

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2023. május 16.**

# BIOLÓGIA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2020-as Nat szerint tanulók számára

**2023. május 16. 8:00**

Időtartam: 150 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**OKTATÁSI HIVATAL**

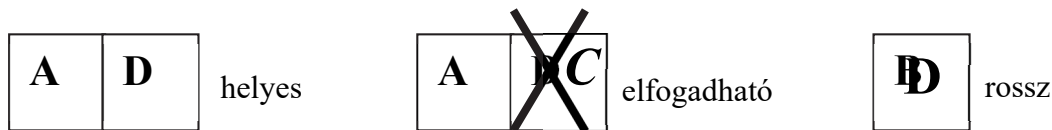
---

## 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!



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!

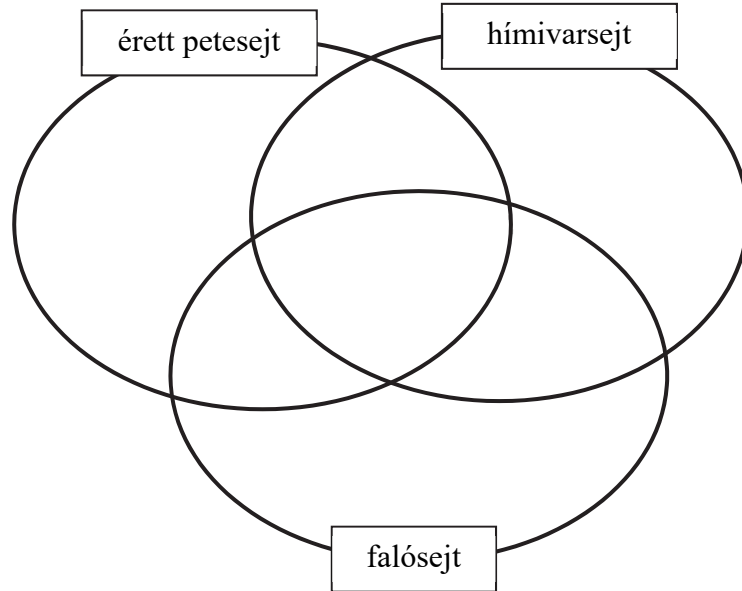


*A feladatlapban nem jelölt források a javítási-értékelési útmutatóban szerepelnek.*

## I. Emberi sejtek

10 pont

Hasonlítsa össze a megnevezett három emberi sejtípus tulajdonságait! Az állítások sorszámát írja a halmazábra megfelelő helyére!



1. 46 kromoszómát tartalmaz.
2. 23 kromoszómát tartalmaz.
3. Sejtmagja van.
4. Önálló helyváltoztató mozgásra képes.
5. Az érett sejt a vérben és más szövetekben is előfordul.
6. Energiaellátását mitokondriumai biztosítják.
7. Ostora van.
8. Havonta egy vagy néhány keletkezik belőle.
9. A férfi és a női szervezetben is létrejön.
10. Vagy X vagy Y ivari kromoszómát tartalmaz.

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

## II. A cukorbetegség

9 pont

Egészítse ki a hiányos szöveget a helyes kifejezésekkel!

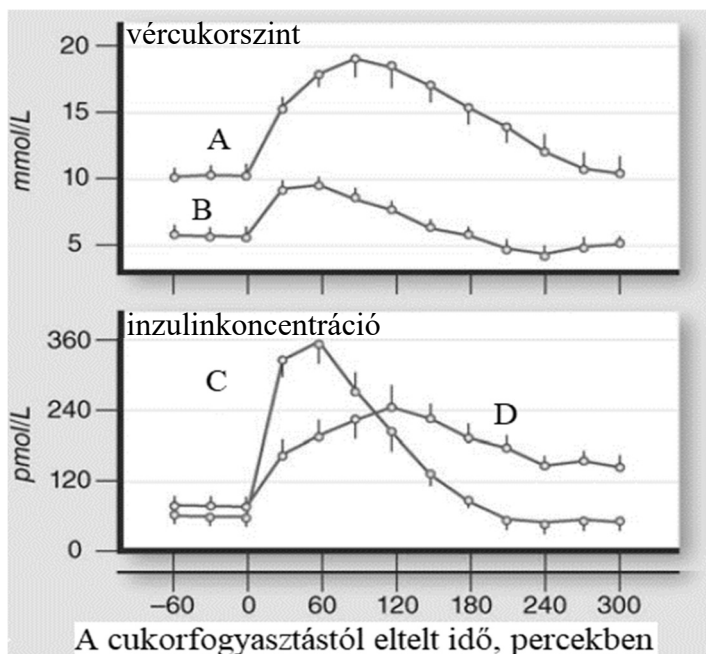
A cukorbetegséget a(z) (1.)..... nevű mirigy (2.)..... hormonjának hiánya vagy elégtelen hatása okozza. Ha egyáltalán nem, vagy nem elegendő mennyiségben termelődik a hormon, (3.)..... típusú cukorbetegségről beszélünk. Ha jelen van a hormon a vérben, de mégsem képes a normális vércukorszint beállítására, (4.)..... típusú cukorbetegség lépett föl. Cukorbetegek vérenek szőlőcukor-koncentrációja (5.)..... a normálisnál, az izomsejtek és zsírsejtek számára a felhasználható glükóz mennyisége (6.)....., mint a normális és szükséges. Kezeletlen cukorbetegségben a vizelet mennyisége (7.)....., mint a normális.

Az alábbi görbepárok normál cukoranyagcseréjű és 2-es típusú cukorbeteg emberek vércukorszintjének, ill. inzulinszintjének változását mutatják a cukorfogyasztást követő 5 órában.

8. Állapítsa meg, hogy a vércukorszint-változást mutató görbék közül melyik ábrázolja egészséges ember vércukorszintjét!

Válaszát indokolja!

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



9. Az inzulinkoncentráció változását mutató görbék közül melyik mutatja a 2-es típusú cukorbeteg inzulinkoncentrációjának-változását? A helyes válasz betűjét írja a négyzetbe!

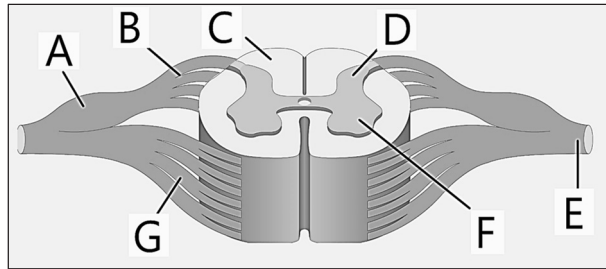
- A) A C jelű, mert a kísérlet elején és végén túl alacsony az inzulinkoncentráció.
- B) A C jelű, mert a cukorfogyasztás után túl magas az inzulin koncentrációja.
- C) A D jelű, mert a cukorfogyasztás után 4 órával is magas marad az inzulinkoncentráció, mivel a vércukor szintje nem csökkent le.
- D) A D jelű, mert az inzulinkoncentráció még 240 perccel a cukorfogyasztás után is magas, a túl alacsony vércukorszint miatt.
- E) A grafikonok alapján nem lehet eldönteni.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

**III. A gerincvelő**

**11 pont**

A rajz egy háti gerincvelői szelvény felépítését ábrázolja. Tanulmányozza az ábrát, és oldja meg a feladatokat!



Írja az állítások mellé annak a résznek a betűjelét, amelyekre vonatkozik! Ha egyik részre sem igaz, írjon X betűt!

1. Idegrostjaival a bőr receptoraitól és vázizmokhoz is szállít ingerületet.	
2. Sejttestek csoportjait tartalmazza a környéki idegrendszerben.	
3. Feladata a gerincvelő és az agy közötti ingerületszállítás.	
4. Mozgató idegsejtek sejttesteit tartalmazza.	
5. Érző idegsejtek idegrostjaiból áll.	
6. Gerincvelői folyadékot tartalmaz.	

A gerincvelői reflexek közé tartozik a térdreflex.

7. Írja le a térdreflex élettani jelentőségét, biológiai funkcióját!

.....  
.....

8. Fogalmazza meg, hogy pontosan hogyan lehet kiváltani a térdreflexet, és mit tapasztalunk ekkor! (2 pont)

.....  
.....

9. Melyik sorrend írja le helyesen az ábrán jelzett betűket használva az ingerület haladásának irányát a térdreflex során? (A betűsor a reflexívnek csak egy szakaszát jelöli!)

- A) A → B → F
- B) E → F → D
- C) G → A → B
- D) D → F → E
- E) B → F → D

10. A gerincvelő bizonyos vegetatív működéseknek is a reflexközpontja. Írjon egy példát vegetatív gerincvelői reflexműködésre!

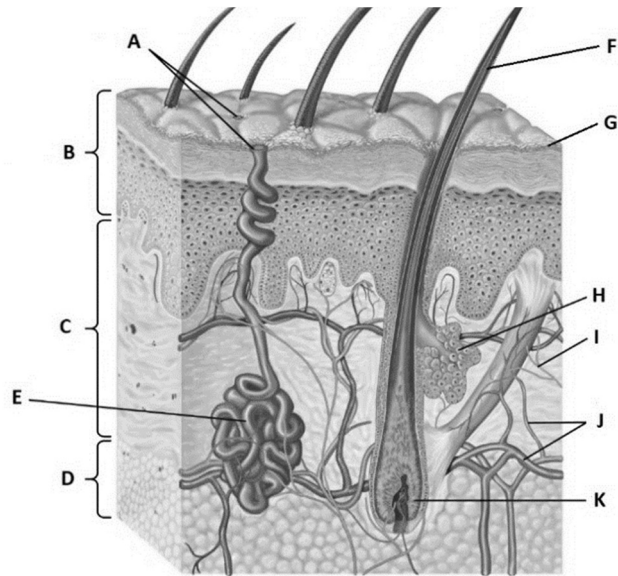
.....

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

**IV. Bőrünk**

**12 pont**

1. Az ábrán az emberi bőr metszetének sematikus rajza látható. Nevezze meg a következő, betűkkel jelölt részleteket! (3 pont)



C: .....

G: .....

K: .....

2. Adja meg a nevét és a szervezet hőszabályozásában játszott szerepét az alábbi, betűjelekkel jelzett alkotórészeknek! (4 pont)

E ..... szerepe: .....

D: ..... szerepe: .....

3. Melyik alkotórész elváltozása okozza a pattanást? Az adott részlet betűjével válaszoljon! .....

4. Melyik vitamin termelődik a bőrben? Nevezze meg egy hiánytűnetét! (2 pont)

A vitamin neve: .....

Hiánytünete: .....

5. A bőrön lévő festékes anyajegyek olykor bőrrákká, melanomává alakulhatnak. Említsen két tünetet, amely melanoma megjelenésére utal!

.....  
.....

6. Nevezze meg a melanoma kialakulásának legfontosabb környezeti kockázati tényezőjét!

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

**V. Kétféle csoportosítás**

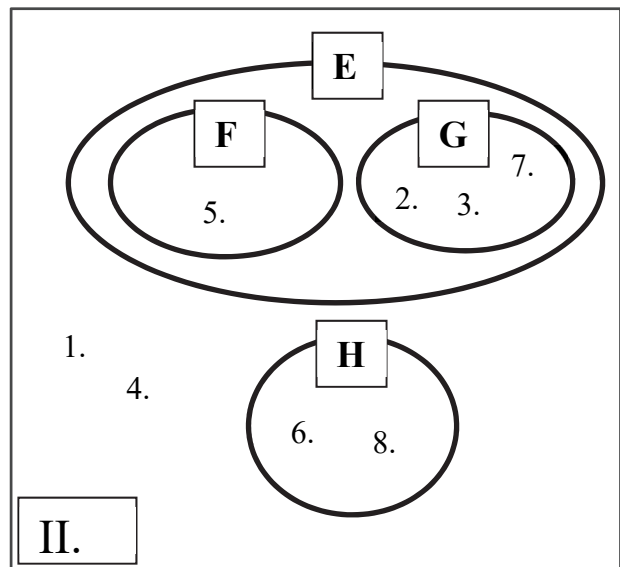
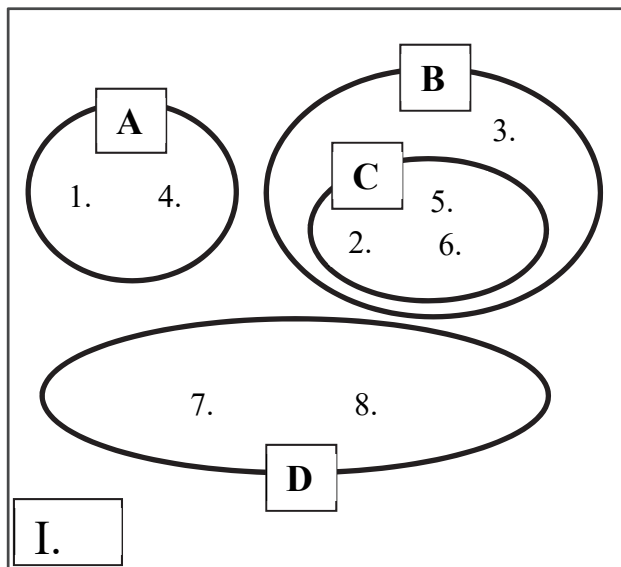
**10 pont**

Az élőlényeket, illetve vírusokat többféle szempont szerint csoportosíthatjuk. Ismerje fel, hogy a számmal jelölt fajokat mely halmazokba soroltuk az I., és melyekbe a II. jelű csoportosítás esetén! Adja meg, hogy mi volt a csoportosítás szempontja az I. illetve a II. esetben, és nevezze meg a betűvel jelölt halmazokat!

Az felsorolt csoportnevek közül választhat. Egy csoportmegnevezés „kakuktkojás”: ezt ne használja fel!

ÉLŐSKÖDŐK      HETEROTRÓFOK      EGYSEJTŰEK      BAKTÉRIUMOK  
GOMBÁK      TÖBBSEJTŰEK      AUTOTRÓFOK      LEBONTÓK      VÍRUSOK

- |                            |                     |                     |
|----------------------------|---------------------|---------------------|
| 1. az influenza kórokozója | 2. tejsavbaktérium  | 3. sütőélesztő      |
| 4. a herpesz kórokozója    | 5. a TBC kórokozója | 6. kékbaktérium faj |
| 7. fejespenész             | 8. nagy szőrmoha    |                     |



1. Az I. csoportosítás szempontja:

.....

2. A II. csoportosítás szempontja:

.....

3. A csoportok (halmazok) megnevezése:

A: .....

E: .....

B: .....

F: .....

C: .....

G: .....

D: .....

H: .....

<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>összesen</b>

## VI. Különleges levelek

8 pont

A lomblevelek a növényvilág evolúciója során az ősi harasztok körében, a szárazföldre lépés során jelentek meg.

1. A levél alapfunkciói közül nevezzen meg egyet, amely kifejezetten a szárazföldi élőhelyhez történő alkalmazkodást szolgálja! Nevezze meg az ezt lehetővé tevő felépítésbeli sajátosságot (szöveti jellemzőt) is! (2 pont)

.....  
.....

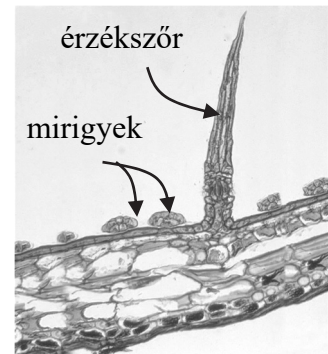
A levelek felépítése sokféleképpen módosult, változott. Részben az ivaros szaporodást kezdték el szolgálni (a virág részeként), de számos növényfajnál egyéb, speciális feladatokat is elláthatnak.

2. Az alábbiakban mai növénycsoportokat és a növények ivaros szaporodásához köthető levéltípusokat soroltunk fel. A helyes párosítás betűjelzését írja a négyzetbe!

- A) Termőlevelek – harasztok.
- B) Spórákat hordozó lomblevelek – nyitvatermők.
- C) Összezáródó termőlevelek – nyitvatermők.
- D) Porzólevelek (porzók) – zárvatermők.
- E) Takarólevelek – nyitvatermők.



Néhány növényfaj levelének lemeze rovarfogásra módosult. Ilyen faj például a képen látható Vénusz légycsapója is, melynek bordó színnel futtatott zöld levelei érintésre záródó csapdákként működnek. Ezek érintésre a rájuk repülő rovarokra záródnak, melyeket a növény lassan lebont. A csapdából készült keresztmetszeti képen jól látható, hogy a bőrszövetet mirigyek borítják.



3. Mi lehet ezeknek a mirigyeknek a feladata?

.....

4. Tekinthető-e a Vénusz légycsapója szénforrás szempontjából heterotróf élőlénynek? Válaszát indokolja!

.....  
.....

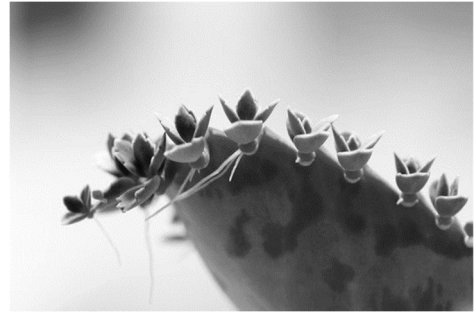
A különleges növény levelét vizsgáló kutatók az érzékszőröket alkotó sejteken az idegsejtekhez hasonlóan az ingerület keletkezéséhez hasonló elektromos jelet tudtak mérni.

5. Mi lehet a jelentősége az akciós potenciál jellegű elektromos változásnak a Vénusz légycsapója sejtjei esetében?

.....



A jobb oldali képen látható eleven szülő korallvirág levelének egyes sejtjei – megfelelő hormonális hatásra – osztódni kezdenek, majd abból apró növények fejlődnek. Ezek később az anyanövényről lehullva megkezdik önálló életüket. Az így fejlődő utódok kialakulása sok szempontból eltér a korallvirág ivaros szaporodásától, ugyanakkor vannak köztük hasonlóságok is.



6. Az alábbi folyamatok közül melyik zajlik le a levél szélén kialakuló kis növények kialakulása és a korallvirág ivaros szaporodása során is?

- A) Megporzás.
- B) Megtermékenyítés.
- C) Differenciálódás.
- D) Magképzés.
- E) Csírázás.

7. Mi jellemzi a korallvirág leveleinek szélén fejlődő növénykések sejtjeinek genetikai információ tartalmát?

- A) Az anyanövénnyel azonos diploid sejtek.
- B) Az anyanövénnyel azonos haploid sejtek.
- C) Az anyanövénnytől eltérő diploid sejtek.
- D) Az anyanövénnytől eltérő haploid sejtek.
- E) Az osztódás előtt a sejtek diploidok, utána haploidok.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

## VII. Medve-keveredés

11 pont

A jegesmedve és a barnamedve fajok közös őstől származnak. A jegesmedvék az északi hideg tengeri és tenger közeli élőhelyhez alkalmazkodtak, míg a barnamedvék az északi szárazföldeken élnek. Bár a barnamedve és a jegesmedve két külön faj, ha az élőhelyeik érintkeznek, előfordul, hogy közös utódot hoznak létre. A kutatók egy több mint százezer éve elpusztult fiatal jegesmedve koponyáját vizsgálták, amelynek állapota lehetővé tette a benne megőrződött genetikai anyag vizsgálatát. Kiderült, hogy ekkor a két faj már keveredett. Az elmúlt években is előfordult ez a jelenség, mert a tengeri jég megfogyatkozása miatt a jegesmedvék élettere csökkent és átfedésbe került északi barnamedve-állományokéval.



1. A szöveg alapján mely állítások igazak a jegesmedve és a barnamedve fajokra? A helyes állítások betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) A jegesmedve és a barnamedve faj kialakulása divergens fejlődés útján történhetett.
- B) A jegesmedve és a barnamedve faj kialakulása konvergens fejlődés útján történhetett.
- C) A jegesmedvék és a barnamedvék eltérő élőhelyekhez alkalmazkodását genetikai elkülönülésük tette lehetővé.
- D) A jegesmedve és barnamedve fajok anatómiai és életmódbeli hasonlóságai mind véletlenszerűek.
- E) A jegesmedve faj ma élő legközelebbi rokonai a fehér bundájú emlősök.

--	--

2. Mely csontokat vizsgálhatták a kutatók a szöveg alapján?

- A) A kulcscsontot és a szegycsontot.
- B) A felső állcsontot, a singcsontot és az orsócsontot.
- C) A kulcscsontot és a nyakszirtrcsontot.
- D) A nyaki csigolyákat és a nyakszirtrcsontot.
- E) A felső állcsontot, a falcsontot és a nyakszirtrcsontot.

--

3. A csontszövet mely részéből lehet genetikai anyagot nyerni a vizsgálathoz?

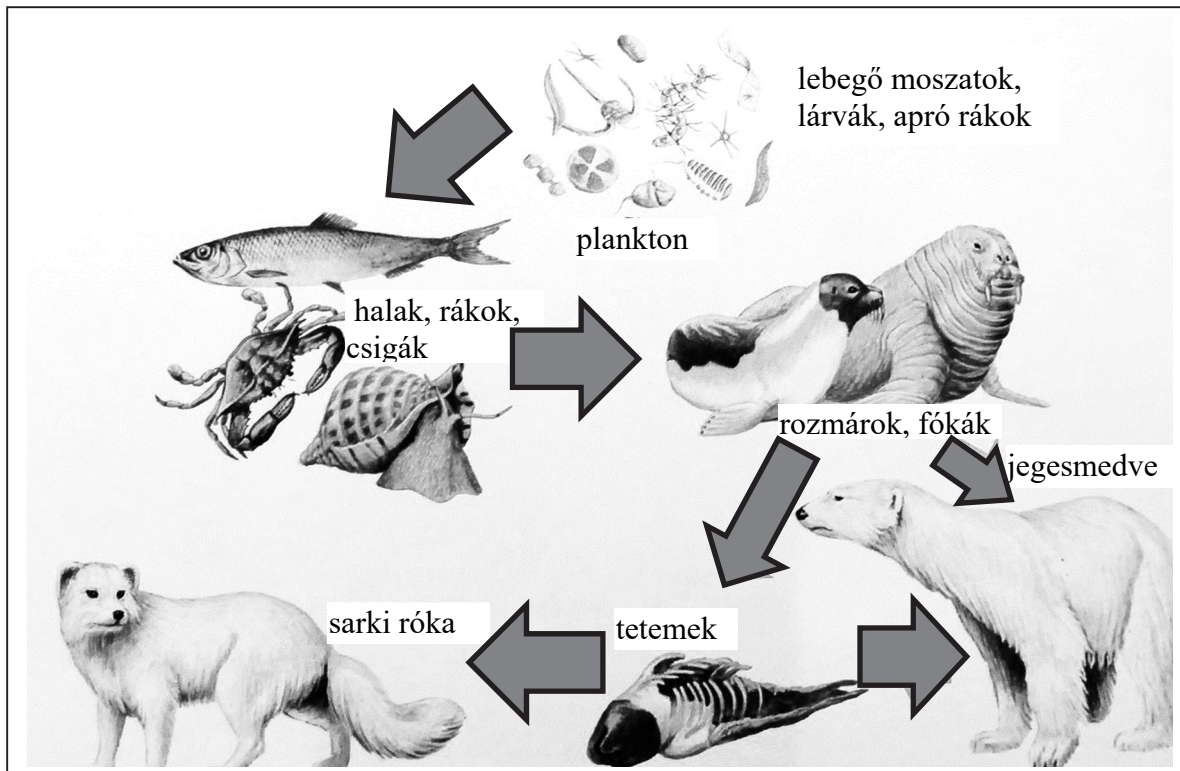
- A) Főként a sejtközötti állományból, mert az szerves anyagokat is tartalmaz.
- B) Mivel a csontszövet nem tartalmaz DNS-t, a megmaradt lágy szöveteket vizsgálhatták.
- C) A mézstartalomból.
- D) A csontsejtek magjának anyagából.
- E) Csak a fennmaradt csonthártyából.

--

4. A nászviselkedés általában gátolja a különböző fajok keveredését. Fogalmazza meg, hogy miért!

.....  
.....

5. Bár életének nagyobb részét a jegesmedve is a szárazföldön tölti, táplálkozása eredetileg mégis a tengerekhez köti. Az ábrán látható táplálkozási hálózat alapján indokolja, hogy miért!



6. Nevezze meg, hogy az ábrázolt táplálkozási hálózatban mely élőlények lehetnek
- a termelők: .....
  - az elsődleges fogyasztók: .....
  - a másodlagos fogyasztók: .....
7. Egy orosz természettudós, Gauze által megfogalmazott elv szerint azonos igényű fajok nem élhetnek tartósan azonos területen. Ezt figyelembe véve elsősorban melyik ökológiai kölcsönhatástípus akadályozza meg a barnamedvék és jegesmedvék elterjedését azonos élőhelyeken? Feltételezzük, hogy a két faj táplálékforrása részben azonos.
- .....
8. Amennyiben a két medvefaj elterjedési területe tartósan átfedő marad, várhatóan hogyan változnak meg táplálkozási szokásaik, hogy egyik faj se szoruljon ki onnét?
- .....
- .....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

### VIII. Mesterséges megtermékenyítés

8 pont

Az IVF (in vitro fertilizáció), vagy mesterséges megtermékenyítés a gyermektelen pároknak nyújthat megoldást. Az eljárás során számos vizsgálatot követően a leendő édesanyában peteérést váltanak ki.

1. Melyik hormon emelkedő szintjének hatását helyettesítik ezzel a lépéssel? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) hCG
- B) progeszteron
- C) tüszőserkentő hormon (FSH)
- D) tüszőhormon (ösztrogén)
- E) sárgatestserkentő hormon (LH)

2. A hormonkezelést követően keletkező petesejteket közvetlenül a kilökődés előtt kinyerik a petefészekből. Természetes körülmények között, szabályos ciklust feltételezve átlagosan a ciklus hányadik napján következik be az ovuláció? .....

3. Melyik hormon hirtelen emelkedő szintje váltja ki az ovulációt?

- A) tüszőhormon (ösztrogén)
- B) hCG
- C) tüszőserkentő hormon (FSH)
- D) sárgatestserkentő hormon (LH)
- E) progeszteron

A létrejött zigóták optimális esetben laboratóriumi körülmények között osztódni kezdenek. Az embriókat néhány nap elteltével juttatják vissza az anyaméhbe.

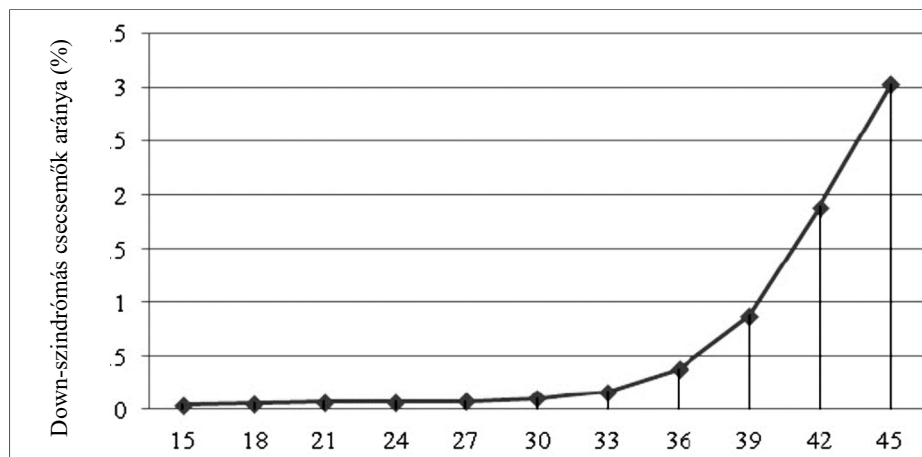
4. Melyik hormon megjelenése jelzi a visszaültetés sikerét?

- A) tüszőserkentő hormon (FSH)
- B) hCG
- C) progeszteron
- D) tüszőhormon (ösztrogén)
- E) oxitocin

5. A vissza nem ültetett embriók fagyasztással akár évtizedekig tárolhatók, és később, újabb várandósság reményében beültethetők.

Az alábbi ábra alapján adja meg, hogy ha egy 43 éves anya hét évvel korábban lefagyasztott embrióját kapja vissza, hány százalékkal kisebb gyermekében a Down-szindróma kialakulásának esélye, mint ugyanebben az életkorban, természetes várandós állapot esetén? Válaszát százalékban, egy tizedesjegy pontossággal adja meg! (Minden más tényezőt azonosnak tekintünk.)

A Down-szindrómát kromoszómarendellenesség okozza, valószínűsége – ahogy a grafikon is mutatja – függ a szülők életkorától a peteérés idején.



az anya életkora (év)

A valószínűség-különbség: .....

6. A beültetést követően a várandósság, valamint a szülés már természetes úton zajlik. Adja meg a szülést megindító hormon nevét, pontos termelődési helyét és hatását! (3 pont)

a hormon neve: .....

termelődési helye: .....

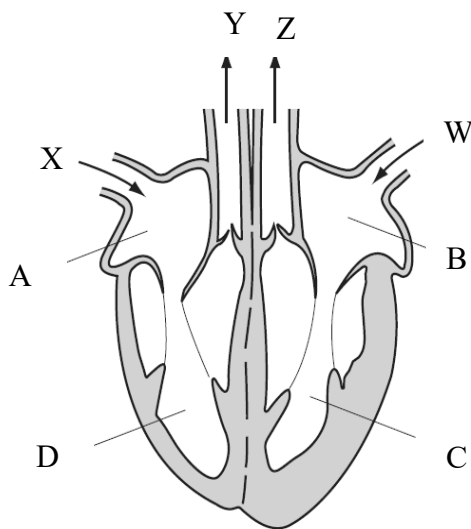
hatása a szervezet szöveteire: .....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

**IX. A szív**

**10 pont**

Az alábbi ábra a szív üregeit és a csatlakozó ereket szemlélteti egyszerűsítve. Az ábra tanulmányozása után válaszoljon az alábbi kérdésekre!



1. Nevezze meg a szív *A* és *C* nagybetűkkel jelölt üregeit! (2 pont)

A: .....

C: .....

2. Határozza meg, hogy a *W*-vel jelölt ér verőér (artéria) vagy gyűjtőér (véna)! Válaszát indokolja!

Az ér típusa: .....

Indoklás: .....

3. Adja meg annak az érnek a betűjelét és nevét, amelyben egészséges szervezetben a legnagyobb vérnyomásérték mérhető! Adjon magyarázatot is erre a tényre! (2 pont)

Az ér neve: ..... Az ér betűjele:

Az itt mérhető magas vérnyomás biológiai funkciója (egészséges szervezetben):  
.....

4. A szív melyik üregébe áramlik a vér közvetlenül a tüdőből? Adja meg az üreg betűjelét!

5. Az alábbi állítások közül melyik igaz az *X* jelű érre?

A) Ennek az érnek a legvastagabb a fala az átmérőjéhez képest.

B) A vér  $O_2$  tartalma ebben az érben a legmagasabb.

C) Ez az érszakasz a kisvérkörhöz tartozik.

D) Ebben az érben belégzés során gyorsul a véráramlás.

E) Ebben az érben hol a szív felé, hol azzal ellentétesen áramlik a vér.

6. Mely állítások igazak a szív vitorlás billentyűire? (2 pont)

A) A pitvarok összehúzódása során kinyílnak.

B) A kamrák összehúzódásakor kinyílnak.

C) A vért a kamrákból engedik át a pitvarba.

D) Zárt állapotában a vér nem tud a kamrákból kiáramlani.

E) A kamrák összehúzódásakor bezárulnak.

7. Egészítse ki két nyíllal az ábrát, bemutatva a vér áramlási irányát a pitvarok és kamrák között!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

**X. Genetikai fogalmak**

**11 pont**

Társítsa a meghatározásokhoz az alább felsorolt fogalmak betűjeleit! Nem minden fogalmat kell felhasználnia. Ha a meghatározás egyik fogalomhoz sem illik, jelölje X betűvel!

- A) epigenetikai változás    B) rekombináció    C) mutáció    D) adaptáció**  
**E) sodródás    F) géntechnológia    G) kockázati tényező    H) kapcsoltság**

1.	Például más faj génjének bejuttatása egy baktériumba.	
2.	Öröklődő tulajdonságok génjeinek újrendeződése.	
3.	A genetikai kódszótár megváltozása.	
4.	A génváltozatok gyakoriságának véletlenszerű megváltozása kis populációban.	
5.	Egy gén bázissorrendjének öröklődő megváltozása.	
6.	Előnyösebb öröklött tulajdonságú egyedek elszaporodása a populációban.	
7.	A génműködés tartós megváltozása környezeti hatásra.	
8.	A génműködést hátrányos megváltozását elősegítő környezeti hatás.	
9.	Enzim és az átalakítandó anyag kapcsolata.	

10. Foglalja össze néhány mondatban a kapcsolatot a szelekció és az adaptáció között a Darwin nyomán kidolgozott elmélet szerint! Érvelésében használja fel a „gyakoriság” és a „populáció” szót!

.....

.....

.....

11. Hogyan különböztethető meg egy mutáció következtében föllépő változás egy epigenetikai változástól? Javasoljon egy módszert! Tételezzük fel, hogy az adott jelleget alapvetően meghatározó gén vagy gének szerkezete már ismert.

.....

.....

.....

<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>6.</b>	<b>7.</b>	<b>8.</b>	<b>9.</b>	<b>10.</b>	<b>11.</b>	<b>összesen</b>

	pontszám	
	maximális	elért
I. feladat	10	
II. feladat	9	
III. feladat	11	
IV. feladat	12	
V. feladat	10	
VI. feladat	8	
VII. feladat	11	
VIII. feladat	8	
IX. feladat	10	
X. feladat	11	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ javító tanár

Feladatsor	pontszáma <b>egész</b> <b>sámra</b> kerekítve	
	elért	programba beírt

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ javító tanár

\_\_\_\_\_ jegyző