



OKTATÁSI
HIVATAL

NAT
2020

9–10

Biológia

kompetenciafejlesztő feladatgyűjtemény

Biológia

Feladatgyűjtemény

9–10.

I. kötet

A Kiadvány 2026. 08.31-ig tankönyvi engedélyt kapott a TKV/3090-14/2021 számú határozattal.

A tankönyv megfelel a Kormány 5/2020 (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012 (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról megnevezésű jogszabály alapján a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára, továbbá a gimnáziumok 7–12. évfolyama és a szakgimnáziumok 9–12. évfolyama számára készült biológia-egészségtan kerettantervek előírásainak.

A tankönyvi eljárásban közreműködő szakértő: Dr. Penksza Károly

Tananyagfejlesztő: Baranyai József, Veres Gábor

Kerettantervi szakértő: Veres Gábor

Szaktanácsadó: dr. Koncz Gábor, Szabó Bence Farkas

Lektor: Kerényi Zoltán

Fedélterv: Slezák Ilona

Illusztrációk: Baróthy Andrea

Fotók: Cultiris, iStock, Shutterstock, Thinkstock, Wikimedia

Fedélfotók: Shutterstock

Szerkesztették az Oktatási Hivatal Tankönyvfejlesztési Osztályának munkatársai.

A tankönyv szerkesztői ezúton is köszönetet mondanak azoknak az íróknak, költőknek, képzőművészeknek, akiknek alkotásai tankönyveinket gazdagítják.

© Oktatási Hivatal, 2021

ISBN 978-615-6256-17-1

A könyvben az alábbi műveket használtuk fel: Biológia 10. munkafüzet (FI-505031002/1), Biológia 11. munkafüzet (FI-505031102/1) Biológia 12. munkafüzet (FI-505031202/1)

Ez a tankönyv a Széchenyi 2020 Emberi Erőforrás Fejlesztési Operatív Program EFOP-3.2.2-VEKOP-15-2016-00001. számú, „A köznevelés tartalmi szabályozóinak megfelelő tankönyvek, taneszközök fejlesztése és digitális tartalomfejlesztés” című projektje keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Tartalom

Előszó	4
--------------	---

I. KÖTET

I. A biológia tudománya	5
II. Az élővilág egysége	14
III. Sejt és genom	24
IV. Sejtek és szövetek	29
V. Élet és energia	34
VI. Az élet eredete és feltételei	41
VII. A változékonyság molekuláris alapjai	48
VIII. Egyedszintű öröklődés	61
IX. Az evolúció	75
X. Az emberi szervezet	87

II. KÖTET

I. Anyagforgalom	97
II. Az érzékelés és a szabályozás	108
III. Az emberi nemek és a szaporodás	121
IV. Egészségügy	129
V. Az élőhelyek és a biológiai sokféleség	135
VI. A Föld és a Kárpát-medence értékei	144
VII. Ember és bioszféra	149

Előszó

Kedves Tanuló!

Ebben a gyűjteményben a Biológia 9–10/I–II, A-típusú tankönyvek tanulását segítő feladatokat találsz. A válogatás részben a korábbi, 10–12 évfolyamos munkafüzetek anyagából történt, de készültek új feladatok is.

Munkánk egyik célja a tankönyv fejezeteinek megfelelő tartalmi felépítés, a másik a készségek és képességek átfogó fejlesztése volt. Ennek megfelelően a tankönyv I. kötetéhez 10 témakör, a II. kötetéhez 7 témakör kapcsolódik, ezek címei megegyeznek a tankönyvi fejezetekkel. A témakörök feladatai nem a tankönyvi szövegek elsajátítását kérik számon, inkább a tudás alkalmazását támogatják.

A biológia tantárgy sikeres tanulása az ismeretek elsajátítása mellett bizonyos művelési képességek alkalmazását is feltételezi. A gyűjteménybe került feladatokat négy készség és képességcsoport alapján válogattuk ki. Az alapvető gondolkodási képességek fejlesztését például az összehasonlítás, osztályozás, arányossági és analógiás típusú feladatok segítik. A rendszerszintű gondolkodás a biológia esetében a felépítés és működés, a környezeti összefüggések vizsgálatához szükséges.

A mindennapi életben is jól használható a problémamegoldás képessége, amely a probléma azonosításától az információk gyűjtésén és szervezésén át a megoldási javaslat összeállításáig terjedő műveletekből áll. Ebben a körben gyakori feladattípus valamely jelenség magyarázatának megadása.

A természettudományos műveltség fontos része a tudomány működéséről alkotott tudás. Ehhez néhány alapismeret mellett a kutatási készségek gyakorlati alkalmazására is szükség van. A kutatási kérdés, az előfeltevés megfogalmazása, a megfigyelés és a kísérletezés módszerei több feladatban megjelennek. További készségek még az adatértelmezés, a tapasztalatok alapján történő következtetés. Néhány feladatban az eredmények kommunikálása is gyakorolható.

A gyűjtemény feladatai elsősorban egyéni tanulásra vannak kialakítva, kisebb részben találhatók csoportmunka feladatok. Utóbbi jól fejlesztheti az együttműködést és kommunikációs készségeket, ezért érdemes az egyéni feladatokat is interaktív, társas környezetre átalakítva elvégezni. Mivel a gyűjteményben nincsenek kitölthető feladatok, a megoldásokat a füzetben, vagy digitális formában érdemes elkészíteni. Az információk keresése, az együttműködés és a tudás megosztása is hatékonyabb a digitális környezetben.

A feladatok tartalmi és képességszerkezete, a gondolkodás fejlesztése a biológia érettségire való felkészülést is támogatja. Erre elsősorban az összetett, több lépéses, probléma alapú feladatok alkalmasak.

Fontos tudnod azt is, hogy a feladatok megoldása gyakran többféle módon is lehetséges. A magyarázatok megadása, a véleményalkotás az ilyen nyitott feladatok esetében is a tudományos tények alapján, azokkal összhangban kell, hogy történjen.

A tanuláshoz és a feladatok megoldásához sok erőt, kedvet és sikereket kívánunk!



I.

A biológia tudománya

1. FELADAT

A tudomány nyelvezete

A tudományos stílus

„Bizonyos struktúrák közös genetikai alapokon, de más-más egyedfejlődési „epigenetikus környezetben” ismételten kialakulhatnak, ha túlélési előnnyel járnak, mint például a közös ősgének távoli filogenetikai ágakon bekövetkező manifesztaclódásai a fejlábú (polip) és a gerinces állat hólyagszemének létrejötte során, vagy, ahogy a cerebralizáció, az agyszerű központi idegrendszer is létrejött egymástól független előzményekből az állatvilág legalább három, teljesen eltérő nagy filogenetikai egységében.”

Többszemközt az evolúcióval – Bevezető gondolatok
Varga Zoltán, Magyar Tudomány • 2017/2

A tudományos ismeretterjesztő stílus

„Majdhogynem mindent, ami a fával történt, kiolvashatunk az évgyűrűkből. Például azt, hogy egy szomszéd fával versenyhelyzetben volt a fényért, esetleg kidőlt-e mellőle egy nagyobb árnyékoló fa, illetve mennyire volt egységesen elérhető a vízutánpótlás, történt-e felszínváltozás. Az ilyen egyedi történéseken kívül viszont az évgyűrűk információkat hordoznak a terület klimatikus viszonyairól is, a hőmérsékletről vagy akár a csapadékról. Így sok famintát gyűjtve elindulhatunk a jelenből visszafelé, és minden egyes évgyűrű egy-egy évet fog reprezentálni.”

Olvasni a gyűrűk között – A hét kutatója
Interjú Árvai Mátyással, eletestudomany.hu

Hasonlítsd össze a két szöveg nyelvezetét, stílusát!

1. Milyen különbségeket fedezel fel a tudományos és az ismeretterjesztő szövegek stílusa között?
2. Melyik olvasóközönségnek íródott az egyik és a másik cikk?
3. Állíts össze kisszótárat az ismeretlen szavak közérthető magyarázatával!

2. FELADAT

Tudomány és technológia az ókorban

„Már az ókori görögök is...”

Az ókori görög gondolkodók az emberiség nagy kérdéseire már nem kizárólagosan a mitológiában, hanem a természetben is kerestek választ. Fontos elem jelenik meg az egyiptomi állandósághoz képest, az, hogy egy folyton változó világban élünk. Erre jó példa Hérakleitosz mondása: „Kétszer nem léphetünk ugyanabba a folyóba.” Ebben az időszakban a görögök fölvetik a filozófia- és az ismeretelmélet alapkérdéseit, és sajátos, néhol ellentmondásos rendszereikben igyekeznek ezekre választ adni. Ennek köszönhetően Parmedinésznél vagy Püthagorasznál az idealizmus, Démokritosznál a materializmus, Hérakleitosznál a dialektikus gondolkodás nyomaira lehet bukkanni. Az első természetfilozófusok a milétoszi ioni iskola tagjai közül



Platón szobra a görög tudományos akadémia épülete előtt (Athén)

kerültek ki, mint például *Thalész*, *Anaximandrosz*, *Anaximenész*, *Hérakleitosz*. A klasszikus görög természetfilozófia korszaka az i. e. 3. századig tartott. Ebben a korszakban veszi kezdetét az atomelmélet alapjainak kidolgozása, amelynek elindítói *Leukipposz* és *Démokritosz*. Ehhez a korhoz tartozik a görög filozófia legnagyobb alakja, *Platón*, valamint a természettudományos ismeretek első összegzője és rendszerezője, *Arisztotelész*.

A görögök teremtették meg tehát a mai értelemben vett tudomány alapjait, mely két tényezőn alapszik: az egyik a görög természetfogalom, melyen a rajtunk kívül eső, tőlünk függetlenül létező egészet értjük; a másik dolog pedig, hogy a tudomány nem

lehetséges a folyamatos viták nélkül. Ők jöttek rá arra, hogy egy jelenségre több magyarázat is létezik.

Válaszolj a kérdésekre!

1. Miben jelentett újat a görög filozófusok gondolkodásmódja az egyiptomiakéhoz képest?
2. Készíts vázlatos összefoglalókat Platon és Arisztotelész életéről és munkásságáról!
3. Nézz utána a „materializmus” és az „idealizmus” szavak jelentésének! Fogalmazd meg vázlatosan a közöttük lévő különbséget!

Ókori technológiák



A koprárrá vált mészkőfelszíneken a mai napig nem tudott újra talajborítás kialakulni

Az ókori birodalmak idején a növekvő népesség fenntartása további erdőirtással, újabb szántóföldi területek létrehozásával és a fokozódó állattartással volt lehetséges. A fémek felhasználása a mezőgazdasági termelésben fordulatot hozott. A vasszerszámok megjelenése lehetőséget nyújtott a környezet drasztikusabb átalakítására. A vasbaltával fokozni lehetett az erdők irtását, a vaskével a sztyeppeket feltörését, a vascákányokkal pedig az ásványok kitermelését. A mezőgazdasági termelésben keletkező hulladékok (pl. szalma, fekália) általában ismét visszakerültek a termőföldekre. Mesterséges, természetidegen anyagokat abban az időben még nem használtak, ezért a természetes anyag- és energiaáramlás körfolyamatai megváltoztak ugyan, de nem szakadtak meg. Azokon a hegyoldalakon, ahol az erdőirtás és a legeltetés következtében a talaj teljesen lemosódott és megindult a karsztosodás, máig ható marandó változások következtek be.

A másik jellemző változás ebben az időszakban, hogy a falu mint kulturális és gazdasági egység mellett az első nagy birodalmakban – „civilizációkban” –, Egyiptomban és Mezopotámiában megjelentek a városok mint központi egységek. Ezeknek a léte alapvetően a földműveléstől függött, és ezen belül a gabonatermeléstől, amely a gazdasági alapot adta, de ezeken a településeken már több kézműves, kereskedő, katona, hivatalnok élt, mint olyan ember, aki a föld művelésével és az élelmiszer termelésével foglalkozott. Úgy is fogalmazhatunk, hogy az élelmiszer-termelők mellett egyre több fogyasztó jelent meg. A népesség növekedésével párhuzamosan kialakult nagyvárosok (Athén, Alexandria, Róma) nagy mennyiségű szennyvíz megjelenését idézték elő. Ez fokozta a fertőzés veszélyét, melyet csatornázással és a hulladék elszállításával próbáltak megszüntetni. A lokális levegőszennyeződés is megjelent, például Görögországban a fémolvasztó kohók következtében, illetve Rómában az üveg előállításánál. A városok növekedéséből adódó hatás csökkentése érdekében létrejöttek a mesterséges telepítésű, elsősorban a gazdagok kikapcsolódását szolgáló öntözött területek. Ezek tekinthetők a mai ún. üdülőterületek elődeinek.

Válaszolj a kérdésekre!

1. Sorold fel a szövegben előforduló technológiákat!
2. Milyen előzetes ismeretek voltak szükségesek a felsorolt technológiák kialakulásához?
3. Milyen környezeti károkat okoztak ezek az ókori technológiák?

3. FELADAT

Nobel-díjas tudósaink



A díjjal járó érem Alfred Nobel arcmasával, illetve a fizikai díj hátoldala

A tudós munkájának legnagyobb elismerése, ha megkapja a Nobel-díjat. Alfred Nobel 1896-ban halt meg, végrendeletének megfelelően alapítvány jött létre, amely évente dönt a Nobel-díjak odaítéléséről. A természettudomány területén fizikai, kémiai és orvos-

tudományi-, élettani díjakat osztanak. Eddig 11 magyar, illetve magyar származású tudós részesült ebben az elismerésben, ez hazánk népességéhez viszonyítva kiemelkedően magas arány.

Magyar, illetve a magyar származású Nobel-díjasok a természettudományok területén

Név	Szakterület	Év
Lénárd Fülöp	Fizika	1905
Bárány Róbert	Orvostudomány	1914
Zsigmondy Richárd	Kémia	1925
Szent-Györgyi Albert	Orvostudomány	1937
Hevesy György	Kémia	1943
Békésy György	Orvostudomány	1961
Wigner Jenő	Fizika	1963
Gábor Dénes	Fizika	1971
Polányi János	Kémia	1986
Oláh György	Kémia	1994
Herskó Ferenc	Kémia	2004

Válaszolj a kérdésekre!

1. Mely országokban éltek, dolgoztak a magyar származású tudósok? Mi volt a nevük külföldön?
2. Mi volt a tudósok szakterülete, illetve azon belül mely eredményért kapták a díjat?
3. Vannak-e olyan tudósok, akiknek a kutatási területe között valamilyen összefüggés van?
4. Melyik tudós felfedezését tartod a legnagyobb jelentőségűnek?

4. FELADAT

Molekuláris genetikai konferencia

Alkossatok párokat, kisebb csoportokat!

1. Gyűjtsetek példákat azokra a tudósokra, akik a molekuláris genetika területén végzett kutatómunkájukért kaptak Nobel-díjat az 1901 és 1970 közötti időszakban!
2. Válasszatok ki egyet a felsorolt Nobel-díjas tudósok (vagy tudóscsoportok) közül! Készítsetek prezentációt, amelynek segítségével ismertetitek Nobel-díjat érő felfedezését, az ehhez vezető utat, kísérleteket!

Szervezzetek konferenciát, hallgassátok meg egymás előadásait!



Francis Crick (bal) és James Watson (jobb)

5. FELADAT

Tudomány – tudatosság és véletlen

Alexander Fleming, a penicillin felfedezője 1881-ben született a skóciai *Lochfieldben*. Az I. világháborúban katoniorvosként sebfertőzéseket tanulmányozott, és észrevette, hogy sok fertőtlenítőszer jobban rombolja a sejteket, mint a mikrobákat. Rájött, hogy az lenne a megoldás, ha olyan anyagot találna, amely elpusztít-

ja a baktériumokat, de az emberi sejtekre ártalmatlan. Fleming 1928-ban tette nagy felfedezését. A laboratóriumában található egyik sebfertőzést okozó *Staphylococcus* baktériumkultúrát levegő érte, és megpenészedett. Észrevette, hogy a tenyészetnek a penészt közvetlenül körülvevő része elhalt. Ebből arra követ-



Sir Alexander Fleming

keztetett, hogy a penész olyan anyagot termelt, amely mérgező hatású volt a *Staphylococcus* baktériumra. Hamarosan azt is sikerült kimutatnia, hogy ugyanez az anyag sok más káros baktériumfajta növekedését is meggátolta. Az anyag, melyet az azt termelő penészgomba (*penicillium notatum*) után penicillinnek nevezett el a penész nem volt mérgező emberre és állatra sem. *Fleming* 1929-ben publikálta eredményeit, rámutatva, hogy a penicillin fontos lehetne az orvosi gyakorlatban. Azonban nem sikerült kidolgoznia a penicillin előállítási eljárását, így a szert még több mint tíz évig nem használták. Végül a harmincas évek vége

felé két kutatóorvos, *Howard Walter Florey* és *Ernst Boris Chain* megismételték *Fleming* kísérletét és igazolták eredményeit. Később a penicillint elő is állították, és kísérleti állatokon kipróbálták, majd 1941-ben embereken is alkalmazták. A vizsgálatok világosan kimutatták, hogy az új szer meghökkentően hatásos. A penicillint először csak háborús sebesülésekre alkalmazták, de 1944-re a brit és az amerikai polgári lakosság kezelésére is megfelelő mennyiséggel rendelkeztek. 1945-ben, amikor a háború véget ért, a penicillin használata az egész világon elterjedt. 1945-ben *Florey*val és *Chain*nel közösen Nobel-díjat kapott felfedezéséért, 1955-ben halt meg.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Milyen felismerés vezette *Fleming*et az új fertőtlenítő szerek kutatása felé?
2. Vitassátok meg és értékeljétek a véletlen és a tudatosság szerepét a penicillin felfedezésében!
3. Miért nem volt elegendő önmagában a hatóanyag felfedezése?
4. Milyen társadalmi haszna volt az új gyógyszernek a felfedezést követő években?
5. Nézzetek utána az „antibiotikum rezisztencia” kifejezés jelentésének!

6. FELADAT

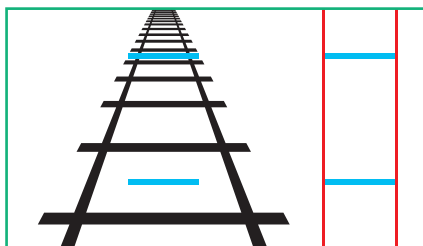
Nem hiszek a szememnek!

Legfontosabb érzékszervünk a szem, amely kiváló optikai szerkezet, de még nagyszerűbb a hozzá kapcsolódó „képfeldolgozó” agyműködés. A látás evolúciójának az életmód és a megszokott környezeti ingerek, látványelemek adták a keretét. Néha éppen ez okozza a csalódást, ugyanis a megszokott látvány valamiképpen módosul, és ez megnehezíti az értelmezését, sőt tévútra vezet. Az ilyen „optikai csalódások” egyben jó szórakozást is jelentenek, mivel az ember szereti a meg-

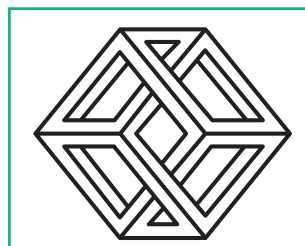
hökkentő, szokatlan dolgokat. A látási folyamat téves észlelései általában azért jönnek létre, mert a látvány az érzeteket kiértékelő idegrendszer számára egymásnak ellentmondó jelzéseket hordoz. Ilyenkor általában az erősebb jel hatása dominál, még akkor is, ha tudatunk jelzi ezt az ellentmondást. Egy érzetet a továbbiakban akkor nevezünk illúzióknak, ha van olyan objektív mérce, amelyhez viszonyíthatjuk, amihez képest hamisnak bizonyul.



Zöllner-illúzió



Ponzo-illúzió



Kocka illúzió

Figyeld meg alaposan az ábrákat és válaszolj a kérdésekre!**1. Optikai illúziók**

Zöllner-illúzió: Párhuzamosak-e az átlós vonalak?

Ponzo-illúzió: Egyforma nagyok-e a kék vonalak?

Kocka illúzió: El lehetne-e készíteni a képen látható fakockát?

2. Keresd meg a csalódást okozó rajzelemeket! Fogalmazd meg magyarázatot az érzékszalódás „működésére”!**3. Alkoss véleményt: az érzékelési hibák befolyásolják-e a tudományos vizsgálatok pontosságát?****4. Milyen hétköznapi és milyen tudományos módszerek állnak rendelkezésre a szem hibáinak kiküszöbölésére, a megfigyelések pontosabbá tételére?****7. FELADAT****Illúziók**

Válaszd ki az optikai illúziók egy típusát az alábbiak közül, mutasd be három példán, és értelmezd a jelenséget! Hozd kapcsolatba az illúziók kialakulását az érzékelés biológiai működésével! Hogyan befolyásolja a tudományos megismerést az érzékelésünk?

Készítsetek poszttereket az illúziókról és rendezzettek kiállítását!
A feladatot csoportmunkában is elvégezhetitek.

1. Perspektívával kapcsolatos illúziók**2. Kontrasztal kapcsolatos illúziók****3. Színlátással kapcsolatos illúziók****4. Mozgásokkal kapcsolatos illúziók****5. Méretállandósággal kapcsolatos illúziók****6. Kettős jelentésű képek****7. Háromdimenziós képek, mozi****8. Illúziók Escher művészetében****9. Illúziók Victor Vasarely művészetében****8. FELADAT****Mérd magad!**

Falra szerelt nyilvános hosszmértékek (London)

Az emberi megismerés tudománnyá formálásában nagy szerepe volt a mérés kialakulásának. Az érzékszervek és leírások pontatlansága helyébe a mérőeszközök, mértékek és mértékegységek mindenki által egységesen kezelhető és értelmezhető világa lépett. A mérések kezdetén még gondot okozott a mindenki által használható mérőeszközök megtalálása – szerencsére a megoldás kéznél volt...

I. A hosszúság mérése

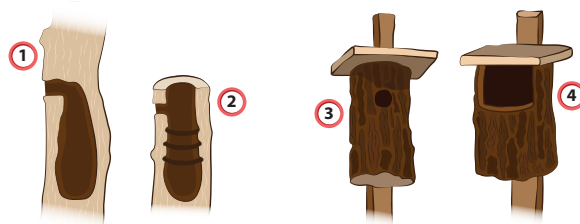
A hosszúság mérésére régebben a különféle testrészek méretét használták. Ilyen egységek voltak az arasz, a könyök, a láb stb. Például az, hogy egy gerenda 10 könyök és 2 hüvelyk hosszú, azt jelentette, hogy 10-szer tudták a könyök és még 2-szer a hüvelyk nevű egységet felmérni rá, ami a megfelelő testrész méretével egyezett meg. Ezek kényelmes egységek, hisz nem szükséges külön eszköz az ilyen mérésekhez, viszont az egyéni adottságtól függenek. Az ilyen hosszúságegység megfelel egy ácsnak, ha egyedül épít egy háztetőt, de ha többen dolgoznak egy nagyobb épületen, egyeztetni kell, ki mit ért mondjuk egy arasz alatt. Távoli területek közti kereskedelemhez pedig feltétlenül szükséges egyforma hosszúságegységeket használni.

A jelenleg használt távolságegység, a méter alapgon-dolata az, hogy egy állandó méretű tárgyhoz kössék az egységet. E tárgynak először a Földet választották: a méter eredetileg a Föld egy délkörének tízmillio-modrészeként volt meghatározva. Ez az egység már nem volt önkényes, hosszú távon állandó nagyságú, csak nehéz előállítani. Ezért többéves méréssorozat után a megállapított egységet egy speciális alakú, a de-formációknak ellenálló anyagú rúdra karcolták. Ké-sőbb a mérések pontosabbá váltak és kiderült, hogy nagyon kicsit tévedtek a karcolásnál, ráadásul az is bebizonyosodott, hogy a Föld különböző délkörei kissé eltérő hosszúságúak. Ezért méternek az előbb említett rúd két karcolása közti távolságot nevezték, elkerülendő, hogy az újabb, pontosabb mérések miatt mindig egy kicsit módosítani kelljen a távolságskálán. Ezt a méterrudat nevezték „ösméternek”.

Válaszolj a kérdésekre!

1. Mely testrészek és test-mértékek fordulnak elő a szövegekben?
2. MÉRj meg néhány, a környezetben található tárgyat a test-mértékekkel!
3. Hasonlítsd össze az eredményed néhány társadéval!
4. Mi a természeti alapja ma a méternek?
5. Számítsd át a II. szöveg méretadatait centiméter értékekre!

II. Hermann Ottó: A madarak hasznáról és káráról



„Ezekután már csak azzal tartozom Tenéked, értelmes magyar Népem, hogy mutassam meg magát a költőhá-zikót is. Legjobb az, amely kerges fából készül; belülről jó tágas odúnak ki van vájva, oldalt akkora bejáróval, amilyen a hüvelyk és mutató ujjból csinált karika; ma-gassága olyan, mint a könyöktől a kinyújtott nevendék ujj csúcsáig terjedő hosszúság, még egy kis ráadással.

A cziperegéknek szánt házikó hossza egy arasz, öt ujj, vastagsága hét ujjnyi, lyuka pedig két ujjnyi átmérőjű, kerek. A seregély nagyságú madarak házikója két arasz és egy ujj hosszú, vastagsága egy arasz, lyuka pedig há-rom ujj átmérőjű. A zöldharkálnak, bankának szánt házikó két arasz és három ujj hosszú, egy arasz vastag, lyuka négy ujjnyi átmérőjű. Végre a vadgalambnak szánt házikó olyan, mint az előbbi, de lyuka hat ujjnyi átmérőjű. No de még a légykapónak is kell házikó! Ké-pünkön a 4-ik, mely arasznyi magas, tenyérnyire nyi-tott és mély szedőkanálnyira öblös.”

Forrás: mek.iif.hu

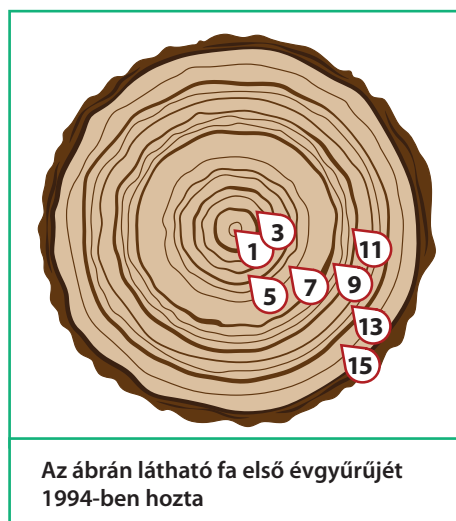
9. FELADAT

Évek és évgyűrűk

A fák törzsének vastagodása követi az évszakok változását, tavasszal nagyobb a növekedés, míg télen leáll. Az évenkénti fatest növeke-dés következményei a fa keresztmetszetén látható évgyűrűk. Ezek a csapadékos években vastagabbak, száraz években vékonyabbak. A melegebb időjárás serkenti, a hűvösebb gátolja a fa vastagodását.

Válaszolj a kérdésekre az évgyűrűk alapján!

1. Melyik volt a legcsapadékosabb év?
2. A fa életének utolsó 3 évéből melyik volt a legszárazabb?
3. Mikor volt háromévnnyi aszályos időszak?
4. Mely további tényezők befolyásolhatják a fa növekedését?
5. Javasolj valamilyen konkrét módszert a fenti célból elvégzett vizsgálatok pontosabbá tételére!



Az ábrán látható fa első évgyűrűjét 1994-ben hozta

10. FELADAT

A mérés

Ahhoz, hogy a mérés tudományos igényű legyen, három feltételnek kell megfelelnie:



A képen látható digitális testhőmérséklet mérést a koronavírus járvány során is alkalmazták

VALIDITÁS

(érvényesség)

A mérőeszköz valóban azt méri, arra irányul, ami a mérés tárgya.

Az eszköz a testhő mérésére szolgál.

RELIABILITÁS

(megbízhatóság)

A megismételt mérés ugyanazt az eredményt adja.

Minden méréskor a test aktuális hőmérsékletét mutatja.

OBJEKTIVITÁS

(függetlenség)

Az eredmény független a vizsgáló képességeitől, előfeltevéseitől.

A mért érték független attól, ki olvassa le.

Válaszolj a kérdésekre!

1. Mi volt a mérések célja?
2. Mely járványtani körülmények és élettani jellemzők nehezítették ennek a célnak az elérését?
3. Hogyan lehetne pontosabbá / tudományosabbá tenni az otthon rendszeresen végzett testtömeg mérést?
4. Keres biológiai példákat az alábbi esetekre:
 - a) a megfigyelés is elegendő valamely következtetés levonására,
 - b) a megfigyelés kiegészítő méréssel is,
 - c) csak mérés végezhető, megfigyelés nem.

11. FELADAT

Az élesztőgombák erjesztő működése

Egy kísérletben a kutatók az élesztőgombák erjesztő működését vizsgálták.

Négyféle agyagot használtak:

1. desztillált víz,
2. cukor,
3. szárított élesztő,
4. szén-dioxid kimutatására alkalmas jelzőanyag.

A kísérleti anyagokat kémcsövekben keverték össze, négyféle módon.

Állítsd össze a négyféle kísérleti rendszert úgy, hogy bizonyítható legyen: a fejlődő szén-dioxid az élesztőgombák erjesztésének eredménye!

Válaszolj a kérdésre!

Mely anyagokat helyeznéd az egyes kémcsövekbe? Indokold a válaszod!

12. FELADAT

Tejtermékek

A képeken három tejterméktípust látsz. A tejtermékeket hűtés nélkül hosszabb ideig állni hagyták, ez idő alatt az UHT tej megkeseredett, a kezeletlen tehéntej pedig megsavanyodott. Egy másik alkalommal egy-egy kanál élőflórás joghurtot tettek az 1. és 2. tejtermékekhez, majd egy-két napig hűtés nélkül állni hagyták a keverékeket.

Azt tapasztalták, hogy mindkét tejtermék kellemesen savanykás ízű és sűrűbb állagú lett.

Dönts el, hogy az alábbi állítások igazak vagy hamisak!

- A) Az 1. tej hőkezelése a tejben lévő összes mikroszkopikus élőlényt (mikrobát) elpusztította
- B) A frissen fejt tehéntejben nincsenek mikroszkopikus élőlények
- C) Az élőflórás joghurtban vannak mikroszkopikus élőlények
- D) A hőkezelt és felnyitott tejben az állás során sem szaporodhatnak el a környezetből bekerülő mikrobák
- E) A joghurttal kevert 1. és 2. tejtermékek ízének változását az elszaporodó mikrobák által termelt sav okozta



1
Magas hőmérsékleten kezelt (UHT) tej



2
Friss, kezeletlen tej



3
élőflórás joghurtkészítmény

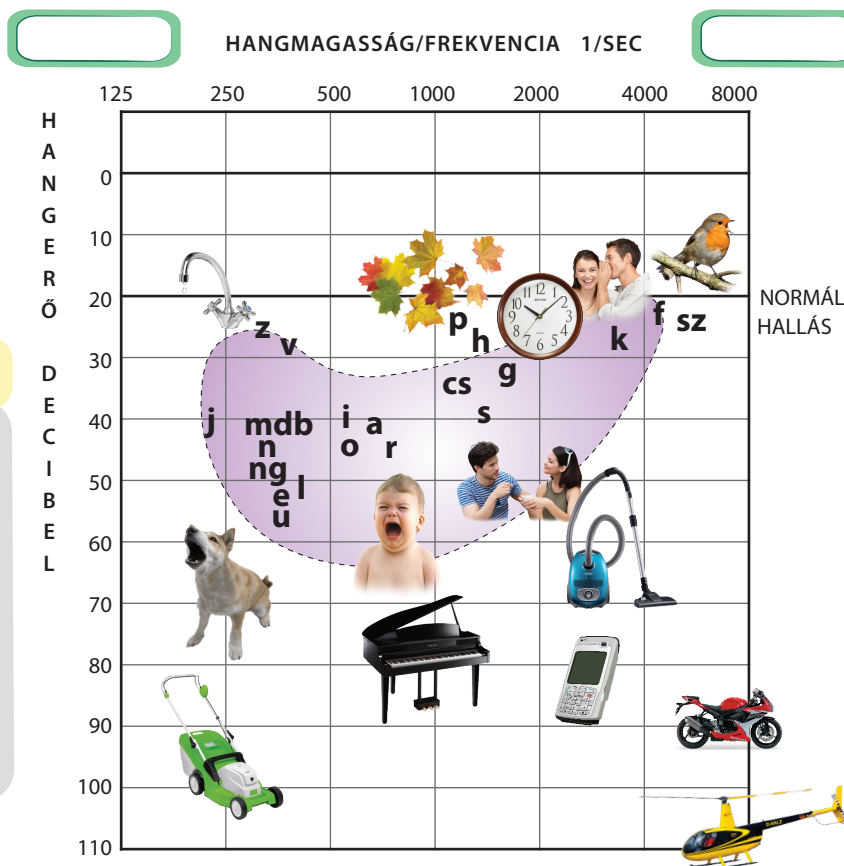
13. FELADAT

Hangerő és hallásromlás

Az ábra a hallásvizsgálatok eredményének rögzítéséhez használt audiogramok mintájára mutatja be, hogy a környezetünkben előforduló hangok milyen erősségűek és magasságúak. A hangerő lefelé növekszik a függőleges tengely mentén. A „normál hallás” azt a küszöböt mutatja, amelynek megfelelő erősségű hangokat ép füllel már meghall az ember.

Válaszolj a kérdésekre!

1. A felső téglalapok közül melyik jelöli a magas és melyik a mély hangokat?
2. A lila mezőbe írt betűk az egyes beszédhangok átlagos erősségét és magasságát ábrázolják. Számozd meg az alábbi szavakat aszerint, hogy egy időskori hallásromlásban szenvedő ember melyik szót hallja meg legjobban és legkevésbé! Kezdd a legkönnyebben hallhatóval! Válaszodat indokold!



14. FELADAT

Koronavírus-variánsok

A 2019 decemberében Kínában felbukkant, SARS-CoV-2 névvel jelölt koronavírus világjárványt, pandémiát okozott. A kezdetben azonosított vírustörzsből további mutációkkal számos variáns alakult ki.

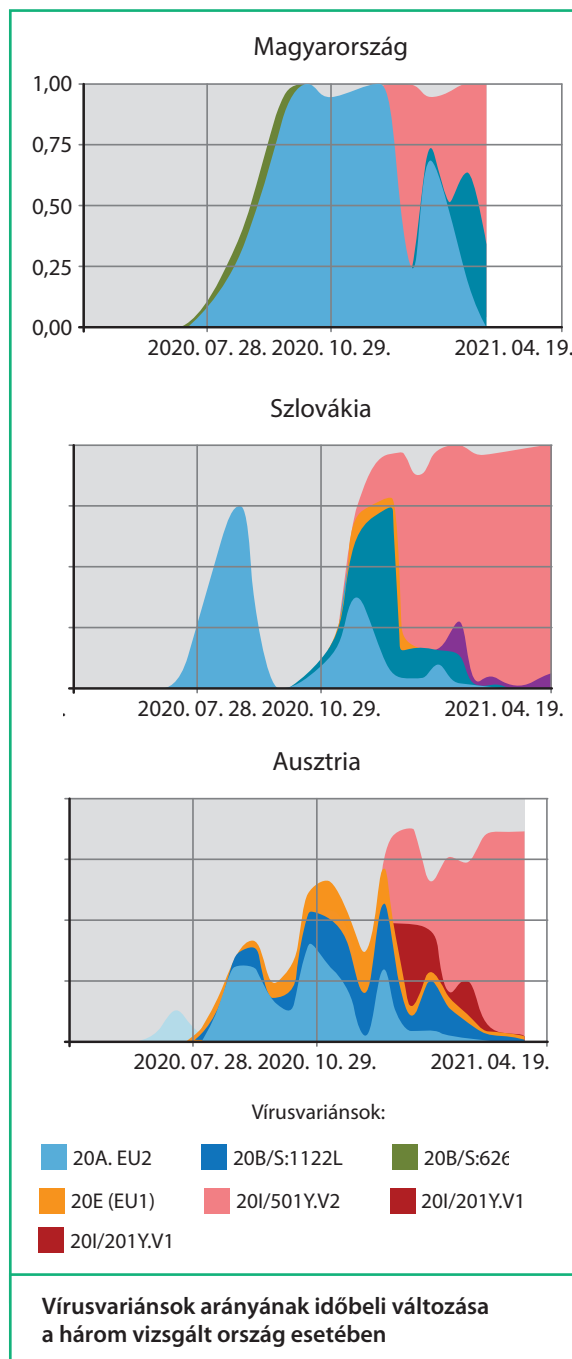
A 20I/501Y.V1 – más jelöléssel a B.1.1.7 variáns (a grafikonon sötétbarna színnel jelölt) 2020. december 14-én jelent meg és kezdett elterjedni Anglia délkeleti részén. A vírus a burkán elhelyezkedő tüskefehérje többféle mutációját hordozza. Ezek között vannak kieső nukleotidok (deléciók) és olyanok is, amelyek STOP kodont alakítanak ki.

A bioinformatika alkalmazásának egyik területe a járványok követése, elemzések és előrejelzések közzététele. A kutatók eddig több mint hetven vírusvariánst azonosítottak (2021. 05.), amelyek terjedését világszerte követik.

Az ábrák néhány vírusvariáns előfordulásának arányát mutatják be, a járvány adott időszakán belül. Elemezd a grafikonokat, hasonlítsd össze Magyarországot és két szomszédja esetében a járvány alakulását!

Válaszolj a kérdésekre!

1. A tüskefehérjét érintő, a fenti szövegben említett mutáció típusok közül melyik esetében valószínűbb, hogy hátrányosan befolyásolja a vírus terjedését? Indokold a válaszod!
2. A SARS-COV-2 vírus pozitív egyszálú RNS genommal rendelkezik.
Mit jelent a pozitív (+) jelző ebben az esetben?
3. A duplaszálú DNS genommal rendelkező élőlényekhez viszonyítva hogyan alakulhat a mutációk valószínűsége a koronavírusok esetében? Indokold a válaszod!
4. A grafikonok alapján lehet-e vizsgálni a járvány erősségét? Indokold!
5. Milyen változás történt 2020 végén, 2021 elején a magyarországi járvány adatokban?
6. Milyen különbséget mutatnak az adott időszak magyarországi és szlovákiai adatai?
7. Mivel magyarázható, hogy a grafikonon színesen jelölt variánsok összesített gyakorisága nem éri el minden esetben a 100%-ot?
8. Mire utal, hogy egyes grafikonokon előfordulnak fehér területek?



II.

Az élővilág egysége

1. FELADAT

Mértékegységek helyes használata

Kísérletek elvégzéséhez nélkülözhetetlen, hogy tudj pontos koncentrációjú oldatokat készíteni. A készítenő oldat koncentrációját megadhatjuk százalékos értékkel, továbbá, hogy hány mól oldott anyag van az oldat térfogategységében.

Az oldatok készítéséhez jól kell ismerni a tömeg- és térfogat-mértékegységeket, és előfordulhat, hogy néha át kell váltanod ezeket.

A **tömeg** SI-mértékegysége a kilogramm (kg). A biológiában a tömegekkel kilogramm (kg), gramm (g), milligramm (mg), mikrogramm (μg) és néha nanogrammm (ng) mértékegységekkel megadva találkozhatasz.

- 1 kg egyenlő 1000 g,
- 1 g egyenlő 1000 mg,
- 1 mg egyenlő 1000 μg ,
- 1 μg egyenlő 1000 ng.

Egy tömegmértékegységet, hogy egy kisebb mértékegységre válts, 1000-rel szoroznod kell, hogy egy nagyobb mértékegységre váltsd, 1000-rel osztanod kell.

Példaként 0,0005 kg egyenlő $0,005 \text{ g} \times 1000 = 5 \text{ g}$, és szintén egyenlő $0,005 \text{ g} \times 1000 \times 1000 = 5000 \text{ mg}$.

A **térfogat** SI-mértékegysége a köbméter (m^3). A biológiában a térfogatokkal köbdeciméter (dm^3), köbcentiméter (cm^3) és köbmilliméter (mm^3) mértékegységekkel megadva találkozhatasz.

- 1 dm^3 egyenlő 1000 cm^3 ,
- 1 cm^3 egyenlő 1000 mm^3 .

Köbdeciméterekben megadott térfogatot 1000-rel szoroznod kell, hogy megkapd köbcentiméterekben. A köbcentiméterekben megadott térfogatot osztanod kell 1000-rel, hogy megkapd köbdeciméterekben.

Végezd el a következő mértékegység átváltásokat!

- | | |
|------------------------|--|
| a) 140 mg-ot g-ba, | e) 200 cm^3 -t dm^3 -be, |
| b) 275 mg-ot kg-ba, | f) 0,007 cm^3 mm^3 -be, |
| c) 0,0025 kg-ot mg-ba, | g) 180 mm^3 -t dm^3 -be, |
| d) 200 ng-ot g-ba, | h) 0,0000025 dm^3 -t mm^3 -be. |



2. FELADAT

Oldatok összetételének megadása

Az oldatok összetételét többféle szabványos és nem szabványos módon kifejezhetjük.

A **tömegszázalék** 100 g oldatban oldott anyag tömegét adja meg, például ha 100 g-ban 1 g oldott anyag van, akkor 1 tömeg (m/m) %-os az oldat.

A **térfogatszázalék** 100 cm^3 oldatban lévő oldott anyag cm^3 -ben mért mennyiségét adja meg.

A gyakorlatban hasznos lehet a **vegyesszázalék**, % (m/V), amely a 100 cm^3 oldatban lévő oldott anyag tömegét adja meg, grammokban kifejezve. Például, ha

az oldat összetételét vegyesszázalékban adjuk meg, akkor az 1%-os szacharózoldat azt jelenti, hogy 1 g szacharózt oldottam fel desztillált vízben, majd az oldat térfogatát 100 cm^3 -re állítottam be.

A tömegkoncentráció (vagy egyszerűen koncentráció) az oldat térfogatához viszonyított oldott anyag tömegével adható meg (rendszerint g/cm^3 egységben).

Tömegkoncentráció = oldott anyag tömege / oldat térfogata (mértékegysége: g/cm^3 , vagy kg/m^3).

Végezd el a következő feadatokat!

- Tedd időrendi sorrendbe a 100 cm³ 5 (m/V) %-os szacharózoldat elkészítésének lépéseit!
 - Feltöltöd a mérőhengert 100 cm³-re.
 - Feloldod az oldandó anyagot kevés desztillált vízben.
 - A feloldott szacharózt egy 100 cm³-es mérőhengerbe töltöd.
 - Mérlegen kiméred az 5 g szacharózt.
- Add meg a következő szacharózoldatok százalékos koncentrációját!
 - 5 g szacharóz 100 cm³ oldatban,
 - 10 g szacharóz 500 cm³ oldatban,
 - 0,5 g szacharóz 500 cm³ oldatban,
 - 37,5 g szacharóz 150 cm³ oldatban,
 - 450 g szacharóz 1 dm³ oldatban,
 - 0,005 g szacharóz 100 mm³ oldatban.
- Számítsd ki, mekkora tömegű szacharóz szükséges a következő oldatok elkészítéséhez!
 - 100 cm³ 0,5%-os szacharózoldathoz,
 - 250 cm³ 12%-os szacharózoldathoz,
 - 500 cm³ 25%-os szacharózoldathoz,
 - 750 cm³ 50%-os szacharózoldathoz,
 - 500 mm³ 10%-os szacharózoldathoz,
 - 1 dm³ 45%-os szacharózoldathoz.

Koncentráció megadása molaritással

A vizes oldatok koncentrációját gyakran molaritással (anyagmennyiség-koncentráció) adjuk meg. Ez megmutatja, mekkora anyagmennyiségű (hány mól) oldott anyag van feloldva az oldat egy dm³-ében.

1 mol/dm³ koncentrációjú oldat készítéséhez egy mól kell kimérned az oldandó anyagból, ezt fel kell oldanod kevés vízben. Majd ezt az elegyet mérőhengerbe átöntve a mérőhengert 1 dm³-ig töltöd vízzel.

$$\text{molaritás (c)} = \frac{\text{az oldott anyag anyagmennyisége (mólok száma)}}{\text{az oldott anyag térfogata dm}^3\text{-ben}}$$

Végezd el a következő feadatot!

- Számítsd ki, mekkora tömegű oldandó anyagra van szükség a következő oldatok elkészítéséhez!
 - 1 dm³ 1 mol/dm³-es glükózoldat,
 - 1 dm³ 1 mol/dm³-es maltózoldat,
 - 1 dm³ 1 mol/dm³-es glicinoldat,
 - 100 cm³ 2 mol/dm³-es glükózoldat,
 - 100 cm³ 2 mol/dm³-es szacharózoldat.

Például feloldottál 171 g szacharózt desztillált vízben, majd a térfogatot 0,5 dm³-re állítottad be. Az oldat molaritását a következő módon tudod kiszámítani:

1. lépés	Keresd meg a szacharóz képletét!
2. lépés	Számítsd ki a szacharóz moláris tömegét!
3. lépés	Oszd el a szacharóz tömegét a moláris tömeggel, így megkapod, hány mól szacharózt oldottál fel!
4. lépés	A mólszámot oszd el a térfogattal, így megkapod a molaritást!

Végezd el a következő feadatot!

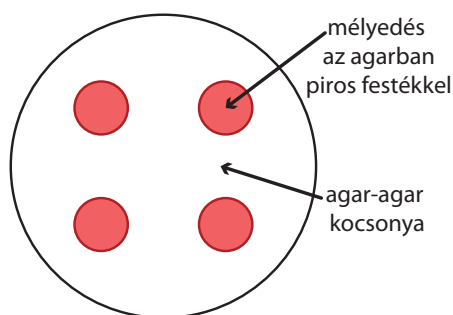
- Számítsd ki a következő oldatok molaritását!
 - 171 g szacharóz 1 dm³ desztillált vízben oldva,
 - 150 g glicin 1 dm³ desztillált vízben oldva,
 - 4,5 g glükóz 100 cm³ desztillált vízben oldva,
 - 1,8 g glükóz 1 dm³ desztillált vízben oldva,
 - 342 mg szacharóz 1 cm³ desztillált vízben oldva.

3. FELADAT

Diffúzió vizsgálata

Egy tanuló a következő hipotézist állította fel: „*Magasabb hőmérsékleten a diffúzió sebessége nagyobb.*” Hipotézisét kísérlet segítségével szeretné bizonyítani.

A kísérlethez négy Petri-csészét agar-agar kocsonyával töltött fel, majd az agar gélesedése után mindegyik gélbe négy kör alakú mélyedést vágott a képen látható módon:



Mindegyik mélyedésbe $0,5 \text{ cm}^3$ piros festéket tartalmazó oldatot töltött. Ezt követően mindegyik Petri-csészére rátette a tetejét, és óvatosan különböző hőmérsékletű helyekre tette a csészéket. Várt két órát, majd megmérte, hogy a festék milyen messzire vándorolt a mélyedéstől az agar-agar kocsonyába.

Edény	Hőmérséklet (°C)	Piros festék vándorlása a kocsonyában (mm)			
		1. mélyedés	2. mélyedés	3. mélyedés	4. mélyedés
A	10	2	3	2	3
B	20	5	5	6	4
C	40	9	11	8	10
D	80	19	21	18	23

A hibaforrások a kísérlet olyan jellemzői, amelyek csökkentik az eredménybe vetett bizalmat. A hibaforrások nem foglalják magukban a tanuló által elkövetett hibákat, mint például a távolság pontatlan mérése. A hibaforrások a kísérleti rendszernek azok a bizonytalanságai, amelyek a berendezésből vagy a mérés menetéből fakadnak.

Egy fontos hibaforrás a tanuló kísérletében, hogy a festék vándorlásában nincs éles határ, ezért nehéz megállapítani, hogy pontosan meddig végezzük a mérést.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Számítsd ki az egyes Petri-csészék esetén a vörös festék vándorlásának átlagát! A kísérletet végző tanuló minden esetben egész számra kerekítette a mért értéket, ezért az átlagszámítás végeredményét is mindig egész számra kerekítve add meg!
2. Alátámasztják-e a mérési eredmények a tanuló hipotézisét? Válaszodat indokold!
3. Fogalmazd meg négy olyan változót, amit a tanuló állandó értéken tartott, vagy állandó értéken kellett volna tartania a kísérlet során!
4. Magyarázd meg, miért volt jobb négy mélyedést készíteni a Petri-csészében, mint egyet!
5. A diffúzióról eddig tanultakat felhasználva, magyarázd meg a vándorlási átlagértékek és a hőmérsékletek közötti kapcsolatot!

Válaszolj a kérdésekre!

6. Határozz meg még egy lehetséges hibaforrást a tanuló kísérletében, ami csökkentené az eredményekbe vetett bizalmat!
7. Adj javaslatot, hogyan módosítsa a tanuló a kísérletet, hogy csökkentse ezt a hibaforrást!

4. FELADAT

Elemek

Mely állítások mely kémiai elemekre igazak a felsoroltak közül?
Lehet többszörös választás is.

C, H, N, P, S, Fe, Ca, Mg, I

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Minden szerves vegyületben megtalálható. 2. Ionja a vérvézéshez szükséges. 3. Ionja a fogak és a csontok sejt közötti állományának szerves alkotója. 4. A fehérjékben előfordul, a nukleinsavakban nem. | <ol style="list-style-type: none"> 5. A nukleinsavakban előfordul, a fehérjékben nem. 6. A nukleinsavakban és a fehérjékben is előfordul. 7. A pajzsmirigy hormonjának felépítéséhez szükséges nyomelem. 8. Ionja a klorofill felépítéséhez szükséges fémion, nélküle sápadtak a levelek. |
|---|---|

5. FELADAT

Szerves alkotóink

Kapcsold a számokkal jelölt jellemzőket az alábbi három vegyületcsoporttal!
Az alábbi jellemzők az élő rendszereket felépítő szerves óriásmolekulákat jellemzik.

A) szénhidrátok

B) lipidek

C) fehérjék

1. Idetartoznak az izomrostjaink összehúzódását okozó molekulák.
2. Minden molekulájuk tartalmaz C-t és H-t.
3. Húszféle építőegységből (monomerből) állhatnak.
4. A kenyér és tészta szerves anyagainak legnagyobb részét adják, csak szénből, hidrogénből és oxigénből állnak.
5. Az ember tápanyagai.
6. Idetartozik a cellulóz.
7. Mindig tartalmaznak N-t.
8. Idetartoznak a sejthártya felépítésében részt vevő foszfatidsav-származékok is.
9. Idetartoznak a glicerinnel alkotott zsírsavak és észterei.
10. Emésztés során keletkező alkotórészeik jól oldódnak vízben.

6. FELADAT

Ozmózis vizsgálata

Különböző koncentrációjú cukoroldatok burgonyadarabokra kifejtett hatását vizsgálta egy tanuló.

Egy nagy burgonyából egy dugófúró segítségével azonos átmérőjű hengereket fúrt ki. Eltávolította a hengerekről a héjat, és egy centiméter hosszúságú darabokra vágta a hengereket. Ezután mindegyik darab tömegét lemérte.

Hat főzőpohár mindegyikébe tett egy burgonyadarabot, és mindegyikre öntött azonos térfogatú folyadékot. Egyre desztillált vizet, és öt különböző koncentrációjú cukoroldatot. 30 percig állni hagyta a burgonyadarabokat a főzőpoharakban, majd kivette azokat a főzőpoharokból, papírtörülkövel szárazra törölte, és ismét megmérte a tömegüket.

Az eredményei a következők voltak:

Előtte	A darab = 5,2 g	B darab = 5,1 g	C darab = 4,9 g
	D darab = 5,0 g	E darab = 5,1 g	F darab = 5,2 g
Oldatok	A) desztillált víz	B) 0,1%-os oldat	C) 0,2%-os oldat
	D) 0,5%-os oldat	E) 0,8%-os oldat	F) 1%-os oldat
Utána	A = 5,5 g	B = 5,2 g	C = 4,9 g
	D = 5,3 g	E = 5,0 g	F = 5,0 g

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Másold le és egészítsd ki a táblázatot a tanuló eredményei alapján!

Burgonyadarab jele	Az oldat százalékos koncentrációja	Tömeg (g)		
		áztatás előtt	áztatás után	változás
A	0,0	5,2	5,5	+0,3
B				
C				
D				
E				
F				

- Vannak-e kiugró adatok a kísérlet eredményei között? Amelyik adatról úgy gondolsz, hogy kiugró, karikázd be!
- Milliméterpapír vagy táblázatkezelő program segítségével készíts grafikon a kísérlet eredményeiből!
- Az ozmózisról szerzett eddigi ismereteid alapján magyarázd a kísérlet eredményeit!
- Adj javaslatot, hogyan lehetne a kísérlet hibaforrásait csökkenteni!
- A tanuló szerint jobb lett volna, ha a tömegváltozást százalékban adta volna meg. Egyetértesz? Indokold válaszodat!
- Javasolj egy módszert a tanuló számára, hogy az összegyűjtött adatok segítségével hogyan tudná meghatározni a burgonyahenger sejtjeiben található oldat koncentrációját!

7. FELADAT

A szénhidrátok jellemzői

Egy tanuló kísérleteket végzett két élelmiszerminával. A következőket írta le jegyzetfüzetébe:

- Lugol-próba – az A élelmiszer barna lett, a B élelmiszer sötétkék lett,
- Fehling-próba – az A élelmiszer vöröses lett, a B élelmiszer kék lett.

Végezd el a következő feladatokat!

- Készíts egy táblázatot, ami bemutatja a tanuló eredményeit és következtetéseit! Gondold át, hogyan lehetne a legjobban ábrázolni, hogy mit csinált, mit keresett, milyen eredményekhez jutott, és hogy mit jelentenek az eredmények!

TIPP: Mindig jelezd, hogyan változott az oldat színe! (Pl.: Az oldat színtelenről mélykék színűre változott.) Ne használd a „*nincs változás*” kifejezést! (Helyette pl.: Az oldat megtartotta kék színét.)

- Fogalmazd meg néhány mondatban az alábbi szénhidrátok biológiai funkcióját:

glükóz cellulóz keményítő glikogén

8. FELADAT

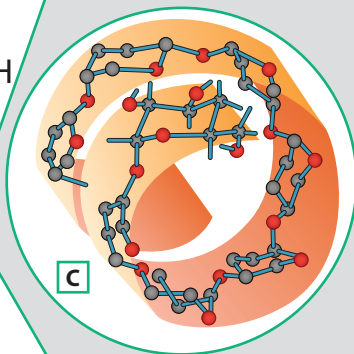
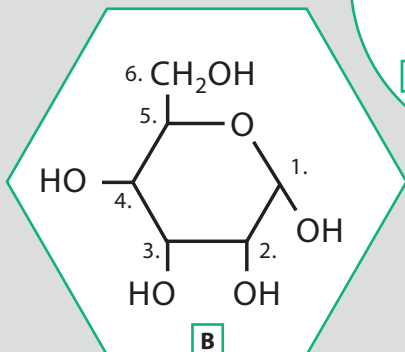
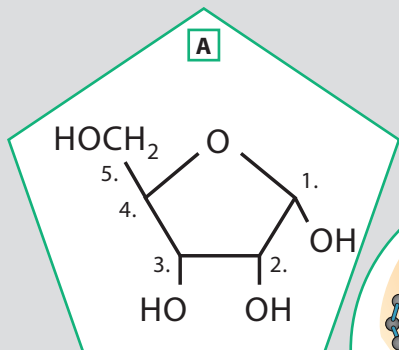
Nem minden édes, ami szénhidrát

Az alábbiak a szénhidrátok szerkezeti szint szerinti csoportjai:

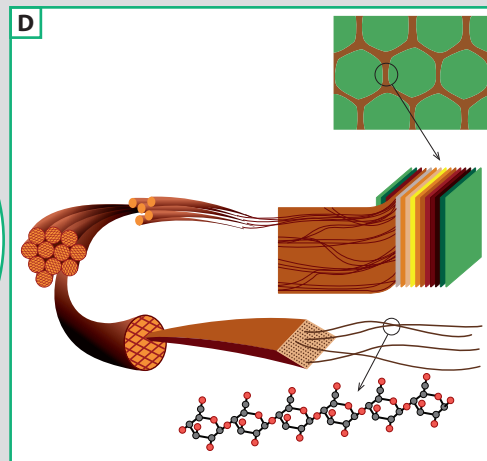
monoszacharidok diszacharidok poliszacharidok

Végezd el a következő feladatokat!

1. Írd az alábbi szénhidrátok nevét és betűjelét a megfelelő csoportba!



E tejcukor
F glikogén



2. Párosítsd az alábbi jellemzőket a megfelelő szénhidrát betűjelével!

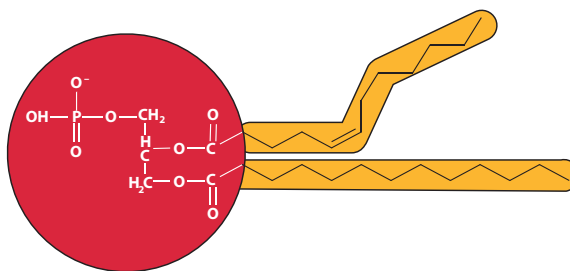
- | | |
|--|---|
| a) Szerkezete szális, rostos | g) A növények raktározott szénhidrátja |
| b) A fotoszintézis elsődleges terméke | h) A biológiai oxidáció fő kiindulási anyaga |
| c) Nukleinsavakban fordul elő | i) A növények szilárdítását végzi |
| d) Két monoszacharid-egység összekapcsolódásával jön létre | j) Összegképlete $C_6H_{12}O_6$ |
| e) Összegképlete $C_5H_{10}O_5$ | k) Az emberi máj és vázizom raktározott tápanyaga |
| f) Édes ízű | l) A növényi sejtfalak anyaga |

9. FELADAT

Lipidek egymás között

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

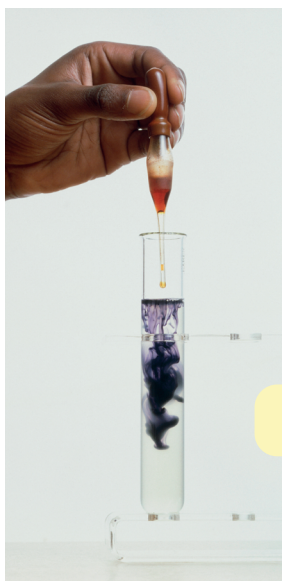
- Hogyan oldódhatnak a foszfolipidek étolajban?
- Készíts vázlatos rajtot a molekulák egymáshoz viszonyított helyzetéről!
- Fogalmaz meg magyarázatot erre az elrendeződésére!



Egy foszfolipid-molekula szerkezete

10. FELADAT

Keményítő vizsgálata



Vizsgáld meg a keményítő tulajdonságait az alábbi munkamenet szerint:

1. 1 g keményítőt keverj 100 cm³ hideg vízhez.
2. Egy másik edényben adj 1 g keményítőt 100 cm³ forró vízhez. Alaposan keverd össze!
3. Szűrd le az oldatot tölcser és szűrőpapír segítségével. csak egy kis csontitkulása van.
4. A kihűlt, leszűrt oldattal tölts meg 3/4 részéig egy kémcsövet.
5. A kémcső tartalmához cseppents 2-3 csepp Lugol-oldatot. (kálium-jodidos jóddoldat).
6. Borszeszgő lángjánál melegítsd a kékeslila színű oldatot!
7. Hűtsd le lassan az oldatot!

Végezd el a következő feladatokat!

1. Az elvégzett kísérletekről készíts jegyzőkönyvet a füzetedbe!
2. Jegyezz fel – műveletenként – minden megfigyelt változást!
3. Fogalmazd meg magyarázatokat a bekövetkezett változásokra!

11. FELADAT

A fehérjék jellemzői

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

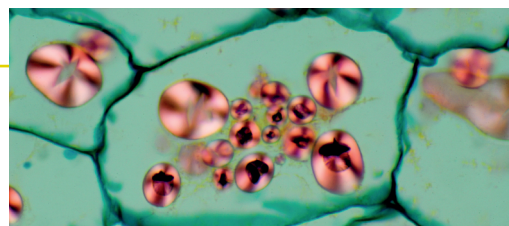
1. Írd le, hogyan végeznéd el a fehérjék kimutatását (Biuret-próba) élelmiszermintákból!
2. Nevezd meg a fehérjéket felépítő kisebb molekulákat!
3. Magyarázd el, miért fontos a fehérjéket felépítő kisebb molekulák sorrendje a fehérjékben!
4. Több ezer fehérje fordul elő az élő szervezetben. Válassz ki egy fehérjét, és az internet segítségével nézz utána, mi a funkciója! Egy-két példa, amiből válogathatsz: antitest, hemoglobin, inzulin. Természetesen ezektől eltérőt is választhatsz, ha szeretnél!
5. A Biuret-próbával meghatározható az élelmiszerek fehérjetartalma. A színváltozás intenzitása a minta fehérjetartalmától függ. Tervezz egy kísérletet, ami a következő hipotézist vizsgálja: A tehéntej több fehérjét tartalmaz, mint a kecsketej! A megoldásod során térj ki a következőkre:
 - A) változók, amiket változtatni kell, állandó értéken kell tartani és mérni kell,
 - B) felhasznált eszközök és kísérlet menete,
 - C) előfeltevések a kísérleti eredményekkel kapcsolatban, ha a hipotézis igaz,
 - D) egy, a kísérleti eredmények rögzítését szolgáló táblázat.

12. FELADAT

Raktározott anyagok

Végezd el a következő feladatokat!

1. Sorolj fel olyan anyagokat, amelyek a növényi, illetve az állati sejtekben raktározódhatnak!
2. Mely jellemzők teszik alkalmassá ezeket az anyagokat erre a feladatra?



Burgonyasejtek fénymikroszkópos képe

13. FELADAT

Fehérjék vizsgálata

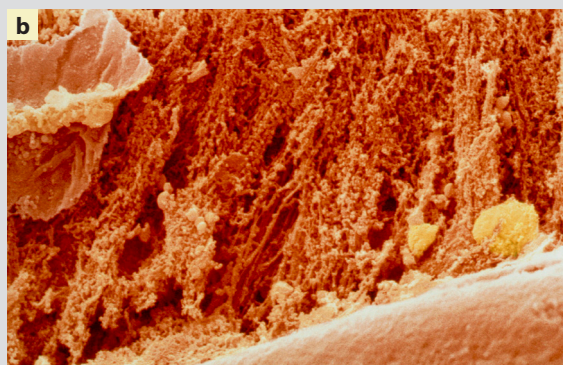
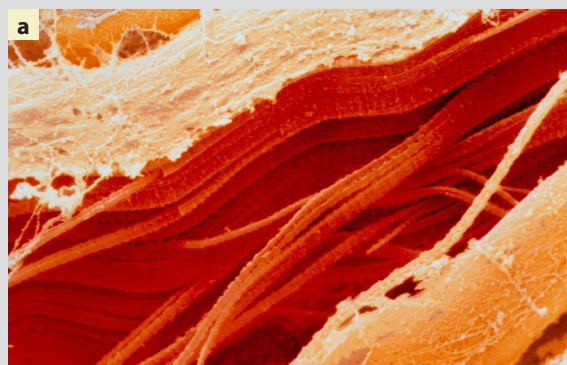
Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Készíts tojásfehérjéből oldatot! Egy tojás fehérjét tedd mérőhengerbe, és hígítsd fel az eredeti térfogat 10-szeresére desztillált vízzel.
2. Keverd össze alaposan az oldatot, majd szűrd le.
3. Figyeld meg a fehérjeoldat opálos színét! Az oldatok melyik típusára jellemző ez a sajátság?
4. A leszűrt oldattal tölts meg félig öt kémcsövet.
5. Az elsőhöz adj 20%-os étkeecetet, a másodikhoz 20%-os NaOH-oldatot, a harmadikhoz 96%-os etil-alkoholt, a negyedikhez 1%-os réz-szulfát-oldatot, az ötödiket pedig óvatosan melegítsd borszeszgő lángjánál addig, amíg látható változást nem tapasztalsz.
6. Rögzítsd a tapasztalataidat szövegesen és fotókkal is!
7. Fogalmaz meg magyarázatot a megfigyelt változásokra!

