

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2015. május 13.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2015. május 13. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

Az emelt szintű írásbeli érettségi vizsga megoldásához 240 perc áll rendelkezésére.

A feladatsor két részből áll.

A mindenki számára **közös feladatok (I–VIII.)** helyes megoldásáért 80 pontot kaphat.

Az **utolsó feladat (IX.)** két változatot (A és B) tartalmaz. **EZEK KÖZÜL CSAK AZ EGYIKET KELL MEGOLDANIA!** Az utolsó feladatban szereshető 20 pontot **CSAK AZ EGYIK VÁLASZTHATÓ FELADATBÓL KAPHATJA**, tehát nem ér el több pontot, ha mindkettőbe belekezdett. Ha mégis ezt tette, a dolgozat leadása előtt **TOLLAL HÚZZA ÁT A NEM KÍVÁNT MEGOLDÁST!** Ellenkező esetben a javítók automatikusan az „A” változatot fogják értékelni.

A feladatok zárt vagy nyílt végűek. A **zárt végű kérdések megoldásaként** egy vagy több nagybetűt kell beírnia az üresen hagyott helyre. Ezek a helyes válasz vagy válaszok betűjelei. Ügyeljen arra, hogy a betű egyértelmű legyen, mert kétes esetben nem fogadható el a válasza! Ha javítani kíván, a hibás betűt egyértelműen húzza át és írja mellé a helyes válasz betűjelét!

A	D
----------	----------

helyes

A	D	C
----------	---------------------	---------------------

elfogadható

D

rossz

A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot, több mondatból álló válaszokat vagy fogalmazást (esszét) kell írnia. Ügyeljen a nyelvhelyességre! Ha ugyanis válasza nyelvi okból nem egyértelmű vagy értelmetlen –, például egy mondatban nem világos, mi az alany – nem fogadható el akkor sem, ha egyébként tartalmazza a helyes kifejezést.

Minden helyes válasz 1 pont, csak az ettől eltérő pontozást jelöltük.

Fekete vagy kék színű tollal írjon!

A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!

Jó munkát kívánunk!



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I. Linné

13 pont



A képen egy papírpénz részlete látható, rajta Karl von Linné (1707–1778) svéd természettudós arcképével. Ebben a korban ismerték fel a növények ivaros szaporodásának módját. Linnétől balra a kétlaki szélfü porzós és termős példányainak rajza látható, a tudós könyvéből. Hasonlítsa össze a porzós és a termős példányt! A megfelelő betűjeleket írja az üres négyzetekbe!

- A) a porzós szélfüre igaz
- B) a termős szélfüre igaz
- C) mindkettőre igaz
- D) egyikre sem igaz

1.	Rajta csak egyféle ivarsejtet létrehozó virág fejlődik.	
2.	Benne meiózissal jönnek létre az ivarsejtek.	
3.	A megtermékenyítés után triploid (háromszoros kromoszómaszámú) sejtek is kialakulnak virágaiban.	
4.	Virágai kétivarúak.	
5.	Egyszikű.	
6.	Ivarsejtjei haploidok.	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A termős szélfü alatt egy madártojás hosszmeteszete látható. Linné korának fontos fölismerése volt, hogy a növényekhez hasonlóan a madarak és más gerincesek élete is egy petesejt megtermékenyítésével veszi kezdetét.

Hasonlítsa össze egy fejlődésnek indult madártojás és egy növényi mag fölépítését!

- A) madártojás
- B) mag
- C) mindkettő
- D) egyik sem

7.	Benne sokszor több új élő egyed is van.	
8.	Fejlődése oxigénigényes.	
9.	Egy részét haploid sejtek építik föl.	
10.	A benne fejlődő embriót magzatburok védi.	
11.	Jellemző tartaléktápanyag lehet benne a keményítő.	
12.	A létrehozó szervezethez képest rekombináns sejtekből állhat.	

13. Linné nevéhez fűződik a fajfogalom bevezetése a biológiába. A felsoroltak közül melyik meghatározás illik erre a fogalomra?

- A) Alapvető rendszertani kategória
- B) Az egyed alatti legfelső szerveződési szint
- C) Az egyed fölötti legalacsonyabb szerveződési szint
- D) Egyedek tényleges szaporodási közössége
- E) Genetikailag egymással megegyező egyedek összessége

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	Összesen

II. Élő erdő, holt fák

12 pont



Egy védett erdőben kidőlt fák között vezetett a turistaút, mellette egy ismertető tábla magyarázta el az idős fák szerepét az erdő életközösségében. Erről idézünk az alábbiakban:

