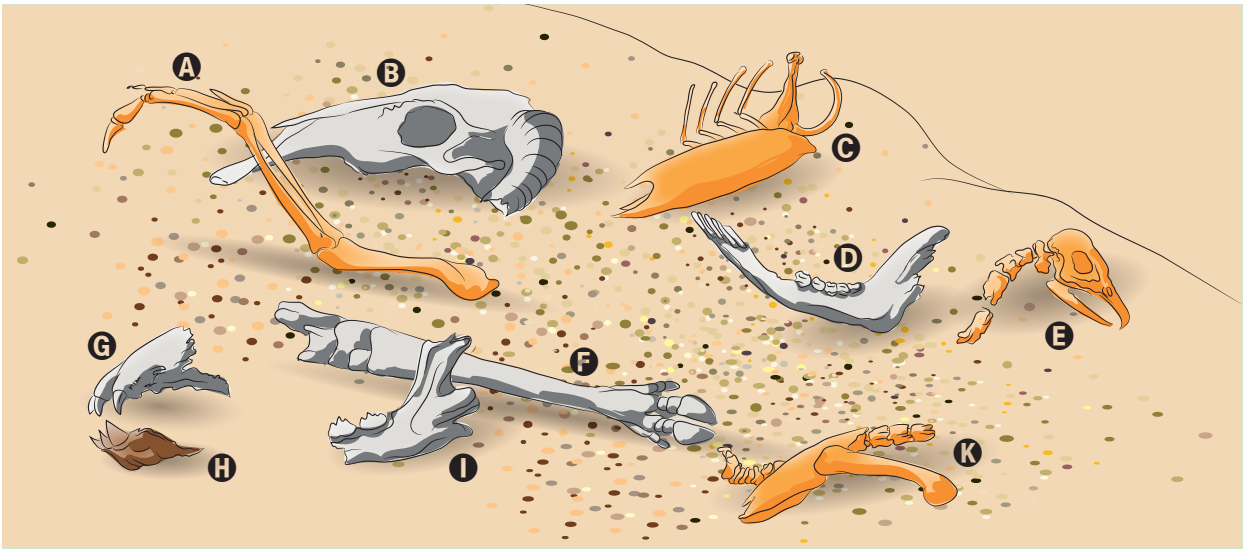
d) Melyik környezeti tényező válogatott (szelektált)? _____

e) Milyen szabályt kell betartanunk antibiotikum-tartalmú gyógyszerek szedésekor? Miért?

f) Nagyüzemi állattelepeken sokszor antibiotikum-tartalmú táplálékkal védekeznek a járványok ellen. Miért veszélyes ez a gyakorlat?

**4 Egykorvolt lények: összeillesztés**

Egy barlangban kutatók több elpusztult élőlény töredékes csontmaradványait találták meg. A csontokat betűkkel jelöltük (A–K). Színezd ki azonos színnel azokat, amelyek ugyanannak az állatnak a maradványai! Sárgával kiszíneztük a madárhoz tartozó csontokat, barnával pedig egy ragadozó emlős alsó állcsontjának töredékét. Keresd meg és színezd ki a növényevő állat maradványait is! Töltsd ki a rajz alatti táblázat hiányzó sorait!




| Jel | Milyen állat melyik testrésze | Jellegzetessége |
|---|---|---|
| A | madár mellső végtagja (szárny) | megnyúlt és összenőtt csontok |
| B | | |
| C | madár szegycsontja és bordái | nagy taraj (a repüléshez szükséges mellizmok tapadási felülete) |
| D | | |
| E | | |
| F | növényevő emlős sípcsontja | paták |
| G | | |
| H | ragadozó emlős alsó állkapcsa | nagy szemfogak (tépőfog) |
| I | | |
| K | | |

# 3.20 A Föld fejlődése

**1 Öt birodalom**

A képen az élővilág öt birodalmának művészi megjelenítését látod. A feladatban ezeknek a kezdőbetűit írd az állítások után (Á: állatok; B: baktériumok; N: növények; G: gombák; E: valódi sejtmagvas [eukarióta] egysejtűek).

Őseik egykori baktériumok egybeolvadásából jöttek létre.

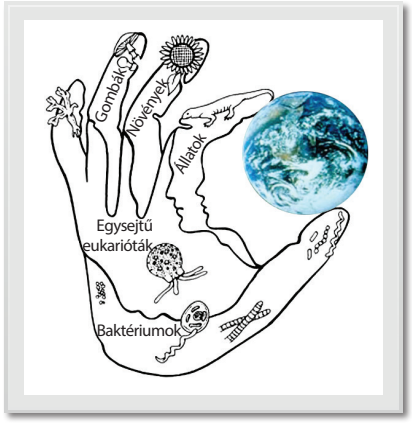
Ebbe a csoportba tartoztak a dinoszauruszok.

Maradványaik oxigéntől elzárt helyen kőszéntelepekké alakultak.

Nincs sejtmagjuk.

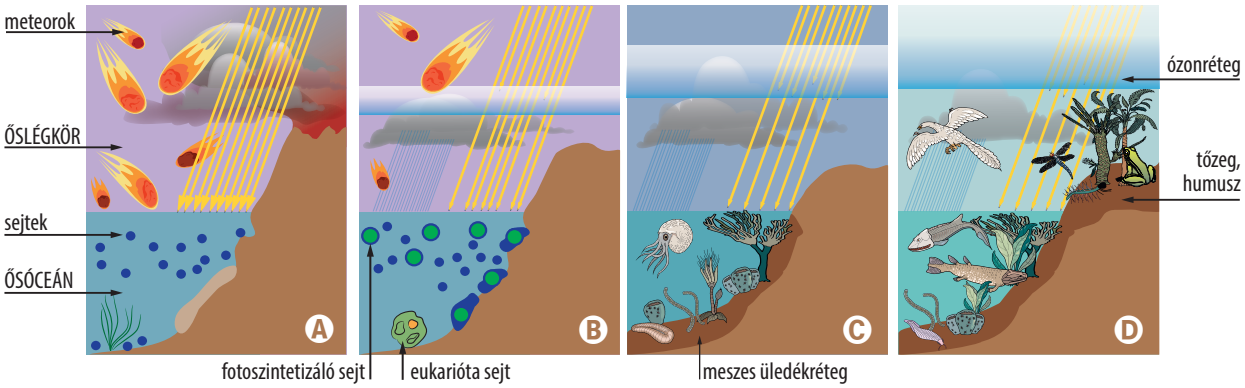
Csak heterotróf fajaik vannak.

Sok fajuk fotoszintézis során oxigéngázt termel.




**2 Az élet kezdetén**

A rajzok a földi légkör és az élővilág változásainak összefüggését mutatják a földtörténet során. Figyelmesen vizsgáld a képeket, majd az ábrák betűjelével válaszolj!




**Változások a légkörben**

a) Vékony ózonréteg alakul ki a légkörben. ____

b) Az oxigénmentes légkörön át sok meteorit bombázza a Földet.____

c) A Nap ultraibolya sugarai akadálytalanul érik a felszínt.____

d) A vastagodó ózonréteg védelmében az élőlények benépesítik a szárazföldet és a levegőt is.____

**Változások a tengerben**

e) Soksejtű élőlények között gazdag táplálkozási kapcsolatok alakulnak ki.____

f) A vízréteg védelmében csak baktériumok élnek.____

g) Az eukarióta sejtek és baktériumok egy része fotoszintetizál.____

h) Mészvázas soksejtűek népesítik be a tengert. ____

**3** **Foglald össze, hogy mi jellemezte az élő és élettelen természet kapcsolatát a 2. feladatban bemutatott négy időszakban! Folytasd az ábrák leírását!**

A) A földi légkörben nem volt oxigén, nem védte ózonréteg az élővilágot. Az ősi élőlények ezért a tenger védett mélységében éltek.

B) _____

C) _____

D) _____

**4** **Élőlények hatása a környezetükre**

A képen egy mészkőszikla repedésében megtelepedő varjúháj látható. Vastag leveleit viaszos réteg védi.

a) Melyik környezeti tényező szélsőséges értékeihez alkalmazkodott a növény testfelépítése?

_____

b) Mely más, hasonló testfelépítésű (pozsgás) növényt ismersz?

_____

c) Ez a varjúháj alakítja is környezetét. Hatására a sziklarepedésben az évek során talaj képződik. Mi jellemző erre a folyamatra? Tégy x jelet a helyes megállapítások mellé!

A növény gyökere oldja és repeszti a sziklát.____

A növény védi a sziklát az oldódástól.____

A varjúháj körül lebontó gombák és rovarok is megtelepednek.____

A képződő talaj egy idő után más növények megtelepedését is lehetővé teszi.____

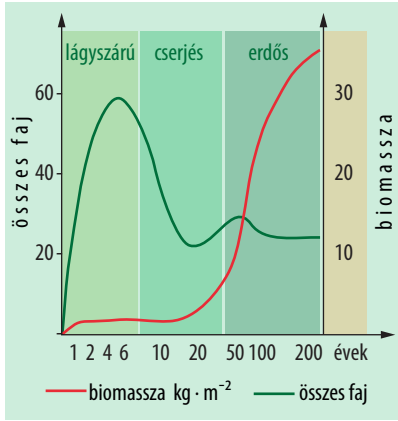
Ez a varjúhájtó felgyorsítja a talajpusztulást.____

Ezt a sziklafelszínt valószínűleg a varjúháj és más hasonló fajok tették ilyen kopárrá.____

Évek múltával valószínűleg többféle növény telepszik majd meg a felszínen.____

**5** **Beerdősülés**

A grafikon azt a változást követi nyomon, amelynek során egy kivágott erdő területét új és új növényfajok veszik birtokba. A biomassza egy adott helyen az élőlények testének anyagmennyiségét jelenti.




a) Mi magyarázza a lágyszárú növényfajok számának kezdeti megemelkedését?

_____

b) Mi magyarázza ötven év múltán a lágyszárú növényfajok visszaszorulását?

