

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2026. október 21.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2026. október 21. 14:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI HIVATAL

Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

A feladatsor két részből áll.

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

Az **utolsó feladat (X.)** két változatot (A és B) tartalmaz. Ezek közül **csak az egyiket kell megoldania!** Az utolsó feladatban szerezhető 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 **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas válaszokat, egész mondatokat, 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. Egymásnak ellentmondó válaszok esetén nem kaphat pontot.

Az érettségi követelményeknek megfelelő legpontosabb válaszokat adja!

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!

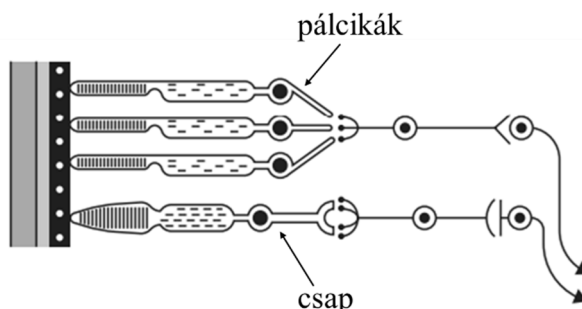


A feladatlapban nem jelölt források a javítási-értékelési útmutatóban szerepelnek.

I. Farkasvakság

9 pont

Az alábbi ábrán az emberi szem ideghártyáját alkotó sejtrétegek láthatók, ezen belül a fényérzékeny receptorsejtek a csapok és a pálcikák.



1. A receptorsejtek eltérő kapcsolódása a bipoláris neuronhoz biztosítja, hogy mely sejtek (receptorok) alkalmasak az éleslátásra. A receptorsejtek kapcsolódásának melyik – a képen is látható – jellegzetessége képezi ennek az alapját?

.....

Egy testi kromoszómához kötötten (autoszomálisan), recesszíven öröklődő betegség (fundus albipunctatus) kezdeti állapotában a pálcikák működését érinti és farkasvakságot (szürkületi vakságot) okoz. A farkasvakságban szenvedő beteg félhomályban, gyenge fényviszonyok között csak nagyon rosszul lát. A betegséget az RDH5 gén mutációja okozza. A gén azt az enzimet kódolja, amely ahhoz szükséges, hogy elegendő mennyiségű cisz-retinal képződjön. A retinal a cisz izomer formában képes az opszin fehérjéhez kapcsolódni. A mutáció hatására ez az enzim működésképtelen.

2. Adja meg a pálcikák fényérzékeny, összetett fehérjéjének a nevét!

.....

3. Adjon magyarázatot arra, hogy kezdetben a betegség miért nem befolyásolja jelentősen a látást nappali fényben!

.....

4. Tegyük fel, hogy a mutációt a gén kódoló szakaszában egyetlen bázispár kiesése okozza! Adjon meg két lehetséges okot, melynek eredményeként az enzim működésképtelenné válhat! (2 pont)

.....

.....

.....

.....

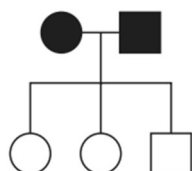
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Mik lehetnek a következményei a kérdéses enzim működésképtelenségének, amelyek szürkületi vaksághoz vezetnek? Írja a megfelelő betűjeleket a négyzetekbe! (2 pont)

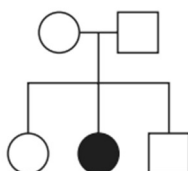
- A. A fény hatására az opszin fehérje denaturálódik.
- B. Nem termelődik több A vitamin.
- C. Az egymástól különvált opszin fehérje és retinal nem képes újra összekapcsolódni egymással.
- D. A retinal harmadlagos szerkezete nem alakul ki.
- E. A beteg világos környezetből sötétbe kerülve érzékenyebbé válik a gyenge fényre.
- F. Többlet A-vitamin fogyasztással nem gyógyítható a betegség.

--	--

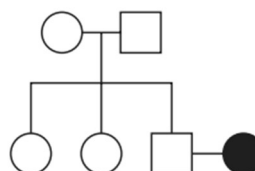
6. Az alábbi családfák közül melyik igazolja egyértelműen a betegség autoszomális recesszív öröklődését? (A mutáció lehetőségétől tekintünk el!) Írja a megfelelő betűjelet a négyzetbe! Válaszát indokolja is! (2 pont)



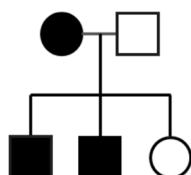
A



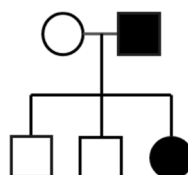
B



C



D



E

--

Indoklás:

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

II. Szövethatározó

10 pont

Az alábbi határozókulcsban állati szövetek szerepelnek. Azonosítsa az alábbi tíz szövetet a tulajdonságaik alapján. Írja az azonosított szövetek nevét a határozókulcs alatt a római számok mellé!

csillós hengerhám csontszövet egyrétegű laphám idegszövet vázizomszövet
lazarostos kötőszövet simaizomszövet szívizomszövet üvegporc-szövet vér

1. A) A szövet sejtjei összehúzódásra képesek, ez szolgálja a szövet funkcióját. 2
B) A szövet sejtjei jelentősen nem képesek összehúzódásra. 4
2. A) A szövet fénymikroszkópos képén harántcsíkolat figyelhető meg. 3
B) A szövet fénymikroszkóposan vizsgálva nem mutat harántcsíkolatot. I.
3. A) A szövet egységei Y alakban elágazó sejtek. II.
B) A szövet egységei egymással összeolvadt sejtek, soksejtmagvú rostok. III.
4. A) A szövetben nincs (jelentős) sejtközötti állomány. 5
B) A sejtek között (jelentős) sejtközötti állomány található. 6
5. A) A szövetféleség jellemző előfordulása az emlősök légzőszervének légzőfelülete. IV.
B) A sejtek nyúlványai összehangolt mozgást végeznek. V.
6. A) A szövet sejtjei akár cm-es, m-es hosszúságú nyúlványokkal rendelkezhetnek. VI.
B) A szövet sejtjei nem rendelkeznek ennyire hosszú nyúlványokkal. 7
7. A) A sejtközötti állomány nem szilárd. 8
B) A sejtközötti állomány szilárd. 9
8. A) A sejtközötti állomány kollagén rostokat tartalmaz. VII.
B) A sejtközötti állomány nem tartalmaz kollagén rostokat. VIII.
9. A) A sejtek koncentrikus körökben helyezkednek el. IX.
B) A szövet sejtjei kis csoportokat alkotnak, a szövetben vérér nem látható. X.

I.: VI.:
II.: VII.:
III.: VIII.:
IV.: IX.:
V.: X.:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	összesen

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

III. A tejcukorbetegség

10 pont

A laktóz-intolerancia (tejcukorbetegség) a magyar lakosságnak kb. 37%-át érinti.

A laktáz enzim a vékonybél hámsejtjeinek membránjához kötve helyezkedik el. Azoknál, akiknél hiányzik ez az enzim, a tejcukor emésztése vagy nem történik meg, vagy csak sokkal kisebb mennyiségben, mint az egészségeseknél.

1. Mely reakciótípusba sorolható a laktóz emésztése? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A. hidrolízis
- B. kondenzáció
- C. észterképződés
- D. peptidkötés bontása
- E. monoszacharidok bontása

--

2. Magyarázza meg az ozmózis fogalmának felhasználásával, hogy miért vezethet az emésztetlen tejcukor hasmenéshez! (2 pont)

.....

.....

Az emberrel szimbiózisban élő bélbaktériumok is termelnek laktáz enzimet, amelynek működése hasonló az emberi laktázhoz. A laktáz segítségével a baktériumok sejtplazmájukban megemésztik a bélben maradt tejcukrot, majd a keletkezett anyagokat anaerob úton tovább bontják, miközben ATP, tejsav, CO₂, H₂, CH₄ keletkezik. A termékek aránya egyénenként változó, ezért a betegek tünetei is különbözők.

A tejcukor-betegség kimutatására az egyik legpontosabb mérés a kilélegzett levegőben lévő hidrogén mérése. Ismert mennyiségű laktóz fogyasztása után 3 órán keresztül 20 percenként egy készülékbe lélegeznek a betegek, amely analizálja a kilégzési levegőt. Ha a kilélegzett minták hidrogén-tartalma megemelkedik, bizonyítottanak tekintik a laktóz-intoleranciát.

3. A tápcsatornának melyik szakaszában élnek a legnagyobb mennyiségben szimbionta bélbaktériumok? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A. a gyomorban
- B. a vékonybélben
- C. a patkóbélben
- D. az éhbélben
- E. a vastagbélben

--

4. Magyarázza meg, hogy az antibiotikumok szedése miért zavarhatja meg a hidrogénmérés útján történő diagnózist!

.....

.....

.....

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

Hasonlítsa össze az emberi és a bakteriális laktóz emésztést! A helyes válasz betűjelét írja az állítások utáni négyzetbe!

- A. Az ember tejcukor-emésztése a vékonybélben
- B. Az emberrel szimbiózisban élő baktériumok tejcukor-emésztése
- C. Mindkettő
- D. Egyik sem

5.	Sejten belül történik.	
6.	A folyamat terméke felszívódás után megemeli a vércukorszintet.	
7.	Energiatermelő folyamat.	
8.	Az emésztési végtermékei öt szénatomos cukormolekulák.	

A betegek bélhámsejtjeinek vizsgálata során azt találták, hogy a laktáztermelés egy beteg vékonybelében sem mindegyik sejtben csökken, egyes sejtek jól működnek, mások nem.

9. Adjon egy lehetséges magyarázatot erre a megfigyelésre!

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

IV. Porfíria

9 pont

Bíborbajnak, vámpírbetegségnek vagy Drakula-kórnak is hívják a porfíria betegségcsoportot, ami Európában körülbelül minden 1000. embert érint. Az elnevezés alapja, hogy a porfirinek lerakódása miatt egyes betegek arca és végtagjai eltorzultak. A fényérzékenység miatt ezek az emberek a napfény elől elbújtak, az ínysorvadás miatt a fogaik agyarnak tűnhettek. A magas kén tartalmú ételekre, mint például a fokhagyma, érzékenyek bizonyultak, vörös színűt vizeltek. A népi gyógyászat pedig vér fogyasztásával próbálta meg kezelni a betegséget, és már kész is volt a vámpírlegenda.

A porfíriák jellemzője, hogy a vörösvértestekben nagy mennyiségben előforduló összetett fehérje* egyik alkotórésze, az oxigénszállításért felelős porfirinváz rész (X), a hem termelődése sérül (a hemtermelés nem áll le, csak felborul a szabályozási folyamat). A hem előállításához több enzim szükséges (1. ábra). Ezek a májban, illetve a vörösvértestekben találhatóak. Ha a folyamatban szereplő bármelyik enzim termelése/működése csökken, kevesebb hem keletkezik. A májsejtek érzékelik a hemhiányt és fokozódik az aminolevulinsav szintetáz enzim termelődése, ami miatt nagy mennyiségben szaporodnak fel a csökkent működésű enzim előtt termelődő porfirinváz előanyagok (főleg a porfobilinogén és az aminolevulinsav). A tüneteket, amelyek többnyire serdülőkor után jelentkeznek és a betegek többségénél rohamszerűek, a porfirinek előanyagainak a felhalmozódása okozza.

*összetett fehérje: aminosavakból álló polipeptidláncból és nem fehérje tartalmú részből áll.



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

2. Jellemezze röviden ennek az összetett fehérjének a szerkezetét, írja be a szövegbe a pontozott vonalakra a hiányzó kifejezéseket (3 pont)!

Az ábrán látható fehérje a (1), melynek nemfehérje része (2) iont tartalmaz. Ez az ion a vérben megköti az oxigént. Az izomrostokban ugyanez a porfirinvázask molekula található a (3) nevű fehérjében, és ott is az oxigénellátásban van szerepe.

3. A porfíria egyik típusa dominánsan öröklődik. Amennyiben ez a típus minden 1000 emberből egyet érint, mekkora a betegséget okozó allél gyakorisága az adott populációban? Feltételezzük, hogy a populáció Hardy-Weinberg egyensúlyban van. Válaszában a számolás menetét is rögzítse! Az eredményt 4 tizedesjegy pontossággal adja meg! (3 pont)

4. A porfíria bizonyos típusait intravénás hemin infúzióval kezelik. A hemin a hemhez hasonló vegyület, de Fe^{2+} ion helyett Fe^{3+} iont tartalmaz. A májsejtek a hemint is hemként érzékelik. Indokolja meg, hogy miért lehet hatásos ez az orvosi beavatkozás!

.....

.....

.....

.....

5. Miért nem lehetett ugyanilyen hatékony a népi gyógymód (állati vér itatása) annak ellenére, hogy a fogyasztott vér tartalmazott hemet?

.....

.....

.....

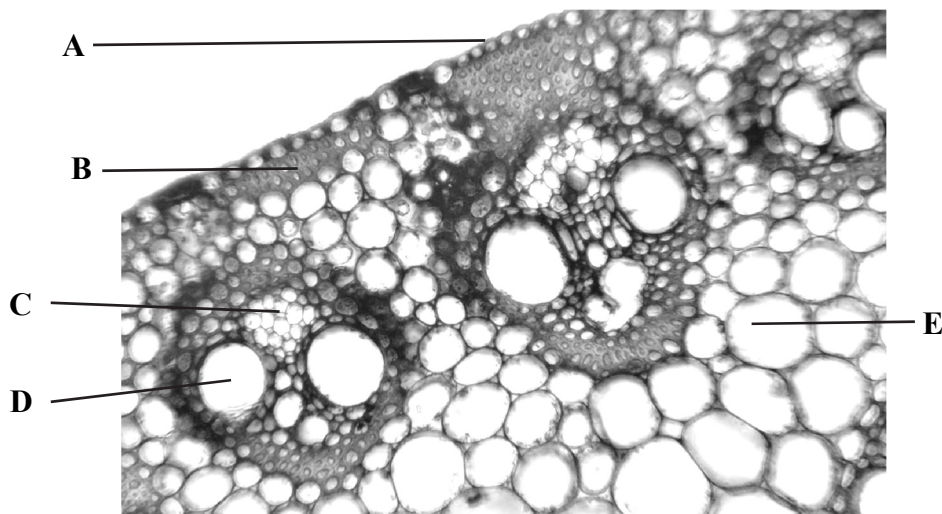
.....

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

V. Anyagszállító rendszerek

13 pont

Az 1. ábrán egy egyszikű növényi szár keresztmetszeti képe látható fénymikroszkópban.



1. ábra

1. Melyik növénycsoport száráról készülhetett ez a szövettani kép? Írja a megfelelő betűjelet a négyzetbe!

- A. Lehet moha, haraszt, nyitvatermő vagy zárvatermő növény szára is.
- B. Lehet haraszt, nyitvatermő vagy zárvatermő növény szára is.
- C. Lehet haraszt vagy zárvatermő növény szára.
- D. Lehet nyitvatermő vagy zárvatermő növény szára.
- E. Csak zárvatermő növény szára lehet.

2. Az 1. ábrán melyik betű jelöli a háncsrészt? Írja a megfelelő betűjelet a négyzetbe!

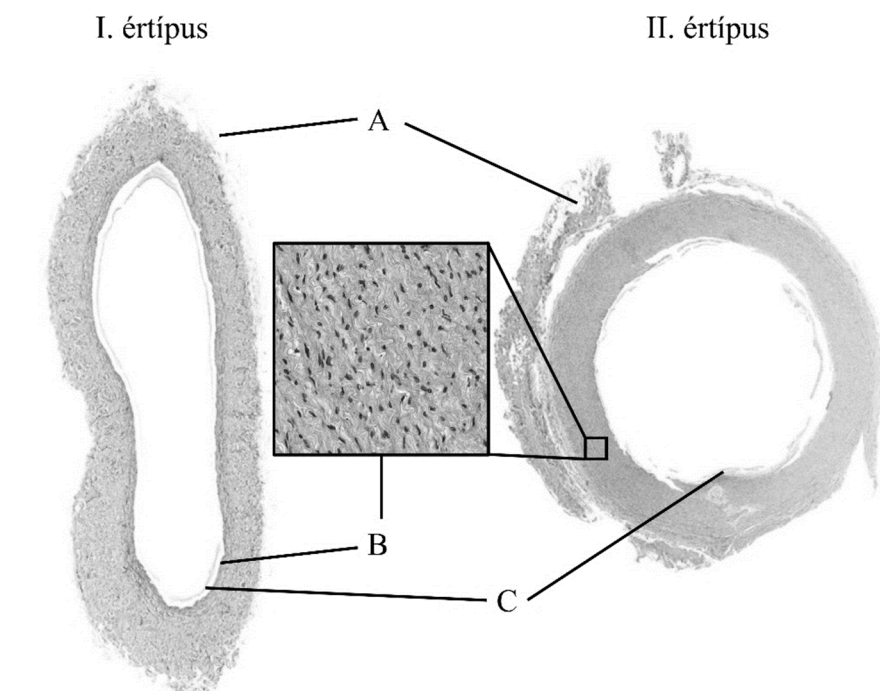
3. Nevezze meg a háncsrésznek azt az anyagszállításban is szerepet játszó csőszerű elemét, amely csak a zárvatermőkben fordul elő?

4. Az 1. ábrán melyik betű jelöli azt az alapszövetípust, amely sejtjeire jellemzőek a jelentős sejtfalvastagodások? Írja a megfelelő betűjelet a négyzetbe!

Nevezze meg ezt az alapszövet típust!

5. Nevezzen meg egy olyan tényezőt, amely telített (100%-os) páratartalom mellett a növény farészében segíti az anyagáramlást a gravitációval szemben!

A 2. ábrán egy vese belépő és kilépő érének keresztmetszete látható.



2. ábra

6. Nevezze meg az II. értípust! Indokolja válaszát, hogy mely jellegzetessége alapján azonosította be!

.....

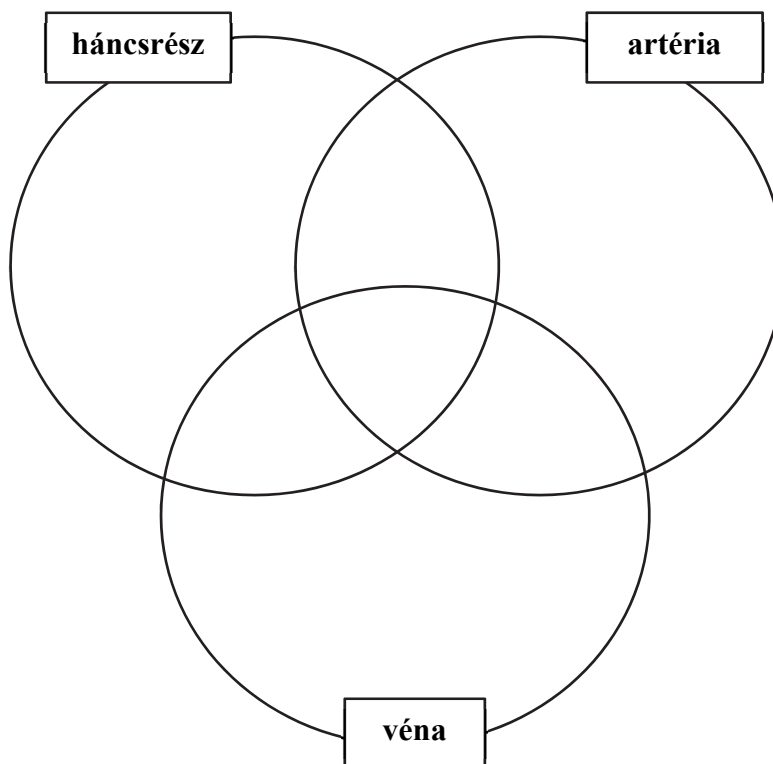
7. Melyik szövettípus alkotja a 2. ábrán B-vel jelölt részt? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A. zsírszövet
- B. többrétegű hámszövet
- C. szállítószövet
- D. kiválasztó alapszövet
- E. simaizomszövet

--

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

Hasonlítsa össze a háncsrész háncselemeit, az artériákat és a vénákat, illetve a bennük zajló anyagáramlást egymással! Írja az állításokhoz tartozó számot a halmazábra megfelelő részébe!



8. Szerves anyagok is szállítódnak benne.
9. Belső felszínén egyrétegű laphám található.
10. A benne lévő anyag haladhat a gravitációval szemben.
11. A falát alkotó sejtek β -glükóz monomerekből álló poliszacharidot tartalmaznak.
12. A benne zajló anyagáramlást a túgulekony, rugalmatlan falához kapcsolódó billentyűk segíthetik.
13. Sejtjeinek sejt falán keresztül anyagtranszport játszódhat le.

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

VI. Ökológiai mutatók

6 pont

A hagymák nemzetsége a 1250 fajával az egyik legnagyobb fajszerű növényfajszámú. Magyarországon 18 vadon élő hagymafajunk van. Közülük öt faj ökológiai mutatóit foglalja össze az 1. táblázat. Az ökológiai mutatók számértékeinek jelentését a 2. táblázatban találja.



	fajnév	T	W	R	Z
A	gyíkhagyma	5	8	4	3
B	illatos hagyma	5	9	5	2
C	medvehagyma	6	6	4	3
D	pézsma hagyma	6	2	5	3
E	sárgahagyma	6	0	5	3

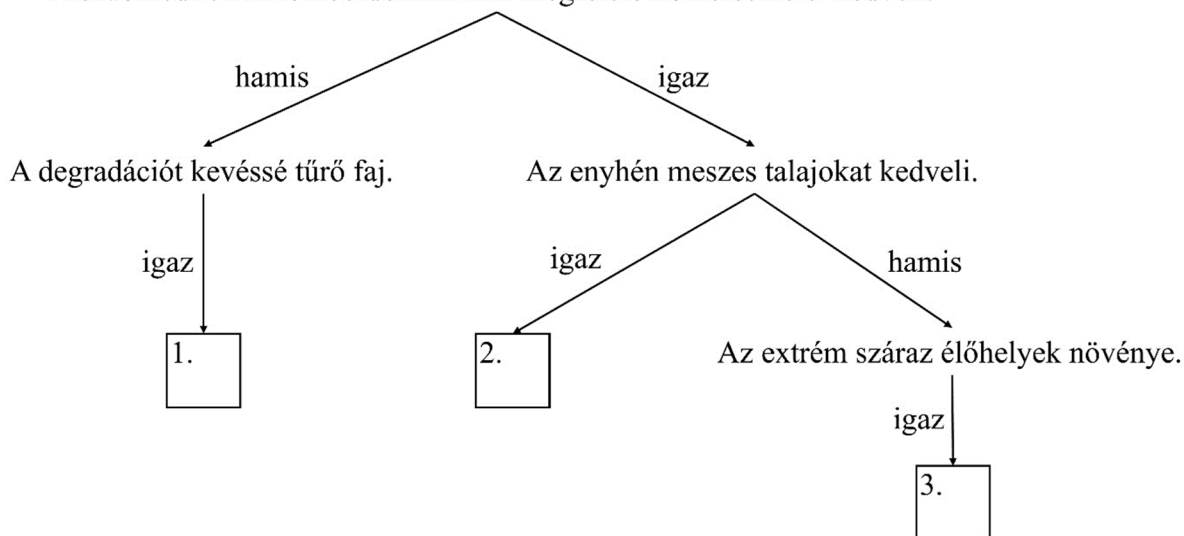
1. táblázat

hőmérsékletigény klímaövvvel megadva (T)	vízigény (W)	talaj pH igény (R)	degradációtűrés (Z)
5 = lombdőlő klíma	0 = extrém száraz	4 = enyhén meszes	2 = degradációt kevésbé tűrő
6 = szubmediterrán lombdőlő klíma	2 = száraz	5 = meszes, bázikus	3 = degradációt közepesen tűrő
	6 = mérsékelt nedves		
	8 = mérsékelt vizes		
	9 = vizes		

2. táblázat. Az ökológiai mutatók értékeinek jelentése.

Az ökológiai mutatók alapján azonosítsa be három hagymafajt a fenti öt közül, majd írja a megfelelő fajok betűjelét a téglalapba!

A szubmediterrán lombdőlőklímának megfelelő hőmérsékletet kedveli.



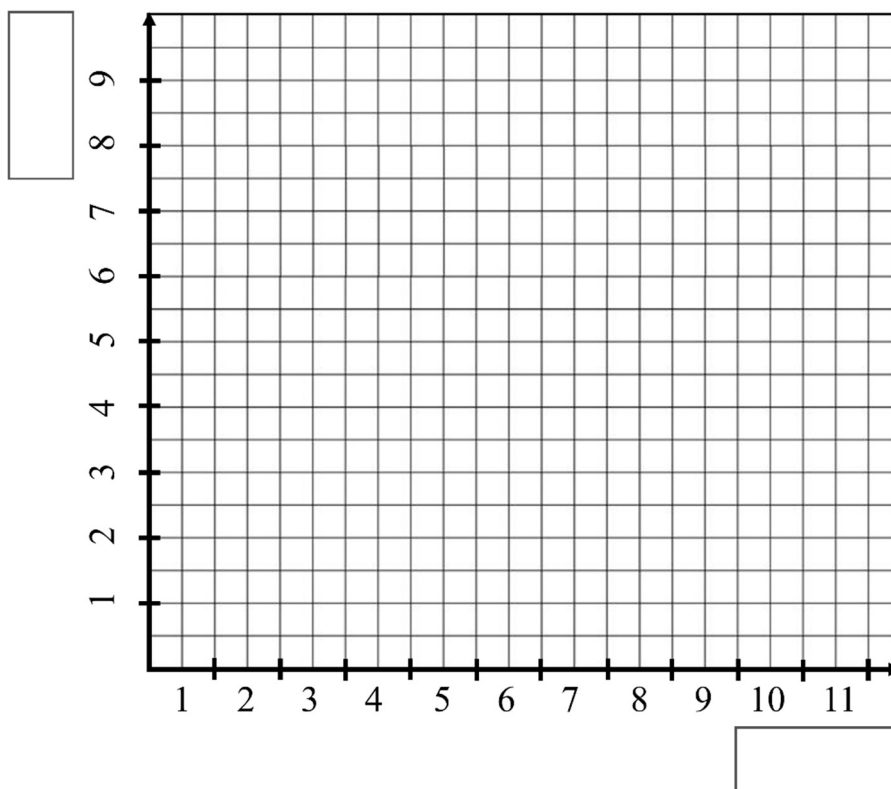
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A 3. táblázatban egy szikes életközösség főbb növényfajait és azok vízigényét (W) foglaltuk össze.

növényfaj	W	növényfaj	W
veresnadrágcsenkesz	2	villás boglárka	2
keskenylevelű sás	2	réti peremizs	6
puha rozsnok	3	karcsú kerep	2
gumós perje	2	szikí szittyó	7
szikí buvákfü	3	pozsgás zsázsa	2
mezei fátyolvirág	2	bárányparéj	2
magyar sóvirág	2	ködvirág	3
szikí útifü	6	orvosi székfü	4
büdös zsázsa	3	egynyári szikárka	3

3. táblázat

4. A táblázat adatai alapján készítsen oszlopdiagramot az egyes W-értékek eloszlásáról az alábbi koordináta-rendszerben! Írja be az X és az Y tengely változóit a téglalapokba, és rajzolja be a W értékek eloszlását! (2 pont)



5. Nevezzen meg egy hazai nemzeti parkot, ahol jellemzőek a szikes életközösségek!

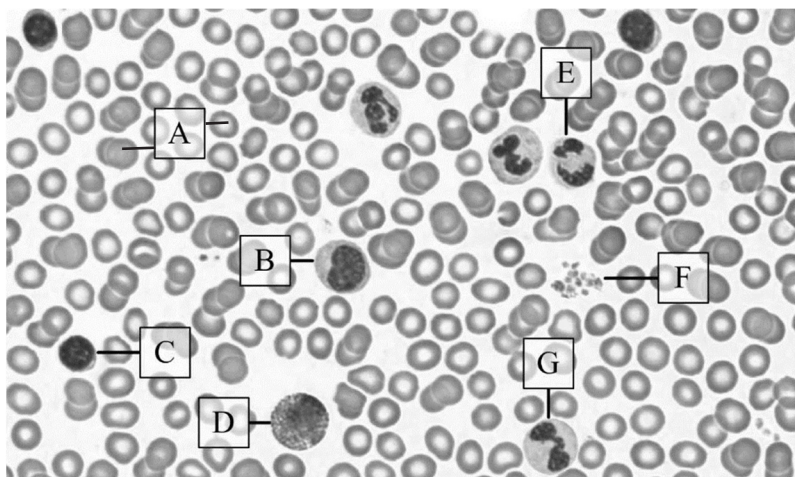
.....

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

VII. Véres esetek

9 pont

Véralvadási zavar számos okból kialakulhat a szervezetünkben. Vértékenységet okozhat például a vér bizonyos alakos (sejtes) elemeinek vagy egyes plazmafehérjéinek hiánya, illetve az ezeket termelő szervrész működési zavara. Szóba jöhet vitaminhiány is, továbbá a túl hosszú alvadási és protrombin idő (PI). Az alábbi ábrán megfigyelhető vérkenetben a vér sejtsejtes elemeinek a típusai láthatók (betűkkel jelölve).



1. Melyik alakos elem csökkent mennyisége vezet vértékenységhöz? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

2. Hol képződnek a vér alakos elemei egy egészséges felnőtt ember szervezetében? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A. a vörös csontvelőben
B. a sárga csontvelőben
C. a májban
D. a lépben
E. a vesében

3. Hasonlítsa össze – egy egészséges emberi szervezetet alapul véve – az alábbi értékeket! Írja a megfelelő relációs jelet (>, =, <) a négyzetbe!

protrombin idő hossza

alvadási idő hossza

4. Nevezze meg azt a vérplazmafehérjét, amelynek hálózatos szerkezetűvé alakulását a trombin teszi lehetővé!
5. Melyik vitamin hiánya vezet véralvadási zavarhoz és vértékenységhöz?

Azonosító
jel:

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

A vérzékenység egyik típusa ivari kromoszómán, recesszíven öröklődik.

6. Mivel magyarázható, hogy a vérzékenység ezen típusa a férfiaknál lényegesen gyakoribb a populációkban, mint a nőknél?

.....

.....

7. Egy ideális populációban 2500 nő közül egynél figyelhető meg a vérzékenység ezen típusa. A nők hány százaléka heterozigóta ebben a populációban? Válaszában a számolás menetét is rögzítse! A választ két tizedesjegy pontossággal adja meg! (2 pont)

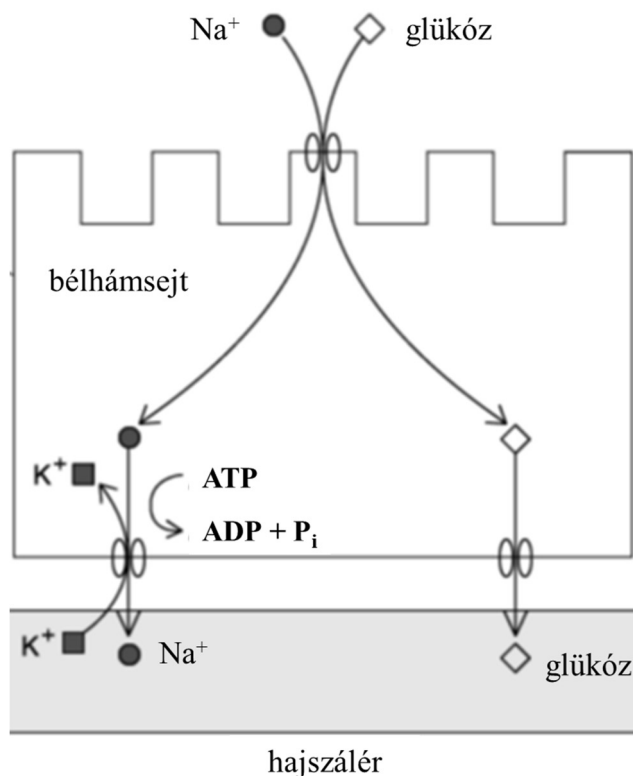
8. Ugyanebben a populációban a férfiak hány százaléka vérzékeny?

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

VIII. A glükóz felszívódása

8 pont

Bizonyos sejtlégzést gátló vegyületek (leállítják a terminális oxidációt) lassítják, esetleg teljesen megakadályozzák a glükóz vékonybélből történő felszívódását. Az ábra és ismeretei alapján egészítse ki a folyamatot magyarázó szöveget. Írja a hiányzó szavakat a pontozott vonalra.



A sejtlégzés gátlása miatt leáll a sejtben a(z) (1.) szintézis, amely nélkülözhetetlen energiaforrása a(z) (2.) pumpa működésének. A pumpa működése nélkül a(z) (3.) ionok transzportja a bélhámsejtekből a sejtközötti térbe nem valósul meg. Az ionkoncentráció (4.) így nem marad fenn, ami nélkülözhetetlen hajtóereje a glükóz bélüregből történő felvételének. A bélhám sejtéből a glükóz (5.) diffúzióval kerül a sejtközötti térbe, ami egy (6.) transzport.

7. Adja meg annak az érnek a nevét, amelybe a képen látható hajsztálérből a vér a májba kerül!
.....

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

8. Étkezés után a vérben megemelkedik a vércukorszint. A magas vércukorszintű vér a májba kerül. Melyik hormon mely anyagcserefolyamatra gyakorol hatást a májsejtekben? Válassza ki a helyes hormon – anyagcserefolyamat párost! Írja a megfelelő betűjelet a négyzetbe!

- A. inzulin – glikogénbontás
B. adrenalin – zsírsavszintézis
C. inzulin – glikogén szintézis
D. kortizol – tejsavszintézis
E. glukagon – glikogénszintézis

--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

IX. A biodiverzitás szintjei

6 pont

Melyik biodiverzitás szinten értelmezhetők az alábbi megállapítások? Írja a megfelelő betűjelet az állítás utáni négyzetbe!

- A. genetikai diverzitás
B. fajdiverzitás
C. ökológiai diverzitás
D. mindhárom
E. egyik sem

1.	Beleérthető egy erdei életközösség színtezettségének és mintázatának sokfélesége.	
2.	Jellemezheti például az AB0 vércsoport genotípusainak eloszlása a magyarországi népességben.	
3.	Számolható például egy mocsárrét növénypopulációinak számából és a populációkat alkotó egyedek arányából.	
4.	Az évszakos aspektusok is befolyásolhatják.	
5.	A szukcesszió során nem változik.	
6.	Része lehet a populációk közötti kölcsönhatások gazdagsága.	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

X.A Kapcsolattartás**20 pont****Szinapszisok működése****(10 pont)**

A sejtek közötti kommunikáció egyik formája a szinapszisokon keresztül zajló információ továbbítás. Ez a folyamat sok szempontból hasonlít a fülbe súgáshoz, ugyanis a preszinaptikus sejt üzenete a posztszinaptikus sejthez jut el, és az érkező jelek módosítják a fogadó sejt működését, reakciót váltanak ki belőle. A szinapszisoknak két fő típusa különíthető el a szervezetünkben felépítés és működés alapján.

Hasonlítsa össze az elektromos és a kémiai szinapszisokat! Írja a helyes válasz betűjelét az állítások melletti négyzetbe!

- A. Elektromos szinapszisa jellemző
- B. Kémiai szinapszisa jellemző
- C. Mindkettőre jellemző
- D. Egyikre sem jellemző

1.	Akciós potenciál hatására működésbe lép.	
2.	Jeltovábbító működése soha nem igényel ligandfüggő ioncsatornát.	
3.	Csak idegsejtek között alakulhat ki.	
4.	A preszinaptikus oldalon jellemzően szinaptikus hólyagok képződnek.	
5.	Ezen a kapcsolaton keresztül fejt ki hatását az inzulin a májsejtre.	

Az alapján, hogy egy kémiai szinapszis miként befolyásolja a posztszinaptikus sejtet, megkülönböztethetünk serkentő és gátló kémiai szinapszist.

6. Melyik állítás lehet igaz egy serkentő szinapszis működése során a posztszinaptikus membránon a helyi potenciálváltozásra? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A. A membránpotenciál értéke -70 mV-ról -120 mV-ra változik, tehát hiperpolarizáció történik.
- B. A membránpotenciál értéke -70 mV-ról -40 mV-ra változik, tehát hiperpolarizáció történik.
- C. A membránpotenciál értéke -20 mV-ról $+30$ mV-ra változik, tehát repolarizáció történik.
- D. A membránpotenciál értéke -70 mV-ról -90 mV-ra változik, tehát hipopolarizáció történik.
- E. A membránpotenciál értéke -70 mV-ról -50 mV-ra változik, tehát hipopolarizáció történik.

--

Vannak olyan ingerületátvivő anyagok (neurotranszmitterek), melyek serkentő és gátló szinapszisokban egyaránt felszabadulnak. Ebből arra következtethetünk, hogy nem feltétlenül az ingerületátvivő anyagtól függ, hogy milyen hatást gyakorol a szinapszis működése a posztszinaptikus sejtre.

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

7. Mitől függ, hogy egy ilyen neurotranszmitter egy adott szinapszisban melyik hatást (serkentő vagy gátló) gyakorolja a posztszinaptikus sejtre?

.....

.....

8. Ha a neurotranszmitterek mennyisége csökken a pre- és a posztszinaptikus membrán közötti térben, akkor a posztszinaptikus sejtre gyakorolt hatás fokozatosan megszűnik. Mivel magyarázható, hogy az ingerületátvivő anyagok mennyisége csökken ezen térrészben?

.....

A központi idegrendszer egyik jellegzetes neurotranszmittere a dopamin. Fontos szerepet játszik az agyban az örömezzet, a motiváció és a függőség (addikció) kialakulásában.

9. Melyik agyterülethez kötődően felelős a dopamin az örömezzet kialakításáért, az érzelmi reakciók szabályozásáért? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A. nyúltvelő
- B. agytörzsi hálózatos állomány
- C. kisagy
- D. nagyagy nyakszirti lebenye
- E. limbikus rendszer

--

10. Melyik az a degeneratív idegrendszeri betegség, amelynek kialakulása során jelentősen csökken a dopamin termelődése az agyban az idegsejtek pusztulása miatt?

.....

Esszé

(10 pont)

Jelátviteli sebesség a sejtek közötti kommunikációban

- Magyarázza el, hogy az idegrost felépítése és működése hogyan és miért befolyásolja az idegsejtek ingerületvezetési sebességét! (2 pont)
- Hozza összefüggésbe az ingerületvezetés sebességének megváltozását a szklerózis multiplex betegség kialakulásával! Magyarázza, hogy a betegségben a pályák vagy az idegek érintettek elsősorban! Mik lesznek a tüneti következmények, ha már a kisagyat is érinti az betegség? (3 pont)
- Adjon magyarázatot arra, hogy a miért gyorsabb folyamat a térdreflex vizsgálatakor a láb előre lendülése, mint ijedtség hatására az adrenalin által kialakuló vércukorszint emelkedés! Mindkét esetben ismertesse röviden a jel útját, és magyarázatában térjen ki a sejtszintű folyamatokra is! (5 pont)

Esszéjét a 23. oldalon írhatja meg!

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

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

X.B Piramisok, populációk, kölcsönhatások

20 pont

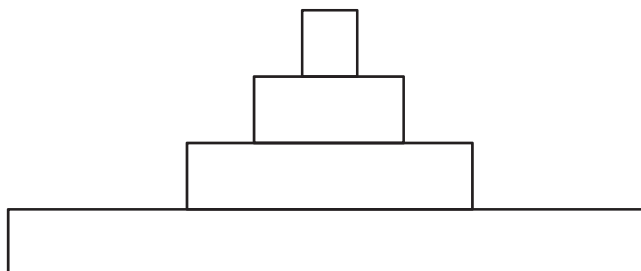
Problémafeladat

(10 pont)

Egy életközösségben az ott előforduló populációk között összetett kölcsönhatásrendszer van. Ezek közül talán a legalapvetőbb a táplálkozási kapcsolat. A táplálkozási hálózatban szereplő populációk az ökoszisztéma anyagforgalmában és energiaáramlásában különböző szerepet töltenek be.

1. Írja be az ökológiai piramis egyes szintjeire a szintnek megfelelő kifejezés betűjelét!

- A. Csúcsragadozó
- B. Elsődleges fogyasztók
- C. Termelők
- D. Másodlagos fogyasztók



2. A meghatározások alapján írja be az alábbi fajok sorszámát is a betűjelek mellé az ökológiai piramis megfelelő szintjére! (2 pont)

A róka (1.) főleg kisebb testű rágcsálókkal táplálkozik, de fogyaszt rovarokat, madarakat, tojást, ősszel gyümölcsöket és dögöt is. A hazai életközösségekben természetes ellensége csak néhány kórokozó.

A mezei pocok (2.) magvakkal, füvekkel, gyökerekkel, bogyókkal táplálkozik.

3. Egy, az ökoszisztéma anyagforgalmának és energiaáramlásának fontos szerepet betöltő tagja nem szerepel az ökológiai piramisban. Nevezze meg a hiányzó tagot! Válaszát írja a pontozott vonalra!

.....

4. Miket jelképez a piramis egyes szintjeit mutató téglalap nagysága? A helyes válasz betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A. Az egyes szintek biomasszáját.
- B. Az egyes szintek fajszerkezetét.
- C. Az egyes szinteken tárolt kémiai energia mennyiségét.
- D. A K-stratégista fajok arányát.
- E. Az egyes szintekhez tartozó fajok átlagos élettartamát.

--	--

5. A biológiai produkció fogalma az élőlényekben lévő szerves anyag, azaz a biomasz létrehozását és növekedését foglalja magában. Melyik mértékegység adja meg helyesen egy ökoszisztéma (vagy annak egy táplálkozási szintjének) a biológiai produkcióját? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A. kJ/km^2
- B. $\text{g}/\text{év}$
- C. kJ/nap
- D. $\text{kg}/\text{km}^2/\text{év}$
- E. $\text{kg}/\text{kJ}/\text{m}^3$

--

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

6. A *Cymothoa exigua* egy olyan rákfaj, melynek nőstényei a *Lutjanus guttatus* halfaj kopolytú nyílásain keresztül képes behatolni a hal szájüregébe, majd ott lábaival hozzá rögzül a hal nyelvéhez és addig szívja belőle a vért, amíg az teljesen el nem sorvad. Nevezze meg a *Cymothoa exigua* rákfaj és a *Lutjanus guttatus* halfaj közötti populációs kölcsönhatást!

.....

7. Alexander Fleming munkája a kórházban kezelt fertőzések esetek, elsősorban a gennyes gyulladások mikrobiológiai vizsgálata volt. A kórokozók (baktériumok) telepeit tartalmazó Petri csészébe – a nem elég steril laboratóriumi munka következtében – bekerült két penészspóra. A spórák kicsíráztak és telepet növesztettek. Fleming megfigyelte, hogy a telep körül kioltási gyűrű alakult ki, és ebből arra következtetett, hogy a penész valamilyen gátlóanyagot termel, ami a baktériumok szaporodását akadályozza, de a termelő gombát magát nem károsítja. Nevezze meg a penészgombafaj és a gennykeltő baktériumok közötti populációs kölcsönhatást!

.....

8. A füge speciális, kehely alakú, befelé forduló, egyivarú virágokat hordozó virágzattal rendelkezik. A nőstény fügedarázs, ha be tud hatolni a füge hím virágzatába, akkor ott petét rak majd elpusztul. A lárvák a hím jellegű fügében kelnek ki, a hímivarú fügedarázs lárvák ott termékenyítik meg a nőstény lárvákat. A nőstény fügedarázsok, amikor a fügeből távoznak, a testükön magukkal viszik a füge virágporát. Ha női ivarú fügevirágzatba jutnak, akkor ott megporozzák a virágokat, a fügeből termés fejlődik magokkal. Ha a nőstény fügedarázs újra hím fügevirágzatba bújik be, akkor ott petét rak. Melyik populációs kölcsönhatás alakult ki a füge és a fügedarázs között? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A. versengés
B. mutualizmus
C. asztalközösség
D. allelopátia
E. antibiózis

--

Esszé

(10 pont)

Populációs kölcsönhatások

A populációk közötti kapcsolatokban az egyik populáció vagy nem hat a másik szaporodására, egyedszámára (0), vagy befolyásolhatja annak egyedszámváltozását előnyösen (+) vagy hátrányosan (–).

Ismertesse a populációs kölcsönhatások közül a szimbiózist, az allelopátiát, a versengést és az élősködést! Válaszában a következő szempontokat kövesse!

- Mutassa be, hogyan hatnak ezekben a kölcsönhatásokban a populációk egymás egyedszámváltozására!
Hozzon minden kölcsönhatásra egy-egy konkrét (de ne a 6–8. pontokban már ismertetett) példát is! (8 pont)
- Ismertesse a Gauze-elv lényegét! (2 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Esszé	összesen

[illegible]This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Azonosító
jel:

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

	pontszám	
	maximális	elért
I. feladat	9	
II. feladat	10	
III. feladat	10	
IV. feladat	9	
V. feladat	13	
VI. feladat	6	
VII. feladat	9	
VIII. feladat	8	
IX. feladat	6	
Feladatsor összesen	80	
X. feladat: Választható esszé és problémafeladat	20	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
Feladatsor		
Választható esszé és problémafeladat		

dátum

dátum

javító tanár

jegyző