„A farontó rovarok munkája nyomán a száradó fa kérge fellazul, majd leválik az alatta levő sok rovarjárat miatt. Ezt sokszor kiegészíti, hogy a harkályok a lárvákat keresve lepattintják a kérget. Mire egy „lábonszáradt” fa leroskad a földre, már nagyszámú rovarfaj fejlődik ki benne. Ezek, bár a fában élnek, képtelenek megemészteni a faanyagot. ... Amint a fa kidől, a már megtelepedt gombák – például a bükktapló – helyét más fajok veszik át a megváltozott nedvesség-, hő-, és fényviszonyoknak megfelelően. Ilyen pl. a gyűrűs tuskógomba. A gombafonalak átszövik a fa belsejét és saját táplálékkészítésük céljából lebontják annak szerves anyagait.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A holt fák típusai	Kapcsolódó élőlények
Álló holtfa, nagy ágakkal, menedékül szolgáló üreggel	madarak, mókusok, vadmacska, hiúz, denevérek
Élő fák elhalt részei	bogarak lárvái (hőscincér, szarvasbogár) és fakorhasztó gombák
Fekvő, korhadó holtfa	gombák, bogarak, mohák, lágyszárúak és fák magoncai
Patakokba került holtfa	moszatok, baktériumok, vízi gerinctelenek

1. Az elhalt farészek anyaga nagyjából cellulóz. A leírás szerint ezt a farontó bogárlárvák önmagukban nem tudják megemészteni – a bélsatornájukban élő egysejtűekre szorulnak. Melyik ökológiai kölcsönhatástípus lép föl a lárvák és az egysejtűek közt?



2. Nevezze meg a denevérek és a bükkfák közti ökológiai kölcsönhatástípust a leírás alapján!

3. Milyen szempontból hasonlít egymáshoz a bükkfatapló, a hőscincér lárvája és a gyűrűs tuskógomba? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Mindhárom kemotróf lebontó faj.
 B) Mindhárom sejtjeit kitintartalmú sejtfallal határolja.
 C) Mindhárom heterotróf élősködő.
 D) Mindhárom más élőlények szerves anyagaira utalt.
 E) Mindhárom másodlagos fogyasztó az ökológiai produktív piramisban.

--	--

4. „A gombafonalak saját táplálékkészítésük céljából lebontják a fa szerves anyagait.” Melyik folyamat során mivé alakítják át, ha az anyagot a gombatest fölépítésére használják?

- A) Hidrolízis során szőlőcukorrá.
 B) Kondenzáció során szőlőcukorrá.
 C) Fotoszintézis során szén-dioxiddá és vízzé.
 D) Biológiai oxidáció során szén-dioxiddá és vízzé.
 E) Hidrolízis során szén-dioxiddá és vízzé.

--

5. Hol és mivé alakítják át a gombák a fa szerves anyagait, ha azt energianyerésre (ATP termelésre) használják?

- A) A gombafonalak között szén-dioxiddá és vízzé.
 B) A gombafonalak mitokondriumaiban szén-dioxiddá és vízzé.
 C) A gombafonalak között szőlőcukorrá.
 D) A gombafonalak sejttestjeiben szőlőcukorrá és vízzé.
 E) A gombafonalak sejtmagjaiban szerves molekulákká.

--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

III. Nevetés receptre

5 pont

Olvassa el az alábbi újságcikkkrészletet, majd válaszoljon a kérdésekre!

„A humor ... az ember számára megoldhatatlan helyzeteket állít a feje tetejére, amivel feszültséget old, elfogadásra készítet. A nevetés az eltávolodás, a problémákkal való megküzdés egyik hatékony eszköze. Mi történik nevetés közben?

- A levegő oxigéntartalma megnő a tüdőben, mert a nevetés végén, a kilégzési szakasz végére a tüdő maradékgáz-térfogata a normálnál alacsonyabbra csökken.
- Gyorsul a vérkeringés, mert az egész test részt vesz a kacajban....
- A vérkeringés intenzitásának növekedése pozitív változásokat idéz elő a vér összetételében, a stresszhormonok mennyisége csökken, nő a természetes ölösejtek és a limfociták (nyiroksejtek) száma. Ezeknek a változásoknak fájdalomcsillapító hatásuk is van.
- A rekeszizom erőteljes mozgásai a tápcsatorna tápláléktovábbító mozgását is fokozzák, ettől az emésztési folyamatok élénkülnek.
- A nevetés ideje alatt a szívritmus és a vérnyomás is kedvezően változik. Férfiaknál növekszik, nőknél csökken.”

Pap János nyomán (Ritmus magazin)

1. A nevetés leírt hatásai a szimpatikus és paraszimpatikus idegi aktivitás jellemzőit is mutatják. Nevezzen meg a felsoroltak közül egy jellemzően szimpatikus és egy paraszimpatikus tünetet! (2 pont)

Szimpatikus:

Paraszimpatikus:

2. Melyik belső elválasztású mirigy működésére hat a leírás szerint a nevetés?

.....

3. „Az egész test részt vesz a kacajban”. Adjon magyarázatot arra, hogy a szív erőteljesebb és gyakoribb összehúzódásai mellett milyen más okból gyorsul a vénás keringés nevetés idején!

.....

4. Az írás utal arra, hogy a lelki változások és a testi (biológiai) tünetek összefüggenek. Fogalmazza meg, hogy a humor hogyan idézheti elő a betegségekkel szembeni fokozott ellenálló képességet!

.....

.....