_____

_____

# 3.21 Kihalások és újrakezdések

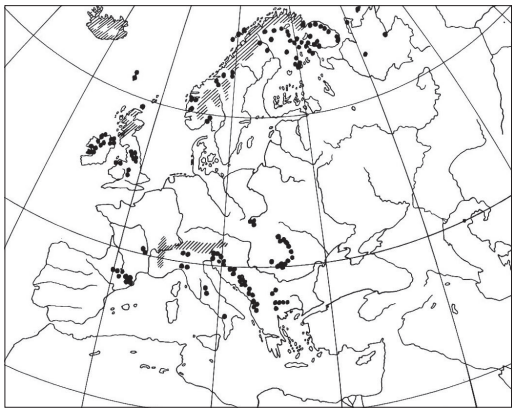
**1 A magcsákó elterjedési területe**

Ez a hidegkedvelő növényfaj a jégkorszakok idején a mai Magyarország területén is élt. A térképen szürke foltok jelölik a magcsákó mai nagy összefüggő elterjedési területeit, fekete pontok pedig a kisebb, foltszerű előfordulásokat.

a) Milyen növényzet uralta a jégkorszakok idején a (mai) magyar Alföldet? _____

b) Mely országok területére esnek a magcsákó jelenlegi nagyobb elterjedési területei? _____

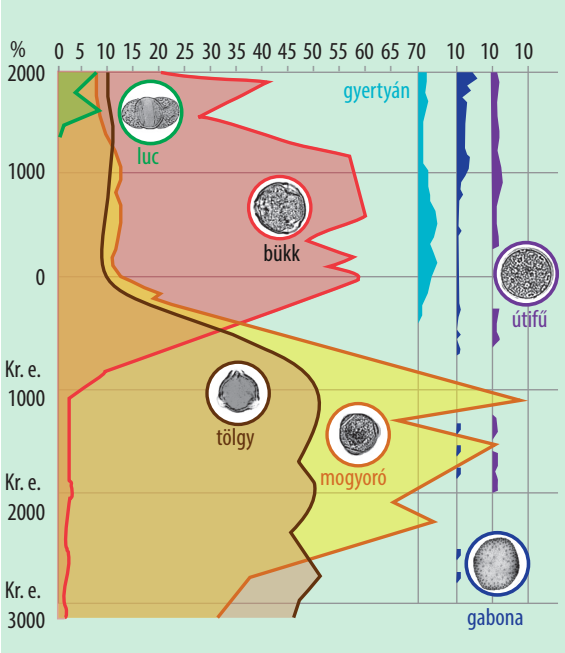
c) Mely hegységek területén jelenik meg kisebb, elszigetelt foltokban a magcsákó? _____



d) Mi magyarázza az egymástól távoli, foltszerű megjelenéseket? Hogyan és mikor népesíthette be ezeket a területeket a magcsákó? _____

**2 Amiről a tőzegláp mesél**

A történelem előtti idők tanújelei a virágpor (pollen) maradványok. A virágporszemek alakja a mikroszkóp alatt elárulja, hogy melyik növényből vagy növénycsoportból származik. A tőzeglápokba hullott virágporszemek sokáig megőrződnek. A kutatók minél mélyebbre fúrnak, annál régebbi korok virágporszemeire bukkannak. Egy vizsgált mintában talált polleneket mutatja a grafikon. A függőleges tengely években fejezi ki a rétegek korát. A vízszintes tengely az azonos korú rétegben talált pollenek százalékos megoszlását jelöli.




a) A bükk és a lucfenyő terjedése az éghajlat hűvösebbre fordulását jelzi. Mikor indult meg a lehűlés ezen a területen? _____

b) Mikor indult meg a gabonatermesztés ezen a területen? Mikortól vált folyamatossá? _____

c) Mely gabonafajok virágpora kerülhetett a lápba? Írj négyet! _____

d) Az útifű a taposott helyek gyomnövénye. Az elterjedése miért esik egybe a gabonafélékével?

e) Ezen a módon többnyire szél porozta növényfajok elterjedése követhető nyomon. Miért?

**3 Egy utat tévesztett civilizáció**

A Csendes-óceánban fekvő Húsvét-sziget több ezer kilométerre fekszik minden lakott területtől. 800 körül népesítették be polinéz hajósok. A pollenmaradványokból tudjuk, hogy a szigetet ekkor még gazdag erdőség borította. A betelepülő néhány család földművelésből és halászatból élt, a népesség néhány száz év alatt elérhette a 15-20 ezret is. Törzsi társadalom jött létre, versengő klánokkal, gazdag kultikus szokásokkal. Fából épültek a hajóik, fűtöttek vele (télen a hőmérséklet 10 °C alá is süllyed), máglyán égették el halottaikat, és fából készült síneken szállították a partra hatalmas kőszobraikat is. Ezek a klán hatalmának jelképei s egyúttal temetkezési helyek is voltak. A klánok mind nagyobb kőszobrok fölállításával vetélkedtek (a legsúlyosabb 12 tonnás volt, de a bányában találtak egy 270 tonnás, elszállítatlan tömböt is).
Az erdők kipusztítása után az őslakók végképp elzárták magukat a külvilágtól, megszűnt a nyílt tengeri halászat lehetősége, az ültetvények talaját lemosta az erózió. A szűkülő életlehetőségek harcokhoz vezettek, a versengő klánok ledöntötték egymás kőszobrait. Amikor 1722-ben egy holland hajós „felfedezte" a szigetet, az egykori civilizációnak már csak a romjait találta. A behurcolt betegségek és a rabszolgavadászat után 1872-re az őslakosokból mindössze 111 fő maradt, a sziget pedig kopár, füves területté vált.

a) Miért omlott össze a húsvét-szigeti civilizáció? Nevezz meg három okot!

b) Képzeld magad egy húsvét-szigeti törzsfőnök helyébe 1000 körül! Milyen intézkedéseket hoztál volna?

Ma az egész Földet benépesítő emberiség hasonló gondokkal küzd, mint egykor a Húsvét-sziget lakói.

c) Mi a hasonlóság oka?

d) Mi a fő különbség?

# 3.22 Megjelenik az ember

**1 Érzelmek kifejezése**

Az ember kb. kétszázféle érzelmi állapotot tud kifejezni szavak nélkül, pusztán az arc és a test mozgásaival („testbeszéd"). Értelmezd az alábbi képeket!

a) Milyen érzelmeket fejeznek ki? Mi lehet a helyzet? Írd be a keretekbe!

b) Melyek azok a képek, amelyek biztosan az egyén és a közösség kapcsolatával függenek össze?

**2 Csoportok**

Hasonlítsd össze az állati és az emberi csoportok jellemzőit! Írd a táblázat megfelelő rovatába az odaillő jellemzőt!

- többféle, átfedő rangsor lehetséges
- pl. szag- vagy hangjelzéssel
- hagyományokat követ, amelyek változhatnak
- személyre szabottak
- nagyrészt öröklöttek
- általában változatlan

| Összehasonlítási szempont | Állatok csoportjai | Emberi csoportok |
|---|---|---|
| A csoport tagjai hogyan azonosítják egymást | | Általában személyesen ismerik egymást. |
| A követett szabályok | | Egyezményeken alapulnak. |
| A feladatok a csoporton belül | Nagyrészt azonosak. | |
| A csoporton belül (rangsor) | Egyetlen rangsor van. | |
| A csoportok viselkedése nemzedékek során át | | |

**3 Az ember és a gorilla**

A képen az emberszabású gorilla és az ember egy mozdulata és koponyájának felépítése látható.

a) Kösd össze nyilakkal a majomra vagy az emberre jellemző testi bélyegeket! Ami mindkettőre érvényes, azt mindkét képpel kösd össze!

fogásra alkalmas kéz (a hüvelykujj szembefordítható a többivel)

köröm

a nyakszirtcsont erős pereme

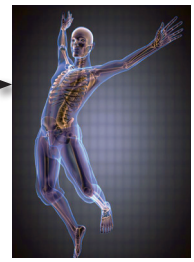
nagy szemfogak

állcsúcs

nagy térfogatú agykoponya (1350 $cm^3$)

vékony járomcsont

széles medence



b) Húzd alá pirossal azokat a jellemzőket, amelyek összefüggenek az eszközhasználattal!

c) Színezd kékre azt a jellemzőt, amely összefügg az egyenes testtartással!

**4 A kísérletező ember**

Az ember, hasonlóan sok állatfajhoz, kíváncsian figyeli tetteinek a következményeit.

a) Hasonlítsd össze a macska és az ember viselkedési jellemzőit ebből a szempontból!

| Összehasonlítási szempont | A macska viselkedésére jellemző | Az emberre jellemző |
|---|---|---|
| Képes tanulni a tapasztalataiból. | | |
| Kísérleteivel keresi egy-egy jelenség magyarázatát. | | |
| Játékának értelme, biológiai szerepe van. | | |
| Csoportos viselkedés során is tanulhat. | | |
| Tapasztalatait általánosítja, és átadja a következő nemzedéknek. | | |
| Sokszor tudatosan változtatja a feltételeket. | | |
| A kísérlet játékának része is lehet. | | |
| Egy feltételes reflex kialakulása közben is tanul. | | |
| Gyakran eszközök segítségével kísérletezik. | | |

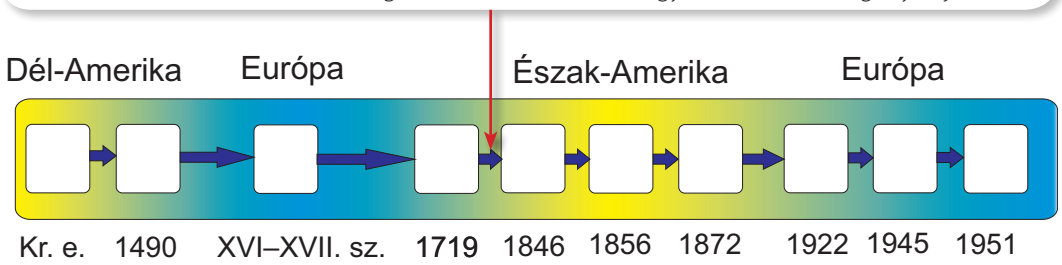
b) Különbözik-e a leírt szempontokból a kutya és a méhek viselkedése a macskáétól?