14. FELADAT

Fehérjék a konyhában

Az alábbi elektronmikroszkópos felvételek nyers húsról (a), illetve sült húsról (b) készültek.



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

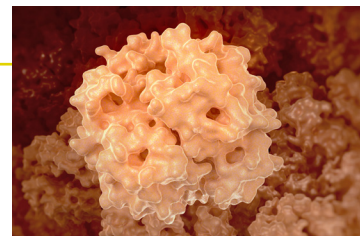
1. Mi a különbség a nyers és a sült hús fehérjei között az elektronmikroszkópos képeken?
2. Értelmezd a megfigyelésedet!
3. Válaszodban használd a denaturáció, koaguláció kifejezést!

15. FELADAT

Feltekeredve kellenek

Végezd el a következő feladatokat!

1. Ismertesd a globuláris fehérjék szerkezetét, vízben való oldhatóságát!
2. Néhány példán keresztül mutasd be, hogyan függ össze a globuláris fehérjék konformációja és a szervezetben betöltött szerepe (pl. enzimek, sejtfelszíni jelzőfehérjék, csatornafehérjék)!



Hemoglobin-molekula

16. FELADAT

Az enzimek működése

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Másold le a füzetedbe az ábrát! Jelöld az ábrán a következőket: enzim, enzim aktív centruma, kiindulási anyag.
2. Rajzold le a füzetedbe, hogyan nézne ki ez az enzim és a termék(ek), miután végbement az enzim által katalizált reakció!
3. A füzetbe elkészített ábra segítségével magyarázd meg, hogy egy enzim miért csak egy(féle) szubsztrátot képes megkötni!
4. A következő válaszlehetőségek alapján fogalmazd meg kérdéseket! Minden esetben egy helyes válasz legyen!

I. válaszlehetőségek:

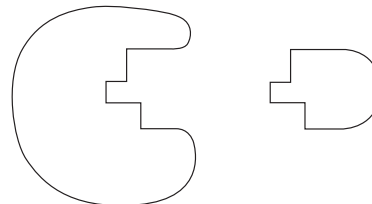
- a) amiláz
- b) lipáz
- c) kataláz
- d) proteáz

II. válaszlehetőségek:

- a) denaturálódott
- b) elpusztult
- c) felgyorsult
- d) lelassult

III. válaszlehetőségek:

- a) aktív
- b) katalizátor
- c) kémiai
- d) anyagcsere



Az ábra egy enzimet és szubsztrátját (az enzimreakció kiindulási anyagát) ábrázolja. Ez az enzim a szubsztrátját két termékre bontja.

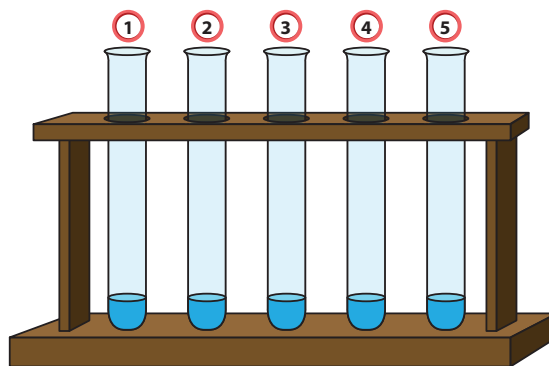
17. FELADAT

A hőmérséklet hatása az enzimműködésre

Egy diák a hőmérséklet lipázenzimre gyakorolt hatását vizsgálta kísérlet segítségével. A lipáz a neutrális zsírokat bontja glicerinné és zsírsavakra. A zsírsavak az oldat kémhatását savas irányba tolják el. A diák készített egy lipázoldatot, amit egyenlően elosztott 5 kémcsőbe.

A vizsgálat lépései:

- az 1. és 2. kémcsövet 20 °C-on, a 3.-at 0 °C-on, a 4.-et 40 °C-on és az 5.-et 100 °C-on tartotta 5 percig,
- pH-mérő segítségével megvizsgálta mindegyik oldat pH-ját,
- a 2., 3., 4. és 5. kémcsőbe azonos térfogatú tejet (tartalmaz zsírt) töltött,
- kétpercenként megvizsgálta a kémcsövekből vett minták pH-ját.



A kísérlet eredményei:

Kémcső	Hőmérséklet (°C)	Tej	pH 0 percnél	pH 2 percnél	pH 4 percnél	pH 6 percnél	pH 8 percnél	pH 10 percnél
1.	20	E	7	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
2.	A	igen	7	6,8	6,7	6,6	6,6	6,5
3.	B	F	7	7,0	7,0	7,0	6,9	6,9
4.	C	G	7	6,7	6,5	6,3	6,2	6,2
5.	D	H	7	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mi a lipázenzim kiindulási anyaga?
2. Mik a termékek a lipázenzim és kiindulási anyagának találkozásakor?
A bevezetőben olvasható a megoldás.
3. Magyarázd meg, miért csökken a pH, ha lipáz reagál a kiindulási anyagával!
4. A táblázat hiányzó adatait a betűkódok segítségével add meg a kísérlet leírása alapján!
5. Magyarázd meg, miért nem változott meg a pH az 1. kémcsőben!
6. Magyarázd meg, miért nem változott a pH az 5. kémcsőben!
7. Magyarázd meg a 2. és a 3. kémcsőben kapott eredményeket!
8. A tanuló arra a következtetésre jutott, hogy a lipáz számára az optimális hőmérséklet 40 °C. Szerinted mennyire pontos ez az állítás? Magyarázd meg a választod!
9. Mit változtatnál ezen a kísérleten, hogy pontosabb eredményre jusson a diák?

18. FELADAT

Raktározott anyagok

Egy vizes oldat pH-ja állandó értéken tartható pufferoldat segítségével. Pufferoldatokból bármilyen pH-jú készíthető. A következő gondolat-kísérlethez rendelkezésedre állnak a következő anyagok és eszközök (lásd ábra).

A pufferoldatok megfelelő arányú elegyítésével tetszőleges pH-jú oldatokat tudsz előállítani.



Tervezz kísérletet, amivel a következő hipotézist bizonyítod: Az amiláz optimális pH-ja 7,5.

1. Mit változtatnál a kísérletek során? (Mi lenne a független változó?)
2. Mekkora pH-tartományban végeznéd el a kísérletet?
3. Melyik változókat tartanád állandó értéken a kísérlet során? Ezt hogyan valósítanád meg?
4. Mit mérnél a kísérlet során? Hogyan és mikor mérnéd?
5. Foglald össze néhány pontban a kísérleted lépéseit!
6. Készíts egy táblázatot, amiben rögzíteni tudnád a kísérleted eredményeit!
7. Készíts egy grafikont, aminek a segítségével bemutathatnád a kísérlet eredményeit! Nevezd el a grafikon tengelyeit! Ábrázold kísérleted lehetséges eredményeit, ha a hipotézis igaz!

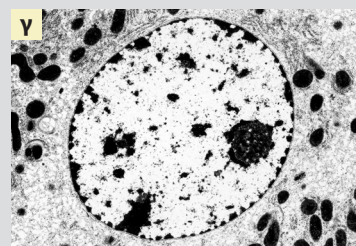
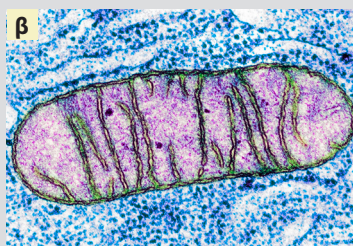


Sejt és genom

1. FELADAT

Sejten belül – részletgazdagon

Az alábbi képeken három sejtalkotó fényképét látod:



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mely jellegzetességeik alapján lehet felismerni, hogy elektronmikroszkóppal készültek a fotók?
2. Nevezd meg az α, β, γ betűkkel jelölt sejtalkotókat!
3. Párosítsd az alább felsorolt jellemzőket (számok) és a képeken látható sejtalkotókat a betűjelekkel:

A: az α jelű sejt szervecskére igaz

B: az α és a β jelű sejt szervecskére igaz

C: a γ jelű sejt szervecskére igaz

D: mindhárom sejt szervecskére igaz

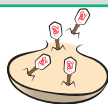
1. DNS-t tartalmaz.
2. Eukarióta sejtekben fordul elő.
3. Csak autotróf sejtekben fordul elő.
4. Nagy felületű belső membránja van.
5. Benne található a sejt DNS-ének több mint 90%-a.
6. Pórusai makromolekulák kijutását teszik lehetővé.
7. Belsejében megtalálható a fotoszintézis enzimrendszere.
8. Belsejében energiatermelő lebontó folyamat enzimrendszere található meg.
9. Membrán határolja.
10. DNS-tartalma a sejt életének bizonyos szakaszában kromoszómákba rendeződik.

2. FELADAT

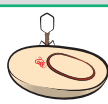
A vírusfertőzés folyamata

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Állítsd sorba a bakteriofág fertőzés folyamatát bemutató ábrákat! Rendelj sorszámokat a lépésekhez!



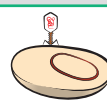
A



B



C



D



E

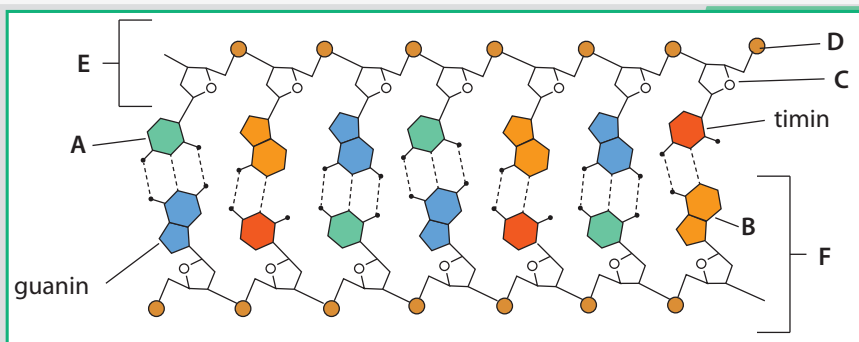
2. Foglald össze röviden a folyamat ábrán szereplő menetét!

3. FELADAT

DNS – a legintelligensebb molekulánk

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Nevezd meg az ábrán látható molekulát!
2. Párosítsd az A, B, C, D, E, F betűjeleket az ábra részeinek alább felsorolt neveivel
adenin, citozin, cukor-foszfát gerinc, dezoxiribóz, foszforsavmaradék, polinukleotid-lánc



3. Hogyan tárolja a sejt felépítésére és működésére vonatkozó információt ez a molekula?
4. Milyen a térszerkezete?
5. Milyen „viszonyban” van egymással a molekula összekapcsolódó két fél lánc? Hogyan segíti ez a megkettőződését?

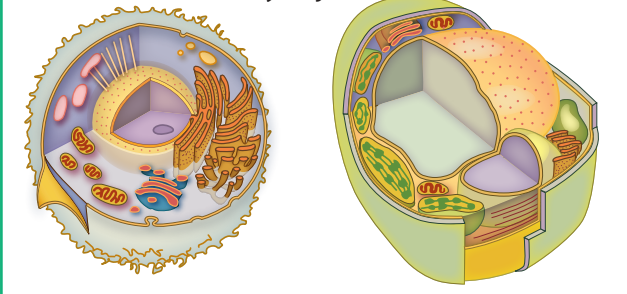
4. FELADAT

Hasonlítsd össze!

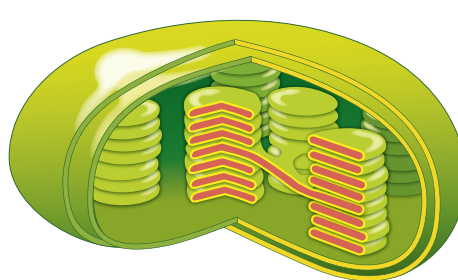
Hasonlítsd össze az alábbi sejtípusokat, sejtalkotókat és összetevőket!

1. Miben hasonlítanak, és miben térnek el egymástól?

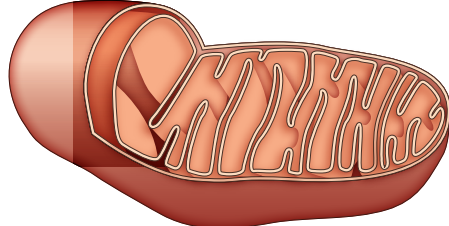
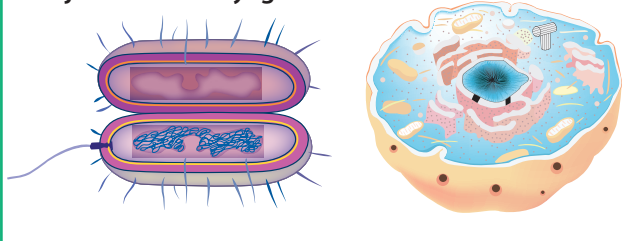
A Az állati és a növényi sejt:



B A mitokondrium és a zöld színtest:



C A prokarióta és az eukarióta sejtek örökítőanyaga:



5. FELADAT

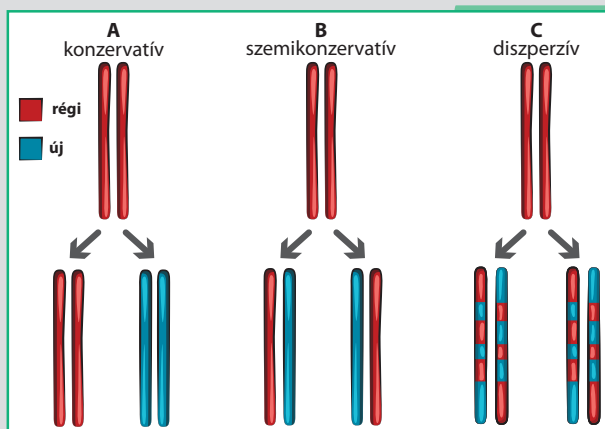
A DNS megkettőződése

Az ember a baktériumokat sokféle tevékenységhez hívhatja segítségül.

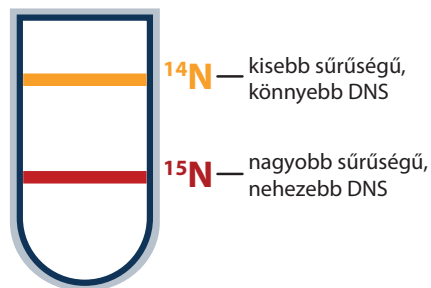
Válaszd ki a megfelelő válaszokat az (A, B, C ...) betűkkel jelzett lehetőségek közül!

1. Az alábbiak közül melyik replikációtípus jellemző a DNS megkettőződésére?

- A:** A konzervatív replikáció során a két régi szál együtt marad, és az újonnan képződő utódmolekula két új szálból épül fel.
- B:** A szemikonzervatív replikáció során az utódmolekulák egyik szála régi, a másik újonnan szintetizálódik.
- C:** A diszperzív replikáció során a régi DNS feldarabolódik, majd a megkettőződés után mindkét utódmolekula régi és újonnan létrejött részek darabjaiból áll össze.

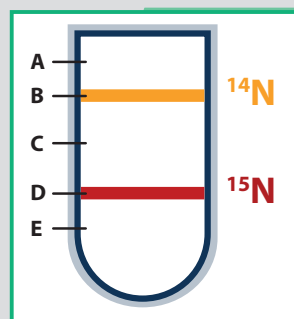


1958-ban *Matthew Meselson* és *Franklin Stahl* szellemes eljárást dolgoztak ki a DNS-replikáció módjának azonosítására. Vizsgálataikban baktériumokat tenyésztettek olyan táptalajon, amely dús volt a nitrogén 15-ös tömegszámú nehézionotójában (^{15}N). A baktériumok beépítették a nehézionotót a DNS-ükbe, ami emiatt nehezebb lett a normális, 14-es tömegszámú nitrogént (^{14}N) tartalmazó táptalajon nevelt baktériumok DNS-énél. A kutatók a kísérletben a baktériumok DNS-ének tömegét ultracentrifugálással hasonlították össze. Az eljárás végén a nagyobb sűrűségű, nehezebb DNS-molekulák a centrifugacső aljához közelebb helyezkednek el.



2. A DNS mely alkotórészébe épülhetett be a nitrogén nehézionotója (^{15}N)?

- A:** dezoxiribóz
- B:** foszforsav
- C:** ribóz
- D:** timin
- E:** uracil



A kísérlet következő fázisában a ^{15}N -izotóppal jelölt baktériumokat egy generáción át normál (^{14}N -tartalmú) táptalajon nevelték, majd megvizsgálták az utódsejtek DNS-ének tömegét. Azt találták, hogy az összes utódsejtben lévő DNS tömege egyforma.

3. Melyik replikációs mechanizmust zárhatták ki a kutatók ennek az eredménynek köszönhetően?
4. Mit gondolsz, mekkora volt az utódsejtek DNS-ének tömege, azaz hol helyezkedtek el az utódsejtek DNS-molekulái a centrifugacsőben?
5. Indokold választásod, hogy miért ezt a szintet jelölted!
 - A: Mert a létrejövő DNS-molekulák mindkét szála „könnyű”.
 - B: Mert a létrejövő DNS-molekulák egyik szála „könnyű”, a másik „nehéz”.
 - C: Mert a létrejövő DNS-molekulák mindkét szála kevert típusú.
 - D: Mert a létrejövő DNS-molekulák mindkét szála „nehéz”.

A továbbra is szóba jövő replikációs mechanizmusok közül a kutatók egy további – ^{14}N -tartalmú – táptalajon nevelt generáció vizsgálatával választották ki a helyeset. Kimutatták, hogy egy újabb osztódás után a baktériumok DNS-ének tömege már nem volt egyöntetű, kétféle tömeg is előfordult a mintában, nagyjából azonos arányban.

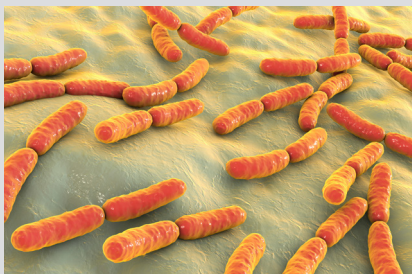
6. A centrifugacső mely betűvel jelölt szintjein helyezkedtek el a második utódgeneráció DNS-molekulái?
7. Mit kellett volna tapasztalniuk a kutatóknak a másik, vagyis az első kísérlet eredménye alapján még szóba jövő replikációs mechanizmus esetén?
 - A: A második utódgeneráció DNS-molekuláinak tömege is megegyezik, és ez a tömeg egyenlő az első utódgeneráció DNS-molekuláinak tömegével.
 - B: A második utódgeneráció DNS-molekuláinak tömege is megegyezik, de ez a tömeg különbözik az első utódgeneráció DNS-molekuláinak tömegétől.
 - C: A második utódgeneráció DNS-molekulái között vannak olyanok, amelyek a szülők DNS-ének tömegével egyeznek meg.
 - D: A második utódgeneráció DNS-molekulái között vannak olyanok, amelyek tömege a sok generáció óta normál táptalajon nevelt baktériumok DNS-ének tömegével egyezik meg.
 - E: A második utódgenerációban négy különböző tömegű DNS-molekula fordul elő.

6. FELADAT

Baktériumok

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Keress magyarázatot arra, miért a kórokozó baktériumokra jellemző elsősorban a tok! Fogalmazásodban használd a következő kifejezéseket: *gazdaszervezet, védekező mechanizmus, természetes kiválasztódás, szaporodási képesség*.
2. Magyarázd meg, miért igaz állítás az, mely szerint a lebontó szervezetek, köztük a talajban élő baktériumok hiányában előbb-utóbb megszűnne a növények fotoszintézise!



7. FELADAT

A baktériumok gyakorlati hasznosítása

Az ember a baktériumokat sokféle tevékenységhez hívhatja segítségül.

Válaszolj a feladatra!

1. Párosítsd az A, B, C, D, E betűkkel jelzett baktériumcsoportokat az alábbi, számozott felsorolásban szereplő tevékenységekkel! Egy név többször is előfordulhat.

A) hőforrások hőtűró

D) korhadékbontó baktériumok

B) tejsavbaktériumok

E) parazitabaktériumok

C) nitrogéngyűjtő baktériumok

1. joghurt, túró, sajt gyártása

5. kőolajszennyezés utáni károk elhárítása

2. növényvédelem

6. pillangós virágú növények ültetése

3. hulladékfeldolgozás

7. savanyú káposzta készítése

4. ruhák tisztítása magas hőfokon

8. biológiai fegyverek előállítása

8. FELADAT

Mikrobák és járványok

A mikroorganizmusok – baktériumok, vírusok, egysejtű eukarióták – esetenként súlyos, pusztító járványokat okoznak.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Végezzetek gyűjtőmunkát a „leghírhedtebb” kórokozókról, az általuk okozott járványokról!
2. Mely okok vezettek a járványok kialakulásához? Mik voltak ezen járványok – akár történelmi jelentőségű – következményei?

9. FELADAT

HUGO

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Alkossatok 4 fős csoportokat! A csoporton belül alkossatok párokat („A” és „B” pár)!
2. Végezzetek kutatómunkát az interneten az alábbi témákban!
3. Eredményeitekről készítsetek plakátot vagy rövid, néhány perces prezentációt!

„A” pár témája, DNS-szekvenálás:

Mi a DNS-szekvenálás? Milyen módszereket használnak, mi ezeknek az alapelve?

„B” pár témája, A Human Genom Project (HUGO):

Mi volt a HUGO célja?

Mikor zajlott a projekt? Mik a lehetséges felhasználási módjai a projekt eredményeinek?

Milyen nehézségekbe ütköznek a kutatók az eredmények értelmezésekor?

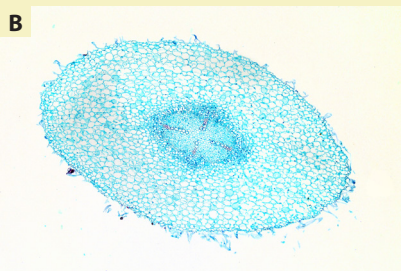
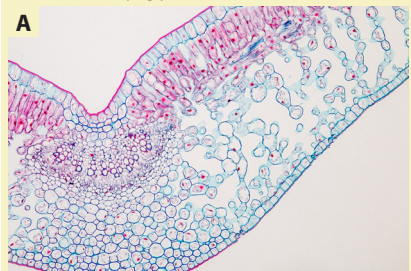
IV.

Sejtek és szövetek

1. FELADAT

Más bőrben

Az A) mikrofotó egy kétszikű növény levélkeresztmetszetéről, a B) egy babnövény gyökerének keresztmetszetéről készült.



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

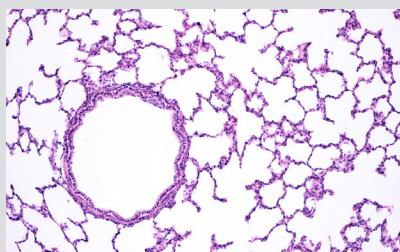
1. A képek alapján hasonlítsd össze a levél és a gyökér bőrszövetének felépítését!
2. Miben mutatnak hasonlóságot, és miben térnek el?

2. FELADAT

Hámozz!

Az alábbi mikrofotók alapján hasonlítsd össze a különböző hámszövetek felépítését!

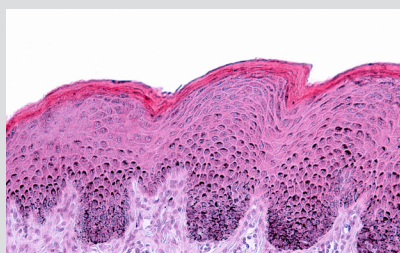
A négy szövettípus összehasonlítása alapján fogalmazzatok meg hasonlóságokat és különbségeket!



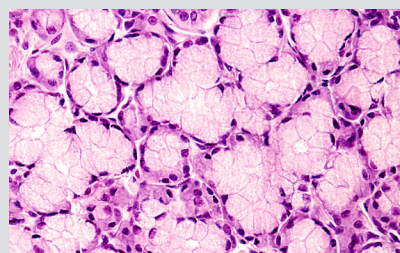
Laphám



Hengerhám



Fedőhám

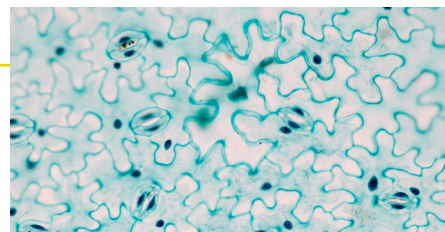


Mirigyhám

3. FELADAT

Bőrszövet vizsgálata

A bőrszövet sejtjei olyan szorosan kapcsolódnak egymáshoz, hogy rétegük egyszerűen lehúzható az alattuk levő alapszöveti sejtekről. Így könnyen készíthető a mikroszkópos vizsgálatokhoz bőrszöveti nyúzat.



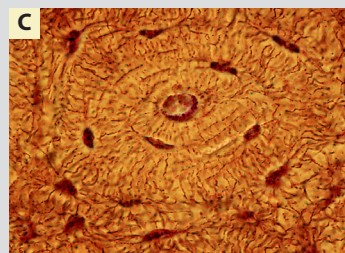
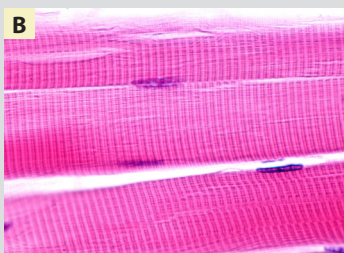
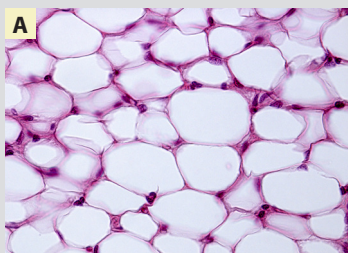
Végezd el a vizsgálatot az alábbi munkamenet alapján!

1. Borotvapengével óvatosan ejts kis bemetszést egy szobanövény, például ciklámen frissen levágott levelének színén (fény felőli oldalán), majd a fonákján (árnyékos, alsó felszínén)!
2. Csipesszel húzd le az átlátszó bőrszöveti réteget!
3. Tedd a metszeteket tárgylemezre, cseppents rájuk vizet, és vizsgáld meg mindkettőt mikroszkópban!
4. Készíts rajzot, és lásd el feliratokkal az azonosított részeket!
5. Keress magyarázatot, miért a levél fonákján vannak legtöbbször a szárazföldi növények gázcserenyílásai, és miért hiányoznak a levél színéről?

4. FELADAT

Azonosítsd – jellemezd!

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!



1. Azonosítsd és nevezd meg a képeken látható szövettípusokat!
2. Melyik szövetre vonatkoznak az alább felsorolt állítások? Párosítsd a képek betűjeleit és a felsorolt állítások betűjeleivel!

a) A sejteket nagy energiatartalmú anyag tölti ki, amely a sejtmagot a sejt szegélyére szorítja ki. b) Raktározott anyaga hőszigetelő is. c) Kevés benne a sejt közötti állomány. d) Minél hidegebb területen él az állat, rétege annál vastagabb. e) A gerinces állatok többségének testét szilárdítja. f) Nagy szilárdságú anyagot tartalmaz. g) Rugalmasságát a kötőszöveti rostoknak köszönheti.	h) Sejtjei körkörösén helyezkednek el az erek körül. i) Sokmagvú sejtjeiben vékony fehérjefonalak találhatóak szabályos elrendezésben, fénymikroszkópban csíkozott mintázatot alkotva. j) Működése nagy energiaigényű. k) Kötőszövet. l) Támasztószövet.
--	--

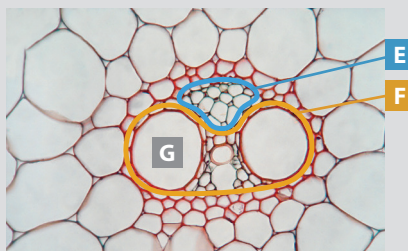
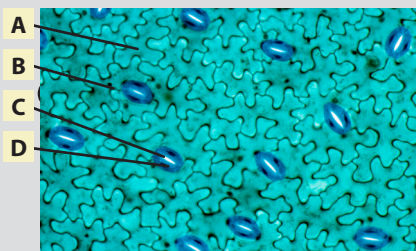
5. FELADAT

Növényi szervek és szövetek

Egy szöveten belül is többféle sejt működik együtt.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Nevezd meg a mikroszkópos képek betűkkel jelölt részleteit!



2. Párosítsd a két ábrázolt szövet részeinek betűjeleit az alább felsorolt állítások betűjeleivel!

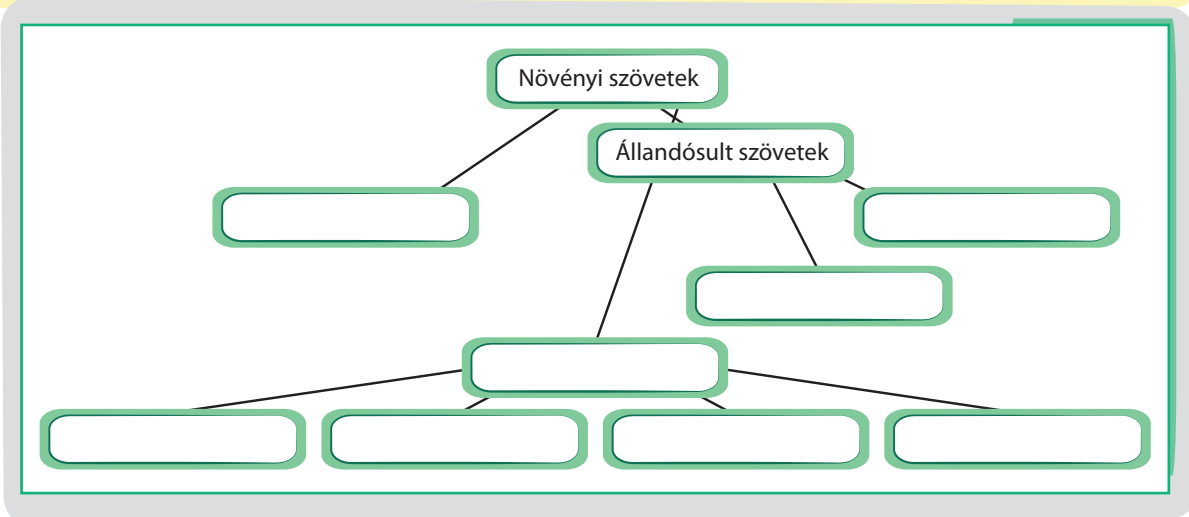
- A levelektől szállít anyagot a növény többi részébe.
- A szorosan záródó sejtek védik a növényt a kórokozóktól.
- A növény szabályozható nagyságú résen párologtat.
- Ezen sejtek víztartalmától függően nyílik vagy záródik a légzés.

- Szerves anyagok oldatát szállító szövelemek.
- A sejtek és csövecskék a gyökérből szállítják felfelé az ásványi sók vizes oldatát.
- A sejtplazmát nem tartalmazó sejtek csövekké alakulva szállítják az anyagokat.
- A fotoszintézis termékei ebben a részben szállítódnak.
- A sejt zöld színtestei fotoszintézist végeznek.
- A sejtek átlátszóak, a fényt átengedik az alsóbb szövetek felé.

6. FELADAT

Csoportosítsd a növényi szöveteket!

Készíts a növényi szövetek csoportosítását, egymással való összefüggését bemutató gondolatterképet! Használd az alábbi mintát!

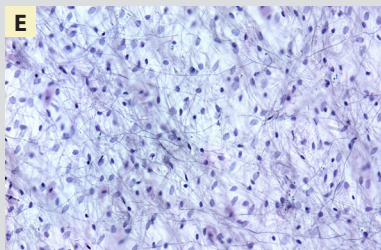
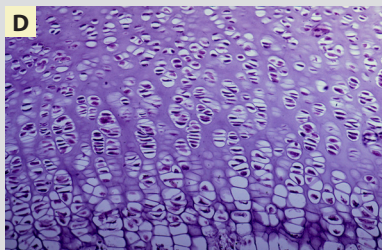
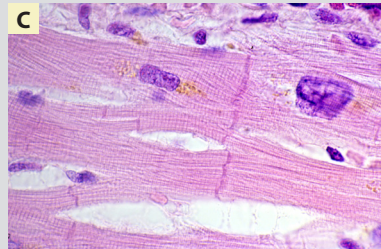
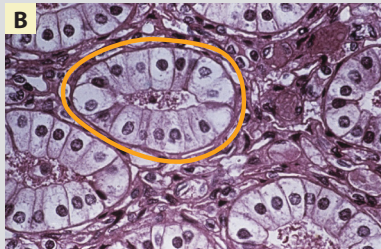
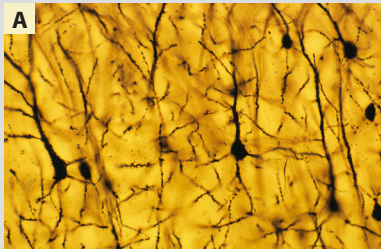


7. FELADAT

Szövetteni elmélyülő

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Párosítsd a képek betűjeleit és a felsorolt szövettípusok számait!



1. idegszövet 2. hámszövet 3. porcshövet 4. szívizomszövet 5. laza rostos kötőszövet

2. Készíts összehasonlító táblázatot az emberi izomszövetek típusairól: hol fordulnak elő, mi jellemzi a működésüket, és mi a felépítésüket!

8. FELADAT

Szállítószövet vizsgálata



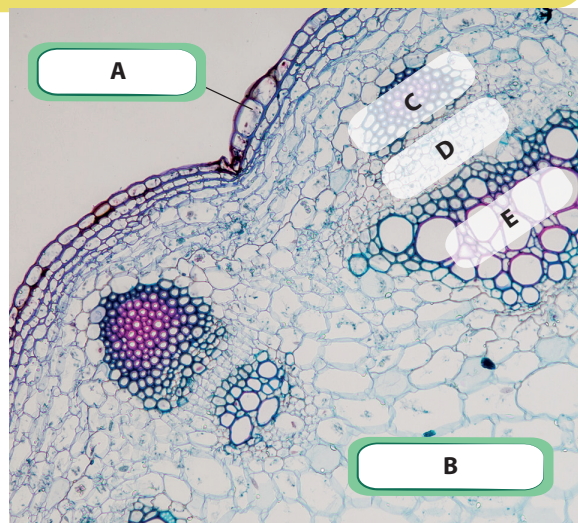
A szállítószövet edénnyalábjai a növény egész testét behálózzák. Erről magad is könnyen meggyőződhetsz, ha elvégzed a következő egyszerű kísérletet.

1. Vágd le egy fehér virágú növény hajtását, és állítsd színes tintával (vagy élelmiszer-színezékkel) megfestett vízbe!
2. Világítsd meg a hajtást, és figyeld meg a szírmok elszíneződését!
3. Mit figyeltél meg? Magyarázd a tapasztalataidat!

A szállítószövet vizsgálatához legkönnyebben lágyszárú növény fiatal szárából készíthetsz keresztmetszetet.

Vizsgáld meg az alábbi munkamenet szerint:

1. A szárra merőlegesen borotvapengével vágj hajszálvékony szeletet!
2. Tedd tárgylemezre, cseppents rá vizet, és vizsgáld meg mikroszkópban!
3. A metszeten azonosítsd a bőr-, az alap- és a szállítószöveteket!
4. Válassz ki egy edénnyalábot, és vizsgáld meg nagyobb nagyítás mellett!
5. Keresd meg a farószót és benne a tág üregű vízszállító csöveket!
6. Figyeld meg a hánscrészt, és ha van, az osztódószövetet!
7. Készíts rajzot a füzetedbe, nevezd meg az ábra részeit!



Segítségül használd az ábrát!

9. FELADAT

Nincs új a Nap alatt

Párosítsd a betűkkel jelölt növényi szövetelemeket a hasonló elven működő, ember által készített tárgyak számaival! Egy szövetelemhez több tárgy is tartozhat.

A) sejt közötti járatok

B) hancsrostok, farostok

C) vízállító csövek

D) bőrszövet kutikulája

E) fedőszőrök

1. házak szellőztetőrendszere
2. esőkabát impregnálóbevonata
3. kapubeállók

4. porszívó gégecsöve
5. kapilláris csövek
6. vasbeton pillérek

10. FELADAT

Raktározó alapszövet vizsgálata

A raktározó alapszövet sok tápanyagot tartalmazhat, ez számos élelmiszernövényünkre is jellemző.

Vizsgáld meg ezt a szövettípust az alábbi munkamenet alapján:

1. Áztass be 1-2 napra egy babszemet, például a képen látható módon!
 2. A csírázásnak indult babról távolítsd el a maghéjat, válaszd szét a két sziklevelet!
 3. Készíts a sziklevelekből borotvapengével vékony keresztmetszetet!
 4. Tedd tárgylemezre, cseppents rá vizet, és fedd le!
 5. Ezután a fedőlemez egyik oldalára tegyél néhány csepp jódot-, vagy Lugol oldatot, a fedőlemez másik oldalára helyezz egy szűrőpapírcsíkot (a szűrőpapír átszívja a jóddoldatot a metszeten)!
 6. Vizsgáld meg a metszetet mikroszkópban, készíts rajzot!
 7. Fogalmazd meg magyarázatot:
- Miért tartalmaznak a magvak sok raktározott tápanyagot?

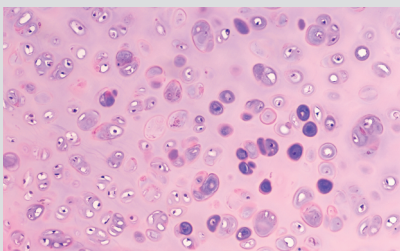


11. FELADAT

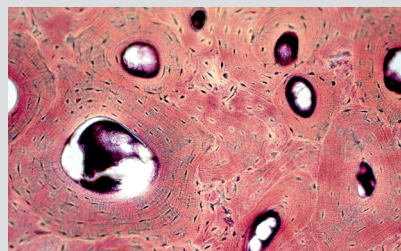
Támaszaink

Az alábbi mikrofotók alapján hasonlítsd össze a porc- és a csontszövet felépítését!

1. Miben különbözik egymástól az alábbi szövettípusok felépítése?
2. Indokold a különbségeket a funkció alapján!
3. Miért regenerálódik lassan a porcszövet?



Üvegporc



Csontszövet

V.

Élet és energia

1. FELADAT

Anyagcseretípusok

Oldd meg a feladatot!

Az alábbi felsorolás különféle élőlények jellemzőit tartalmazza.

Párosítsd a betűkel jelölt jellemzőket a táblázat megfelelő cellájának betűjelével!

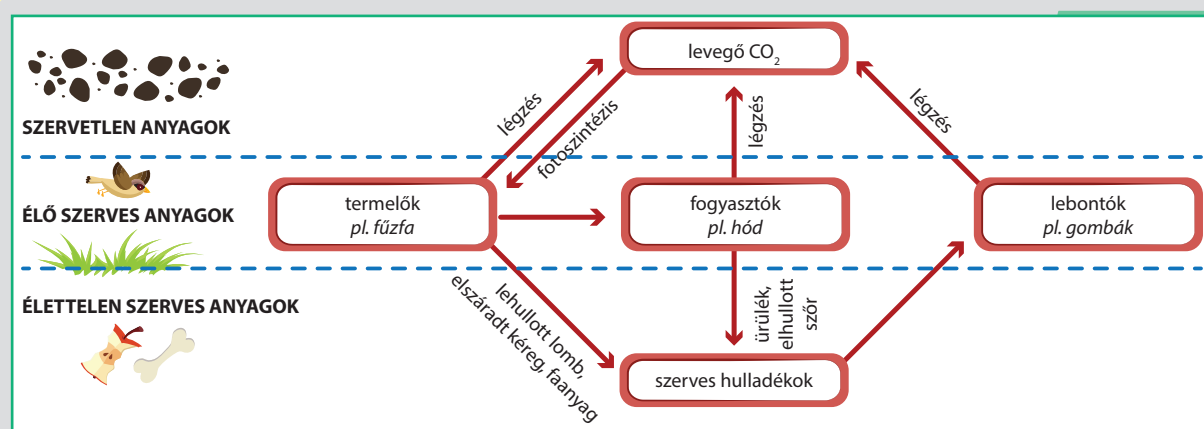
- A Nitrosomonas baktérium ammóniát oxidál nitritionokká, ebből a folyamatból nyer energiát.
- A gyökérkapcsolt gombák szerves anyagaikat a gazdanövénytől nyerik.
- A mezei zsurló nedves szántókon élő haraszt.
- A vajvirág lombos fák gyökerein élősködik. Az egész növény rózsaszín, semmi zöld nincs rajta.
- Az eurázsiai hiúz hazai ragadozónk, nyulakra, rágcsálókra és akár őzekre is vadászik.
- Az ember (Homo sapiens) növényi és állati eredetű szerves anyagokkal táplálkozik.
- A Föld legnagyobb szárazföldi növényei az örökzöld mamutfenyők.
- Az üregi nyúl táplálékát gyökerek, fakéreg és lágy szárú növények alkotják.
- A horgasfejű galandféreg az ember bélrendszerében élő belső élősködő.
- A kékbaktériumok színanyagai a sejtplazmában, membránhoz kötve találhatók.

	Autotrófok	Heterotrófok
Kemotrófok	A	B
Fototrófok	C	D

2. FELADAT

A szén körforgása

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!



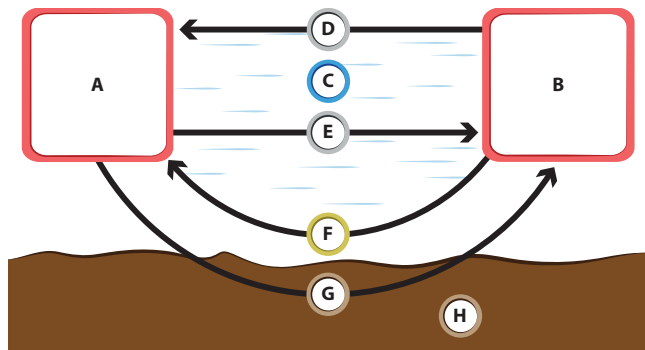
1. Olvasd le az ábráról, hogy mely folyamat, folyamatok növelik, illetve csökkentik a levegő szén-dioxid-tartalmát!

2. Fogalmazd meg, mi a feltétele annak, hogy a levegő szén-dioxid-tartalma hosszú távon állandó maradjon!

3. FELADAT

Az élet nagy körforgása

A sejtek anyagcseréjében részt vevő anyagok magasabb szinten az életközösségek elemei és a környezet között is kicserélődnek. Ennek egy lehetséges folyamatvázlata a következő ábra.



Oldd meg a feladatot!

1. Az ábrán melyik betű jelöli az alábbi fogalmakat?

Társítsd az alábbi felsorolás elemeihez az ábra megfelelő betűit!

- talaj
- CO_2
- H_2O
- cukor
- O_2
- légkör
- állatok / biológiai oxidáció
- növények / fotoszintézis

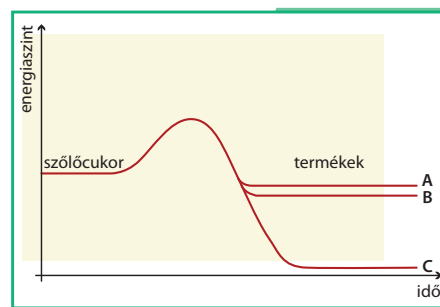
4. FELADAT

Glükóz – energia

Az ábra a glükóz különböző lebontási útjainak energiaváltozását mutatja.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Párosítsd az alább felsorolt termékeket a grafikon jelölt energiaszintek betűivel! A termékek (nem teljes felsorolás): szén-dioxid, etil-alkohol, tejsav.
2. Hányszorosa a biológiai oxidáció ATP-nyeresége az erjedés ATP-nyereségének? Igazold a válaszod számítással!



5. FELADAT

Élesztőgombák megfigyelése

Az élesztőgombák élettevékenységük során a szőlőcukrot erjesztik. Az üzletekben kapható friss vagy szárított élesztő apró sejtjei kedvező környezetben szaporodásnak indulnak.

Vizsgáld meg az élesztőgombákat mikroszkópban az alábbi munkamenet alapján:

1. Az élelmiszerboltokban vásárolható élesztőből egy kis darabot tegyél langyos, cukros vízbe, és jól keverd el!
2. Cseppents egy keveset a tárgylemezre, ha túl sűrű a minta, akkor hígítsd fel egy kicsit!
3. Ha a cseppet a tárgylemezen beszárítod, mikroszkópi festékkel (pl. metilzöld) meg is festheted a sejteket.
4. Fedd le, majd vizsgáld meg a sejteket mikroszkópban!
5. Figyeld meg a sarjadzás folyamatát!
6. Megfigyeléseidről készíts rajzot és rövid feljegyzést!

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Miért fontos a sarjadzás megfigyeléséhez, hogy a vizsgálati anyag langyos és cukros legyen?
2. Mely vegyületek a végtermékei az élesztősejtek erjedésének?
3. Mi a szerepe az élesztőnek egyes pékáruk előállításában?

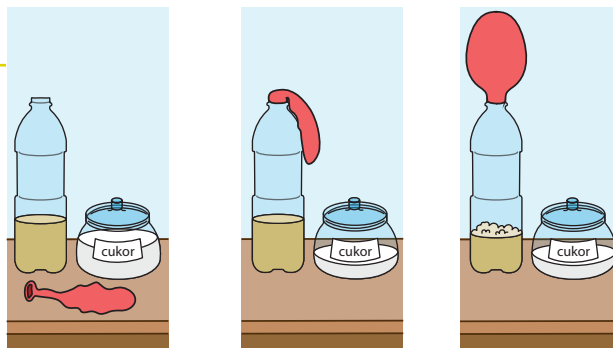


6. FELADAT

Fújd fel!

Vizsgáld meg az alkoholos erjedés folyamatát az alábbi munkamenet alapján:

1. 150–200 cm³ langyos (35 °C) vízhez adj 4 kiskanál kristály- vagy szőlőcukrot!
2. Morzsolj az oldatba 2 dkg élesztőt, és keverd el a cukros vízzel!
3. Töltsd át az oldatot egy hosszú, vékony nyakú lombikba!
4. A lombik szájára húzz egy léggömböt, és szorosan kösd be egy cérnával vagy befőttesgumival!
5. A lombikot állítsd langyos vízfürdőbe!
6. Figyeld meg és jegyezd fel a változást!
7. 20 perc múlva vedd le a léggömböt a lombikról!
8. Gáztartalmát „öntsd” rá egy nagyobb főzőpohárba helyezett égő gyertyára!



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mit tapasztalsz?
2. Hogyan változhatott az oldat összetétele az erjedés során?
3. Magyarázd meg a jelenséget!



A fent leírt kísérlet mintájára tervezz kísérletet az alkoholos erjedés folyamatának vizsgálatára!

1. Melyek lehetnek a független változók?
2. Mi a függő változó, hogyan lehetne pontosabban mérni?
3. Hogyan tudod az egyes kísérletek során rögzíteni a nem vizsgált változókat?

7. FELADAT

Szent-Györgyi Albert, a biológiai oxidáció kutatója

Szent-Györgyi Albert az alábbi gondolatokat fogalmazta meg a biológiai oxidációról egy 1937-ben megjelent írásában:

„Ha a sejtnak energiára van szüksége, nem a sugárzást [a fényt] használja fel, hanem kipakolja ezeket a tápanyag-molekuláknak nevezett energiacsomagokat. [...] A szénnel fűtött gőzmozdony analógiája azt sugallja, hogy ennek a reakciónak a lényege a C egyesülése (oxidációja) O₂-nel. C alkotja az egész molekula vázát, és az oxigénnel végbemenő reakciója gazdag energiaforrást jelent, a tápanyag-molekula H_{2n}O_n egysége (n H₂O) viszont nem képvisel energiát. Heinrich Wieland nevéhez fűződik az a felfedezés, hogy ez nem így van, és ez a modern biokémia egyik legnagyobb eredménye. [...] Ma ezt a folyamatot úgy képzeljük el, mint egy hosszú reakcióláncot, amelynek során a H elég. A biológiai oxidáció központi problémája az egyes H-atomok e részletekben történő oxidációjának a mechanizmusa. A reakciólánc egyik végén a tápanyag-molekula áll, amelynek egyéb funkciója nincs, mint az, hogy leadja H-atomjait. A másik végén áll az O₂, amely elektronjait adja oda. Az én fő célom az volt, hogy a reakciólánc középső részének a megismeréséhez járuljak hozzá.”

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Hol és hogyan adják le a tápanyag-molekulák a hidrogénjüket az eukarióta sejtekben?
2. Mely folyamatban képződik a szén-dioxid?
3. Hol és hogyan történik a H-atomok oxidációja, az élőlények számára hasznosítható energia képződése?

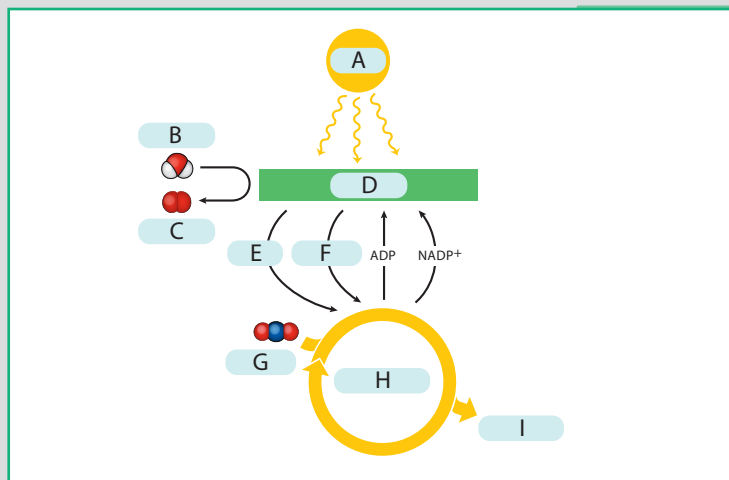
8. FELADAT

A fotoszintézis szakaszai

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Párosítsd az alább felsorolt anyagokat és folyamatszakaszokat az ábra megfelelő helyén lévő betűjelekkel!

víz, oxigén, szén-dioxid, szőlőcukor, ATP, NADPH₂, fény, fényszakasz, sötétszakasz



2. Másold le és töltsd ki a fotoszintézist összefoglaló táblázatot!

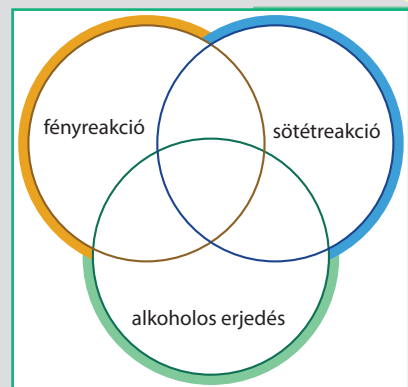
	A fotoszintézis fényszakasza	A fotoszintézis sötétszakasza
Helye a sejtben		
Kiindulási anyagai		
Termékei		
Hasznosított energia		

9. FELADAT

Fényreakció – sötétreakció – alkoholos erjedés

Másold le a halmazábrát a füzetedbe, majd írd be az állítások betűjeleit a megfelelő halmazba, illetve azok metszeteibe!

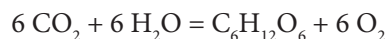
- A) H-szállító molekula redukálódik a folyamat során.
- B) Egymásra épülő reakciók.
- C) Redukció és oxidáció is történik a folyamat során.
- D) Sötétben is lejátszódik.
- E) A folyamat során ATP keletkezik.
- F) A folyamat során CO₂ is keletkezik.
- G) A folyamatban O₂ keletkezik.
- H) A folyamatban 3 szénatomos köztestermékek is keletkeznek.
- I) A sejtplazmában játszódik le.
- J) H-szállító molekula oxidálódik a folyamat során.



10. FELADAT

A fotoszintézis vizsgálata

A növények fotoszintézisének mértékét többféleképpen is mérhetjük, vizsgálhatjuk. A **fotoszintézis alapegyenlete** szerint:



Mit mérhetünk, ha egy növény fotoszintézisének mértékét szeretnénk meghatározni? Válaszd ki a helyes megoldásokat (3)!

- | | |
|---|--|
| 1. A keletkező CO_2 mennyiségét. | 4. A megkötött CO_2 mennyiségét. |
| 2. A keletkező O_2 mennyiségét. | 5. A felhasznált O_2 mennyiségét. |
| 3. Szárazanyagként a keletkező szerves anyag mennyiségét. | 6. A felvett víz mennyiségét. |

A növény egyik levele egy olyan átlátszó csőben van lezárva, melynek az aljában víz van, a vízben pedig a kémhatást egytizedes pontossággal jelző indikátorfolyadék.

A növény leveleit megvilágítjuk, a kísérletet fényben végezzük el.

A növény a fotoszintézise révén több szén-dioxidot hasznosít, mint amennyit a légzésével előállít.

A fotoszintézis vizsgálatát úgy is elvégezhetjük, ha nem a kiindulási anyagok mennyiségének a változását mérjük, hanem a fotoszintézis végtermékeit.

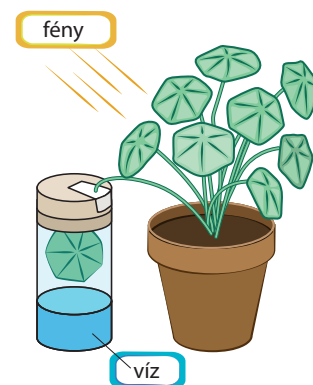


Tervezz kísérletet!

A fotoszintézis során termelt szerves anyag által okozott tömeggyarapodás vizsgálatára!

Felhasználható eszközök, anyagok: mérleg, exsikkátor (szárító edény / szekrény), átokhínár, főzőpohár, víz, lámpa (fényforrás).

A grafika egy egyszerű módját mutatja a fotoszintézis vizsgálatának.



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Hogyan változik a CO_2 -nak a vízben oldott mennyisége a kísérlet ideje alatt?
2. Magyarázd meg, hogyan fog változni a tubusban lévő víz kémhatása!

11. FELADAT

Légzés és fotoszintézis

Párosítsd az alábbi állítások betűjeleit a felsorolásban szereplő állítások számaival!

A) fotoszintézisre igaz

B) biológiai oxidációra igaz

C) egyikre sem igaz

D) mindkettőre igaz

1. Egyik részfolyamatában a víz bomlik, és oxigén keletkezik.
2. Egyik végterméke a szén-dioxid.
3. Reduktív folyamat (a felvett széntartalmú vegyület a folyamat végére redukálódik).
4. Folyamata a sejtplazmában kezdődik, és a mitokondriumban fejeződik be.

5. A folyamat során a hidrogének szállítómolekulákra (koenzimekre) kerülnek.
6. Bruttó egyenlete:
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 = 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{energia}.$
7. A táplálékkészítő alapszövet sejtjeiben is lejátszódik.
8. A folyamat során nem keletkezik ATP.

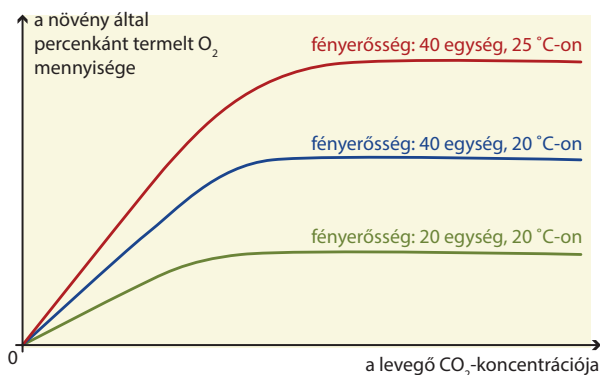
A grafikon egy növényfaj fotoszintézisének intenzitását mutatja különböző környezeti tényezők között. Mindhárom görbének van telítési szakasza, ahol már nem nő tovább az oxigéntermelés sebessége.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Melyik környezeti tényező korlátozza az oxigéntermelés mértékét az alsó görbe telítési szakaszában?
2. Melyik környezeti tényező korlátozza az oxigéntermelés mértékét a középső görbe telítési szakaszában?

Üvegházakban gyakran mesterségesen növelik a levegő szén-dioxid-tartalmát.

3. A felsoroltak közül mely esetben segíti a magasabb CO_2 -szint a növények fokozott növekedését?
 A) Éjszaka, mivel a növények csak ekkor lélegeznek.
 B) Napsütésben, mivel a fotoszintézis fényben zajlik.
 C) Nappal és éjjel egyformán, mivel a légzés folyamatosan zajlik.
 D) Felhős napokon, amikor a kevés fény korlátozza a fotoszintézist



12. FELADAT

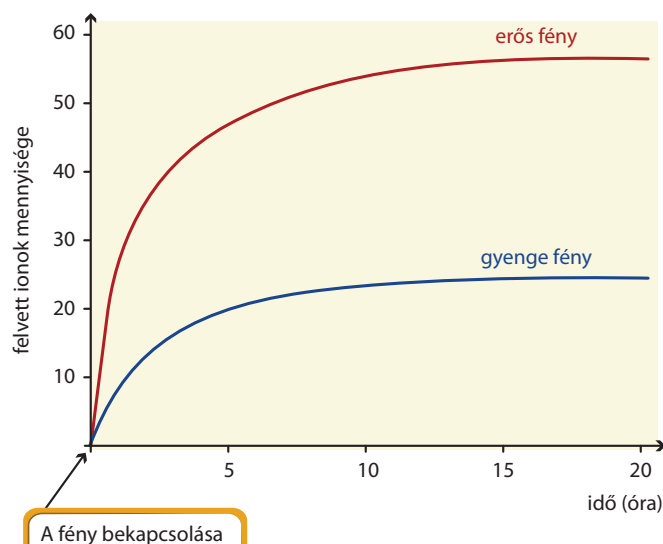
Fotoszintézis és sejttanyagcsere összefüggése

Egy kutatás során egy *Nitella* zöldmoszatfaj sejttanyagcseréjét vizsgálták. Az alábbi táblázat néhány ionnak a sejten belüli, illetve az alga élőhelyéül szolgáló tavacskában mért koncentrációját mutatja be.

Vizsgált közeg	Ionkoncentráció (mg/liter)				
	Kalcium Ca^{2+}	Klorid Cl^-	Magnézium Mg^{2+}	Kálium K^+	Nátrium Na^+
Sejttartalom	380	3750	260	2400	1988
Tavacska vize	26	35	36	2	28

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Hasonlítsd össze a tavacska vize és a sejttartalom ionkoncentrációját!
2. Melyik iontranszport-folyamatra utalnak ezek az eredmények? Igazold a választ!
3. A grafikon alapján magyarázd a fényerősségnek a *Nitella* ionfelvételére gyakorolt hatását!



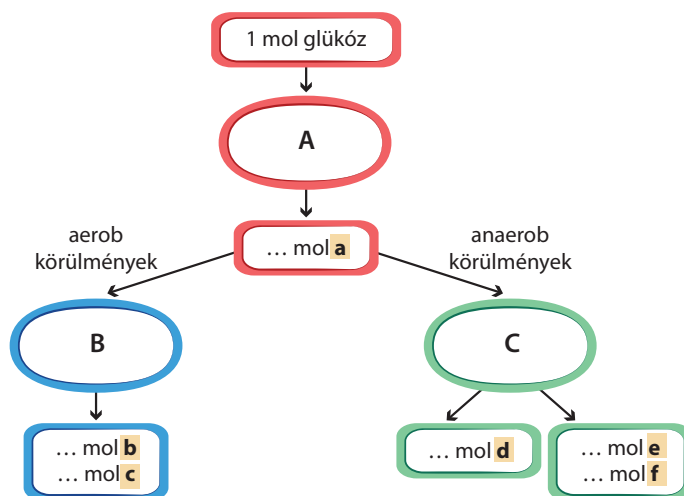
13. FELADAT

Lebontó tevékenység

A szőlőcukor sejten belüli lebontási lehetőségeit bemutató folyamatábrán a téglalapok vegyületeket, az A, B és C betűkkel jelölt ellipszisek folyamatokat jelölnek.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Nevezd meg az A, B és C folyamatokat!
2. Azonosítsd és nevezd meg a téglalapokban az a, b, c ... betűkkel jelölt vegyületeket!
3. Határozd meg az azonosított vegyületek anyagmennyiségeit (móljait)!
4. Mely folyamatokban történik ATP-keletkezés?



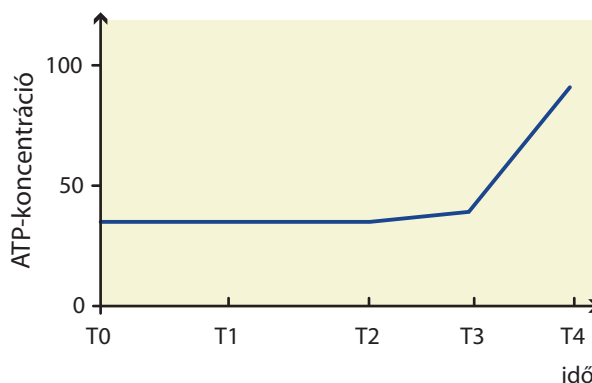
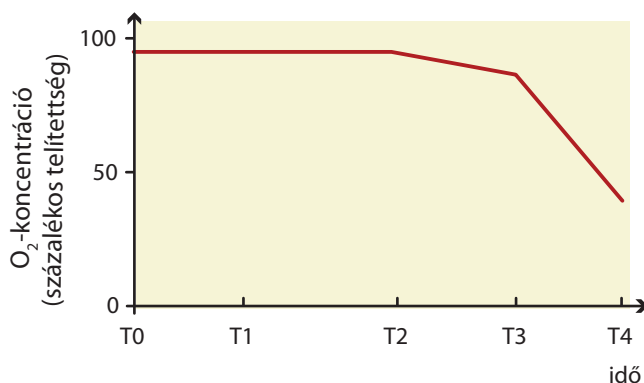
14. FELADAT

Mitokondriumok vizsgálata

Egy kísérlet során centrifugálással izolált mitokondriumokat lezárt edényben, izotóniás és oxigénben gazdag oldatban helyeztek el. Különböző időpontokban, különböző vegyületeket (ADP + Pi, glükóz, piroszőlősav, cianid) juttattak az oldatba. Az O_2 és az ATP kon-

centrációját folyamatosan ellenőrizték. Az 1. és 2. ábra grafikonja az O_2 és az ATP koncentrációjának időbeli változását mutatja be.

Anyagok hozzáadása: T1: glükóz T2: piroszőlősav
T3: ADP + Pi T4: cianid



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Az 1. és 2. ábra információi alapján magyarázd az alábbi időpontok között megfigyelt eredményeket!
 - A) T0 és T2 között
 - B) T2 és T3 között
 - C) T3 és T4 között

A cianid a sejtlegzést gátló mérge.

2. Határozd meg a T4 időpontban történt cianid-hozzáadás után várható O_2 - és ATP-koncentráció-értékeket! Indokold válaszod!
3. A kísérlet kezdetén miért helyezték izotóniás oldatba a mitokondriumokat?

VI.