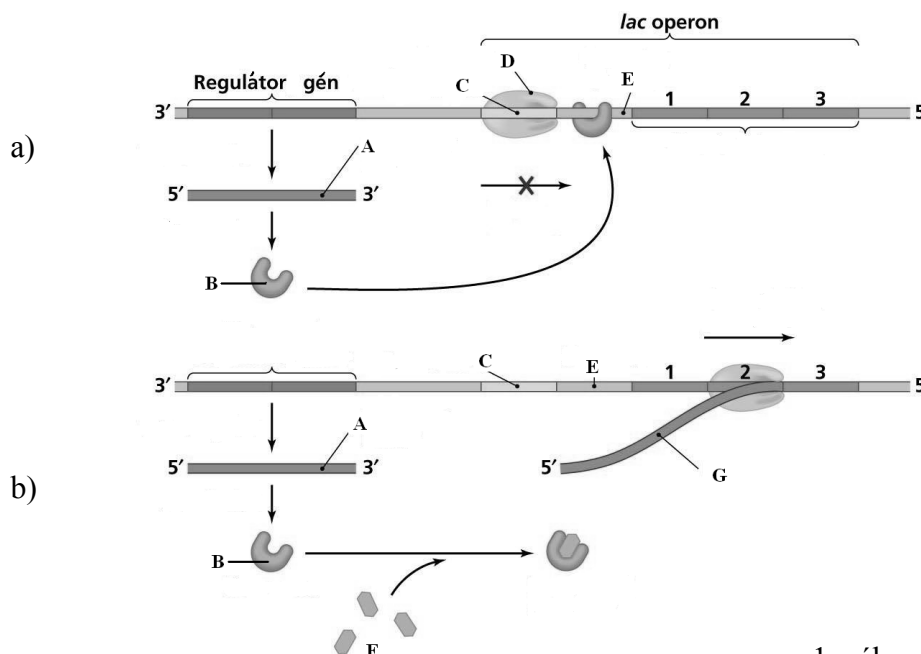
1.	2.	3.	4.	Összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

IV. Operonok

9 pont

Az 1. ábra az *Escherichia coli* baktériumban a laktóz lebontását végző enzimek termelődésének szabályozását foglalja össze. Az a) jelű sor a laktóz hiányában, a b) jelű a laktóz jelenlétében végbemenő folyamatokat mutatja. Tanulmányozza alaposan az ábrát, majd egészítse ki a szöveget! (5 pont)



1. ábra

1. A laktóz lebontását végző enzimek 1,2,3-mal jelölt génjeinek összességét-eknek nevezzük. Ezekről a génekről Jacob és Monod kutatásai szerint laktóz hiányában nem íródik át mRNS, mert a(z) hozzákapcsolódik a DNS régiójához, és megakadályozza, hogy a(z) végighaladjon a DNS mentén.

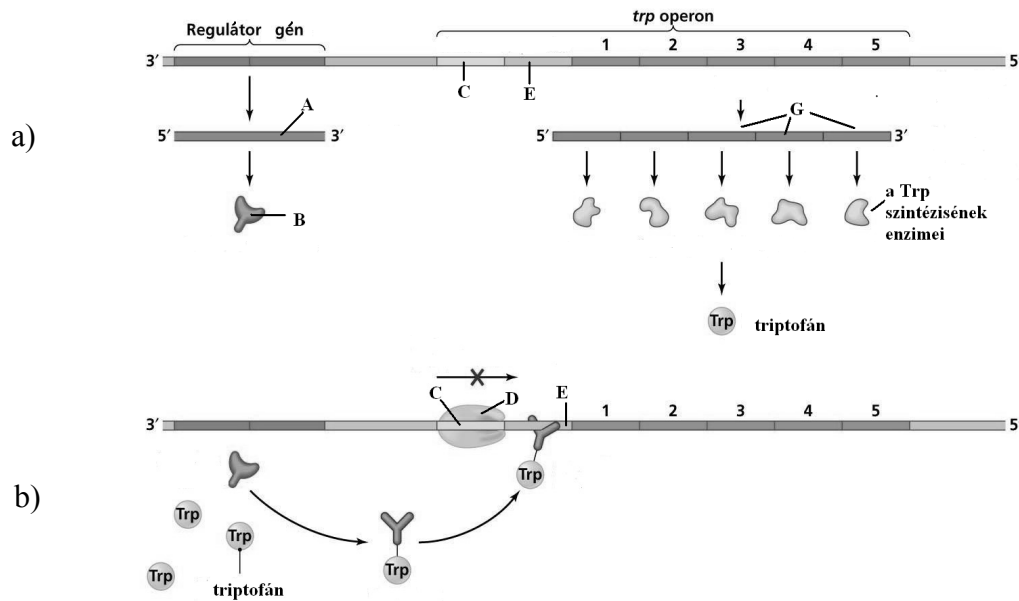
Ha a baktériumot laktóz tartalmú táptalajra helyezik, a hozzákapcsolódik a gátló molekulához, így nem áll akadály a lebontását katalizáló enzimeket kódoló mRNS-ek átírása elé.