# 3.23 A Föld átformálása

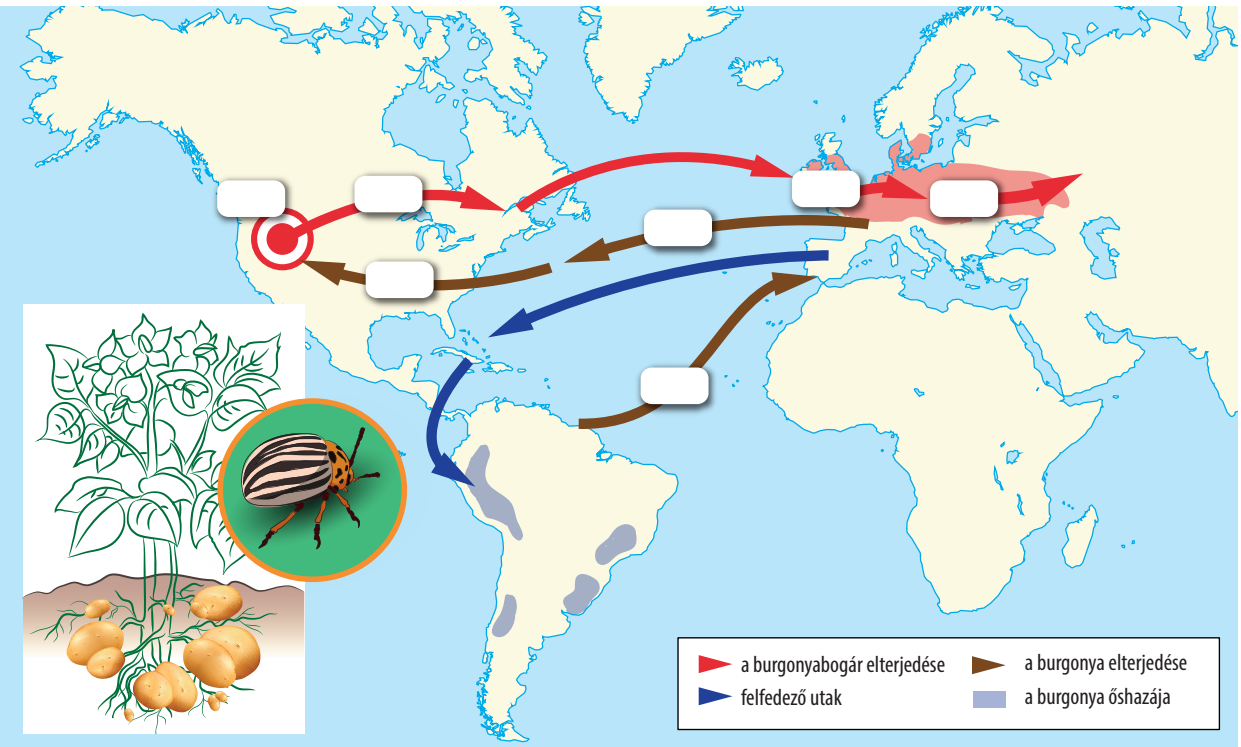
**1 Burgonya és burgonyabogár**

Emberi hatás révén a termesztett növények és kártevőik is új területeket hódíthatnak meg. Állítsd sorrendbe az alábbi eseményeket (A–J)! Majd az események közül hét esemény betűjelét írd a térképen levő téglalapokba! Néhány esemény dátumát tájékozódási pontként adtuk meg.

1824: Thomas Say amerikai rovarász érdekes mintázatú, ritka fajt fedez fel a Sziklás-hegységben, Colorado államban. Kolorádóbogárnak nevezi el. A rovar egy őshonos vadburgonyafajon él.




A) A kelet felé terjeszkedő bogár eléri az Egyesült Államok keleti partját, az Atlanti-óceánt. Az európai kormányok elzárják az amerikai krumpli elől a kikötőket, hogy a fertőzés továbbterjedését megakadályozzák.
B) Kolumbusz eljut Amerikába.
C) A burgonya Európában fontos népélelmezési cikké válik.
D) A burgonyabogár megjelenik Magyarország nyugati megyéiben, és tovább terjeszkedik kelet felé.
E) A francia földművelésügyi minisztérium bejelenti, hogy Bordeaux környékén 250 km$^2$ területen megtelepedett a burgonyabogár, visszaszorítása Európából ekkor már reménytelen.
F) A kolorádóbogár rászokik a termesztett burgonyára, és egész Colorado államban robbanásszerűen elszaporodik.
G) Dél-Amerika őslakói tervszerű munkával kitenyésztik a mai burgonyát.
H) Az észak-amerikai telepesek mind nyugatabbra jutva meghonosítják a burgonyát Colorado államban is.
I) A burgonyabogár Franciaországból átterjed Németország egész területére.
J) Európai telepesek Észak-Amerika keleti partján elkezdik a burgonya termesztését.



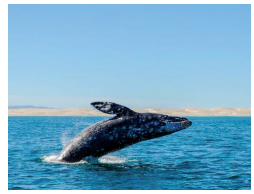
**2 Rombolás és védelem**

Az emberi tevékenység változatos módon veszélyeztetheti a természetes társulások és fajok létét. A veszélyeztetés lehetséges okai:

a) vadászat, kitermelés, főként haszonszerzés céljából (pl. a mai szőrmekereskedelem);
b) az élőhelyek tönkretétele (pl. taposás) és területük csökkentése (pl. bányászat);
c) fajok behurcolása;
d) a táplálékállat ritkítása;
e) mérgezések: lég-, víz- és talajszennyezés (pl. DDT).

Értékeld az alábbi eseteket abból a szempontból, hogy a fenti okok közül melyik valósult meg (több ok is lehetséges)! Ezek betűjeleit írd az esetleírás után, majd fejtsd ki, hogyan lehet javítani a helyzeten!

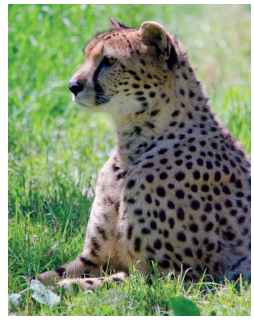
A) 1933-ban csaknem 30 ezer bálnát öltek meg, ami 2,5 millió hordó bálnazsírt szolgáltatott. 1967-re már kétszer annyi bálnából csak 1,5 millió hordó zsírt kaptak.



B) A magyar mészkőhegységek sziklagyepeinek védett, ritka növényfaja a husáng. A gyepek és a növényfaj is védett, ám a sziklákról szép kilátás nyílik, így a turistautak egy része erre vezet. Nagyobb veszélyt jelent a Korzikáról betelepített hegyi kecske, a muflon. Ez az állat a legmeredekebb hegyoldalakon is biztonságosan közlekedik, így olyan helyeken is rágcsál és tapos, ahol eddig nagy testű növényevő nem járhatott.

C) A magyar kikerics az első védetté tett hazai növényfaj. Egyetlen jelentős populációja a déli országhatár közelében fekvő Szársomlyó hegyen van. A hegy mészkő alapanyagát egy közeli cementmű használja fel. A kikericspopuláció nagyobb része a bányászat miatt elpusztult.

D) Az afrikai szavannákon szétszórtan élő gepárdokat a földművelés egyre több széttagolt kis populációra bontja, ami genetikai romlásukhoz vezet. Természetes táplálékállataik megfogyatkoztak, helyüket a szavannán legeltetett háziállatcsordák foglalják el. A gepárd néha ezekből is zsákmányol, ezért a gazdálkodók üldözik.



E) Az olajszállító tartályhajók katasztrófái és a szándékosan kieresztett olaj miatt a dél-afrikai pápaszemes pingvin populációja a korábbinak többszázad részére csökkent. A madarakat bevonja a vízen lebegő olaj, mozgásképtelenné válnak és elpusztulnak.

# 3.24 Ökológia: együttéléstan

**1 A természet jelez**

Környezetünkben sokféle jelzést vehetünk észre. A jelzés a jelzett és a jelző (indikátor) közti kapcsolat.

a) Töltsd ki a táblázat üresen hagyott mezőit! Az első sort megadtuk.

| *Mit* jelez? | *Mi* a jelzés? | *Mi* vagy *ki* jelez? (Mi vagy ki az indikátor?) |
|---|---|---|
| 12 óra van | harangszó | a harangozó |
| | leeresztett sorompó | a sorompókezelő |
| | csipogás | mobiltelefon |
| a dolgozat jól sikerült | | a tanár |
| kedvenc focicsapatuk mérkőzése lesz | | zöld-fehér mezes fiatalok az utcán |

b) A természettudományok is sokféle jelzés megfejtésére törekednek. Töltsd ki a táblázatot a felsorolt szavak közül az odaillővel! Egy szó kakukktojás: ez sehová sem illik.

dérképződés | a mutató kitérése | testhőmérséklet | a kozmikus sugárzás | a levegő magas kén-dioxid-tartalma | a Hold tömegvonzása | közeledik a tél | vonulás

| *Mit* jelez? | *Mi* a jelzés? | *Mi* vagy *ki* jelez? (Mi vagy ki az indikátor?) |
|---|---|---|
| lúgos kémhatás | piros szín | fenolftalein indikátor |
| az áramerősség változása | | amperméró |
| influenzafertőzés | láz | |
| | dagály | a tengervíz szintje |
| a levegő hőmérséklete a harmatpontot a fagypont alatt érte el | | a levegő páratartalma |
| | | költöző madarak |
| | zuzmósivatag (hiányoznak a zuzmók) | egyes zuzmófajok |

**2 A halak „pipálása”**

Egy akváriumba töltött vizet fertőtlenítés céljából előzőleg felforraltak, majd szobahőmérsékletre hűtöttek. A berendezett akváriumba helyezett halak azonnal a víz felszínére emelkedtek és „pipálni” kezdtek.

a) Mi a halak viselkedésének oka? _____

b) Milyen kapcsolatban van ez a víz felforralásával? _____

_____

c) Mi a jelzés? _____

Mi a jelző? _____

Mit jelez? _____

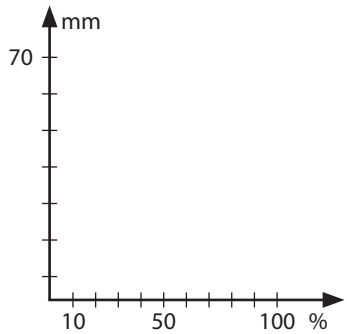
d) Hogyan lehetne segíteni ezeken a halakon? _____

**3 A laskagomba termesztése**

A jóízű laskagomba egészséges táplálék. Fajait farönkön is lehet termeszteni. A gomba úgy terjed, hogy a fonalai behatolnak az elhalt fatörzsbe. A kutatók a késői laskagombát vizsgálták. Arra voltak kíváncsiak, hogy a gombafonalak növekedése hogyan függ a fatörzs nedvességétől. Megmérték, hogy a különböző nedvességtartalmú tenyészetekben a gombafonal-szövedék milyen mélyre hatol.
Az eredményeket a táblázat mutatja.

| **A táptalaj nedvességtartalma (%)** | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Az átszőtt réteg vastagsága (mm)** | 0 | 14 | 22 | 32 | 48 | 62 | 40 | 22 | 6 | 2 | 0 |

a) Rajzold fel a tűrőképességi görbét! Jelöld felkiáltójellel az optimumot!




b) Miért okozhat pusztulást a 40% alatti nedvességtartalom? _____

_____

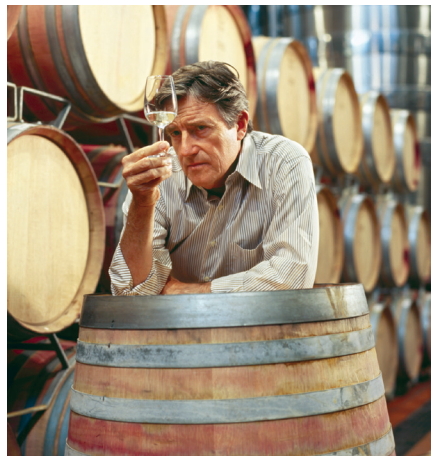
c) Miért lehet ártalmas a 90% fölötti nedvességtartalom? _____

_____

**4 Az élőlények hatása a környezetükre: erjedés**

Az élőlények nemcsak alkalmazkodnak, hanem alakítják is a környezetüket. Egészítsd ki a mondatokat az odaillő kifejezésekkel! Három „kakukktojás" is van köztük!