Az élet eredete és feltételei

1. FELADAT

(H)ősbaktériumok

Az 1960-as években Thomas Brock mikrobiológus a Yellowstone forró vizű tavainak vidékét járta be, és a park különleges környezeti viszonyaihoz alkalmazkodott baktériumait vizsgálta, amikor rábukkant az orvostudományt átalakító baktériumokra... Itt sikerült felfedezni a *Thermus aquaticus* nevű baktériumot is, amely különösen jó hőtűrő képességű enzim termelésével később a molekuláris biológia és az orvostudomány forradalmi változását is elősegítette.

...Ma ezt az enzimet a laboratóriumokban világszerte használják a PCR (polimeráz láncreakció) technikához, ez a módszer segíti a különböző biológiai mintákban a koronavírus kimutatását is. Az enzim ahhoz szükséges, hogy a segítségével megsokszorozzák a vírus örökítőanyagáról készített DNS minta mennyiségét annyira, hogy azt azután már vizsgálni lehessen.

...A folyamat során a DNS-t tartalmazó mintát többször egymás után felmelegítik, majd lehűtik, minden ilyen melegítés-hűtés ciklusban a lezajló másolás révén kb. megduplázódik a DNS mennyisége. Azonban a módszer első próbálkozásai során a használt enzim mindig megsérült a melegítés hatására...

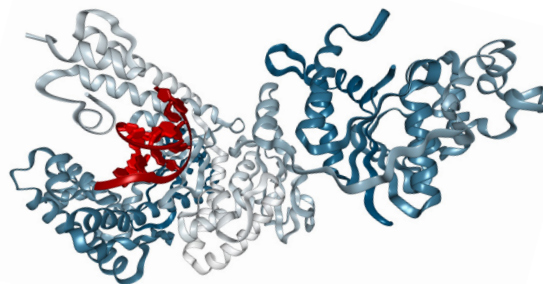
...Mullis rájött, hogy a Yellowstone hőtűrő baktériuma rendelkezhet olyan enzimmal, amely szintén hőtűrő és túléli a melegítés-hűtési ciklusokat, és így, a segítségével sokszorosára gyorsítható a folyamat.

Forrás: ng.24.hu



Egy forró vizű tó a Yellowstone-parkban

A *Thermus aquaticus* nevű baktérium elviseli az 50–80 °C-os hőmérsékletű közeget is, de 70 °C-on szaporodik optimális mértékben.



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Ábrázold grafikonon a faj hőmérséklettel szembeni optimumgörbét! A tengelyek elnevezésére és skálázására is figyelj!
2. Mely kémiai anyagról tudjuk, hogy katalizátor szerepe lehet a szervezetben? (két helyes válasz van)
A) RNS B) DNS C) lipid D) szénhidrát E) fehérje
3. A vírusok örökítőanyaga DNS vagy RNS lehet. Miben különbözik a két makromolekula egymástól? Készíts összehasonlító táblázatot!



Tervezz kísérletet!

Egy tudósnak az alábbi volt a hipotézise: a *Thermus aquaticus* baktérium szaporodását nem a 70 °C-os hőmérséklet, hanem a környezet magas sókoncentrációja gátolja. A hipotézis bizonyítását már idős kora miatt nem tudta elvégezni, de az alábbi kísérleti eszközöket még összeállította:

baktériumtenyészet, Petri-csészék táptalajjal, inkubátor, borszeszgő, oltókacs, etil-alkohol, NaCl, hőmérő, desztillált víz, vegyszereskanál, üvegbot, analitikai mérleg, fénymikroszkóp.

1. A felsorolt eszközök segítségével állíts össze egy kísérletsorozatot annak eldöntésére, hogy a baktérium szaporodását a sókoncentráció változása vagy a 70 °C-os hőmérséklet befolyásolja-e!
2. Melyek lesznek a kísérlet független és függő változói? Mit kell állandó értéken tartanod?

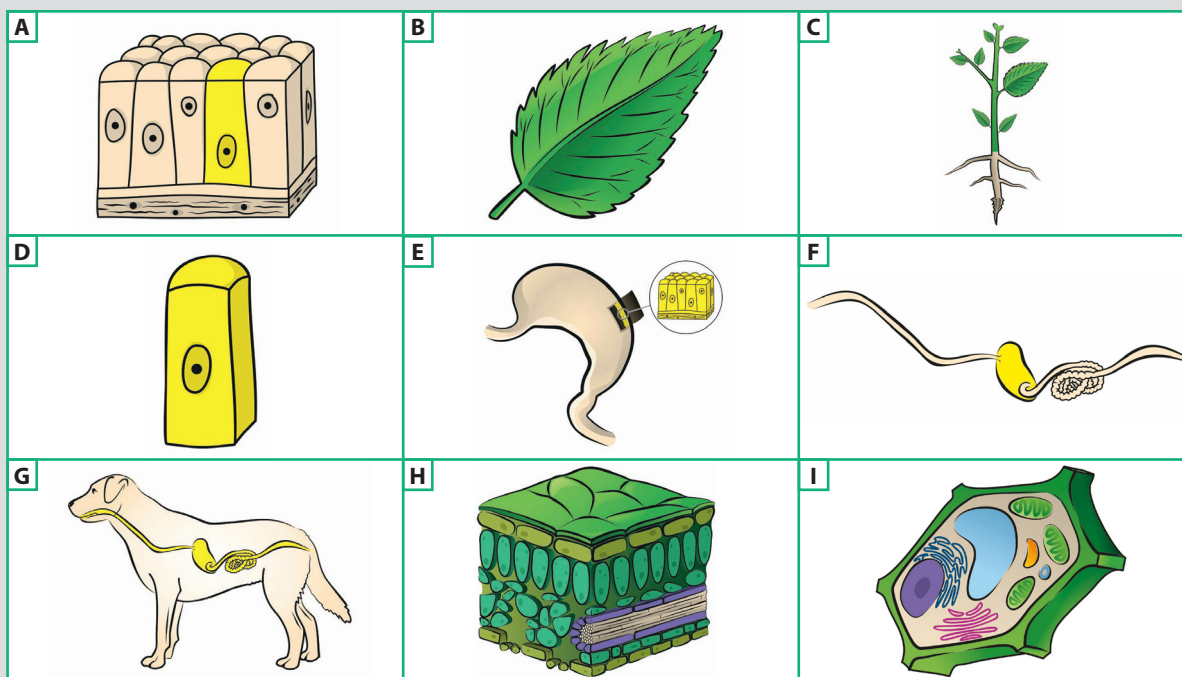
2. FELADAT Szerveződési szintek

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Állítsd párba az összetartozó fogalmakat és állításokat!

1. Sejt	A) Különböző szövetekből felépülő, meghatározott életműködések ellátó rész.
2. Szövet	B) Egy fajba tartozó, egymással szaporodási közösséget alkotó egyedek csoportja.
3. Szerv	C) Hasonló alakú és működésű sejtek összessége
4. Szervezet	D) Többé-kevésbé állandó faji összetételű életközösség, amelyben hasonló környezeti igényű népségek élnek.
5. Populáció	E) Élőlény, egyed.
6. Társulás	F) A földi élet színtere.
7. Biom	G) Az élőlények legkisebb, még életjelenségeket mutató egysége.
8. Bioszféra	H) Az éghajlati övnek megfelelően rendeződő társulásegységek.

2. Állítsd az alacsonyabbtól a magasabb felé haladó sorrendbe az ábrákon bemutatott szerveződési szinteket!



3. FELADAT

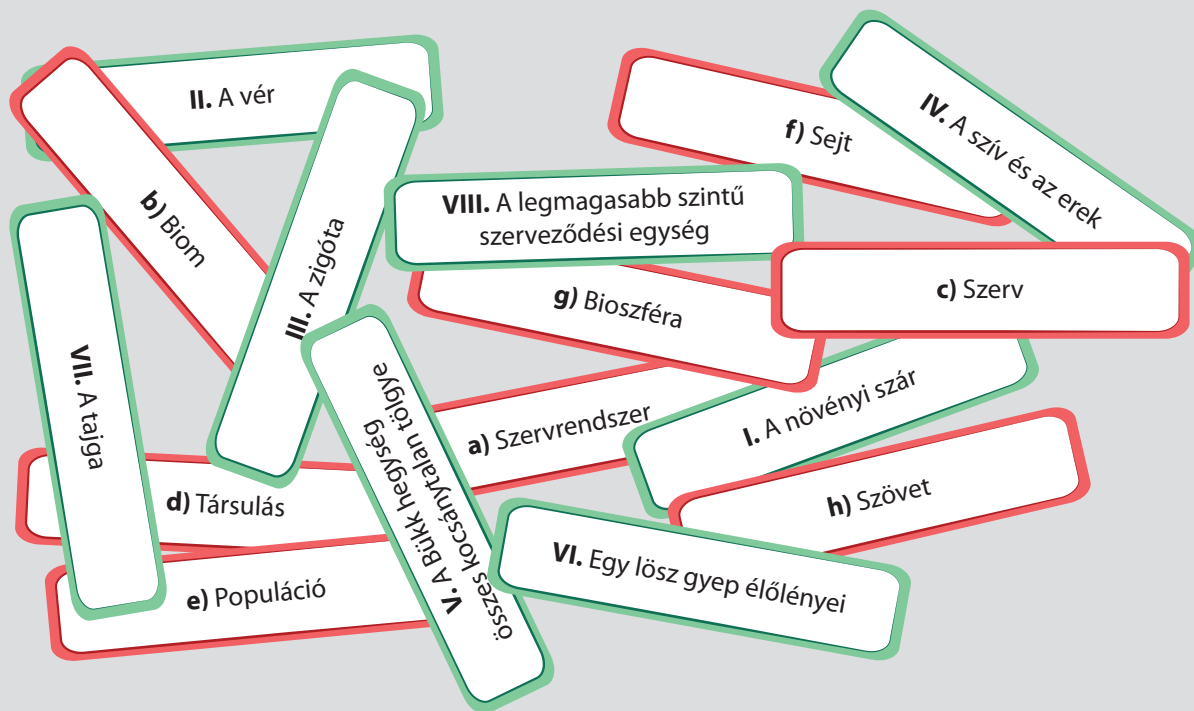
Összekeveredve

A tanár órára készülve előszedte a tanulókártyáit, de azok véletlenül a kicsúsztak a dobozból, és összekeveredtek. A példák és a szerveződési szintek neveit neked kell párosítanod!

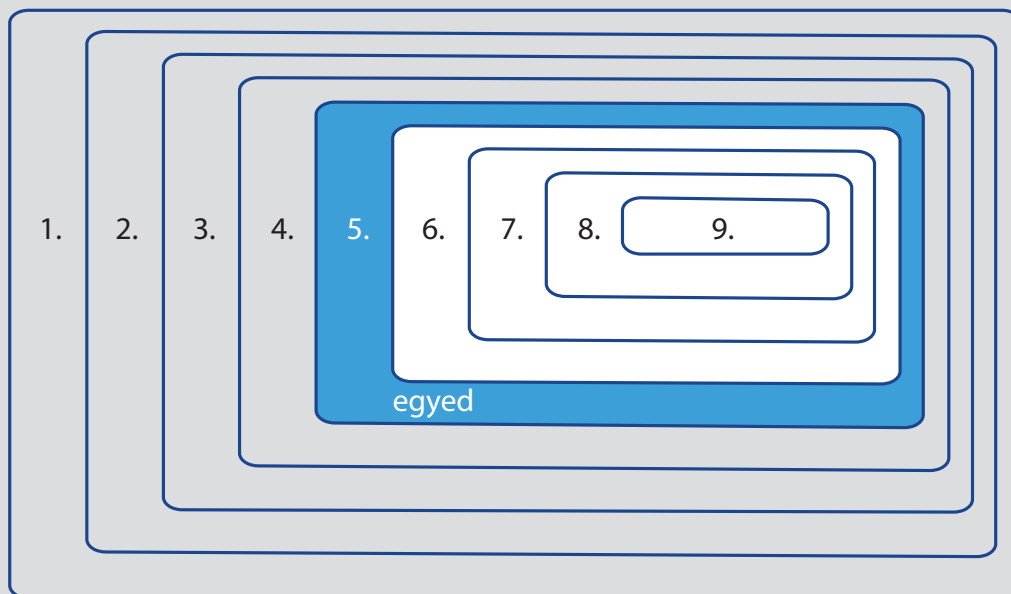


Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. A római számokkal rendelkező zöld kártyákat párosítsd a betűkkel jelzett piros kártyákkal!



2. Az ábra halmazai a biológiai szerveződési szinteket jelképezik. Helyezd el bennük a megtalált kártyapárokat (pl. I-a = 1)!



3. Az összekeveredett kártyák párosítása jól sikerült. A tanár ezért kitalált egy játékot.

A növényhatározáshoz hasonló módon, lépésről lépésre fejtsd meg, hogy a felsorolt élőlények és élettelen dolgok közül melyeket jelölik az A, B... stb. betűk.

A bal oldalon felsorolt **jellemzők** közül válaszd ki azt, amelyik igaz egy kiválasztott dologra, majd lépj tovább a sor jobb oldalán megadott **számú pontra**, amíg el nem jutsz az A, B... stb. betűkig. Két kakuktktozás is szerepel a felsoroltak között.

*nitrogénkötő baktérium,
egy pohár víz,
nitrifikáló baktérium,
cianobaktérium,
a tüdőgümőkór kórokozója,
a kanyaró kórokozója, cseppkő,
zöld szemesostoros,
kerti csiperke,
vonalzó,
közönséges aranka,
szártalan bábakalács*

1.	a) Élőlények	2. ▶
	b) Nem élnek	3. ▶
2.	a) Prokarióták	4. ▶
	b) Eukarióták	7. ▶
3.	a) Növekedik	A
	b) Anyagcserét folytat	B
4.	a) Autotróf anyagcserét folytat	5. ▶
	b) Heterotróf anyagcserét folytat	6. ▶
5.	a) A növények számára felvehetővé teszi a nitrogént	C
	b) Zöld színanyagai segítségével oxigént termel	D
6.	a) Parazita életmódot folytat	E
	b) Szimbionta életmódot folytat	F
7.	a) Autotróf anyagcserét folytat	8. ▶
	b) Heterotróf anyagcserét folytat	9. ▶
8.	a) Zöld színtestjei segítségével oxigént termel	G
	b) Mixotróf életmód jellemzi	H
9.	a) Parazita életmódot folytat	I
	b) Lebontó életmódot folytat	J

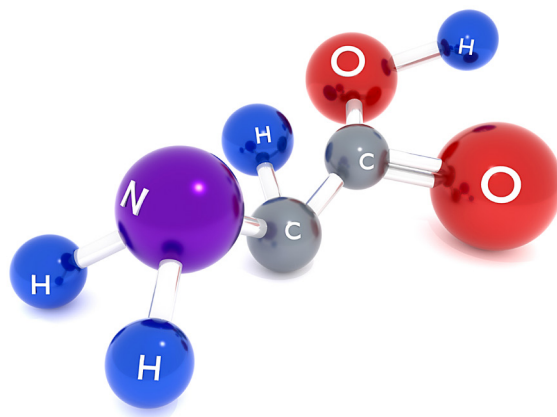
Melyek voltak kakuktktozások? Írd le a füzetedbe!

4. FELADAT

Az élet alapjai

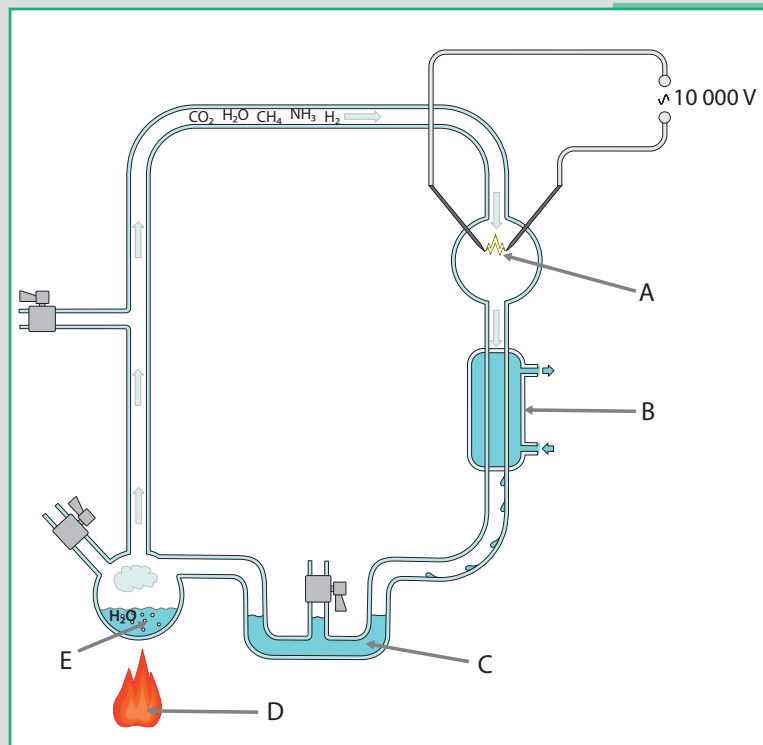
1953: annus mirabilis, a csodálatos év! *James Watson* és *Francis Crick* – sok kollégájuk kiváló munkájára alapozva – megalkotják a DNS szerkezeti modelljét. A fiatal vegyész, *Stanley L. Miller* eközben – a Nobel-díjas *Harold C. Urey* útmutatását követve – ősi zivatart kísérel meg lombikban utánózni. Úgy gondolják, a szimulált őslégkör természete redukáló kell, hogy legyen. A próbálkozást fényes siker koronázza: rövid idő alatt a lombikban szerves anyagok, köztük a fehérjéket felépítő aminosavak is megjelennek. A DNS-modell után megindult a molekuláris biológia hosszan tartó diadalmenete. Az élet keletkezésének felderítése azonban két évtized múltán lelassult, időnként tanácstalan ácsorgásra váltott. Miért? Nem egyszerűen arról van szó, hogy az ősföldi viszonyokat akkoriban rosszul képzeltek el, hanem meglehetősen hiányosak voltak az élet alapjaival és a korai evolúció lehetőségeivel kapcsolatos ismeretek is.

Forrás: matud.iif.hu



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. A szöveg szerint aminosavak jelentek meg a kísérleti berendezésben. Mely anyagok és elemek lehetnek szükségesek aminosavak keletkezéséhez?
2. Milyen típusú kötés jön létre két aminosav között? Rajzold le a kötés létrejöttét!
3. Hogyan befolyásolhatták az ősi Föld környezeti viszonyai a fehérjék megmaradását?
4. Mely sejtalkotó megjelenése függ össze a légköri oxigénszint növekedésével?
5. A feltételezések szerint hogyan jött létre a fenti sejtalkotó, és milyen szerepe van az oxigén felhasználásában?
6. Készíts jegyzőkönyvet a kísérletekhez (anyagok és eszközök, kísérlet leírása, tapasztalat, magyarázat)!
7. A szövegben szóba kerül a DNS is. Milyen kapcsolatot tudsz említeni a DNS és a fehérjék között?
8. Számítsd ki, hogy hányféle tripeptid alakulhat egy háromféle aminosavat tartalmazó oldatban!
9. Az alábbi ábrán Miller kísérleti berendezése látható. A betűk segítségével add meg a nyilakkal részek nevét és funkcióját!

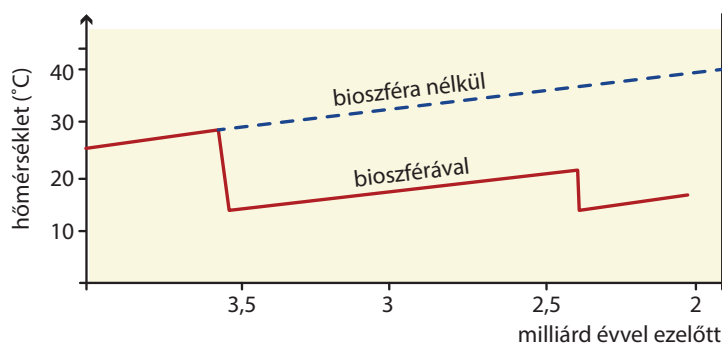


5. FELADAT

Az élet hatása a légkörre

Az élet keletkezését a kedvező légköri feltételek tették lehetővé, az élet létrejötte viszont megváltoztatta a környezeti feltételeket. Új korszak kezdődött a Földön: a további fejlődést a bioszféra és a környezet kölcsönhatása sok tekintetben meghatározta. Különösen igaz ez a megállapítás a legfontosabb környezeti elemek együttesére, az éghajlatra, melyet a prokarióták

a légkör kémiai összetételének megváltoztatásával befolyásoltak. Az ábra a hőmérséklet változását mutatja az élet történetének első 2 milliárd évében. Tekintve, hogy elhalt cianobaktériumokból és mészkőből álló ún. sztratomolitok már 3,5 milliárd éve is keletkeztek, megállapíthatjuk, hogy a fotoszintézis mai formája már ebben az időben is létezett.



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mekkora volt és milyen irányban változott a Föld átlagos hőmérséklete az élet keletkezése előtt?
2. A hőmérséklet emelkedése annak volt köszönhető, hogy a Napból egyre több energia érkezett, ami a bioszféra megjelenése nélkül fokozatosan melegítette volna a földi légkört (ezt jelzi a szaggatott vonal). Miért csökkent a légköri hőmérséklet az élet megjelenése után?
3. Hogyan függ össze a földi átlaghőmérséklet stabilizálódásával az élet elterjedése, miért nem csökkent tovább folyamatosan a hőmérséklet?
4. A szöveg említi a cianobaktériumokat. Megjelenésük milyen változást okozott az anyagcsere tekintetében?
5. A cianobaktériumok által termelt oxigén nem volt kedvező hatással az akkori élőlényekre. Mit gondolsz, miért volt káros az oxigén? Milyen sejtalkotó jelent meg az oxigénszint emelkedése miatt?
6. Az ábra adatai alapján számítsd ki, hogy bioszféra nélkül napjainkban körülbelül hány Celsius-fokos hőmérséklet lenne (arányos növekedést feltételezve)!

6. FELADAT Életjelenségek

Válaszolj feladatra!

1. Másold le és egészítsd ki a táblázatot! Az üres cellákba írd be az életjelenség nevét, illetve rövid leírását! Írd a táblázatba a felsorolt példák betűjelét! Két példa helyét már megadtuk. Egy cellába több példa is kerülhet, valamint egy példa több helyen is előfordulhat.
- A) A papucsállatka kettéosztódik.
 - B) A babpalánta szára megnyúlik.
 - C) A madárembrió sejtjei átalakulnak, létrejönnek a szövetek.
 - D) A hőmérséklet tartós csökkenése miatt a cseresznyeфа lehullajtja leveleit.
 - E) A napraforgó virágzata a fény felé fordul.
 - F) Az éticsiga árnyas helyre mászik, ha rásüt a nap.
 - G) A légzés során felvett oxigént a sejtek felhasználják életműködéseikhez.
 - H) Kék szemű szülőknek általában kék szemű gyermekeik születnek.
 - I) A napozó ember szervezete a melegre verejtékezéssel reagál.
 - J) A szervezetben a felvett anyagok átalakulnak.

	Életjelenségek	Rövid leírásuk	Példák
1.	Anyagcsere		
2.			A
3.		Válasz a külső vagy belső környezetből származó hatásokra.	
4.	Öröklődés		
5.			B
6.		Minőségi változások sorozata, amely az ivarérett kor eléréséig tart.	
7.	Mozgás		

7. FELADAT

Élet egy csepp vízben

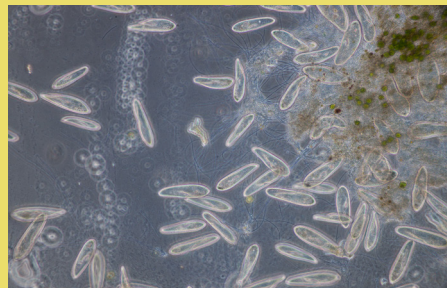


Kísérletezz!

Gyűjts tápanyagokban gazdag élővizekből mintát, és vizsgáld meg mikroszkópban. Keress benne papucsállatkát, ostoros moszatot, kékbaktériumot! Ne lepődj meg, ha apró férgeket, rovarlárvákat, többsejtű moszatokat is találsz. Rajzold le a megfigyelt élőlényeket, próbáld meg azonosítani is őket!

Papucsállatka-tenyészetet is készíthetsz. Gyűjts kevés száraz szénát, elszáradt fűcsomót, és tedd egy félliteres befőttesüvegbe. Forralj fel egy bögre vizet, hűtsd le, majd önts rá a fűcsomóra. Állítsd az üveget napos helyre.

Néhány nap elteltével vizsgáld meg, találhatók-e benne papucsállatkák. Ha sikerrel jártál, akkor vegyél ki egy keveset a vízből, és tedd át egy Petri-csészébe! Helyezz el benne néhány rizsszemet vagy apró banáncsodort, és fedd le. Rövid időn belül tiszta tenyészethez juthatsz, amiben csak úgy hemzsegnek a papucsállatkák. Ne hagyd kiszáradni a tenyészetet, időnként önts rá egy kevés felforralt, majd lehűtött csapvizet!



8. FELADAT

A papucsállatka táplálékfelvétele

Az állati egysejtűek közismert és nagyon elterjedt képviselői a csillósok közé tartozó papucsállatkák. Vízben, nedves környezetben élnek. Testüket a sejthártya kesztyűujjszerű nyúlványai, a csillók borítják. Ezek evezőszerű csapkodása gyors mozgást tesz lehetővé. A papucsállatkák bekebelezéssel veszik fel táplálékukat, a folyamat a sejtfelület csillómentes részén, a sejt szájon játszódik le. A sejt szája a sejthártya tölcsérszerű bemélyedése. A sejtgarat egy részének lefűződésével kialakul az emésztőüregecske. Az emészthetetlen anyagok kiürítése a sejtből az ugyancsak csupasz sejtralészen történik.



Válaszolj feladatra!

A szövegben található leírás alapján készíts folyamatábrát a papucsállatka táplálkozásáról! Rajzodat lásd el ábramagyarázó feliratokkal!

VII.

A változékonyság molekuláris alapjai

1. FELADAT

A sejtciklus zavarai

A rák kialakulása

A rák kialakulása minden esetben az örökítőanyagot (DNS-t) érintő mutációk felhalmozódásának a következménye. Nem minden mutáció okoz azonban daganatot, csak azok, amelyek a sejtek növekedését és osztódását szabályozó fehérjék működését érintik. A mutációk következtében hibásan zajlik le a sejtciklus. Ennek során többféle probléma léphet fel: károsodik vagy hibásan másolódik le a DNS, illetve hibásan válnak szét az örökítőanyagot hordozó kromoszómák. Ezeket a problémákat a sejtciklus ellenőrzési pontjai hivatottak kiküszöbölni azáltal, hogy leállítják a sejtciklust addig, amíg a hibák kijavításra kerülnek, vagy ha ez nem lehetséges, öngyilkosságra készítetik a sejtet (programozott sejthalál vagy apoptózis). Ha azonban egyik sem következik be, akkor rákos elfajulás jöhet létre: a sejt irányíthatatlan módon osztódni kezd, a hibás utasítások pedig minden utódsejtbe bejutnak. Az eredeti hibás sejtől így egy tumoros sejtvonal alakul ki, amely halhatatlanná válik.

Daganatot négyféle, a fentebb már említett szabályozó fehérjét érintő gén mutációja okozhat. Ezek a protoonkogének, a tumorszupresszorok, a DNS-hibajavítók és az apoptózisszabályozók.

A protoonkogének olyan fehérjék génjei, amelyek normálisan növekedési jeleket fognak fel és közvetítenek a sejtekben. Ezeknek a géneknek bizonyos mutációi a fehérjék feltétel nélküli aktivációját idézik elő, aminek hatására az érintett sejt a szervezet valódi szán-

dékától függetlenül folyamatosan úgy érzékeli, mintha a növekedési jelzés jelen volna. A tumorszupresszorok vagy daganatellenyomó gének termékei normális működésük során féken tartják a sejtosztódást, a sejtciklust hiba esetén leállítják, sőt a sejtet az apoptózis felé irányíthatják. Míg a protoonkogének esetében az aktiváló mutációk jelentenek veszélyt, a tumorszupresszorok esetében a funkcióvesztéses meghibásodás vagy teljes törlődés az, ami lehetővé teszi a sejt korlátlan szaporodását.

A tumorszupresszorok még működőképes állapotukban is legfeljebb leállítani tudják a sejtciklust, ám az észlelt DNS-hibákat kijavítani nem tudják; ezért egy harmadik fehérjecsoport, a DNS-hibajavítók felelnek. Ha a mutációk éppen ezeket teszik tönkre, azzal ördögi kört indítanak be, hiszen ezek híján a további mutációk felhalmozódása sokkal valószínűbbé válik.

Hasonlóképpen, hiába kiáltanak apoptózisért a javíthatatlan hibát észlelő tumorszupresszorok, ha a mutációk már tönkretették az apoptózist végrehajtó fehérjék génjeit.

Könnyen belátható, hogy a négy közül bármelyik osztályt érinti is az első hiba, az ugrásszerűen megnöveli a további mutációk bekövetkeztének valószínűségét. A ma elfogadott nézet szerint a rosszindulatú sejtviselkedés kialakulásához 5-6 egymást követő mutáció szükséges.

Forrás: daganatok.hu

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Nevez meg három különböző mutagén (mutációt okozó) hatást!
2. Mit jelent az, hogy a rákos sejtvonal „halhatatlan”?
3. Mit jelent a szövegben említett „rosszindulatú sejtviselkedés”?
4. Járj utána, hogy mi a különbség a szövegben említett programozott sejthalál (apoptózis) és a nem programozott sejthalál (nekrózis) között!
5. A szöveg alapján állapítsd meg, hogy a felsoroltak közül melyek okozhatnak rákos elváltozást! Két helyes válasz van.

a) Protoonkogének termékeinek aktiválódása, túlműködése.	c) DNS-hibajavító fehérjék inaktiválódása, alulműködése.
b) Tumorszupresszor gének termékeinek aktiválódása, túlműködése.	d) Apoptózist szabályozó fehérjék aktiválódása, túlműködése.

2. FELADAT

Klónok harca

Az ábrásor azt az eljárást mutatja, amelynek eredményeképpen az első mesterségesen klónozott emlős, Dolly birka megszületett.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

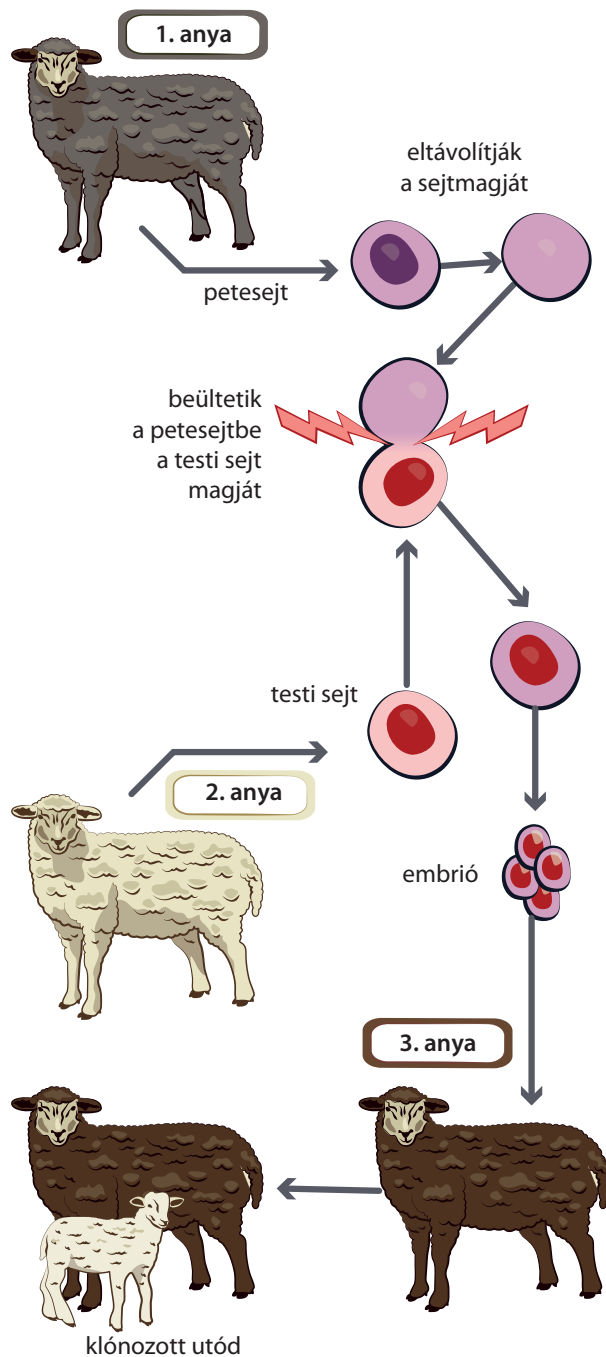
1. A mellékelt ábra alapján készíts egyszerűsített folyamatábrát a klónozás lépéseiről!
2. Milyen viszonyban van egymással a klónozott élőlény és genetikai szülőjének örökítőanyaga?
3. Mely természetes szaporodási módra hasonlít az eljárás?
4. Az ábrán látható klónozott utód melyik anya genetikai anyagát hordozza a legnagyobb részben (1. vagy 2.)?
5. Melyik anyától örökölte Dolly a mitokondriális DNS-ét? Indokold a választ!
6. Hogyan változik az emlősállatok sejtjeiben lévő gének működése a differenciálódás során?

A 2012-es orvosi Nobel-díjat megosztva kapta a brit John B. Gurdon és a japán Jamanaka Sinja.

7. Mi volt a kutatásuk díjazást érdemlő eredménye?

A kutatók és megbízóik azt remélik, hogy gén-módosított (GM) emlősök klónozásával jelentős gazdasági haszonra tehetnek szert.

8. Milyen tulajdonságú transzgenikus állatok klónozása lenne gazdaságos?
9. Milyen előnyei és milyen hátrányai lehetnek a klónozásnak?
10. Csoportban dolgozva legalább öt érvet sorakoztassatok fel a klónozás mellett és ellen!
11. Miért tiltják a világon mindenhol az ember klónozásával kapcsolatos kísérleteket?
12. Dolgozzatok csoportban! Gyűjtsetek technikai és etikai érveket az ember klónozása ellen! Érveitek alátámasztására felhasználhattok irodalmi és filmművészeti alkotásokat is.



„...akárki megszülethet már, csak ő nem.
Többé soha
nem gyúl ki halvány-furcsa mosolya.
Szegény a forgandó tündér szerencse,
hogy e csodát újólá megteremtse. ...”

Kosztolányi Dezső: Halotti beszéd, részlet

Klónozás és természetvédelem

„Szakértők egy csoportjának sikerült klónoznia a feketelábú görényt, az eljárás során több mint harminc éve lefagyasztott sejteket használtak – számol be a Live Science. Az Egyesült Államok Hal- és Vadvédelmi Szolgálat szerint az Elizabeth Ann nevű egyed egy 1988-ban elpusztult példány, Willa mintáinak segítségével hozták létre. Ez volt az első alkalom, amikor Amerikában klónoztak egy veszélyeztetett fajt. A szakértők bíznak benne, hogy Elizabeth Ann és a hozzá hasonló egyedek növelni tudják majd a ritka élőlény genetikai sokszínűségét. ... A kutatók egy ideig azt hitték,

hogy a feketelábú görény kipusztult, 1981-ben azonban felfedeztek egy populációt. A példányokkal tenyésztési program kezdődött, jelenleg 250–350 egyed él fogásban, és nagyjából 300 azokon a területeken, ahova vissztelepítették őket. Bár az elmúlt években jelentős javulás jelentkezett, a faj genetikai változatossága meglehetősen alacsony a kis egyedszám miatt. Willa nem volt azon példányok között, melyekből aztán a természetvédők felépítették a mostani populációt, génjei ezért színesíthetik az állományt.”

Forrás: ng.24.hu

13. Fogalmazz meg véleményt a klónozásnak a cikkben bemutatott alkalmazásáról!

14. 2021-es vissztelepítési program eredményeként mekkora egyedszám várható a területen, ha éves szinten 1,5%-os növekedést feltételezünk?

3. FELADAT

GMO

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mi a célja a transzgenikus élőlények előállításának?

a) a gyógyításban b) a növénytermesztésben c) az állattenyésztésben

2. Nézz utána, mi az oka annak, hogy Magyarországon nem engedélyezik a genetikailag módosított növények termesztését!

3. Rendezetek vitát, soroljátok fel az érveket és ellenérveket!

4. FELADAT

Baktériumok a genetika szolgálatában

„Az Ames-tesztben olyan baktériumtörzseket alkalmaznak, amelyek hisztidinszintézisben szerepet játszó egyik enzime nem működik. Az enzim azért nem működik, mert az azt kódoló génben van egy tökéletesen ismert típusú hiba. A hiba jellegétől függően különböző törzsek léteznek... Ezek a baktériumtörzsek csak olyan táptalajon szaporodnak, amelyben van hisztidin... A teszt során az adott törzs sejtszuszpenzióját agar lemezre kenik szét. A sejtek egymástól távol, random helyezkednek el a lemez felszínén. A lemezben bőségesen van tápanyag, de csak nagyon kevés hisztidint tartalmaz, éppen csak annyit, hogy az enzimmel nem rendelkező sejtek kis ideig életben maradjanak.

Amikor több százmillió sejtet kikennek egy ilyen agar lemezre, néhány sejt szaporodóképessé válik, mert a rendelkezésére álló idő alatt spontán módon olyan mutációt szenved, amely működőképessé alakítja vissza a hibás génjét. Ezek a baktériumok teljesen random módon eloszolva jelennek meg a lemezen, és egyfajta negatív kontroll hátteret jelentenek.

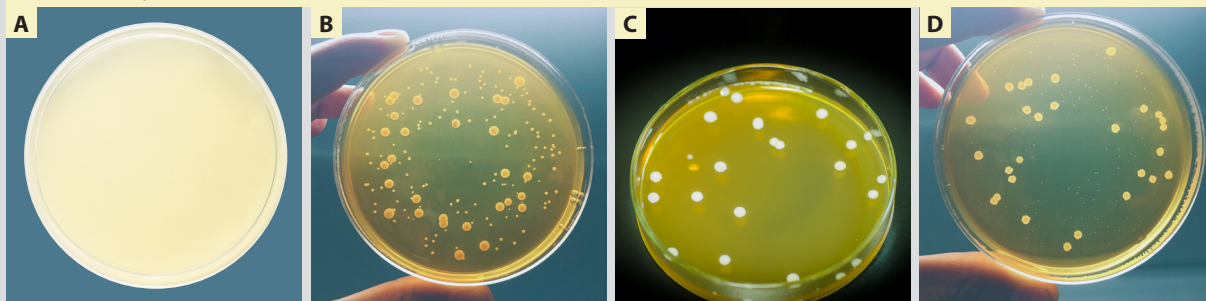
A kísérlet során egy, a vizsgált anyaggal átitatott korongot helyeznek a táplemez közepére. A korong körül a vegyület koncentrációja egy gradiens mentén sugárirányban csökken. Ha az anyag mutagén, akkor jelenléte megnöveli az adott gén visszamutálódásának gyakoriságát. Eközben természetesen számos más gén mutációját is lehetővé teszi.

Nagyon magas mutagénkoncentráció toxikus a sejtekre, mert egyszerre átlagosan több mint egy mutáció bekövetkeztét teszi lehetővé. Így azok a sejtek, amelyek hibás enzimgénje kijavítódott, és elvileg szaporodóképessé váltak, több más mutáció miatt elpusztulnak.

Van azonban egy optimális távolság, ahol a mutagén hatás már lényegesen megnöveli a hibás gén kijavítódásának gyakoriságát, de még nem olyan magas, hogy minden sejtnek egyszerre sok génje is mutációt szenvedne.”

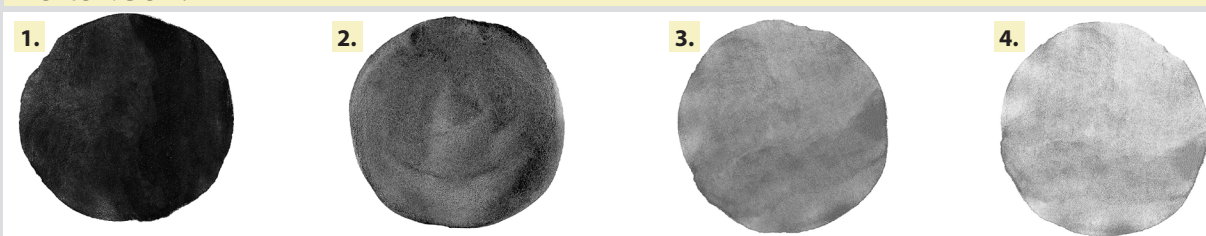
Forrás: Digitális Tankönyvtár

TELEPEK:



A cikkben említett korongok annál szürkébbek, minél nagyobb mennyiségű vizsgált anyagot tartalmaznak.

KORONGOK:



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

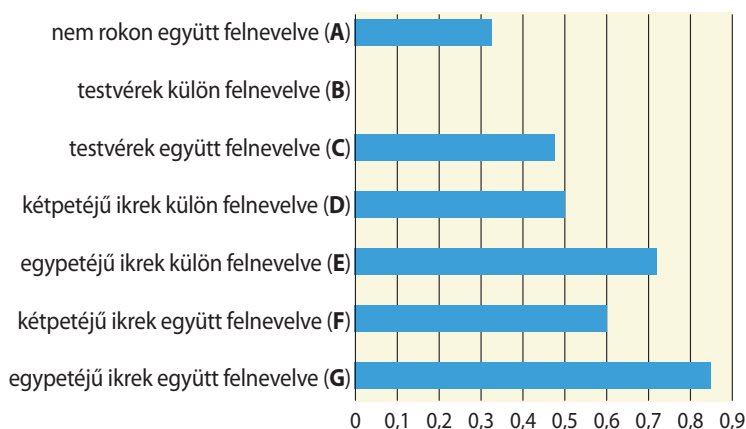
1. A szöveg alapján párosítsd a különböző számú baktériumtelepet tartalmazó Petri-csészéket a megfelelő koronggal!
2. Ismereteid alapján csoportosítsd a mutációkat több szempont alapján!
3. Milyen mutagén hatásokat ismersz?
4. Milyen technológiával lehet a génmódosítást elvégezni? Milyen gyógyászati haszna lehet a génmódosításnak?
5. Tegyük fel, hogy egy baktérium DNS-éhez egy 42 500 bázispárnnyi szakaszt szeretnének a tudósok hozzászerkeszteni. Az adott szakasz háromszor annyi guanint tartalmaz, mint timint. Számítsd ki az egyes bázisok darabszámát!

5. FELADAT

Különböző ikrek

Az intelligenciát számos tényező befolyásolhatja. Az alábbi diagramon különböző körülmények között felnevelt emberek intelligenciájának korrelációs összefüggéseit ábrázolták. A diagram és a tanulmányaid alapján válaszolj az alábbi kérdésekre!

IQ korreláció



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mi lehet az oka a G és E esetek különbségének?
2. Az ábra B sávja hiányzik. A kutatási jegyzőkönyvből annyit tudunk, hogy a B sáv értéke 62%-kal kisebb, mint az F sáv korrelációja. Ez alapján milyen hosszú lenne a B sáv?
3. Mi okozhatja a B és C esetek közötti különbséget?
4. Hány százalékkal erősebb a korreláció a G sáv a D sávval összevetve?
5. Az ikervizsgálatokban az intelligencia mellett számos más tényezőt is lehetne vizsgálni. Írj néhány példát arra, hogy mit vizsgálnál!

6. FELADAT

Tervezz kísérletet!

Tudósok kíváncsiak voltak arra, hogy az *Escherichia coli* baktériumok képesek-e a laktózt hasznosítani tápanyagforrásként. A kísérlet lépéseit tartalmazó jegyzőkönyv azonban megsérült, az eszközök listája maradt meg összekeveredve.

Az alább bemutatott eszközök felhasználásával bizonyítsd be, hogy a baktériumok képesek a laktóz bontására!

1. Ismertesd a kísérlet lépéseit!
2. Térj ki a függő, a független és a rögzített változókra, a kísérleti hőmérsékletre, az ismétlésszáma és a kontrollra is!



Petri-csészék



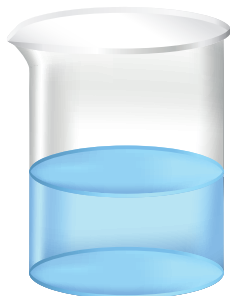
Baktériumtenyészet



Inkubátor



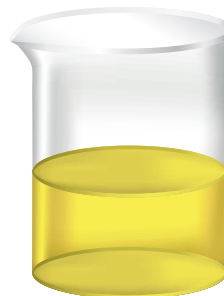
Fénymikroszkóp



Táptalajok: glükózzal



laktózzal



glükóz + laktózzal

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Miben különbözik kémiaiag a laktóz és a glükóz?
2. Milyen problémát okozhat, ha a baktériumok laktózt és glükózt is tartalmazó táptalajon tenyésznek?
3. Miért nem termelődik laktózbontó enzim laktóz hiányában, mi áll a genetikai háttérben?
4. Jellemezd az *Escherichia coli* baktériumot anyagcseréje alapján!
5. Miért létfontosságúak a vastagbélben élő baktériumok?

Minden táptalajra közel azonos csíraszámot vittek fel (kb. 1000 csíra). A laktóztartalmú táptalajon a vizsgált 24 óra alatt az első 2 órában 10%-os csökkenés volt megfigyelhető, majd 4 órás stagnálást mértek. Ezt követően óránként 6%-kal emelkedett a csíraszám.

6. Ábrázold a változást grafikonon!

7. FELADAT**Genom és genomika**

Genom: egy élőlény diploid sejtjének haploid DNS-tartalma.

Genomika: a teljes genetikai információ (ember esetében kb. 3 milliárd bázispár) és azok kapcsolatainak (RNS-ek, fehérjék) vizsgálata, a genomika a rendszerbiológia témakörébe tartozik.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Hányféle kromoszóma DNS-tartalmának a bázissorrendjét kell meghatározni, hogy a *Humán Genom Program* eredményét megkapjuk?
2. Ember esetében mit jelent a sejttagon kívüli DNS-tartalom?
3. Hány darab bázist jelent ez az egyik, illetve a másik esetben?
4. Mivel magyarázod ezt a kismértékű eltérést az egyik, illetve a másik esetben?
5. A DNS-t gyakran hasonlítják számítógéphez, létrához, csigalépcsőhöz. Melyikhez miben hasonlít? Konkrét összehasonlítást végezz!



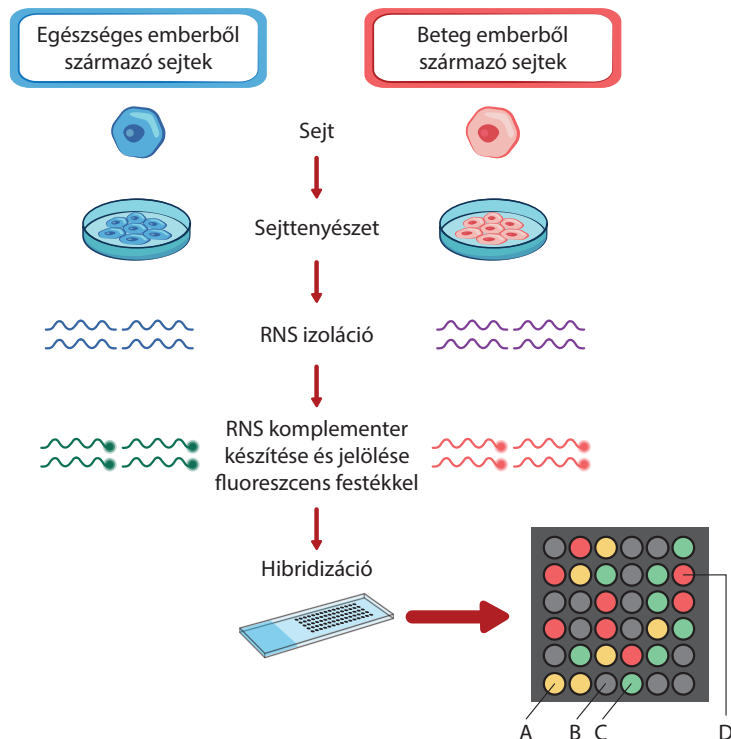
Két egymás mellett ülő ember DNS-ének bázissorrendje 99,9%-ban megegyezik, míg egy ember és a csimpánz között 99% ugyanez az adat.

8. FELADAT**Géncsipek**

A géncsip módszer elve az, hogy egy kis, bélyeg méretű lapra előre meghatározott nukleotidsorrendű egyszál nukleinsavdarabokat visznek fel, és megfigyelik, hogy a vizsgálandó nukleinsavrészletek mely szálakhoz kapcsolódnak. A géncsipek rendezetten, sorokban és oszlopokban több tízezer ismert nukleotidszálat rögzítenek,

ezekhez kapcsolódik a jelzett mintanukleinsav. A géncsipek úgy alkalmazzák, hogy a vizsgálandó sejtekből kivonják az mRNS-molekulákat, amelyek alapján egyszálú DNS-molekulákat szintetizálnak (cDNS), majd ezeket felszaporítják. A felszaporítás során fluoreszcens festékkel jelölik meg a keletkező egyszálú DNS-mole-

kulákat. A jelölt DNS-molekulákat a csipre juttatják, és rövid idő után kimossák a nem kapcsolódó nukleinsavdarabokat. A színes nukleinsavdarabok csak oda kapcsolódnak, ahol a nukleotidbázisok egymás komplementerei. Ezt követően olyan lézerfényrel világítják meg a csipet, amelyre a nukleotidokhoz kötött fluoreszcens festék érzékeny. Egy számítógépes program kiértékeli a színes és sötét pontokból álló mintázatot a csipen található, ismert nukleotidsorrendű DNS-darabok pontos elhelyezkedésének ismeretében, és már „csak” az eredmények értékelése van hátra. Egyszerre több tízezer (akár a teljes genom) génkifejeződése értékelhető ezzel az eljárással. Ma már fehérjelapok is rendelkezésre állnak, tehát a proteomika is használja ezt a nagy teljesítőképességű, összehasonlító elemzésekre alkalmas biológiai nanotechnológiát.



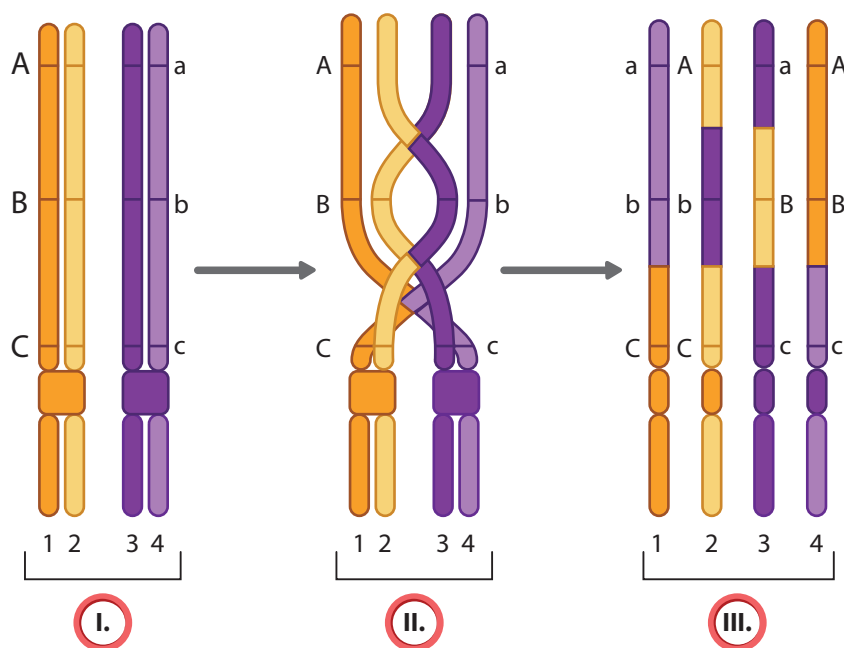
Az ábra alapján válaszolj a kérdésekre!

1. A szöveg és az ábrák alapján értékeld a különböző színű (A, B, C, D) eredményeket!
2. Miért használtak kétféle mintát?
3. Hányféle változatban készíthető el a géncsipen található 25-nukleotidos DNS-molekularészlet?

9. FELADAT

Kromoszómák, gének, változékonyság

Az alábbi ábra sematikusán mutatja a kromoszómákat, a kromatidákat, illetve az allélok elhelyezkedését.



1. **Egyszerű választás:** Az alábbiak közül melyik jelöl egyetlen kromatidát?

a) „B-vel” jelölt képlet	d) „A” és „a” betűkkel jelölt képletek együtt
b) „c”-vel jelölt képlet	e) 3-as és 4-es számokkal jelölt képletek együtt
c) 2-es számmal jelölt képlet	
2. **Egyszerű választás:** Az alábbiak közül melyik jelöl az ábrán egy homológ kromoszómapárt?

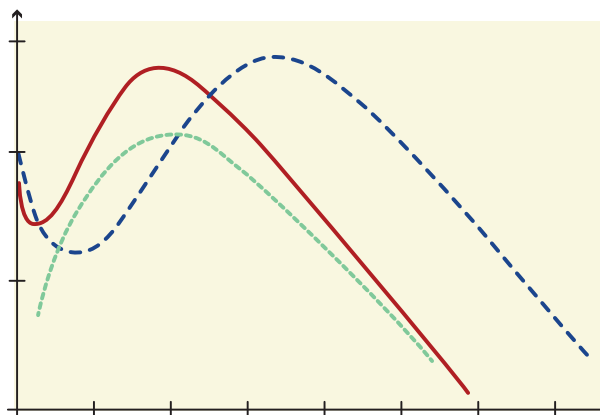
a) „B” és „b” betűkkel jelölt képletek együtt	d) 1-es és 2-es számokkal jelölt képletek együtt
b) „A-B-C” betűkkel jelölt képletek együtt	e) 1-2 és 3-4 számokkal jelölt képletek együtt
c) „a-b-c” betűkkel jelölt képletek együtt	
3. **Egyszerű választás:** Csak az ábra jelöléseit alapul véve, összesen hány „A” információtartalom van az első (I.) ábrán? Indokold a választod!
4. **Egyszerű választás:** Melyik genetikai fogalmat jelölheti a C betű?
5. **Egyszerű választás:** Az ábra jelöléseit alapul véve, írd fel az élőlény genotípusát!
6. **Egyszerű választás:** Melyik fogalom jelöli, hogy az ABC képletek mind az 1-esen helyezkednek el?
7. **Egyszerű választás:** Balról jobbra haladva melyik, a változatosságot is eredményező folyamatot mutatja be az ábra?
8. **Egyszerű választás:** Mi a biológiai jelentősége az előbb említett folyamatnak?
9. **Egyszerű választás:** Az alábbiak közül melyik sejtben mehet végbe a fenti folyamat?

a) egy emberi testi sejtben	c) az izomsejtekben
b) az érett emberi petesejtben	d) a vöröscsontvelői őssejtekben

10. FELADAT

Az UV sugárzás hatásai

Az alábbi három görbe közül kettő a fehérjék, illetve a DNS ultraibolya sugárzás elnyelését mutatja a hullámhossz függvényében. A DNS 240 és 290 nm-en mért értéke megegyezik a fehérjék 260, valamint 320 nm-en mért fényelnyelésének mértékével. A harmadik görbe az UV hatására bekövetkező mutációk számát jelöli. Az ultraibolya sugárzás a DNS UV elnyelési maximumán fejt ki a legnagyobb hatását. A látható fény hullámhossztartománya a 360–760 nm tartományba esik.



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Melyik görbe jelöli a DNS UV elnyelését?
2. Melyik tengely jelöli a mutációk számát?
3. Melyik tengely jelöli a fényelnyelés mértékét?
4. Az ábra mutatóit felhasználva indokold, hogy a fényelnyelés alapján meghatározható-e, hogy egy tiszta (nem kevert) mintában DNS vagy fehérje van!
5. **Összetett választás:** Mely sejtalkotókból nyert makromolekulákkal lehetne mindkét UV elnyelési görbét felvenni?

A) mitokondrium	C) zöld színtest
B) sejtmembrán	D) Golgi-készülék
6. **Összetett választás:** Az alábbiak közül mely sejtek vannak leginkább kitéve az UV DNS-károsító hatásának?

A) a bőr hámrétegének alsó osztódó rétege	C) a bőr felső szarurétege
B) a vörösvértestek	D) csapok és pálcikák

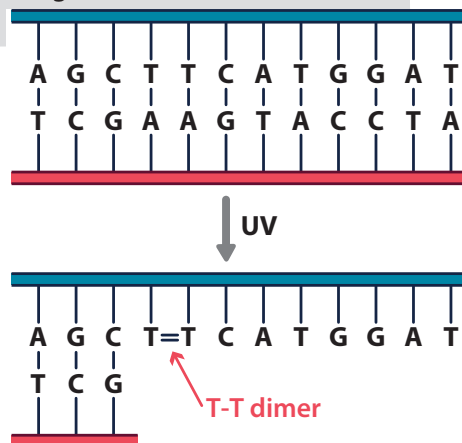
7. **Összetett választás:** A szeplőtől eltekintve, melyik az a bőrelváltozás, amely legtöbbször ártalmatlan, de például ha fokozott UV sugárzás éri, rosszindulatú festékes bőrdaganat alakulhat ki belőle?
8. **Összetett választás:** Magyarázd meg, miért kevésbé veszélyes a napszemüveg nélküli állapot, mint amikor olyan napszemüveget vásárolunk, amelyikkel jobban látunk erős napfényben, de UV szűrő hatását hamisan tüntették fel jónak!
9. **Összetett választás:** Az evolúció során a világos és a sötét bőr is az UV sugárzáshoz való alkalmazkodás. Add meg e kijelentés biológiai magyarázatát!

A T7 bakteriofág DNS-molekulája 80 000 bázist tartalmaz. Az UV sugárzás hatására timin-dimerek keletkeznek, így annak a génnek a funkcióját lehetetlenné teszik, amelynek a kódolásában a találatot szenvedett bázis részt vesz. Így akár egyetlen UV foton a fág pusztulását okozza.



Tervezz kísérletet!

Az eddig elmondottak alapján tervezz olyan vizsgálatot, amelyben az UV sugárzás erősségének jelzéséhez bakteriofágokat használhatunk!



11. FELADAT

Gélelektroforézis

A PCR (polimeráz láncreakció) a molekuláris biológia egyik eljárása, amely alkalmas a DNS molekulák sokszorosítására, a DNS mennyiségének növelésére. A nagyobb mintamennyiség további vizsgálatokban, például gél-elektroforézissel elemezhető. A sokszorosítandó DNS-szakaszt ún. primerek kiválasztásával határozzák meg. Az eljárás automata készülékekben, 20–30 egymást követő ciklusban megy végbe. Minden ciklus első lépése a minta 95 °C-fokra történő hevítése.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

- Mit bont a DNS-ben a 95 °C-ra való hevítés?
 - a H-hidakat szakítja szét
 - a kovalens kötések szakítja szét
 - az észterkötések szakítja szét
 - a peptidkötések szakítja szét
- Tételezzük fel, hogy egy 1000 bázispár hosszú DNS-darabban az alkotó bázisok pontosan egyenlő mennyiségben vannak jelen. Hány kötésnek kell felszakadnia, hogy a DNS teljesen denaturálódjon?

A) 1500 B) 2000 C) 2500 D) 3000 E) 4000

Miután a DNS denaturálódott, az elegyet kb. 50 °C-ra hűtik. Ekkor a főlös mennyiségben bevitt primerek a másolni kívánt DNS-láncokhoz kapcsolódnak.

3. Az alábbi kezdő DNS-darabok (primerek) közül melyik használatakor kell a legalacsonyabb hőmérsékletre lehűteni a rendszert ahhoz, hogy a primer kellően nagy mennyiségben hozzákapszolódjon a komplementer szekvenciához?

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| A) 5' CCCGGTCTCAGTCCCC 3' | D) 5' GGGAGTGAGCCTAGCG 3' |
| B) 5' GGGGGCCCTCTCACATA 3' | E) 5' CGGCTAGGGAGACCTCC 3' |
| C) 5' ATAATATGTATCTGATA 3' | |

Aztán az elegyet kb. 72 °C-ra hevítik, mert ez a hőmérsékleti optimuma annak a polimeráz enzimnek, ami a primerektől folytatja a DNS kiegészítő láncának hosszabbítását. Így két egyforma DNS kettős szál jön létre.

4. A használt polimeráz enzimnek hőstabilnak kell lennie, azaz károsodás nélkül ki kell bírnia a 95 °C-ra hevítést. Vajon milyen molekulaszervezeti tulajdonságok tehetik ezt lehetővé?

- | | |
|---|--|
| <p>A) a polimeráz enzim valószínűleg szénhidrátsoportot is tartalmaz</p> <p>B) a polimeráz enzimben nagyobb a citozin és a guanin aránya, mint más enzimfehérjékben</p> | <p>C) az oldalláncok között sok az első- vagy másodrendű kémiai kötés</p> <p>D) a polimeráz enzim biztosan nem fehérje típusú molekula</p> |
|---|--|

A fenti reakciósort 20–40-szer ismétlik, ezáltal $k \cdot 2^n$ darab DNS-molekula jön létre (100%-os hatásfokot feltételezve).

5. Mit jelent a fenti képletben „ k ” és „ n ”?

- | | |
|---|--|
| <p>A) „k” a kiindulási enzimkoncentrációt, „n” a végső hőmérsékletet</p> <p>B) „k” az ismétlődő ciklusok számát, „n” a kiindulási DNS-molekulák számát</p> <p>C) „k” a kiindulási hőmérsékletet, „n” az ismétlődő ciklusok számát</p> | <p>D) „k” a kiindulási DNS bázispárjainak számát, „n” az ismétlődő ciklusok számát</p> <p>E) „k” a kiindulási DNS-molekulák számát, „n” az ismétlődő ciklusok számát</p> |
|---|--|

Ha a vizsgált minta heterozigótából származott, akkor nem egyféle, hanem kétféle DNS-molekulát tartalmaz a minta. Ezeknek a DNS-daraboknak a nukleotidsorrendjére további kezeléssel, egy enzim bontással következtethetünk. Ilyenkor a megsokszorozott DNS-darabokat egy DNS-hasító enzimmel (endonukleázzal) kezelik. Az endonukleáz hatására a két allél eltérően viselkedhet, például az egyik allél – a hasítóhelyek számának megfelelően – több darabra hasadhat, a másik allél viszont nem. A keletkezett különböző DNS-dara-

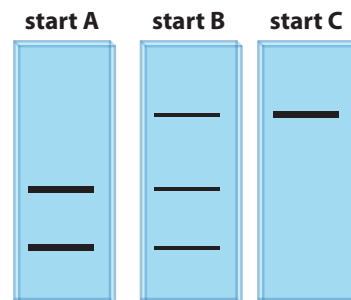
bok gél-elektroforézissel A gélelektroforézis lényegében egyenáramú elektromos erőterben gélen végzett kromatográfia. A gél hálószerű, a kisebb méretű molekulák könnyebben átjutnak a hálón, mint a nagyobb méretűek. A különböző hosszúságú DNS-darabok a gélelektroforézis során a starthelytől különböző távolságra jutnak el, így a DNS-darabok szétválaszthatók. Az azonos génből származó DNS-darabok tehát az allélek hasonlóságát vagy különbözőségét jelzik, így a DNS-vizsgálat az apasági perek döntő bizonyítéka lehet.

Válaszd ki a helyes állításokat!

