

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. május 12.

BIOLÓGIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2020-as Nat szerint tanulók számára

2022. május 12. 8:00

Időtartam: 150 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

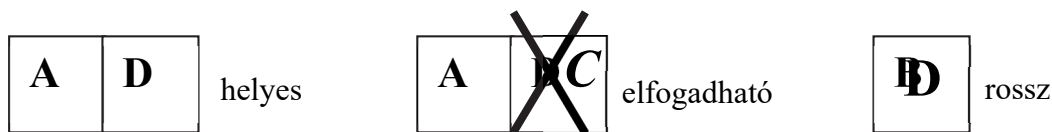
EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

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!

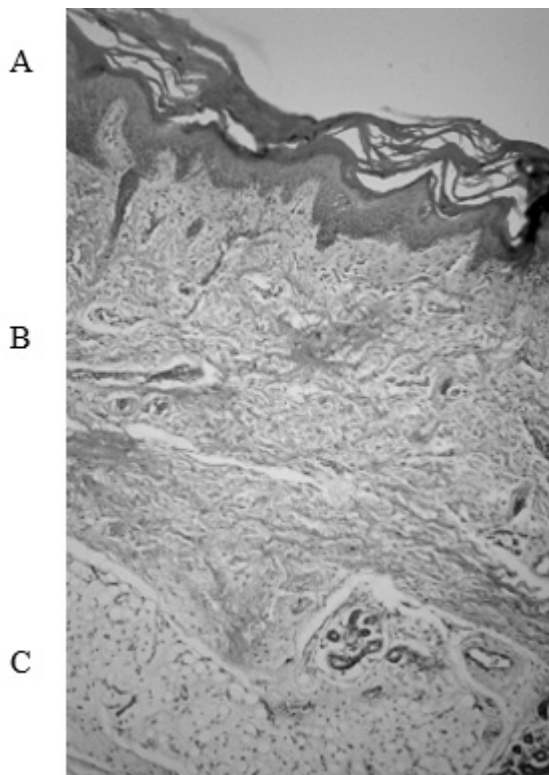
A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!

Jó munkát kívánunk!



I. A kültakaró

10 pont



1. Nevezze meg az emberi kültakarónak az ábrán A, B, C betűkkel jelölt három rétegét! (3 pont)

A:

B:

C:

2. Jelölje a fényképen nyíllal a megfelelő rétegben az élő sejteket nem tartalmazó részt!

Hasonlítsa össze a megfelelő válaszok betűjelének megadásával a bőr rétegeit!

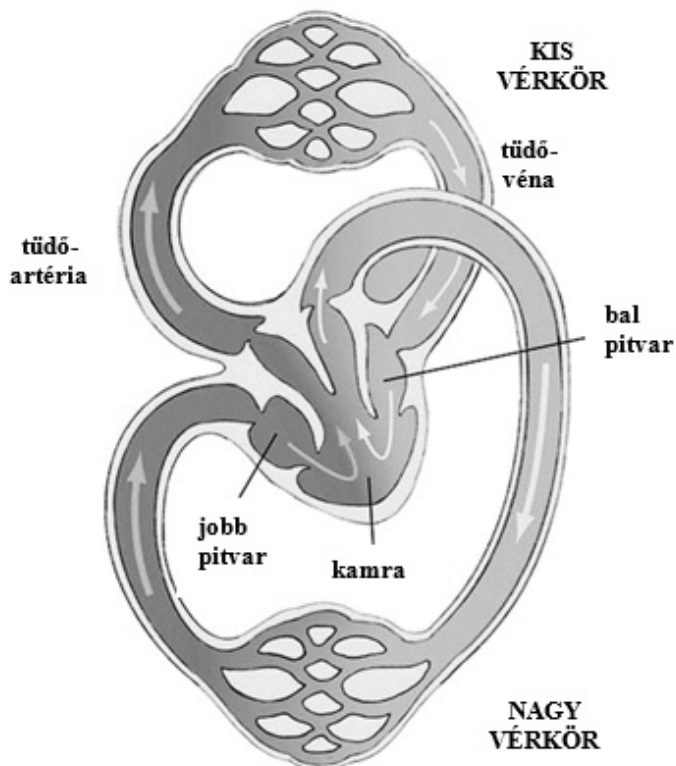
- A) Az „A” rétegre jellemző
- B) A „B” rétegre jellemző
- C) A „C” rétegre jellemző
- D) Mindhárom rétegre jellemző
- E) Egyik rétegre sem jellemző

3.	Ebben a rétegben található a szőrhagymák többsége.	
4.	Ezt a réteget <i>nem</i> szövik át erek.	
5.	Ebben a rétegben intenzív a sejtek <i>sámfelező</i> osztódása, ezzel pótolva az időközben leváló sejteket.	
6.	Ezt a réteget festik meg a legerősebben az apoláris szövetfestékek.	
7.	Ebben a rétegben találhatóak a pigmentsejtek az europid nagyraszban.	
8.	Jellemzően ebben rétegben találhatóak tapintó idegvégződés.	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

II. Ember és béka

10 pont



A képen a levelibéka keringési rendszerének vázlata látható. A nyilak a vér áramlási irányát jelzik. Miben hasonlít a béka vérkeringése a felnőtt emberéhez? A megfelelő mondatok betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

1. Az emberben és a békában egyaránt...

- A) négyüregű a szív.
- B) zárt erekben áramlik a vér.
- C) a vénákban mindenütt oxigénszegény vér áramlik.
- D) az artériákban mindenütt oxigéngazdag vér áramlik.
- E) válaszfal van a pitvarok között.

--	--

2. Fogalmazzon meg a vázlat alapján egy különbséget az ember és a béka keringési rendszere között!

.....
.....

3. Mi a kis vérkör feladata az emberben és a békákban is?

.....

4. A levelibéka vérereinek nagy részében kevert vér kering, hasonlóan az emberi magzat keringési rendszeréhez. Mi okozza a békákban az oxigénszegény és az oxigéngazdag vér keveredését? Írja le, hogy mely szerven keresztül jut a magzati vérbe az oxigén és mi okozza a magzati szervezetben az oxigéndús és oxigénszegény vér keveredését! (3 pont)

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

5. A békák ivarsejtjei a testen kívül, a vízben egyesülnek. Hol történik ez meg az emberi szervezetben?

- A) A petefészekben.
B) A petevezetékben.
C) A méhben.
D) A hüvelyben.
E) A sárgatestben.

A levelibékák váltivarúak, testük az emberhez hasonlóan diploid sejtekből áll. Mi a hasonlóság a békák és az ember szaporodása között? (2 pont)

6. Mindkét faj esetében....

- A) meiózissal jön létre a zigóta.
B) haploidok az ivarsejtek.
C) egy egyed csak genetikailag azonos ivarsejteket hoz létre.
D) egy egyed vagy hím- vagy nőnemű.
E) az utódok vagy az egyik, vagy a másik szülő tulajdonságait öröklik.
F) az ivarsejtek mitózissal hozzák létre az új egyedet.

--	--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

III. Kék nefelejcs

8 pont



„Mintha volna a liget könyűje,
Tiszta gyönggyel ömlik a patak;
Partjain az ifju nefelejcsok
Bokrosával felvirítanak...”
(Tompai Mihály: Nefelejcs)

Olvassa el a szöveget, tanulmányozza a képeket, és oldja meg a feladatokat!

A mocsári nefelejcs évelő növény, mely a mocsaras területek, tavak partján, néhány cm-es vízmélységű területeken gyakori. Kék virágai tavasz végétől ősz elejéig nyílnak. Magvai horgos szőrzettel borított toktermésben vannak. (A kép jobb alsó sarkában látható kinagyítva.)

A mocsári nefelejcs kertben is nevelhető, egyedül arra kell figyelni, hogy földje nedves legyen. Ha szárazabb talajban tartjuk, akkor annak is nő az esélye, hogy lisztharmat károsíthatja. Kertekben leginkább tőosztással szaporítják, de magról is nevelhető, tavasz végétől kora nyárig érdemes elvetni a virágágyásba.

1. Melyik nagy növénycsoportba (törzsbe) tartozik a nefelejcs? Húzza alá a megfelelő választ, és indokolja a szövegből vett részlettel!

nyitvatermők

zárvatermők

Indoklás:

2. Hogyan segíti a nefelejcs terjedését termésének szerkezete?

.....
.....

3. A szöveg szerint a nefelejcs kétféle módon is szaporítható. Nevezze meg ezt a két módot!

Ivaros folyamatot követően:

Ivartalanul:

A lisztharmat gombák által okozott növénybetegség. Jellemző tünete, hogy a lisztharmatgombák a növény teljes felületét fehér penészszővedékkal vonják be, mintha a növény liszttel lenne beszórva. A gombák egész életüket élő, zöld növényi részeken élik le.

Hasonlítsa össze a nefelejcsret és a lisztharmatgombát! Írja az állítás melletti négyzetbe a helyes válasz betűjelét!

- A) A nefelejcsre jellemző
- B) A lisztharmatgombára jellemző
- C) Mindkettőre jellemző
- D) Egyikre sem jellemző

4.	Eukarióta sejtekből áll.	
5.	Autotróf anyagcsere jellemzi.	
6.	Élősködő (parazita).	
7.	Testét szövetek építik fel.	
8.	Más élőlények szerves anyagait hasznosítja.	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

IV. Évek alatt

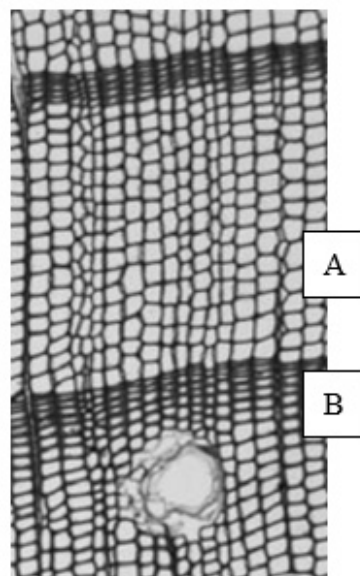
11 pont

A fás szárú növények egyik legszembeötlőbb tulajdonsága, hogy többéves szárukban koncentrikus, évgűrűs mintázat alakul ki (ld. ábra).

1. Az alábbiak közül melyik jellemző igaz a fatörzs évgűrűkkel rendelkező részére? (2 pont)

- A) Szállító elemei nem élő sejtekből állnak.
- B) Itt szállítja a növény a fotoszintézisben termelődő szénhidrátokat.
- C) A fatörzs közepe felé eső része a legidősebb.
- D) Sejtjei a hajtáscsúcsban keletkeznek.
- E) Zöld színtestek vannak benne.

--	--



Az évgűrűk a fatörzsben jellegzetes elhelyezkedést mutatnak.

2. Adja meg, hogy az ábra melyik része felé (az ábra alja, teteje, jobb oldala, bal oldala, vagy valamelyik sarka felé) esik a fatörzs közepe (tengelye)!

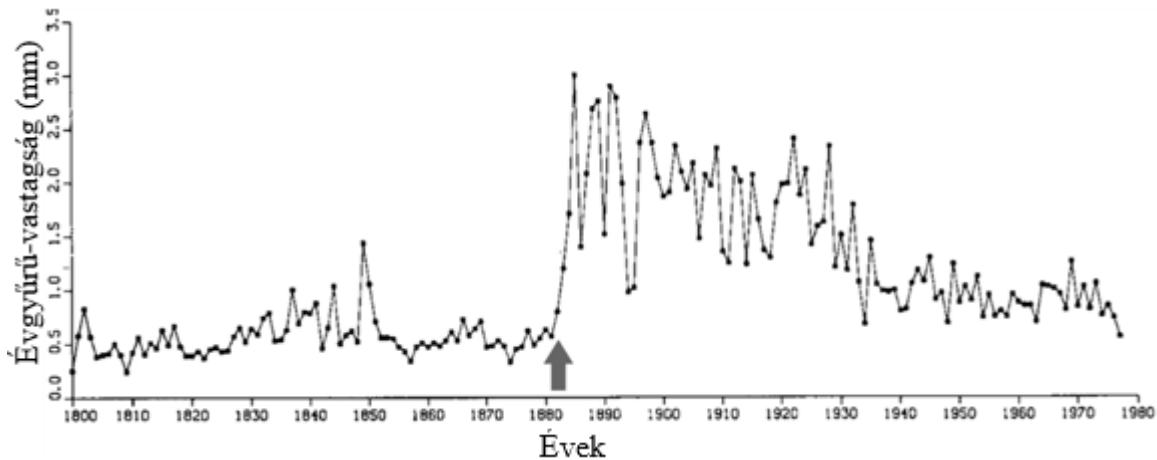
.....

Hasonlítsa össze a törzs A-val és B-vel jelölt elemeit!

- A) Az „A” elemekre igaz.
- B) A „B” elemekre igaz.
- C) Mindkettőre igaz.
- D) Egyikre sem igaz.

3.	A háncsrész elemei (rostacsövek) alkotják.	
4.	Osztódásra képes sejtekből, csövekből áll.	
5.	Az északi féltekén tavasszal, kora nyáron jön létre.	
6.	Jellemzően a gravitációval ellentétes irányban áramlik benne a folyadék.	
7.	Ősszel képződő elemek alkotják.	
8.	Jellemzően szerves anyagokat szállít.	

Az évgyűrűk mintázata a fa élettörténetét is tükrözi. Az alábbi diagram egy közel 200 éves fehér tölgy évgyűrűinek szélességi adatait mutatja. (A vízszintes tengely az adott évben létrejött évgyűrűre utal.)



9. A grafikonon szereplő adatok alapján nagyjából mekkorának becsülhetjük ennek a tölgy egyednek a törzsmérvőjét 10 éves korában?

- A) 1-2 mm
- B) 4-6 mm
- C) 8-12 mm
- D) 2-3 cm
- E) 5-6 cm

10. A nyíllal jelölt időpontban jellegzetesen megváltozik a grafikon lefutása. Az alábbiak közül melyik lehet a legvalószínűbb magyarázata ennek a változásnak?

- A) Az 1884-es év kiugróan csapadékos volt a 200 év átlagához képest.
- B) Az 1880-as évek elején gradációja volt valamilyen, a tölgyet fogyasztó kártevőnek.
- C) A fa az 1880-as években kezdett el termést hozni.
- D) A fa környezetében fakitermelés miatt megritkították az erdőt az 1880-as évek elején.
- E) Az 1880-as évek elején vízrendezési munkálatok miatt csökkent a talajvízszint a fa élőhelyén.

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

V. Gombák és az egészség

8 pont

A gombák alacsony kalória-, ám magas rosttartalmuk miatt nem okoznak elhízást. A rostok vízben oldhatatlanok, a gombák antioxidáns hatásuk miatt szerepet játszanak a szív- és érrendszeri kórképek és a vastagbélrák megelőzésében. Vitaminok mellett kalciumot és vasat is tartalmaznak, fehérjékben gazdagok.

1. Miért lehet szükséges az állati húsokat kerülők számára a gombaételek fogyasztása?

- A) Mert a gombaételekben nagyobb az energiatartalom, mint a húsokban.
- B) Mert a gombák rostjai vízben oldhatatlanok.
- C) Mert a gomba nem romlékony.
- D) Mert a gombafonalak fehérjékben gazdagok.
- E) Mert sejtfaluk könnyen emészthető.

2. Miért támogatja a csontok egészséges fejlődését a gombában gazdag étrend?

.....

3. Igaz-e, hogy a gombafogyasztókban soha nem alakulhat ki vastagbélrák? A szöveg alapján indokolja válaszát!

.....

A gombatermesztés nagy hozzáértést igényel. Termesztőközegének, mely jellemzően szalma, ökológiai gazdálkodásból kell származnia. Ez kizárja annak lehetőségét, hogy a gabonát pusztító úgynevezett szártörő gombák ellen alkalmazott növényvédőszer maradéka a termesztett gomba táptalajába kerüljön. A helytelenül kezelt termesztő közegben fölszaporodhatnak a penészgombák és a rovarkártevők, a gombák testében feldúsulhatnak a nehézfémek.

4. Melyik ökológiai kölcsönhatás lép föl a gabona és a cellulózt bontó szártörő gomba között?

.....

5. Indokolja, hogy miért lenne veszélyes az emberi egészségre, ha nem ökológiai gazdálkodásból származó szalmán természeténél fogva a fogyasztásra szánt gombát!

.....

6. Milyen hatása lehet nagy koncentrációban a fogyasztott gombákban levő nehézfémeknek?

- A) A sejtek fehérjéi kicsapódhatnak.
- B) A vér kémhatását savassá teszik.
- C) A cellulózt vízben oldhatóvá teszik.
- D) Megváltoztatják a fehérjék aminosavsorrendjét.
- E) Az ivarsejtek meiózist válthatják ki.

7. Mi jellemző a penészgombák testszerveződésére?

- A) Prokarióták.
- B) Szövetesek.
- C) Sejtfonalakkal állnak.
- D) Hajszályökökük vannak.
- E) Baktériumok.

8. Indokolja, miért lehetnek veszélyesek az egészségre a háztartásban elszaporodó penészgomba fajok!

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

VI. Immunitás

10 pont

Hasonlítsa össze a járványok ellen védelmet nyújtó kétféle védettséget! A megfelelő betűjeleket írja a négyetekbe!

- A) aktív védettség védőoltás (vakcina) hatására
- B) védettség közösségi védettség (nyájimmunitás) következtében
- C) mindkettőre igaz
- D) egyikre sem igaz

1.	Minden védett személy immunrendszere felkészült a kórokozó ellen.	
2.	Csökkenti a kórokozó terjedésének esélyét.	
3.	Fertőzés esetén legfeljebb enyhe tünetek tapasztalhatók.	
4.	Orvosi beavatkozás nélkül is kialakulhat.	
5.	Más faj immunrendszerének termékei alakítják ki a védettséget.	
6.	Módosítja a védett személyek génekészletét.	
7.	Anélkül is kialakulhat, hogy a védett személy szervezetébe bejutna a kórokozó.	
8.	Anélkül is kialakulhat, hogy a védett személy szervezete találkozna a kórokozó antigénjével.	
9.	Az eredeti és a mutáns kórokozókkal szemben is azonos mértékű védettséget biztosít.	
10.	Kiterjedt, nagy mértékű járvány következtében is kialakulhat.	

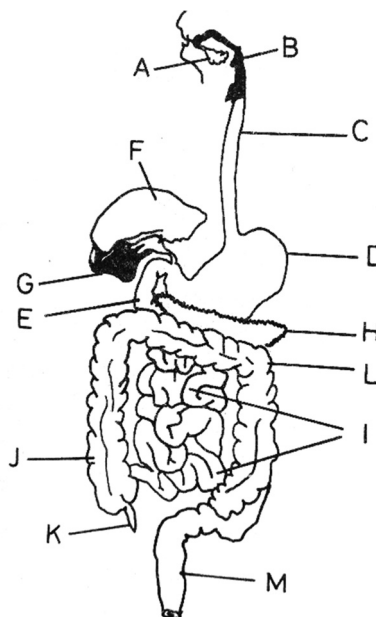
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

VII. Az emberi tápcsatorna

11 pont

Tanulmányozza az emberi tápcsatorna főbb részeit mutató ábrát!

Az állításnak megfelelő betűjeleket írja a négyzetekbe!



1.	A rekeszizmot átfúrja, a gyomorba torkollik.	
2.	A hasnyálmirigy és a máj váladékát ide juttatja.	
3.	A patkóbél folytatása, fő feladata az emésztés, a szénhidrátok innen szívódnak fel.	
4.	A vékonybél közvetlen folytatása, víz és ásványi sók felszívódásának helyszíne.	
5.	Szénhidrátot raktároz.	
6.	Az utóbél része, nyirokszerv.	
7.	Széklet ürítésekor harántcsíkolt izmait akaratlagosan működtetjük.	
8.	A fehérjéket a pepszin bontja benne savas kémhatású közegben.	
9.	A tápcsatorna és a légutak közös szakasza.	

10. Nevezze meg azt az ábrán látható szervet, mely külső és belső elválasztású mirigyként is működik!

.....

11. Mi növeli az I-vel jelölt szerv belső felszínét? Mi a felszín növelésének funkciója?

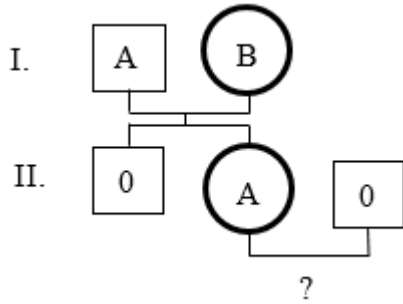
.....

.....

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

VIII. Vércsoportok

9 pont



A családfe az AB0-vércsoportrendszer öröklődését mutatja egy családban.

Adja meg az alábbi személyek genotípusait az I^A , I^B és i alléljelölések felhasználásával!

1. Az I. nemzedékben az apa:
2. Az I. nemzedékben az anya:
3. A II. nemzedékben a lány:

4. Adja meg, hogy a II. nemzedékben jelölt házasságból mely vércsoportú gyermekek hány százalékos eséllyel születhetnek!

5. Szükség esetén kitől kaphat vért az I. nemzedékbeli anya?

- A) a lányától
- B) a férjétől
- C) a fiától
- D) mindhármuktól
- E) egyiküktől sem

6. Szükség esetén kinek adhat vért az I. nemzedékbeli anya?

- A) a lányának
- B) a fiának
- C) a férjének
- D) mindhármuknak
- E) egyiküknek sem

Vércsoport-összeférhetetlenség az Rh-vércsoportrendszer esetén léphet fel. Egészítse ki a hiányos mondatokat a megfelelő szavakkal! (3 pont)

Rh-összeférhetetlenség léphet fel akkor, ha az anya (7.), az első és második magzat is (8.) Ha az anyát nem kezelnék, a második várandós állapot alatt, a(z) (9.) immunrendszere lépne fel a vörösvértestjei ellen.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

IX. Ibolyántúli fény

8 pont

A nagy energiájú ibolyántúli (UV-) fény komolyan károsítja a kültakarót. A hámsejtek DNS-ében a szálak egymás mellett található timin tartalmú nukleotidjai az UV-fény hatására kovalens kötéssel összekapcsolódnak, ami miatt leáll a DNS- és fehérjeszintézis folyamata.

1. Indokolja, hogy miért fontos a kültakaró felhám rétegében a DNS-szintézis!

.....

2. Nevezze meg, hogy melyik, a hámra jellemző fehérje jön létre a kültakaró felhám rétegében!

.....

A szem fokozott UV terhelése növeli a szürkehályog kialakulásának kockázatát.

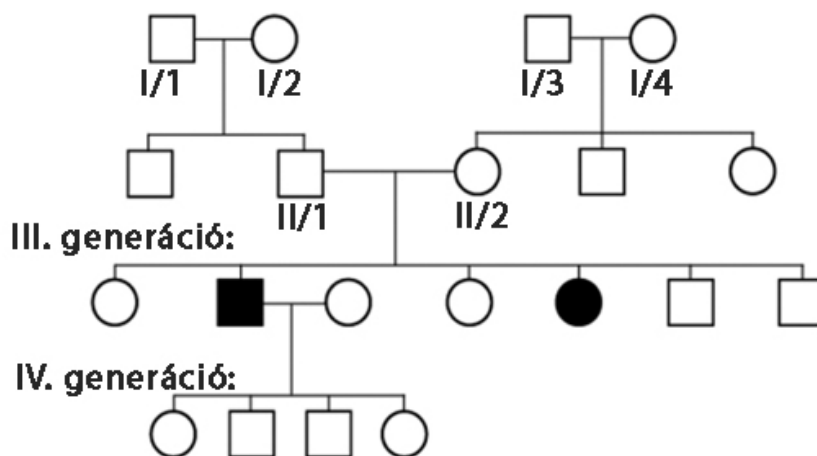
3. A szem optikai rendszerében melyik rész elváltozása miatt alakul ki a szürkehályog?

.....

4. Javítható, korigálható-e a szürkehályog megfelelő UV-szűrővel ellátott szemüveggel? Indokolja választát!

.....

A xeroderma pigmentosum nevű betegség az UV-fény miatt kialakuló DNS-károsodást megszüntető enzimrendszer hibájára vezethető vissza. A betegség öröklődését az ábrán látható családfa szemlélteti. Az egészséges, illetve a beteg jelleget egy testi kromoszómán található gén két allélja határozza meg.



5. Döntse el, hogy domináns vagy recesszív allél okozza-e a betegséget! Válaszát indokolja a családfa segítségével! (2 pont)

.....
.....

6. Adja meg a II/1 és II/2. személyek genotípusát! Használja a „A” és a „a” betűket!

..... és

7. A IV. generációban született négy gyermek egészséges. Mely esetben fordulhat elő (a mutáció esetét kizárva), hogy a házasságból ebben a betegségben szenvedő testvérük szülessen?

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

X. Anyagáramlás élőlényekben

7 pont

Anyagáramlás mozdulatlan közegben is létrejöhet. Egészítse ki a hiányos mondatokat a megadott szavak közül az odaillők beírásával! Nem minden szót kell felhasználni. Egy szó csak egy helyre kerüljön!

kisebb, nagyobb, vele azonos, csökken, nő, bél, vérerek, szövetnedv, hidrolízis, plazmolízis, diffúzió, ozmózis, víz, cukor

A virágok illata (1.) révén terjed szélcsend idején is. Az érett, szőlőcukor tartalmú gyümölcsök héja eső hatására megreped, mert a (2.) a féligáteresztő hártján át beáramlik a (3.) cukorkoncentrációjú térbe. Ez a folyamat (4.) a(z)

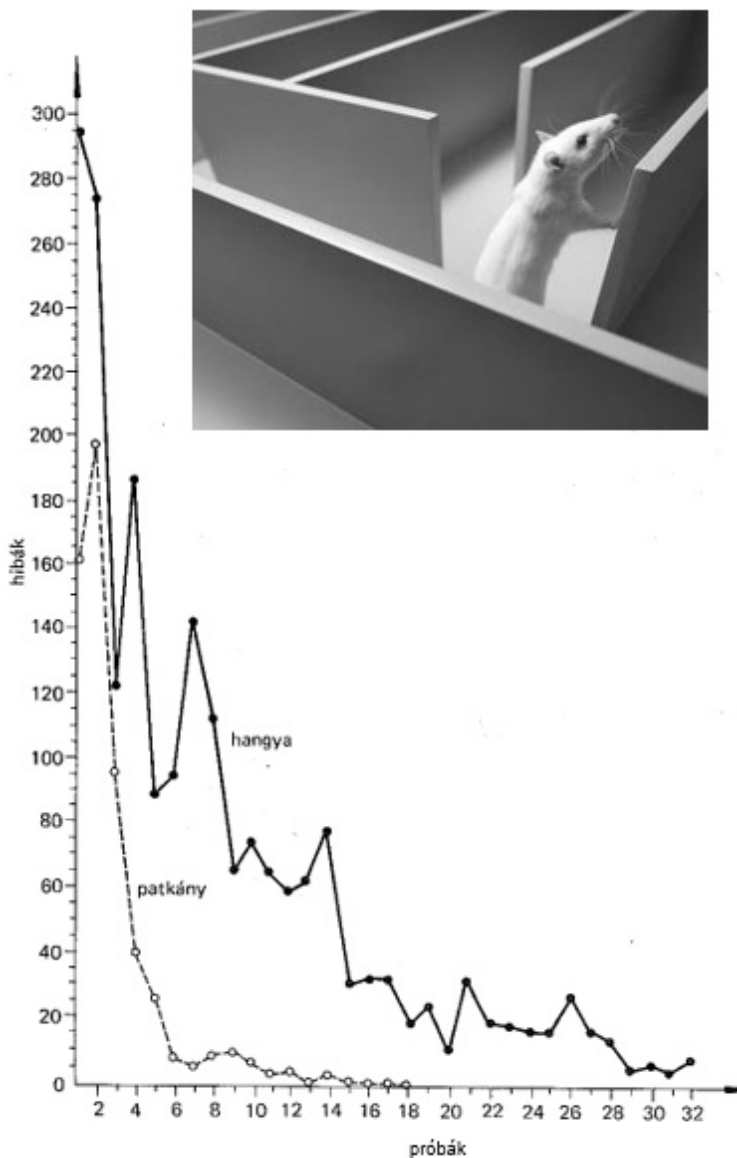
A növényi szövetekben a vízáramlás hatására a koncentrációkülönbség (5.) Ha a szövet sejtjei vizet veszítenek, akkor (6.) következhet be.

Emberben a székrekedéskor használt keserűsó ionjai a bélből alig szívódnak fel, ezért a víz a (7.) felé áramlik, ami megszünteti a problémát.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

XI. Útvesztőben

8 pont



Az épített útvesztőkben (labirintusban) való tájékozódást sokszor használták az állatok tanulási képességének vizsgálatokor. A diagram egy patkányokkal és egy másik, hangyákkal végzett kísérlet-sorozat eredményét mutatja be. Az éhes állatoknak egymást követő próbák során a labirintusban el kellett jutniuk a jutalomfalatot rejtő célállomásig. A kutatók azt vizsgálták, hogy az egymást követő alkalmak során hány „hibát” vétenek, azaz hányszor térnek le a jutalomhoz vezető egyetlen lehetséges útvonalról.

1. Melyik tanulástípusra példa az állatok viselkedése a labirintusban?

- A) Operáns tanulás
- B) Bevésődés
- C) Érzékenyítés
- D) Ingermegszokás
- E) Feltételes reflex(sor)

2. A hangya vagy a patkány tanult gyorsabban? Írja le, hogy mi mutatja ezt a grafikonon!

.....

.....

.....

3. Hogyan lehetne ellenőrizni ezzel a labirintussal, hogy mennyire tartós a patkány memóriája (emlékezőképessége)? Javasoljon egy módszert!

.....

.....

.....

4. Hogyan lehetne ellenőrizni, hogy az állatokat segítik-e saját szagnyomaik abban, hogy a labirintusban a helyes utat kövessék? Javasoljon egy módszert!

.....

5. Tolman amerikai kutató úgy módosította a labirintuskísérletet, hogy a patkány kezdetben szabadon mozoghatott a labirintusban, de nem kapott semmilyen jutalmat. Amikor a patkány már bejárta a terepet, Tolman elhelyezte a jutalomfalatot. Az állat ezután gyakorlatilag hibátlanul megtette az utat, ugyanúgy, mintha az eredeti kísérletsorozat megerősítő jutalmait megkapta volna. Mit bizonyít ez az eredmény? (2 pont) *A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!*

- A) Azt, hogy a patkányok tanult viselkedését nem befolyásolja a jutalmazás.
 B) Azt, hogy a patkányok feltételes reflexei módosultak a jutalom hatására.
 C) Azt, hogy a patkányok jutalom nélkül is megtanulták a labirintus felépítését.
 D) Azt, hogy a patkányok új helyzetben könnyen hasznosítják a korábban tanultakat.
 E) Azt, hogy a patkányok bevésődéssel rögzítették az útvonal lépéseit.

--	--

6. A kísérletet egy másik alkalommal úgy módosították, hogy a labirintus kezdő- és végpontjait megcserélték. A jutalom a korábbi START helyre került, az állat pedig onnan indult, ahol korábban a táplálék volt. A tanult patkányok néhány próbálkozás után a fordított utat is hibátlanul járták be, a hangyáknak viszont újra kellett kezdeniük az útvonal megtanulását. Mi következik ebből a tapasztalatból? (2 pont)



A különbség lehetséges magyarázata az, hogy

- A) a patkányok fölismerték, hogy másodszor is ugyanabba a labirintusba kerültek.
 B) a patkányok érzékelése tökéletesebb volt a hangyáknál.
 C) a hangyák az új helyzetben elfelejtették a korábban tanultakat.
 D) a patkányok mást jegyeztek meg a tanulás során, mint a hangyák.
 E) a patkányok sokkal gyorsabban tanultak, mint a hangyák.
 F) a hangyák bevésődéssel tanultak, ami új helyzetben nem módosítható.

--	--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

	pontszám	
	maximális	elért
I. feladat	10	
II. feladat	10	
III. feladat	8	
IV. feladat	11	
V. feladat	8	
VI. feladat	10	
VII. feladat	11	
VIII. feladat	9	
IX. feladat	8	
X. feladat	7	
XI. feladat	8	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
Feladatsor		

dátum

dátum

javító tanár

jegyző