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pasteur | Lavoisier | baktériumok | szén-dioxid | bódító |
| cukor | 15 | 30 | baktériumölő | kedvező |



Az etil-alkoholt ősidők óta biológiai úton _____ tartalmú oldatokból erjesztéssel állítják elő. Az erjedés, amint azt először a francia _____ felismerte, egysejtű gombák vagy sejtmag nélküli _____ hatására indul meg. A folyamat során az etil-alkohol mellett _____ is keletkezik. Ezen az úton legfeljebb _____ %-os alkohol (bor) állítható elő, mert a keletkező alkohol _____ hatású. Ezek az élőlények tehát úgy alakítják át a környezetüket, hogy az egyre kevésbé lesz _____ számukra.

**5 Magyarázd meg az alábbi fogalmakat!**

a) indikátorfaj: _____

b) ökológiai fülke (niche): _____

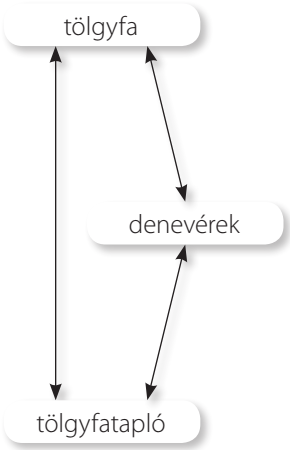
c) ökológia: _____

# 3.25 Kölcsönhatások

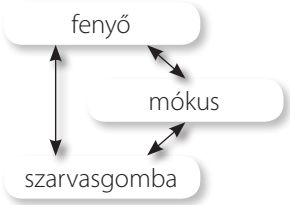
**1 Melyik kölcsönhatástípusokat ismered fel a leírtak alapján? Írj + jelet a kedvező, – jelet a hátrányos, 0 jelet a közömbös kapcsolatra! Az első eset jelöléseit megadtuk.**

a) A mediterráneumban élő kabócák tőrhöz hasonló szívócsövükkel át tudják döfni a fák kérgét (ciprus, magyaltölgy), így táplálkoznak. Más rovarok (darazsak, hangyák, legyek) leleményesen használják ki a kabóca képességét: a fa sebéből kicsurranó cseppekből nekik is jut.

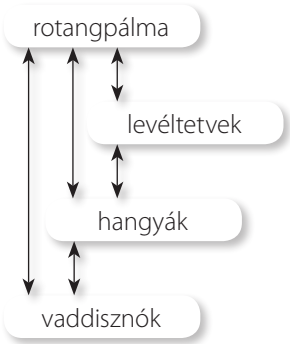
b) A tölgyfakéreg alá bejut a széllel terjedő óriástapló spórája. Onnan gombafonalakat fejleszt a halott faanyagba, és ott a sejtfalat alkotó cellulózzal táplálkozik. Csak akkor kezd gyors növekedésbe (akkor fejleszt termőtestet), ha a fa legyengül, például a szélvihar megtépázza. Ekkor az emésztőnedvvel lebontott, elhalt szövetekbe a tölgyfa apró gyökereket fejleszt. A tölgy így hozzájut az élete során összegyűjtött szerves anyagának egy részéhez. Az egyre táguló üregek baglyoknak, denevéreknek nyújtanak menedéket. Az állatok ürüléke újabb gazdag tápanyagforrást jelent a fa számára.




c) A fenyők odvában fészkelő mókus rendszeresen fogyasztja a talajban lakó szarvasgombát, amely a fenyővel áll kapcsolatban (mikorhiza). A fenyő a gombától vizet és benne oldott sókat kap, a gombának szénhidrátot juttat. A mókus jóllakik a gombával, de terjeszti is annak spóráit.

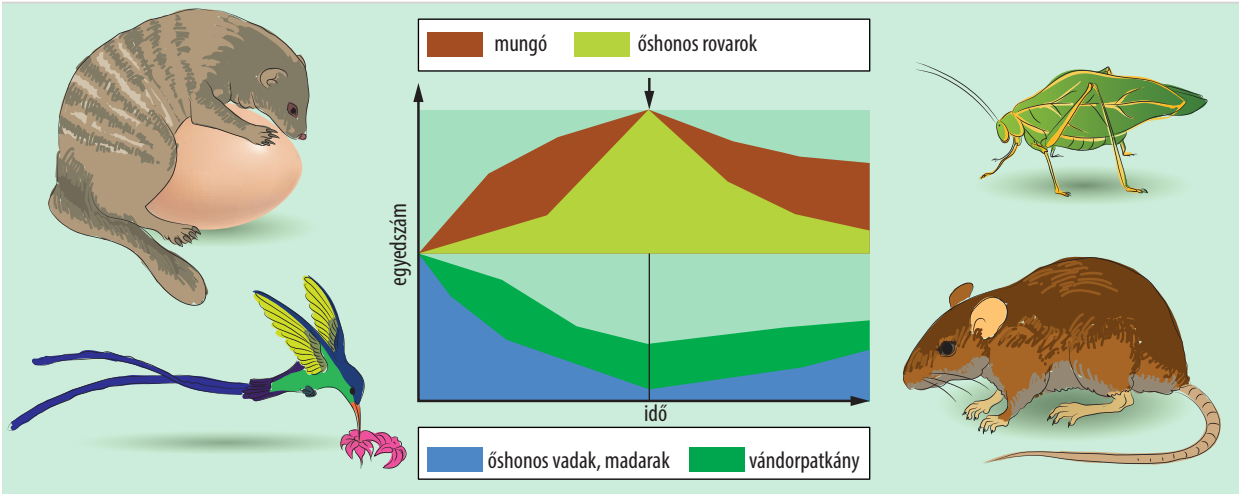



d) A rotangpálma hosszú, elágazás nélküli szára akár 100 méteresre is megnőhet. Levelei kedvenc csemegéi a vaddisznóknak és a tapíroknak. A rotangpálma hegyes tüskéket fejlesztett ellenük. A növény levélhüvelyének védelmében hangyák élnek, amelyek igyekeznek elriasztani a támadókat. A pálma fiatal hajtásait levéltetvek szívogatják. Ezeknek a váladéka a hangyák kedvenc eledele. A hangyák követik a levéltetveket, ezzel gondoskodnak a növény védelméről.




**2 A mungó Jamaicában**

A cukornád jól tenyészett a trópusi Jamaica szigetén. A behurcolt patkányok azonban elszaporodtak, és a helyi madarakon, gyíkokon kívül fölfalták a cukornádat is. A mungó (mongúz) a hazájában, Indiában pusztítja a patkányokat. Ezért 1871-ben betelepítették Jamaicára a mungót. A jövevény faj azonban a patkányok mellett hamarosan rákapott a helyi vadakra, gyíkokra, madarakra is. Ennek a rovarok elszaporodása lett a következménye. Most az elszaporodott rovarok váltak a cukornád fő fogyasztójává. A helyzeten a mungó erőteljes visszaszorításával próbáltak javítani. A változásokat a grafikon szemlélteti.




a) A bal oldalon felrajzoltuk a sziget eredeti táplálkozási hálózatát. (A nyilak a táplálékáramlás irányát mutatják.) Rajzold be a nyilakat a jobb oldali ábrába! Zöld színnel jelöld az eredeti (19. századi), piros nyilakkal a betelepítések után kialakult táplálkozási kapcsolatokat!

b) Hasonlítsd össze a mungó és a vándorpatkány szerepét! A megfelelő helyekre tégy x jelet!

| | A mungó | A vándorpatkány |
|---|---|---|
| Ragadozó. | | |
| Vegyes táplálkozású. | | |
| Betelepítése szegényítette a helyi őshonos élővilágot. | | |
| Fogyasztotta a cukornádat (is). | | |
| Természetvédelmi célból telepítették Jamaicára. | | |
| Gyorsabban szaporodott, mint a sziget őshonos, hasonló életmódú fajai. | | |
| Létszáma befolyásolja a cukornádtermés hozamát. | | |

# 3.26 Társas viselkedések

**1 Segítség és versengés**

A képen bükkerdőt látunk. Mellette az előtérben frissen kikelt bükkmagoncok nőnek egy kidőlt bükkfa helyén.

a) Színezd sárgára azokat a négyzeteket, amelyek az egyedek közti segítségre, kékre azokat, amelyek az egyedek közti küzdelemre utalnak!

| | |
|---|---|
| A gyorsabban növő példányok árnyékot vetnek az alacsonyabb fákra. | |
| A sűrűn álló fák közt nagyobb a páratartalom, mint a tisztáson. | |
| A bükk virágporát a szél viszi a közeli példányok virágának termőire. | |
| A gyökerek közt küzdelem zajlik a vízért. | |
| A bükkmakkban levő lisztes tartalék tápanyag biztosítja a csírázáshoz szükséges energiát. | |
| A magoncok közül csak azokból lesz kifejlett bükkfa, amelyek napfényes helyen csíráztak ki. | |

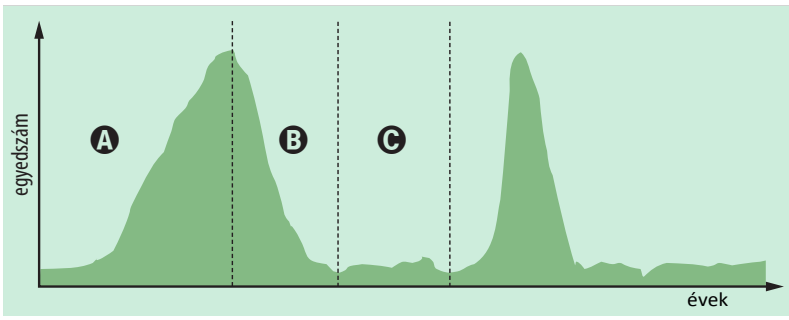
b) Az állatpopulációk tagjai közt – hasonlóan a növényekhez – küzdelem és segítőkészség is megnyilvánul. Írj három példát arra, hogy a gólyák hogyan segíthetik egymást!

c) Milyen helyzetben alakulhat ki a küzdelem a gólyák között? Mi a küzdelem biológiai szerepe?

**2 Sáskajárás**

A grafikon egy növényevő rovarpopuláció (sáskafaj) létszámának változásait mutatja több év során. A populáció zárt, ki- és bevándorlás nincs. A folyamatot három szakaszra osztottuk, ezeknek a határait szaggatott vonalak jelölik.

a) Melyik szakaszra mi jellemző? Az állítások mellé írd a megfelelő szakasz betűjelét!



| | |
|---|---|
| A születések és halálozások száma közel azonos. | |
| A születések száma meghaladja a halálozásokét. | |
| A rovarok létszáma egy idő után a környezet eltartóképessége fölé emelkedik. | |
| Elszaporodtak a rovarfajt károsító élősködők, melyek hirtelen csökkentették a populáció létszámát. | |
| Táplálékhiány lépett föl, mely a populáció tagjainak legyöngüléséhez vezetett. | |
| A rovarokat fogyasztó madarak és hüllők számára ez a táplálékbőség ideje. | |

b) A grafikonon ábrázolt változásokat külső környezeti tényezők változásai is kiválthatják. Ilyen például egy aszályos nyár, ami a tápnövény megfogyatkozását okozza. Írj még két lehetséges példát!