6. Összetett választás: Gélelektroforézis esetében mely tulajdonságuk alapján haladnak különböző sebességgel az egyes DNS-darabok?

- | | |
|--|--|
| <p>A) töltésük</p> <p>B) molekulaméretük</p> <p>C) halmazállapotuk</p> | <p>D) oldhatóságuk</p> <p>E) tömegük</p> |
|--|--|

Az ábrán három személytől (A, B, C) származó minta gél-elektroforézisének képe látható. A futtatást olyan, előzetes előkészítés során kimetszett rövid DNS-szakasszal végezték, amely egyetlen génnek felel meg. A módszer azt is biztosítja, hogy e gén valamennyi allélja bekerüljön a mintába. A minták DNS-tartalmát azonos primerekkel végzett PCR-rel sokszorozták, majd azonos endonukleáz hasításnak vetették alá. Ezt követte a gél-elektroforézis.



7. Miért vastagabb a C minta vonala, mint a B minta vele azonos pozícióban lévő vonala?

- A) mert közelebb van startvonalhoz
- B) mert nagyobb a DNS-tartalma
- C) mert a DNS-ének egy meghatározott szakasza csak purinbázisokból áll
- D) mert a DNS-ének egy meghatározott szakasza csak pirimidinbázisokból áll
- E) mert ebben a mintában több volt az adenin, mint a guanin

8. Az A betű az anya, a B betű a gyermek, a C betű a vélelmezett apa vizsgálati eredménye.

Mit tudott megállapítani az igazságügyi szakértő?

- A) C személy kétséget kizáróan a gyermek apja
- B) C személy a gyermek apja
- C) C személy a genetikai hasonlóság alapján nem kizárt, hogy a gyermek apja
- D) C személy e DNS-darab vizsgálata alapján nem valószínű, hogy a gyermek apja
- E) C személy apasága kizárható

A recesszíven öröklődő betegségek egyébként egészséges (heterozigóta) hordozóját is ki lehet mutatni úgy, hogy a vizsgált személyből származó, polimeráz láncreakcióval felszaporított DNS-mintát összehasonlítjuk egy biztosan beteg emberből származó mintával.

9. Az alábbi betegségek közül melyik esetben van értelme a heterozigóták azonosításának PCR módszerrel?

- A) az albinizmus allélját hordozó nő azonosítása
- B) az albinizmus allélját hordozó férfi azonosítása
- C) a nemhez kötött/ivarhoz kapcsolt vérzékenység allélját hordozó nő azonosítása
- D) a nemhez kötött / ivarhoz kapcsolt vérzékenység allélját hordozó férfi azonosítása
- E) mindegyik azonosítása esetében

A szervezetben található kórokozók azonosítására is felhasználható a PCR-rel felszaporított DNS, sőt gyorsabb eredményt ad, mintha a kórokozók ellen termelődő antitesteket mutatnák ki. A módszer lényege, hogy ismert kórokozó DNS-mintáját hasonlítják össze a vizsgált személyből kinyert minta DNS-tartalmával. A vizsgálattal nemcsak DNS, hanem RNS örökítőanyagú kórokozó is kimutatható az emberi szervezetből, de ehhez szükség van egy megelőző lépésre. Ezt a folyamatot reverz transzkripciónak nevezzük.

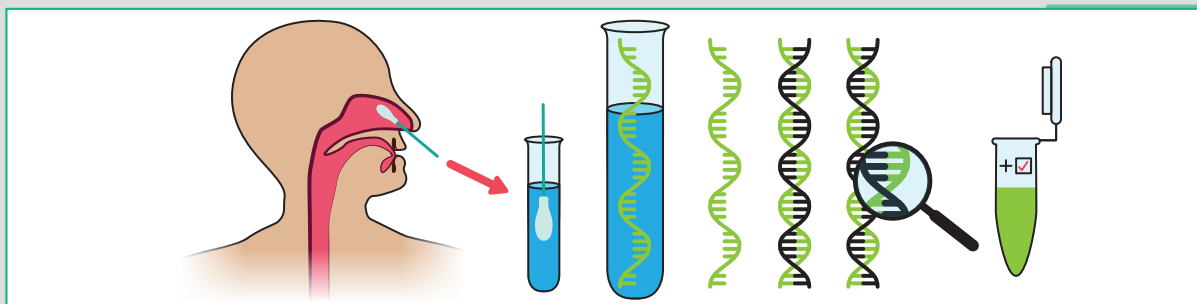
10. Mi a folyamat lényege?

- A) az RNS-ről egy kettős szálú RNS szintetizálódik
- B) az RNS-ről egy kiegészítő szálú RNS jön létre
- C) az RNS-ről fehérjemolekula szintetizálódik
- D) az RNS-ről egyszálú DNS szintetizálódik, majd ez kiegészül kettős szálú DNS-sé
- E) két egyszálú RNS-molekula kettős szálú DNS-sé kapcsolódik össze

11. Mely betegségek kimutatása jöhet szóba ezzel a módszerrel?

- A) szürkehályog
- B) kanyaró
- C) Covid-19
- D) Parkinson-kór
- E) influenza

12. Az alábbi ábra alapján készíts 5–10 mondatos magyarázatot a COVID-19 betegség kórokozójának teszteléséről!

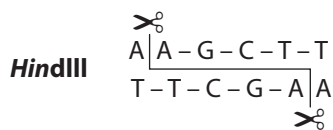


12. FELADAT

Géndiagnosztika

Vannak DNS-hasító enzimek (endonukleázok), amelyek a kettős szálú DNS-t bizonyos nukleotidsorrendnél felismerik, és a felismert részben a két-két nukleotid közötti kötést széthasítják. A különböző endonukleázok más-más, 5–10 bázispárból álló szakasz nukleotidsorrendjét (szekvenciáját) ismerik fel. Jelenleg több száz különböző szekvenciák mentén hasító enzim áll a genetikusok rendelkezésére.

A restrikciós enzim neve annak a baktériumnak a nevéből ered, amelyikből izolálták. A *HindIII* például a *Haemophilus influenzae*-ből harmadikként izolált restrikciós enzim.



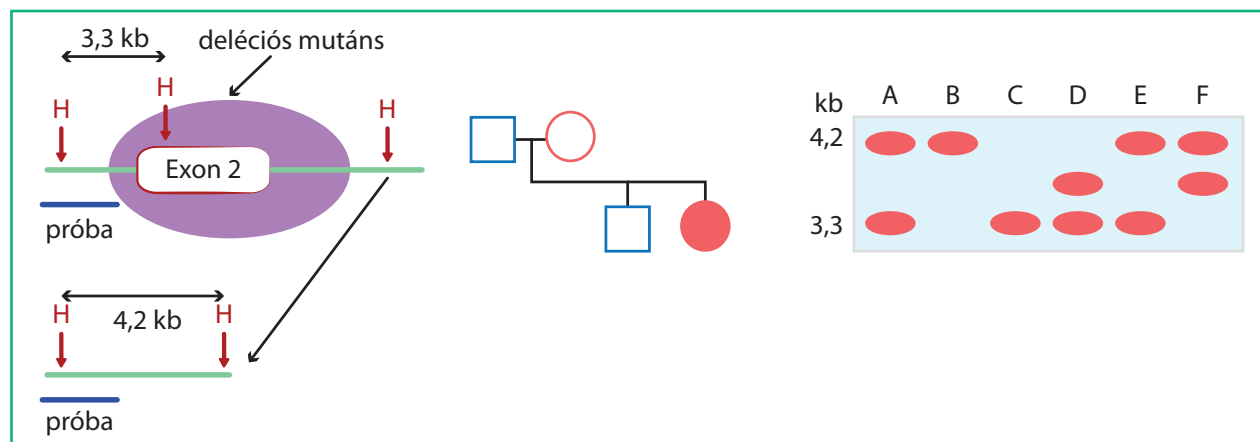
A DNS-hasító enzimekkel kisebb-nagyobb szakaszokat vághatunk ki a DNS-láncból, attól függően, hány hasonló sorrendű szakasz található a DNS-láncban. A kihatott DNS-szakaszokat lúgos oldatba helyezett gélhálóba juttatjuk, ahol a különböző hosszúságú szakaszok az elektromos erőterben különböző sebességgel haladnak (futtatás). A feszültség kikapcsolása után a különböző méretű szakaszok különbö-

ző távolságra állnak meg a kiindulási (start) helytől. A szakaszok ezután láthatóvá tehetők.

Miután az emberi fehérvérsejt sejtmagi DNS-ének egy adott szakaszát polimeráz láncreakcióval (PCR) megsokszoroztuk, így egyetlen sejtből nagy mennyiségű DNS szakaszhoz jutottunk. Tegyük fel, hogy ez a szakasz a fenilalanin-hidroxiláz (PAH) enzimfehérjét kódoló gén részlete.

Négy embertől (szülők, gyerekek) vett vérmintát elemzünk úgy, hogy kinyertük és megsokszoroztuk ezt a DNS-szakaszt, majd a *HindIII*-at hozzátesszük mindegyik mintához, és géltre visszük a megemésztett DNS-mintákat, aztán megfuttatjuk.

A minták láthatóvá tételéhez a DNS két szálát elválasztják és az egyik szálhoz radioaktív izotópokat tartalmazó kis DNS darabot (próba) kapcsolnak, a bázispárosodás elve alapján. A deléción megszünteti a *HindIII* hasítóhelyet az Exon 2-ben, meghosszabbítva azt a DNS szakaszt, amelyhez a próba kötődik. A mutáció miatt az enzim nem működőképes. A H betű a *HindIII* hasítóhelyekre mutat. A jobb oldali gélkép a családfán bemutatott személyek vérmintáiból vett DNS-analízis eredményét mutatja a *HindIII*-mal kezelt PAH génjére vonatkozóan.

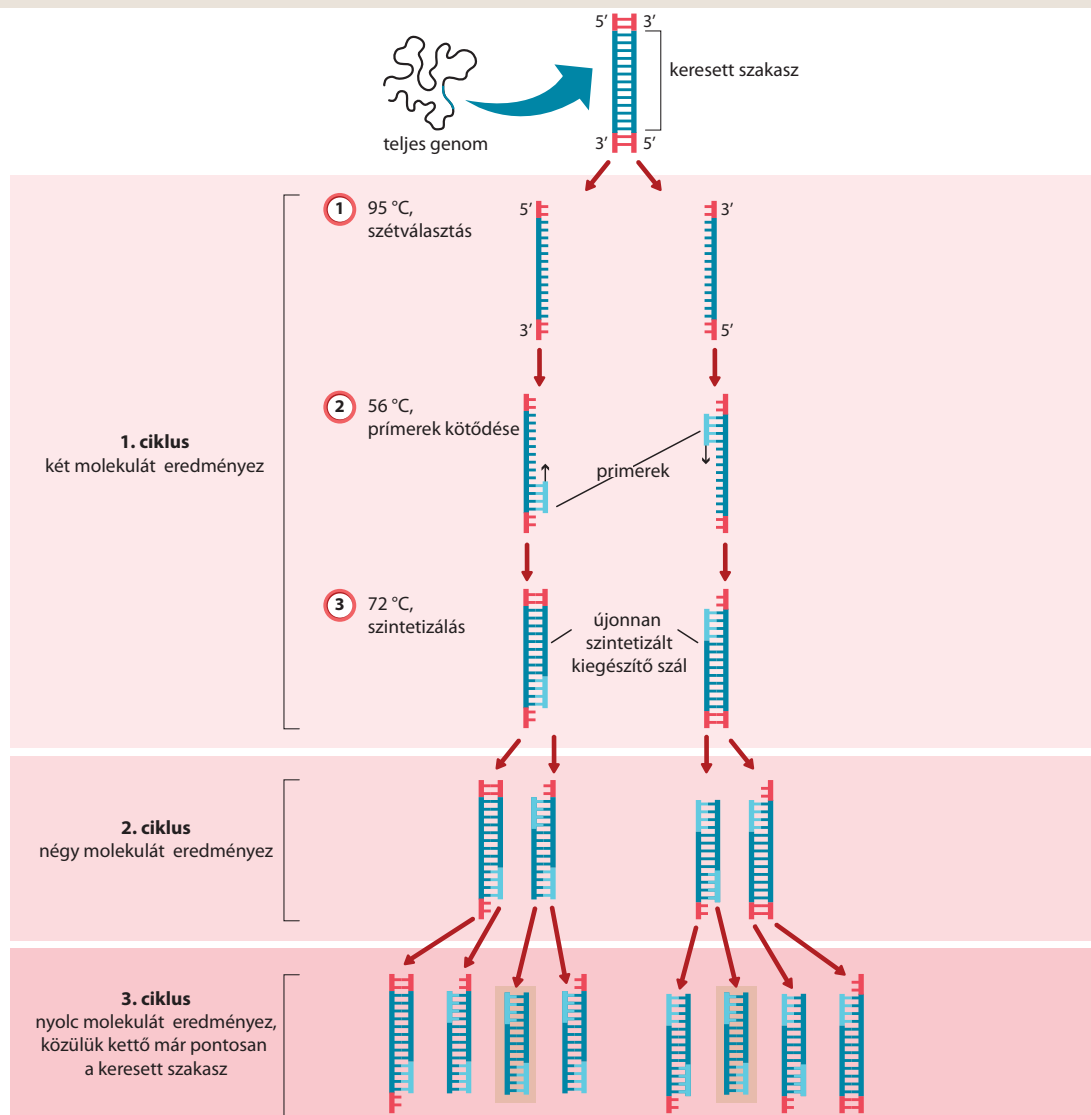


Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Milyen töltésű a DNS a futtató elegyben, miért?
2. Az egyes gélképek közül melyik az apáé, az anyáé, a fiuké és a lányuké?
3. Ki fenilketonuriás a családban? Ki a hordozó?
4. Nézz utána, melyek a DNS ujjlenyomat (DNA fingerprinting) módszer alkalmazási lehetőségei!
5. Melyek a módszer korlátai, bizonytalansági tényezői?

Kiegészítő

A PCR a polimeráz láncreakció rövidítése. A folyamat DNS-darabok sokszorozására szolgál és a végrehajtására a PCR-készülék alkalmas, ahol automatikusan és ciklusosan zajlanak le reakciók.



A PCR-hez a következő anyagok szükségesek:

- eredeti DNS (ún. templát) – amit a reakcióval meg akarunk sokszorozni
- két rövid, kezdő DNS-darab (ún. primer) – amely az eredeti DNS két szálához kapcsolódva, a polimeráz enzimnek meghatározza a másolandó szakasz elejét és végét
- DNS-polimeráz enzim – amely elkészíti a kiegészítő szálát
- DNS-nukleotidok – amelyekből a polimeráz enzim felépíti a kiegészítő szálát
- pufferoldat – amely biztosítja a DNS-polimeráz számára megfelelő kémiai környezetet

A reakcióciklus első lépéseként a fenti anyagokat tartalmazó kémcsövet kb. 95 °C-ra hevítik, így egyszálú DNS-molekulák jönnek létre (denaturáció).

Miután a DNS denaturálódott, az elegyet kb. 50 °C-ra hűtik. Ekkor a főlös mennyiségben bevitt primerek a másolni kívánt DNS-láncokhoz kapcsolódnak. Aztán az elegyet pontosan 72 °C-ra hevítik, mert ez a hőmérsékleti optimuma annak a polimeráz enzimnek, ami a primerektől folytatja a DNS kiegészítő láncának hosszabbítását. Ezután a folyamat előlről kezdődik, miközben a keresett DNS-szakasz egyre jobban felszaporodik a melléktermékként keletkező hosszabb szakaszokhoz képest.

VIII.

Egysztintű öröklődés

1. FELADAT

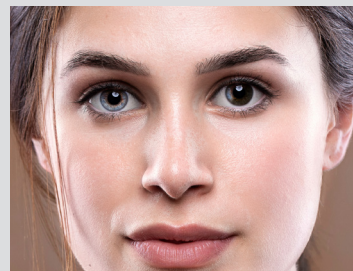
Kutatható örökségünk

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Végezzetek méréseket iskolátokban a következő tulajdonságok vonatkozásában a fenotípus és az allélgyakoriság meghatározására!

- A) vörös-zöld szintévesztés
- B) fehér tincs a hajban (domináns allélhoz kötött jelleg)
- C) heterokrómia (eltérő színű íriszű szempár)

Tervezzétek meg a mérést, az adatok feldolgozásának, értékelésének, publikálásának módját! Legalább 200 személyt vonjatok be a felmérésbe!



2. Nézz utána, hogy milyen környezeti hatások növelik a vastagbélrák kialakulásának valószínűségét egy olyan emberben, akinek a családjában gyakori ez a betegség!

2. FELADAT

Ikervizsgálatok

„Apámtól kaptam alakot
s azt, hogy komolyan élek,
anyuska víg kedélyt adott,
hogy szívesen meséljek.
Még itt kísért, hogy szépapám
a szépeket szerette,
bennem remeg, hogy szépanyám
vágódott ékszerekre.
A szövevényben hány elem,
ki tudja megítélni?
A fickóban hát hol lelem
azt, ami még egyéni?”

J. W. Goethe: Apámtól kaptam testemet,
Vas István fordítása

	Együttes előfordulás egypetéjű ikrekben	Együttes előfordulás kétpetéjű ikrekben
Bőrlécraizolat	95%	49%
Szemszín	99%	28%
Csípőficam	41%	3%
Skizofrénia	46%	14%
Gyomorfekély	48%	45%
Heveny fertőző betegségek	8%	9%

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Milyen célból végezték és végzik az ikervizsgálatokat?
2. Ha egy gén egy allélja megvan egy személyben, hány százalék az esély arra, hogy egypetéjű ikertestvérének a genetikai anyaga is tartalmazza az allélt?
3. Ha egy gén egy allélja megvan egy személyben, hány százalék az esély arra, hogy kétpetéjű ikertestvérének a genetikai anyaga is tartalmazza az allélt?



- Válaszd ki azokat a jellegeket a felsorolásból, amelyek (szinte) teljesen öröklöttek!
- Válaszd ki azt a két jelleget a táblázatból, amelyek legnagyobb mértékben a környezet által meghatározottak!
- Sorolj fel környezeti és magatartási tényezőket, amelyek szív- és érrendszeri betegségek kialakulásának valószínűségét növelik!

Az ikervizsgálatok alapján az érelmeszesedésre és a magas vérnyomásra való hajlam öröklőhetősége 40–50%.

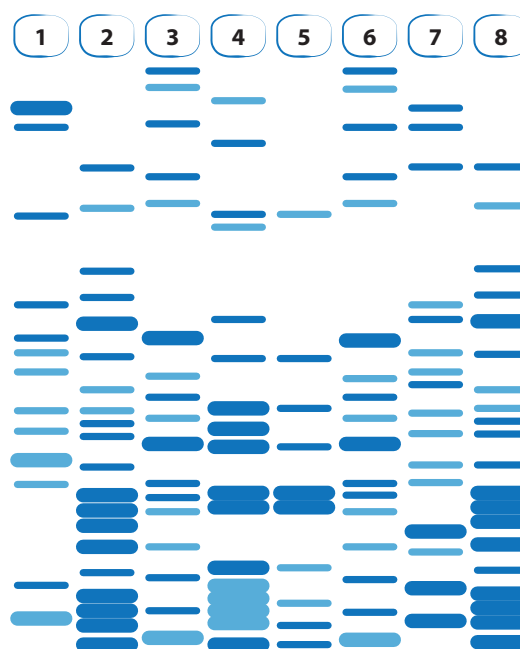
- Fogalmazd meg, hogyan lehet csökkenteni ezeknek a betegségeknek az előfordulási kockázatát!

3. FELADAT Ikerpárok

Egy szülészeti osztályon fél órán belül négy ikerpár született, mindegyik fiú. Véletlen hiba következtében a szülőszobában összekeverték őket. Az ikrek helyes párosítása, valódi szüleiknek való visszaadása érdekében vérmintákból valamennyi baba genetikai lenyomatelemzését elvégezték. A vizsgálatok egyik eredményét az ábra mutatja be.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

- Mely eljárásból származik az ábrán látható eredmény? Írd le röviden az eljárás elvét!
- Az ábrán számokkal jelölt egyedi jellemzők alapján párosítsd össze az ikerpárokat!
- Állapítsd meg, hogy mely ikrek egypetéjűek (monozigóták)? Indokold a választod!



4. FELADAT Ivarsejtek

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

- Jellemezd annak az egyednek a genotípusát, amelyik ABcD genotípusú hímvarsejt és Abcd genotípusú petesejt egyesülésével jött létre!
- Hányféle genotípusú ivarsejt jöhet létre erre a négy génre nézve (ha függetlenül öröklődnek) az egyed ivarszerveiben a meiózis során?
- Milyen genotípusú ivarsejtek képződhetnek és milyen arányban az alábbi genotípusú élőlényekben?
 A) AABb C) AaBBCC
 B) Aabb D) AABbCc



5. FELADAT

Mendel kísérletei

Gregor Mendel (1822–1884) 1857 és 1868 között a brünni (Brno, Csehország) kolostor kertjében végezte híres öröklődési kísérleteit a borsó néhány tulajdonságának vizsgálatával.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Miért volt alkalmas a genetikai vizsgálatokhoz a borsónövény?

Minden esetben indokold válaszodat (tehát melyik állítás helyes és miért, melyik állítás helytelen és miért)!

- A) mert a borsó esetében a fenotípus minden esetben jól tükrözi a genotípust
- B) mert a borsó esetében a genotípus szabad szemmel is látható
- C) mert a borsónövény autotróf, nincs ráutalva egy másik élőlényre
- D) mert a nagyszámú utód esetében a matematikai gyakoriság jól közelíti az elméleti valószínűséget, csökken a véletlen esélye

Mendel homozigóta színes és fehér virágú egyedeket (szülői nemzedék) keresztezett egymással.

2. Hogyan juthatott Mendel homozigóta egyedekhez?

3. Az 1. keresztezésből Mendel azt kapta eredményül, hogy az első utódnemzedék egyedei mind egyformák (uniformitás törvénye). Mely szülők utódai esetében lennének azonos fenotípusúak az utódok a vizsgált jellegre nézve?

A borsó (piros-fehér) virágszínét egy gén két allélja (A1 és A2) határozza meg, domináns-recesszív öröklésment alapján. Az „A1” allél bármelyik másik allélpárja jelenlétében kialakítja ugyanazt a tulajdonságot (teljes dominancia).

4. Mendel következtetéseit figyelembe véve helyezd el a 2. táblázatban az 1. táblázatban megadott adatokat!

1. táblázat

A1 A1	1 : 2	piros	1	mind egyforma	A1A1A2A2
A1 A2	1 : 3	rózsaszín	2	1 : 1	A1 A1 A2
A2 A2	1 : 2 : 1	fehér	3	A1	A2

Egy adat / jelölés többször is felhasználható, illetve nem kell minden adatot / jelet felhasználnod! Másold le és töltsd ki az alábbi, 2. táblázatot!

		Fenotípus	Genotípus	Fenotípus-arány	Genotípus-arány
4.	F1				
5.					
6.	F2				

Mendel szerette volna biztosan tudni, hogy a piros virágai a színre nézve homozigóták-e.

5. Melyik keresztezés eredménye adhatott erre választ?

- A) Piros × Piros
- B) Piros × Fehér
- C) Piros önmegtermékenyítés

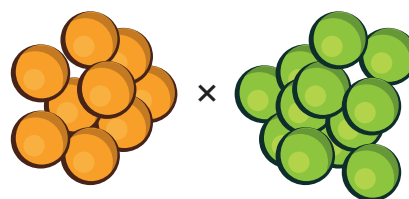
Mendel a borsónövény több tulajdonságát is tanulmányozta egyidejűleg. Rájött, hogy a sárga mag-szín domináns a zölddel szemben, illetve a kerek magalak domináns a ráncossal szemben.

6. Az alábbiak közül mely feltétel szükséges ahhoz, hogy F2-ben (2. utódnemzedékben) 9 : 3 : 3 : 1 arányban jelenjen meg négy fenotípus-kombináció?
- A) a két tulajdonságot meghatározó gének ne legyenek kapcsoltak
 - B) a két tulajdonságot meghatározó gének ugyanazon a kromoszómán legyenek
 - C) a gének egyike ivari kromoszómán helyezkedjen el
 - D) a két gén között ne legyen génkölsönhatás
7. A 8. feladat megadott válaszlehetőségei közül válassz egyet, és indokold meg, miért helyes vagy helytelen!

6. FELADAT

Mendel borsói

Mendel egyik keresztezési kísérletében zöld magvú és sárga magvú, a vizsgált jellegre homozigóta borsónövényeket keresztezett egymással. Az F1 nemzedék valamennyi egyede sárga magvú lett. Az F2 nemzedék terméseiben 2001 sárga magvú és 705 zöld magvú borsószemet számolt.



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Melyik öröklésmenet jellemző a vizsgált jelleg esetében? Válaszodat a kísérlet eredményeivel indokold!
2. Írd fel a keresztezésekben szereplő egyedek (szülők és utódok) genotípusát!

7. FELADAT

Paradicsomi allélek

Egy paradicsomfajta termésszíne piros és sárga lehet. A piros színt kialakító allél domináns a sárga színt meghatározó alléllal szemben.



Tervezz kísérletet!

Tervezz keresztezési kísérletet annak eldöntésére, hogy egy piros termést hozó paradicsom homozigóta vagy heterozigóta-e a termésszínt kialakító génre!



8. FELADAT

Domináns-recesszív emberi öröklődés

Az alábbi táblázat az ember domináns-recesszív módon öröklődő (monogén) tulajdonságait mutatja be.

A	B	C
szemszín	sötét	világos
hajhullámosság	göndör	egyenes
nyelv	felpöndöríthető	egyenes
fülcimpa	szabad	lenőtt
hüvelykujj	egyenes	hátrahajló
véralvadás	nem vérzékeny	vérzékeny
vércsoport	A, B	0
vércsoport	Rh ⁺	Rh ⁻
színtévesztés	nem színtévesztő	színtévesztő
fenil-ke-tonuria	egészséges	beteg
?	?	?

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. A három oszlop melyik betűje jelöli a domináns jellegeket?
2. Lehet-e két Rh⁺ embernek Rh⁻ gyermeke? A választ indokold!
3. A fenti jellegek közül melyek nem testi kromoszómához kötöttek?

Igaz vagy hamis?

4. A színtévesztő gyermek nagyszülei közül valamelyik 100%, hogy színtévesztő.
5. A vérzékeny gyermekeket többféle genotípus is jellemezheti (e jellegre vonatkozóan).
6. A lenőtt fülcimpájú embereket többféle genotípus is jellemezheti (e jellegre vonatkozóan).
7. Fenil-ke-tonuriás emberek csak homozigóták lehetnek (e jellegre vonatkozóan).
8. A göndör hajat meghatározó allél mind homo-, mind heterozigóta állapotban megnyilvánul.
9. A színtévesztő fiúk fiai általában nem színtévesztők.
10. A vérkonházassággal nő a fenil-ke-tonuria kialakulásának valószínűsége.
11. Az egyenes nyelv kialakulása mindkét nemben azonos valószínűségű.
12. Ha a mutációt kizárjuk, akkor egy Rh⁺ ember egyik szülője 100%, hogy heterozigóta volt.
13. Mi kerülhetne az utolsó sorba a kérdőjelek helyére?

9. FELADAT

Egy híres színtévesztő a 18. századból

A piros-zöld színtévesztés az X ivari kromoszómához kötött, recesszíven öröklődik. A cambridge-i Mr. Scott 1777-ben tiszteletesének írt levelében leírja az öröklődést egész családjában:

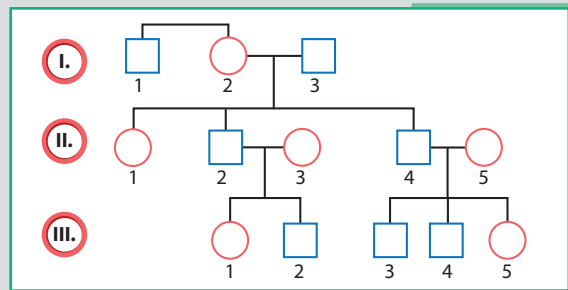
„Nálunk ez (a színtévesztés) családi [...] fogyatékoság: apám ugyanebben a fogyatékoságban szenved; anyám és egyik lánytestvérem tökéletesen látja valamennyi színt, másik lánytestvérem és jómagam egyaránt fogyatékosok vagyunk; az utóbbi húgomnak két fia van, s ők mindketten fogyatékosok, de van neki egy lánya is, aki

nem fogyatékos; nekem magamnak van egy fiam és egy leányom, mindketten jól látják valamennyi színt – kivétel nélkül; s ugyanígy lát édesanyjuk is; az én édesanyám bátyja azonban ugyanebben a fogyatékoságban szenved, mint én. [...] Én nem ismerek a világon semmiféle zöld színt; a piros szín és a halványkék hasonlóknak tűnik előttem, nem tudom megkülönböztetni egyiket a másiktól. A sötétvörös és a sötétzöld nekem egy és ugyanaz, gyakran véltem a két színt jól összeillő párnak...”

Forrás: Czeizel Endre: Az emberi öröklődés

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Keresd meg a családfán Mr. Scottot!
2. Melyek a vörös-zöld szintévesztő személyek? Sorold fel a generációk és a generáción belüli számok segítségével (pl. II. 3.)!
3. Határozd meg az I. és II. generáció azon tagjainak genotípusát, akiket biztosan meg lehet állapítani!
4. Állapítsd meg, hogy a III. 1. és III. 3. személyek milyen rokonsági viszonyban vannak egymással!
5. Ha III. 1. és III. 3. házasságot köt, mekkora eséllyel kell számítaniuk arra, hogy születő leánygyermekük szintévesztő lesz, illetve arra, hogy fiúgyermekük szintévesztő lesz? Indokold a válaszodat!
6. Mi a genetikai háttere annak, hogy szinte minden társadalom tiltja a közeli vérrokonok házasságát?



10. FELADAT

Vérzékenység

A hemofília az X kromoszómához kötött recesszív betegség. A normális véralvadáshoz domináns allél jelenléte szükséges az X kromoszómán.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Egy normális véralvadású, de heterozigóta nő és egy normális véralvadású férfi házasságából származó gyermekek között milyen arányban várható hemofíliás?
2. Egy normális véralvadású (homozigóta) nő és egy hemofíliás férfi házasságából születendő első fiú- és első leánygyermeküket milyen valószínűséggel veszélyezteteti a betegség?



11. FELADAT

Vörös-zöld szintévesztés és hemofília

Az ábrán bemutatott családfa a vörös-zöld szintévesztés (daltonizmus) és a vérékenység (hemofília) öröklődését mutatja be.

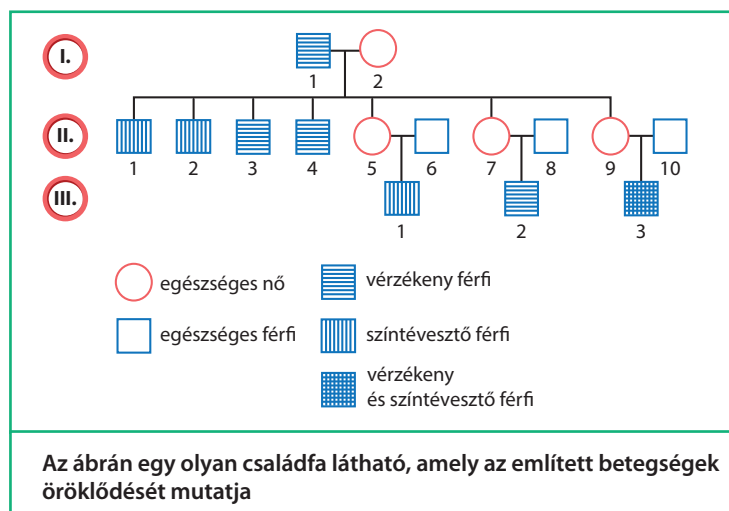
Az allélek jelölése:

X^D = normális látás

X^d = vörös/zöld szintévesztés

X^H = normális véralvadás

X^h = vérékenység



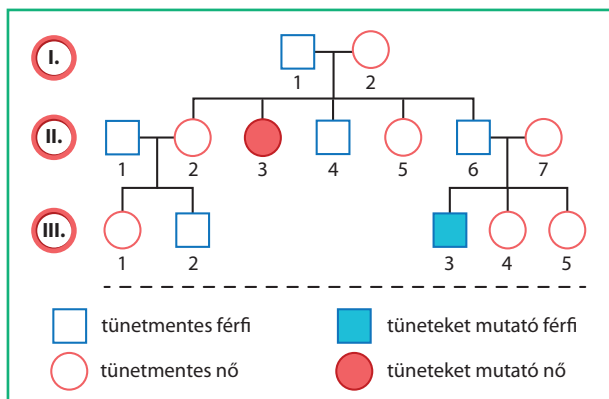
Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. A családfa alapján határozd meg a két genetikai betegség öröklődésének típusát!
2. Add meg az előbbi I. 1., II. 1., II. 3. személyek genotípusát!
3. Utódai ismeretében add meg az I. 2. személy genotípusát!
4. Add meg az II. 5. és az II. 9. számmal jelölt nők genotípusát! Indokold a válaszod!

12. FELADAT**Hemokromatózis – családfaelemzés**

A hemokromatózis egy genetikai betegség, amely a betegek vérének abnormálisan magas vas-koncentrációját okozza. A betegséget az érintettek 30–40 éves kora előtt nehéz kimutatni, mivel csak szórványosan jelentkező tüneteket (láz, ízületi fájdalom) okoz. A hemokromatózis hátterében a HFE gén egyik régiójának mutációja áll, az európai népesség 10%-a heterozigóta (Hh) erre a génre.

A betegség családon belüli öröklődésének egy példáját az ábrán látható családfa mutatja be. Az I. és a II. generációk valamennyi tagja túl van a 45. életévén.

**A családfa alapján válaszolj a kérdésekre és feladatokra!**

1. Mely típusú öröklődés jellemzi ezt a betegséget (domináns/recesszív, testi/ivari kromoszómás)?
2. Add meg az II. 6. és az II. 7. szülők genotípusát!
3. A III. 3. fiú esetében DNS-elemzést végeztek, őt a hemokromatózisra nézve homozigóta recesszívnek találták. Mi a valószínűsége, hogy a III. 4. lánytestvér szintén homozigóta recesszív erre a génre nézve?
4. Számítsd ki annak a valószínűségét, hogy a III. 1. unokatestvér szintén homozigóta recesszív a hemokromatózisra nézve!

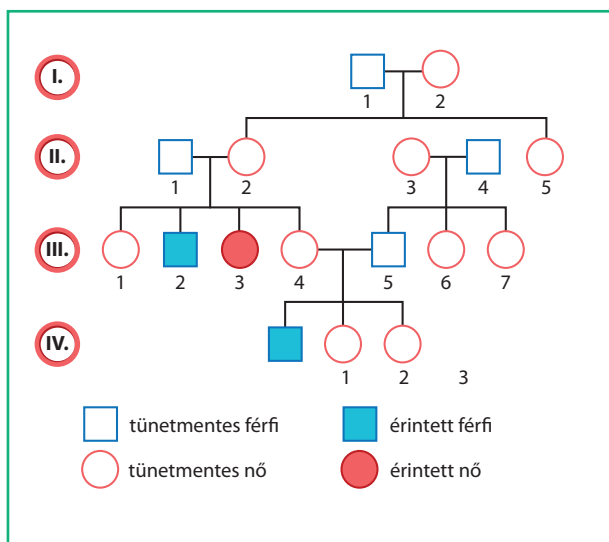
13. FELADAT**Cisztás fibrózis**

A cisztás fibrózis a sejt anyagforgalmában bekövetkezett zavar, amely az emésztés és a légzés folyamatos gátlásához vezet. A betegség Európában minden 2000 gyermekből 1-et érint.

Az alábbi ábra egy olyan családfát mutat be, amelyben előfordul a cisztás fibrózis. A család minden tagja normál kariotípussal rendelkezik.

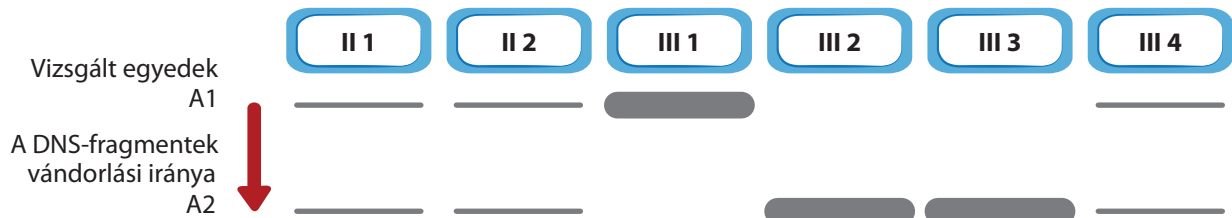
Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Határozd meg az átörökítés módját!
2. Add meg az II. 1. és az II. 2. szülőpár, illetve gyermekeik genotípusát (mind a biztosat, mind a valószínűt)!
3. Jelöld N-nel a gén domináns allélját és n-nel a recesszívét!



A kutatók a cisztás fibrózist egy, a 7. kromoszómán elhelyezkedő gén szerkezeti rendellenességével hozták kapcsolatba. A DNS restrikciós enzimekkel való emésztése elektroforézissel elválasztható fragmenteket eredményez.

Az alábbi ábra a család különböző tagjainak 7. kromoszómájából vett A1 és A2 DNS-fragmentek elektroforézis-elemzésének eredményét mutatja be.



4. Nézz utána és mutasd be az elektroforézis alapelvét!

5. Párosítsd az A1 és A2 fragmenteket az N és n allélokkal! Igazold a választást a családtagok fenotípusa alapján!

6. Határozd meg a vizsgált egyedek genotípusát!

7. Miért végezhető el a betegség korai diagnózisa bármely, maggal rendelkező sejt vizsgálatával?

14. FELADAT

Marfan-szindróma

A Marfan-szindróma egy genetikai betegség, amely külső jellemzők alapján is azonosítható. A testalkat magas és vékony, a karok fesztávolsága nagyobb, mint a testmagasság, az alsó testfél a hosszú lábak miatt megnövekszik. Az ujjak is rendellenesen hosszúak. Jellemzős tünet, hogy amikor a beteg a hüvelykujjat a tenyérén keresztül behajlítja, az ujj a tenyér külső szélén túl ér. Ha a kisujjával és a hüvelykujjával körülfogja a csuklóját, a két ujj egymást fedi.

A csontváz rendellenességeihez tartozik a szegycsont fejlődési hibája, suszter- vagy tyúkmellkas egyaránt kialakulhat.



Gerincferdülés, lúdtalp, fogtorlódás is velejárója lehet a kórnak. Az ízületi szalagok nagyon lazák, emiatt az ízületek túlzottan hajlékonyak lesznek.

A csontízületi rendellenességek mellett súlyosabb következményeket okozó szív-ér rendszeri tünetek is jelen lehetnek. A fő verőér első szakasza kitágulhat, emiatt a vér áramlása kórossá válik. A meggyengült érfal megrepedhet, és ez hirtelen halálhoz vezet.

A harmadik jellemzős tünetcsoport a szemmel kapcsolatos, a szemlencse hajlamos kimozdulni a helyéről. A betegek gyakran rövidlátók.

Válaszolj a kérdésekre!

1. Mekkora a Marfan-szindróma előfordulási gyakorisága?
2. Mi a betegség genetikai és élettani háttere?
3. Mely ismert személyek szenvedtek ebben a betegségben?
4. Mit tehetnek azok a szülőpárok, akiknek felmenői között előfordult ez a genetikai betegség?

15. FELADAT

Tay–Sachs-kór

A Tay–Sachs-kór egy ritka genetikai betegség. Az ebben szenvedő baba (az öröklésmentből adódóan fiú és lány egyaránt lehet) születésekor egészségesnek látszik. Arcán esetleg látható a betegség néhány jele, például a szokottnál nagyobb fejkörfogat, túl finom bőr és haj, de ezek nem annyira jellegzetesek, hogy gyanítható legyen a betegség.

Az egyértelmű tünetek 3–6 hónapos korban jelentkeznek, ettől fogva a leépülés folyamatos és megállíthatatlan. A kezdeti tünetek izomgyengeség, a koráb-

ban megtanult mozgásformák visszafejlődése, táplálási nehézségek lehetnek. Sokszor a nyelés, majd pedig a levegővétel is nehézkessé válik. A beteg gyermek egy-másfél éves korára sokszor már teljesen mozgásképtelen, sőt látását és hallását is elveszíti. A fizikai leépüléssel párhuzamosan a szellemi visszafejlődés is bekövetkezik. Gyakorivá válnak az epilepsziához hasonló görcsrohamok, ilyenkor már mesterséges táplálásra és sokszor lélegeztetésre szorul a baba. A halál legkésőbb 4–5 éves korban elkerülhetetlenül bekövetkezik.

Válaszolj a kérdésekre!

1. Mi a betegség genetikai és élettani háttere?
2. Hogyan történik a hibás gén szűrése?
3. Mekkora a Tay–Sachs-kór kialakulásának valószínűsége, ha egy szülőpár mindkét tagjánál jelen van a betegségért felelős gén?

16. FELADAT

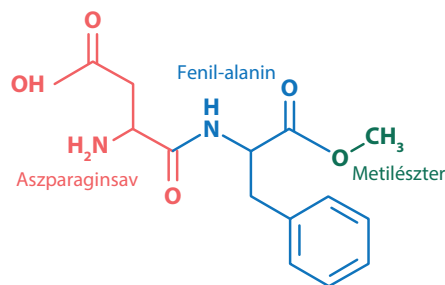
Fenilketonuria – tervezz modellt!

A fenilketonuria (PKU) recesszív módon öröklődő, a fenil-alanin-hidroxiláz nevű enzim hiányán alapuló genetikai betegség. Az enzimhiányért felelős hibás gént a 12. kromoszóma hosszú karján találták meg. A fenil-alanin az esszenciális aminosavak közé tartozik. A betegség a vérben és vizeletben felszaporodó aminosavról, a fenil-alaninról ismerhető fel, amelyet újszülöttkorban, vérminta (Guthrie-teszt) útján vizsgálnak. A fenil-alanin-mennyiség nagyobb részét az egészséges szervezet májában termelődő fenil-alanin-hidroxiláz enzimje egy másik aminosavvá, tirozinná alakítja, mely utóbbi aminosav a melanin nevű festékanyagnak és az adrenalin hormonnak is előanya-

ga. A szervezetnek ezek előállításához szüksége van a fenil-alaninból képződött tirozinra is. A fenil-alanin többi része beépül fehérjéinkbe. A fenilketonuriában szenvedőknél hiányzik, vagy nem működik a fenil-alanin-hidroxiláz enzim. Ennek hiányában a fenil-alanin hidroxileződés helyett lassú transzaminálódáson megy keresztül, aminek a terméke a fenil-piroszölősav, amely vagy a jellegzetes illatú fenil-ecetsavvá decarboxileződik, vagy fenil-tejsavvá redukálódik. Ezek a termékek bizonyos koncentrációban súlyosan károsítják a fejlődő agyat. A PKU-ra diagnosztizált emberek fenil-alanin-diétán élnek, figyelni kell a fenil-alanin-forrást jelentő anyagokra (pl. Aspartam/Nutra Sweet).

Válaszolj a feladatokra!

1. Rajzolj le egy csapot, egy medencét, a medencéből két alsó kifolyót, amelyek dugókkal zárhatóak. A szöveg szürkével kiemelt részét vedd alapul: mi felel meg a befolyó víznek, a két kifolyón kiáramló víznek, a vízszintnek, a dugónak?
2. Magyarázd meg a képlet alapján, miért kell a mesterséges édesítőszer-tartalomra odafigyelni egy fenilketonuriásnak!



Az aszpartám szerkezeti képlete

17. FELADAT

Gének, mutációk, betegségek

1949-ben egy német származású amerikai kémikus, *Linus Pauling* a sarlósejtes vérszegénységet egy, a hemoglobin szerkezetében fellépő sajátos hibára vezette vissza. Az érett hemoglobint két alfa-globin-lánc építi fel, amelyek mindegyike 140 aminosavból áll, és két béta-globin-lánc, amelyek 146 aminosavból állnak. Az abnormalis hemoglobinnál egyetlen hibája az, hogy a β -globin-láncban a hatodik helyzetben levő glutaminsav helyett valin áll.

Egy másik öröklődő mutáció felelős a Huntington-kór kialakulásáért. Ez a betegség szellemi leépülésben és akaratlan izommozgásokban nyilvánul meg, de általában „csak” 35 éves kor után lép fel. Egy ilyen betegségben szenvedő hordozónak 50% valószínűséggel lesz beteg utóda, nemtől függetlenül.

Nem minden genetikai rendellenesség családi vónás. Egyes mutációk vagy kromoszomális rendellenességek, amelyek betegségeket okoznak, az ivarsejtek

fejlődése során vagy a magzati fejlődés korai időszakában lépnek fel. Erre példa a Down-szindróma, amely rendszerint a meiózis során fellépő hibából ered, amelynek eredményeképpen a Down-szindrómásoknak általában 47 kromoszómája lesz a 46 helyett, mivel a 21-es kromoszóma megduplázódik.

A legtöbb genetikai rendellenesség fennmarad a populáción belül, a szülőktől a leszármazottra való öröklés révén. A mutáció oka lehet a ráknak is. Ha a mutáció a DNS egy olyan szegmensében történik, amelyet protoonkogénként ismerünk, és amely normális esetben a sejtnövekedéshez szükséges fehérjék termelését irányítja, felszabadíthatja a mitózist a sejt ellenőrzése alól, és ez rosszindulatú növekedéshez vezet. A vegyszereket ma már ellenőrizni lehet a potenciális rákkeltő hatásukra nézve is azért, hogy tesztelik mutációokozó képességüket mikrobákban és más típusú sejtekben.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. A fehérjék elsődleges szerkezete egyértelműen meghatározza a fehérje térbeli szerkezetét. Melyik (a szövegben is említett) fehérje, illetve betegség példa erre?
2. Hány aminosavból áll a rendellenes β -globin-lánc?
3. A Huntington-kór domináns vagy recesszív jellegű, testi vagy ivari kromoszómához kötött a jelleg? Válaszodat indokold!
4. A szülők genetikai állományát figyelembe véve, mi az alapvető különbség a Down-szindróma és a Huntington-kór, illetve a sarlósejtes vérszegénység kialakulása között?
5. A meiózis végén hány kromoszómából áll a Down-szindrómához vezető ivarsejt?

Az ábrán a normál β -globin-lánc (A), illetve a sarlósejtes vérszegénységre vezető mutáns lánc (B) átírásra kerülő DNS-szekvenciájának részlete látható.

A

ATG GTG CAC CTG ACT CCT GAG GAG AAG TCT
Val His Leu Thr Pro Glu Glu Lys Ser

B

ATG GTG CAC CTG ACT CCT GTG GAG AAG TCT
Val His Leu Thr Pro Val Glu Lys Ser

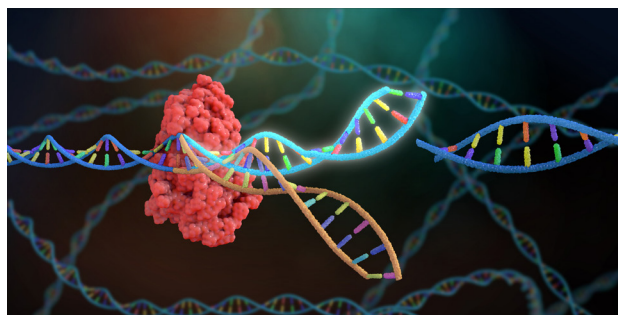
6. Mit jelentenek a nagybetűk? Miért hármassával vannak csoportosítva? Mire utalnak a nagybetűk alatti hárombetűs kifejezések (Val, Ala, Gly stb.)?
7. A megadott átírásra kerülő DNS-szekvencia alapján írd fel az átírásra nem kerülő DNS-szál, illetve a képződő mRNS bázissorrendjét! Használd a genetikai kódszótárt!
8. A mutációk mely típusa játszódtott le ebben az esetben?
9. Milyen hatása lett volna, ha GAG helyett nem GTG, hanem GAA mutáció következett volna be? Magyarázd a válaszod a mutációk típusai alapján!

mRNS (kodon) szótár:

1. pozíció (5' végi)	2. pozíció				3. pozíció (3' végi)
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

18. FELADAT

Génszerkesztés



2020-ban a kémiai Nobel-díjat *Emmanuelle Charpentier* és *Jennifer A. Doudna* megosztva kapták a modern génszerkesztési eljárások, azon belül is a CRISPR/Cas9 kifejlesztéséért. Az eljárást a díjátadón a géntechnológia legélesebb eszközének nevezték, arra utalva, hogy

a CRISPR/Cas9 egy, a génszerkesztésben használt genetikai olló. Az eszköz segítségével a kutatók sosem látott pontossággal változtathatják meg az állatok, növények és mikroorganizmusok DNS-ét.

„Hatalmas erő rejlik ebben a genetikai eszközben, amely mindannyiunkra hatással van. Ez nemcsak a tudományos alapkutatást forradalmasítja, hanem innovatív eljárásokat is eredményezhet, amelyek úttörő orvosi kezelésekhez vezethetnek” – mondta Claes Gustaffson, a Nobel-díj Kémiai Bizottságának elnöke.

Forrás: qubit.hu

A rekombináns DNS-technológia, vagy ismertebb nevén a „génébesztés” a cikkben leírt új technológia előtt is ismert lehetőség volt a kutatók kezében.

Válaszolja a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mely enzimek felfedezésén alapult és milyen elven működött ez a technológia a 20. század végén?

A „genetika svájci bicskájának” is nevezett CRISPR/Cas9 eljárás szabadalmi joga körül pereskedés is folyt a Nobel-díjas kutatók (UCB, Svédország) és egy egyesült államokbeli (MIT, Boston) kutatócsoport között.

2. Nézz utána, milyen érvekkel követelte magának az egyik, illetve a másik fél a szabadalmi jogot!

3. Hogyan világít rá ez a per a tudományos kutatás nemzetközi jellegére, egymásra épülő fázisokból álló folyamatára?

4. Készíts (vagy társaiddal készítsetek) kiselőadást a CRISPR/Cas9 technológia működéséről és lehetséges alkalmazási területeiről!

A Metagenomi gépi tanulási algoritmus DNS-könyvtárak adatbázisaiban gyorsan megtalálja azokat a baktériumokból származó természetes enzimrendszereket, amelyek ígéretesek lehetnek a gyógyászati alkalmazásokban. Ez a metagenomikus megközelítés új génszerkesztő rendszerek azonosítását teszi lehetővé. A kisebb és tömörebb Cas-fehérjék könnyebben bejuttathatók a sejtekbe, mivel kis szállító hordozókba csomagolhatók és könnyebben előállíthatók. A Metagenomi big data megközelítése már több mint 10 000 CRISPR rendszert azonosított, és génszerkesztő rendszerei olyan új DNS-szakaszokat célozhatnak meg, amelyekhez a jelenlegi Cas9 és hasonló enzimek nem férnek hozzá.

Forrás: bayer.com

5. Mit jelent a „big data” kifejezés, a biológiai kutatások mely területein használnak ilyen módszereket?

6. Melyek a lényegi jellemzői a metagenomika eljárásainak?

7. Keress példákat a biotechnológia egyéb területein alkalmazott bakteriális enzimekre!

19. FELADAT

Genetikai tanácsadás

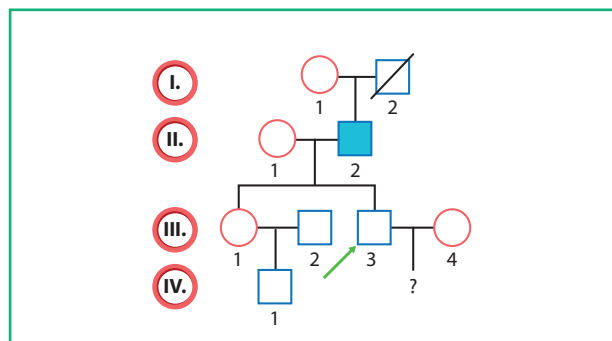
Egy fiatal, 21 éves férfi kér tanácsot, mert 45 éves édesapja Huntington-kórban szenved. Ez a betegség testi kromoszómához kötött, domináns módon öröklődik, felnőttkorban jelentkezik, sokszor a 40. életév után. Remegéssel, koordinálatlan mozgással, teljes szellemi és fizikai leépüléssel jár, s végül halálhoz vezető súlyos betegség.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mi a magyarázata, hogy egy ilyen súlyos, örökletes betegség domináns génváltozata fennmaradhat az emberi populációban?

„A tanácsért forduló 21 éves férfi még nem mutatja a betegség tüneteit, de fél, hogy ő is megbetegszik élete későbbi szakaszában. Látja az édesapján azokat a tüneteket, amelyek kialakulására neki is magas a kockázata. Napjainkban lehetséges a betegség molekuláris genetikai diagnózisa, az elváltozás génszintű kimutatása. Nehéz döntés mind a tanácsot kérőnek, mind a tanácsadónak, hogy elvégezze-e a vizsgálatot, vagy sem. Kell-e azt tudni a betegnek évekkel-évtizedekkel a tünetek kezdete előtt, hogy halálos betegséget hordoz magában? Ugyanakkor joga van tudni, hogy halálos betegség génjét hordozza, s ennek ismeretében születendő utódai esetében kérheti születendő utódai magzati diagnosztikáját, megelőzve esetleges beteg gyermek születését. Meg szabad-e vonni az érintettől azt az információt, hogy nem hordozza a betegség génjét, tehát az egészséges tudatával élheti életét, megszabadulva minden szorongástól?”

Dr. Papp Csaba – Dr. Tóth-Pál Ernő:
Genetikai tanácsok gyermeket váró szülőknek



Az orvos hosszasan kikérdezi a családjáról a férfit, majd elkészíti a beteg családfáját. A férfi a nagyapjáról (I. 2.) csak annyit tud, hogy 35 évesen autóbalesetben elhunyt (ezért a családfán áthúzással van jelölve). A családfán a beteg családtagot sötéttel, a tanácsot kérő férfit nyíllal, a férfiakat négyzettel, a nőket körrel jelölték. Akik nincsenek besötétítve a III. és IV. generációban, (még) nem mutatják a betegség tüneteit.

2. Mi lehetett a genotípusa a nagyapának, ha kizárjuk a mutáció lehetőségét?

3. Mi a férfi apjának genotípusa a vizsgált betegségre nézve? Válaszod indokold!

Igaz vagy hamis? Döntsd el a következő állításokról!

4. A férfi és nővére ugyanolyan eséllyel heterozigóta.
 5. A fiatal férfi feleségének családjában ismeretlen a fent említett betegség.
 6. Mekkora az esélye annak, hogy ebből a házasságból olyan gyermek születik, aki felnőtt-korában mutatja a betegség tüneteit (mutációtól eltekintünk)?
- | | |
|--------|---------|
| A) 75% | D) 25% |
| B) 50% | E) 2–3% |
| C) 30% | |

A Huntington-betegség magzati diagnosztizálására ma már van lehetőség az úgynevezett lepényszövet-mintavétel segítségével. Ennek lényege, hogy a terhesség 10–12. hetében ultrahangvezérléssel szövetmintát vesznek a kialakuló méhlepényből, és ezekből a sejtekből nyert kromoszómákat vizsgálják az adott betegségekre nézve. Így pontosan megállapítható a magzat genotípusa az adott betegséget illetően. Ennek az eljárásnak van egy bizonyos kockázata, mert az esetek 1–2%-ában a terhesség spontán megszakadásához vezethet.

7. Mit tanácsolna a fiatal párnak egy esetleges terhesség esetén?

- A) Olyan kicsi az esélye annak, hogy a magzat öröklötte a betegséget okozó gént, hogy felesleges külön vizsgálatokat elvégezni e célból.
 B) A betegség öröklésének nagy a kockázata, de nem haladja meg a vizsgálattal járó kockázatot, ezért nem javasolt a beavatkozás elvégzése.
 C) A betegség öröklésének nagy a kockázata, de nem haladja meg a vizsgálattal járó kockázatot, ezért a házaspárra bízna a beavatkozással kapcsolatos döntést.
 D) Az adott esetben a betegség öröklésének olyan nagy a kockázata, amely jóval meghaladja a mintavétel vetélési kockázatát, ezért mindenképpen javasolná az elvégzését.
 E) A családfa elemzése alapján gyakorlatilag kizárható, hogy a férfi tovább örökítse a betegséget létrehozó gént, ezért nem javasolná további vizsgálatok elvégzését.

Feltételezzük, hogy megtörténik a lepényi mintavétel, és a szülők megtudják, hogy a magzat teljesen egészséges.

8. Ebben az esetben mi lehet a magzat genotípusa?

- A) homozigóta domináns (AA)
 B) homozigóta recesszív (aa)
 C) heterozigóta (Aa)
 D) heterozigóta és homozigóta recesszív egyaránt lehet

9. Ez az eredmény mit árul el a fiatal férfi (III. 3.) genotípusára vonatkozóan?

- A) biztosan homozigóta domináns (AA)
 B) egyaránt lehet heterozigóta (Aa) és homozigóta recesszív (aa) genotípusú is
 C) biztosan homozigóta recesszív (aa) genotípusú
 D) biztosan heterozigóta (Aa)

20. FELADAT

Kié a DNS-teszt?

Napjainkban egyre több örökletes betegség kialakulását lehet előre jelezni DNS-tesztekkel. Ismerik például a dominánsan öröklődő, 40 éves kor fölött kezdődő, súlyos szellemi leépülést, majd halált okozó Huntington-kór allélját.

Azonosítani tudják a gyakran fiatalkori halálhoz vezető, máskor enyhébb cisztás fibrózist okozó recesszív mutációkat, valamint az emlőrák egy fajtájára 80–90%-ban hajlamosító génváltozatot.



DNS-minta vizsgálata

Dolgozzatok 2-3 fős csoportokban!

Minden csoport válasszon egy-egy sorszámozott problémacsoportot!

Fogalmazzatok meg lehetséges álláspontokat, és gyűjtsetek minél több érvet a különböző álláspontok alátámasztására!

Számoljatok be a többi csoportnak a gyűjtött érvekről! Rendezhettek vitát ezek felhasználásával!

Választható problémák:

1. Kinek van joga DNS-diagnosztikai vizsgálatot kérni (a betegnek, a beteg közvetlen hozzátartozóinak, a magzat szülőjének, a kiskorú gyermek szülőjének, a beteg orvosának a páciens tudta nélkül, a betegbiztosító társaságoknak, az életbiztosítóknak, a munkahelynek)?
2. Mi a teendő, ha a teszt eredménye pozitív, vagyis a betegséget okozó allél biztosan, vagy a hajlam bizonyos valószínűséggel jelen van a vizsgált egyénben? (Pl. emlőrák hajlama 80–90%-os valószínűséggel.)
3. Köteles-e a vizsgált személy vagy orvosa tájékoztatni a közvetlen hozzátartozókat, ha súlyos genetikai betegséget okozó vagy arra hajlamosító allélt találnak nála?
4. Milyen betegségekre szabad vizsgálatokat végezni? Csak azokra, amelyeket valahogy kezelni vagy gyógyítani lehet? Vagy azokra, amelyek a genetikai vizsgálat pozitív eredménye esetén biztosan bekövetkeznek a betegnél?

Vagy olyan betegségekre, amelyeknél a betegség bekövetkeztének valószínűsége bizonyos százaléknál magasabb?

Esetleg azokra, amelyeknél a tesztek költsége nem túlságosan magas? Vagy minden betegségre, amelyet genetikailag vizsgálni tud az orvostudomány?

1. FELADAT

Az evolúció bizonyítékai

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Hogy nevezzük összefoglalóan a földtörténet korábbi időszakaiból fennmaradt élőlénymaradványokat, élőlénynyomokat?

Ahhoz, hogy az élőlények maradványai hosszú évmilliókig fennmaradhassanak, a körülményeknek különösen szerencsésen kell alakulniuk.

2. Milyen körülmények között maradhat fenn egy elpusztult élőlény maradványa? Mondj példát ezekre!

3. Párosítsd a képeket (I, II, III) a leírásokkal (A, B, C)!



- A) Az élőlények pusztulását követően a test lágy részei többnyire lebomlanak, és a szilárd vázból vagy a test más kemény, nehezen bomló részéből megkövesedett maradvány képződhet (kövület).
- B) Oxigéntől elzártan: megkövesedett fenyőgyantában vagy jégben megmaradt maradvány (zárvány).
- C) Az élőlények lágyabb vagy szilárd részeinek nyomai vagy lenyomatai (nyomfossziliák).

2. FELADAT

Ősök és maradványok

Az ősmaradványok a kövületképződés (fosszilizáció) folyamata során alakulhatnak ki. Feltétele, hogy a maradvány vagy a lenyomat gyorsan betemetődjön (befedheti láva, vulkáni hamu, homok vagy vízi üledék, de bezárhatja fenyőgyanta és jég is). Ezt követően a szilárd váz anyagai gyakran átkristályosodnak, kémiaiilag nem változnak, de a szerkezetük módosul. A megkövesedés azt jelenti, hogy a fennmaradt váz üregeit, hasadékait ásványi anyagok (pl. mész, kova) töltik ki. Anyagkicserélődéssel is létrejöhetnek kövületek, a kovásodás során például a növények sejtfalát felépítő cellulóz helyére kvarc épül be. Így alakultak ki a megkovásodott, nagyon ellenálló növényi ősmaradványok, például fatörzsek. Ha a betemetődött élőlény maradványa megsemmisül, de az üreget üledék

tölti ki, akkor kőbélfosszília keletkezik, ami tükrözi az élőlény eredeti alakját, testének körvonalait. Az is megtörténhet, hogy az állat szilárd külső burka marad fenn, a test belsejét üledék tölti ki. Ilyen kőbélfossziliák a háromkaréjú ősrákok (Trilobiták) és az Ammoniták maradványai.



A Bükkábrányban megtalált, később Ipolytarnócra szállított ősciprusok maradványai

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Milyen információkkal szolgálhatnak az ősmaradványok az evolúció kutatóinak?
2. Melyik módszerrel határoznád meg egy régészeti ásatáson talált egyiptomi múmia bebalzsamozásának időpontját?
3. Miért nem alkalmas az előző kérdés válaszában szereplő módszer az ipolytarnóci leletek kormeghatározására?
4. Melyik (abszolút) módszert javasolnád helyette?
5. Készíts bemutatót az ipolytarnóci ősmaradványokat bemutató természetvédelmi területről!
6. Hol található Magyarországon (Ipolytarnócon kívül) fontos őslénytani lelőhelyek?

3. FELADAT**Időutazás**

A növények mint autotróf eukarióta élőlények már több mint egymilliárd éve lakják Földünket. Élettevékenységük nyomán tovább növekedett a légkör oxigéntartalma. Történetüket részben a környezethez való alkalmazkodás, részben véletlen események alakították.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Indulj el egy képzeletbeli időutazásra, megközelítőleg egymilliárd évvel ezelőttre. Nézz utána és jegyezd fel, hogy milyen növényeket látsz, és mit tapasztalsz a környezetükben!
2. Haladj vissza időben egészen a jelenkorig, kutasd fel a földtörténeti korokban élt növényvilág jellegzetes csoportjait!
3. A gyűjtött információk alapján állíts össze digitális időszalagot a növényvilág evolúciójáról!