2. Az ábrának mely betűi jelölnek fehérjemolekulát? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) A „B” és a „D” jelű
- B) Az „A” és a „G” jelű
- C) A „C” és az „E” jelű
- D) A „B” és a „G” jelű
- E) Az „A” és az „F” jelű

Az *Escherichia coli* baktériumban a triptofán (Trp) nevű aminosav szintézisét katalizáló enzimek génjeinek az operonja más elven működik. Ezt ábrázolja a 2. ábra. A megfelelő részeket ugyanazokkal a nagybetűkkel jelöltük, mint a laktóz (lac) operon ábráján. Az a) jelű sor alapállapotban, a b) jelű a triptofán aminosav magas koncentrációja mellett mutatja a folyamatot.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



2. ábra

3. Fogalmazza meg röviden, hogy mi az alapvető különbség a két szabályozási modell között!

.....

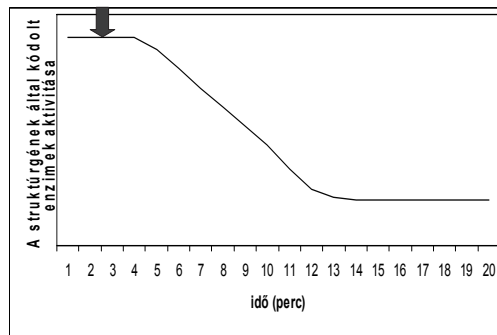
.....

4. A triptofán operon működésének modellje hasonlít a hormonrendszerrel is ismert szabályozási mechanizmushoz. Hogy nevezzük általában ezt a mechanizmust?

.....

A laktóz vagy a triptofán hozzáadása kb. 10 perc alatt fejti ki hatását.

(A nyíl az anyag hozzáadásának időpontját jelzi.)



5. Állapítsa meg, hogy a mellékelt diagram a laktóz bontásáért vagy a triptofán szintéziséért felelős enzimek hatását mutatja! Egészítse ki az alábbi hiányos mondatot! Válaszát indokolja!

A diagram a enzimek / enzimjei aktivitásának (koncentrációjának) változását mutatja az idő függvényében, a szabályozó anyag hozzáadását követően.

1.	2.	3.	4.	5.	Összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

V. Mint emberek a sót!

9 pont

Az emberi szervezetnek számos ok miatt szüksége van arra, hogy a tápláléka megfelelő mennyiségű konyhasót (azaz NaCl-ot) tartalmazzon. Abban az esetben, ha a szervezetnek fokozódik a sóigénye, annyira megnőhet a sós ételek utáni vágy, hogy akár bármilyen sós ízű étel látványára is „összefut a szájában a nyál” (azaz fokozódhat a nyáltermelődése).

1. Milyen folyamat áll ebben az esetben a nyálelválasztás fokozódásának hátterében?

- A) feltétlen reflex
- B) feltételes reflex
- C) operáns kondicionálás
- D) bevésoédés
- E) belátásos tanulás

Az étel elfogyasztása után a tápcsatorna megfelelő szakaszain hamarosan megindul a nátrium- és kloridionok felszívódása, ami csökkenti a só iránti vágyakozást. Ennek hátterében az áll, hogy az agy meghatározott területeiben található kemoreceptorok érzékelik a vér sótartalmának megemelkedését.

2. Milyen utat járnak be a szervezetben a vékonybélből felszívódó ionok, amíg az agyba eljutva kiváltják a leírt hatást?

- A) a vékonybélből közvetlenül az agyba jutnak
- B) máj – bal szívfél – tüdő – jobb szívfél – agy
- C) jobb szívfél – tüdő – bal szívfél – máj – agy
- D) bal szívfél – tüdő – jobb szívfél – máj – agy
- E) máj – jobb szívfél – tüdő – bal szívfél - agy

Amennyiben a felvett sómennyiségnek köszönhetően a vér ozmotikus koncentrációja meghalad egy küszöbértéket, az rövid időn belül egyéb változásokat is előidéző az étkező személy szervezetében.

3. Mi ez a változás?

- A) Vizeleési inger jelentkezik.
- B) Csökken a vérnyomás.
- C) Szomjúságérzés jelentkezik.
- D) Csökken a szív verőtér fogata.
- E) Megemelkedik a légzésszám.

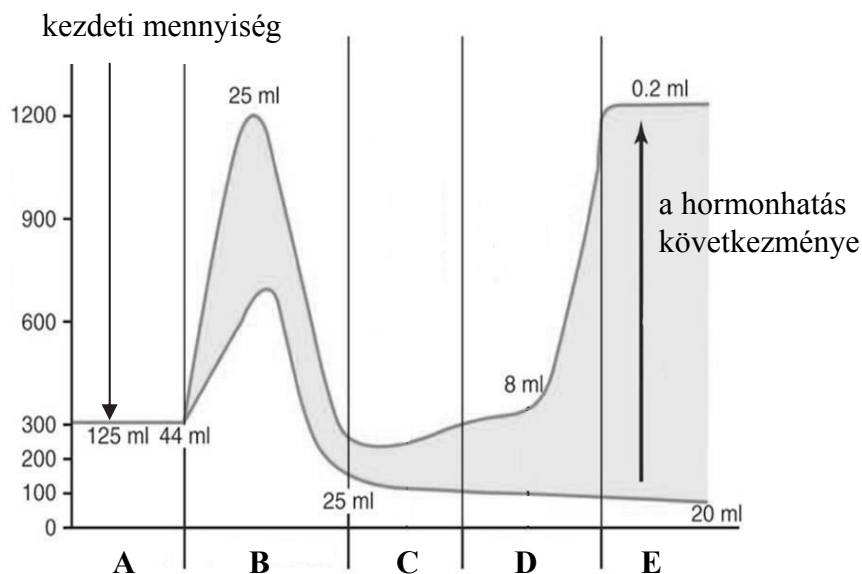
A felesleges sómennyiséget a szervezet kiválasztja. Ebben a folyamatban a vesén kívül egyéb szervrendszereink is részt vesznek.

4. Nevezzen meg egy további szervet, ami a táplálékkal felvett felesleges só kiválasztásában részt vehet!

.....

A vesében zajló sókiválasztás folyamatát a nefronban végighaladó szűrlet összetételének változása jellemzi. A következő grafikon ezt mutatja be a nefron különböző szakaszain normál esetben (alsó görbe) és egy a kiválasztásra ható hormon hatása (felső görbe) alatt. A függőleges tengely a szűrlet ozmotikus koncentrációját mutatja (vagyis az abban található, ozmotikusan aktív anyagok koncentrációját), a görbéken szereplő számok pedig az adott szakaszon áthaladó folyadék percenkénti mennyiségét (a két vesére vonatkoztatva).

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



5. Számítsa ki az ábrán szereplő adatok alapján, hogy hány liter szűrlet termelődik egy nap alatt hormonhatás nélkül!

Az ábra melyik betűjelzése jelöli a következő nefron-szakaszokat?

6.	Hajtúkanyar (Henle-kacs)	
7.	Gyűjtőcsatorna	

8. Milyen ozmotikusan aktív anyagokat tartalmaz (Na^+ - és Cl^- -ionok mellett) a szűrlet a nefron kanyarulatos csatornájának távoli szakaszán?

- A) K^+ -iont, karbamidot és glükózt.
- B) K^+ -iont, aminosavakat és glükózt.
- C) K^+ -iont és karbamidot.
- D) K^+ -iont, aminosavakat és vizet.
- E) K^+ -iont, karbamidot és különböző fehérjéket.

9. Melyik hormon hatására alakulhatnak ki a felső görbével jellemezhető ozmotikus koncentrációviszonyok a nefron „D” szakaszában?

- A) Az aldosteron hatására.
- B) A vazopresszin (ADH) hatására.
- C) Az adrenalin hatására.
- D) Az inzulin hatására.
- E) Részben az inzulin, részben a vazopresszin (ADH) hatására.

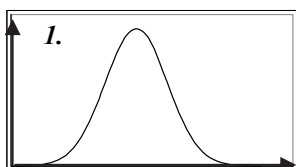
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	Összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

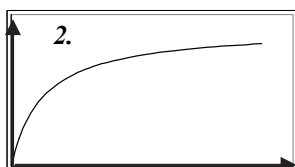
VI. Grafikonok

11 pont

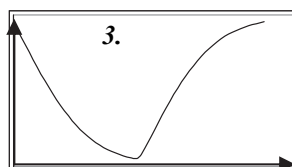
Az alábbi grafikonok görbéi különböző biológiai jellemzők eloszlását ábrázolják, illetve egyes folyamatok időbeli lezajlását mutatják. Írja az állítások betűjeleit a megfelelő grafikon alá! (Vegye figyelembe a megoldásnál, hogy a grafikon függőleges tengelyén felfelé, a vízszintes tengelyén jobbra növekednek az értékek! A koordináta-rendszer origója nem feltétlenül jelenti az adott tényező 0 értékét.)



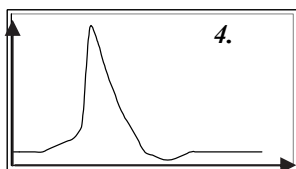
--	--	--	--



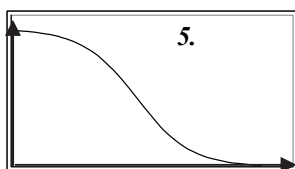
--	--



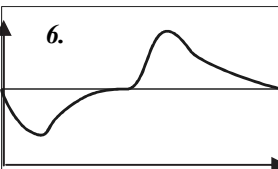
--



--



--	--



--

A grafikon ábrázolhatja

- A) az enzimaktivitás hőmérsékletfüggését.
- B) a fotoszintézis sebességének változását a széndioxid-koncentráció függvényében.
- C) a szisztolés (összehúzódáskor mért) vérnyomás változását a nagyvérkörben.
- D) az erek összesített keresztmetszetének változását a nagyvérkörben.
- E) a mellhártya két lemeze közötti nyomásváltozást a belégzés és a kilégzés során.
- F) egy faj tűrőképességi görbáját a környezeti tényező teljes tartományában.
- G) a tüdőben uralkodó nyomásváltozást a belégzés és a kilégzés során.
- H) a mennyiségi jellegek eloszlását egy populációban.
- I) az akciós potenciál görbáját.
- J) egy populáció egyedszámának korlátozott növekedési modelljét bemutató görbét.
- K) egy K-stratégiájú faj növekedési rátáját a populációsűrűség függvényében.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	Összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VII. Lebontás

11 pont

A szerves nagymolekulák (pl. neutrális zsírok, fehérjék, keményítő, nukleinsavak) lebontásának több közös jellemzője van.