_____

_____

_____

**3 Járványok**

Az előző feladatban szereplő grafikonhoz hasonló képet mutat az időről időre megismétlődő járványok (például influenza) terjedése és visszaszorulása is. Melyik szakaszra igazak az alábbi állítások? A helyes betűjelet írd az üres négyzetbe!

| | |
|---|---|
| Az újonnan megjelent kórokozó terjedni kezd. | |
| A fertőzöttek immunrendszere még nem képes megfékezni a kórokozók szaporodását. | |
| Egyre több ember szerez védettséget, a járvány visszaszorulóban van. | |
| Csak néhány megbetegedés észlelhető, a populáció nagy része védettséget szerzett. | |
| A fertőzött emberek tüsszentéssel vagy más úton sok más embernek adják át a fertőzést. | |
| Lehetséges, hogy mutációkkal új fertőzőképes kórokozók alakulnak ki, de hatásuk még nem észlelhető. | |
| Ennek a szakasznak a kezdetén még lehet esély védőoltásokkal meggátolni a járványt. | |

# 3.27 Gaia, az élő bolygó

## 1 Leonardo naplójából

*„A régiek szerint az ember a világ kicsiben, s bizony találó ez a megfogalmazás, hiszen, ahogyan az ember földből, vízből, levegőből és tűzből áll, hasonlóképpen a föld teste is. Az embernek ott vannak a csontjai, amelyek húsa alapját és vázát képezik, a világnak pedig a kövek, amelyek a földet megtartják. Az embernek ott van a vér tava, ahol a tüdő légzés közben emelkedik és süllyed, a föld testében pedig ott van az óceán, amely a világ légzése miatt hatóránként emelkedik és süllyed. A vérnek már említett tavából vénák indulnak ki, amelyek aztán behálózzák az emberi testet, hasonlóképpen az óceán is számtalan vízérrel táplálja a föld testét. Hiányoznak azonban a föld testéből az idegek, amelyeket nem találni, mivel azok a mozgást szolgálják."*

a) Mihez hasonlítja Leonardo az emberi test felsorolt részeit? Egészítsd ki, és írd mellé, hogy miben hasonlítanak egymásra!

Csontok: _____

Vér: _____

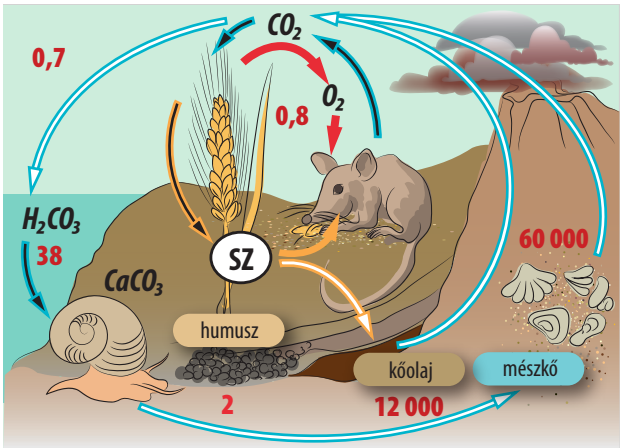
Erek: _____

b) Az óceán vízszintje valóban hatóránként emelkedik és süllyed. Mi okozza „a világ légzését" mai tudásunk szerint?

_____

## 2 Elemek körforgása

Tanulmányozd a szén körforgását bemutató ábrát!
„SZ" az élő szervezetek anyagát jelenti.




a) Mennyi szén van benne? Állítsd növekvő mennyiségi sorba az alábbiakat:

| | |
|---|---|
| **H:** humusz | **SZ:** élő szervezetek |
| **K:** kőolaj | **M:** mészkő |
| **V:** vízben oldott vegyületek | **C:** szén-dioxid |

Folytasd a sort a rövidítések beírásával!

C < _____

b) Bár az élőlényekben található szén mennyisége elenyésző a mészkőhöz és kőolajhoz képest, az élő szervezetek mégis meghatározó jelentőségűek a szén körforgásában. Hogyan lehetséges ez?

_____

c) A szénen kívül három másik elem körforgása is szerepel a rajzon. Melyik ez a három?

_____

d) Az ábra szerint a légköri szén-dioxid mennyiségét két folyamat csökkenti. Melyek ezek?

_____ és _____

e) Az ábra szerint a légköri szén-dioxid mennyiségét három folyamat növelheti. Melyek ezek?

_____ _____ _____

f) A légköri szén-dioxid mennyiségének növekedése az éghajlat megváltozását okozhatja. Mi okból?

_____

**3 Mi a következménye?**

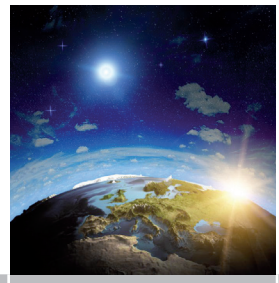
Fontos nemzetközi törekvés, hogy visszafogjuk a légköri szén-dioxid mennyiségének növekedését. A felsoroltak közül melyik milyen következményekkel jár? A megfelelő nagybetűt írd az állítás után!

A) A szén-dioxid mennyiségét csökkenti.
B) A szén-dioxid mennyiségét erősen növeli.
C) A szén-dioxid mennyisége így kevésbé nő, mint enélkül.
D) A szén-dioxid mennyisége állandó marad.

| | |
|---|---|
| Gyümölcsöskert telepítése és nevelése. | |
| Annyi fa eltüzelése, amennyi az erdőkben eközben felnő. | |
| Napenergia hasznosítása. | |
| Közösségi közlekedés (pl. vonat) autózás helyett. | |
| A házak jobb hőszigetelése. | |
| Légkondicionálók használata. | |
| Helyi termékek vásárlása távoli tájak termékei helyett. | |
| Vízenergia hasznosítása. | |
| Fából és papírból készült tárgyak készítése (a felhasznált fa pótlásával az erdőben). | |

**4 Gaia és egy élőlény**

A Gaia-elmélet szerint a Föld egésze sok szempontból hasonlít egy élőlény szervezetéhez. Tégy X jelet a megfelelő helyre, és húzd ki, ami nem igaz!



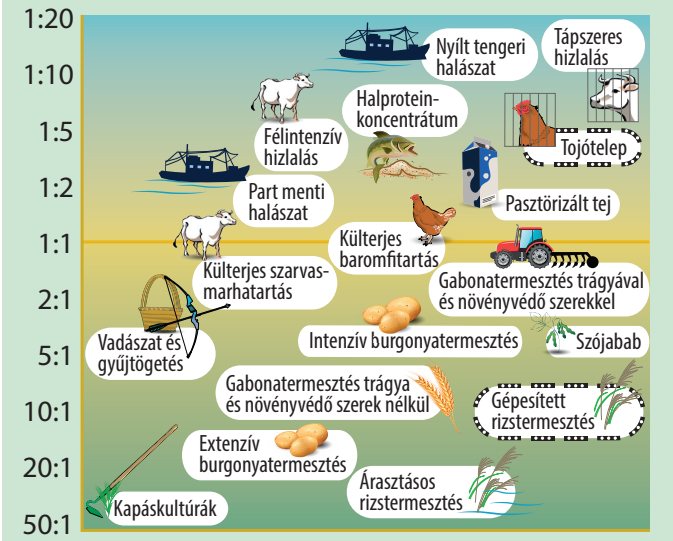
| | Gaia (a Föld egésze) | Egy kismacska |
|---|---|---|
| Nyílt rendszer: energia áramlik át rajta. | | |
| Egységét örökítőanyaga (DNS) biztosítja. | | |
| Evolúciós változások mennek végbe benne. | | |
| Az anyagait a környezetéből kell felvennie. | | |
| A tulajdonságai természetes kiválogatódás útján, szelekcióval változnak. | | |

# 3.28 Energiaforrásaink

**1 A hagyományos és az iparszerű mezőgazdasági termelés**

A mezőgazdaságban a növénytermesztés és az állattenyésztés évezredeken át a természetes környezettel jobbára összhangban zajlott, működését körfolyamatok jellemezték. Az iparosodás folyamata alapvető változásokat hozott. Az ábra a mezőgazdaság energiaproduktivitását mutatja különböző művelési ágak és technológiák esetén. Az energiaproduktivitást az egységnyi tömegű termékből (pl. tejből, lisztből) nyerhető összes energia és a termék előállításához szükséges összes befektetett energia hányadosa adja meg. (Az 1 : 1 arány tehát azt jelenti, hogy a termékből ugyanannyi energiát nyerhetünk, mint amennyit az előállítása igényelt.)

Az ábra alapján válaszolj a kérdésekre!




*Technológiai fejlődés*

a) Mi módon nyer energiát a szervezetünk a rizsből? _____

_____

_____

b) Milyen folyamatok igényelnek energiát az alábbi technológiák alkalmazása során?

Kapáskultúrák: _____

Pasztőrözött tej: _____

Tápszeres hizlalás: _____

Gabonatermesztés trágyával és növényvédő szerrel: _____

Külterjes baromfitartás: _____

c) Nevezz meg olyan mezőgazdasági művelési módot, amelynek energiaproduktivitása kb. 1 : 1!

_____

d) Melyik termelési mód használ sok megújuló energiaforrást?

_____

e) Melyik termelési mód használ sok fosszilis energiaforrást?

_____

f) Az ember sok olyan művelési módot folytat, amely energetikailag veszteséges. Miért?

_____

_____

g) Hasonlítsd össze a megadott szempontok szerint a kétféle mezőgazdasági vállalkozást! Tégy X jelet a megfelelő helyekre!

| | Természetközeli termelést folytató mezőgazdasági vállalat | Iparszerű termelést folytató mezőgazdasági vállalat |
|---|---|---|
| A melléktermék kezelése gondot jelent a termelés során. | | |
| A melléktermékeket a vállalaton belül hasznosítják. | | |
| Elsősorban a fejlett országokban meghatározó az ilyen vállalatok szerepe. | | |
| A vállalaton belül az állattenyésztés és a növénytermesztés között szoros kapcsolat van. | | |
| Célja a fő termék (növényi, állati termék) megtermelése. | | |
| Nem használ fel külső inputot (a vállalaton kívül termelt anyagot vagy energiát). | | |
| A fejlődő országokban ma is igen nagy szerepet játszanak az ilyen gazdaságok. | | |
| Működése során nagy mennyiségű hulladék keletkezik, s ez környezeti problémákat okozhat. | | |

**2 Sikerek és problémák**

Milyen feladatokat, problémákat oldhat meg sikeresen az energetikailag nyereséges, illetve az energetikailag nem hatékony mezőgazdaság? Húzz nyilakat a megfelelő irányba! Az elsőt berajzoltuk.

Energetikailag nyereséges művelési módokat alkalmazó mezőgazdaság

- A társadalom sok tagjának ad munkalehetőséget.
- A fosszilis energiahordozókat nem pazarolja el.
- A reklámok miatt intenzív a termékek fogyasztása.
- Vegyszerekkel alig szennyezi környezetét.
- Ezen a módon érhető el a legmagasabb termésátlag.
- A termékek gyorsan és távolra szállíthatók.
- A kártevők vegyszeresen irthatók.

Energetikailag nem hatékony művelési módokat alkalmazó mezőgazdaság

Milyen problémákat okozhat az energetikailag nyereséges, illetve az energetikailag nem hatékony mezőgazdaság? Húzz nyilakat a megfelelő irányba! Az elsőt berajzoltuk.

Energetikailag nyereséges művelési módokat alkalmazó mezőgazdaság

- Nagy népsűrűségű területek ellátását nem mindig képes biztosítani.
- A városi életmóddal alig egyeztethető össze.
- A túl nagy létszámú állatállomány a környezet leromlását okozza (pl. sivatagosodás).
- Vegyszerekkel szennyezi a környezetét.
- Előfordulhat a mezőgazdasági áruk túltermelése is.

Energetikailag nem hatékony művelési módokat alkalmazó mezőgazdaság

# 3.29 A fogyasztói létformától az egészségig

**1 Három mérgező vegyület a lakásban**

A tudatos vásárlóknak készült tájékoztatóban olvastuk:

*„Az utóbbi ötven évben gyártott legtöbb szintetikus termék (bútorok, szőnyegek, ragasztók, tisztítószerek) tartalmaz olyan illékony anyagokat, melyek otthonaink levegőjét súlyosan mérgezik. A formaldehid nagyobb mennyiségben fejfájást, légzési nehézséget és allergiát is előidézhet. Felszabadulhat bizonyos műanyagokból (pl. bakelit), de a füstölt húsárukban is keletkezik. A benzol a kőolajban található vegyületek egyike, többek között tisztítószerek egyik alapanyaga. A benzol fejfájást, álmosságot, étvágytalanságot, sőt daganatot is okozhat. A triklór-etilént szintén tisztítószerek gyártásához használják, rákkeltő hatása bizonyított.”*

Mit jelentenek a szavak?

Szintetikus anyag: _____

Illékony: _____

Kőolajalapú vegyület: _____

Allergia: _____

Hogyan lehet elérni azt, hogy a lakásunkban ne érjenek bennünket mérgezések? Egészítsd ki a mondatokat!

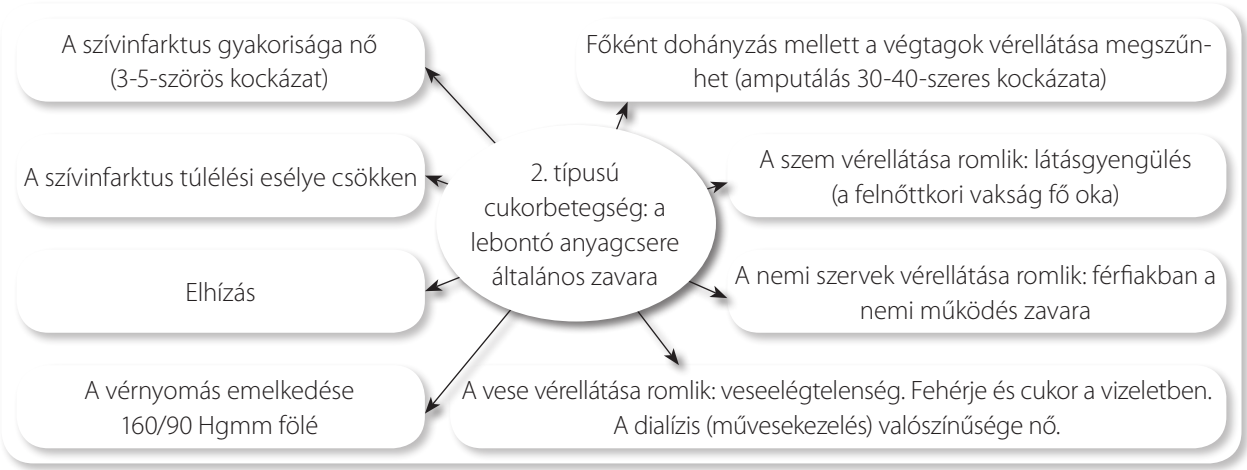
a) Ha választhatunk a tisztítószerek között, használjunk _____.

b) Ha új bútor (préselt lemezből készült faanyagból) kerül a lakásba, _____!

c) Fürdőszoba tisztításakor _____.

**2 Egy civilizációs népbetegség**

A 2. típusú cukorbetegség lehetséges következményeit mutatja az ábra. Tanulmányozd, majd válaszold meg a kérdéseket!



a) Mely szerveket károsítja a 2. típusú cukorbetegség? _____

b) Milyen testi tünetek utalhatnak a 2. típusú cukorbetegség kialakulására? _____

_____

c) Milyen orvosi vizsgálatokat érdemes rendszeresen végezni a 2. típusú cukorbetegség kialakulásának megelőzéseként? _____

d) Milyen tanácsot adhatunk a 2. típusú cukorbetegségre hajlamos egyénnek? _____

_____

_____

**3 „Zöld" tanácsok**

**A tiszta, higiénikus lakókörnyezet egészséges. Nem mindegy azonban, hogy a szennyező anyagokat hogyan távolítjuk el. Kösd össze a problémákat, veszélyforrásokat a környezettudatos megoldásokkal!**

A gáztűzhely működése közben a konyha levegőjében fogy az oxigén, szén-dioxid és ártalmas nitrogén-oxidok keletkeznek.

A vízkövet hígított ecettel szellőztetés közben könnyen eltávolíthatjuk.

A szennyezett ruha tisztításához sok mosószer és melegebb víz szükséges.

A rágógumit addig dörzsöljük jégkockával, amíg leszedhető nem lesz.

A fémtisztító szerek maró ammóniát (szalmiákszeszt) és mérgező kőolajszármazékokat tartalmaznak. Használatukkor kellemetlen szagú gőzök is felszabadulhatnak.

A napsugár fehéríti és fertőtleníti is a száradó ruhát.

A fertőtlenítőszerek legtöbbje fehérítő anyagokat (klórt, fenolt) tartalmaz, amelyek mérgezőek.

A citromlé gyenge természetes savat tartalmaz. Fémeszközeink (kilincs, vízcsap) tisztítására alkalmas.

A ruhába, szőnyegbe tapadt rágógumi nem csak undorító, de fertőzésveszélyes is.

Az idő „helyettesíti a vegyszert és a hőt": a ruhákat mosás előtt áztassuk be.

A fürdőszobacsempét tisztító vízkőoldók ammóniát és maró hatású vegyületeket tartalmaznak.

A konyhában főzés közben érdemes gyakran szellőztetni.

# 3.30 A túlélés lehetőségei

**1 Hulladék és komposzt**

A komposzthalom szerves konyhai hulladékból, szalmából, levelekből, felaprított kerti nyesedékből áll. Ha gondoskodunk a szellőzéséről, és időnként átforgatjuk, néhány hónap alatt értékes humusszá alakul, amellyel termékennyé tehetjük a kertünk földjét.

a) Válogasd ki! Mi kerülhet a komposztba (balra), mi a válogatva (szelektíven) gyűjtött és elszállított háztartási hulladékba (középre), és mit kell veszélyes hulladékként külön kezelni (jobbra)? Mi az, amivel várjunk a lomtalanításig?

lejárt szavatosságú gyógyszer | banánhéj | székláb | törött cserepek

pillepalack | falevél | alufólia-darabok | üvegpalackok | ételmaradék

használt elemek | kiégett izzók | fahamu | száraz fűnyesedék

tojáshéj | régi játékbaba | festékhígító | faforgács | újságpapír

konzervdoboz | sörösdoboz | autógumi | rozsdás szögek

polietilén tasakok | számítógép-alkatrészek | fenyőtű

| Komposztba | Gyűjtött és elszállított háztartási hulladékba | | | Veszélyes hulladék |
|---|---|---|---|---|
| | Fém | Műanyag | Üveg/papír | |
| | | | | |
| Lomtalanítás | | | | |

b) A komposzthalom télen is melegebb a környezeténél. Magyarázd meg a jelenséget!

c) A komposztban giliszták, gombák, apró rovarok élnek. Mi a közös a táplálkozásukban?

d) Mit nem szabad a komposztba tenni? Miért?

**2 Az autonóm ház**

Tanulmányozd a tankönyv 3.30. leckéjében látható ábrát! Írd le, hogy az autonóm házban élő család tagjai hogyan takarékoskodnak

a) a fűtőanyaggal: _____

b) az elektromos árammal: _____

c) a vízzel: _____

d) Mi lesz a sorsa a család tagjai által termelt hulladéknak és szennyvíznek?

_____

**3 Döntések és hatások**

Mindennapi életünk során sokszor tapasztaljuk egy-egy emberi döntés jó vagy rossz hatásait – vonatkozik ez a saját döntéseinkre is. Például nehéz helyzetben az alkoholfogyasztás oldja a feszültséget, de ez hosszú távon sokszor még több bajt okoz. Írj ehhez hasonló példákat az alábbi esetekre!

a) A döntésem a jelen pillanatban előnyösnek látszik, de később kárát látom:

_____

b) A döntésem számomra előnyös, de mások számára hátrányos:

_____

c) A döntésem itt és most hasznot hoz, de a következő nemzedék számára tehertételt jelent:

_____

d) A döntésem számomra most nehézséget (költséget, fáradságot) jelent, de később megtérül, hasznot hoz:

_____

# 3.31 Tudáspróba

**1 Rénszarvascsordák a Pilisben** **7 pont**

Olvasd el figyelmesen az alábbi szöveget, és válaszolj a kérdésekre!

*„Rénszarvas a pilisi hegyekben? [...] a paleontológiai* vizsgálatok tanúsága szerint nemhogy egy-egy rénszarvas, hanem több száz, tán több ezer fős csordák is vonulgattak táplálék után a Pilis-hegy csapásain. Mindenki tudja, hogy a rénszarvasok hidegkedvelő állatok, melyek ma fenn élnek, messze északon a tundrán. A jégkorszakban, persze, az éghajlati és növényzeti zónák a magas északról messze délre tolódtak az ugyancsak terjeszkedő jégtakaró előtt. [...]*

*A 18 ezer éves fosszilis gerinces fauna** alapján a leggyakoribb évi léghőmérsékleti átlag –5 °C volt, a csapadék évi átlaga pedig alig érte el a 360 millimétert.*

*A rénszarvasok korának leggazdagabb és legjobban feldolgozott lelőhelyét a Pilis-hegy egyik déli nyúlványának mészkőtarajába mélyülő Pilisszántói-kőfülke kínálja. [...] A kőfülke részletes ásatási munkálatait, valamint a kiásott fosszilis anyag meghatározásait Kormos Tivadarnak és Lambrecht Kálmánnak köszönhetjük. [...] Egy hónap alatt végeztek a terepi munkával, melynek eredménye: 44 ezer csontmaradvány (60 százalékában madáré) begyűjtése volt. Azonfelül 41 darab kő- és csonteszközt is találtak, melyek az ősember rendszeres itteni feltűnését és tevékenységét igazolják.”*

*Báldi Tamás:* Egy geológus barangolásai Magyarországon

** paleontológiai = őslénytani*

** * fauna = állatvilág*

a) Magyarázd meg röviden, mit jelent a fenti szövegben előforduló *fosszilis* kifejezés! **(1 pont)**

b) A gerinces állatvilág csontmaradványainak tanulmányozása alapján a kutatók a Pilis egykori éghajlati adottságaira tudtak következtetni. Melyekre?
Nevezz meg *két* ilyen jellemzőt a szöveg alapján! **(1 pont)**

c) Hol élnek *ma* azok a madárfajok, amelyek a Pilisszántói-kőfülke rétegeiből kerültek elő? A növényzeti vagy az éghajlati öv nevével válaszolj! **(1 pont )**

d) Nevezd meg azt a módszert, amellyel a csontok *abszolút* korát meg lehet határozni! **(1 pont)**

e) Hasonlítsd össze a 18 ezer évvel ezelőtti Pilis-hegység növénytakaróját a maival! Nevezz meg három környezeti tényezőt, amelyek a különbségeket magyarázzák! **(3 pont)**

**2 A szén körforgása** **8 pont**

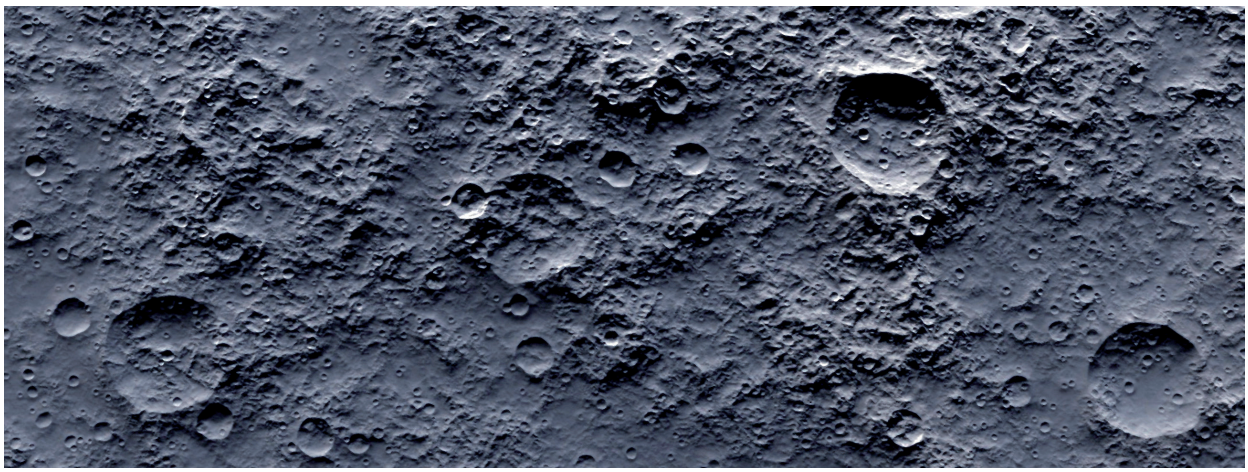
Jellemezd az alább felsorolt, a szén körforgásában részt vevő két vegyületet, talajalkotót és kőzetet! Írd a megfelelő betűjelet az anyagok jellemzői, illetve a reakcióik mellé! *Minden helyes válasz 1 pont.*

A) Szén-dioxid
B) Szénsav
C) Mészkő
D) Humusz

| | | |
|---|---|---|
| 1. | A szárazföldi növények fotoszintézisük során használják föl. | |
| 2. | Tengeri élőlények (egysejtűek, korallok, kagylók) szervetlen külső vázából is létrejöhet üledékgyűjtő medencékben, nagy nyomás hatására. | |
| 3. | Fosszilis energiahordozók (pl. kőolaj) oxidációja során kerül a légkörbe. | |
| 4. | A zuzmók gombafonalai és a növények gyökerei által termelt gáz, mállás útján segíti a talaj kialakulását. | |
| 5. | Egyik forrása az elpusztult élőlények testének szerves maradványa. | |
| 6. | A cseppkövek fő alkotórésze. | |
| 7. | Gyakran találhatunk benne ősmaradványokat (fosszíliát). | |
| 8. | Az üdítőitalok kémhatásának egyik kialakítója. | |

**3 Holdutazás** **8 pont**

A Holdon nem fújnak szelek, nem hömpölyögnek folyók. Felszínét elsősorban a becsapódó meteorok özöne és a kőzetek aprózódása alakítja.



a) Mi a magyarázata annak, hogy a Holdon nem fújnak szelek?
A helyes állítás betűjelét írd a négyzetbe! **(1 pont)**

A) Mert a Holdnak gyakorlatilag nincs légköre.
B) Mert a Holdon nincs gravitáció.
C) Mert a Holdon nincs hőmérséklet-különbség, amely nyomáskülönbséget eredményezne.
D) Mert a Holdon nem alakultak ki a Hold egyenlítőjével párhuzamos éghajlati övezetek.

b) Láthat-e „hullócsillagot” (fölizzó meteort) az űrhajós a Holdon? **(1 pont)**

A) Igen, mert a Hold felszínébe rendszeresen csapódnak meteorok.
B) Nem, mert a meteorok zuhanás közben nem izzanak fel.
C) Igen, mert a súrlódás következtében felizzanak a meteorok.
D) Nem, mert a légüres térben nem terjed a fény.

c) Mi a jelentős hőingadozás oka a Holdon? **(1 pont)**

A) A Hold egyik felén mindig nappal van, a másikon mindig éjszaka.
B) A Holdnak nincs saját fénye, hanem azt a Naptól kapja.
C) Nem érvényesül a légkör hőmérséklet-kiegyenlítő szerepe.
D) A Föld gravitációs tere fölerősíti a Nap hatását.

d) Az alábbi állítások a testek súlyára és tömegére vonatkoznak. **(2 pont)**
A helyes állítások betűjeleit írd a négyzetekbe!

A) Ha egy test súlya a Földön 10 N, akkor tömege a Földön ~ 1 kg.
B) Ha egy test súlya a Holdon 10 N, akkor tömege a Holdon ~ 1 kg.
C) Ha egy test súlya a Holdon 10 N, akkor tömege a Földön ~ 1 kg.
D) Ha egy test súlya a Földön 10 N, akkor tömege a Holdon ~ 1 kg.

e) Az alábbi légi fotón egy tengerparti város folyótorkolatát látjuk. Milyen típusú torkolat ez? **(1 pont)**

f) Az ilyen típusú folyótorkolatban nem rakódik le üledék. Hogyan magyarázható a hordalék elszállítása a Hold hatásával? **(2 pont)**

**4 „Négy ezredév után a nap kihűl”** **11 pont**

Az alábbi idézet *Az ember tragédiája* című dráma falanszterjelenetéből származik. Elolvasása után válaszolj a kérdésekre!

*„Négy ezredév után a nap kihűl,*
*Növényeket nem szül többé a föld;*
*Ez a négy ezredév hát a mienk,*
*Hogy a napot pótolni megtanuljuk.*
*Elég idő tudásunknak, hiszem.*
*Fűtőszerűl a víz ajánlkozik,*
*Ez oxidált legtűztartóbb anyag.”*
*(Madách: Az ember tragédiája, 12. szín)*

„Fűtőszerűl a víz ajánlkozik” – javasolja a Tudós Madách tragédiájában. E meglepő javaslatot ma már széles körben alkalmazzák: a víz elektromos elbontása után felszabaduló hidrogént használják üzemanyagként.

a) Mi szabadul fel 2 mólnyi víz elektromos bontása során? **(1 pont)**

A) 2 mol hidrogéngáz és 1 mol oxigéngáz.
B) 1 mol hidrogéngáz és 1 mol oxigéngáz.
C) 0,5 mol hidrogéngáz és 0,5 mol oxigéngáz.
D) 2 gramm hidrogéngáz és 1 gramm oxigéngáz.
E) 16 gramm hidrogéngáz és 2 gramm oxigéngáz.

b) A víz alkotóelemeire bontása élőlényekben is végbemegy. Melyik folyamat során? **(1 pont)**

A) Halak és más vízi állatok oxigénfelvétele során.
B) A növények fotoszintézise során.
C) Sejtjeinkben a biológiai oxidációban.
D) Verejték párolgásakor például a bőrünk felszínén.
E) Vizelet képződésekor.

c) A vízbontásból nyert hidrogén megfelelő motorokban felhasználható. Írd fel a folyamat egyenletét! **(1 pont)**

d) Miért előnyösebb környezetvédelmi szempontból ez az eljárás, mint a benzinüzemű autók működése? Fogalmazz meg két indokot! **(2 pont)**

e) „Négy ezredév után a nap kihűl” – írja Madách. Milyen folyamat hozza létre mai tudásunk szerint a Nap melegét? **(1 pont)**

A) Hidrogénatomok egyesülése (fúziója) héliummá.
B) Héliumatomok egyesülése (fúziója) hidrogénné.
C) Hidrogénatomok oxidációja.
D) Hélium bomlása hidrogénné.
E) Radioaktív izotópok bomlása.

f) „Növényeket nem szül többé a föld…” Miért lenne végzetes a földi élet szempontjából, ha megszűnne a növényi élet? **(2 pont)**

A) Szinte teljesen megszűnne az oxigén-utánpótlás.
B) Szinte teljesen megszűnne a szervesanyag-utánpótlás.
C) Szinte teljesen megszűnne az energiaáramlás.
D) A felhalmozódó oxigént többé nem kötnék meg az élőlények.
E) A felhalmozódó cellulóz nem tudna lebomlani.

g) „Hogy a napot pótolni megtanuljuk.” Az emberi technika mára valóban képes utánozni a Napban zajló folyamatokat.
Melyik eljárás során? **(1 pont)**

A) A hidrogénüzemű kísérleti gépkocsikban.
B) A hidrogén oxidációján alapuló magas hőmérsékletű hegesztés során.
C) Az atomerőművekben az urán bomlása során.
D) A radioaktív izotópokat alkalmazó kísérleti technikákban.
E) A hidrogénbombában a robbanás pillanatában.

h) Madách Tudósával együtt ma mi is úgy látjuk, hogy a Földön csaknem minden energia végső soron a Nap sugárzásából származik. Melyek a kivételek az alábbiak közül? **(2 pont)**

A) A tengerjárás (árapály) energiája.
B) A szélrendszerek energiája.
C) Az állatok mozgásához szükséges energia.
D) A vulkánok működésének energiája.
E) A szén égetése során felszabaduló energia.

**5 Elem, vegyület, kőzet** **10 pont**

Hasonlítsd össze a kőzetek, a vegyületek és a kémiai elemek jellemzőit, illetve add meg, hogy a felsorolt anyagok melyik kategóriába tartoznak! Írd az állítások után a megfelelő betűjelet!

A) kőzet B) elem C) vegyület D) egyik sem

| | | |
|---|---|---|
| 1. | a nátrium-hidroxid (NaOH) | |
| 2. | a barnakőszén | |
| 3. | a kén (S) | |
| 4. | a levegő | |
| 5. | a (desztillált) víz | |
| 6. | Összetétele (alkotóelemeinek tömegaránya) állandó és jellemző. | |
| 7. | Általában többféle ásvány alkotja. | |
| 8. | Benne az összes atom protonszáma megegyezik. | |
| 9. | Kémiai módszerekkel nem bontható alkotórészeire. | |
| 10. | Ilyen például az egykori élőlények lábnyomainak lenyomata. | |

**6 Bolygók és csillagok** **10 pont**

A következő állításokat az égbolton látható fényes égitestek közül a bolygókkal és a csillagokkal kapcsolatban fogalmaztuk meg. Jellemezd a kétféle égitestet úgy, hogy a megfelelő állítás betűjelét írd az üres négyzetbe!

A) A bolygókra igaz.
B) A csillagokra igaz.
C) Mindkettőre igaz.
D) Egyikre sem igaz.

| | | |
|---|---|---|
| 1. | A Föld körül körpályán keringenek. | |
| 2. | Minden éjjel azonos időpontban az égbolt pontosan azonos helyén látszanak. | |
| 3. | Saját fényük van. | |
| 4. | A Nap által visszavert fény miatt ragyognak. | |
| 5. | Bennük hidrogénatommagok egyesülése (fúziója) zajlik le. | |
| 6. | Mozgásukat ugyanúgy Newton törvényei írják le, mint a földi testekét. | |
| 7. | A környezetükben levő testekre vonzó hatást gyakorolnak. | |
| 8. | A nappali égbolton is jelen vannak, de a Nap fénye miatt ekkor nem láthatók. | |

a) Az emberi képzelet az égitesteket csillagképekbe rendezte, és mítoszokat, mondákat kapcsolt hozzájuk. A képen Andreas Cellarius 1661-ben kiadott csillagtérképének részlete látható, középen a Nagy Medvével (Ursa Maior), amelyet a magyar néphagyomány Göncölszekérnek nevez. Csak csillagok, vagy pedig bolygók is lehetnek a csillagképek tagjai? Érvelj az állításod mellett!

b) A „csillagjóslás” (asztrológia) a színes hetilapok kedvelt rovata. Ezekben annak alapján adnak tanácsokat az olvasónak, hogy ki melyik „jegyben” (melyik csillagkép „uralma alatt”) született. Az asztrológiában hívők szerint a csillagok minden testre, így ránk is hatnak, ezért gondos számításokkal az állásukból következtetni tudunk egyéni sorsunk alakulására. Indokold röviden, mi az, ami miatt a természettudósok nem fogadják el ezt az érvelést!

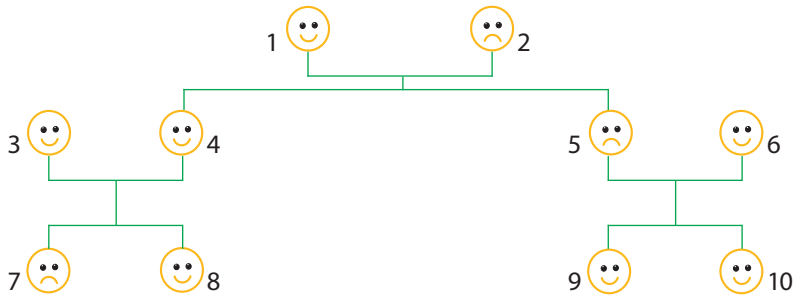
## 7 Öröklődő betegség

**5 pont**

Egy súlyos szellemi visszamaradottságot okozó öröklődő betegség tünetei megfelelő időben kezdett diétával elkerülhetők. Egy érintett család genetikushoz fordult, aki az ábrán látható családfát készítette a betegség előfordulásáról. A betegséget egyetlen gén hibás génváltozata (allélja) okozza. A családfa gondos tanulmányozása után válaszolj a kérdésekre! Az elemzés során tekintsünk el a mutáció lehetőségétől!

☺ = egészséges; ☹ = beteg egyén.

a) Milyen következtetés vonható le a betegséget okozó allélra vonatkozóan? A helyes válasz betűjelét írd a négyzetbe!




A) A hibás allél dominánsan öröklődik, mert a beteg szülő utódai közt is fölbukkan a betegség.
B) A hibás allél recesszíven öröklődik, mert két egészséges szülőnek is lehet beteg gyermeke.
C) A hibás allél recesszíven öröklődik, mert a 9 és 10 jelű személyekben már biztosan nincs jelen.
D) A hibás és az egészséges allél hatása azonos (az öröklés intermedier jellegű), mert ugyanazon szülőpárnak lehet egészséges és beteg gyermeke is.
E) A betegség sok génes öröklésű, mert hatása több nemzedéken át megnyilvánul.

b) A családfán ábrázolt személyek közül ki az az egészséges, aki nem szorul rá a diétára, mégis biztosan hordozza a hibás allélt? (2 pont)

A) Az 1 számmal jelölt személy.
B) A 2 számmal jelölt személy.
C) A 4 számmal jelölt személy.
D) A 8 számmal jelölt személy.
E) A 9 számmal jelölt személy.

c) A 3 és 4 számú személy unokatestvérek voltak. Magyarázd meg, miért növelte ez a betegség megjelenésének kockázatát gyermekeik közt!

d) Ha a 7-es számmal jelölt hölgy feleségül megy egy egészséges férfihoz, akinek családjában nem fordult elő a fenilketonuria, milyen eséllyel lesz fenilketonuriás beteg születendő gyermekük?

A) 100% B) 75% C) 50% D) 25% E) 0%

## 8 Napfény

**8 pont**

Az alábbi állítások a napfényre, illetve a Napból érkező sugárzásra vonatkoznak.
Jelöld I betűvel, ha az állítás igaz, H-val, ha hamis!

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Kémiai reakciók során fölszabaduló energia. | |
| 2. | Atommaghasadás eredményeként jön létre. | |
| 3. | Láthatóvá teszi a Vénuszt, a Marsot és a többi bolygót. | |
| 4. | Minden földi mozgás energiája innen ered. | |
| 5. | A benne rejlő energiát élőlények képesek beépíteni szerves molekulák kötéseibe. | |
| 6. | Napelemekkel átalakíthatjuk elektromos energiává. | |
| 7. | Hidrogénatommagok egyesülése (fúziója) során szabadul föl. | |
| 8. | Ezt az energiát szabadítjuk föl évmilliókkal később, amikor a földgázt elégetjük. | |

## 9 Nagy tudósok, nagy felismerések

**9 pont**

Párosítsd a tudományos felismerést annak a tudósnak a nevével, akihez az köthető! Írd a megfelelő monogramot az üres négyzetbe! A felsoroltak között van egy név, amelyik egyik négyzetbe sem illik (kakukktojás).

Minden jó helyre írt monogram 1 pont.

Jim Lovelock  Justus Liebig  Semmelweis Ignác  Pierre Curie  Charles Darwin  Ernest Rutherford
Gregor Mendel  Pierre Simon Laplace  Kövesligethy Radó  Alfred Wegener

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Az „anyák megmentője", aki klórmeszes fertőtlenítéssel visszaszorította a gyermekágyi lázat. | |
| 2. | Szerzetes, aki az öröklődés szabályszerűségeit ismerte fel. | |
| 3. | Földrengéshullámok visszaverődése alapján kutatta a Föld szerkezetét. | |
| 4. | Kidolgozta a Naprendszer keletkezésének egyik első magyarázatát. | |
| 5. | Angol légkörkutató, aki az egész Földet egyetlen önszabályozó lénynek írta le, és Gaia-nak nevezte el. | |
| 6. | Német vegyész, aki hordóhasonlatával szemléltette a több környezeti tényező együttes hatását az élőlényekre. | |
| 7. | Az atom szerkezetét alfa-sugárzás segítségével vizsgálta, atommodellje parányi naprendszerhez hasonlít. | |
| 8. | Német légkörkutató tudós, a kontinensek vándorlását hirdető elméletét sokáig elutasították. | |
| 9. | A fajok átalakulását a természetes kiválogatódás segítségével magyarázta. | |

# Tartalom


Bevezető . . . 3

**Az anyag szerkezete**

3.1 Részecske és hullám . . . 4
3.2 Vonzás és taszítás . . . 6
3.3 Az atommag összetétele . . . 8
3.4 Atommagok kettéválása, egyesülése . . . 10
3.5 Atomi fizika a mindennapokban . . . 12
3.6 Az elektron a mindennapokban . . . 14

**„Az érem két oldala"**

3.7 A rejtett terv . . . 16
3.8 Állandóság és változékonyság (az öröklődés) . . . 18
3.9 Mennyiség és minőség . . . 20
3.10 Az öröklődés molekulái . . . 22
3.11 Lehetőség és elköteleződés . . . 24
3.12 Én és te . . . 26
3.13 Férfiak és nők . . . 28
3.14 Életút – az élet kezdete és vége . . . 30

**Kibontakozás**

3.15 A Naprendszer fölfedezése . . . 32
3.16 A Világegyetem . . . 34
3.17 A geológia kibontakozása . . . 36
3.18 A lemeztektonika . . . 38
3.19 Biológiai evolúció . . . 40
3.20 A Föld fejlődése . . . 42
3.21 Kihalások és újrakezdések . . . 44
3.22 Megjelenik az ember . . . 46
3.23 A Föld átformálása . . . 48

**Együttélés**

3.24 Ökológia: együttéléstan . . . 50
3.25 Kölcsönhatások . . . 52
3.26 Társas viselkedések . . . 54
3.27 Gaia, az élő bolygó . . . 56
3.28 Energiaforrásaink . . . 58
3.29 A fogyasztói létformától az egészségig . . . 60
3.30 A túlélés lehetőségei . . . 62

3. 31 Tudáspróba . . . 64