Karbonkori erdő

4. FELADAT**Darwin: A bajok eredete**

„A darwini természetes szelekció elmélete már-már pimasz tömörséggel, algoritmikus formában megfogalmazható: Amennyiben léteznek olyan objektumok, amelyek (1) önmaguk szaporítására képesek, (2) a tulajdonságaikat átörökítik leszármazottaiknak, (3) e tulajdonságok kismértékben véletlenül megváltozhatnak, és (4) tulajdonságaik befolyásolják szaporodási sikerüket, akkor (5) az objektumok tulajdonságai az idővel úgy változnak meg, hogy egyre jobban alkalmazkodnak szaporodási környezetükhöz...

...Majd negyed évszázaddal ezelőtt a fossziliák elemzése alapján S. J. Gould és N. Eldredge felvetették, hogy az evolúció sebessége valószínűleg sokkal nagyobb tartományban változik, mint azt eddig hittük. Fajok hosszú ideig szinte alig mutatnak változást, majd földtörténeti szempontból rendkívül rövid – néhány tízezer éves – időszak alatt jelentős átalakulásokon mehetnek át. Az ilyen kitörések korlátozódhatnak egy fajra, vagy – világméretű katasztrófák esetén – akár az élővilág nagy részére is. Fontos aláhúzni, hogy bizonyos fajok esetében még ezekről a rövid forradalmi időszakokról is jól dokumentált fossziliákkal rendelkezünk. Az alapvető kihívás ebben az elméletben meglepő módon nem is a gyors időszakok, hanem éppen a hosszú statikus szakaszok magyarázatában rejlik.

Tévképzetek az evolúcióval kapcsolatban

Állítás: Az élet keletkezésére vonatkozó egyik elmélet sem igazolódott be kielégítően.

Tévképzet, mert az élet keletkezése, a kémiai evolúció kérdése nem része a darwini evolúcióelméletnek. Az evolúcióelmélet feltételezi olyan szaporodásra képes objektumok létét, amelyek eleget tesznek a bevezető szöveg 1–4. feltételeinek. Ezen első reprodukciós egységek valószínűleg élettelen anyagokból keletkeztek a Földön, de az evolúcióelmélet szempontjából ez lényegtelen, akár Földön kívüli, vagy természetfeletti forrásból is származhatnak.

Állítás: A radiometriai kormeghatározás megbízhatatlan, ugyanígy a földtani rétegződés szabályossága is. Mindkettőt a rétegekben talált fossziliákkal szokták kalibrálni, ez pedig körben forgó hibás okoskodás. A Föld (világegyetem) valójában 6–10 000 éves.

Tévképzet, mert a radiometriai módszerek nagyon jól ismert fizikai folyamatokon alapulnak. A használt tucatnyi módszer egymással és más kormeghatározási módszerekkel nagyon jó korrelációt mutat. Az ún. fiatal Föld elmélet teljesen ellentétes a modern geológiai, fizikai és kozmológiai elméletekkel is. Gondoljunk arra, hogyan magyaráznánk a kőzetek, fosszilis energiahordozók kialakulását, a kontinensek vándorlásának bizonyítékait, az évszázazredes eróziós formákat. A 10 000 fényévnél távolabbi kozmikus objektumokat vagy nem láthatnánk (mivel fényük még nem érhetett volna ide), vagy fel kellene tételeznünk, hogy a róluk az űrben felénk haladó elektromágneses hullámokat is meg kellett teremteni.

Állítás: A fajok egymásból való kialakulását hirdető darwini evolúcióelmélet szerint fajok és rendszertani csoportok közti ún. átmeneti fossziliák sokaságát kellene találni, ezekre pedig mindmáig nincs példa. Az összes eddigi fosszília kialakult és stabil fajokat képvisel, amelyeket minden átmenet nélkül váltanak fel teljesen újak.

Tévképzet, mert bár Darwin idejében ez még tényleg probléma lehetett, azóta fejlődött a paleontológia. ...A félreértés a punctuated equilibrium elmélet szelektív olvasatából ered. Ez az elmélet tényleg felveti az átmeneti fossziliák ritkaságát (nem hiányát), de az evolúció sebesség-ingadozásával meg is magyarázza azt. A kritikára azonban a legfrappánsabb választ az ún. gyűrűfajok adják. Ezek egyik példája az ezüstsírály, amely közös faj Észak-Európában. Skandináviából nyugat felé haladva azt tapasztaljuk, hogy a populációk egyedeinek színe egyre sötétebb. Ez a tendencia folytatódik Kanadán és Szibérián keresztül mindaddig, amíg vissza nem jutunk Észak-Európába. A meglepetés itt ér minket: a fajt, mellyel érkezünk, itt már heringsírálynak nevezik, és minden tekintetben elválik az ezüstsírálytól, azzal nem is kereszteződik. Íme két faj, amelynek átmeneti alakjai mindmáig egy teljes kontinuumot alkotva fennmaradtak.

Állítás: A mutációk mindig károsak, gyakran halálosak, ezért az evolúció nem alapulhat a mutációkon.

Tévképzet, mert a mutációk többsége semleges, vagy legalábbis annak tűnik. Igen nehéz volna egy lassan szaporodó fajnál kivárni egy „hasznos” mutációt. Különböző kórokozónál és kártevőknél azonban már számos alkalommal – mind a természetben, mind laboratóriumi körülmények között – kimutattak olyan spontán mutációkat, amelyek az adott élőlény rezisztenciáját eredményezték valamilyen gyógyszer vagy vegyszer ellen. A modern immunelmélet szerint az élő szervezetbe bejutott antigének ellen is szelekciós módszerrel termelődnek egyre specifikusabb antitestek. Bonyolult mechanizmusokon keresztül az antigénekhez jól kötődő antitesteket kódoló gének gyors duplázódásokon és mutációkon mennek keresztül, az újfajta antitestek az antigénekkal találkozáskor újra szelektálódnak és így tovább. Ez a folyamat néhány nap alatt az eredetnél több százszor specifikusabban kötődő antitesteket képes produkálni.”

Forrás: www.termeszetvilaga.hu



Ammoniták és más házas polipok kövületei

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Miért „lényegtelen” a darwini evolúciós szempontból, hogy az élet a Földön keletkezett vagy a Földön kívül?
2. A szöveg melyik két mondata vagy mondatrésze jelenti ugyanazt, mint az alábbi két mondat?

A fajok, változatok keletkezésében, szétválásában minden valószínűség szerint nagyon fontos szerepet játszanak az alkalmazkodás szempontjából semleges folyamatok. Az adott funkciót nem befolyásoló mutációk a génváltozatok arányát minden látható irányultság nélkül generációkon keresztül szabadon változtathatják (neutrális evolúció).

3. A szöveg melyik mondata vagy mondatrésze jelenti ugyanazt, mint az alábbi mondat?

Amikor egy kis létszámú élőlénycsoport kiválik a populációból, génösszetétele statisztikus fluktuációk következtében jelentősen eltérhet a nagy csoport átlagától (alapítóelv), és amennyiben létszáma huzamosabb ideig alacsonyan marad, a génarányok vadul változhatnak, egyes változatok könnyen elveszhetnek (genetikai sodródás).

4. Írj három érvet, amivel a cikk indokolja, hogy a Föld életkora nem lehet pár ezer éves!
5. Miért tekinthető két különböző fajnak az ezüstsirály és a heringsirály?
6. Egészítsd ki a mondatot egy, a szövegben is szereplő (megfelelő, odaillő) fogalommal:

A mai értelmezésben a > ... < gyűjtőfogalom, magába foglalja az egykori élet valamennyi megnyilvánulását, a kövületektől a szerves eredetű, de alaktalan kémiai anyagokig, vagy az egykori életműködésre utaló életnyomokig.

7. Írd le, melyik tévképzet cáfolata tetszett leginkább, és miért!

5. FELADAT

Evolúciós fogalmak

Párosítsd az alábbi meghatározásokat a megfelelő fogalmakkal!

Meghatározások:

- | | |
|---|---|
| <p>A) A populációban az átlagérték-tulajdonságokat mutató egyedek szaporodási fölénye a szélsőértékeket mutató egyedekkel szemben.</p> <p>B) Az a jelenség, amikor az eltérő származású élőlények hasonló ökológiai viszonyok között élve, hosszú idő után fenotípusos hasonlóságot mutatnak. Például az ausztráliai erszéyes fajok – melyek elkülönülten fejlődtek – más földrészek méhlepényes típusaihoz hasonlítanak.</p> <p>C) A biológiában használt jelentése szerint az alkalmazkodóképesebb, erősebb, jobb életstratégiájú, szaporodóképesebb, jobb tápanyag-hasznosítású egyedek elterjedése és a gyengébb adottságú egyedek számának csökkenése.</p> | <p>D) A környezetben véletlenszerű, általunk nem ismert hatások következtében létrejövő öröklődő változás.</p> <p>E) Az utódnemzedékekben való genetikai megjelenés valószínűségét jelenti, ami az életképesség, a termékenység és a sikeres szaporodás függvénye.</p> <p>F) Az élőhely eltartóképességének korlátai miatt a populációk szétterjedése újabb élőhelyekre, és az ezzel együtt járó fokozatos adaptációjuk.</p> <p>G) Ideális körülmények esetén a populációban lévő allélok és genotípusok relatív gyakorisága dinamikus állandóságot mutat.</p> <p>H) A populációban a természetes szelekció eredményeképpen fennmaradt egyedek hatékony alkalmazkodása az adott életkörülményekhez.</p> |
|---|---|

- I) Az ember tudatos tevékenysége, mely során a populációk kedvező fenotípusos tulajdonságú egyedeit továbbszaporítás céljából kiválogatja.
- J) Néhány egyed vagy kisebb kolónia kiszakadása egy eddigi nagyobb populációból, majd attól elszigetelt helyen a magukkal vitt töredék génkészlettel önálló populációt alkotnak.
- K) Külső környezeti hatásra bekövetkező időleges (nem öröklődő) fenotípus-módosulás; olyan alkalmazkodási mechanizmus, amely igen hasznos az illető populáció túlélése, fennmaradása szempontjából.
- L) Olyan vegyületek, (pl. salétromsav, til-metil-szulfonát, hidroxil-amin) és sugárzások (pl. röntgen), amelyek mutációt váltanak ki.

Fogalmak:

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. adaptáció | 5. adaptív szétterjedés | 9. spontán mutáció |
| 2. genetikai egyensúly | 6. mutagének | 10. mesterséges szelekció |
| 3. modifikáció | 7. stabilizáló szelekció | 11. szelekció (kiválogatódás) |
| 4. genetikai rátermettség | 8. alapító hatás (elv) | 12. evolúciós konvergencia |

6. FELADAT

Evolúciós folyamatok

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

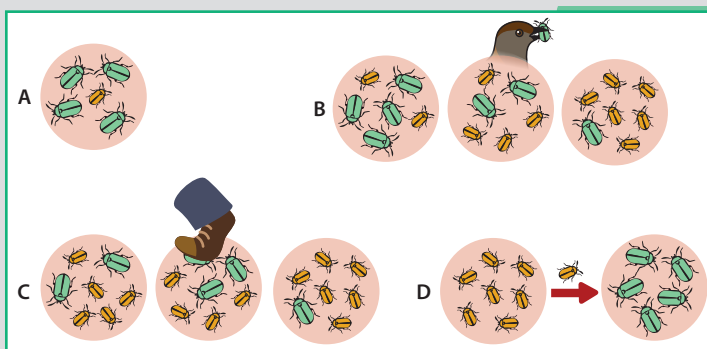
1. Párosítsd az ábra betűjeleit az alábbi fogalmakkal!

- a) génáramlás
b) genetikai sodródás
c) mutáció
d) természetes szelekció

2. A fenti ábrák közül melyek jelölnek nem adaptív evolúciós folyamatokat? Az ábrák betűivel válaszolj!

3. Mely ábrákkal párosíthatók a következő folyamatok?

- a) Amikor egy kis létszámú élőlénycsoport kiválik a populációból, génösszetétele a véletlen következtében jelentősen eltérhet a nagy csoport átlagától, és amennyiben létszáma huzamosabb ideig alacsonyan marad, a génarányok vadul váltokozhatnak, egyes változatok könnyen elveszhetnek.
- b) Az örökítőanyagban létrejövő olyan változás, mely az utódgenerációkra továbbadódik, tehát öröklődik.
- c) A populációkban a kevésbé életképes egyedek fokozatos kipusztulása és a rátermettebbek (előnyös allélkombinációjúak) fennmaradása, elszaporodása.
- d) Népvándorlások eredményeként a gének szétterjedése.
- e) Ez magyarázza például azt, hogy az észak-amerikai indiánok túlnyomó többségének vére O-s vércsoportú, ugyanakkor ázsiai őseik között a B-s a legnagyobb arányban szereplő vércsoporttípus.

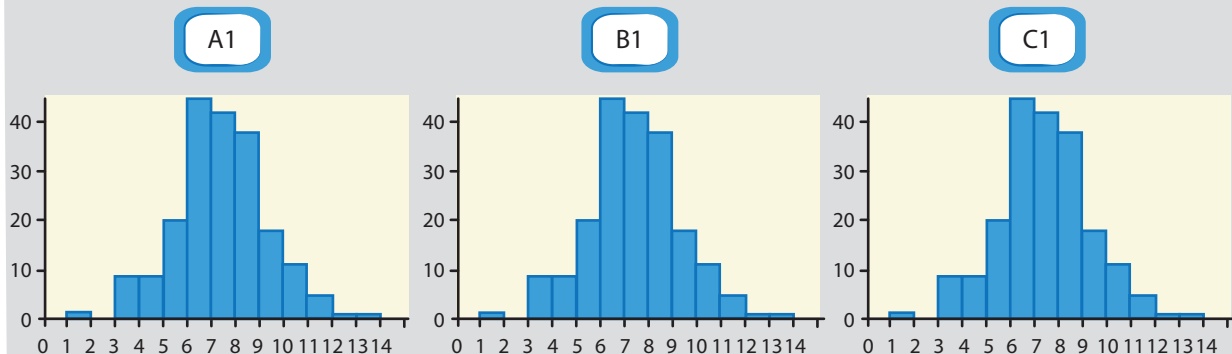


7. FELADAT

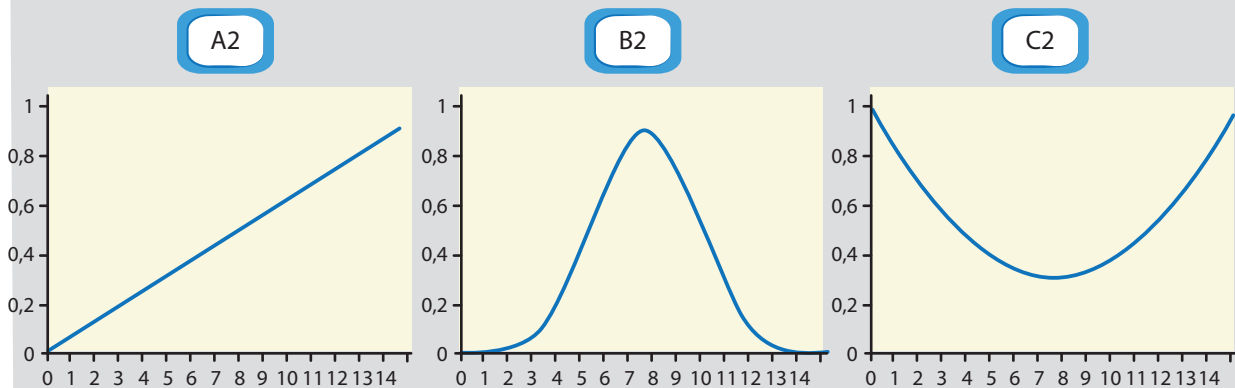
A szelekció típusai

Az alábbi ábrán a szelekció különféle típusait jellemző grafikonok láthatók. A felső sorban lévő oszlopdiagramok a kiindulási állapotokat mutatják, az oszlopdiagramok alatti görbék pedig azt, hogy milyen szaporodási esélyei vannak az adott tulajdonságú egyedeknek.

Kiindulási populáció jellemzője



Szelekciós hatás jellemzője



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Add meg a tengelyek feliratait!

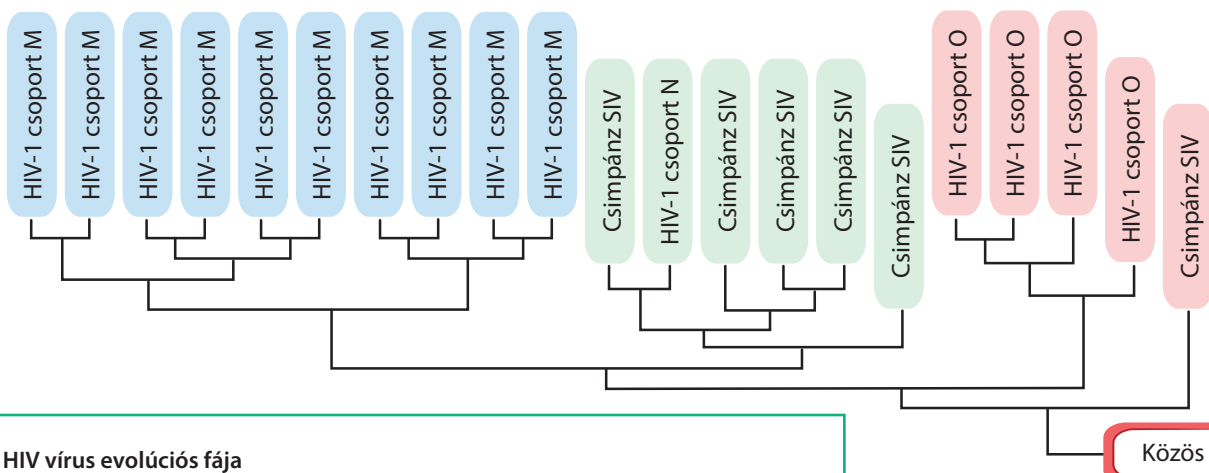
2. Melyik grafikon illik az alábbi meghatározásokhoz? Az ábrák betűjeleivel válaszolj!

- | | |
|--|--|
| <p>a) Stabilizáló szelekció:</p> <p>b) Szétválasztó szelekció:</p> <p>c) Irányító szelekció:</p> <p>d) Az egyik afrikai lepkefaj (I) után az másik két rossz ízű lepkefajt (II és III). A II-t és III-at utánzó hibridjeire erős szelekció hat:</p> <p>e) A stabilizáló szelekció ellentéte:</p> <p>f) A nyírfaaraszó lepkek sötét változata terjedt el az iparosítás kezdetének idején Angliában:</p> <p>g) Ha az ember születési tömege lényegesen eltér az átlagtól, megnő a csecsemőhalandóság átlagos értéke:</p> | <p>h) A sok tojás a fészekaljban növeli a következő nemzedék genetikai állományának változatosságát, de csökken a szülői gondoskodás hatékonysága:</p> <p>i) A sarlósejtes vérszegénységre heterozigóta egyedek maláriafertőzésnek kitett helyeken:</p> <p>j) Hazánkban a molyhos tölgyes bokorerdők a déli domboldalon terjednek el:</p> <p>k) Rajzold le, hogy az oszlopdiagramokon lévő eloszlás hogyan változik meg, ha hosszabb távon érvényesül az A2, B2 és C2 ábrákon bemutatott szelekciós hatás!</p> |
|--|--|

8. FELADAT

Evolúciós fa

Az AIDS kórokozója, a HIV eredete sokáig rejtély volt a kutatók számára, amíg a HIV-vírus anyagait meg nem szekvenálták és nem használták a leszármazást is megjelenítő evolúciós fát. A fa egyértelművé tette, hogy a HIV a majmokat megfertőző, Simian Immundeficiencia Vírusból (SIV) fejlődött ki. A HIV valószínűleg valamelyik SIV-fertőzött majomról került az emberre fertőzés útján (ezt átugrásnak is nevezik), esetleg egy vadászbaleset során, amikor a zsákmánymajom vére a vadász véráramába került. Az ábrán látható fa csak a HIV-1 csoportjainak a kialakulását mutatja be, az egyes alcsoportokat külön nem jelöli.



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

A HIV-vírus fája alapján következtess: összesen hányszor történt meg az átugrás?

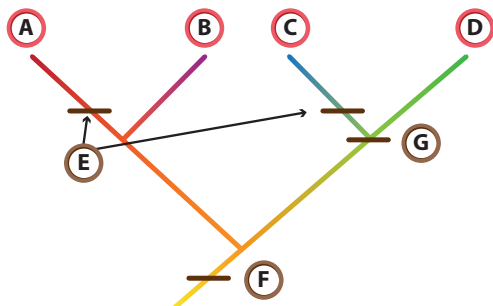
Válaszd ki a helyes megoldás betűjelét!

- A) 3-szor B) 4-szer C) 6-szor D) 9-szer

A gerincesek evolúciós fáján az E, F és G betűk az alábbi öt tulajdonság közül egyet-egyét jelentenek (tehát két tulajdonságot ne használj fel):

Tulajdonságok: állandó testhőmérséklet fenntartását szabályozó központ, magzatburok, toll, repülésre alkalmas végtag, méhlepény. Élőlények: krokodil, denevér, egér, veréb.

Társítsd az élőlényeket és a tulajdonságokat a vonalrajz megfelelő betűihez!



Négy gerinces élőlény evolúciós kapcsolatai

9. FELADAT

A virágnak megtiltani nem lehet...

A virág az evolúció során a hajtásból, a levelek módosulásával alakult ki. Az alábbi idézet *Charles Darwin A fajok eredete* című művéből származik:

„Érdeemes lehet a természetes kiválasztódás hatására vonatkozó egy újabb, bonyolultabb példát is megtekinteni. Egyes növények édes nedvet termelnek. Úgy tűnik, ezzel valami káros anyagot akarnak a belső nedveikből eltávolítani. Ezt egyes hüvelyesek esetén, például a melléklevelek tövéénél lévő mirigyek végzik, a közönséges babérnál pedig a levelek hátoldalán lévő. Ezt a nedvet, noha kevés van belőle, mohón keresik a rovarok, látogatásaiknak azonban a növény semmi hasznát sem veszi. Tételezzük fel most, hogy ezt a nedvet valamely növényfaj néhány egyede a virágok belsejében választja ki. A nektárt kereső rovarok virággal lesznek behintve, és azt gyakran egyik virágról a másikra hurcolják. Az illető faj különböző egyedeinek virágai ily módon kereszteződnek, és ez az aktus, mint kétséget kizáróan bizonyítható, életerős palántákat eredményez, amelyeknek ezáltal jó esélyük lesz arra, hogy viruljanak és fennmaradjanak. A rovarok azokat a növényeket fogják a leggyakrabban látogatni, amelyeknek a legtöbb nektárt termelő, legnagyobb mirigyeik vagy méztartóik vannak, és ezek a növények fogják a leggyakrabban kereszteződni, ezért aztán hosszú távon fölénybe kerülnek, és egy helyi változatot hoznak létre. Kedvező helyzetbe kerülnek azok a virágok is, amelyeknek a porzói és bibéi az őket látogató rovarok méretéhez és életmódjához képest úgy helyezkednek el, hogy megkönnyítik a virágpör elszállítását.”

Fogalmazd meg magyarázatot a virág kialakulására Darwin leírása és a természetes kiválasztódás elmélete alapján!

1. Hogyan magyarázható a szélbeporzás kialakulása?
2. Mik a lényegi különbségek a nyitvatermő és a zárvatermő virág között?

10. FELADAT

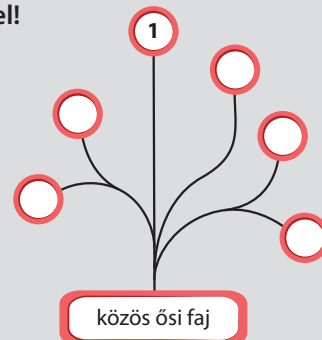
Gyapjasmadarak

A Hawaii-szigeteken a gyapjasmadarak (Drepanidinae) 35 különböző faja él. Az alábbi ábra ennek a családnak néhány fáját mutatja be. Valószínűleg egy közös ősi fajból fejlődtek ki és népesítették be a Hawaii-szigeteket.

- 
1. **Loxops maculata**
Rovarevő. A csőre feltehetően a közös ősi fajéhoz hasonló.
 2. **Hemignathus wilsoni**
A szarkához hasonló ökológiai szerepet (niche-t) tölt be.
 3. **Westiaria coccinea**
Nektárszivogató és néha rovarokat fogyaszt.
 4. **Psittirostra psittacea**
Virágokat, bogyókat és néha hernyókat fogyaszt.
 5. **Hemignathus procerus**
Nektárszivogató és a nyelvéből csövet formálva képes apróbb rovarokat kiszedni.
 6. **Psittirostra cona**
Kemény magokat fogyaszt.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Az evolúció elmélete alapján fogalmazd meg magyarázatot arra, hogyan fejlődhettek ki ezek a fajok egy közös ősi fajból!
Az ábra a hat gyapjasmadár faj törzsfáját mutatja be.
2. Illeszd be a többi fajt is a megfelelő helyekre!
3. Indokold a válaszod anatómiai, ökológiai és rendszertani érvekkel!



11. FELADAT

Kié a DNS-teszt?



Gepárd a Kalahárisivatagban

„Az állatkertekben elég sok gepárdot tartanak, de a többi macskafélével ellentétben, fogságban nem szaporodik. Ezért e faj védelme, fenntartása csak a természetes élőhelyén oldható meg. E szép nagymacska léte tehát szorosan függ azoknak a területeknek a védelmétől, ahol él és szaporodik. De még így is elkészedett harcot kell vívnia az életben maradásáért, mert génjei magukban hordozzák a kihalás veszélyét. A gepárd egyre inkább az evolúció nagy vesztesének látszik, s ebben nem csak az embernek van szerepe. Minthogy az afrikai gepárdpopulációnak rendkívül alacsony a szaporodási aránya, egy amerikai kutatócsoport vizsgálni kezdte ennek az okát.

Először Namíbiából és Transvaalból származó gepárdok spermáját vették górcső alá. Megállapították, hogy hímivarsejtjeiknek a száma csak egytizede a többi macskaféléének. S ez nem minden: a spermiumok 71 százaléka rendellenes alakú volt, ami terméketlenséget vagy legalábbis drasztikusan csökkent termékenységet eredményezhet. A második vizsgálat során az állatok örökletes változékonyságát mérték fel. A kutatókat meglepte a nagymérvű örökletes egyenmőség, ami kizárólag a tudatos beavatkozással (beltenyésztéssel) kezelt fajok, például a laboratóriumi egerek esetében figyelhető meg. Márpedig változékonyság híján – mint azt Charles Darwin is felismerte – egyetlen faj sem képes az ökológiai, az éghajlati stb. változásokhoz alkalmazkodni, s az új baktérium- és vírusfajok támadásának ellenállni.

Az amerikai kutatók szerint ez a macskaféle egyszer már a kipusztulás szélére sodródott. Az egyedszáma igen megfogyatkozott, s a fennmaradt népesség beltenyésztettségre kényszerült. Ez valószínűleg a pleisztocén kor vége felé (12 ezer évvel ezelőtt) következett be, amikor az emlős-fajok több mint 70 százaléka örökre eltűnt Földünkről.

Az, hogy mi okozta ezt a nagyarányú fajpusztulást, mindmáig rejtély, ám egy biztos: a gepárdnépességnek volt annyi élettereje, hogy újra elszaporodjon.”

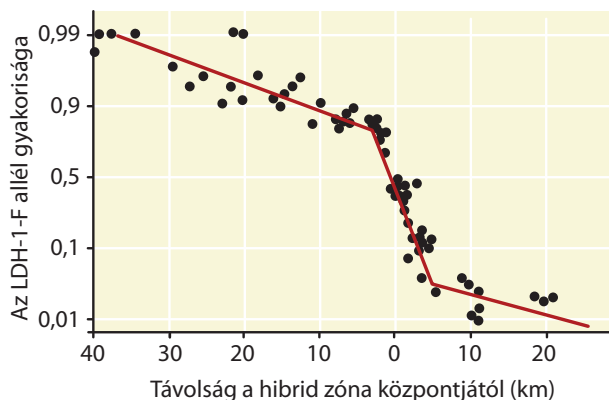
Forrás: Norbert Rosing: A gepárd – Természetbúvár 1997/6.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mik lehetnek az okai a vizsgált gepárdok esetében az alacsony utódszámnak?
2. Mit állapítottak meg a genetikai vizsgálatok a vizsgált populációk génállományára vonatkozóan?
3. Mi jellemző a vizsgált gepárdpopulációk genetikai diverzitására? Válaszodat a szöveg alapján indokold!
4. Melyik, a szövegben is szereplő fogalomnak a definíciója a következő?
Azonos vagy hasonló génállománnyal rendelkező egyedek egymás közötti szaporodása.
5. Mi válthat ki drasztikus egyedszámcsökkenést? Írd le a helyes megoldássá egészített kifejezéseket!
A) éghajlat...
B) természeti...
C) ...vadászás
D) ...betegség
6. Hogy nevezzük azt a folyamatot, melynek során egy adott populáció allélgyakoriságának változását csupán véletlenszerű események határozhatják meg? Ekkor főként kis méretű populációk esetében a véletlen hatás miatt miatt egyes allélok (és azon fenotípusos jellemzők, melynek kialakulásáért felelősek) gyakorisága megnőhet vagy lecsökkenhet az egymást követő generációk során.
7. Mely veszélyeket rejt magában az allélgyakoriságok igen kis egyedszámú populációkban fellépő megváltozása?
A) A populáció genetikai sokszínűsége csökken.
B) Csökken a populáció alkalmazkodóképessége a megváltozó környezethez.
C) Megnöhet a betegségekkel szemben kevésbé ellenálló genotípusok gyakorisága.
D) A túlságosan sokféle fenotípus megjelenése akadályozza a párválasztást.
8. Miért nehéz egy ilyen génállományú veszélyeztetett faj populációjának védelme?
9. Milyen esemény eredményezheti új allélok megjelenését a populációkban?

12. FELADAT **Unkák földjén**

A kételtűek populációit az élőhelyek elvesztése és szétagoltsága miatt világszerte a csökkenés és a kihalás fenyegeti. A sárgahasú unka (*Bombina variegata*) Dél- és Közép-Európa hegyvidékein fordul elő, míg a vöröshasú unka (*Bombina bombina*) Kelet- és Közép-Európa alföldjeit népesíti be. Feltételezések szerint a *Bombina variegata* és a *Bombina bombina* különálló fajok. A két faj együtt él Közép-Európában egy 4000 km hosszú és 10 km széles hibrid zónában, ahol közös hibrid utódokat is nemzenek. A *B. variegata* és a *B. bombina* morfológiai, élettani és genetikai jellegeikben is különböznek (lásd a következő táblázatot). A genetikai eltérésekre példa a laktóздеhidrogenáz gén (LDH gén), amelynek két allélja fejeződik ki: a *B. variegata* fajban az LDH-1-F, míg a *B. bombina* fajban az LDH-1-S fordul elő. A kutatók megvizsgálták az LDH-1-F allél gyakoriságát a hibrid zóna egy részében eredményeket a melléklet grafikon mutatja.



	Sárgahasú unka <i>Bombina variegata</i>	Vöröshasú unka <i>Bombina bombina</i>	Hibrid
			
Élőhelye	Hegyvidék Átmeneti kis tavak és tócsák Kis mennyiségű vízi növényzet	Alföldek Tavak és kis tavak Növényzettel sűrűn benőtt, gyorsan felmelegedő vízfoltok	Vízi környezet
Az LDH gén genotípusai	homozigóta LDH-1-F LDH-1-F	homozigóta LDH-1-S LDH-1-S	heterozigóta LDH-1-F LDH-1-S
Szaporodása	Március: hímek párzási jelzése Április: párzás pocsolyákban vagy a szárazföldön 2–30 pete párzásonként	Április: hímek párzási jelzése Május / június: párzás kisebb és nagyobb tavakban 80–300 pete párzásonként	Alacsonyabb szaporodóképesség, anatómiai rendellenességek (bordák összenövése a gerinccel), csökkent túlélés

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. A grafikon és a táblázat alapján határozd meg, hogyan változik az LDH gén genotípusainak eloszlása a hibrid zónában!
2. Az ábra és a táblázat információi alapján nevezd meg, hogy milyen típusú fajkeletkezési folyamat vezetett a két unkafaj kialakulásához!
3. Fogalmazz meg magyarázatot a hibrid unkák létezésére!
4. Hogyan alakulhat az unkafajok evolúciója a hibrid zónában?

13. FELADAT

Rákok és lárvák

Az alábbi ábrán a garnélarák és a kagylósrák (apró rákfaj, kövekhez rögzült, meszes héjú tokkal), kifejlett, illetve lárva alakját mutatja be.

	Garnélarák	Kagylósrák
Kifejlett alak		
Lárva alak		

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Hasonlítsd össze a lárva alakokat és a kifejlett formákat, magyarázd a két faj embrionális fejlődésének jellemzőit az evolúcióról szerzett ismereteid alapján!
2. Mi a jelentősége az embrionális formák tanulmányozásának az evolúció kutatásában?
3. Keresd egy másik példát az evolúciós elméletet bizonyító embrionális fejlődésre!

14. FELADAT

Miért csak Ausztráliában élnek kenguruk?

„Hogy egy állat ehhez vagy ahhoz az övezethez tartozik-e, az történelmi okoktól függ. Tekintetbe kell vennünk a különböző állattípusok fokozatos kifejlődését és azokat a lassú geológiai változásokat, amelyek a különböző földrészek széjjelválasztását és összekapcsolását eredményezték. A kőületekből úgy tudjuk, hogy 150 millió évvel ezelőtt emlőállat még egyáltalán nem létezett, hanem kb. csak akkor kezdtek kialakulni a hiüllők valamely csoportjából. Meg lehetünk győződve arról is, hogy a legősibb emlősök még tojást rakó, igen kezdetleges típust képviseltek. Néhány millió évvel ezek után megjelentek az erszéyes emlősök, amelyek már elevenesülők voltak ugyan, de az újszülötteknek még igen kezdetleges állapotban sokáig az anya „erszényében” kellett élniük. Az első magasabb rendű emlősök, a méhlepényesek kőületei kb. 70 millió évvel ezelőtti korszakból maradtak fenn. Az ausztráliai szárazföld a világ többi részével kapcsolatban volt valaha, mégpedig egy Ausztráliából Délkelet-Ázsiába vezető „híd” által. Ez az állapot mintegy 100 millió esztendővel ezelőtt még fennállt, s amikor megszűnt, Ausztráliát valami földtörténeti katasztrófa elvágtatta a mai Euráziától. Ausztrália füves pusztáin az alacsonyabb rendű erszéyes emlősök így elszigetelődve nem voltak kitéve a fejlettebb fajták versenyének. 70 millió esztendő alatt háborítatlanul éltek, szaporodtak, és a világnak ezen a részén vezető szerephez juthattak.”

Forrás: Kíváncsiak Klubja



Ausztráliai kenguru, Heirisson sziget, Nyugat-Ausztrália

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. A szöveg alapján két pontban indokold, hogy mit ért a magasabb rendű kifejezés alatt a szövegíró!
2. Melyik mondat utal az izoláció jelenségére?
3. Mi a bizonyítéka annak, hogy több tízmillió évvel ezelőtt Ausztráliában nem éltek méhlepényes emlősök?
4. Mi a látható bizonyíték egy férfin, hogy méhlepényes emlős?
5. Sorolj fel ma is élő tojásrakó, erszéyes (a kengurun kívül) és méhlepényes emlőst!
6. A szövegben adaptív, vagy nem adaptív jellegű evolúciós folyamatról van szó? Válaszodat indokold!
7. A következő szavak felhasználásával is alkoss egy értelmes, szakmailag helyes mondatot!
konvergens, homológ, méhlepényes emlősök, erszéyes emlősök, végtagtípusok, ősök, nyúl, vombat

15. FELADAT**Az ember evolúciója****Hemoglobin**

Az emlősök hemoglobinja négy polipeptidláncból álló összetett fehérje, két-két alfa- és béta-lánc alkotja. A kétféle lánc aminosavsorrendjét számos emlősfaj esetében meghatározták. Az alábbi táblázat négy különböző főemlősfaj, a csimpánz, a gorilla, az orangután és az ember alfa-láncának 15 aminosav hosszúságú részletét mutatja be.

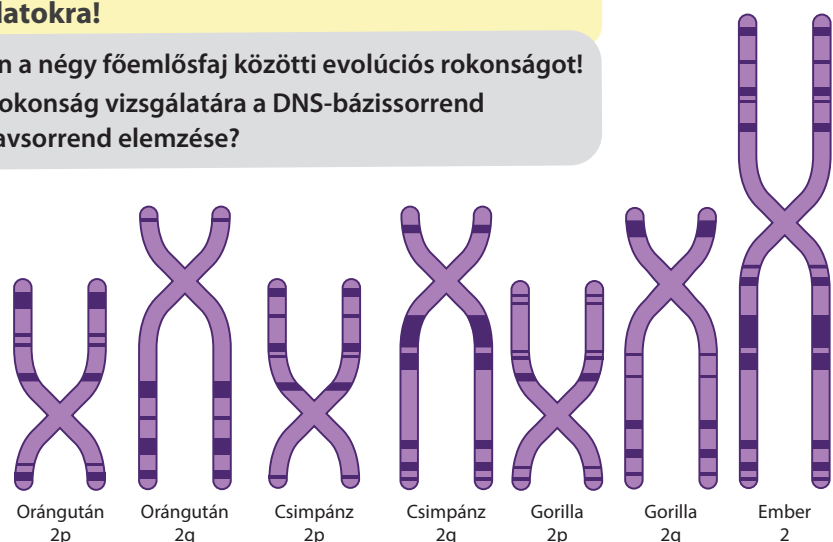
Főemlős	Hemoglobin alfa-lánc aminosavsorrendje
Csimpánz	...lys-ala-ala-trp-gly-lys-val-gly-ala-his-ala-gly-glu-tyr-gly...
Gorilla	...lys-ala-ala-trp-gly-lys-val-gly-ala-his-ala-gly-asp-tyr-gly...
Ember	...lys-ala-ala-trp-gly-lys-val-gly-ala-his-ala-gly-glu-tyr-gly...
Orangután	...lys-thr-ala-trp-gly-lys-val-gly-ala-his-ala-gly-asp-tyr-gly...

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Határozd meg és ábrázold törzsfán a négy főemlősfaj közötti evolúciós rokonságot!
2. Miért jobb módszer az evolúciós rokonság vizsgálatára a DNS-bázissorrend összehasonlítása, mint az aminosavsorrend elemzése?

Kariotípus

Az ábra a főemlősfajokból származó kromoszómákat mutatja be (a 2p és 2q a majmok, a 2-es az ember kromoszómája).

**Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!**

1. Hasonlítsd össze az ábrán látható kromoszómákat! Határozd meg, hogy melyik majomfaj áll a legközelebbi evolúciós rokonságban az emberhez! Igazold a választod!
2. Melyik valószínű:
 - az emberi 2-es kromoszóma összeolvadással jött létre,
 - vagy egy kromoszóma kettéhasadással hozta létre a majmok kariotípusát? Indokold a választod!

X.

Az emberi szervezet

1. FELADAT

Emberelődök

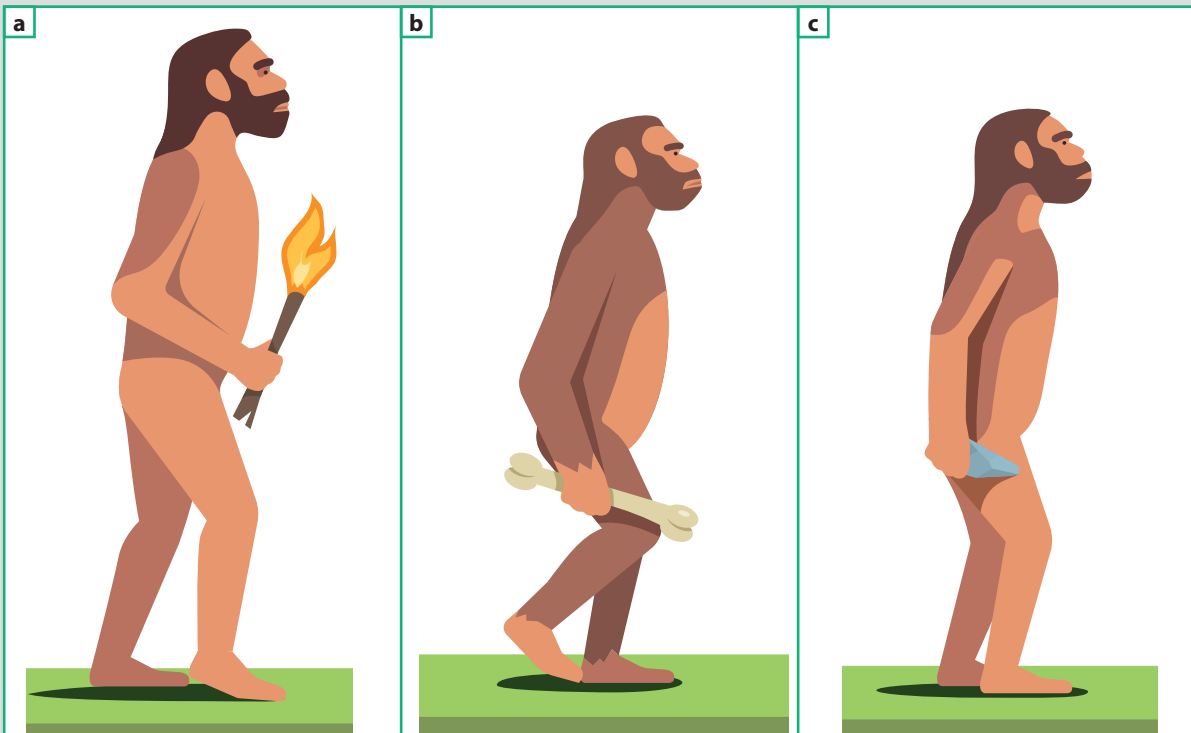
Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Az alábbi táblázatban összegyűjtött jellemzők segítségével hasonlítsd össze a modern embert és az emberelődöket!

Jellemzők	Homo habilis	Homo erectus	Homo neandertalensis	Homo sapiens
Agyvelő térfogata	A	B	C	1300 cm ³
Beszéd	nem jellemző	D	E	F
Eszközhasználat	G	tűz ismerete	H	rendkívül fejlett
Megjelenésének ideje	I	J	K	L
Megjelenésének helye	M	N	O	P
A fajnév jelentése / eredete	Q	R	Neander-völgyi ember (lelőhely alapján)	S

2. Másold le, majd szövegesen töltsd ki a táblázat celláit, vagy add meg a betűkódok (A, B, C ... S) segítségével a helyes megoldásokat!

3. Nevezd meg az alábbi képeken látható emberelődöket!



2. FELADAT

Az emberi nagyraszok

Az európai osztályozás szerint négy földrajzi nagyraszot különböztünk meg. Ezek a veddo-ausztralid, a mongolid, az europid és a negrid.

Válaszolj a kérdésre!

1. A megadott embertani (antropológiai) szempontok alapján foglald össze, hogy az egyes nagyraszok külső megjelenésében mutatkozó sajátosságok milyen környezethez történő alkalmazkodás eredményeképpen alakultak ki!

Szempontok:

- a nagyrasz kialakulásának helye, jellemző ökológiai viszonyok
- a nagyrasz színkomplexusa (bőr, haj, szem színe)
- a fej formája
- az izomzat felépítése
- a végtagok arányai

A feladat csoportmunkában is végezhető. Minden csoport válasszon egyet a nagyraszok közül, és készítsen a felsorolt szempontoknak megfelelő fényképes tablót/videóbemutatót/PowerPoint-prezentációt/Prezi-előadást!



Különféle etnikumú emberi arcok

3. FELADAT

Fogyatékkal élni

Készítsetek interjút egy, a környezetetekben élő fogyatékos személlyel vagy egy fogyatékkal élő személy hozzátartozójával! Az interjú készítése során térjete ki az alábbi kérdésekre!

1. Okoz-e nehézséget a fogyatékosága? Ha igen, miben, mely helyzetekben?
2. Milyen bánásmódot vár el a környezetében élőtől?
3. Miben vár és miben nem vár segítséget a környezetétől?

Összegezzétek az interjú tapasztalatait!

4. Hogyan éreztétek magatokat az interjú alatt?
5. Megváltozott-e a viszonyulások a fogyatékkal élőkhez?
Ha igen, miben változott?
6. Mely intézkedésekkel, eszközökkel, találmányokkal igyekszik a társadalom könnyebbé tenni a fogyatékos emberek életét?
7. Ezek közül melyek a legfontosabbak?

Keressetek az interneten olyan szervezeteket, amelyek fogyatékos személyekkel foglalkoznak, őket segítik, az ő életüket szeretnék könnyebbé tenni!

8. Melyik szervezet tevékenységét tartjátok különösen hasznosnak?
Osszátok meg egymással gyűjtésetek eredményét!



Mozgáskorlátozott személy és segítője

4. FELADAT

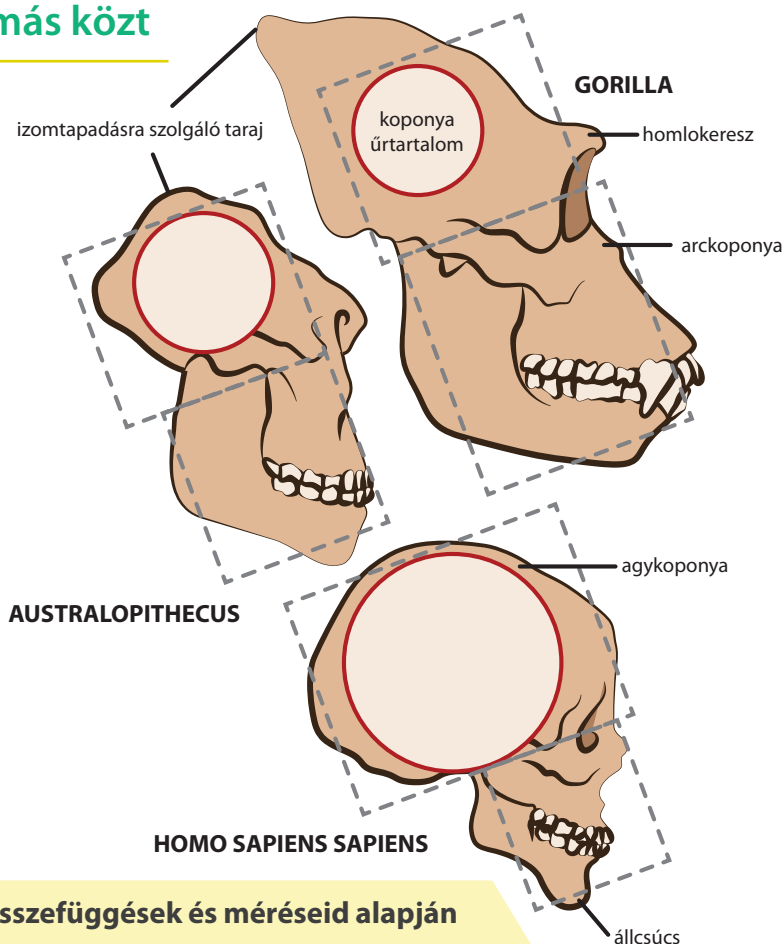
Koponyák egymás közt

A mellékelt ábrán három koponya rajzát láthatod úgy, hogy több, a koponyák méretére vonatkozó adat megállapítható általuk. Az ábrázolt koponyák egymáshoz képest arányosak.

A számításokhoz megadott adatok:

- A Homo sapiens agytérfogatát jelképező kör sugara (r): 7 cm a befoglaló négyzet magassága = $2r$.
- Az agytérfogat számítása (gömb térfogata alapján): $4r^3\pi/3$.
- A testsúlyok (nemtől független, becsült átlag): A: 40 kg, G: 200 kg, H: 70 kg.

A feladat megoldásához vonalzóra és számológépre lesz szükség.



Másold le és a megadott adatok, összefüggések és méréseid alapján töltsd ki az alábbi táblázatot!

A rajzokon mérhető adatok	Australopithecus	Gorilla	Homo sapiens
Az arckoponyára illesztett téglalap területe (cm ²)			
Az agykoponya területe (cm ²)			
Az agykoponya és az arckoponya felszínének egymáshoz viszonyított aránya			
Az agykoponya térfogata (cm ³)			
Az agytérfogat és a testsúly aránya (cm ³ /kg)			

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Hogyan változott a koponya felépítése az evolúció során?

- az agykoponya alakja és felülete
- az arckoponya mérete és helyzete
- az agykoponya és az arckoponya méretaránya
- az agytérfogat és a testsúly aránya

2. Elemzéseid alapján foglald össze rövid esszé formájában az emberi evolúcióra vonatkozó következtetéseidet!

5. FELADAT

Csontjaink

Meglévő tudásod és internetes kutatás alapján válaszolj az alábbi kérdésekre!

1. Melyek a csonttrikulás legfontosabb veszélyeztető tényezői és lehetséges következményei?
2. Miben térnek el/különböznek a női és a férfi csontváz csontjai? Sorolj fel minél több különbséget!
3. Egy csontvázleletből mely jellemzők alapján lehet megbecsülni, hogy az egyén hány éves korában hunyt el?

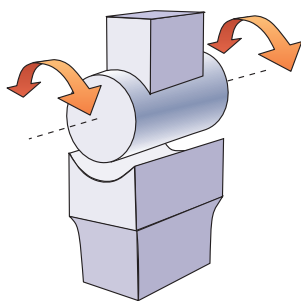


Emberi csontváz makettje

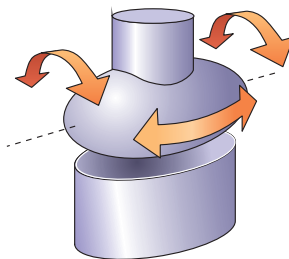
6. FELADAT

Ízületek

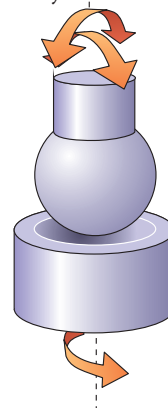
Az alábbi rajzok az ízületek bizonyos típusait és azok mozgási jellemzőit mutatják be.



hengerízület



tojásízület



gömbízület

Válasszátok ki az egyik ízülettypust!

1. Tervezzetek és építsetek működő modellt a kiválasztott ízülettypus mozgásának szemléltetésére!
2. Gyűjtsetek példákat az ebbe a típusba tartozó ízületekre az emberi vázrendszerben!
3. Keressetek példákat hasonló mozgásokat végző, ember által épített gépekre, alkatrészekre!
4. Készítsetek (fotó- vagy videó-) bemutatót a tervezés és kivitelezés folyamatáról!

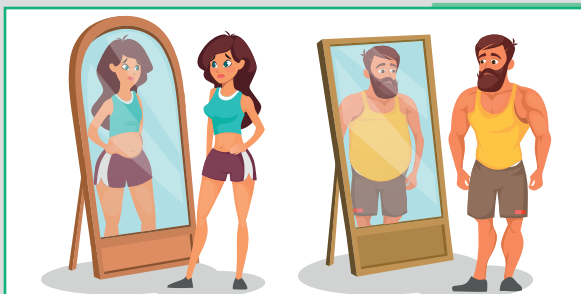


7. FELADAT

Test – kép

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Fogalmazd meg, mit jelent, ha valakinek negatív a testképe!
2. Magyarázd el, milyen szerepet játszhat a média egy fiatal nő és egy fiatal férfi negatív testképének kialakulásában!
3. Ismertess legalább négyféle attitűdöt (viszonyulást), amely a saját magukat csak korlátozottan ellátni képes emberekkel kapcsolatosan a társadalomban jelen van!
4. Fogalmazd meg a saját álláspontodat, attitűdödöt ebben a témában!



Testképzavarra utaló jelenetek

8. FELADAT

Ami érdek nélkül tetszik

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Készíts posztert vagy prezentációt, amelyben összehasonlítod a különböző kultúrák, történelmi korszakok vagy akár az elmúlt évtizedek szépségideáljait!

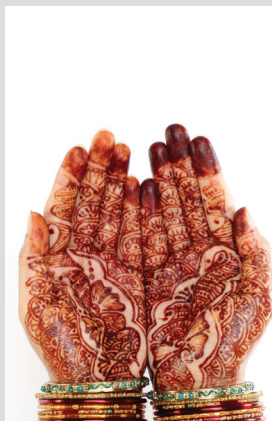
Az alábbi képek ehhez kínálnak témákat:



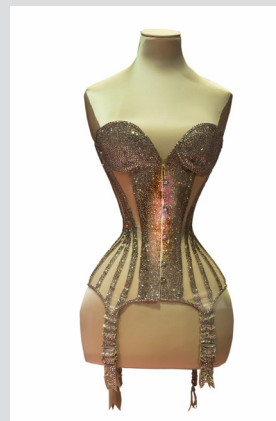
A törzsi társadalmak különleges ékszereket viselő szépségei



Szépségideálok a mozivásznon (pl. James Bondot alakító színészek 1954-től napjainkig)



A szép bőr (pl. napozás, testfestés, tetoválás, smink)



Divatos holmik, széppé formáló ruhadarabok (pl. fűző)

A feladatot csoportmunkában is elvégezhetitek.

2. Vitassátok meg, hogy milyen tényezők alakítják ezeket a változó szépségideálokat!
3. Keressetek olyan példákat az állatvilágból, ahol valamilyen biológiai jelleg vonzó a párválasztásban, de az életben maradást veszélyezteti! Vitassátok meg, mi lehet az evolúciós magyarázata annak, hogy pont az ilyen hátrányos tulajdonságokkal rendelkező egyedek keltik fel a szaporodópártnér érdeklődését! Van-e mindennek analógiája az emberi társadalomban?

9. FELADAT

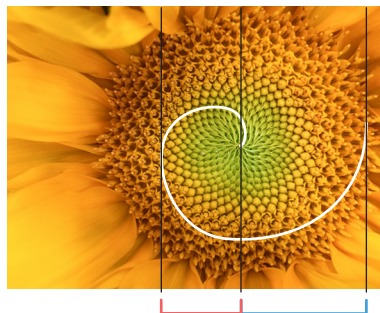
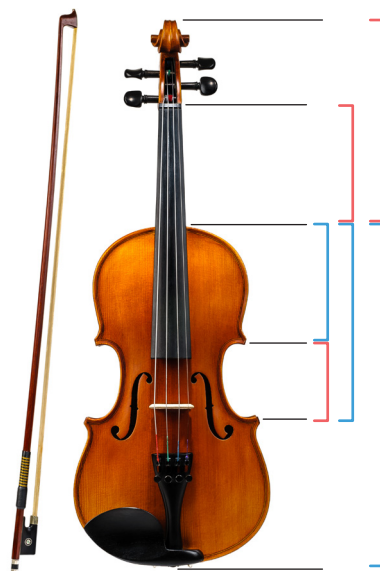
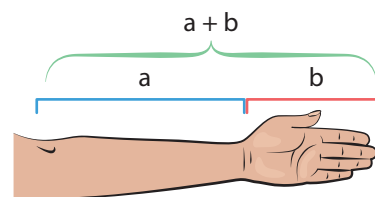
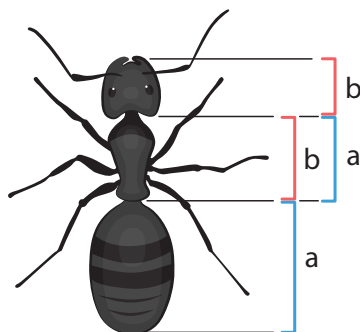
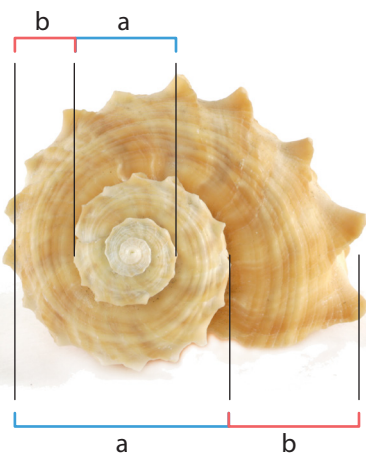
Aranymetszés

Az emberi test arányai – sok más természeti objektumhoz és ember által alkotott tárgyhoz hasonlóan – egy visszatérő összefüggést mutatnak. Az aranymetszésnek elnevezett jelenség az emberi szem (és agy) számára kellemes, harmonikus, szép.

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$$

Az aranymetszés képlete

Fogalmazd meg a szabályt saját szavaiddal!



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mérd meg az ábrán bemutatott arányokat, határozd meg az aranymetszés szabályát!

Az aranymetszés szabálya az ember, a növények és az állatok testének felépítésében is megjelenik.

2. Ellenőrizd méréssel a fenti állítást, és keress további példákat ez emberi testről, illetve az élővilágból!
3. Nézz utána: Mi az a Fibonacci-sorozat, hogy függ össze a fenti képeken látható arányokkal?
4. Az aranymetszés „természetes” arányai a tárgyalgatásunkat is befolyásolják. Keress további példákat, állíts össze képgyűjteményt

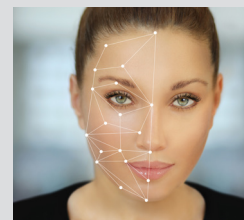
10. FELADAT

Arcok és arányok

Az emberi arc nem csupán biológiai funkciókat hordoz, egyéniségünk, érzelmeink és korunk kifejezője is. Egy arc látványa lehet vonzó, de riasztó is. A szépség ugyan mulandó, de egy – az adott közösségben és időben – szép arc a hordozóján túlmutatva ideállá, ikonná is válhat. A szépség titka igen összetett, de bizonyos biológiai jelek, arányok is szerepet játszanak benne.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Portréfotók (vagy saját fotók) alapján társaiddal végezzetek méréseket az emberi arc arányainak meghatározására! Használd az alábbi ábrákon feltüntetett mérési lehetőségeket!
2. Az aranymetszés arányait a szépségipar is felfedezte. Megalkották az arányokon alapuló „szépségmaszkot”, ami digitális formában mutatja meg a plasztikai beavatkozások „lehetőségeit”.



Digitális szépségmaszk

Nézzétek meg az alábbi, „ilyen volt – ilyen lett” képpárokat!



3. Beszéljétek meg a látottakat az alábbi szempontok alapján:
 - a) A képeken látott emberek esetében indokoltnak tartjátok-e a szépítő műtetet?
 - b) Milyen esetekben látnátok indokoltnak a plasztikai beavatkozásokat?
 - c) Hogyan jelenik meg a média világában az idealizálás, a képmódosítási eljárások alkalmazása?
 - d) Hogyan függ össze ez a probléma a testképünkkel?

11. FELADAT

Sportolj

Meglévő tudásod és internetes kutatásod alapján válaszolj az alábbi kérdésekre!

1. Mely sportágak vannak jó hatással a légzési és a keringési rendszer teljesítményére?
2. Mely sportágak okoznak egyenlőtlen fejlődést?
3. Mi lehet a magyarázata annak, hogy az izomláz enyhülését a kíméletes testmozgás elősegíti?
4. Fogalmazd meg olyan mondatokat, amelyekkel el lehetne hívni téged sportolni akkor is, ha épp semmi kedved sincs hozzá!



Különböző sportágak jelenetei

Biológia

Feladatgyűjtemény

9–10.

II. kötet

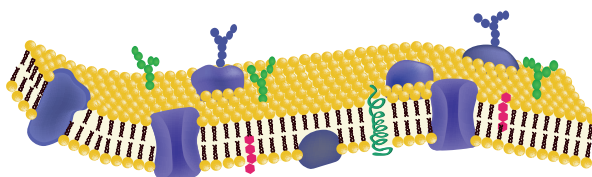
I.

Az anyagforgalom

1. FELADAT

Membránok

A sejteket határoló, illetve a sejteken belüli struktúrákat felépítő biológiai membránok hasonló alapszerkezettel rendelkeznek, de számos eltérés is jellemzi őket. Mindegyik típusuk fontos szerepet játszik a sejtek anyagforgalmának működésében. Az ábra a plazmamembrán folyékony mozaikmodelljét mutatja be.



Keress információkat a tankönyvben és az interneten, válaszolj a kérdésekre!

1. A membrán melyik oldala néz a sejtplazma felé? Indokold a válaszod!
2. Nevezd meg két jellemzőjét azoknak a molekuláknak, amelyek képesek átdiffundálni a plazmamembránon!
3. Mely transzportmechanizmusok teszik lehetővé további anyagok (ionok és molekulák) forgalmát?
4. Állapíts meg két különbséget a mitokondrium belső membrán és a plazmamembrán felépítése között! Mi a jelentősége a mitokondrium működése szempontjából ezeknek a különbségeknek?
5. Az anyagforgalom mellett (vagy inkább azzal együtt) a membránok az energia- és információforgalomban is részt vesznek.
Foglald össze néhány mondatban ezeknek a működéseknek a lényegét!

2. FELADAT

A vékonybél nyálkahártyája

A vékonybél nyálkahártyájának melyik szöveteire igaz az állítás?

Párosítsd a szövetelemek betűjeleit

A, B, C, mindhárom: M, egyik sem: E

és az alábbi felsorolásban számokkal jelölt jellemzőket!

1. Sejtjei orsó alakúak.
2. Sejtjei felületét mikrobolyhok növelik.
3. A sejt közötti állomány jelentős mennyiségű.
4. Nagyszámú eret tartalmaz.
5. Ez a szövettípus az utóbél falában is előfordul.
6. A bél perisztaltikus mozgásának kialakításában játszik szerepet.
7. Rajta keresztül szívódnak fel a tápanyagok az érrendszerbe.
8. Sósavat termel.

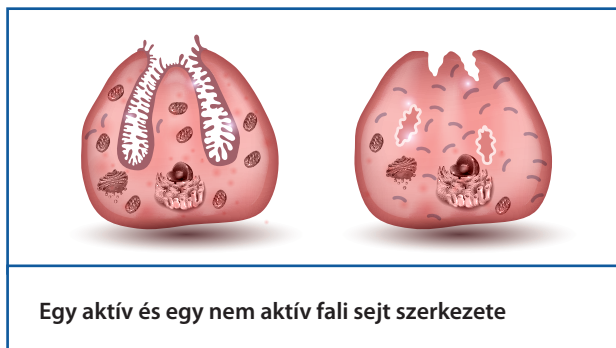
A képen a vékonybél nyálkahártyájának fénymikroszkopos felvétele látható.



Nevezd meg minél pontosabban a betűvel jelölt szöveteket!