1. Melyik állítás igaz valamennyi, felsorolt nagymolekula emésztésére?

- A) Fő folyamata a kondenzáció.
- B) Részben a hasnyálmirigyben zajlik.
- C) A vékonybélben fejeződik be.
- D) Végtermékei a vese nefronjain át a vizeletbe kerülnek.
- E) A folyamatban részt vesz a sejtek lebontó sejtalkotója, a lizoszóma is.

2. Az egyes tápanyagok építőkövekig történő lebontása alapvetően a felhasadó kötéstípusok miatt tér el egymástól. Mely nagymolekula emésztése során hasadnak el észterkötések?

(2 pont)

- A) zsírok B) szteroidok C) fehérjék D) keményítő E) nukleinsavak

--	--

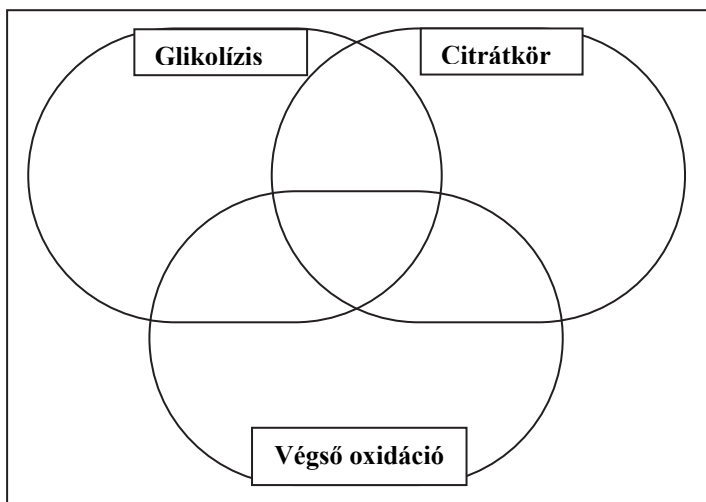
Abban az esetben, ha a molekula heteroatomot is tartalmaz, annak sorsa sajátosan alakul. Vagy raktározza azt a szervezet vagy kiválasztja.

3. Mely bomlástermék részeként távozik a szervezetből az aminosavakban levő nitrogén?

Nevezzen meg egy vegyületet!

A nagymolekulák szénlánc az azokat lebontó sejtekben – a megfelelő köztestermékeken keresztül – végül a szénhidrátok lebontási folyamatába torkollik. Ennek három alapvető lépése a glikolízis, a citrátkör (citromsav-ciklus) és a végső (terminális) oxidáció. A három folyamat összehasonlításához írja a következő állítások sorszámát a megfelelő helyre.

(Egy szám csak egy helyre kerülhet.)



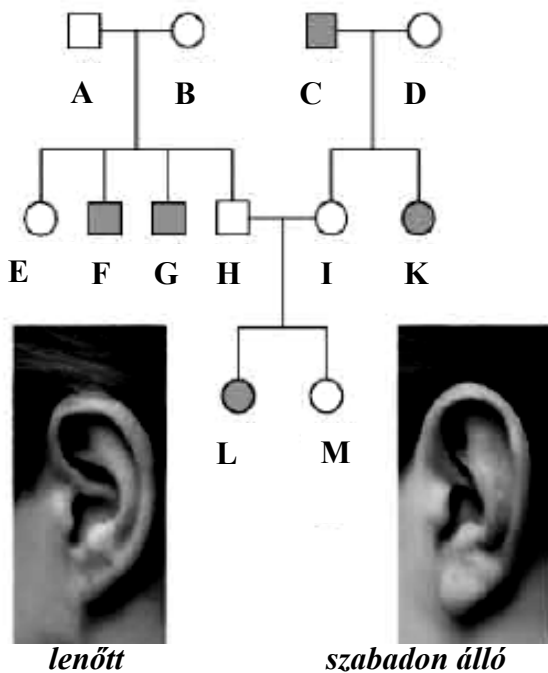
- 4. A lipidek lebontásakor keletkező két szénatomos köztes termék közvetlenül ebben a folyamatban alakul tovább.
- 5. Folyamatában redukált hidrogénszállító koenzimek hasznosulnak.
- 6. Eukarióta sejtekben a mitokondriumokban megy végbe.
- 7. A sejtplazmában zajlik.
- 8. ATP-felszabadulással járó folyamat.
- 9. Egy lehetséges leágazása az alkoholos erjedés folyamata.
- 10. A folyamatban a lebontandó szénlánc oxidációja zajlik.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VIII. Fülcimpák és gének

10 pont



A rajz egy öröklődő jelleg előfordulását ábrázolja. A szabadon álló fülcimpát a világos, a lenőtt fülcimpát a sötét jelek mutatják. A családfa tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre! A magyarázat során tételezzük fel, hogy nem történt mutáció, és az öröklődést a lehető legegyszerűbb módon értelmezzük.

1. Domináns vagy recesszív jelleg a lenőtt fülcimpa? Érveljen állítása mellett a családfa alapján!

.....

.....

.....

2. Lehetséges-e, hogy a lenőtt fülcimpa allélja az X kromoszómához kötve öröklődik? Érveljen állítása mellett a családfa alapján!

.....

.....

3. Lehetséges-e, hogy a lenőtt fülcimpa allélja az Y kromoszómához kötve öröklődik? Érveljen állítása mellett a családfa alapján!

.....

.....

4. A mellékelt családfán mely személyek genotípusa nem egyértelmű a fenti jellegre nézve? (2 pont)

--	--

5. Hány százalékos eséllyel születhet lenőtt fülcimpával a H+I házaspár harmadik gyermeke?

.....

6. Tételezzük föl, hogy egy (az adott jellegre nézve egyensúlyi) populációban átlagosan 100 emberből 4 lenőtt fülcimpájú. Mekkora az esélye annak, hogy ebben a populációban két szabad fülcimpájú ember házasságából lenőtt fülcimpájú gyermek szülessen? Rögzítse a számítás menetét! Három tizedesjegy pontosságig számoljon! (4 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	Összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Választható feladat

IX. A Az idegrendszer mozgatóműködése

20 pont

Két mozdulat

7 pont

Idegrendszerünk egyik fontos funkciója vázizmaink működésének irányítása. Tanulmányozza a következő két, mozgásszabályozással kapcsolatos jelenséget, majd hasonlítsa össze a két folyamatot!

Első jelenség: Egy hosszú ideig sorban álló ember térdé hirtelen megbicsaklik, de egy pillanat alatt visszanyeri eredeti testhelyzetét.

Második jelenség: Főzés közben egy háziasszony jobb kezével hozzáér egy forró fazékhoz, s azonnal elrántja a kezét.

- A) az első jelenségre igaz
- B) a második jelenségre igaz
- C) mindkettőre igaz
- D) egyikre sem igaz

1.	A mozgás fő irányítója a nagyagykéreg.	
2.	A receptorokban kialakult ingerületet továbbító érzőneuronok a csigolyaközi dúcokban átkapcsolódnak (szinapszis alkotnak).	
3.	Az érintett végtag hajlítóiizmai összehúzódnak.	
4.	Az érintett végtag hajlítóiizmait beidegző gátló szinapszis aktív.	
5.	Az érintett végtagban lévő feszítőizmok összehúzódnak .	
6.	A mozgás reflexes jellegű.	
7.	A mozgató idegsejtek a vegetatív (zsigeri) dúcokból futnak a mozdulatot végrehajtó izmokhoz.	

A vázizmok működésének irányítása – esszé

13 pont

Esszéjében térjen ki a következő szempontokra:

- **Nevezze meg, mely gerincvelői reflexek** biztosítják a vázizmok működését (a receptorok elhelyezkedése és megnevezése alapján), és **mi ezen reflexek szerepe!** (4 pont)
- Mi a feladata a mozgásszabályozásban a **kisagynak?** (1 pont)
- Mutassa be a **nagyagykéreg** mozgatóműködését! (A mozgatópályák kiindulása, lefutása, átkapcsolódások, átkereszteződés, hol és mely sejteken végződnek? Mi a szerepük? (1-1 példa arra, hogy milyen mozgások kialakításában vesznek részt). Milyen következményekkel jár sérülésük? (8 pont)

Esszéjét a 18-19. oldalon írhatja meg!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Esszé	Összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

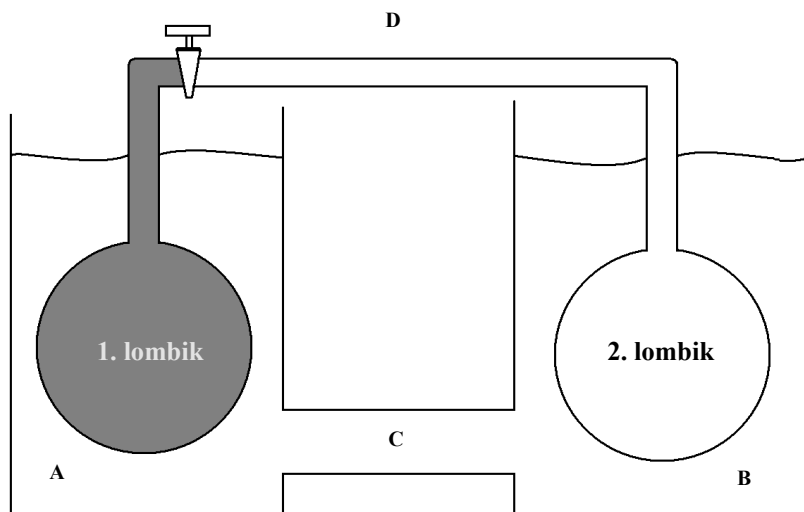
IX. B Zöld keringés – A növények anyagszállítása

20 pont

Az áramlás modellje

7 pont

Hasonlóan az állati szervezetekhez, a növényekben is szükség van a különféle vegyületek egyik szervből a másikba történő eljuttatására. A 20. század elején Ernst Münch német kutató tömegáramlás-modelljében fizikai-kémiai folyamatok alapján magyarázta a szerves anyag továbbításának folyamatát. Eszerint a növényi szervezet egyes szerveiben („forrás-szervek”) – a felépítő folyamatoknak köszönhetően – magas a sejtek szervesanyag-tartalma, és itt sok szénhidrát kerül a növény szállítószöveteibe. Ezzel szemben vannak olyan (ún. „nyelő”) szervek, amelyek szövetei a szerves anyagokat felhasználják, így ezek területén a szállítószövetben szénhidráthiány áll elő. Münch hipotézisét az ábrán látható kísérleti rendszerrel modellezhetjük.



A modell-rendszer két, egymással üvegcső révén összekötött, desztillált vízzel megtöltött üveghengerből áll (A és B), amelyekbe egy-egy féligáteresztő anyagból álló falú lombik (1. és 2.) merül. Az 1. lombik tömény, mikroszkópi festékekkel színezett cukoroldatot (sötétszürke szín), míg a 2. lombik desztillált vizet tartalmaz. A két lombikot egy cső köti össze, amelyet – a csapig – mindkét lombik irányába a lombik tartalmával megegyező összetételű folyadék tölt ki. A kísérlet kezdetén a csapot megnyitjuk.

1. Melyik növényi részt képviselheti a rendszerben a B jelű üveghenger? (2 pont)

- A) Egy zöld levél fotoszintetizáló alapszövetét.
- B) Egy kialakuló bibeszálat.
- C) A fejlődő gyökérzetet.
- D) Egy működő vízszállító csövet.
- E) Egy megvilágított zárósejtet.

--	--

2. Mit modellez a D jelzésű üvegcső?

- A) A hajszálgökeret.
- B) A szállítószövet háncsrészét.
- C) A szállítószövet farészét.
- D) A vízszállítás folyamatát.
- E) A levelet.

--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. A csap megnyitását követően milyen látható változást tapasztalunk a kísérleti rendszerben, ami a növényi szervesanyag-szállításnak feleltethető meg?

.....

4. Milyen folyamatok zajlanak a rendszerben? (2 pont)

- A) Ozmózissal víz lép az 1. lombik belsejébe.
- B) Cukor- és festékmolekulák lépnek ki ozmózissal az 1. lombikból.
- C) Ozmózissal víz lép a 2. lombik belsejébe.
- D) Ozmózissal víz lép ki a 2. lombikból.
- E) Víz lép ki az 2. lombikból, de ennek a magyarázata nem a lombik falán át zajló ozmotikus folyamat.

--	--

5. Hogyan lehetne igazolni hasonló kísérleti rendszerrel, hogy a tömegáramlás-hipotézisnek megfelelő szállítás gyorsabb a szerves molekulák diffúziója biztosította elkeveredésnél?

.....

Vízáramlás a növényekben - Esszé

13 pont

A szerves anyagok mellett alapvető fontosságú a növényben a víz transzportja. Foglalja össze a növényi vízfelvétellel és szállítással kapcsolatos törvényszerűségeket a következő vázlatpontok alapján:

- Nevezze meg a talajban levő víz egy növények számára felvehető, ill. fel nem vehető formáját!
- Mely mechanizmussal és szöveti struktúra segítségével veszik fel a növények a vizet a talajból? Miért veszik fel a növények a vizet nehezebben a szikes élőhelyeken?
- Milyen módon és mely szervekben hagyja el a vízmolekula a növényt?
- Egy mondatban fogalmazza meg, mely működés révén képes a növény szabályozni víztartalmát!
- Melyik anyagcsere-folyamatokban hasznosul a vízmolekula a zöld szintestet is tartalmazó szövetekben? Mi lesz itt a sorsa a vízmolekula atomjainak?

1.	2.	3.	4.	5.	Esszé	Összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	Maximális pontszám	Elért pontszám
I. Linné	13	
II. Élő erdő, holt fák	12	
III. Nevetés receptre	5	
IV. Operonok	9	
V. Mint emberek a sót!	9	
VI. Grafikonok	11	
VII. Lebontás	11	
VIII. Fülcimpák és gének	10	
Feladatsor összesen:	80	
IX. Választható esszé vagy problémafeladat	20	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma:	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám egész számra kerekítve	programba beírt egész pontszám
Feladatsor		
Választható esszé vagy problémafeladat		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: