

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2023. október 26.

BIOLÓGIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2012-es Nat-ra épülő vizsgakövetelmények szerint

2023. október 26. 14:00

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI HIVATAL

Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

A középszintű írásbeli érettségi vizsga megoldása során zárt és nyílt végű feladatokkal találkozhat.

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!



helyes



elfogadható



rossz

A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot vagy több mondatból álló válaszokat kell írnia. A nyílt végű kérdésekre adott válaszokat a pontozott vonalra (.....) írja. 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. Egymásnak ellentmondó állításokra nem kaphat pontot.

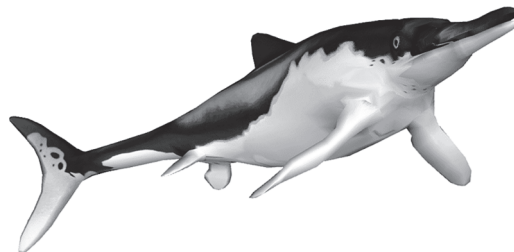
Az érettségi követelményeknek megfelelő legpontosabb válaszokat adja!

Minden helyes válasz 1 pont, csak az ettől eltérő pontszámokat jelezzük.

Fekete vagy kék színű tollal írjon!

A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!

Jó munkát kívánunk!



A feladatlapban nem jelölt források a javítási-értékelési útmutatóban szerepelnek.

I. Táj és ember

8 pont

Az alábbi írás két diák kutatómunkáját ismertető cikk részlete. Elolvasása után oldja meg a feladatot!

Andreánszky Gábor nyomában

„[...] Közel nyolcvan évvel Andreánszky Gábor [kutatóútja után], [...] tanáraink és botanikus kísérőink társaságában [mi is] felkerestük a Hochobirt, a szlovén-osztrák határon fekvő [...] 2150 m magas hegyet. Itt magunk is láthattuk a természet és ember kölcsönhatásában kialakult magashegységi tájat, és összevethettük azt az Andreánszky közleményében írottakkal. Az első nap egy vízesést néztünk meg, mely 500 méter magasságban zúdul alá. Miközben felfelé haladtunk [a zuzmókkal borított fák közt], sokszínű növénytakaróval találkoztunk [...]. Annak ellenére, hogy az Alpokban túráztunk, találtunk [...] melegkedvelő fajokat is, mint a pofók árvacsalán, vagy az erdei ciklámen [...]. Ezek a fajok a melegedéssel egyenes arányban egyre feljebb hódítanak teret a völgyekben.

A második napon [...] célunk a Hochobir 2139 méter magas csúcsát tűztük ki magunk elé. Andreánszky Gábor feljegyzéseiben olvashatjuk, hogy a „Hoch-Obir lejtőit igen szegény fenyves borítja” – mivel [ekkor] még erősen érezhető volt a legeltetés hatása; emiatt csak a zászpa és a hunyor maradt meg, melyeket mérgező voltak miatt az állatok elkerültek. [...] Kirándulásunkkor egy tábla ismertette velünk, hogy már [...] megszüntették a legeltetést a hegy nagy részén. A szelekciós tényező megszűnése miatt igen fajgazdag [növényvilág] tárult a szemünk elé, melyre példa a sárga gyűszűvirág, a sárga ibolya, [...] vagy [a tárnics fajok]. [...]

A túllegeltetés a homogenizáció miatt káros (ekkor egy-egy, a legelést jól tűrő faj, pl. a szőrűfű uralkodóvá válik, és kiszorítja a többit). Egy területen [az emberi beavatkozás teljes megszüntetésével] ugyanakkor megindulhat az (újra)erdősödés is, ami azért lenne baj, mert – a túlzott legeltetéshez hasonlóan – fajszegényedéshez vezetne. Hogy ez nem következett be a Hochobiron, azt tudatos emberi beavatkozás okozta: sokfelé láttuk a kivágott törpefenyőket. A cél valószínűleg az volt, hogy természetvédelmi okból megfékezzék a törpefenyők túlzott térnyerését, a havasi gyep növényzetének megóvása érdekében. [...]

1. Mi volt a cikkben jelzett szelekciós hatás a Hochobir gyepjeiben Andreánszky Gábor idejében!

.....

2. A fehér zászpa és a szőrűfű egyaránt gyakori volt az egykori havasi réteken. Mi magyarázza ezt az egyik, illetve a másik faj esetében? (2 pont)

fehér zászpa:

szőrűfű:

3. Az ökológia fontos fogalma az indikáció (ökológiai jelzés). Mit jelzett (indikált) a tanultak és a leírtak alapján az alábbi fajok megjelenése, illetve elterjedése? (3 pont)

a) a törpefenyő:

b) a pofók árvacsalán:

c) a telepes zuzmók:

4. Milyen passzív (tiltáson alapuló) és aktív természetvédelmi módszerre hoz példát az írás?
(2 pont)

a) passzív:

.....
.....

b) aktív:

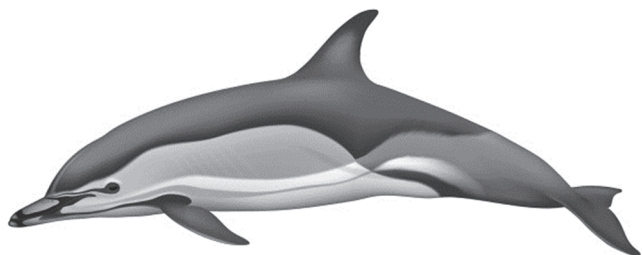
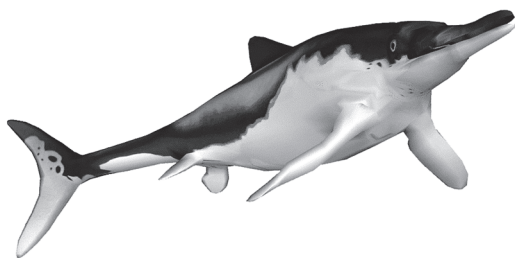
.....
.....

1.	2.	3.	4.	összesen

II. Zsír az Ichthyosaurusból

11 pont

Svédországi kutatók a németországi Holzmadenben lévő, nagyjából 178 millió éves rétegben talált őshüllő (Ichthyosaurus, „halgyík”) fossziliáinak elemzése során a csontok mellett pigmentsejtek és lágyszövetek maradványait is megtalálták. A bőr alatti vastag zsírszövet azt valószínűsíti, (amit már korábban is gyanítottak), hogy a vízi őshüllők melegvérűek voltak, vagyis aktívan szabályozták testhőmérsékletüket. Az Ichthyosaurusok külleme számos tekintetben emlékeztetett a sokkal később megjelent tengeri emlősökre. Testük áramvonalassá alakult, testfelszínük simává lett, végtagjaik uszonyokká fejlődtek.



Ichthyosaurus rekonstrukciója (balra) és a mai közönséges delfin rajza (jobbra)

1. Az Ichthyosaurusok és a mai delfinek kialakulását a konvergens evolúció példaként tartják számon. Mit jelent a „konvergens evolúció” kifejezés általánosan? Írja a helyes válasz betűjelét a négyzetbe!

- A) Közeli rokon fajok párhuzamos fejlődése.
- B) Közel azonos igényű fajok versengése miatt meginduló evolúció.
- C) Nem közeli rokon fajok alkalmazkodása hasonló körülményekhez.
- D) Közeli rokon fajok alkalmazkodása eltérő körülményekhez.
- E) Szimbiózishoz vezető evolúciós folyamat.

2. Mi a konvergencia konkrét oka a szövegben szereplő két állat esetében?

.....
.....

3. Keressen a szövegből két példát a tengeri emlősök és az őshüllők hasonlóságára! (2 pont)

.....
.....

4. A képek alapján az Ichthyosaurusok és a delfinek testfelépítése között fontos különbségek is vannak. Nevezzen meg ezek közül kettőt! (2 pont)

.....
.....

5. Indokolja, miért valószínűsítik a svéd kutatók a zsírszövet alapján, hogy az Ichthyosaurusok „melegvérű” (szabályozott testhőmérsékletű) állatok voltak!

.....
.....

6. A pigmentsejtek vizsgálata alapján bizonyos, hogy az Ichthyosaurusok háta, a mai delfinekhez hasonlóan sötét, hasi része viszont világos volt. Az állat életmódja alapján indokolja, miért lehetett előnyös ez a színeloszlás!

.....
.....

7. Pigmentsejtek az emberi bőrben is elfordulnak. Adja meg előfordulásuk pontos helyét, és szerepüket az ember szervezetében! (2 pont)

.....
.....

8. Pigmentsejtek adják az emberi szem színét is. Szemünk melyik részében fordulnak elő ezek a pigmentsejtek?

- A) A szivárványhártyában.
- B) A pupillában.
- C) Az ideghártyában.
- D) A szaruhártyában.
- E) A kötőhártyában.



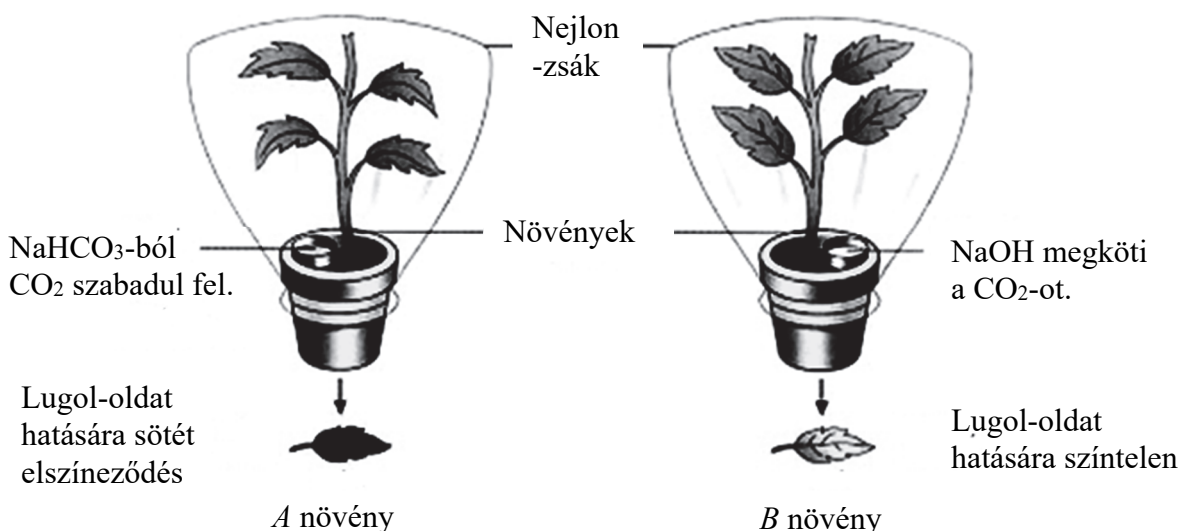
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

III. A fotoszintézis feltételei

10 pont

Az alábbi kísérletsorozatban a tanulók a fotoszintézis feltételeit tanulmányozták.

Két, azonos nagyságú cserepes növényt nejlonzsákkal fedtek le légmentesen az 1. ábrán látható módon. A *B* növény mellé egy Petri csészében nátrium-hidroxidot (NaOH) helyeztek el, amely – a meszes vízhez hasonlóan - megkötötte a nejlonzsák alatti légtérből a szén-dioxidot. Az *A* növény mellé nátrium-hidrogén-karbonátot (NaHCO₃) helyeztek, amely folyamatosan szén-dioxidot adott le a nejlonzsák légterébe. A növényeket a kísérlet megkezdése előtt 2 napig sötétben tartották, majd a kísérlet időtartama alatt mindkét növényt napfényre helyezték. Ezután mindkét növényről egy-egy levelet vettek le és Lugol-oldattal (KI-os jóddal) vizsgálták keményítőtartalmukat. (A vizsgálat előtt a mintának gyűjtött levelekből forró alkoholos oldattal távolították el a zöld klorofillt, hogy a Lugol-oldat hatása jobban látható legyen). A kísérleti *B* növényről származó levél szürke maradt, míg az *A* növényről származó levél sötétkékre színeződött a Lugol-oldat hatására. A két növény esetében minden más körülmény azonos volt.



1. ábra

1. Mit igazoltak a tanulók ezzel a kísérlettel? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Azt, hogy a fotoszintézishez fény szükséges.
- B) Azt, hogy a NaHCO₃ megkötöti a szén-dioxidot.
- C) Azt, hogy a fotoszintézishez szén-dioxid szükséges.
- D) Azt, hogy a Lugol-oldat alkalmas a keményítő kimutatására.
- E) Azt, hogy a fotoszintézis során keletkező oxigén a szén-dioxidból származik.



2. Indokolja, miért volt szükség arra, hogy a növényeket a kísérlet megkezdése előtt két napig sötétben tartsák!

.....
.....

3. A kísérlet egyik ismétlésekor a műanyag zacskókat nem rögzítették pontosan a cserépre. Az *A* növény esetében az eredmény nem változott, a *B* növény levele viszont ebben az esetben megkékült, bár nem olyan erősen, mint az *A* növény levelei. Adjon magyarázatot erre a tapasztalatra!

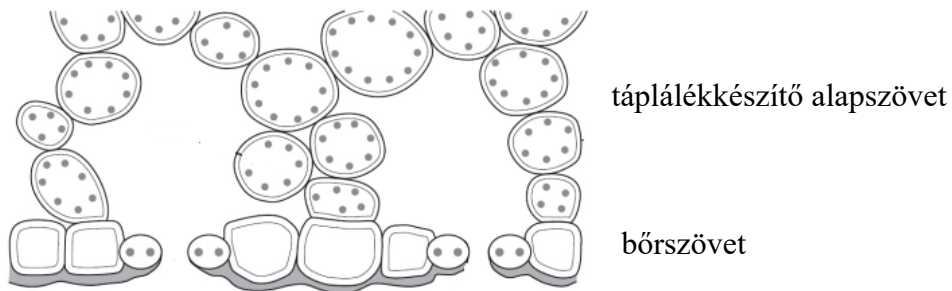
.....
.....

4. Nevezze meg azt a sejtszervecskét, amelyben a fotoszintézis lejátsszódik!

.....

5. A 2. ábra a levél keresztmetszetének egy részletét mutatja. Nevezzen meg az ábrán is látható két olyan szerkezeti jellegzetességet, amely lehetővé teszi, hogy a légkörből gáz halmazállapotú molekulák jussnak az alapszöveti sejtekbe! (2 pont)

.....
.....



2. ábra

A tanulók a kísérlet eredményei alapján levonható következtetésüket korábbi ismereteikkel kiegészítve az alábbiakban összegezték. Egészítse ki az alábbi magyarázat hiányzó részeit a megfelelő szavakkal! A felsoroltak közül a megfelelő szavakat írja a pontozott vonalra! Nem minden szót kell felhasználni.

**ásványi sók szén-dioxid oxigén fény sötét szőlőcukor cellulóz fehérje
keményítő erjedés**

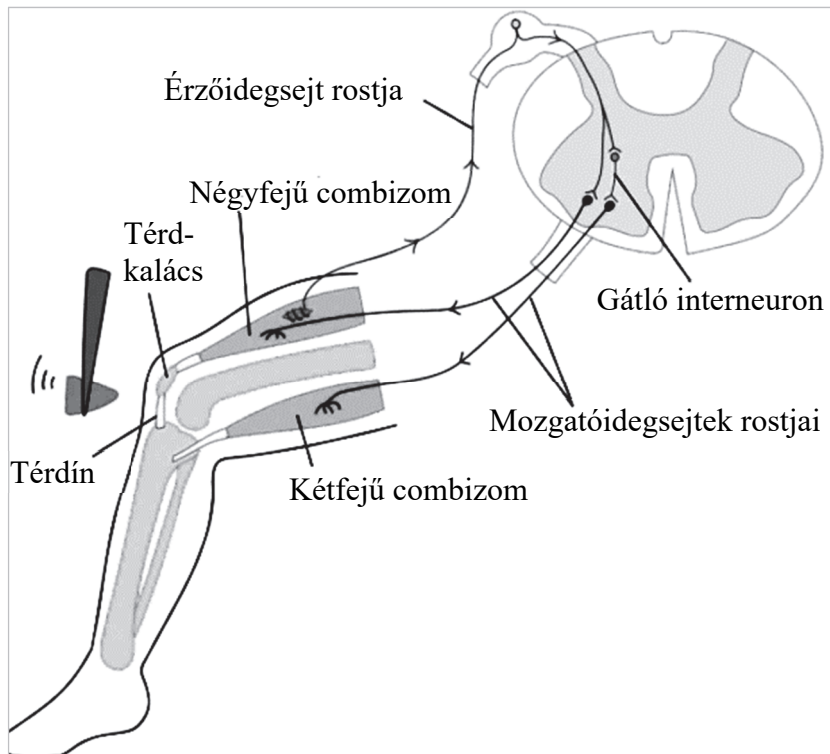
A levelekben a sejtekbe jutó(6.) -ból/ből és a vízből származó hidrogén atomokból a fotoszintézis(7.) szakaszában (8.) molekulák szintetizálódnak. Ezekből a monomerekből a növényi sejtben(9.) készül, amit a Lugol-oldat sötét elszíneződése jelez.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

IV. Térdreflex

12 pont

A térdreflex kiváltása rutinszerűen végzett orvosi vizsgálat. Az ábra a térdreflex kialakításában résztvevő receptort, idegsejteket és izmokat mutatja.



Az alábbi szövegrész a térdreflex működésének rövid magyarázatát adja. Egészítse ki a szöveg hiányzó részeit a megadott szavakkal! Egy szó többször is felhasználható.

**megrövidíti megnyújtja feszítő hajlító izomorsó orsófonál elernyed
összehúzódik aktiváló gátló agy gerincvelő**

A térdreflex kiváltásához az orvos a reflexkalapáccsal enyhe ütést mér a térdínra, amely enyhén (1.) a comb(2.) -izmát. Az izomrostok között elhelyezkedő receptorkészülék, a(z) (3.) ennek hatására ingerületbe jön. Az ingerület az érzőidegsejt rostján a(4.)-ba/be fut, ahol közvetlenül a mozgatóidegsejtre tevődik át. A mozgatóidegsejt rostján keresztül futó ingerület a comb(5.)-izmába fut, ami ennek hatására(6.) és az alsó lábszár előrelendül. Ezzel párhuzamosan a comb(7.) -izmához futó mozgatóidegsejtet egy(8.) hatást közvetítő interneuron megakadályozza abban, hogy ingerületet küldjön az izomhoz, ami ennek hatására(9.) A két izom ellentétes működése teszi lehetővé a térd hajlítását és feszítését.

10. Nevezze meg az érző és mozgató idegsejtek sejttestének helyét! Az alábbi kifejezések közül válasszon! (2 pont)

vegetatív dúcban csigolyaközi dúcban szürkeállomány hátsó szarvában
szürkeállomány mellső szarvában combizomban térdín rostjai között

Az érző idegsejt sejtteste a helyezkedik el.

A mozgató idegsejt sejtteste a helyezkedik el.

11. Fogalmazza meg a térdreflex szerepét, biológiai funkcióját!

.....
.....

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

V. A méhfarkas viselkedése

8 pont

A közönséges méhfarkas hazánkban is honos darázsfaj. A méheket viráglátogatás közben ejti el, a toruk hasoldalába szúrja fullánkját, ami megbénítja áldozatukat. A szúrások gyorsak és már első zsákmányszerzéskor is pontosak, egyébként a méhek ellenállása meghiúsítaná a zsákmányszerzést. A méhfarkas a mozgásképtelen méhek begyéből kipréseli a nektárt, ez az egyedüli élelemforrása. Áldozatát mindig ugyanúgy szállítja a fészkeihez: hátára fordítja a méhet, majd lábaival átkarolva elrepül vele.



A méhfarkas megbénított áldozataival táplálja lárváit, melyeket földalatti fészekjáratokba helyez el. Miután lárváit ellátta táplálékkal, elpusztul. Az új nemzedék a következő év tavaszán bújik elő a kamrákból.

1. Indokolja, hogy mely emberi tevékenység segítette elő a közönséges méhfarkas elterjedését!

.....

2. Nevezze meg, hogy a méh mely mozgásszervét bénítja meg szúrásával a méhfarkas!

.....

3. Feltételezhető-e, hogy a méhfarkas operáns tanulás révén sajátítja el zsákmányoló viselkedését? Indokolja válaszát a szövegben található információk alapján!

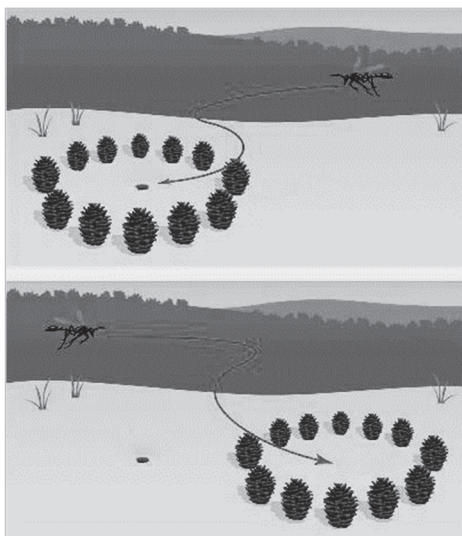
.....

.....

4. Egészítse ki a hiányos mondatot a felsoroltak közül a megfelelő kifejezéssel!

elsődleges fogyasztó másodlagos fogyasztó harmadlagos fogyasztó
lebontó szimbionta

A méhfarkas lárva szerepet tölt be a táplálékláncban.



Nikolaas Tinbergen Nobel-díjas etológus sokat kísérletezett méhfarkasokkal. Egyik kísérletének beállítását az ábra mutatja.

Nyílt terepen található méhfarkas fészket fenyődobozokkal rakott körbe. A darázs minden alkalommal azonnal megtalálta a fészkek bejáratát. Később egy alkalommal a darázs távozása után Tinbergen a fészkek bejáratához képest néhány méterrel odébb helyezte át a tobozokat. Kísérletének eredményeit a rajz mutatja. A fekete pont a bejáratot jelzi.

5. Az eddig leírtak alapján milyen következtetésre juthatunk a méhfarkas ivadékgondozással összefüggő viselkedéséről? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe! (3 pont)

- A) A méhfarkas tereptárgyak helyzetét felismerő memóriája öröklött.
- B) A méhfarkas nem látja meg saját fészkének bejáratát.
- C) A méhfarkas kirepülés közben megjegyzi a fészkek körüli tereptárgyak helyzetét.
- D) A méhfarkas viselkedésének alapja az ingermegszokás.
- E) A méhfarkas ivadékgondozása öröklött és tanult viselkedéselemeket is tartalmaz.
- F) A méhfarkas ivadékgondozó viselkedése bevésődéssel rögzült.
- G) A méhfarkas emlékezetében több tárgy egymáshoz viszonyított helyzetét rögzíti.

6. Fogalmazza meg, mi az, ami miatt Tinbergen eljárását nem egyszerű megfigyelésnek, hanem kísérletnek nevezhetjük!

.....

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

VI. Gyógyítás inzulinnal

10 pont

1922 januárjában kapott először a világon egy 14 éves, cukorbetegségben szenvedő fiú, Leonard Thompson intravénásan inzulint. Az inzulint Frederick Banting, később Nobel-díjjal jutalmazott kutató állította elő hasnyálmirigykivonatból. Az injekciót követően Thompson állapota látványosan javult.

Mivel az inzulin polipeptid, Banting számára nagy problémát jelentett a hasnyálmirigyből való kivonása során, hogy a hasnyáiban emésztőenzimek találhatók.

1. Melyik, a hasnyáiban található enzim nehezítette meg leginkább az inzulin kinyerését?
A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) A fehérjebontó emésztőenzim.
- B) A szénhidrátbontó emésztőenzim.
- C) A lipidbontó emésztőenzim.
- D) A nukleinsavbontó emésztőenzim.
- E) Az emulziót képző emésztőenzim.

Thompson az inzulinkezelés előtt gyakran panaszkodott arra, hogy szomjas.

2. Miért volt szomjas Thompson? Egészítse ki a cukorbetegség szomjúságérzetének magyarázatára vonatkozó hiányos mondatot a megfelelő kifejezéssel a felsoroltak közül!

A következő szavakat használhatja fel: **alacsony, magas**

A (cukorbeteg) szomjúságérzete azzal magyarázható, hogy a(z)
inzulin koncentráció miatt a vércukortartalom, emiatt
..... a vérplazma ozmotikus koncentrációja.

A modern diagnosztika bevezetése előtt a cukorbetegséget vizeletvizsgálattal állapították meg.

3. Melyik megállapítás igaz a vese cukorvisszaszívásával és a cukorbetegséggel kapcsolatban?

- A) Az egészséges ember szűrletében, és így a vizeletében sem fordulhat elő cukor, szemben a cukorbeteg ember vizeletével.
- B) Az egészséges ember glükózvisszaszívása a vesében passzív transzporttal történik, így a cukorbeteg vizelete a diffúzió során beálló koncentráció-kiegyenlítődés miatt tartalmaz cukrot.
- C) A cukorbeteg emberben az inzulin alacsony koncentrációja miatt nem történik meg a cukor visszaszívása.
- D) A szűrletben található glükózt az egészséges szervezet is csak egy határértékig képes visszaszívni.
- E) A cukorbetegség kimutatható a vizelettel elvégzett pozitív Lugol-próbával.

4. A szomjúság mellett írjon egy másik, a cukorbetegéknél jelentkező tünetet!

.....

5. Melyik (I. vagy II.) cukorbetegség-típusa volt Leonard Thompsonnak? Válaszát indokolja!

.....

.....

Banting eljárását felhasználva az addig vágóhídi hulladékként kezelt sertéshasnyálmirigyből vonták ki az inzulint, és kezelték vele a cukorbetegeket. Sajnos a betegeknek az állati eredetű inzulin beadását követően néha légzési nehézség, bőrkiütés, vérnyomáscsökkenés lépett föl. Ezek a reakciók egyre súlyosabbá váltak az egymást követő inzulininjekciók során. Későbbi vizsgálatok kiderítették, hogy az állati és emberi eredetű inzulin egyaránt megkötődik a beteg szervezetének sejthártyáin.

6. Miért léptek föl a tünetek az állati eredetű inzulinnal való kezelés során?

- A) Az emberi inzulinnal nem teljesen azonos szerkezetű állati eredetű inzulin kicsapódott a betegek vérében.
- B) A szervezet májsejtjei ellenanyagként érzékelték az állati eredetű inzulint.
- C) A szerkezetében kismértékben eltérő állati eredetű inzulin nem képes felszívódni a betegek közepbeléből, így ott felhalmozódva allergiás reakciókat okoz.
- D) Az állati eredetű inzulin nem kapcsolódott az inzulin receptorhoz.
- E) Az állati eredetű inzulint antigénként érzékelték a beteg szervezete.

A vékonybélben felszívott glükóz a bélből egy éren keresztül közvetlenül a májba kerül. A májba a májartéria is szállít vért. A két ér által a májba szállított vér a májvénán keresztül hagyja el a szervet.

Hasonlítsa össze a máj értípusaiban található vér cukortartalmát a személy néhány órája éhező és jóllakott állapotában! A relációjelet (<, >, =) írja az üres négyzetbe!

Rövid ideje éhező állapot			
7.	A májartériában található vér cukortartalma		A májvénában található vér cukortartalma
Jóllakott állapot (étkezés után)			
8.	A bélből a májba érkező vér cukortartalma		A májvénában található vér cukortartalma

9. Melyik vegyület képzésével vagy bontásával képesek a májsejtek részt venni a vércukorszint szabályozásában?

- A) Keményítő
- B) Cellulóz
- C) Glikogén
- D) Laktóz
- E) Szacharóz

Az utóbbi évtizedekben visszaszorult a modern cukorbetegkezelésben az állati inzulin használata. Manapság a cukorbeteg az emberi inzulinnal megegyező aminosavsorrendű inzulint kapnak.

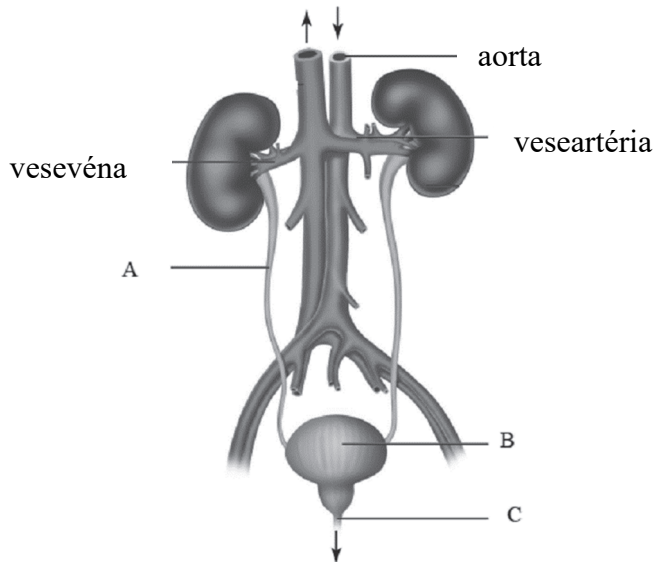
10. Mi a lényege az emberi inzulin mikrobiológiai, géntechnológiai úton történő előállításának?

.....
.....

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

VII. Az anyagok sorsa a vesékben

12 pont



Az ábra az ember kiválasztószerveit ábrázolja.

Az ábra melyik részletére igazak az állítások? A megfelelő betűjelet írja az állítások mellé!

- A) Az *A* jelű részletre igaz
- B) *A B* jelű részletre igaz
- C) *A C* jelű részletre igaz
- D) Mindháromra igaz
- E) Egyikre sem igaz

1. Hossza férfiak és nők szervezetében jelentősen (többszörösen) eltér.	
2. Részt vesz a vizelet képzésében.	
3. Felnőtt emberben 300–350 cm ³ folyadék tárolására alkalmas.	
4. Fala simaizmot tartalmaz.	

5. Nevezze meg az *A* és a *C* jelű ábrarészletet!

A

C

Az alábbi táblázat néhány anyag mennyiségét hasonlítja össze egy egészséges, normál veseműködésű személy veseartériájában és a vesevénájában. Az anyagok veseartériában mért mennyiségeit tekintjük 100%-nak, ehhez képest jelenítjük meg a vesevénában mért mennyiségek százalékos arányát.

	A veseartériában mért mennyisége	A vesevénában mért mennyisége
glükóz	100%	97%
víz	100%	99%
oxigén	100%	35%
karbamid	100%	50%
Na ⁺ - ion	100%	90,6%

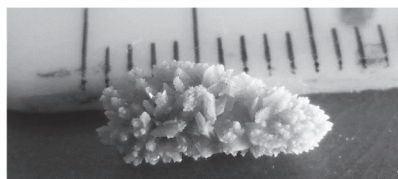
6. A táblázatban szereplő anyagok közül melyek azok, amelyek jellemzően nem azért vannak jelen kisebb mennyiségben a vesevénában, mert az egészséges ember vizeletével távoztak el a szervezetből? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!

- A) A glükóz
- B) Az oxigén
- C) A karbamid
- D) A Na⁺ - ion
- E) A víz

--	--

7. Nevezze meg azt a folyamatot, amelynek során az artériás vér glükóztartalmát energianyerésre használják fel a sejtek!

8. Az előző pontban megnevezett folyamatban melyik, a táblázatban szereplő anyag keletkezik?



Egyes anyagok a vizeletkiválasztó-rendszerben szilárd kristályokat képezhetnek. A kialakuló vesekő görcsös fájdalmat okoz. A megfigyelések szerint a vesekövesség leggyakrabban nyáron fordul elő.

9. Adjon életmódbeli tanácsot vesekövességre hajlamos betegnek! Mit tegyen, hogy megelőzze a vesekő kialakulását?

.....

10. Adjon egy lehetséges magyarázatot arra, hogy miért gyakoribb nyáron a vesekő kialakulása!

.....
.....

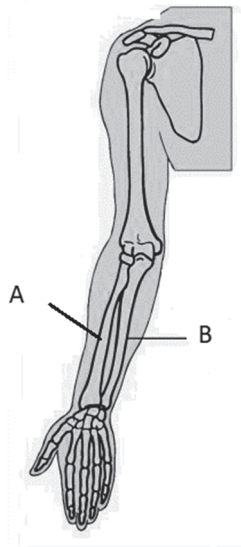
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

VIII. A köröm-patella betegség

9 pont

Ritka, öröklődő kór a köröm-patella betegség. A betegek néhány körme kórosan kicsi, vagy hiányzik. Ízületeik, csontjaik is deformálódhatnak: például sokszor hiányzik a térdkalács-csontjuk, és más ízületeik is lazák lehetnek. A betegség testi kromoszómán öröklődik, a betegséget okozó allél domináns.

1. A betegség a könyökízületet is érintheti. Nevezze meg a könyökízület rajzolt ábráján a két betűvel jelölt alkarcsontot! (2 pont)

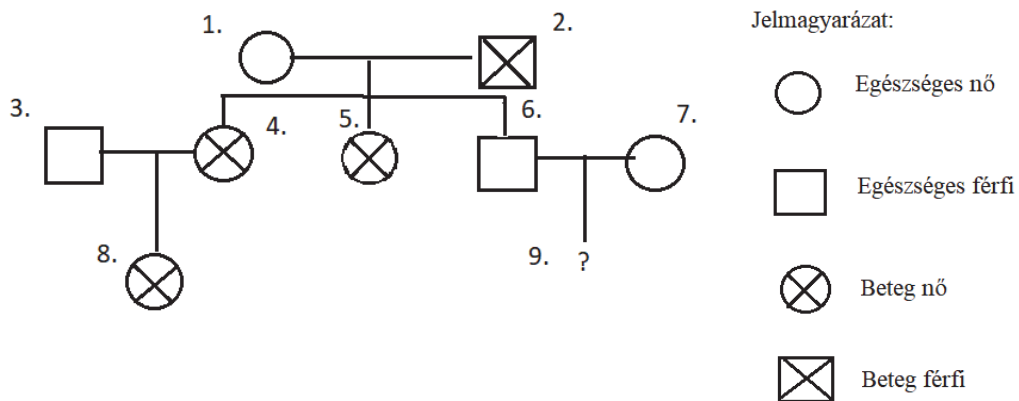


A:

B:

1. ábra

Egy házaspár genetikai tanácsadóhoz fordul, mert családjukban előfordult a köröm-patella betegség. Szeretnék megtudni, hogy születendő gyermeküknél számítaniuk kell-e a kórra. A betegség előfordulását a családban az alábbi családfa mutatja. Feltételezzük, hogy az ábrázolt betegség szempontjából nem történt új mutáció.



2. ábra

A szöveg és a 2. ábra alapján oldja meg a feladatot!

Jelölje a betegséggel kapcsolatba hozható gén két allélját *B*-vel és *b*-vel!

2. Írja fel a 2. számú személy genotípusát az adott betegség szempontjából!

3. Milyen lehet az 5. személy genotípusa az adott betegség szempontjából?
A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Biztosan homozigóta domináns.
- B) Lehet homozigóta recesszív.
- C) Biztosan heterozigóta.
- D) Nem lehet eldönteni, hogy homozigóta domináns vagy heterozigóta.
- E) Semmit nem lehet megállapítani a genotípusáról, mert nem született még gyermeke.

4. Milyen lehet a 6. személy genotípusa az adott betegség szempontjából?

- A) Biztosan homozigóta recesszív.
- B) Lehet heterozigóta, hordozó.
- C) Biztosan BB.
- D) Nem lehet eldönteni, hogy homozigóta domináns vagy heterozigóta.
- E) Semmit nem lehet megállapítani a genotípusáról, mert nem született még gyermeke.

5. A 3.–4. számmal jelölt házaspár második gyermeket szeretne. Kell-e a köröm-patella tünetegyüttesben szenvedő gyermekekre számítaniuk? Ha igen, milyen eséllyel, ha nem, miért nem? Válaszát a genotípusokkal vezesse le! A mutáció lehetőségét zárjuk ki! (3 pont)

6. A 6.–7. házaspárnak kell-e tartaniuk attól, hogy születendő gyermekük az adott betegségben fog szenvedni? *Válaszát indokolja!*

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

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

	pontszám	
	maximális	elért
I. feladat	8	
II. feladat	11	
III. feladat	10	
IV. feladat	12	
V. feladat	8	
VI. feladat	10	
VII. feladat	12	
VIII. feladat	9	
Összesen	80	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma (elért pontok · 1,25, egészre kerekítve)	$80 \cdot 1,25 = 100$	

_____ dátum

_____ javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

_____ dátum

_____ dátum

_____ javító tanár

_____ jegyző