3. FELADAT

Élet a gyomor falában



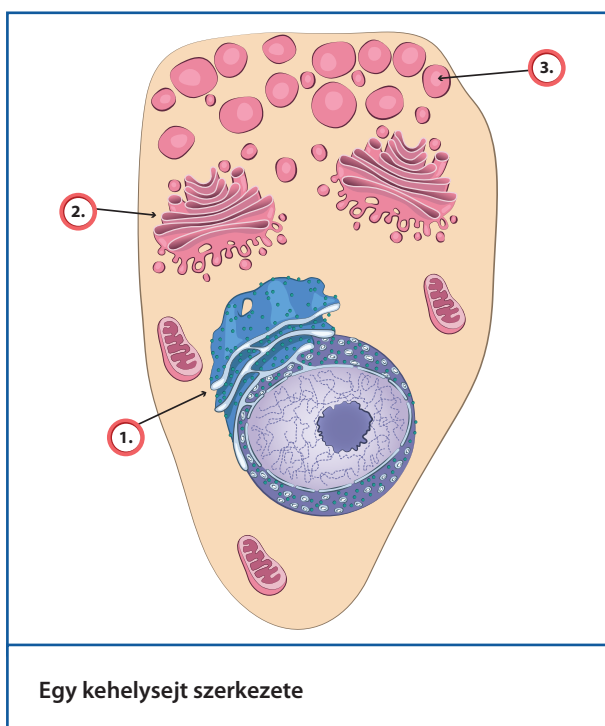
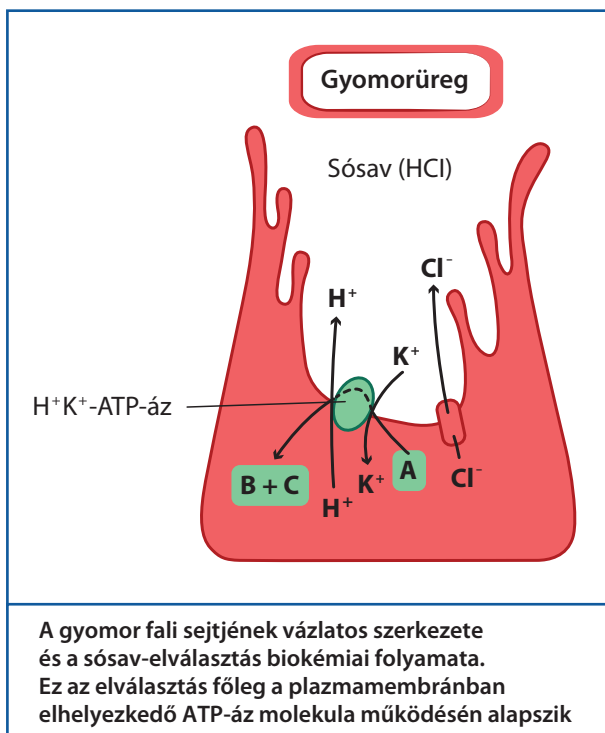
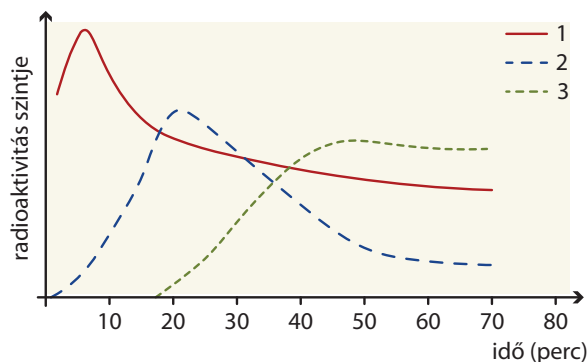
Keress információkat a tankönyvben és az interneten, válaszolj a kérdésekre!

1. A sósavtermelést bemutató grafikán mely molekulákat jelölik az A, B és C betűk?
2. Mely transzporttípusok felelősek a Cl^- illetve a H^+ ionok membránon való átjutásáért?
3. Magyarázd a nyugalomban lévő, illetve az aktív fali sejtben megfigyelhető mitokondriumok számának eltérését!

A mellékelt ábra egy kehelysejtet ábrázol. A belek falában található kehelysejtek glikoprotein-tartalmú nyákot, mucint választanak ki.

A kehelysejtekben folyó glikoprotein-termelés szakaszainak meghatározása céljából patkányokba radioaktív izotóppal jelölt leucint fecskendeztek be, amit autoradiográfiás módszerrel követtek nyomon.

A következő ábra az 1, 2, 3 számú sejtalkotókban az izotóp befecskendezést követően mért radioaktivitás szintjét mutatja.



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

4. Nevezd meg a mucin termelésében részt vevő 1, 2 és 3 számmal jelölt sejtalkotókat!
5. Elemezd és magyarázd az ábrán bemutatott mérési eredményeket!

4. FELADAT

Az epe vizsgálata

Az epefolyadék fontos segítő szerepet játszik a zsírok emésztésében. Hatását a háztartási zsíroló szerek analógiája alapján is vizsgálhatjuk.

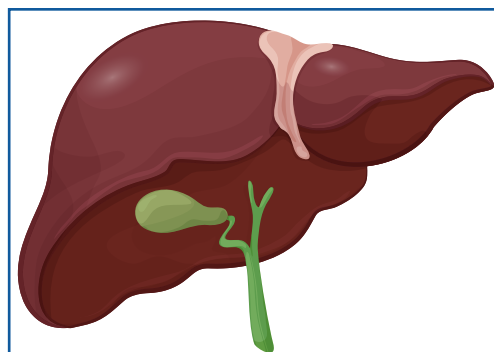


Végezd el a kísérletet az alábbi munkamenet alapján:

- Két kémcsőbe tölts 3-3 ujjnyi vizet, majd tölts hozzá annyi étolajat, hogy vékony, egybefüggő réteg alakuljon ki a víz felszínén!
- Az egyikhez adj pár csepp mosogatószert!
- Gumidugóval zárd le mindkettőt, és alaposan rázd össze!
- Ezután 2-3 percre tedd félre a kémcsöveket!

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mit tapasztalsz?
2. Mivel magyarázod az eltérést?
3. Milyen típusú diszperz rendszer jött létre az oldószeres kémcsőben?
4. Hogyan segíti a megfigyelt hatás a zsírok emésztését?



A máj és az epehólyag

5. FELADAT

Probiotikumok

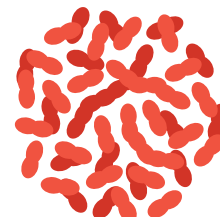
„A bélflóra az emberi emésztőrendszerben élő mikroorganizmusok összessége. Egészséges személyekben főleg a vastagbélben találhatók élőlények, elsősorban baktériumok. Becslések szerint ezek a baktériumok nagyjából 500 különböző fajba sorolhatók, és összesített tömegük mintegy 1–1,5 kg. Az egészséges bélflóra képviselői szoros szimbiózisban élnek az emberrel: serkentik a bél működését, részt vesznek az ember számára emészthetetlen szénhidrátok lebontásában, segítik számos ásványi anyag (pl. kalcium, magnézium, vas) felszívódását, emellett fontos vitaminokat (B-vitaminok, K-vitamin) is termelnek a szervezet számára.

A stressz, a helytelen táplálkozás, a hasmenéssel járó fertőzések, bizonyos gyógyszerek (pl. antibiotikumok) felboríthatják bélrendszerünk természetes baktérium-egyensúlyát, és eltolhatják a káros baktériumok felé. Ez az eltolódás fogékonyabbá teheti a szervezetet az ételeredetű fertőzésekre, továbbá olyan emésztőrendszeri zavarokhoz vezethet, mint a gyomor- és nyombélfekély vagy a gyomorrák.

A probiotikumok az emberi szervezet szempontjából jótékony baktériumok, az ezeket tartalmazó élelmiszerek és táplálékkiegészítők segítenek helyreállítani a természetes bélflórát, az emésztőrendszer egészséges működését. Emellett számos kutatás bizonyította, hogy a probiotikumok pozitívan befolyásolják az immunrendszert, képesek csökkenteni a légúti fertőzések gyakoriságát, illetve az allergia és ekcéma kialakulását.



Lactobacillus



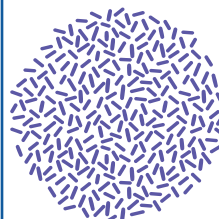
Lactococcus



Streptococcus
thermophilus



Lactobacillus
bulgaricus



Propionibacterium



Bifidobacterium

A probiotikus készítményekben alkalmazott baktériumok

A legismertebb probiotikumok a tejsavbaktériumok közé tartoznak. A tejsavbaktériumokat már régóta alkalmazzák az élelmiszeriparban, mivel képesek átalakítani a cukrokat tejsavvá. Ezt használják ki a savanyított tejtermékek (pl. joghurt, tejföl, túró) vagy a kovászos uborka előállításánál. A tejsav jellegzetes savanyú ízt ad az élelmiszereknek, és – mivel csökkenti a pH-t – gátolja a káros mikroorganizmusok szaporodását.

A probiotikus, élőflórás joghurt és a kapszulás vagy tablettás kiegészítésben árukt probiotikumok közti legfőbb különbség, hogy míg az előbbi élő baktériumokat tartalmaz, az utóbbiakban liofilizált, azaz fagyasztva szárított, de életképes baktériumok találhatók. A szakértők szerint egészségünk szempontjából előnyösebb, ha tabletták szedése helyett táplálékkal viszszük be szervezetünkbe a probiotikumokat. Ahhoz azonban, hogy a vastagbélben kifejthessék jótékony hatásukat, túl kell élniük a gyomor savas közegét és a vékonybél emésztő hatását, így igen nagy mennyiségű baktériumot kell bejuttatnunk a szervezetünkbe. A Magyar Élelmiszerkönyv szerint probiotikus az a termék, amely legalább 106/gramm jótékony hatású baktériumot tartalmaz. A probiotikus joghurtok csak elvétve tartalmaznak 107/grammnál nagyobb mennyiségű baktériumot. Ezzel szemben a kapszulákban (melyek tömege 0,5 gramm körüli) 108-109 a probiotikum mennyisége.”

Forrás: Wikipédia

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. A szöveg alapján dönts el az alábbi állításokról, hogy igazak vagy hamisak!
 - A) Egy egészséges ember emésztőrendszerében nincsenek baktériumok.
 - B) A probiotikumok jótékony hatású molekulák.
 - C) A kovászos uborka tejsavbaktériumokat tartalmaz.
 - D) A joghurt pH-ja alacsonyabb, mint a tejé.
 - E) A liofilizálás során a baktériumok elpusztulnak.
2. Miért előnyös a bélflóra képviselői számára az emberrel való együttélés?
3. Miért javasolják antibiotikum-kúra esetén probiotikumok fogyasztását?
4. A szöveg adatai alapján hasonlítsd össze egy pohár (125 g) probiotikus joghurt és egy táplálékkiegészítő kapszula probiotikumtartalmát!

6. FELADAT

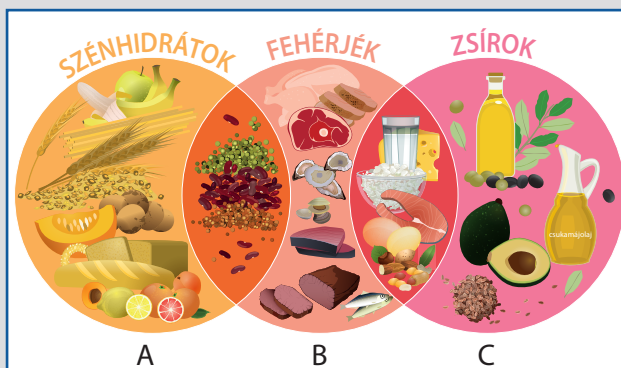
Tápanyagok

Oldd meg a feladatot!

1. Melyik tápanyagra igaz az állítás?

Társítsd a tápanyag betűjelét A, B, C a felsorolásban olvasható jellemzőkkel!

- a) Lebontásuk a test energiaigényének nagyjából 75%-át biztosítja.
- b) Egy grammjuk elégetésekor a legnagyobb mennyiségű (nagyjából 9 kcal) energia szabadul fel.
- c) Monomereik elsősorban építőkövek, nem energiaszolgáltatók.
- d) Felvételük bizonyos vitaminok felszívása és szervezetben való raktározása miatt is fontos.



A makrotápanyagok csoportjai, és az azokat nagy arányban tartalmazó élelmiszerek

- e) 20-féle monomerük közül néhányat nem képes előállítani a szervezet.
 - f) Csak minimális (néhány mg) mennyiségben kell a táplálékkal felvennünk.
 - g) Emésztésük csak a közép bélben kezdődik meg.
 - h) A hasnyál tartalmaz az emésztésükhöz szükséges enzimet.
 - i) Emésztésük nukleázok segítségével történik.
 - j) Az amilázok részt vesznek az emésztésükben.
 - k) Emésztésük során peptidkötések hidrolizálnak.
 - l) Emésztésük termékei a bélbolyhok nyirokkapillárisaiba szívódnak fel.
 - m) Ebből a tápanyagból sokat tartalmaz a rizs.
 - n) Elsősorban ez a szerves tápanyag található a csirkemellben.
2. Bence néhány hónapja fogyókúrázik. Büszkén meséli, hogy szénhidrátmentes diétát folytat: nem eszik kenyeret, tésztaféléket, krumplit, rizst. Ügyel rá, hogy minden nap egyen halat vagy húst, ezek mellé legszívesebben párolt zöldséget vagy salátát választ köretként. Emellett szívesen fogyaszt tejtermékeket, főleg kefirt és joghurtot. Ha nassolni támad kedve, akkor igyekszik valamilyen finom gyümölcsöt enni. Ezzel a módszerrel már 3 kg-ot fogyott. Valóban nem tartalmaz szénhidrátot ez a diéta? Indokold a válaszod!

7. FELADAT

INBÉ

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. A táplálkozásunkkal összefüggő egyik fontos jellemző az INBÉ. Mit jelent ez a mozaikszó? Az alábbi táblázatban egy áfonyás müzliszelet tápanyag-összetételét olvashatod. A táblázat tanulmányozása után oldd meg a hozzá kapcsolódó feladatokat!

	100 g termékben	Egy adag (20 g) tartalmaz	INBÉ %-a
Energiatartalom	390 kcal	78 kcal	4%
Fehérje	4,2 g	0,8 g	2%
Szénhidrát	75,9 g	15,2 g	16%
ebből cukrok	38,0 g	7,6 g	8%
Zsír	7,6 g	1,5 g	2%
ebből telített zsírsavak	3,6 g	0,7 g	4%
Élelmi rost	3,3 g	0,7 g	3%
Nátrium	0,16 g	0,03 g	1%



Müzliszelet

- 2. Mit gondolsz, milyen értelemben használják a „cukor” szót a táblázat készítői?
- 3. A táblázat adatai alapján számítsd ki, hogy legfeljebb mennyi cukor fogyasztása ajánlott naponta!
- 4. Miért tüntetik fel külön a telített zsírsavak mennyiségét?
- 5. Mit gondolsz, egészségesnek mondható-e ez a müzliszelet? Röviden érvelj is véleményed mellett!

8. FELADAT

Legyél Te is dietetikus!

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

Válasszatok ki egyet a következő személyek közül! Állítsatok össze egy nap menüt a kiválasztott személy számára! A menü összeállításához keressetek az interneten kalória- és tápanyagtáblázatokat és táplálékpiramist! Eredményeiteket osszátok meg a többiekkel!

Ügyeljete a következőkre:

a menü megfelelő energiatartalma,
a menü megfelelő összetétele,
a tápanyagok aránya,
a menü vitamin- és ásványianyag-tartalma.

Személyek:

A	Anna: átlagos testalkatú, 26 éves nő. Nagyon ügyel az egészséges táplálkozásra, hiszen várandós, a 3. hónapban van.
B	Balázs: 16 éves gimnazista. Testalkata igencsak kisportolt, ami nem csoda, hiszen versenyszerűen úszik.
C	Cili néni: már 74 éves, szerencsére makkegészséges, csak egy kis csonttritkulása van.
D	Elvira: 30 éves, könyvtárosként dolgozik. Kicsit alultáplált, orvosa szerint vérszegény.



Dietetikus tanácsadás



9. FELADAT

Légzés 1 x 1

Párosítsd a fogalmakat a meghatározásaikkal!

1. belső légzés
2. diffúzió
3. gázcsere
4. külső légzés
5. légcsere
6. sejtlégzés

- A) A tüdő levegőjének felfrissülését biztosítja, két részfolyamata a belégzés és a kilégzés.
- B) Anyagi rendszerekben részecskék áramlása a hőmozgásuk következtében.
- C) Légzési gázok áramlása különböző anyagi rendszerek között (például a tüdő légtere és a vér, vagy a vér és a szövetek között).
- D) A szövetnedv és a nagy vérköri kapillárisok vére közötti gázcsere.
- E) A kis vérköri kapillárisok vére és a tüdő légtere közötti gázcsere.
- F) Az ember energiaszolgáltató anyagcsere-folyamata, amelynek során szerves anyagokból és oxigénből szén-dioxid és víz keletkezik.

10. FELADAT

Munkatársak

Andrea és Márta azonos életkorúak (21 év), egy irodában munkatársak. Együtt reggeliznek és ebédelnek. Egyik nap az alábbi táblázatban szereplő élelmiszereket fogyasztották. Rendszerint hasonló az étrendjük, vacsorájuk szerény energiatartalmú.

Andrea			Márta		
Reggeli					
Brió	95 g	346 kcal	Zsemle (teljes kiőrlésű)	150 g	358 kcal
Kakaó	200 g	146 kcal	Tej (1,5% zsírtartalom)	200 g	90 kcal
Baracklevár	50 g	80 kcal	Tojás (1 db)	40 g	68 kcal
Összesen	345 g	572 kcal	Paradicsom	50 g	10 kcal
			Uborka	50 g	10 kcal
			Sonka (sovány)	30 g	40 kcal
			Összesen	520 g	576 kcal
Ebéd					
Rántott hús	200 g	568 kcal	Natúr, sült csirkemell	200 g	260 kcal
Hasábburgonya	200 g	732 kcal	Saláta (paradicsom, uborka, zöldsaláta, hagyma, öntet)	100 g	130 kcal
Csokifagylalt	100 g	176 kcal	Gyümölcsfagylalt	100 g	130 kcal
Összesen	500 g	1476 kcal	Összesen	900 g	540 kcal

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Melyikük éheznek meg hamarabb étkezés után? Miért?
2. Az egészséges táplálkozás szempontjai, táplálékpiramisa alapján mondj véleményt **Andrea**, illetve **Márta** étrendjéről!
3. Melyikük lehet túlsúlyos? Indokold a választ!
4. Másikuk rendszeresen jár futni esténként. Milyen lehet a testsúlya, megfelelő vagy alultáplált? Indokold a választ!

11. FELADAT

Útravaló

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Készíts folyamatábrát egy reggelire elfogyasztott szendvics (sonka, vaj, zsemle, uborka) tápanyagainak útjáról a szervezetben. Ábrázold a főbb lépéseket a bélszótornától egészen a szöveti sejtekig! Hogyan, milyen hatásokra alakulnak át, mi a további sorsuk az egyes tápanyagoknak?
2. Képzeld el, hogy egyórás komoly szellemi teljesítményt igénylő, vagy többórás sportversenyre utazol. Mit választanál útravalónak teljesítményed fokozása érdekében: egy nagy tábla csokoládét, vagy szőlőcukor-tablettát? Indokold a választ!



12. FELADAT

Egy CO₂-molekula utazása

A májsejtek anyagcseréje során képződött CO₂-molekula bekerült a máj sejtközi állományába.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Milyen úton keresztül jut el a kívülálgba?

Rakd sorba az útvonal részeit!

A: a tüdő hajszálere

Á: gége

B: a máj sejt közötti állománya

O: hörgőcske

C: garat

D: légcső

G: a szív jobb kamrája

O: májvéna

I: a máj hajszálere

I: főhörgő

I: légőlyagocska

Ó: kívülálg

I: orrüreg

I: tüdőartéria

L: nagyvéna

Ó: a szív jobb pitvara

X: hörgő

Ha jól dolgoztál, akkor a betűjeleket összeolvasva megkapod annak az anyagcsere-folyamatnak a nevét, amely során a CO₂-molekula képződött!

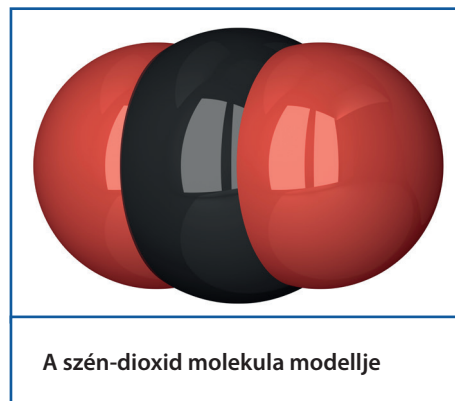
2. Mi szállítja a CO₂-molekulát az érrendszerben? Minél pontosabban nevezd meg!

3. Hasonlítsd össze az alábbi mennyiségeket, állapítsd meg a **kisebb / nagyobb** relációkat!

A) A tüdőartéria vérének CO₂-koncentrációja / A tüdővéna vérének CO₂-koncentrációja

B) A nagy vérköri kapillárisok vérének CO₂-koncentrációja / A szövetnedv CO₂-koncentrációja

C) A kis vérköri kapillárisok vérének CO₂-koncentrációja / A belélegzett levegő CO₂-koncentrációja



13. FELADAT

Nagy levegőt!

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Másold le és töltsd ki a táblázat üres mezőit!

Az egyes mennyiségek értékeit a grafikonról olvasd le!

Betűjel	A levegőmennyiség megnevezése	A levegőmennyiség értéke (liter)
		0,5
	belégzési tartalék	
C		
	vitálkapacitás	

2. Döntsd el a következő állításokról, hogy igazak vagy hamisak!

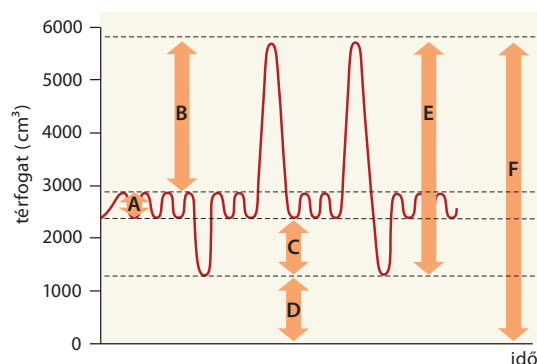
a) A vizsgálati személy a vizsgálat elején néhány nyugodt légvétel után erőltetett kilégzést végzett.

b) A vizsgálati személy tüdejében az erőltetett kilégzés után nagyjából 2 liter levegő maradt.

c) A vizsgálati személy vitálkapacitása átlag feletti.

3. Mivel magyarázható a vizsgálati személy vitálkapacitásának értéke?

Az alábbi grafikon egy átlagos testalkatú fiatal nő légzésfunkciójának vizsgálati eredményei alapján készült.



14. FELADAT

Vérünkben van

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Foglald össze táblázatban
 - A) a vörösvértestek,
 - B) a fehérvérsejtek,
 - C) a vérlemezkék tulajdonságait (sejtfelépítés, mennyiség, szerep)!
2. Osztálytársad arra panaszkodik, hogy gyorsan elfárad, sokat alszik, nem bírja a fizikai terhelést. Véréképe a következő adatokat tartalmazza: vörösvértestek száma 4,87 millió/mm³, hemoglobintartalom 105 g/dm³. Mire utalhatnak az adatok? Mi állhat a tünetek hátterében?
3. Ha valaki hosszabb időt, több hetet tölt magashegységben (3000 m fölött), akkor megnő a vérben a vörösvértestek száma. Mivel magyarázható ez a jelenség?
4. Mi lehet a magyarázata annak, hogy a férfiak vörösvértestszáma és azok hemoglobintartalma is magasabb a nőkéénél?
5. Miért tekinthető a szív- és érrendszeri betegségek egyik kockázati tényezőjének a vér magas koleszterinszintje? Magyarázd meg, miért okoz vérzékenységet a májsejtek működési zavara!



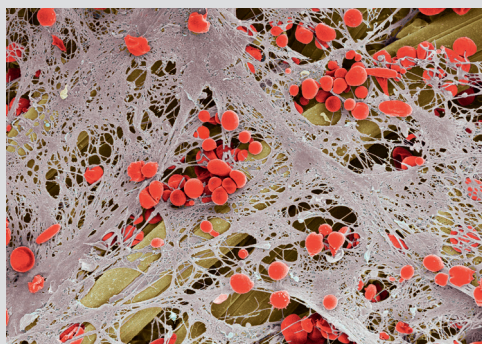
Vérminták vizsgálata

15. FELADAT

Véralvadás

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Hogyan követik egymást a véralvadás lépései? Rakd sorrendbe a folyamat lépéseit leíró mondatokat! Párosíts helyes sorrendet jelző számokat a leírások betűjeleihez!
 - A) A kocsonyászerű alvadék alatt megkezdődik az érfal és a sérült szövetek regenerációja.
 - B) A fibrinszálak térhálót alkotva ráakódnak a sérült érfalra, lezárják a sebet.
 - C) Az érfal megsérül.
 - D) A vérlemezkék olyan anyagot adnak le a környezetükbe, amely egy reakcióláncot indít el.
 - E) A fibrinhálóban fennakadnak a vér sejtjes elemei is.
 - F) A vérlemezkék kitapadnak a sérült érfalra.
 - G) A sebgyógyulás során az alvadék lebomlik, eltűnik.
 - H) A vérplazmában található fibrinogén nevű fehérje molekulái a sérülés helyén oldhatatlan fibrinfonalakat képeznek.
2. Melyik lépés eredményét mutathatja a kép? Add meg a lépés sorszámát!



16. FELADAT Szívesen mérj!

A szív működés és az érrendszer vizsgálata az egyik legfontosabb orvosi diagnosztikai terület.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Végezzétek el csoportmunkában az alábbi feladatokat:

Mérjétek meg az osztályban mindenkinek a vérnyomását és a pulzusát!

Határozzátok meg a fiúk és a lányok esetében az átlagértékeket!

Értelmezzétek az adatokat (esetleges különbségeket a fiúk és a lányok között, az aktívan sportolók és a nem sportolók között)!

Az adatokat gyűjtsétek digitális adatbázisba, és ábrázoljátok oszlopdiagramon!

2. Károly 21 éves élsportoló. Pulzusa 65/perc, kamratérfogata 85 cm³. András enyhén túlsúlyos, 23 éves fiatalember, keveset mozog. Pulzusa 78/perc, kamratérfogata 70 cm³.

Határozd meg a két férfi keringési perctérfogatát!

Értelmezd a szív működésre vonatkozó adatok különbségét az életmódbeli különbségek segítségével!



Automata vérnyomásmérő

17. FELADAT Mozdulj, hogy élj!

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Számítsd ki, hogy mennyi a két férfi keringési perctérfogata!

2. Hol mérhető a pulzusszám? Mekkora az átlagos értéke egy nyugalomban lévő egészséges felnőtt esetében?

3. A kapott értékek alapján magyarázd meg az edzés hatását a szív működésre!

	Edzett férfi	Edzetlen férfi
terhelési pulzusszám (összehúzódások száma / perc)	100	140
bal kamratérfogat (cm ³)	113	89

18. FELADAT Melegíts be!

Gergő az utóbbi néhány évben csak az iskolai testnevelésórán mozgott. Most azonban szeretne többet sportolni. Legjobb barátjával, Borival aerobik edzésekre kezdenek járni. Bemelegítéskor a képen látható gyakorlatot végzik. A gyakorlat során felváltva húzzák a bal térdet a jobb könyökhöz, majd a jobb térdet a bal könyökhöz. Miért fontos a bemelegítés a testmozgást megelőzően? Legalább két okot említs!



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

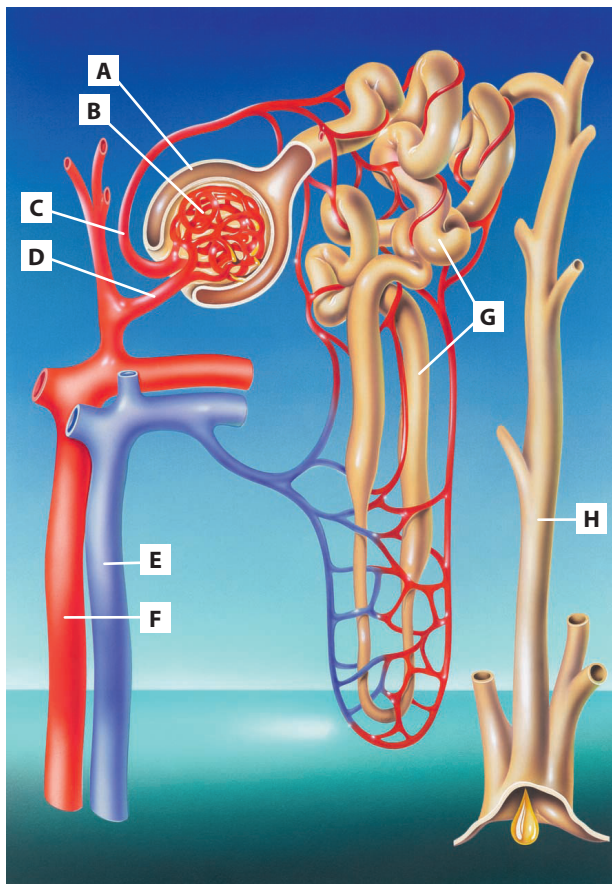
1. Melyik anyagcsere-folyamat biztosítja a vázizmok energiaigényét a megfelelően végzett bemelegítés során?
2. Hogyan változnak az alábbi mennyiségek a bemelegítés során?
a pulzusszám, a vázizmok vérellátása, a tápcsatorna vérellátása, a percenkénti légzésszám, a vitálkapacitás, a hőtermelés
A válaszban a következő kifejezések közül válogass: **nő, csökken, nem változik.**
3. Milyen változások tapasztalhatók a bőr működésében a bemelegítés során?
Válaszd ki az alábbi felsorolásból a megfelelőket:
A: A bőr erei kitéágulnak.
B: A bőr erei összeszűkülnek.
C: A faggyúmirigyek váladéktermelése nő.
D: A verejtékmirigyek váladéktermelése nő.
E: A szőrmerevítő izmok összehúzódnak.
F: A bőr alatti zsírszövet sejtjeiben intenzív zsírbontás kezdődik.
4. Az alsó végtag melyik két ízületében történik jelentős elmozdulás a képen bemutatott gyakorlat végzése során?

19. FELADAT**Eme rendszer egy veseelem**

Az ábra a vese működési egységének, egy nefronnak a felépítését mutatja be. Egy-egy vesénkben kb. egymillió ilyen egység található. Percenként a vérplazma 1/5 részét szűri át, majd ennek 99%-a szívódik vissza bennük.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Nevezd meg az ábra betűvel jelölt részeit!
2. Nevezd meg minél pontosabban az A jelű képlet belső falát alkotó szövetet!
3. Hasonlítsd össze az alábbi mennyiségeket, állapítsd meg a **kisebb** / **nagyobb** relációkat!
 - a) A bomlástermékek koncentrációja az E jelű képletben / A bomlástermékek koncentrációja az F jelű képletben
 - b) C átmérője / D átmérője
 - c) Az A jelű képletben uralkodó nyomás / A B jelű képletben uralkodó nyomás



II.

Érzékelés, szabályozás

1. FELADAT

Tünetek, betegségek

Az alábbiakban leírások, ábrák vagy képek mutatják be a betegségek tüneteit.

Tünetek:

1. Olthatatlan szomjúságérzés és a nagy mennyiségű vizelet ürítése. A szomjúság olyan nagyfokú lehet, hogy a beteg csak jeges vízzel tudja a szomját oltani, zavarja az éjszakai pihenését és természetesen a mindennapi életvitelét. A vizelet cukormentes.
2. Nagy mennyiségű cukor jelenik meg a vizeletben, a vizelet mennyisége nő, és emiatt szomjúság, fokozott folyadékfogyasztás alakul ki. A vizeletben acetonnal mutatható ki, és a beteg lehelete jellegzetesen aromás / gyümölcsíz illatú.



6. Felborul a szervezet víz-, nátrium- és káliumháztartása. A beteg vérnyomása gyakran alacsony, ez is okozhatja a betegek jellemző gyengeségérzést, illetve szédülést, ami akkor a legkifejezettebb, amikor a beteg ülő vagy fekvő helyzetből feláll.
7. A beteg elhízik. A zsír főleg a hason, arcon, nyakon szaporodik fel. A bőr elvékonyodik, és nagyon jellegzetes „striák” alakulnak ki a hason. Az arc kerek lesz, és piros színűvé válik.
- Ez a „holdvilágarc”. Az arcon aknék jönnek létre, a bőr lassan gyógyul, és gyakran felülfertőződik. A végtagok felső részén izomgyengeség alakulhat ki. A betegek vérnyomása magas, sokszor cukorbetegség is létrejön.
8. A túl sok hormon gátolhatja a peteérést, a megtermékenyült petesejt beágyazódását, emiatt a beteg nem tud teherbe esni. Hatással lehet a menstruációra. Kismamáknál magas szintje fontos, esetükben ennek hatására termelődik tej.

Másold le és töltsd ki az alábbi táblázatot!

	Tünetek (leírás, kép vagy ábra)							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
A betegség megnevezése								
A betegség melyik szerv működési zavarával van elsősorban összefüggésben?								
Az előző oszlopba beírt válasz indoklása								

2. FELADAT

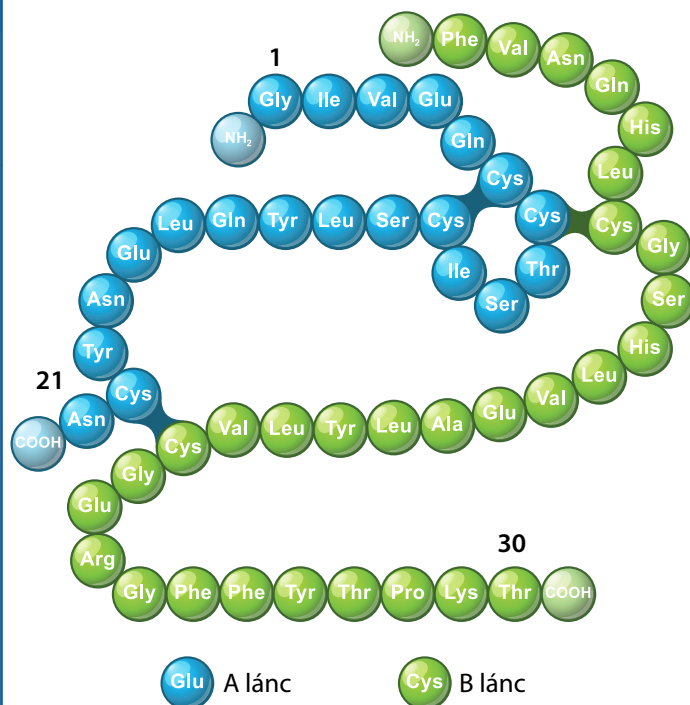
Cukorbetegség

A **cukorbetegség**, diabetes mellitus vagy rövidítve **diabétesz** a szőlőcukor (glükóz) feldolgozási zavara, melynek oka a hasnyálmirigy által termelt inzulin nevű hormon hiánya, vagy a szervezet inzulinnal szembeni érzéketlensége (inzulinrezisztencia, relatív inzulinhiány), vagy mindkettő, aminek következtében a sejtek nem képesek a glükóz felvételére. A vércukorszint megemelkedik, és ez okozza a betegség fő tüneteit. A *diabetes mellitus* (magyarul „mézédes átfolyás”-t jelent a görög „διαβήτης” = „átmenet, átfolyás” és a latin „mellitus” = „mézédes” szavak összetételéből) a szervezet anyagcseréjének krónikus megbetegedése. Az elnevezés az egyik fő tünetre, a cukor vizelettel való fokozott kiválasztására és a megemelkedett vizeletmennyiségre utal. A középkorban a vizelet megkóstolása jelentette a diagnózist.

Egy vizsgálatban két személy (A és B) esetében egyforma ételadag elfogyasztását követően félpercenként mérték a vércukorszint értékeit. Az eredményeket az alábbi táblázat tartalmazza.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. A vizsgálat során mi volt a független változó, miért?
2. Ábrázold (digitális vagy papír/ceruza) diagramon a két személy vércukoradatait!
3. Milyen következtetéseket tudsz levonni a grafikonok adatai alapján? Írj legalább kettőt!
4. Mi a függő változó, miért?
5. Milyen címet adnál a grafikonnak, miért?
6. Melyik ember a cukorbeteg (A vagy B)? Válaszod indokold!
7. Melyek azok az adatok, amelyek alátámasztják a feltevéseidet?
8. Ha megnéznénk 6 órával evés után a B személy vércukorszintjét, mi a valószínű várható érték? Miért?
9. A képen látható készülék normális, vagy kóros cukorszintet mért? Váltsd át mg/dl-re!



Az inzulin két fehérjeláncból áll, amelyeket diszulfidhidak kapcsolnak egymáshoz

Az evés után eltelt idő	Glükóz mg / dl)* a vérben A személy	Glükóz (mg / dl)* a vérben B személy
0,5	100	180
1	110	200
1,5	125	225
2	115	230
2,5	110	225
3	105	215
3,5	100	200
4	90	190

* A vércukorszintet mmol/l, vagy van, ahol mg/dl mértékegységben adják meg. Az átváltáshoz az adott értéket meg kell szorozni (vagy osztani) 18-cal. (Pl. a 7 mmol/l megfelel 126 mg/dl-nek.)

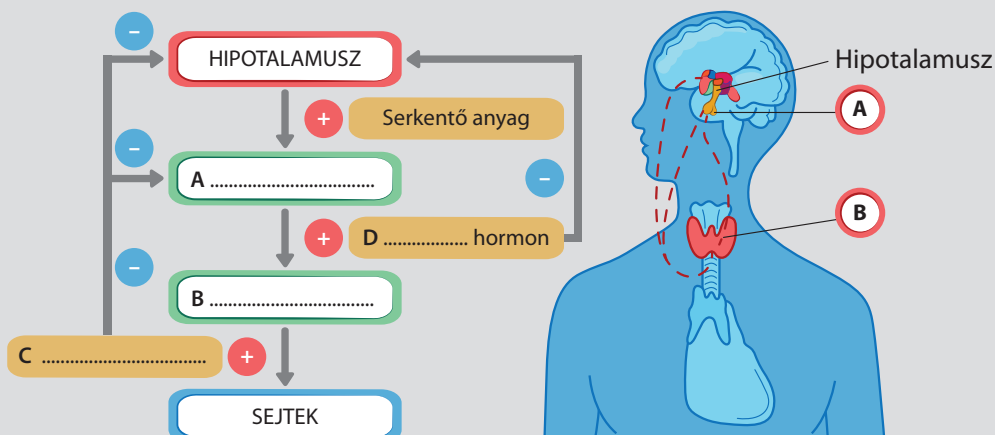


3. FELADAT

Hormonok termelődése

Az alábbi ábrák egy hormon termelődésének szabályozását mutatják be.

Tanulmányozd az ábrát, majd oldd meg a hozzá kapcsolódó feladatokat!



1. Nevezd meg az A- és B-jelű hormontermelő mirigyeket!
2. **Egyszerű választás:** Melyik hormont termeli a B mirigy (a folyamatábrán C-vel jelölve)?
 A) növekedési hormont
 B) tiroxint
 C) inzulint
 D) adrenalint
 E) oxitocint
3. **Összetett választás:** Mi a hatása a C hormonnak a sejtek működésére?
 A) Fokozza a mitokondriumok működését.
 B) Növeli a sejtek oxigénfogyasztását.
 C) Növelheti a hőtermelést.
 D) Serkenti a sejtek Ca^{2+} -felvételét.

A C hormon termelődését több szerv ellenőrzi és szabályozza, amint ez az előző ábrán is látható.

4. **Összetett választás:** Hogyan „szerez tudomást” a hipotalamusz a termelt hormon mennyiségéről?
 A) Az A mirigy a felszálló idegpályákon küld visszajelzést.
 B) A B mirigyben lévő receptorokból.
 C) A sejtek küldenek visszajelzést.
 D) A hipotalamuszon keresztül áramló vérben lévő hormon mennyiségéből.
5. **Összetett választás:** Hogyan reagál a két hormontermelő mirigy arra, ha a vérben magas a C hormon mennyisége?
 A) Az A mirigy csökkenti a D hormon termelését.
 B) A B mirigy csökkenti a C hormon termelését.
 C) Mindkét mirigy csökkenti működését.
 D) Mindkét mirigy fokozza működését.
6. **Egyszerű választás:** Hogyan nevezzük ezt (az előző pontban leírt) a szabályozási módot?
 A) pozitív visszacsatolás
 B) vezérlés
 C) körbe zárt vezérlés
 D) negatív visszacsatolás
 E) vezérelt szabályozás

Ez a szabályozási mód biztosítja, hogy vérünkben a hormonok szintje mindig megfelelő legyen. Néha azonban ebbe a rendszerbe is hiba csúszhat.

7. **Összetett választás:** Mi lehet az oka annak, ha egy ember vére nagyon sok D hormont tartalmaz, a vér C hormon szintje mégis nagyon alacsony?
- A) a hipotalamusz nem küld serkentő jelet
B) jóhiány
C) az A mirigy csökkent működése
D) a B mirigy csökkent működése

Az alábbi táblázat adatai egy felnőtt ember vérének hormonmegoszlását mutatják be.

	Hormon mennyisége a vérben	Normális értékek
TSH (D hormon)	0,06 mU/ml	0,3–4,2 mU/ml
fT4 (C hormon)	3,26 ng/dl	0,9–1,7 ng/dl

ng/dl = nanogram/deciliter, mU/ml = milliegség/milliliter

8. Az adatok alapján dönts el, hogy az alábbi állítások igazak vagy hamisak!
- A) A C hormon mennyisége ebben az emberben a normális értékeket messze meghaladja.
B) A D hormon mennyisége szintén a normális értékek felett van.
C) A két hormon mennyiségének megváltozása egymással összefüggésben lehet.

4. FELADAT

Vércsoport-meghatározás

Egy ismeretlen vércsoportú férfitől vett vér meghatározásához annak egy-egy cseppjéhez a következő vércsoporttal rendelkező kezeletlen, egészséges férfi véreből vett vérösszetevők egy-egy cseppjét adták:

- A) A, Rh⁺ vércsoportú ember savóját / vérszérumát
B) AB, Rh⁻ vércsoportú ember véreből származó savót / vérszérumot
C) 0 vércsoportú ember vérplazmáját
D) B vércsoportú ember vérének alakos elemeit

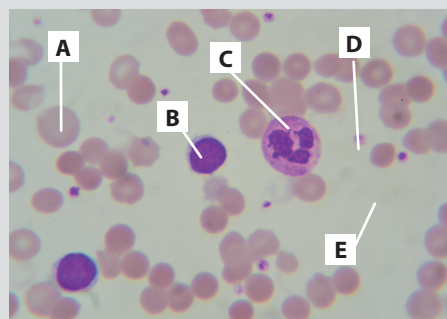
Tapasztalat: A C) és a D) esetben kicsapódás történt, a többi esetben nem.



Vércsoport-meghatározás

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

- Ezek alapján mi lehet az ismeretlen vércsoport?
A Rh⁺, A Rh⁻, B Rh⁺, B Rh⁻, AB Rh⁻
- Elemezd az alábbi ábrát, és párosítsd a betűjeleket a felsorolt jellemzők betűjelével!
 - Az AB0 antigéneket tartalmazza.
 - Az Rh antigéneket tartalmazza.
 - Antitesteket tartalmazza.
 - 90%-a víz.
 - Gyulladásakor emelkedik a száma (2 betű).
 - Száma 300–500 ezer / μ l.
 - Véralvadási faktorokat tartalmaz.
 - Hiányában vérszegénység alakul ki.
 - A vér vörös színét okozza.
 - Karbamidot tartalmaz.



5. FELADAT

Rh-összeférhetetlenség

Válaszd ki a helyes válaszokat!

- Mikor alakulhat ki Rh-összeférhetetlenség?
 - Ha az anya Rh-pozitív, a születendő gyermeke Rh-negatív.
 - Ha az anya Rh-negatív, a születendő gyermekei Rh-pozitívak.
 - Ha az anya 0 és Rh-negatív vércsoportú, a születendő gyermeke A és Rh-negatív vércsoportú.
 - Ha az anya A és Rh-pozitív, a születendő gyermeke B és Rh-pozitív.
 - Ha az anya A és Rh-pozitív, a születendő gyermeke B és Rh-negatív.
- Az Rh-összeférhetetlenség kialakulása az immunitás melyik típusát jelenti?

A) szerzett immunitás	D) természetes immunitás
B) specifikus immunitás	E) passzív immunitás
C) mesterséges immunitás	
- Az Rh-összeférhetetlenség megakadályozása céljából a veszélyben lévő anyák 72 órán belül anti-D gamma-globulin oltást kapnak. Az immunizálás melyik típusa ez?

A) aktív	D) mesterséges
B) passzív	E) celluláris
C) természetes	
- Az Rh-összeférhetetlenség kialakulása során mely folyamatok zajlódhatnak le az anya szervezetében?

A) antigénbemutatás	D) granulociták (kis falósejtek) kicsapódása
B) immunmemória kialakulása	E) antitestek bemutatása
C) az anyai vörösvértestek kicsapódása	
- Tegyük fel, hogy egy nőben Rh-összeférhetetlenség alakult ki. Mi igaz a vérére az Rh-összeférhetetlenség kialakulása előtt?
 - vörösvértestein Rh⁺ (D) antigének vannak
 - fehérvérsejtjein Rh⁺ (D) antigének vannak
 - vérplazmájában Rh⁺ (D) antigén elleni antitest található
 - vérplazmájában antitestek találhatóak
 - vérplazmájában Rh⁺ (D) antigén elleni antitest nem található



Vérvizsgálat

6. FELADAT

Immunizálás

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Párosítsd a betűkkel jelzett állításokat a betűkkel jelzett leírásokkal!

A) Passzív immunizálás

B) Aktív immunizálás

C) Mindkettőre jellemző

D) Egyikre sem jellemző

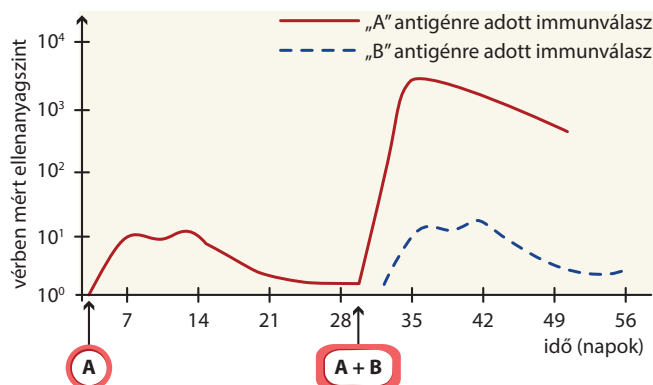
- Hatása csak arra a néhány hétre korlátozódik, amíg az antitestek nem bomlanak le.
- Az újszülöttek anyatejjel kapott védettsége is ilyen.
- A Pasteur és munkatársai által kidolgozott veszettség elleni védőoltás is ez a módszer.
- Semmelweis Ignác, az anyák megmentője ezzel a módszerrel akadályozta meg, hogy a boncteremből jövő orvosok megfertőzzék a várandós asszonyokat.
- Az Rh-összeférhetetlenséget ezzel az oltástípussal akadályozzák meg.

Egy kísérletben az immunrendszer működését vizsgálták úgy, hogy a kísérlet kezdetén az „A” antigént, a 28. napon pedig az „A” és „B” antigént együtt juttatták a kísérleti állat vérébe. A napok során folyamatosan nyomon követték az ellenanyagok szintjének változását.

2. A grafikon alapján magyarázd, hogy a 28. napon beadott antigénekre adott immunválaszok miben térnek el egymástól, és mi az eltérés oka!

3. Hogyan nevezzük a másodlagos immunválasz beindításáért felelős sejtet, amelynek aktiválódása a 28. napon beadott A antigénre megtörténik, de a B-re nem?

4. Mi volt a kísérletben a függő és a független változó?

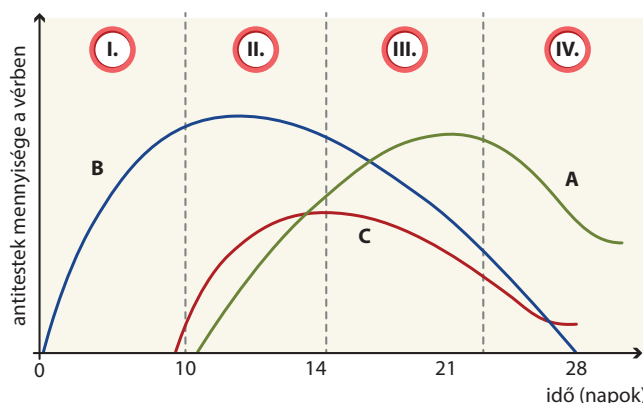


7. FELADAT

Antitestek

A grafikon a SARS-CoV-2 (korona-) vírus által okozott fertőzés, illetve az arra adott immunválasz idővonalát mutatja. Az X tengelyen a napokat, az Y tengelyen a SARS-CoV-2 RNS, illetve a vírusellenes antitestek mennyiségét mutatják a vérben.

Tudjuk, hogy az immunoglobulinoknak (Ig) öt alaptípusa van. Ezek közül az IgA a nyálkahártyák (száj, szem, bél) felszínén gátolja meg a kórokozók bejutását, míg az IgE elsősorban allergének hatására az úgynevezett hízósejteket aktiválja, allergiás reakciókban vesz részt. Az elsődleges immunválasz során bizonyos immunsejt IgM-t termel, majd a leggyakrabban előforduló IgG-t termeli a szervezet, amely ismereteink szerint a tartós védelmet biztosítja.



A feladatban egy olyan immunológiai tesztet veszünk alapul, amelynek célja annak megállapítása, hogy egy volt vagy jelenlegi SARS-CoV-2 fertőzésre a szervezet milyen immunválasszal reagál.

A leírtakat és a grafikont figyelembe véve, melyek igazak az alábbiak közül? Válaszd ki a helyes megoldások betűjeleit!

- A) Az első tünetek és a lázas állapot kialakulása legnagyobb valószínűséggel a III. stádium elejére várható.
- B) Az „A” görbe az IgM szintet jelöli.
- C) Egy ilyen típusú teszt egyértelműen kimutatja a SARS-CoV-2 vírus jelenlétet vagy hiányát az emberi szervezetben.
- D) Egy immunológia teszt, amely a vírusellenes ellenanyagokra negatív, még jelentheti azt, hogy a teszt elvégzése előtti 7–10 napon túl nem kapta el a teszt alanya a fertőzést, ugyanakkor lehetséges az is, hogy a vírus már jelen van szervezetében.
- E) Ha az IgG eredménye pozitív és az IgM/IgA pedig negatív, akkor valószínű, hogy védekezéssel rendelkezik már a SARS-CoV-2 (korona-) vírus ellen.

8. FELADAT

Allergia

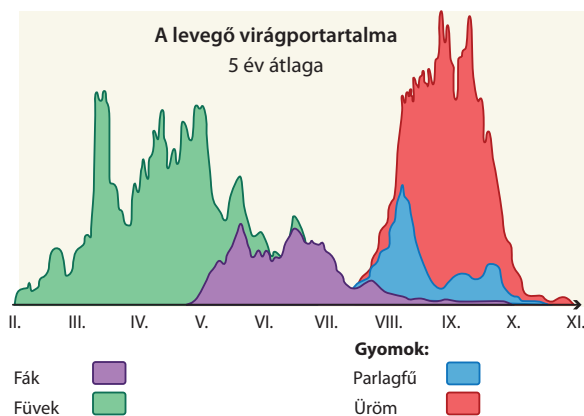
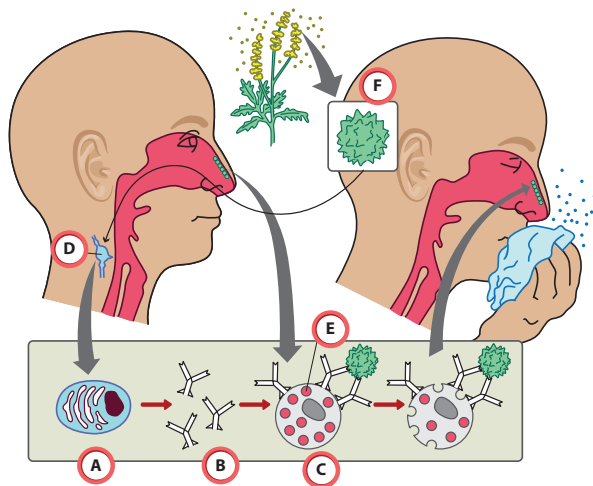
Tanulmányozd az alábbi ábrát és diagramot, és végezd el a feladatokat!

1. Azonosítsd az ábra betűkkel jelölt struktúráit! Párosítsd a betűket a felsorolásban olvasható megnevezésekkel! Írd le röviden az ábrázolt folyamatok lényegét!

ellenanyagok, hízósejt, virágpor,
antitesttermelő sejt (plazmasejtté átalakult
B nyiroksejt), nyirokcsomó (nyirokszervek),
hisztamint tartalmazó szemcsék

2. Tanulmányozd az alábbi szöveget és diagramot, majd válaszolj a kérdésekre! Hogyan akadályozhatjuk meg az „A” növény elterjedését otthonunk körül?

Az allergia a szervezet védekező rendszerének (immunrendszerének) kóros túlműködése. Az allergiát kiváltó anyagok közé tartoznak a különféle virágporok is, amelyek közül az egyik legagresszívabb hatású a ...A... virágpora. Virágzásuk július eleje-közepe körül kezdődik, és folyamatos a korai fagyok beálltaig. A ...B... kézi gyomlálása eredményes, de csak kesztyűben és ...C... előtt szabad végezni.



3. Nevezd meg az alábbi szövegben bemutatott betegséget, fogalmazd meg, hogy mi válthatja ki!

A gyulladt légutak izomzata túlérzékeny, és a legkisebb ingerlő hatásra összehúzódik. Tünetei: a hörgőfal hirtelen összehúzóódik, így a levegő nem tud normális ütemben távozni a tüdőből. A tüdőt kitágítja a benne rekedt levegő, a bordaizületek és mellizmok megfeszülnek, emiatt mellkasi fájdalom léphet fel. A tüdő nem kap friss levegőt, a vér friss oxigént, a beteg levegő után kapkod. Az összeszűkülő légutakon keresztül kipréselt levegő sípoló hangot ad (zihálás).

4. Melyik betegségről szól az alábbi szöveg?

A gluténnek (siker) nevezett összetett fehérje okozza, melyet a búza-, árpa-, tönköly-, durum- és a rozsliszt is tartalmaz. A szervezetben ellenanyag termelődik az egyik saját fehérje, a szöveti transzglutamináz nevű enzim ellen (ezen enzim feladata a glutén lebontása). Az elfogyasztott glutén lebontódik egy gliadin nevű peptiddé. A reakciót ez az enzim-peptid komplex váltja ki az arra hajlamos egyének szervezetében. A betegségre való hajlamnak genetikai háttere van, emiatt a betegség örökölhethető.

9. FELADAT

Együttműködő szabályozó rendszereink

Párosítsd a betűkkel jelölt lehetőségeket a felsorolásban olvasható jellemzők sorszámaival!

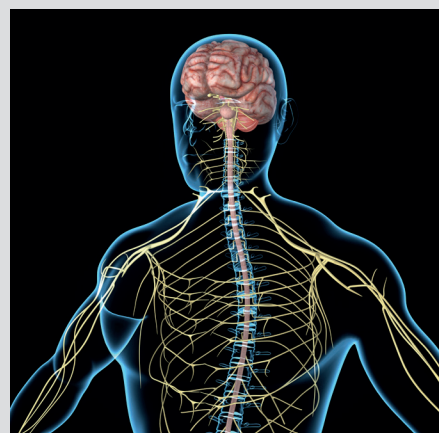
A) idegrendszer

B) hormonrendszer

C) mindkettő

D) egyik sem

1. A jelátviteli folyamat viszonylag gyors.
2. Sok működés lokalizált, egy-vagy néhány szervre terjed ki.
3. A funkciókat megvalósító fő sejtípus a (mirigy)hámsejt.
4. A jel a testfolyadékokon (pl. vér) át terjed.
5. Szabályozó funkciót végez.
6. A jel idegeken, pályákon, illetve szinapszisokon át terjed.
7. A mellékvesére nem hat.
8. Működése lehet akarattól függő és független is.
9. Az információ továbbításában elektromos és kémiai jelek (neurotranszmitterek) is részt vesznek.
10. A jelátvitel vagy hírvivő anyagok fehérjék is lehetnek.



Idegrendszer

10. FELADAT

Melyik csoportba tartozik?

Párosítsd a pszichoaktív szercsoportok betűjelét a felsorolt anyagok megfelelő sorszámaival!

A) Stimulánsok

B) Depresszánsok

C) Hallucinogének

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. alkohol | 6. LSD |
| 2. kokain | 7. amfetaminszármazékok, ecstasy |
| 3. altatószerek, nyugtatószerek | 8. nikotin |
| 4. ópium, morfium | 9. koffein |
| 5. heroin | 10. kannabiszszármazékok |



Nikotintartalmú anyagok: cigaretta, tapasz, pirula

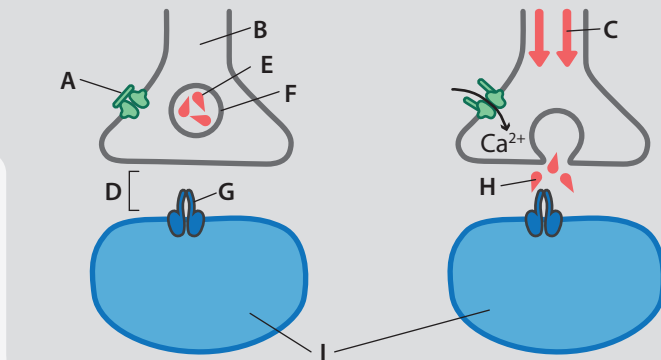
11. FELADAT

Hogyan beszélgetnek az idegsejtek?

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Egészítsd ki az alábbi szöveget a pontozott vonalakon számokkal jelölt helyeken!
2. Párosítsd a zárójelbe tett számokat az ábra betűjeleivel!

Az idegsejt leghosszabb nyúlványa a(z) ...1... (2), amely úgynevezett szinaptikus végbunkóban végződik. Ha a(z) ...3... potenciál (4) eléri a szinaptikus végbunkót, ott a feszültségfüggő kalciumcsatornákon (5) át Ca^{2+} -ion áramlik a sejtbe, mely elősegíti a jelátvivő anyagok (6) exocitózist. A jelátvivó anyag a szinaptikus résbe (7) ömlik. A rés mérete kb. ...8... nanométer. A jelátvivó anyag átdiffundál a szinaptikus résen, és a posztszinaptikus sejt (9) ioncsatornájához kapcsolt receptorára (10) kötődik. Nem elsősorban a szinaptikus hólyagocskák (11) tartalmától függ a hatás, hanem a receptortól, amihez kötődik. Hiszen a(z) ...12... a vázizmokon Na^{+} -csatornákat nyit meg, tehát serkent, de a szívben K^{+} -csatornákat nyit meg, tehát gátol. A(z) ...13... növeli a szerotonin, dopamin és a noradrenalin felszabadulását. Hosszú távú használata kóros változásokat okozhat az agy felépítésében, és kognitív károsodást eredményezhet. A szerotonint használó rendszer károsodása miatt hosszú távú hatások funkcionális következményeiként emelkedett agresszivitás és szorongás, alvászavarok, depresszió jelentkezhet. Egy másik drog, a(z) ...14... pedig gátolja, hogy a kiürült dopamin visszaépüljön az axonvégbunkóba, így az tovább fenntartja az izgalmi állapotot.



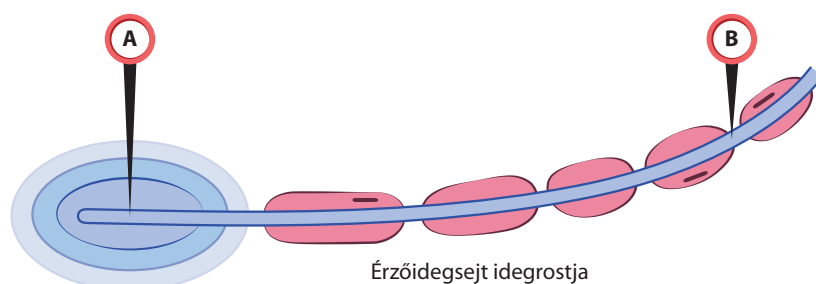
12. FELADAT

Nyomás utána!

Kutatók a bőrben található nyomásérzékelő receptorkészülékben és a hozzá kapcsolódó érzőidegsejt axonjában képződő membránpotenciál-változásokat mérték, miközben egyre nagyobb nyomást gyakoroltak a receptorra.

A mikroelektrodákat az ábrán látható módon a receptorkészülék által körülvevett axonvégződésbe („A” jelzésű ponton) és az érzőidegsejt axonjába („B” jelzésű ponton) szúrták.

Az egyszerűsített képen nem ábrázolt másik mikroelektroda mindkét esetben a sejtmembrán külső felületével érintkezett. A vizsgálat eredményeit a táblázat mutatja.



Nyomásérzékelő receptor

Érzőidegsejt idegrostja

Nyomóerő mértéke	Mért membránpotenciál az „A” pontnál/millivolt	Mért membránpotenciál a „B” pontnál/millivolt
Nincs	-70	-70
Gyenge	-50	-70
Közepes	+30	+40
Erős	+40	+40

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Az alábbiak közül melyek jellemzőek az idegsejt nyugalmi potenciáljára?

Két helyes válasz van.

- A) A kálium-nátrium-pumpa nem működik.
- B) A sejt plazmájában magas K^+ , a sejten kívül pedig magas Na^+ -koncentráció a jellemző.
- C) A sejt plazmájában magas Na^+ , a sejten kívül pedig magas K^+ -koncentráció a jellemző.
- D) A sejt belseje negatív töltésű a sejten kívüli térhez képest.
- E) Semmilyen ion nem lépi át a sejtmembránt.

Az inger hatására a receptorkészülék által körülvelt érzőideg-végződésen ún. receptorpotenciál alakul ki, melyet az „A” ponton mértek. A receptorpotenciál tulajdonságai a helyi potenciáléval egyeznek meg. (A receptorpotenciál a receptoron belül az axonvégződésben kialakuló helyi potenciál.)

2. Az alábbiak közül melyek jellemzőek (2 helyes válasz) az ábrán szemléltetett receptor axonvégződésében kialakuló helyi potenciálra (receptorpotenciálra)?

- A) Az inger erősségétől függetlenül mindig ugyanannyi nátriumcsatorna nyílik ki, és ugyanannyi Na^+ áramlik az axonvégződésbe.
- B) A beáramló Na^+ -ionok csökkentik a belső és a külső tér közötti potenciálkülönbséget.
- C) A beáramló Na^+ -ionok minden esetben akciós potenciált váltanak ki.
- D) A depolarizáció mértéke mindig ugyanakkora.
- E) Az inger erősségének növekedésével egyre több nátriumcsatorna nyílik ki, amelyeken keresztül egyre több Na^+ áramlik az érzőidegsejt axonvégződésébe.

3. Mi a magyarázata annak, hogy a „B” pontnál mért membránpotenciál értéke inger nélkül és gyenge inger esetében is -70 mV?

Add meg az alábbi válaszmondat hiányzó (...) szavát:

A gyenge inger hatására a receptorpotenciál nem érte el az idegsejt ..., így nem alakul ki akciós potenciál.

4. Adj magyarázatot arra, hogy a közepes és erős ingerek hatására a „B” pontnál mért akciós potenciálok értéke miért ugyanakkora!

5. Egy másik kísérletsorozatban a kutatók megmérték az erősödő ingerek hatására képződő akciós potenciál gyakoriságát (frekvenciáját) is a „B” pontnál.

Milyen összefüggést találtak az inger erőssége és az akciós potenciál frekvenciája között?

Fejezd be a mondatot: Minél ..., annál ...

6. A szklerózis multiplex betegség során az idegsejtek axonját körülvevő velőshüvely lebomlik. Hogyan befolyásolja ez az idegsejt működését?

Írd az alábbi magyarázat hiányzó szavait a pontozott vonalakra! A 6. pontban írott válasz az ingerületvezetés módjára, míg 7. és 8. pontban írott válaszok az ingerületvezetés sebességére vonatkoznak!

A velőshüvellyel rendelkező idegroston az ingerület befűződésről befűződésre (6) halad, ami (7) ingerületvezetést tesz lehetővé. A csupasz axon ezért (8) vezeti az akciós potenciált, mint a velőshüvelyes.

7. Hogyan hat a kokain a szinapszisok működésére?

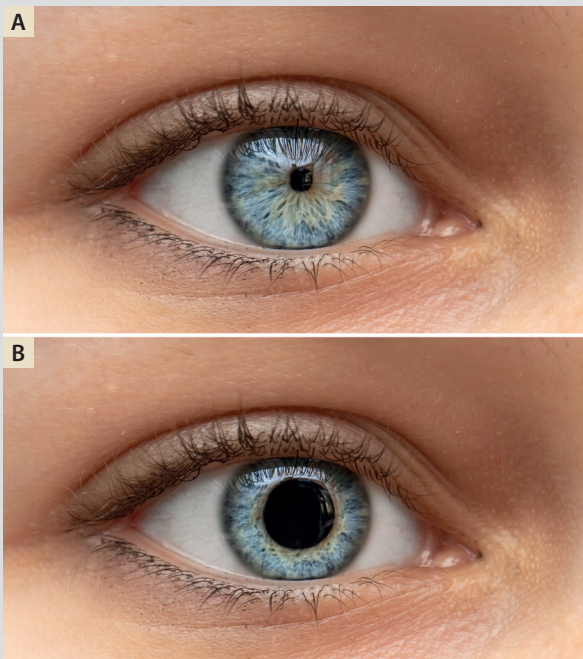
8. Melyik jelátvivő anyag erősített hatásával egyezik meg az alkohol hatása a szinapszisokra?

13. FELADAT

Milyen napszemüveget hordjunk?

Az ábrák alapján válaszolj a kérdésekre!

1. Melyik ábra mutatja a pupilla nagyságát erős megvilágítás esetén?
2. Szemfenéktükrözéskor melyik állapotba hozzák a szemet?
3. Melyik ábra mutatja a szimpatikus hatásra bekövetkezett változásokat?
4. Melyik agyterületen található a pupillareflex központja?
A) a homloklebenyben
B) a halántéklebenyben
C) az agytörzsben
D) a kisagyban
E) a fali lebenyben
5. Fogalmazd meg, miért lehet veszélyes az, ha olyan napszemüveget vásárolunk, amelyik nem teljesen szűri ki az UV sugarakat? Mi köze van ennek a pupilla nagyságához?



14. FELADAT

A vegetatív működés

Az alábbi sematikus ábra a vegetatív működés szabályozásában részt vevő neuronokat és a vázizomzat beidegzését szemlélteti. A zöld téglalap a központi idegrendszert reprezentálja.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Társítsd az ábra megfelelő betűjeleivel az alábbi kifejezéseket!

Szívizomzat, Gyomor izomzat,
Négyfejű combizom, Vegetatív dúc

2. Hol helyezkedhet el az „A” neuron sejttestje az alábbiak közül?

A) az agytörzsben

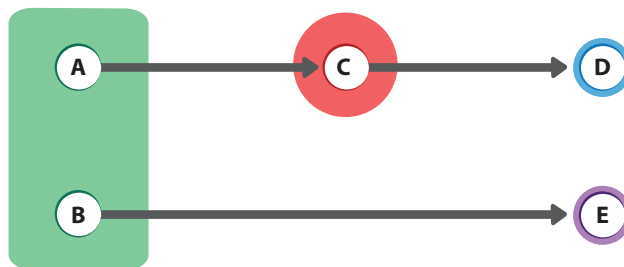
B) a gerincvelő mellkasi szakaszában

C) a gerincvelő ágyéki szakaszában

D) a gerincvelő nyaki szakaszában

3. Mi a jelátvivő anyag C és D között általában?

4. Mi a jelátvivő anyag B és E között általában?



A család úgy döntött, hogy a vasárnapi ebéd után megtekintenek egy természetfilmet. A film egy részlete a gepárdok táplálékszerzési módszereit mutatta be, a jelenet ott tart, hogy a gepárd éppen kiugrani készül a magas fűből, hogy üldözőbe vegye áldozatát.

5. a) Melyek a bal oldali kérdéseknek és állításoknak megfelelő esetek? A táblázat megfelelő cellájának sorszámaival válaszolj!

Eset	A gepárd éppen kiugrani készül (A eset)	A család a vasárnapi ebéd után (B eset)
Szimpatikus vagy paraszimpatikus túlsúly jellemzi?	1.	2.
A pupillaszűkítő vagy -tágító izom van összehúzózott állapotban?	3.	4.
A bélperisztaltika működésére mi jellemző?	5.	6.
A vázizomzat vérereire gyakorolt hatása.	7.	8.
A szív működés frekvenciája.	9.	10.

b) Párosítsd az alábbi, betűkkel jelölt válaszlehetőségeket az állítások számaival!

A) szimpatikus túlsúly

C) szimpatikus alulműködés

B) paraszimpatikus túlsúly

D) paraszimpatikus alulműködés

15. FELADAT

Drogkérdés

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Nevezd meg az alábbi jellemzésekhez kapcsolható fogalmakat!

- Azokat a visszatérően ismétlődő viselkedésformákat, szokásokat nevezzük így, amelyeket valaki kényszeresen újra és újra végrehajt, s amelyek a személyre – és többnyire a környezetére is – káros következményekkel járnak.
- A függőség egyik jellemzője. Egy adott szer ismételt használata során a használónak egyre nagyobb mennyiségre lesz szüksége ahhoz, hogy ugyanazt a hatást elérje.
- Azokat az anyagokat nevezzük így a biológia vagy orvostudomány nyelvén, amelyek a központi idegrendszerre hatnak, és ezáltal megváltoztatják a szert használó gondolkodását, hangulatát, viselkedését, azt a módot, ahogyan a világot észleli (tudatmódosítók).
- A függőség jellemzője lehet. Ez azt jelenti, hogy a drog használatának abbahagyásakor, vagy a kényszeres viselkedéssel történő felhagyáskor, a használó kellemetlen lelki és / vagy testi tüneteket észlel.

2. Párosítsd a betűkkel jelzett válaszlehetőségeket a felsorolásban olvasható leírások betűjeleivel!

A) drogfüggőség

B) viselkedési függőség

C) mindkettő

D) egyik sem

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> Kényszeresség jellemzi. A kóros játékszenvedély is ide tartozik (gambling). Viszonylag rövid használatot követően alakulhat ki erős függőség. A kényszeres körömrágás is ide tartozik. Nagy lehet a fertőzésveszély. A munkafüggőség, munkamánia is ide tartozik. A kontroll elvesztése jellemzi. A terhesség alatti használat következményeként az újszülött függőként születhet világra. | <ol style="list-style-type: none"> Számítógép-függőség, internetfüggőség is ide tartozik. Az élet egyéb dolgai elvesztik jelentőségüket, elveszítik örömszerző jellegüket. Anorexia nervosa (kóros fogyás) is ide tartozik. Bulimia nervosa is ide tartozik. Hatalmas összegeket áldoz szenvedélyére, elhanyagolja életének korábban fontosnak számító dolgait. |
|---|--|

3. Sorolj fel két legális és két illegális drogot!

16. FELADAT

Állati jó!

Állatkísérletek és humán pszichológiai vizsgálatok is igazolták, hogy a jutalmazó pályarendszer révén örömrész alakul ki a patkányokban, de az emberben is.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra! Több helyes válasz lehet.

1. Melyek lehetnek e pályarendszer aktiválásának természetes forrásai?

- | | |
|------------|---------------------|
| A) az evés | C) az anyai érzés |
| B) az ivás | D) a szexuális élet |

2. Mit figyelhattunk meg a kísérlet során?

- A) A patkány a pedál nyomogatása után gyakorlatilag alig evett.
- B) A patkány egy idő után egyre gyakrabban nyomogatta a pedált.
- C) A patkány a pedál nyomogatása után gyakorlatilag alig aludt.
- D) A patkány kb. mindig ugyanolyan időközönként nyomta le a pedált.

3. Mi a magyarázata a tapasztaltaknak?

- A) Egy idő után függőség alakult ki a patkányban.
- B) Egy idő után hozzászokás alakult ki a patkányban.
- C) A kokainnak megerősítő szerepe volt.
- D) A kokain közvetve ugyanazokat az agyközpontokat aktiválta, mint a természetes jutalmazó rendszerünk.

4. Mi történt a patkánnyal néhány nap múlva?

- A) A túladagolás a halálához vezetett.
- B) Állandóan evett.
- C) Állandóan ivott.
- D) Még mindig kb. ugyanolyan időközönként nyomogatta a pedált.
- E) Közömbös anyaggá vált számára a kokain, nem nyomogatta a pedált.



Az ábrán látható kísérleti patkány a **B** jelű pedál lenyomásával az **A** jelű, agyba kötött spirális csövön keresztül kokaint adagolhattott magának.



Az emberi nemek és a szaporodás

1. FELADAT

Másodlagos nemi jellegek

Az emberi nemek között nem csupán a szaporodási szervrendszer felépítésében van különbség. A másodlagos nemi jellegek alatt számos egyéb szervrendszeri különbséget is értünk. Ezek kialakulása az egyedfejlődés, felnőtté válás során fokozatosan történik.



Vizsgáljátok meg a folyamat jellemzőit az alábbi munkamenet alapján:

- Alkossatok három csoportot, csoportonként dolgozzatok három különböző mérőállomáson!
- A mért adatokat mindegyik állomáson rögzítsétek digitális adatbázisba!
- Az eredmények alapján szerkesszetek diagramokat, szemléltető infografikákat!
- A csoportok eredményeit digitális formában osszátok meg egymással!
- Beszéljétek meg a tapasztalatokat, majd válaszoljatok a kérdésekre!

1. mérőállomás:

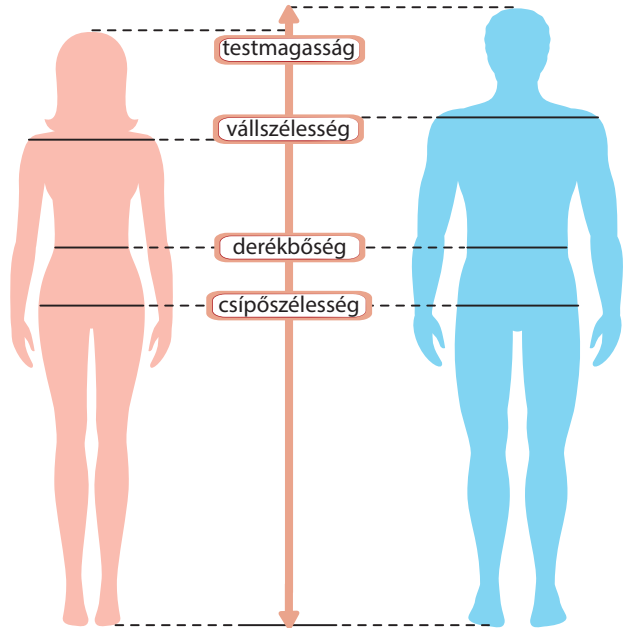
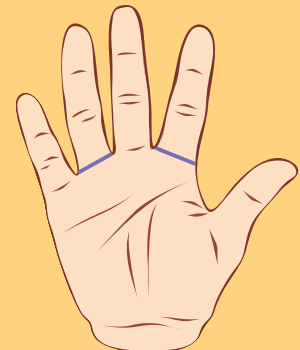
- Mérjétek meg osztálytársaitok testmagasságát, illetve testtömegét! A (cipő nélküli) testmagasság megállapításához mérőszalagot, a testtömeg megállapításához mérleget használjatok! A mérések eredményeit anonim módon rögzítsétek egy táblázatban!
- Számítsátok ki a testtömegindex-értékeket! Keressetek az interneten BMI-kalkulátort!

2. mérőállomás:

- Mérjétek meg osztálytársaitok váll-, derék- és csípőkerületét! A méréseket mérőszalag segítségével végezzétek!
- A váll és a csípő kerületét a legszélesebb részen, a derék kerületét a legkeskenyebb részen mérjétek le! A mérések eredményeit rögzítsétek egy táblázatban!
- Számítsátok ki a derék-váll, derék-csípő arányokat!
 - derék-váll arány = d / v , ahol d a derék kerülete, v a váll kerülete,
 - derék-csípő arány = d / cs , ahol d a derék kerülete, cs a csípő kerülete.

3. mérőállomás:

- Mérjétek meg osztálytársaitok mutató- és gyűrűsujjának hosszát! Ehhez papíron ceruzával rajzoljátok körbe társaitok jobb kezét, majd rajzoljátok be a mellékelt ábrán látható szakaszokat. Az ujj hosszúságán e szakaszok felezőpontjának az ujj hegyétől mért távolságát értjük.
- Számítsátok ki minden tanuló esetében a mutató- és gyűrűsujj hosszának arányát! mutatóujj-gyűrűsujj arány = m / gy , ahol m a mutató-, gy a gyűrűsujj hosszúsága



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Miben különbözik a lányok és a fiúk testtömegindexének átlaga?
2. Mi jellemzi a váll-, derék- és csípőkerület-arányokat?
3. Milyen eltérés figyelhető meg a mutató- és a gyűrűsujj arányában?
4. Mely eltéréseket figyeltétek meg a lányok és a fiúk adataiban?
5. Van-e különbség az adatok az adatok nemeken belüli eloszlásában?

2. FELADAT**Születésszabályozás****Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!**

1. Mi a különbség a fogamzásgátlás és a szünetésszabályozás között?
2. Mutasd be a hormonális fogamzásgátló tabletták hatásmechanizmusát, esetleges mellékhatásait!
3. Sorold fel a megismert szünetésszabályozási módszereket, mutasd be előnyeiket és hátrányaikat!

**3. FELADAT****Ivarsejtek****Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!**

1. Másold le, majd töltsd ki a táblázatot a felsorolt kifejezések beillesztésével! Egy kifejezést többször is felhasználhatsz, de nem kell mindent felhasználnod.

	Hímivarsejt	Petesejt
Méret (µm)		
Mozgás		
Fő energiaforrás		
Termelődés helye		
Termelődés gyakorisága ivarérett személyben		
Egyszerre termelődő mennyiség		

1, 50, 100–200, 30 000, 6 millió, több tízmillió, általában 28 naponta, átlagban 3 naponta, csillóval, folyamatosan, here, méh, nem képes önálló mozgásra, női ivarutakban található glükóz, ondóban található fruktóz, ostorral, petefészek, prosztata, sejtplazmában raktározott tápanyag

Egy hímivarsejt létrejötte után több szerven keresztülhaladva jut el a megtermékenyítésre váró petesejthez.

2. Állítsd sorba útjának az alábbi felsorolásban jelzett állomásait!

G: húgycső, Ó: hüvely, T: méh, Z: mellékhere, I: ondóvezeték, A: petevezeték

Ha jól dolgoztál, akkor a szervek betűjelét összeolvasva egy értelmes szót kapsz!

Add meg a jelentését!

4. FELADAT

Megtermékenyítők

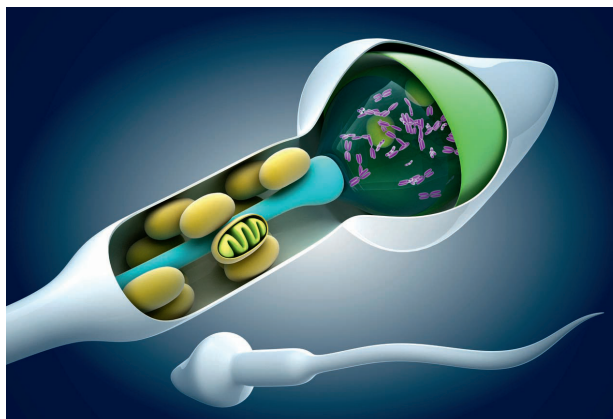
Egy új emberi élet fogantatásához egyaránt szükség van az anyai petesejtre és az azt megtermékenyítő hímivarsejtre. Közöttük nemcsak a genetikai anyagukban van különbség, hanem a megtermékenyítés folyamatának szereposztásában is. A hímivarsejtek milliói küzdenek meg egymással és a versenyfeltételekkel, de végül a győztes jutalma az egyetlen petesejtbe való bejutás, az apai dicsőség elnyerése.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Nevezd meg a hímivarsejt nyaki részében jelentős mennyiségben megtalálható sejtalkotót! Mi a szerepe a hímivarsejtben?
2. Hogyan használják ezt a sejtalkotót az evolúció genetikai vizsgálatában?
3. Nevezd meg a hímivarsejt feji részében található sejtalkotót! Mi a sejtalkotó szerepe a hímivarsejtben?

A hímivarsejtek az ondófolyadékkal együtt ürülnek ki a férfi szervezetéből.

4. Sorold fel az ondó főbb összetevőit, szerepüket és a termelés helyét!
5. Megfelelő sorrendben írd le egy spermium útját a képződésétől kezdve, amíg elhagyja a férfi szervezetét!



Az ábrán a hímivarsejt háromdimenziós modellje látható

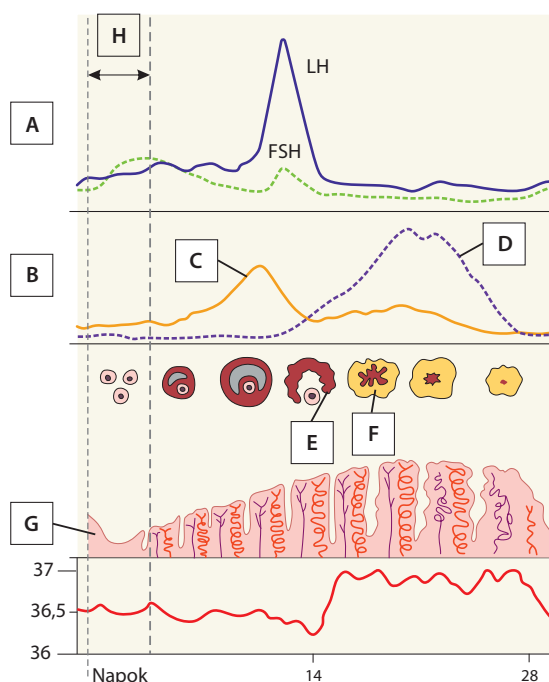
5. FELADAT

A női nemi ciklus

Tanulmányozd az ábrát, majd felelj a kérdésekre!

1. Mely hormonokat jelöli a C és a D betű?
2. Mely hormonokat jelöli az LH, illetve az FSH rövidítés?
3. Párosítsd az alábbi meghatározásokat az ábra megfelelő betűjével!
 - a) A petefészek hormonjainak termelése.
 - b) Ez a részlet termeli a D jelű hormont.
 - c) Az agyalapi mirigy hormontermelése.
 - d) Ovuláció.
 - e) A méhnyálkahártya változásai.
 - f) Ebben az időszakban higiéniai okból nem ajánlott nemi életet élni.

A következő ábra a női nemi ciklus főbb történéseit mutatja.



6. FELADAT Fogamzásgátlás

A fogamzásgátló tabletta kétféle hormonális hatóanyagot tartalmazhat: mesterségesen előállított ösztrogént (tüszőhormon-komponens) és progeszteront (sárgatesthormon-komponens), amely a tüszőrepedés (ovuláció) gátlásával fejt ki hatását a női szervezetben. Az egyes hormonkomponensek megléte vagy aránya az egyes tablettafajtáknál más és más. Javallataikat és ellenjavallataikat, valamint a mellékhatásokat is külön, komponensenként érdemes megismerni, majd mérlegelni.

Az **ösztrogénhatás** az agyalapi mirigy FSH (tüszőserkentő hormon) és LH (sárgatestserkentő hormon) termelését gátolva megakadályozza a petesejtet tartalmazó tüsző érését és az ovulációt, gátolja a hólyagcsíra méhnyálkahártyába való beágyazódását és a korai terhesség megtartásához elengedhetetlen sárgatest működését.

A **progeszteronhatás** miatt a méhnyak nyákja sűrűvé, átjárhatatlanná válik a spermiumok számára, csökken a hímivarsejtek megtermékenyítő képessége, a pete nem tud beágyazódni, valamint az ovuláció is gátolt.



A fogamzásgátlók hatékonyságát a klinikai vizsgálatok általában a Pearl Index vagy a Life Table Analysis segítségével adják meg.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mi a két módszerben a hasonlóság és a különbség?
2. Válassz ki két fogamzásgátló módszert, és hasonlítsd össze értékeiket! Keress magyarázatokat az értékek okaira!

Gondold át a naptármódszer működését!

3. Egy nőnek március 1-jén ért véget a menstruációs fázisa (28 napos menstruációs ciklust feltételezve). Hányadikán történik az ovulációja?
4. Melyik hormon idézte elő az ovulációját? A szövegben említett hormonok közül válassz!

Döntsd el, hogy az alábbi állítások igazak vagy hamisak!

5. Érzelmi tényezők befolyásolhatják az ovuláció időpontját.
6. A menstruációs fázisban nem lehet teherbe esni.

Válaszolj röviden az alábbi kérdésekre!

7. A szoptatásnak fogamzásgátló hatása lehet, de csak akkor, ha megfelelő időközökben és gyakorisággal történik. Melyik agyalapi mirigyben termelődő hormon szintje emelkedik meg a szoptatás hatására?
8. Milyen legyen a fogamzásgátló, milyen egészségügyi feltételeknek feleljen meg? Sorolj fel kettőt!
9. Mely hormon nevét írnád a pontozott részbe?

Miután az embrió beágyazódott a méh nyálkahártyájába, a hormon kibocsátásával hozza tudomásunkra jelenlétét. Ez a hormon, mely rendes körülmények között nem található meg a szervezetben, a megtermékenyülés után öt-tíz nappal már kimutatható. A vizeletből vagy vérből való korai meghatározása nyilvánvalóvá teszi a terhességet, mielőtt még bármilyen egyéb jel utalhatna rá. Ez a hormon serkenti a petefészek hormontermelését, különösen a terhesség fenntartásához szükséges progeszteronét, valamint az ösztrogénét is.

Döntsd el, hogy az alábbi állítások igazak vagy hamisak!

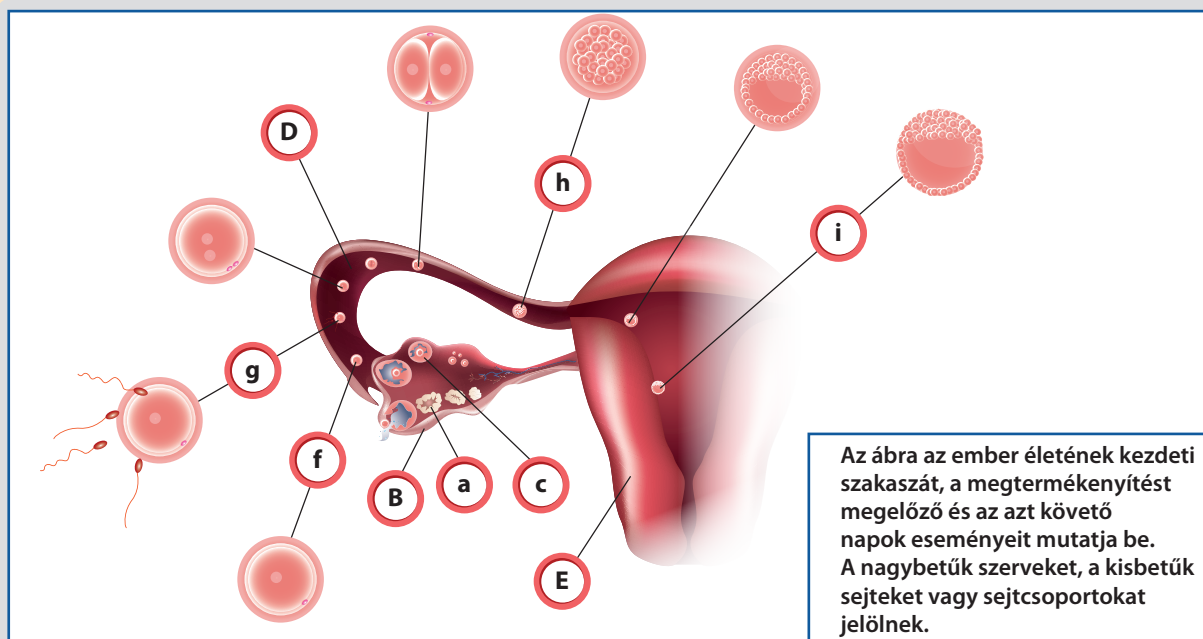
- Ha a statisztikák 10% körül adják meg a terhességmegszakítás következtében fellépő mellékhatások gyakoriságát, akkor ez azt jelenti, hogy a terhességmegszakításra jelentkezők közül minden tizedik nő számolhat a következmények kockázatával.
- A terhességmegszakítás következtében fellépő gyulladásos összenövések lezárhatják a petevezetéseket, aminek következménye meddőség lehet.
- Mely szavakat írnád az „A–F” betűk helyére az alábbi szövegben?

A hormonális fogamzásgátlás hatásmechanizmusa a hipotalamusz– ...A...–petefészek tengely visszacsatolási rendszerén keresztül érvényesül, alapja a(z) ...B... visszacsatolás elősegítése, a(z) ...C... visszacsatolás gátlása (pl. a keringő ösztrogénszint csökkentésével). A tabletta (kombinált ösztrogén-progesztogén vagy progesztogén) hatására a GnRH, az FSH és a(z) ...D... gátlása történik meg, ezért gátolt a tüsző érése, nem történik ovuláció, vagy az esetleges hólyagcsíra nem tud ...E..., illetve a(z) ...F... állaga miatt a hímivarsejtek nem jutnak fel. Csak ...G... felügyelet mellett alkalmazhatók a hormonális fogamzásgátló gyógyszerek.

7. FELADAT

Életünk kezdete

Párosítsd az ábra betűjeleit a felsorolt jellemzők megfelelő számaival!

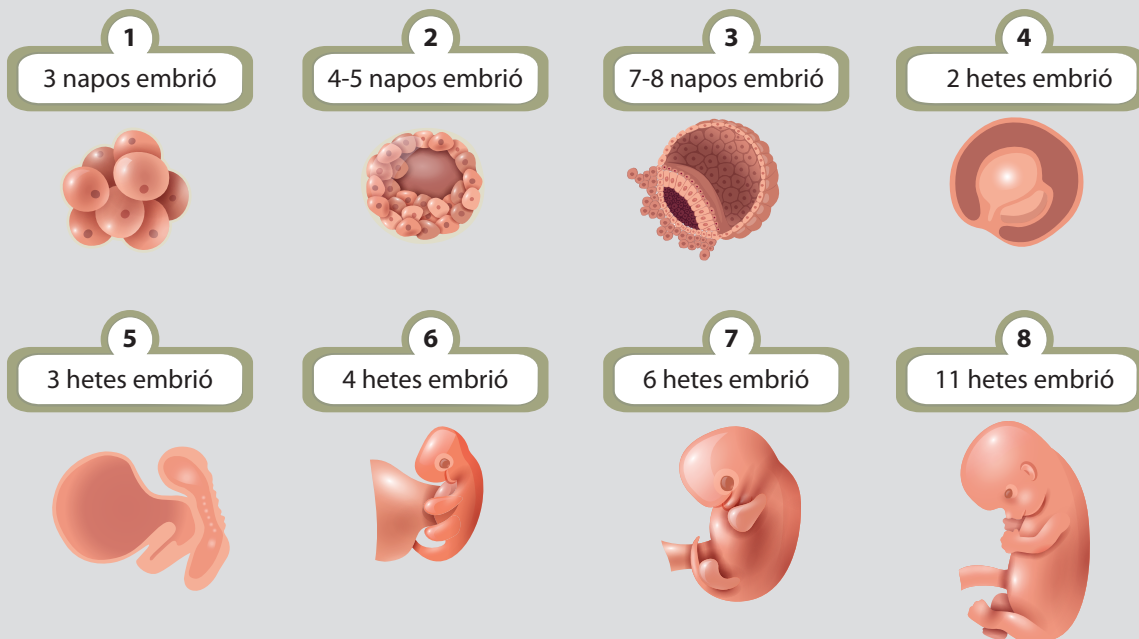


- A megrepedt tüsző helyén alakul ki a petefészekben.
- Ennek a szervnek a nyálkahártyájába ágyazódik be a fejlődő csíra.
- A beágyazódó csíra.
- Általában ebben a szervben történik a megtermékenyítés.
- Ebben a szervben indul meg a petesejt érése.
- Ebben az állapotban zajlik a petesejt és a hímivarsejt sejtmagjainak egyesülése.
- Az osztódó sejtek mindkét szülő genetikai anyagát hordozzák, és a beágyazódás még nem történt meg.
- Legnagyobb méretét a nemi ciklus közepe körül éri el.

8. FELADAT

Élet az anyaméhben

Párosítsd a képeket a folyamat szakaszaira vonatkozó jellemzésekkel!



Jellemzők:

A	A 4-5 mm-es embriónak már dobog a szíve. A feji részen körvonalazódnak a szemek. Megjelennek a végtagok kezdeményei.
B	A hólyagsíra mérete nem éri el az 1 mm-t. Belsejében egy sejtmentes üreg található, melynek falához tapadva helyezkednek el az embriócsomót alkotó sejtek.
C	A magzat kezd hasonlítani az emberre, bár mérete még csak 7 cm. Előfordulhat, hogy mozgásai már az anya számára is érezhetőek. Az ultrahangos vizsgálatokon már a magzat neme is megállapítható.
D	A nagyjából 1,5 cm-es embriónak már a legtöbb szerve kialakult. Végtagjain már az ujjak is elkülöníthetők.
E	A zigóta osztódásával (barázdálódásával) létrejön a néhány egyforma nagyságú sejtből álló, gömb alakú szedercsíra.
F	Az embrió beágyazódik a méh nyálkahártyájába. A hólyagsíra falát alkotó külső magzatburok sejtei megkezdik a méhlepény kialakítását.
G	Az embrió még nem hasonlít az emberre, de elkülönül a feji és farki vég. A középső részen 6 kis szelvény jelenik meg, ezekből fejlődik ki később a vázrendszer. Az idegrendszer kialakulása is megkezdődik.
H	Az embriócsomó sejtei kialakítják az amnionüreget és a szikhólyagot. Utóbbiban tartalék tápanyag halmozódik fel. Az amnionüreget határoló belső magzatburok sejtei megkezdik a magzatvíz termelését.

9. FELADAT

Babaváró

A babavárás a családok életének egyik legörömtelibb időszaka. Az ezt kísérő biológiai folyamatokat egészségügyi vizsgálatokkal követhetjük. Ebben az időszakban jellegzetes változások történnek az anya szervezetében, amelyekhez életmódját is hozzá kell igazítani. Meglévő tudásod és kiegészítő információk keresése alapján válaszolj a kérdésekre!



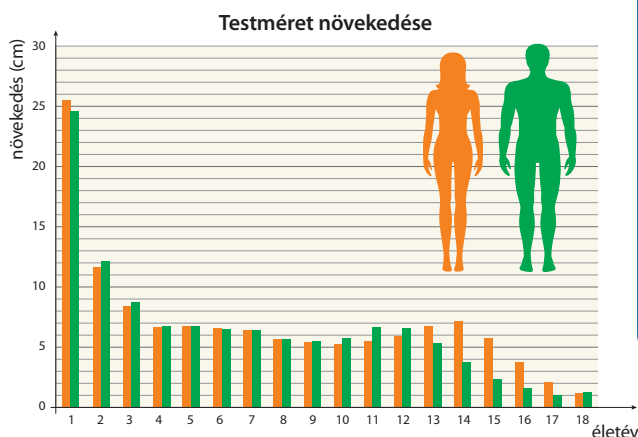
Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Hogyan változik az anyai szervezet ivari működésekre ható hormonjainak termelése a terhesség alatt?
2. Mely életmódbeli tanácsokat érdemes egy nőnek betartania a gyermekvállalás tervezési időszakában, illetve a várandósság idején?
3. Milyen szűrővizsgálatokat végeznek a várandósság megállapítása után, mi ezek célja?

10. FELADAT**Növekedj****Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!**

1. A diagram alapján dönts el az alábbi állításokról, hogy igazak vagy hamisak! Minden esetben eldönthető az állítás igazságtartalma?
 - A) Mindkét nem tagjai csecsemőkorban növekednek a legnagyobb mértékben.
 - B) Az újszülött fiúk hosszabbak (magasabbak) az újszülött lányoknál.
 - C) Van olyan év, amelynek során a lányok átlagos növekedése nagyobb a fiúkénál.
 - D) A 11 éves lányok átlagos testmagassága nagyobb a 11 éves fiúkénál.
 - E) 16 éves korban mindkét nem képviselőinek növekedése megáll.
 - F) 14 éves kor után a fiúk átlagosan 10 cm-t növekednek.
 - G) 3 és 7 éves kor között a testméret növekedése nagyjából lineáris.
 - H) A serdülőkor elején a növekedés gyorsabb, mint a serdülőkor végén.

A diagram azt mutatja be, átlagosan hány centimétert növekszik évente a fiúk, illetve a lányok testmérete a születésüket követő 18 évben.

**11. FELADAT****Dilemmák**

Az emberi nemek léte, a szaporodás, a szexualitás az emberi lét alapját is jelentő velejárók. Mégis számos olyan kérdés fogalmazódhat meg velük kapcsolatban, amelyekre eltérő válaszok születhetnek. Ezek a dilemmák megoszthatják a társadalmat, nehezíthetik az egyes véleménycsoportok közötti kommunikációt, egymás megértését. Ilyen dilemmákat vetnek fel például a következő témák: szexuális kapcsolatok, nemi szerepek, abortusz, mesterséges megtermékenyítés, béranyaság, klónozás, embrionális őssejtek, eutanázia, stb.



Mesterséges megtermékenyítési eljárás

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Gyűjts példákat olyan irodalmi művekre vagy filmekre, amelyek a felsorolt témák, kérdések valamelyikét érintik!
2. Fogalmazd meg az adott műben bemutatott téma kettősségét, eltérő vagy éppen sarkított megítélését!
3. Egy általad választott témáról írd néhány mondatos véleményed!

12. FELADAT**Öregedéskutatás**

Az öregedés – és végül a halál – természetes biológiai jelenség. A folyamat okait és dinamikáját régóta vizsgálják különféle alap- és alkalmazott kutatások. Az eddigi eredmények alapján többféle elmélet is megfogalmazható, de teljességében ma sem értjük a folyamatot. Pedig akár a daganatos vagy degeneratív betegségek megelőzése, akár az emberi élettartam meghosszabbítása ígéretes lenne.

„Kétszáz éve körülbelül 45–50 esztendő volt a születéskor várható élettartam, ami a javuló orvosi ellátásnak és életkörülményeknek köszönhetően az utóbbi évtizedekben lineárisan növekedett, és mára a fejlett országokban megduplázódott, elérte vagy meghaladta a 85 évet. ... Amerikai kutatók például fonálférgekből, ezekből az általában csupán 10–14 napig élő állatkákból – genetikai eszközökkel (mutációk kombinálásával) – 60–70 napig élő törzseket állítottak elő. Ez 500 évnek felel meg humán kontextusban. Az öregedési kutatások területén ma forradalom zajlik, és az elkövetkező évek eredményeinek minden bizonnyal jelentős orvosi, társadalmi és gazdasági hatásuk lesz.”

Forrás: elte.hu



Mulandó fiatalság

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Keresz információkat az öregedés különféle biológiai elméleteiről! Foglald össze ezeket néhány mondatban!
2. Mely sejttípusok, illetve élőlények rendelkeznek a „halhatatlanság” képességével?
3. Mely modellszervezeteket használnak a kutatók az öregedés vizsgálatában?
4. Hogyan függ össze a daganatos betegségek kialakulása az öregedési folyamatokkal?
5. Fogalmazd meg véleményed az emberi életkor meghosszabbításának igényéről, lehetőségéről!



1. FELADAT

Mi lehet a baj?

Misi az utóbbi időben rosszul érzi magát, sokszor szédül, sápadt, nagyon fáradékony, levert, és legszívesebben mindig aludna. Háziorvosa a diagnózis felállításához elküldi egy teljes vérkép laboratóriumi vizsgálatra. Az elkészült laborlelettel Misi az iskolai tábor miatt nem tud elmenni a háziorvoshoz, viszont nagyon kí-

váncsi a lelet értékelésére. E-mailben küldi el orvosának a leletet és a lelettel kapcsolatos kérdéseit. Orvosa válasza is elektronikus úton érkezett, ám valami hiba folytán néhány válasz és a lehetséges diagnózis is eltűnt. A feladatban Misi és az orvos levélváltását olvashatod.

WHO	Megnevezés	Eredmény	Egység	Referencia tartomány	Státsz/Validáció
28014	Teljes vérkép				Valid
	Fehérvérsejt	: 12,17	G/L	*	4,00 – 10,00
	Vörösvérsejt	: 2,13	T/L	*	3,70 – 5,50
	Hemoglobin	: 93,00	g/L	*	120,00 – 175,00
	Hematokrit	: 0,25	L/L	*	0,37 – 0,50
	MCV	: 88,70	fL		80,00 – 100,00
	MCH	: 31,10	pg	*	27,00 – 31,00
	MCHC	: 351,00	g/L		310,00 – 360,00
	Trombocita	: 219,00	G/L		150,00 – 400,00
	MPV	: 10,40	fL		7,00 – 12,50
	Limfocita (abszolút)	: 2,92	G/L		0,80 – 4,00
	monocita (abszolút)	: 0,70			0,12 – 0,80
	neurofil (abszolút)	: 8,44		*	2,00 – 7,00
	eozinofil (abszolút)	: 0,10			0,02 – 0,50
	Basofil (abszolút)	: 0,01			< 0,10
	Neurofil	: 69	%		50 – 70
	Eozinofil	: 1	%		1 – 5
	Monocita	: 6	%		3 – 8
	Basofil	: 0	%		< 1
	Limfocita	: 24	%		20 – 40
	Retikulocyt	: 18,70	%%		2,00 – 26,00
	FE	: 30,12	mg/L	*	50,00 – 170

Válaszolj Misi kérdéseire, és pótolj a szöveg hiányzó részeit!

Misi kérdése:

1. Mi a hematokrit? Mit jelent, ha ilyen alacsony?

Az orvos válasza:

„A hematokritérték a vérben lévő alakos elemek térfogatarányát mutatja meg a teljes vér térfogatához képest. Az alacsony érték oka lehet a vörösvértestek csökkent termelése (vérképzőszervi betegségek, vashiány), illetve azok fokozott vesztese, például vérzések nyomán.”

Misi kérdése:

2. Mi a vörösvértestek feladata? Milyen tüneteket eredményez a referenciaszintnél alacsonyabb érték?
3. Mi az a hemoglobin? Van összefüggés az alacsony vörösvértestszám és az alacsony hemoglobinszint között?
4. Mit takar az MCH rövidítés? Ez az eltérés magasnak számít, vagy inkább elhanyagolható?

Az orvos válasza:

„Az MCH (mean corpuscular hemoglobin) az egy vörösvértestre eső átlagos hemoglobinmennyiséget jelzi. Önmagában nem értékelhető, de a lelete egyéb értékeivel összevetve megerősít a diagnózisomban. Emelkedett értékét anaemia okozhatja.”

Misi kérdése:

5. Az FE rövidítésről azt mondta a laborasszisztens, hogy nagyon alacsony, és a vas mennyiségét mutatja. Mihez szükséges a vas, és miért baj, ha ilyen alacsony az értéke?

Az orvos diagnózisa:

*„Kedves Misi, az Ön betegsége valószínűleg:
Javaslom a további kivizsgálást, hogy pontos terápiát célsozhassunk meg!”*

2. FELADAT Az agy vizsgálata

Különböző vizsgálati módszerek felvételeit láthatod. A képek tanulmányozása után válaszolj a kérdésekre!

1. Mely agyi vizsgálati módszerrel készülhettek az alábbi ábra (A, B, C) képei?



2. Melyik vizsgálati módszerre vonatkoznak az alábbi állítások?

Párosítsd az alább felsorolt jellemzők betűjeleit (kisbetűk) a fenti ábrák betűjeleivel (nagybetűk)! Egy állítás több módszerre is vonatkozhat. Ha egyikre sem igaz az állítás, jelöld X-szel!

- | | |
|--|---|
| a) Röntgensugár használatával rétegfelvételt készít. | g) Mágneses tér és rádióhullámok segítségével készít részletes képet. |
| b) Képkotó eljárás. | h) Az agykéreg elektromos változásainak kimutatására szolgál. |
| c) Ultrahangot alkalmaznak a vizsgálat során. | i) Viszonylag olcsó és könnyen elérhető vizsgálati módszer. |
| d) Ezzel a módszerrel kizárólag az agy vizsgálható. | j) Alkalmas az agy területi aktivitásának mérésére. |
| e) Az alváskutatók is ezt a módszert használják. | |
| f) A látó szövetek területén részletesebb képet ad, mint a röntgensugár. | |

3. FELADAT

Az ebolajárvány

Az ebola súlyos, gyakran halálos kimenetelű fertőző betegség, melyet egy vírus okoz. A betegség a Kongói Demokratikus Köztársaságban található Ebola folyóról kapta a nevét, ahol először okozott járványt 1976-ban. Az Ebola-vírus azóta Afrika különböző pontjain többször is feltűnt. 2014-ben jelentős járványt okozott.

A betegség zoonózis, azaz képes állatokról emberre terjedni. Az emberek közötti terjedése a fertőzött személy vérével vagy más testnedveivel (pl. nyál, ondó) való közvetlen kapcsolat útján történik, illetve fertőzött orvosi eszközökön keresztül (pl. injekciós tűkkel). Afrikában a nem megfelelő higiéniai viszonyok és a halotti szertartás helyi sajátosságai segíthetik a vírus terjedését.

A fertőzés után 2–25 nap lappangási időt követően jelentkeznek a betegség első, influenzához hasonló tünetei (pl. láz, izomfájdalmak). Ezután 5–7 nappal kialakulnak az ebolára jellemző tünetek, amelyek hátterében a vérkeringés és véralvadás valamilyen mértékű zavara áll. A bőrön pontszerű bevezések, véraláfutások, nagyobb vérömlenyek jelenhetnek meg. Nem ritka a véres széklet, a vérhányás, vagy vér felköhögése a légutakból. A vérzésekkel párhuzamosan több szerv (pl. máj, vese) működése elégtelenné válik, ami végül halált okozhat. A túlélők teljesen felépülhetnek a betegségből, a gyógyulási fázis azonban hosszú lehet, akár hetekig vagy hónapokig tarthat.

A betegség kezelése és megelőzése nem megoldott, sem specifikus terápia, sem hatékony védőoltás nem áll rendelkezésre.

Forrás: Wikipédia

Válaszolj a kérdésre és a feladatra!

1. A szöveg alapján dönts el az állításokról, hogy igazak vagy hamisak! Indokold a válaszod a szöveg megfelelő részei alapján!

- A) Az ebolát csak fertőzött ember testnedveivel való érintkezés útján lehet elkapni.
- B) Az ebolás betegek halálát leggyakrabban a magas láz okozza.
- C) Az ebola nem előzhető meg védőoltással.

A táblázat a 2014 márciusában észlelt Ebola-járvány során a megadott időpontig hivatalosan bejelentett megbetegedések és halálesetek összesített számát tartalmazza.

Időpont	Fertőzések száma	Halálesetek száma
2014. március 31.	114	70
2014. április 30.	233	153
2014. május 27.	309	200
2014. június 24.	499	338
2014. július 30.	1440	826
2014. augusztus 31.	3707	1808
2014. szeptember 28.	7192	3286

Válaszolj a kérdésre és a feladatra!

2. Válaszd ki az alábbi címek közül az egyiket, és – a szükséges számítások elvégzése után – készíts digitális (vagy papír/ceruza) grafikont, ami szemlélteti a cím állítását! Ügyelj arra, hogy a tengelyeket megfelelően feliratozd!

Egyre többen halnak meg havonta

Forrás: Wikipédia

A fertőzések száma hihetetlen tempóban növekszik

Csökken a halálos kimenetelű fertőzések aránya

A vírus terjedésének tempója a kezdeti növekedés után valamelyest csökkenni látszik

4. FELADAT

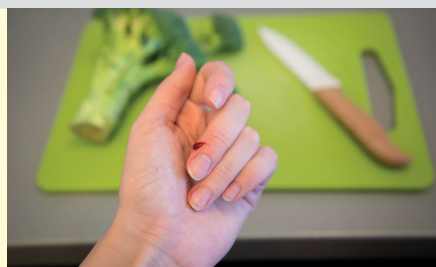
Elsősegélynyújtás

1. Helyszínbiztosítás

Válaszolj a kérdésre és a feladatra!

- Fogalmazd meg, mit tennél a következő baleseti helyzetek esetén a helyszín biztosításához!
- Mindegyik helyzethez tartozik egy kép, hogy jobban el tudj képzelni a helyszínt és a szükséges teendőket.
- Tartsd szem előtt, hogy a helyszínbiztosítás célja, hogy te és társaid ne szenvedjétek sérülést a helyszínen a segítségnyújtás során, és a sérült se szenvedjen további egészségkárosodást!
- Mindig vedd számba a veszélyeztető tényezőket!

A) A sérült megvágta magát egy konyhakéssel zöldségseleltetés közben.



B) A kerékpáros az autópályán elesett, és mozdulatlanul fekszik. Térdén horzsolás látható, megszólitásodra zavartan, de reagál.



C) Osztálytársad a tanterem egyik konnektorjától nem messze fekszik, eszméletlen. A konnektor mellett a laptop töltőkábelét pillantod meg, aminek burkolata sérült, átható a vezetékben lévő fémes vezető.



D) A konyhában hússütés közben egy óvatlan mozdulat eredményeként az olaj lángra lobbant. A hirtelen keletkezett lángok miatt a sütést végző személy alkarja megégett.



E) A lakásokban található szén-monoxid-érzékelő nem sokkal éjjel után bekapcsolt.



2. Kommunikáció

A helyszínbiztosítást követően az eszméleténél lévő sérülttel való kommunikáció az elsősegélynyújtás következő lépése. Ennek során nyugodtan, segítőkészen és empátikusan kikérdezzük. Információkat gyűjtünk, hogy mi a pontos panasz, és hogy mi okozhatta az állapotát. Ez fontos ahhoz, hogy megfelelő elsősegélyben részesítsük, valamint mentőhívás esetén pontosan tájékoztatni tudjuk a mentőket.

A leírások alapján fogalmazd meg, mik a legfontosabb kérdések, amiket feltennél a sérültnek!

1. A parkban a padon ülő idős úr féloldali gyengeségre, zsibbadásra panaszodik, ami hirtelen alakult ki. (Az úr magas vérnyomásban szenved, és nem tudja felemelni az egyik oldali lábát és kezét.)
2. Középkorú férfi délután a boltban szédül és gyengeségre panaszodik.
(A férfi cukorbeteg, négy órája ebédelt, és akkor beadta magának a szükséges mennyiségű inzulint.)
3. Nyári egész napos túrázás után barátod éles fejfájásra és émelygésre panaszodik.
(Egész nap sütött a nap, a fején nem volt sapka.)
4. 20 éves férfi a korcsolyapályán elcsúszott, és nagy erővel nekiment a pálya szélén lévő falnak.
(Fejét beütötte, szédül, a kérdésekre összefüggéstelenül válaszol, és nem emlékszik, hogy került a korcsolyapályára.)
5. Egy közúton fekvő motoros nem mozdul, kérdéseidre lassan válaszol.
(Nem érez fájdalmat, lábait nem tudja mozgatni, a lábait megérintve, azokat nem érzi.)

3. Mentőhívás

A mentőhívás során röviden, tárgyilagosan közölnünk kell a mentőátlomás munkatársával, hol vagyunk, hány sérült van, mik a sérülések és szükséges-e műszaki mentés.

Mit mondanál el telefonon a következő baleseti helyzetekben a mentők pontosabb tájékoztatására?

- A kerítésen átnézve észreveszed, hogy a szomszéd néni mozdulatlanul fekszik a kert végében. Megközelítve a nénit, nem látsz rajta külsérelmi nyomot. Megszólításra nem válaszol, eszméletlen.
- Délután az iskolaudvar szabadon bejárható részében kosaroztok barátaiddal. Egyik barátod egy ugrást követően rosszul érkezik a lábára és elesik. A térde abnormális pozícióban van, fájlalja, kis nyomásra és mozgásra a fájdalom fokozódik.
 - Hogyan mondanád el a mentőknek a pontos helyszínt és annak megközelítését?
 - Szervezd meg, hogy ki várja a mentőket az iskolaudvar bejáratánál!
- A közút mellett biciklizel a bicikliúton. Észreveszed, hogy egy autó az út melletti fának hajtott. Az autó nem füstöl, ezért megközelíted, az autóban két eszméletlen személyt látsz. Hogyan adnád meg a pontos helyszínt a mentőknek?
- Barátaiddal kirándulsz egy lakóhelyedhez közeli helyen. A kirándulás során egyik barátodnak kifecamodik a bokája egy rossz lépés során. A sérült végtagot nem tudja terhelni, kivinni a legközelebbi úthoz pedig saját erőből nem tudjátok.
 - Hogyan mondanád el a mentőknek a pontos helyszínt telefonon?
 - Hogyan szerveznéd meg barátaiddal, hogy a mentők minél egyszerűbben a helyszínre találjanak?



4. Baleseti helyzetek

A következő helyzetek esetén az elsősegélynyújtás teljes menetét (helyszínbiztosítás – kommunikáció – ellátás – mentőhívás) kísérd végig, miközben végiggondolod a helyzetet!

Válaszolj az adott helyzethez kapcsolódó kérdésekre!

- A) Hazafele sétálva az iskolából az utcán egy ember a földön, a hátán fekszik mozdulatlanul. Megközelítve látható a mellkas kismértékű emelkedése és süllyedése.
- Légútbiztosítást követően milyen időközönként ellenőriznéd a légzését?
 - Szükséges-e mentőt hívni? Válaszodat indokold!
- B) Az iskolában egyik tanárod a tanóra közben megtorpan, leül egy székre. Mellkasi fájdalomra panaszodik, közben leizzad és elsápad. Állapota néhány perc után se javul.
- Milyen betegségre gondolsz? Mik lehetnek a további tünetei?
 - Mire fektessük a hangsúlyt a beteggel való kommunikáció során?
 - Szükséges-e mentőt hívni? Indokold válaszodat!
- C) Délutáni sétád során azt látod, hogy egy autó kis sebeséggel egy villanyoszlopnak hajtott. Az autó nem füstöl, a villanyoszlop nem dőlt ki. A helyszínt megközelíted. A sofőr magánál van, mellkasi fájdalomra panaszodik, de légzése egyenletes.
- Mire utalhat a mellkasi fájdalom?
 - Szükséges kiemelni a sérültet az autóból?
 - Ha nem gépjárműben lenne a sérült és hasonló tünetekre panaszkodna, hogyan látnád el?
 - Szükséges-e mentőt hívni? Válaszodat indokold!
- D) Hétvégén a kinti játék közben testvéred rosszul lépett, a bokája kifordult, majd elesett. A bokája fáj, nem tudja terhelni, nyomásra és mozgásra érzékeny.
- Mely sérülések jöhetnek szóba?
 - Hogyan tudod rögzíteni a sérült területet?
 - Szükséges-e mentőt hívni? Indokold válaszodat!
- E) A szomszédban lévő autószerelő műhelybe lépsz, segítséget szeretnél kérni biciklid javításában. Belépve látod, hogy az autószerelő mester a műhelyben lévő kanapén fekszik, miközben a szerelés alatt lévő autó motorja jár. Megszólítod a mestert, aki halkán köszön neked. Megkérdezed, hogy van, mire azt válaszolja, hogy fáj a feje, szédül és hányingere van.
- Mi lehet a mester állapotának oka?
 - Hogyan végeznéd a helyszín biztosítását?
 - Szükséges-e mentőt hívni? Válaszodat indokold!
- F) Kémiaórán a tanár éppen a Bunsen-égőt gyújtotta meg, amikor szokatlanul nagy láng csapott fel az égőből. A fellobbanó láng megégette a gyufát tartó kezét. A gáz még mindig szokatlanul nagy lánggal ég.
- Mely csoportjait különítjük el az égési sérüléseknek?
 - Mennyi ideig folytassuk a hűtést?
 - Szükséges-e mentőt hívni? Indokold válaszodat!
- G) Séta közben látod, hogy egy motoros a kanyarban elcsúszott a motorral. Néhány métert csúszik, majd mozdulatlanul a földön fekszik, fején bukósisak van. Megszólításra válaszol.
- Indokolt-e levenni a bukósisakot a sérültről? Mikor nem szabad levenni?
 - Hogyan lehet megbizonyosodni arról, hogy a sérültnél fennáll-e az azt kizáró állapot?
 - Szükséges-e mentőt hívni? Indokold válaszodat!
- H) Farönköket fűrészszel vágtok egy felnőtt rokonnal. Egy szerencsétlen mozdulat során rokonod a fűrészszel belevág a vádlijába. Intenzív csörgedező vérzés indul meg.
- Hogyan kell az ilyen típusú vérzést csillapítani? Mely eszközökkel lehet ezt megvalósítani?
 - Mekkora vérvesztéségnél jelentkezik a kivérzéses sokk?

V.

Az élőhelyek és a biológiai sokféleség

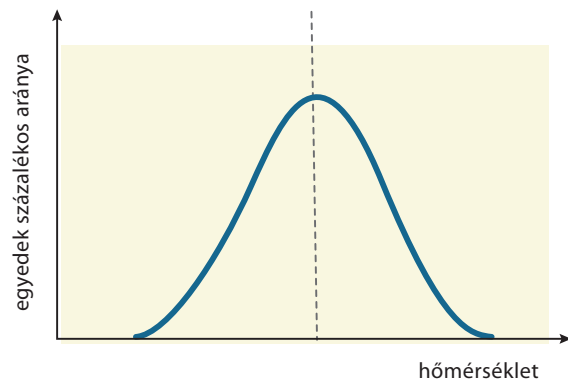
1. FELADAT

Hőmérsékleti tűrőképesség

A mellékelt grafikon egy populáció egyedeinek hőmérsékleti tűrését mutatja. A populáció tagjai között vannak olyanok, amelyek számára az alacsonyabb, az átlagos, illetve a magasabb hőmérséklet a kedvező. Az egyedek a számukra legkedvezőbb hőmérsékleten jobban szaporodnak.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Milyen változásra lehet számítani a populáció egyedeinek hőtürésében, ha az élőhelyen lassan, tartósan emelkedik a hőmérséklet? Rajzold fel a későbbi populációra jellemző grafikont!
2. Milyen változásra lehet számítani a populációban, ha hirtelen, minden átmenet nélkül bekövetkezik egy nagyon erős és hosszan tartó lehűlés?
3. Mi történik az 1. pontban szereplő kiindulási populációval egy gyors, nagymértékű felmelegedés következtében?
4. Rajzold fel egy tág tűrésű, melegkedvelő és egy tág tűrésű, hidegkedvelő populáció hőmérsékletre vonatkoztatott tűrőképességi görbéjét!
 - Előfordulhatnak-e a két populáció egyedei egy életközösségben?
 - Indokold a válaszod!



A táblázat egy növénypopuláció csírázó egyedeinek átlagos növekedését (mm/nap) mutatja különböző hőmérsékleti értékeken.

Hőmérséklet (°C)	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35
Növekedés (mm/nap)	0	3	5	8	17	24	16	12	3	0

Rajzold fel a populáció tűrőképességi görbéjét! Jellemezd a populáció hőmérsékleti igényét!



Tervezz kísérletet, amellyel kimutathatnád, hogy egy növénypopuláció egyedeinek növekedési üteme miként függ a hőmérséklettől, illetve a vízmennyiségtől!

1. Mutasd be grafikonon, hogy a hőmérséklet, illetve a vízmennyiség fokozatos növekedése mellett hogyan alakulna a választott növénypopuláció egyedeinek növekedési üteme!
2. Döntsd el, milyen mértékegységben lenne érdemes mérni ezt az adatot!



2. FELADAT Ég a napmelegtől...

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Melyek a legfontosabb különbségek a homoktalaj és a szikes talaj felépítése, tulajdonságai között?
2. Mivel magyarázható, hogy a szikes puszta fajgazdagsága elmarad a sziklagyepek fajgazdagsága mögött?
3. Sorolj fel három tényezőt, amely a talaj szikesedéséhez vezethet!
4. Mivel magyarázható, hogy a magyarországi szikes életközösségek területe kevésbé változott a múltban, mint a többi alföldi társulás?
5. Gyűjts össze minél több alföldről, pusztáról szóló irodalmi művet és népdalt! Próbáld meg a szöveg alapján kitalálni, melyik életközösséget jeleníti meg a mű!



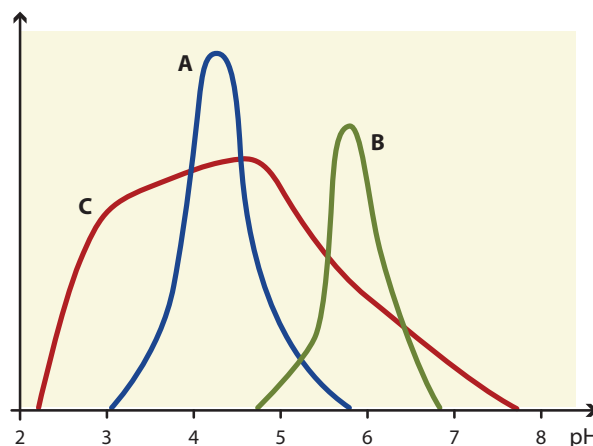
Szikes talaj

3. FELADAT Jelez a természet

A grafikon három baktériumfaj (A, B és C) tűrőképességi görbéit mutatja a közeg kémhatásának (pH-jának) függvényében. (0–7-ig csökkenő savasságú, 7–14-ig növekvő lúgosságú a közeg. A semleges kémhatást a pH = 7 érték jelzi.)

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. **Egyszerű választás:** Mit ábrázoltak a grafikon függőleges tengelyén?
 - A) Az egyes baktériumfajok szaporodásának ütemét.
 - B) A baktériumfajok számát.
 - C) Az időt.
 - D) A közeg kémhatását.
 - E) A fajok megjelenésének sorrendjét.
2. Állítsd sorrendbe pH-tűrőképességük szélessége szerint a három fajt! (Első helyre a legszűkebb pH-tartományban életképes faj betűjele kerüljön!)
3. Más élőlényekhez hasonlóan e baktériumok is tekinthetők indikátorfajoknak. Mit jelez (indikál) a kémhatásról az, ha egy szennyvíz vizsgálata során kiderül, hogy abban a B baktériumfaj egyedei fordulnak elő? Add meg a lehetséges pH-tartományt!
4. Egy másik vízmintában az A és B faj egyedeit is megtalálták. Mit jelez e két faj együtt a víz kémhatásáról? Add meg a lehetséges pH-tartományt!



Egy bőrgyár tárolójából sav került a patakba. A lakosság halpusztulást észlelt, és búzról panaszkodott. A hatóság emberei a patakból vett vízmintában savas kémhatást állapítottak meg, de egyik fenti baktériumfajt sem találták meg benne. Ekkor – külön-külön – az A, B és C fajok tenyésztéséből is juttattak a minta egy részletébe. Kis idő után azt tapasztalták, hogy az A és a B faj egyedei elpusztultak, a C viszont szaporodni kezdett.

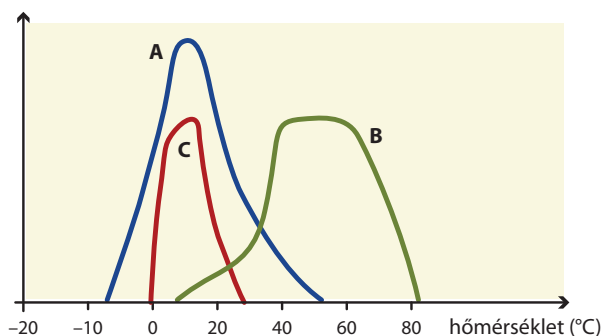


5. Feltéve, hogy a jelenséget egyedül a pH-változás okozta, mit jelez ez a víz kémhatásáról?

Add meg a lehetséges pH-tartományt!

Egy másik vizsgálatsorozat a fenti három faj hőmérséklettel szembeni tűrőképességét derítette fel (a körülmények más szempontból mindhárom faj számára optimálisak voltak).

Az eredményeket az alábbi grafikonon ábrázolták (a függőleges tengely megegyezik az előző feladatban szereplő tengellyel):



6. Számíthatunk-e e három baktériumfaj valamelyikének felbukkanására valamely forró (60 °C-os) és közepesen savas (pH = 4) hévforrás vizében? Válaszodat indokold a két grafikon felhasználásával!

7. Egyszerű választás: Mi állapítható meg a C faj kémhatás- és hőmérséklettűrő képességének összevetésével a fajról?

- A) Hőmérséklet szempontjából szűk tűrésű, pH szempontjából tág tűrésű.
- B) Hőmérséklet szempontjából tág tűrésű, pH szempontjából szűk tűrésű.
- C) Hőmérséklet és pH szempontjából is tág tűrésű.
- D) Hőmérséklet és pH szempontjából is szűk tűrésű.

4. FELADAT

Szukcesszió

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mely emberi beavatkozásokkal gátolják a tavak feltöltődésének folyamatát (pl. Balaton)?
2. Milyen szukcesszióról beszélhetünk egy művelés alól kivont kőbánya esetében? Milyen élőlények jelennek meg ott először, és azok hogyan segítik a többi növény megtelepedését?
3. Miben különbözik egymástól az aszpektusváltozás és a szukcesszió?
4. Egy 510 méter tengerszint feletti magasságban lévő hegytetőn / platón az eredetileg kopár sziklafelszín lassan benépesedik. Mely életközösségek, és milyen sorrendben követik egymást a szukcesszió során?



Vízszennyezés következtében eutrofizálódó tó

5. FELADAT

Állati okosságok!

Csoportmunka-feladatok

1. Készítsetek ismeretterjesztő cikket az alábbi címek egyikével:

Állati intelligencia: „okos” és „buta” állatok

Az állatvilágból hozott, ősi magatartásformák az ember viselkedésében

Munkátok eredményét prezentáció formájában is dolgozzátok fel, és mutassátok be társaitoknak!

2. A hazai etológiai kutatások egyik jelentős témája a kutyák viselkedésének, a viselkedés evolúciójának kutatása. Nézzetek utána, milyen eredményeket sikerült elérniük a magyar kutatóknak ezen a területen!
3. Az alábbi szöveg alapján fogalmazz meg hipotézist arra, hogy a kutyafajták tenyésztése során mely szempontok befolyásolhatták az egyedek szemkontaktus-képesség szerinti szelektálását!



„A szemkontaktusnak alapvető szerepe van az emberi kommunikációban és kapcsolatokban. Amikor beszélgetés során egymás szemébe nézünk, jelezzük, hogy figyelünk egymásra. »Szemezni« azonban nemcsak emberekkel, de négylábú társainkkal is szoktunk. Az ELTE etológusainak új kutatása szerint a rövid orrú, együttműködő, fiatal és játékos kutyák néznek legszívesebben az ember szemébe.”

„Százharminc családi kutyát vizsgáltunk meg az ELTE Etológia tanszéken. Lemértük, milyen hosszú és széles a fejük, mert ez kapcsolatban van a látásukkal. ... A boxer, a bulldog, a mopsz és általában a rövid orrú kutyák a retinájuk felépítése miatt élesebben látnak a látóterük középpontjában, ezért feltételeztük, hogy könnyebben létesítenek szemkontaktust az emberrel. Ezzel szemben a hosszú orrú kutyák, mint az agarak, széles panorámaképet látnak, mert az információt feldolgozó idegsejtek egyenletesebben oszlanak el a retinájukon. Ezért ha maguk elé kell összpontosítaniuk, könnyebben elvonhatják a figyelmüket a perifériáról érkező vizuális ingerek.”

Forrás: etologia.elte.hu

Nézz utána a fenti kutatásnak az interneten!

6. FELADAT

Mesterséges életközösségek

Az emberiség sokféle mesterséges ökoszisztémát hoz létre és tart fenn.

Hasonlítsátok össze a természetes és a mesterséges ökoszisztémákat minél többféle szempontból!

1. Az összehasonlításban térjete ki arra is, hogy mi a mesterséges ökoszisztémák létrehozásának célja, melyek az előnyei és a hátrányai!
2. Vegyétek számba és elemezzétek a mesterséges ökológiai rendszerek kialakításához vezető emberi tevékenységeket!



Mesterségesen, sorokban telepített új erdő

7. FELADAT

Kölcsönhatások

A, B és C egyforma termetű, lágy szárú növényfaj kölcsönhatását vizsgálták, és az alábbi eredményeket kapták.

Populációk közös élőhelyen	Egyedsűrűség (egyed/m ²)		
	A faj populációja	B faj populációja	C faj populációja
A + B	20	15	–
A + C	15	–	15
B + C	–	23	23

A három terület a vizsgált fajok előfordulásától eltekintve mindenben azonosnak mutatkozott.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Próbáld eldönteni, mely populációk hatnak a másikra kedvezően, és melyek korlátozzák a másikat!
2. Nevezd el a kölcsönhatásokat!

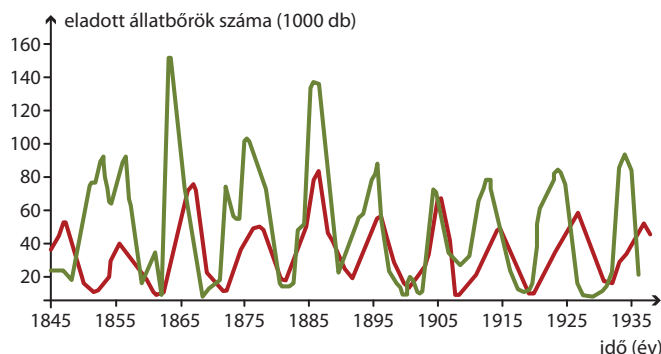
8. FELADAT

Hiúz és nyúl

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Melyik színű vonal jelöli a hiúz és melyik a nyulbőrök számát?
Honnan tudod?
Legalább két érvet említs!
2. Hogyan változott a két populáció egyedszáma a vizsgált időszakban?
A) Az egyedszámok teljesen véletlenszerűen változtak.
B) Az egyedszámok egyenletesen növekedtek.
C) Az egyedszámok nagyjából tízéves periódus szerint változtak.
D) Az egyedszámok nagyjából egy éven át növekedtek, majd a következő évben újból csökkentek.
E) Az egyedszámok alakulása évszakok szerinti ritmust mutatott.
3. Nézz utána, milyen jelenség áll az egyedszámok változásának hátterében!
4. A két populáció egyedszámán kívül milyen egyéb (pl. piaci, társadalmi, technikai, környezeti) tényezők befolyásolhatják az adott évben eladott bőrök mennyiségét?

A grafikon a kanadai hiúz és fő zsákmánya, a hócipős nyúl levadászott egyedeinek számát mutatja 1845 és 1935 között. Segítségével következtethetünk a teljes populáció egyedszámváltozásaira.



9. FELADAT

Mohák

Nyirkos, párás erdőkben a mohák gyakran telepednek meg a fák ágain, törzsén.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Jellemezd a fa és a moha kapcsolatát!
Használd az előnyös, hátrányos, közömbös kifejezéseket a kapcsolat jellegére!
2. Milyen előnyökkel jár, hogy a mohák mohapárnákban élnek?
3. Miért kedvező a mohák számára a nedves, párás környezet?
4. Mit értünk az alatt, hogy a mohák változó vízállapotúak?
5. Miben rejlik a mohák ökológiai jelentősége?



Kísérletezz!

A mohák gyors vízfelvételéről egyszerűen meggyőződhetsz.

Mohapárnából vedd ki néhány növényt, és pár napra tedd száraz, napos helyre! Cseppents vizet a kiszáradt növénykékre, és kézinagyító segítségével figyeld meg, milyen gyorsan veszik fel a vizet, hogyan nyerik vissza eredeti alakjukat, térfogatukat!



10. FELADAT

Zuzmók

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Mi a szerepe a zuzmótelepben a gombafonalaknak és a moszatsejteknek? Miért előnyös mindkét fél számára az együttélés?
2. Foglald össze a zuzmók talajképzésben betöltött szerepét!
3. Mit jelent az, hogy a zuzmók indikátorszervezetek?
4. Nézz utána, hogyan készül a városok zuzmótérképe! Készíts kiselőadást!
5. A zuzmók és a gyökérkapcsolt gombák példáján keresztül fogalmazd meg, hogyan módosítja az együttélés a társszervezetek környezeti igényeit, és ezzel az elterjedésüket!



Fakérgen élő különféle zuzmók

11. FELADAT

Vízszennyezés

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Nézz utána, hogy az alábbi vízszennyező források főként milyen szennyező anyagokat juttatnak a természetes vizekbe!

- hajók lemosása
- háztartási mosószerek
- gyárak működése
- hígtrágya a háztartásokból és állattartó telepekről
- műtrágyák
- fűrotornyok szivárgása
- növényvédelem



2. Párosítsd az alábbi szennyező anyagokat (a, b, ...) a megfelelő jellemzők betűjelével (A, B, ...)!

a) szerves szennyező anyagok

b) oszfátok

c) nehézfémionok

d) nitrátok

e) olajszennyezések

A) A vizek eutrofizációját okozzák.

B) Kórokozó baktériumok elszaporodása révén fertőzést is okozhatnak.

C) Elzárják a vizet az oxigéntől.

D) Növelik a víz oxigénfogyasztását.

E) Máj-, vese- és idegrendszeri károsodást okozhatnak.

F) Akadályozzák a fény bejutását a fotoszintetizáló szervezetekhez.

G) Fulladásos csecsemőhalált okozhatnak.

A vizek védelmével kapcsolatban számos téves elképzelés is él a köztudatban. A következő mondatok is hasonló, a médiában gyakran olvasható, hallható tévedések.

3. Hogyan hangzanának tudományosan helyesen? Javítsd ki a mondatokat!

- A) A tavakba bejutó szerves anyagok a növények számára gazdag táplálékot jelentenek, ezért a szerves szennyezés vízvirágzáshoz vezet.
- B) Az olajszennyezés elzárja a vizektől az oxigént, amely nélkülözhetetlen a vízinövények számára.
- C) A háztartási étolaj nem szennyezi a vizeket, mert természetes anyag.
- D) A mosogatógépek magas vízfelhasználásuk miatt voltak környezetkárosítók, de ma már vízfelhasználásuk csökkentése következtében semmilyen módon nem terhelik a környezetet.



12. FELADAT

Egy betelepített faj tündöklése és bukása

„Az ún. kopárfásítás a 20. század elejétől egészen az 1950-es évekig nagy erővel folyt hazánkban. Az erdészek a füves területeket is „hasznosítani” akarták, ezért oda feketefenyőt telepítettek. A legjobb szándék vezette őket, a talajt kívánták megkötni, erre az igénytelen feketefenyő kiválónak tűnt. Ma már nem tudunk önfeledten örülni munkájuk eredményének. A feketefenyő (*Pinus nigra*) a mediterrán vidéken honos fafaj, hazánkba mesterségesen telepítették be. A kertekben jól mutat, de ha természetes élőhelyekre ültetik, az eredeti növényzetet elszegényíti. Egyrészt azért, mert sűrű, sötét árnyat vet a talajra, amelyhez a dolomiton élő fénykedvelő növények nem tudnak alkalmazkodni. A másik problémát az jelenti, hogy a nehezen elbomló fenyőtűvar elsavanyítja a talajt. Nagy gond az is, hogy a feketefenyő rendkívül gyúlékony. A Budai-hegységben a sok kiránduló is növeli a tűzveszélyt, így szinte minden évben erdőtűz pusztít valamelyik feketefenyvesben.”

Kézdy P. és Gadó Gy. P.: Nagy-Szénás tanösvény

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Gyűjts össze három okot, amiért az erdészek praktikusnak gondolhatták a feketefenyő ültetését a gyepekre!
2. Sorolj fel legalább három okot, amiért a természetvédők ma már inkább irtják a feketefenyőt a védett területekről!
3. Keressetek további példákat növény- vagy állatfajokra, amelyeket valamilyen haszon reményében betelepítettek egy élőhelyre, de később nem várt természetvédelmi problémákat okoztak!



Feketefenyő egyik természetes élőhelyén,
a Fekete-tenger partvidékén

„A feketefenyvesek természetes előfordulási területein állományai ligetes szerkezetűek, több lombhullató fajjal elegyesek, és jól fejlett cserje-, illetve gyepszinttel rendelkeznek. Ezzel szemben a nálunk létesített állományok sűrűn záródottak, az átlagos telepítési tőszám 8–12 ezer hektáronként, ezért fényszegények és monodominánsak. A monodomináns jelleget jól érzékelteti, hogy az ország *Pinus nigra* Arn. állományaiban a névadó faj részesedése 89,5%-os. A fényszegénységre jellemző, hogy egy idős, Tata környéki állományban a gyepszintet érő relatív megvilágítottság 7–9% volt, míg összehasonlításként ez az érték egy idős cseres-tölgyes állományban 15%-nak adódik.”

Forrás: Csontos Péter (szerk.): Fenyveseink kutatása (2007)

Javasolj megoldást!

4. Hogyan lehetett volna annak idején helyesen elvégezni a feketefenyőt is magában foglaló erdőtelepítést?
5. Nézz utána, hogy a leégett feketefenyvesek újratelepítését hogyan végzik el! (Pilisi Parkerdő)

13. FELADAT

Levegőszennyezés

Párosítsd az alábbi anyagok betűjeleit a felsorolásban olvasható jellemzők megfelelő számaival!

A) freon

B) kén-dioxid

C) korom

D) nitrogén

E) nitrogén-oxidok

F) oxigén

G) Ózon

H) szálló por

I) szén-dioxid

J) szén-monoxid

1. A hemoglobinhoz erősen kötődő gáz.
2. Az ózonréteg károsítója.
3. Az emberi tevékenység következtében gyorsan növekvő koncentrációjú, üvegházhatású gáz.
4. Mütrágyagyárakból vagy autók égéstermékéből kerülhet a légkörbe.
5. Savas esőt okozó gáz, amely főleg rossz minőségű szénkeletésével jut a légkörbe.
6. A légkörben legnagyobb koncentrációban jelen lévő gáz.
7. Élő szervezetek anyagcseréje folytán kerül a légkörbe, jelenleg a levegő több mint 1/5 részét alkotja.
8. A szövetek oxigénellátását rontja.
9. Vegyes összetételű, lebegő szilárd szennyeződés.
10. Szénszemcse.
11. Erősen oxidáló gáz, jelenléte a talaj közelében károsítja a légutakat, a magas légkörben az élet feltétele.



12. A zuzmók különösen érzékenyek jelenlétére a légkörben.
13. Nagyon kevésbé reakcióképes gáz.
14. A felületén megkötődő nehézfémek és mikroorganizmusok révén károsít.
15. Régebben hűtőgépekből és spray-k hajtógázaként került a levegőbe.

14. FELADAT

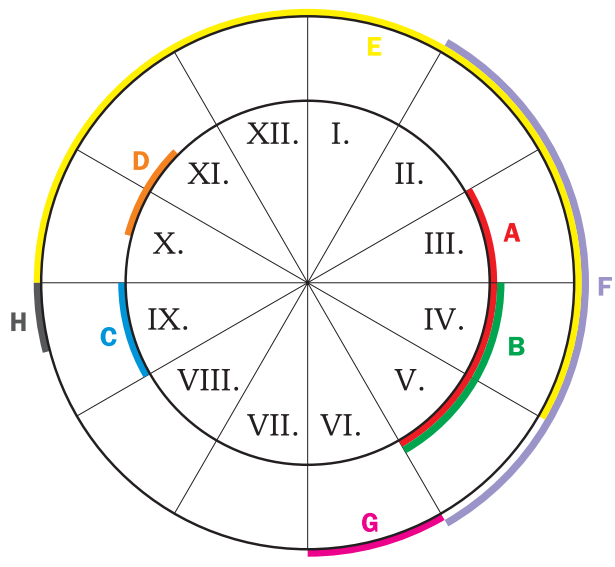
A természet órája

Párosítsd a betűjelet az eseménnyel! Minden nagybetű egyszer szerepel a megoldások közt.

Melyik betű jelöli az esemény időpontját az ábrán?

1. A fülemülék délfelé vándorolnak.
2. A bükk lehullajtja lombját.
3. A kocsánytalan tölgy lombot fakaszt és virágzik.
4. A nagy pele téli álmot alszik.
5. A szarvasbogár kifejlett egyedei megküzdenek a nőtényekért.
6. A vaddisznókonda nőtényei egyenként 4–12 malacot hoznak világra.
7. Az odvas keltike kihajt gumójából, virágzik és termést érlel.
8. Megéri a kökény termése.

Az alábbi „óra” egységei a hónapok. A belső körön a növényvilág, a külső az állatvilág jellemző eseményei szerepelnek. Mellette felsoroltunk néhány fontos eseményt egy hazai erdő életéből.



VI.

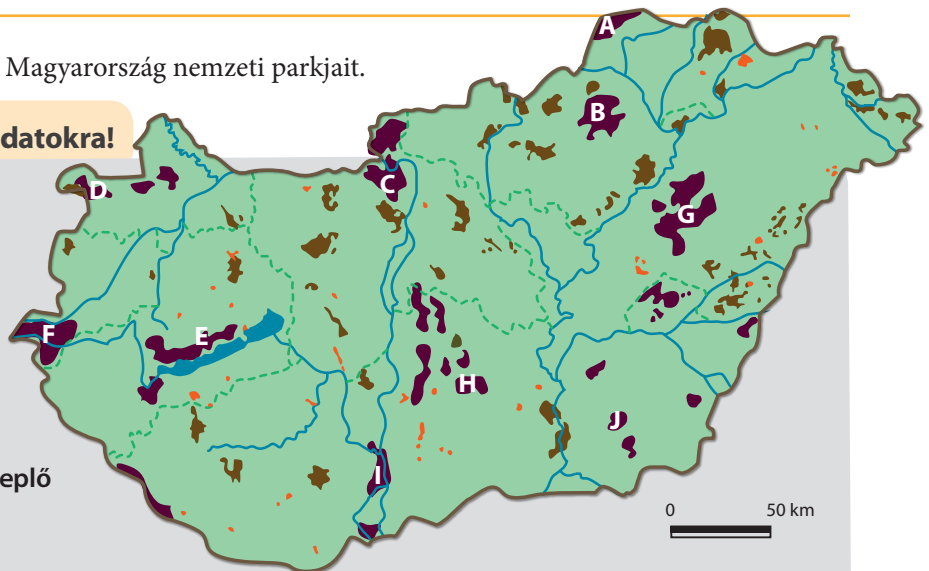
A Föld és a Kárpát-medence értékei

1. FELADAT Magyarország nemzeti parkjai

Az alábbi térképen betűkkel jelöltük Magyarország nemzeti parkjait.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

-  Nemzetipark-igazgatóságok határa
-  Nemzeti park
-  Tájvédelmi körzet
-  Természetvédelmi terület



1. Nevezd meg, a térképen szereplő egyes betűk melyik nemzeti parkot jelölik!



Baradla-barlang



Dunakanyar



Gemenc

2. Társítsd a felsorolt jellemzőket és fajokat a megfelelő nemzeti parkokhoz!

Jellemzők:

- a) Észak-Magyarország legkisebb területű nemzeti parkja, mely elsősorban a geológiai értékek – a vidék felszíni karsztjelenségei és a híres cseppkőbarlangok – védelmére alakult meg.
- b) A nemzeti park a Duna Sió-torkolata és az országhatár, valamint a Dráva mentén helyezkedik el, egyik területi egysége Gemenc, mely az ország legnagyobb, zömében erdővel borított ártere.
- c) Ausztriával közös nemzeti parkunk, területén ritka vízimadarak élnek, valamint egyik előfordulási helye a fokozottan védett rákosi viperának.
- d) Ismert geológiai alakzatai a bazaltsapkás tanúhegyek. Vizes élőhelyén, a berekben játszódik Fekete István *Tüskevár* című regénye.
- e) Hazánk első és legnagyobb kiterjedésű nemzeti parkja, 1973-ban alakult, 1999 óta a Világ Kulturális és Természeti Örökségének listáján szerepel.
- f) A nemzeti park egyik jellegzetessége az Őserdő, ahol 180–200 éves bükkfák élnek. Itt 100 éve nem végeznek erdőművelési tevékenységet, sőt pár éve még a túrázók elől is elzárták a területet.
- g) A nemzeti park kiemelt feladata az erdélyi hérics és a bókoló zsálya állományainak védelme, amelyek hazánkban csak itt élnek.
- h) A nemzeti park két nagy hegyvidéke a Börzsöny és a Dunazug-hegység északkeleti része: a Visegrádi-hegység, a Pilis és a Budai-hegység. A hegyvidékeket a Dunakanyar választja el egymástól.

- i) A nemzeti park területének 63 százalékát borítják erdők. A terület legértékesebb tagja a szőcei tőzegmohás láp, mely tíz ritka tőzegmohafaj termőhelye.
- j) A nemzeti park legnagyobb és legösszetettebb területe Bócsa-Bugac buckavilága és pusztái, ahol homokpuszták, buckák, szikes tavak, mocsarak váltakoznak.

Fajok:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. boldogasszony papucs | 6. sötét hangyaboglárka |
| 2. közönséges boróka | 7. lisztes kankalin |
| 3. szikipacsirta | 8. fekete galagonya |
| 4. vetővirág | 9. tornai vértő |
| 5. szártalan bábakalács | 10. báránypirosító |

2. FELADAT

Amazónia számokban

„Az Amazonas-medence területe 6 915 000 km². Nevét a területét nyugatról keletre átszelő Amazonas folyóról kapta, mely a Föld legbővizűbb folyója. A medencében az irtások előtt a világ legnagyobb egybefüggő erdősége volt, mely az összes esőerdő 53%-át tette ki. Az amazóniai esőerdők faji változatossága a legnagyobb a Földön, becslések szerint km²-enként 75 000 különböző faj és 150 000 egyéb növényfaj él itt. Az itt élő élőlények összömege pedig km²-enként megközelítőleg 90 790 tonna. Szakértői becslések alapján Amazónia évente több mint 80–120 milliárd tonna szén-dioxid megkötésére képes, ami az emberi eredetű kibocsátás tízszerese. Az erdők irtása 1970-ben kapott zöld utat Brazíliában, 2015-re Amazónia területének 47%-át érinti.”

Forrás: Wikipédia



Amazonasi esőerdő

A szöveg alapján válaszolj a kérdésekre!

1. Számítsd ki a fenti adatokból, hogy ha ilyen ütemben folytatódik az erdőirtás az Amazonas-medence területén, mikorra tűnhet el az összes esőerdő a medencéből!
2. Az erdőirtást figyelembe véve, körülbelül hány tonna összömege élőlény él jelenleg Amazóniában?
3. Az irtások előtt hány millió km²-nyi területet borított esőerdő a Földön?
4. Miért nagyon fontos az esőerdők CO₂-megkötése?
5. Nézz utána, hogy mi a célja az esőerdők ilyen mértékű irtásának! Sorolj fel legalább hármat!
6. Tegyük fel, hogy az esőerdőben egy növény adott idő alatt 3,6 g szén-dioxidot köt meg. A fotoszintézis alapegyenletét felhasználva számítsd ki, hogy hány gramm glükóz és hány cm³ oxigén keletkezett!

3. FELADAT

Úton, útfélen

Egy természetvédelmi őr az országot járva különböző területek növényzetét vizsgálta. Az egyes terepi felmérések során készült jegyzőkönyvek összekeveredtek.

Segíts rendet rakni a fajok között!

1. Mely fajok jellemzőek a vetési gyomtársulásokra?
2. Melyik társulásban találkozhatott a természetvédelmi őr a baracklevelű harangvirággal?
3. A kövér daravirág miért nem fordul elő erdei társulásokban?
4. Melyik faj jelenik meg irtásréteken, mely ökológiai jellemzők utalnak erre?
5. Melyik nemzeti parkok területén jellemző a hagymás fogasír, a sárga kövirózsa és a baracklevelű harangvirág?
6. Az ökológiai mutatókat figyelembe véve, magyarázd meg, hogy miért nem érdemes a sárga kövirózsa állományát erdőkben szaporítani!

Fajok neve	T	W	R	TV
baracklevelű harangvirág	5	4	3	K
sárga kövirózsa	6	1	5	V
hagymás fogasír	5	5	4	K
mezei szarkaláb	7	3	4	GY
fagyal	5	4	3	E
hamvas szeder	5	8	4	TZ
erdei madársóska	5	7	3	K
kövér daravirág	4	1	5	K
pipacs	7	3	4	GY

Természetvédelmi érték (TV oszlop) magyarázatai:

TZ: természetes zavarást tűrők

K: kísérő fajok

V: védett fajok

Gy: gyomnövények

E: állományalkotó fajok (a természetes társulásban uralkodók)

	T (hő)	W (víz)	R (talaj)
0	tág tűrésű	extrém száraz	tág tűrésű
1	tundra	igen száraz	savanyú
2	erdős tundra	száraz	enyhén savanyú
3	tajga	mérsékelt száraz	közel semleges
4	elegyes erdő	mérsékelt üde	enyhén meszes
5	lomberdő	üde	meszes
6	szubmediterrán lomberdő	mérsékelt nedves	–
7	mediterrán, atlanti örökzöld erdő	nedves	–

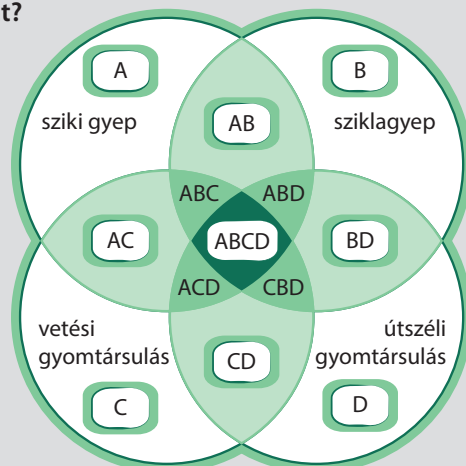
4. FELADAT

Van bennük közös?

A betűkódok és a számok párosításával add meg a választ!

A halmazábra melyik részébe írnád az alábbi megállapításokat?
Melyik nem illik egyikbe sem?

1. Jellemzően árnyéktűrő növények alkotják.
2. Hegyvidéki növényzet.
3. A taposás általában szerepet játszik a kialakulásában.
4. Gyorsan szaporodó növények alkotják.
5. Növényei szárazságtűrők.
6. Forgalmas utak mentén előforduló társulás.
7. Degradációt tűrő fajok fordulnak elő benne.
8. Alapkőzet szerint soroljuk altípusokba.
9. A talaj felső rétegében nátriumsók halmozódnak fel.
10. Jellemző fajai a pásztortáska és a nagy útifű.
11. Jellemző fajai a pipacs és a búzavirág.



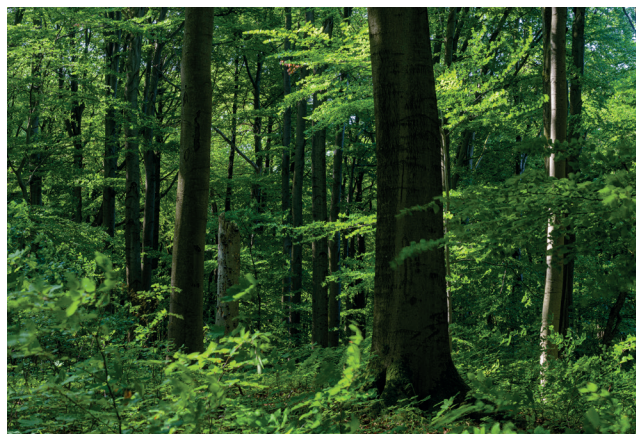
5. FELADAT

Középhegységeink

Középhegységeink természetes növényzetét az ural-
kodó éghajlatnak megfelelően lombhullató erdők
adják. A hegyvidéken a tengerszint feletti magasság-
hoz igazodva három nagy erdőtípust tudunk elkü-
löníteni: bükköst (A), cseres-tölgyest (B), gyertyá-
nos-tölgyest (C).

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

- Párosítsd az erdőtípusokat az előfordulásukra jellemző tengerszint feletti magassággal!
 - 250–450 m,
 - 400–600 m,
 - 600 m felett.



Középhegységi bükkerdő

A táblázat az egyes erdőtípusok állományalkotó fájnak átlagmagasságát és ökológiai mutatóit tartalmazza.

Erdőtípus jele	Állományalkotó fajok	Legidősebb fák átlagmagassága (m)	Ökológiai mutatók	
			T (hőigény)	W (vízigény)
A	bükk	30–35	5	5
B	csertölgy	22–27	5	3
	kocsánytalan tölgy	25–30	5	4
C	gyertyán	18–23	5	5
	kocsánytalan tölgy	25–30	5	4

Jelölések magyarázatai:

T érték: 5 = lomberdő klíma, 6 = szubmediterrán (melegkedvelő) lomberdő klíma.
W érték: 2 = száraz, 3 = mérsékelt száraz, 4 = mérsékelt üde, 5 = üde élőhely.

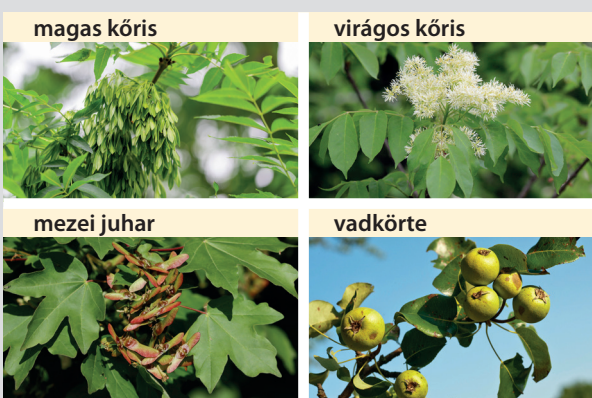
- Melyik az a környezeti tényező, melynek változása az erdőtípusok tapasztalt övezetes rendjét leginkább magyarázza?

- Az alapkőzet kémhatása.
- Az évi átlaghőmérséklet.
- Az évi átlagos csapadékmennyiség.
- A megvilágítás mértéke.

- Határozd meg, hogy a következő táblázatban megadott fajok melyik erdőtípusokban fordulhatnak elő leginkább! Párosítsd az előző, az erdőtípusokat bemutató táblázat betűjeleit a fajok neveivel!

Fajok neve	Ökológiai mutatók	
	T (hőigény)	W (vízigény)
magas kőris	5	5
virágos kőris	6	2
mezei juhar	5	4
vadkörte	5	3

- Az ökológiai mutatók közül ebben az esetben melyik segített a fajok jellemző élőhelyének kiválasztásában?



6. FELADAT Két rét

Párosítsd a válaszok betűjeleit a felsorolásban olvasható jellemzők számaival!

Melyik életközösségre igaz az állítás?

A) a sziki gyepekre igaz B) a sziklagyepre igaz C) mindkettőre igaz D) egyikre sem igaz

- | | |
|--|--|
| 1. Hegyvidéki társulás.
2. Az Alföldön fordul elő.
3. Csak növények alkotják.
4. Növényei szárazságtűrők.
5. Uralkodó növényfajai lágyszárúak.
6. Alapközet szerint soroljuk altípusokba. | 7. Élőhelyén a talaj felső rétegében nátriumsók halmozódnak fel.
8. A talajvíz szintjének emelkedése kedvez a kialakulásának.
9. Rendkívül kis diverzitású társulás.
10. Klímazonális társulás. |
|--|--|

7. FELADAT Hajósi homokpuszta

„A telepített erdők közé beékelődő 200 hektáros védett terület már felszíni formáival is ámulatba ejti az ide látogatót. A meredek buckaoldal helyett a lankásabb felszíni formák jellemzők. A homoki sztyepprért uralkodó fűfaja a barázdált csenkesz és a magyar csenkesz természetes kereszteződéséből kialakult rákosi csenkesz. A gyepek már kora tavasszal virágpompába öltöznek. A sort február végén–március elején a tarka sáfrány kezdi. Vele egy időben nyílik az agárkosbor és a lilásfekete szirmú fekete kökörcsin. Már áprilisban bontja szirmai a báránypirosító, és az itt igen gyakori homoki nőszirm is. Nyár elején bukkanhatunk rá a bennszülött növényünkre,

a homoki varjúháj sárga virágaira. Szeptember elején szinte lépni sem lehet a homoki kikerics rózsaszínű virágaitól.

A gyepek állatvilágáról nem sokat tudunk. A gerincesek közül említést érdemel a zöld gyík, a rézsikló és az ürge. Ezeken kívül sok érdekes madárfajt is láthatunk a gyepeken táplálkozni, vagy felette átrepülni, melyek a környező erdőkben és bokros területeken költenek. Sokszor felfedezhetjük a gyepekben a vaddisznó túrásának nyomait, vagy a szarvas jellegzetes nyomait a puha homokban. Mindkét vadfaj a környező erdők gyakori lakója.”

Forrás: a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság honlapja

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

- Állítsd össze a szöveg alapján a homoki sztyepprért fajlistáját!
- Melyek a társulásra jellemző, a szövegben említett fajok? Melyik az uralkodó növényfaj?
- Másold le és a *Növényismeret* című könyv adatbázisának felhasználásával töltsd ki a táblázatot!

Ökológiai mutatók	Növény megnevezése			
		fekete kökörcsin	homoki kikerics	tarka sáfrány
	T (hőigény)			
	W (vízigény)			
	R (talaj)			
	N (nitrogén)			

- A táblázat értékei alapján sorold fel a homoki sztyepprért környezeti jellemzőit!

A homoki sztyepprért környezeti jellemzői:

- | | |
|---------------------------------|--|
| a) hőmérséklet,
b) csapadék, | c) talaj kémhatása (savanyú/meszes),
d) talaj nitrogéntartalma. |
|---------------------------------|--|

VII.

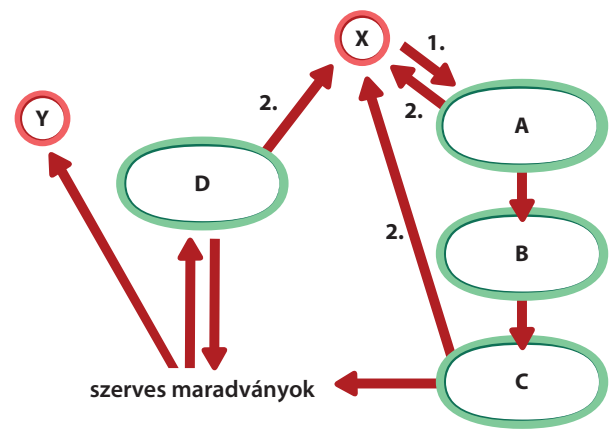
Ember és bioszféra

1. FELADAT A szén körforgása

A szöveg alapján válaszolj a kérdésekre:

1. Nevezd meg az ábra betűvel jelölt részeit és a számmal jelölt folyamatokat!
2. Néhány, folyamatot jelölő nyíl hiányzik az ábrából. Hol kellene pótolni, és mely folyamatot jelölne?
3. Az ábrán jelzettek közül mely folyamatok azok, amelyek mértékét az emberi tevékenység jelentősen befolyásolta ebben az időszakban? Nevezd meg ezeket az emberi tevékenységeket és a hatásuk légköri szén-dioxid-szintre gyakorolt irányát (növelés/csökkentés)!

Az ábra a szén körforgását mutatja be. A, B, C és D az ökoszisztéma táplálkozási szintjeit, X és Y anyagokat, a nyilak pedig folyamatokat jelölnek. (Az Y jelű anyagok évmilliókkal ezelőtt keletkeztek.)



A légkör szén-dioxid-koncentrációja az utóbbi 50–100 évben az ember tevékenységének következtében jelentősen növekedett,

- 1957-ben: 0,0316%,
- 2007-ben: 0,0382%,
- 2021-ben: 0,4098% volt.

4. Ábrázold grafikonon a CO₂-adatokat!
5. Mi állapítható meg a folyamat dinamikájáról?

2. FELADAT Globális éghajlatváltozás

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Értelmezd az alábbi, a globális éghajlatváltozással kapcsolatos híreket!

„Az emberi tevékenységből származó, légkörbe kerülő szén-dioxid egyharmadát a világtenger egymilliárd köbkilométernyi vize nyeli el. Az üvegházhatású gáz miatt elsavasodik a víz, és a veszélyeztetett élőlényeknek egyszerűen nincs idejük alkalmazkodni a gyors ütemű változásokhoz.”

Forrás: origo.hu

2. Milyen hatással van a tengerek vizére a növekvő légköri szén-dioxid-szint?
Térj ki a kémiai és a biológiai következményekre egyaránt!

„A légkör szén-dioxid-koncentrációjának növekedése nemcsak a tengerek hőmérsékletét változtatja meg, hanem a víz savasodása a víz sótartalmát is megnöveli. Ezeket a változásokat kapcsolatba hozzák a korallak nagymértékű pusztulásával, a korallfehéredéssel.”

Forrás: origo.hu

3. Mi a kémiai és biológiai magyarázata a hírben szereplő korallpusztulásnak?

„Korábbi vizsgálatokban megállapították, hogy a szibériai és észak-amerikai permafrost (örökké fagyott talajréteg) felengedésekor metánt bocsát ki, amely előtte millió évekig elzárva volt a talajban. A metán 20-szor hatékonyabb üvegházhatású gáz, mint a szén-dioxid.”

Forrás: MTI



Pusztuló korallok

4. Mekkora arányban van jelen a légkörben a metán? Keresz minél aktuálisabb adatokat!

5. Melyek a cikkben nem említett forrásai a légkörbe kerülő metánnak?

„A Science folyóiratban 2014-ben megjelent közleményben a Michigani Egyetem ökológusai Etiópia és Kolumbia fennsíkjainak megbetegedési adatait feldolgozva rámutattak, hogy Afrika és Dél-Amerika hegyvidékein a maláriás esetek melegebb években magasabb tengerszint feletti területeken is megjelentek. Vizsgálatuk felhívja a figyelmet arra, hogy az erősödő globális felmelegedés miatt a malária a korábban maláriamentes területeknek számító magasságokban fog súlyos fertőzéseket okozni. Itt az emberek nem immunisak a betegség ellen, így sokkal esendőbbek lesznek a megbetegedés és halálozás szempontjából.”

Forrás: otszonline.hu



Moszkító

6. Magyarázd meg a malária világszintű terjedésének biológiai hátterét!

7. Melyek a folyamatban leginkább érintett régiók, országok?

Az alábbi felsorolásban a globális éghajlatváltozással összefüggő szempontok szerepelnek.

Szempontok:

- A globális felmelegedés és a tengerek szintjének változása.
- A globális felmelegedés és a tengeráramlások megváltozása.
- A globális éghajlatváltozás és a csapadék változásai.
- A rovarok életciklusának változása a globális klímaváltozás következtében.
- Állattartás és klímaváltozás.
- A CO₂-kvóták kereskedelme – a Kiotói egyezmény.

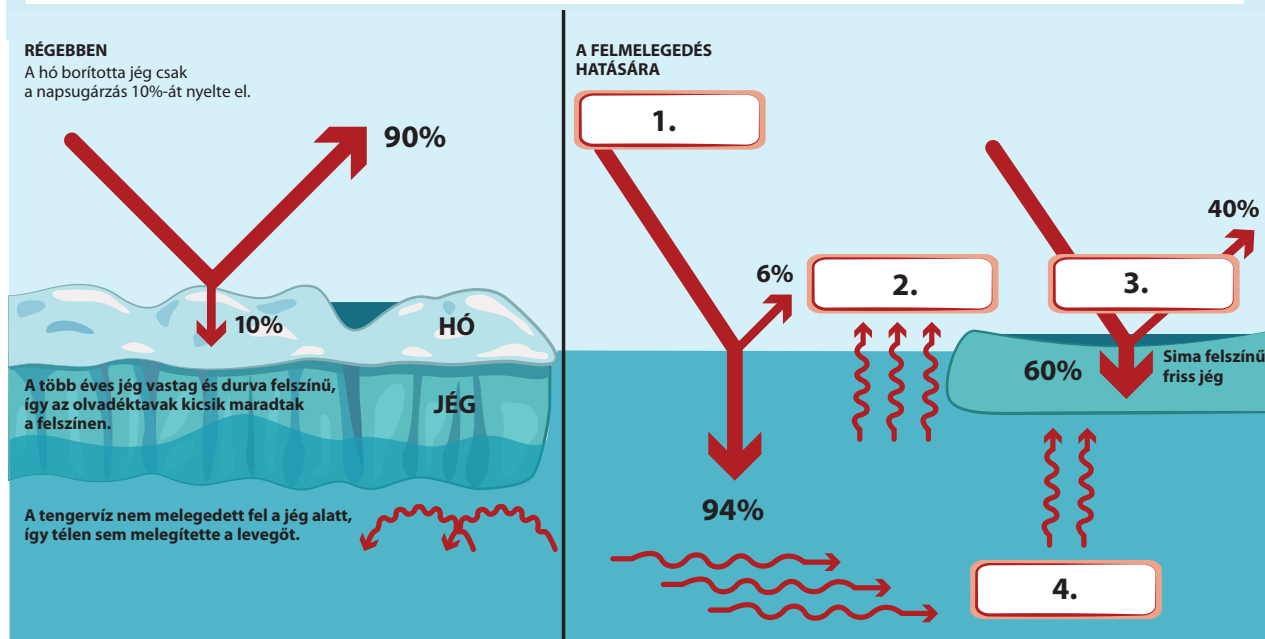
8. Egyéni vagy csoportmunkában végezzetek kutatást egy választott szemponthoz kapcsolódóan!

9. A gyűjtött információk és saját véleményetek megbeszélése alapján állítsatok össze digitális vagy poszterbemutatót!

3. FELADAT

Olvadó jégtakaró

A globális éghajlatváltozás a Föld sarkvidéki (szárazföldi és tengerfelszíni) jégtakaróját különösen súlyosan érinti. A folyamatra pozitív visszacsatolás jellemző, azaz öngerjesztő mechanizmusról van szó.



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Fogalmazd meg a jelenséget bemutató ábrán számmal jelzett részfolyamatok lényegét!
2. Mely következményekkel jár a folyamat az érintett életközösségekre, élőlényekre?
3. Keres további biológiai és/vagy technológiai példákat a pozitív visszacsatolással működő folyamatokra!

4. FELADAT

Szükségletek és szennyezések

Egy 1997-ben készült felmérés szerint az európai nagyvárosok lakóira naponta 11,5 kg fosszilis tüzelőanyag, 320 liter víz és 2 kg élelmiszer felhasználása jutott, „cserébe” pedig fejenként 300 liter szennyvíz, 25 kg szén-dioxid és 1,6 kg szemét képződött. A szükségletek előteremtéséhez, illetve a hulladékok ártalmatlanításához a városok területének 500–1000-szeresére lett volna szükség.



Ipari vízszennyező

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Keres adatokat az interneten a jelenlegi helyzetről, készíts digitális összefoglalót, és oszd meg társaiddal!
2. Melyek a legnagyobb vízfogyasztó gazdálkodási területek, iparágak?
3. Mire használják a vizet ezeken a területeken, és miféle veszélyforrásokat rejt az általuk kibocsátott szennyvíz?
4. Ábrázold diagramon az egyes gazdasági területek, iparágak vízfelhasználáson belüli részesedését!

5. FELADAT

Túlnépesedés

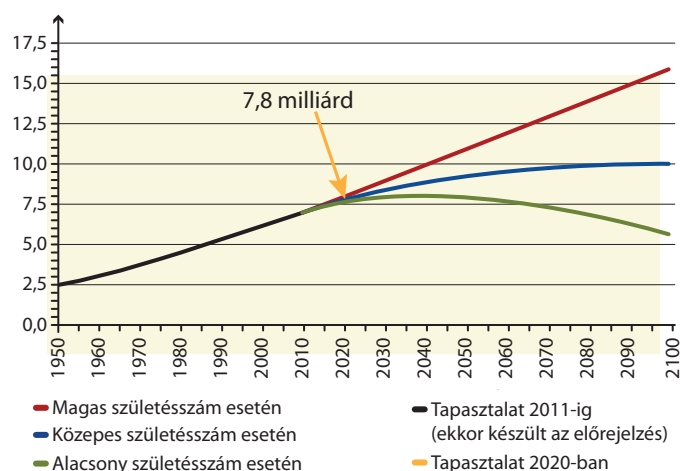
Egy 2011-es ENSZ-jelentés szerint a század végére a világ lakosságának létszáma át fogja lépni a 10 milliárd főt, amennyiben az ún. magas termékenységi rátával rendelkező országokban a születések száma nem változik (jelenleg ezekben az országokban minden nőnek átlagosan 4 gyermeke, ebből 1,5 lánya születik). Az alábbi ábrán a történelmi népességnövekedést és a lehetséges előrejelzéseket ábrázoltuk.

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Keress adatokat: melyek azok az országok, ahol nagyon magas az egy főre eső születések száma?
2. Milyen intézkedésekkel lehetne elérni, hogy a születések száma csökkenjen a fejlődő országokban?

A világ népességének eloszlása egyenlőtlen. Van-nak túlszűfolt és nagyon alacsony népsűrűségű területek is.

3. Mi a hatása a túlnépesedésnek a társadalmi és a természeti környezetre? Írj legalább öt példát!
4. A születésszám csökkenés mellett mely tényezők korlátozhatják a világnépesség növekedését?
5. Mit gondolsz, milyen okok állhatnak a manapság tapasztalható népvándorlások hátterében?



Túlszűfolt lakókörnyezet Hongkongban

6. FELADAT

Vízgazda(g)ság

Olvasd el figyelmesen a következő szöveget, és válaszolj a hozzá fűzött kérdésekre!

„A technológiai és higiéniai rendszerek, különösen a jómódú ipari nemzetek esetében, arra ösztökélik az embereket, hogy jóval több vizet fogyasszanak, mint amennyire valóban szükségük volna. Ez probléma, de a háztartások és a közösségi vízfelhasználások mindössze az összefogyasztás tíz százalékát teszik ki. Az ipari igények a világ édesvízkészleteinek 20–25 százalékára rúgnak, és ez drámai mértékben növekszik. Mindazonáltal az öntözés az igazi nagyfogyasztó, hiszen az emberi vízfelhasználás 65–70 százalékát ez teszi ki. A vízigényes nagyüzemi földművelési technológiákat támogatják a kormányok és így az adófizetők, ami legkevésbé sem hat ösztönzőleg a takarékos vízfelhasználást eredményező művelési módok, például a csepegtetési öntözés elterjedésére.”

Forrás: Tony Clarke, Maude Barlow: Blue Gold



Pazarló módon öntözött gyapotföld

1. Készíts digitális kördiagramot és oszlopdiagramot a szöveg adatai alapján!
2. Támaszd alá legalább három példával, hogy „a jó módú ipari nemzetek” mely szokásai növelik nagymértékben a vízfogyasztást!
3. Keress adatokat a legkisebb és a legnagyobb vízfogyasztású népcsoport napi átlagos vízfogyasztásáról!
4. Nézz utána, hogy a szövegben említett iparágon kívül mely iparágak a legnagyobb vízfogyasztók!
5. Nézz utána, hogy a szövegben szereplő takarékos mezőgazdasági vízhasználati módnak milyen egyéb előnye van a víztakarékosság mellett!
6. Számítsd ki családod vízlábnymát! Hogyan tudnátok csökkenteni a jelenlegi vízfelhasználást?
7. Keress az interneten vízlábnym-kalkulátort (pl.: watercalculator.org)!



A pamut előállítása rendkívül vízigényes, de erről a divatmárkák szívesen hallgatnak

7. FELADAT Talajok végveszélyben!

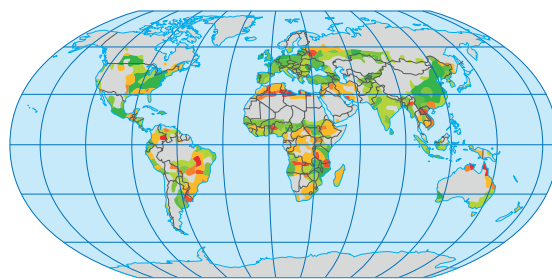
Földünkön a napjainkban tapasztalható talajvesztesség (régitől függően) 16–300-szorosa is lehet a talaj megújulási képességének. A talajképződés folyamata emberi léptékkal szemlélve rendkívül lassú, a termőtalaj normális mezőgazdasági kihasználtság mellett 200–1000 év alatt átlagosan 2,5 cm-rel vastagodik.

A talajok állapotváltozása soktényezős folyamat, szerepet játszik benne az éghajlat, az élővilág és az emberi tevékenység is. A jelenlegi folyamatok alapján előrejelzések tehetők a várható jövőre is.

Az alábbi ábra különféle éghajlati forgatókönyvek (RCP-k) alapján kialakított számítógépes előrejelzést mutat be. A vörös szín a mezőgazdasági területhasználat növekedését, a zöld a csökkenését jelzi.

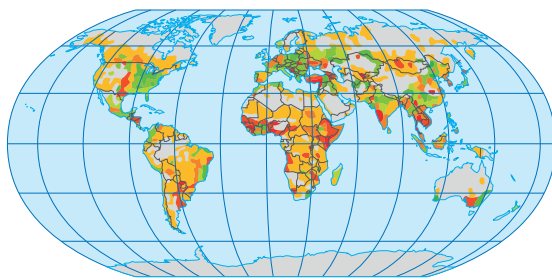
Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Sorolj fel olyan élettelen környezeti hatásokat, amelyek befolyásolják a talaj állapotát!
2. Melyek a talaj életközösségének főbb képviselői, mi ezek szerepe?
3. Mely okok állhatnak a három előre jelzett állapot (RCP-k) eltérésének hátterében?
4. Melyik térkép vetít előre súlyos talajpusztulást, melyek az érintett régiók, és milyen okokra vezethető vissza ez a folyamat?
5. A „kedvező” forgatókönyv szerint növekvő mezőgazdasági területhasználat milyen hatással lehet a természetes életközösségekre, a globális biodiverzitásra?



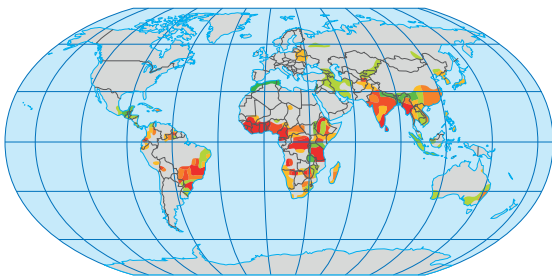
Mezőgazdasági területhasználat változása 2015–2070 között (%)

+25 +10 +5 +0,5 -0,5 -5 -10 -25



Mezőgazdasági területhasználat változása 2015–2070 között (%)

+25 +10 +5 +0,5 -0,5 -5 -10 -25



Mezőgazdasági területhasználat változása 2015–2070 között (%)

+25 +10 +5 +0,5 -0,5 -5 -10 -25

8. FELADAT

Környezeti katasztrófák nyomában

Az emberi tevékenység növekvő területhasználata és intenzitása nem mentes a környezetet érintő katasztrófális hatásoktól. A médiában olyan esetek kapnak nagyobb nyilvánosságot, amelyek tetemes anyagi kárt is okoznak és a helyreállításuk is hosszú időt igényel – ha egyáltalán lehetséges.

Egyéni vagy csoportmunkában készítsetek esettanulmányokat és/vagy bemutatókat az alább felsorolt hazai és külföldi környezeti katasztrófákról! Keressetek választ a hozzájuk kapcsolható kérdésekre!

A) A tiszai cianidszennyezés (2000).

B) Az ajkai vörösiszap-katasztrófa (2010).

C) Az Aral-tó kiszáradása.

D) Az Exxon Valdez tanker balesete Alaszka partjainál (1989).

E) A fukusimai atomerőmű-baleset (2011).

1. Ki/mi a felelős a környezeti katasztrófa létrejöttéért?

2. Melyek a katasztrófa helyi, illetve globális hatásai a természetes és az épített környezetre?

3. Mennyi (volt) az emberi áldozatok száma?

4. Milyen módon és mennyi idő alatt sikerült (vagy sikerülhet a jövőben) elhárítani a katasztrófa következményeit?



Japánban a tengerpartra épült fukusimai atomerőmű látképe

9. FELADAT

A kőolajszennyezés hatása

„A kékkagyló (*Mytilus edulis*) gyakran nagy számban borítja a tengerpartok víz alatti szikláit. Egy kutatócsoport arra használta fel a faj néhány kisebb populációját, hogy kiderítse: mennyire érzékenyek a különféle szennyeződésekre. Az 1. számú területen nyersolajjal szennyezték a kagylókat körülvevő vizet. A 2. számú területen egy olyan diszpergálószer (felületi feszültséget csökkentő anyagot) alkalmaztak, melyet az olajfoltok szétesztatására szoktak használni. Egy harmadik területen pedig egyszerre alkalmazták az olajat és a diszpergálószer. Mindhárom sziklán hónapokon át figyelték a kagylók által borított terület nagyságát. Az eredményt a táblázat mutatja.”

Forrás: Toole: Understanding Biology

Hónapok a „kezelés” után	Terület		
	1. olaj	2. diszpergálószer	3. olaj + diszpergálószer
0	68	81	70
6	65	83	3
10	52	33	8
14	46	35	12
23	49	43	17

A kékkagylók által borított terület százalékos aránya a három kísérleti területen (területegységenként)

Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

1. Ábrázold grafikonon a kísérlet eredményét!
2. Tüntesd fel, hogy mit és milyen mértékegységben ábrázolsz az x és az y tengelyen!
3. Legyen egyértelmű, hogy az ábrázolások melyik csoportra vonatkoznak!
4. Mi következik a tapasztalatokból? Fogalmazz meg két helytálló következtetést, amit a kísérletsorozat bizonyít vagy valószínűsít!
A következtetés vonatkozhat a szennyezések hatására, kölcsönhatására, a hatás tartósságára vagy ezek vélhető biológiai okára.
5. Fogalmazz meg egy, a gyakorlatban is felhasználható tanácsot a kőolajszennyezések elhárításáért felelős hatóságoknak a kísérlet eredményének ismeretében!
6. A kékkagylót ebben a kísérletben indikátorfajként használták fel. Mit jelent ez a kifejezés általánosságban, és mit jelent ebben a konkrét esetben?

10. FELADAT Energiafogyasztás

Vizsgáld meg a háztartásod, családod szokásait!

1. Melyik energiaforrás(oka)t használjátok legnagyobb mértékben?
2. Nézz utána, hogy honnan származik a Magyarországon felhasznált földgáz (földrajzi lelőhelyek, kereskedelem)!

A világon egyre jellemzőbb tendencia ellenére, hazánkban nagyon alacsony a megújuló energiaforrások használata.

3. Nevezd meg azt a megújuló energiaforrást, amelynek használatára nagyon jók az ország adottságai!

Az alábbi képeken a megújuló energiaforrások hasznosításának módjait láthatod.



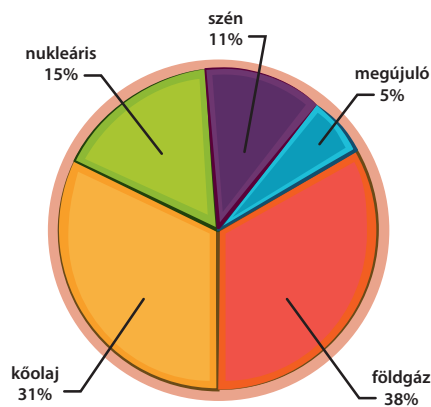
4. A táblázatban felsorolt szempontok segítségével állapítsd meg, hogy mik az előnyei és hátrányai az egyes energiaforrásoknak!

	A	B	C	D
Hasznosíthatóság időtartama				
Tájképi hatás				
Beruházás költségei				
Fenntartás és működtetés költségei				
Környezet szennyezése, átalakítása a működtetés során				

5. Másold le és töltsd ki a táblázatot! Az előnyös tulajdonságokat tartalmazó cellákat színezd pirosra! A költségekre vonatkozóan elegendő csupán a „drága” vagy „olcsó” jelzőt beírnod.

Magyarország energiafelhasználása 2014-ben az alábbi ábra szerint oszlott meg a különböző energiaforrások között.

Részesedés a teljes energiafogyasztásból



11. FELADAT

Atomok és rendszerek

Ha az élőlényekben előforduló anyagok atomjait valamilyen módon megjelöljük, akkor nyomon követhetjük útjukat az ökológiai rendszerben.

Párban vagy kis csoportban végezzétek el a feladatokat!

1. Kövessétek a szén útját a légköri szén-dioxidtól kiindulva!

Mely élőlényekben, milyen sorrendben, milyen anyagokban jelenik meg a vizsgált szénatom?

A szén a körforgásból ki is léphet. Az emberi tevékenységek is befolyásolják a szén körforgását a Föld ökoszisztémáiban.



2. Készítsetek mindezekről folyamatábrát digitális vagy poszter formában, és osszátok meg társaitokkal!

Az emberiség sokféle mesterséges ökoszisztémát hoz létre és tart fenn.

3. Hasonlítsátok össze a természetes és a mesterséges ökoszisztémákat minél többféle szempontból!

- Mi a mesterséges ökoszisztémák létrehozásának célja, melyek az előnyei és a hátrányai?
- Vegyétek számba és elemezzétek a mesterséges ökológiai rendszerek kialakításához vezető emberi tevékenységeket!

12. FELADAT

Növénytermesztési módszerek

Az emberiség több ezer éve felfedezte a növénytermesztésben rejlő evolúciós előnyöket. Az élelmiszerek megtermelése következtében fajunk versenyképessége olyannyira megnőtt, hogy ma már az általunk kiszorított fajok megőrzése is nehéz feladat. A 20. században végbement „zöld forradalom” az intenzív mezőgazdálkodási eljárásoknak volt köszönhető, lehetővé téve a Föld népességének néhány évtized alatti megduplázódását. Más problémákra is fény derült, így például az agrokémiai vegyszerek megjelentek az ételünkben, nyomukban egészségi problémák is jelentkeztek. Vannak azonban ígéretes alternatív gazdálkodási módok, mint például a biogazdálkodás. Ezek rendelkeznek bizonyos minőségi és fenntarthatósági előnyökkel, de a növekvő világnépesség ellátásában még nincs döntő szerepük.



Válaszolj a kérdésekre és a feladatokra!

- Döntsd el az alábbi felsorolásban olvasható állításokról, hogy a bio- vagy a nagyüzemi növénytermesztésre vonatkoznak!
 - Minden hektár földje magas terméshozamot hoz.
 - A talaj termékenységének megtartása érdekében vetésforgót és természetes trágyát használnak.
 - A termesztést területrendezéssel kezdik, egybefüggő nagy termőterületeket alakítva, mert így könnyebb a gépi művelés.
 - A terméshozam elmarad a maximálistól, emiatt az ilyen módon termelt élelmiszer drágább.
 - Nagy területen természetnek egyféle haszonnövényt (monokultúrát tart fenn).
 - Gyomirtó szereket nem használnak.
 - Műtrágyákkal segítik a növények növekedését.
 - Növényvédő szereket használnak a kártevők és a betegségek ellen.
 - Természetes trágyát és komposztot használnak, műtrágyát soha.
 - A terményeket a terület jellegzetességeit megtartva ültetik, így igyekeznek megőrizni az élőhely eredeti jellemzőit.
- Nézz utána a különböző növénytermesztési módszereknek! Saját gyűjtésed és az előző felsorolás információi alapján gyűjtsd össze, melyik módszernek mi az előnye és a hátránya!
- Mi a saját véleményed a módszerekről?

13. FELADAT**Gondold újra – gombold újra**

A 20. század második felétől indult időszak, a 2. világháborút követő évtizedek gyakori jellemzője a „fogyasztói társadalom”. Kiindulópontja az USA, de hamarosan csatlakoztak a fejlett európai és távolkeleti országok is. Társadalmi alrendszerként az egyeduralkodóvá vált kapitalizmus szolgált, amely a piacgazdaság és a profittermelés elvei alapján működik. Kezdetben a növekvő jólét társult ehhez a fogalomhoz, de később világossá váltak az árnyoldalai, vagy akár a környezeti katasztrófával fenyegető következményei is.

**Csoportmunka-feladat**

- Beszélgétek meg egymással a „fogyasztói társadalom” értelmezését! Fogalmazzatok meg rövid leírást, definíciót!
- Elemezzétek a következő problémákat: fogyasztást ösztönző reklámok, kereskedelmi média, mesterséges kereslet, eldobható/egyszer használatos dolgok, túlfogyasztás. Fogalmazzatok meg hozzájuk kapcsolható rövid magyarázatokat vagy megvitatható állításokat!
- Készítetek gondolattérképet a „fogyasztói társadalom” fogalmát középpontba állítva!
- Kapcsoljátok össze a fogyasztói társadalom és a fenntarthatóság kérdését! Keressetek példákat a fenntartható, például körforgásos gazdasági megoldásokra!
- Hasonlítsátok össze a bioszféra természetes anyag- és energiaáramlását az ember által működtetett gazdaság hasonló folyamataival! Hogyan lehetne az előbbi példájából okulva fenntarthatóbbá tenni az utóbbit?

14. FELADAT

Gondolkodtató gondolatok

Az alábbi idézetek a fejezet témáival kapcsolatosak.

- Válassz egy idézetet, mely a leginkább megértett, a legközelebb áll a saját véleményedhez!
- Írj le néhány mondatban, hogy miért éppen az adott idézet ragadta meg a figyelmedet!
- Társaiddal kisebb csoportokban beszéljétek meg, ki mit írt!

„Az újrahasznosítás meg a sebességkorlátozás értelmetlen baromság. Annyit ér, mint a halálos ágyon leszokni a dohányzásról.”

Chuck Palahniuk, amerikai író, a Harcosok Klubja című könyv szerzője

„A víz és a levegő, a Föld két leglényegesebb eleme, amiken az életünk múlik, globális szemétlerakóvá váltak.”

Jacques-Yves Cousteau, francia tengerkutató, felfedező, természettudós és filmkészítő

„Minden élőlény, a rovaroktól kezdve, boldogulni akar, nem szenvedni. Az ember csak egy a végtelen számú többi élőlény között. Ezért kétségtelen, hogy nem lehet fontosabb az ő boldogulása az összes többinél, főleg nem azok kárára.”

Tendzin Gjaco, a jelenlegi dalai láma

„Az ország, amely tönkreteszi a földjét, önmagát teszi tönkre.”

Franklin Delano Roosevelt, az Egyesült Államok egykori elnöke

„Az ember, aki szerényen sapiensnek, bölcsnek nevezi magát, noha bolondok bolondja, képtelen korlátozni populációjának méreteit, képtelen megakadályozni a haszontalannak vagy károsnak ítélt anyagok felhalmozódását, képtelen alacsony szinten tartani az energiateljesítményét, és képtelen békésen együtt élni a bioszférával, amelyből vétetett.”

Csányi Vilmos, biokémikus, biológus, etológus, akadémikus

„A földi élet jövője attól függ, hogy képesek vagyunk-e cselekedni. Sokan egyénileg is megtesznek minden tőlük telhetőt, ám valódi sikert csak akkor érhetünk el, ha gyökeres változások mennek végbe a társadalomban, a gazdaságban és a politikában.”

David Attenborough, brit természettudós, író, televíziós személyiség

„A világ erőforrásai elegendőek ahhoz, hogy kielégítsék mindenki szükségleteit, de nem elegendőek ahhoz, hogy kielégítsék mindenki mohóságát.”

Mahatma Gandhi, indiai jogász és politikus

„A bolygó immunrendszere az AIDS-szel, az új influenzatörzsekkel és a tuberkulózissal próbál megszabadulni tőlünk.”

Kurt Vonnegut, amerikai regényíró, esszéista

„Majd ha az ember kivágja az utolsó fát, megmérgezi az utolsó folyó vizét, kifogja az utolsó halat is, akkor rádöbben, hogy a pénzt nem lehet megenni.”

John James Audubon, 19. századi francia–amerikai természettudós, ornitológus, festő

„Majd ha az ember kivágja az utolsó fát, megmérgezi az utolsó folyó vizét, kifogja az utolsó halat is, akkor rádöbben, hogy a pénzt nem lehet megenni.”

algonkin indián jóslat

Képjegyzék

(rövidítések: b = bal, k = közép, j = jobb, f = felső, a = alsó)

Fotók:

Shutterstock

ebből szerkesztői: 53 (CherylRamalho), 77 (Alizada_Studios), 91/b (RudiErnst), 91/bk (Anton_Ivanov), 153 (TY Lim)
kivéve –

Cultiris: 7/a (A. BARRINGTON BROWN / SCIENCE PHOTO LIBRARY), 8/f (SCIENCE PHOTO LIBRARY), 20/f (MARTYN F. CHILLMAID / SCIENCE PHOTO LIBRARY), 21/f (POWER AND SYRED / SCIENCE PHOTO LIBRARY), 24/b (DR JEREMY BURGESS / SCIENCE PHOTO LIBRARY), 24/k (CNRI / SCIENCE PHOTO LIBRARY), 24/j (DR GOPAL MURTI / SCIENCE PHOTO LIBRARY), 31/b (STEVE GSCHMEISSNER / SCIENCE PHOTO LIBRARY), 32/A (CNRI / SCIENCE PHOTO LIBRARY), 32/B (CNRI / SCIENCE PHOTO LIBRARY), 32/D (CLAUDE NURIDSANY & MARIE PERENNOU / SCIENCE PHOTO LIBRARY), 75/A (Rigó Tibor), 97/a (INNERSPACE IMAGING / SCIENCE PHOTO LIBRARY), 105/a (STEVE GSCHMEISSNER / SCIENCE PHOTO LIBRARY)

iStock: 32/E, 91/jk, 155

Pixabay: 4, 85/jf, 102/a, 109, 120, 130/B, 130/C, 139, 141/ba

Subai Géza: 90/a

Grafikák:

Baróthy Andrea

kivéve –

Cultiris: 107 (JOHN BAVOSI / SCIENCE PHOTO LIBRARY), 123/f (SPRINGER MEDIZIN / SCIENCE PHOTO LIBRARY)

Berkes Tamás: 42

Nagy Áron: 153

Shutterstock: 8, 19/a, 41, 45/f, 52, 87, 91/f, 97, 98/bf, 99, 100, 104/f, 109, 157

Oktatási Hivatal

1055 Budapest, Szalay utca 10–14.

Telefon: (+36-1) 374-2100

E-mail: tankonyv@oh.gov.hu

A kiadásért felel: Brassói Sándor mb. elnök

Raktári szám: OH-BIO910MAB

Tankönyvkiadási osztályvezető: Horváth Zoltán Ákos

Műszaki szerkesztő: Knausz Valéria

Grafikai szerkesztő: Nagy Áron

Nyomdai előkészítés: Visnyei Ottó László

Terjedelem: 18,03 (A/5) ív, tömeg: 388,99 gramm

1. kiadás, 2022

Gyártás: Könyvtárellátó Nonprofit Kft.

Nyomta és kötötte:

Felelős vezető:

A nyomdai megrendelés törzsszáma: