

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2023. május 16.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

minden vizsgázó számára

2023. május 16. 8:00

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 szereshető 20 pontot csak az egyik választható feladatból kaphatja, tehát nem ér el több pontot, ha mindkettőbe belekezdett. Ha mégis ezt tette, a dolgozat leadása előtt tollal húzza át a nem kívánt megoldást! Ellenkező esetben a javítók automatikusan az „A” változatot fogják értékelni.

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

A	D
---	---

helyes

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

elfogadható

D

rossz

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

Jó munkát kívánunk!



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

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

I. Ivaros szaporodás és termésképzés

9 pont

Egészítse ki az alábbi szöveget! Írja a megfelelő kifejezés betűjeleit a szövegben található üres helyekre! A kifejezések közül nem kell mindegyiket felhasználni.

A zárvatermő növények ivaros szaporodásához a virágpornak a 1. ... felületére kell kerülnie. A virágpornban található két sejt közül a vegetatív sejt 2. ...-t hajt, a generatív sejt 3. útján két ivarsejtet hoz létre. A két ivarsejt közül az egyik összeolvad a diploid 4. ...-tel, a másik pedig a haploid 5.-tel.

A	pollentömlő	F	bibe
B	központi sejt	G	petesejt
C	ellenlábas sejt	H	mitózis
D	zárósejt	I	megporzás
E	meiózis	K	portok

6. Egészítse ki az alábbi táblázatot! Írja be az üres cellákba, hogy a megadott sejtekből, szervrészekből mi fejlődik a termés kialakulása során! (4 pont)

megtermékenyített termő része		termés része
zigóta	→	
megtermékenyített központi sejt	→	
magkezdemény fala	→	
termő fala	→	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

II. Halálos finomság

11 pont

A fugu a japán konyha egyik ételkülönlegessége, amelyet bizonyos gömbhalfajok húsából készítenek. Fugut csak szigorú vizsgát követően, folyamatos ellenőrzés mellett készíthetnek a fuguszakácsok, ugyanis a hal zsigeri szervei, bőre és ivarmirigyei tetrodotoxint (TTX) tartalmaznak, amely veszélyes idegméreg. A biztonságosan elkészített fogást elfogyasztva is bejut a szervezetbe minimális mennyiségű mérgező anyag, amely a száj zsibbadását okozza, ám ez – a fugurajongók szerint – fokozza az étel élvezeti értékét.



Nagyobb mennyiségű tetrodotoxin azonban halálhoz is vezethet. A mérgezés jellemző lefolyása a végtagoknál kezdődő bénulás, majd légzési elégtelenség. Mivel a mérgező anyag a keringést és az agyműködést közvetlenül nem befolyásolja, a mérgezett személy teljesen lebénult állapotában is eszméletlenül van és mindent érzékel, de beszélni nem tud. Ha időben kórházba kerül, mesterséges lélegeztetéssel életben tudják tartani, amíg a mérgező anyag kiürül a szervezetéből. Ezt követően a beteg maradandó károsodás nélkül felépül.

A szöveg és tanulmányai alapján oldja meg a feladatokat!

1. Mi okozhatja a légzési elégtelenséget tetrodotoxin-mérgezéskor?

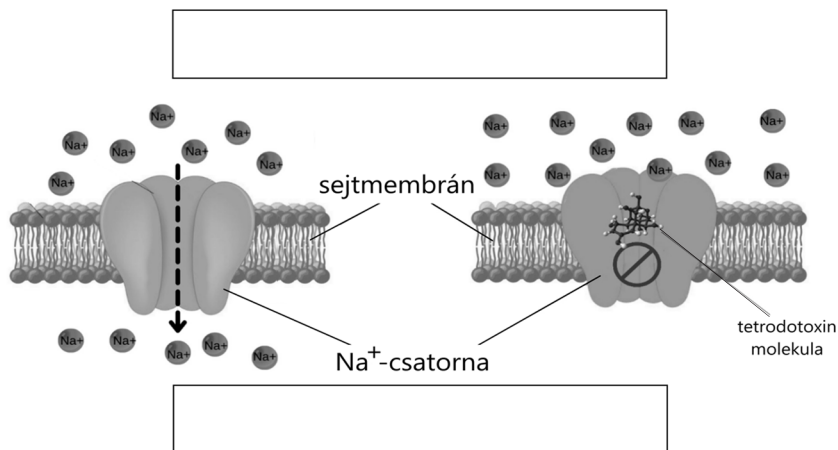
- A) A légzőszervekben felhalmozódó szövetnedv megakadályozza a gázcserét.
- B) A hörgők görcsösen összehúzódnak, ezért nem jut elegendő levegő a légzőfelületre.
- C) A mérgező anyag hatására lecsökken a légzőszervek felülete.
- D) A légzőizmok működésképtelensége miatt nincs lehetőség ki- és belélegzésre.
- E) A mellhártya két rétege elválik egymástól.

2. A tetrodotoxin vízben oldódó vegyület. Ezt figyelembe véve melyik szervünk működése felelős a mérgező anyag legnagyobb részének kiürítéséért a mesterségesen lélegeztetett beteg szervezetéből?

.....

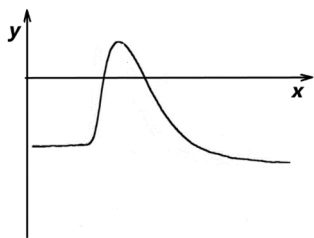
A tetrodotoxin molekulái az idegsejt sejtmembránjának bizonyos típusú nátriumion-csatornához kapcsolódnak, ezzel megakadályozva azok egy részének kinyílását. Az ingerület emiatt nem jut el az idegvégződésig.

3. Az 1. ábrán a bal oldali rajz az egészséges, a jobb oldali egy TTX-mérgezésben érintett idegsejt nátriumion-csatornáját ábrázolja, a szürke körök nátriumionokat jelölnek. Állapítsa meg, melyik a sejt belüli, illetve melyik a sejt közötti tér, és írja az üres téglalapokba!



1. ábra

Egy egészséges idegsejtre az alábbi ábrán bemutatott akcióspotenciál-görbe jellemző.

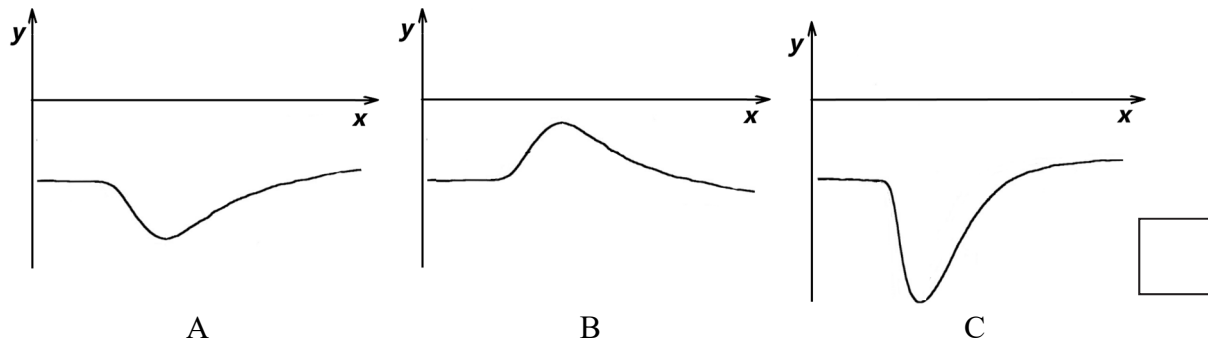


4. Nevezze meg mértékegységgel, hogy mely fizikai mennyiségek szerepelnek a grafikon tengelyein! (2 pont)

a) x tengely: mértékegysége:

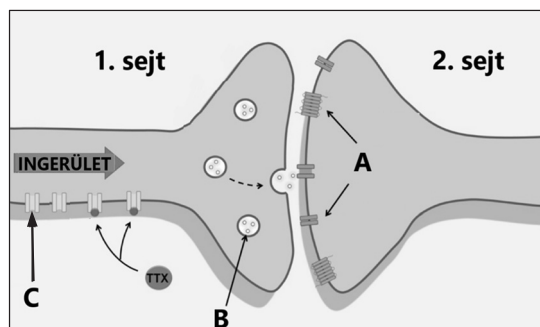
b) y tengely:mértékegysége:

5. Az alábbi membránpotenciál-görbék közül melyik lehet jellemző ugyanerre az idegsejtre tetrodotoxin-mérgezés esetén? Írja a betűjelét a négyzetbe!



Tanulmányozza a 2. ábrán az ingerületátadás helyének vázlatos rajzát, és írja minden állítás mellé annak a résznek a betűjelét, amelyikre igaz! A szürke kör a TTX molekulát jelöli.

2. ábra



6. Tartalma exocitózissal távozik a sejtből.	
7. Ingerületátvivő molekulák kapcsolódhatnak hozzá ingerületátadáskor.	
8. Fehérjemolekulák.	

A TTX fájdalomcsillapítóként való alkalmazásával kapcsolatosan is ígéretes kutatások folynak. Ezek során azt tapasztalták, hogy ha a TTX kellően kis mennyiségét célzottan bejuttatták krónikus fájdalommal küzdő (pl. előrehaladott rákban szenvedő) betegek szervezetébe, az esetek többségében sikerült a fájdalom intenzitását csökkenteni, és a hatás akár több napon át is fennmaradt.

Vizsgálja meg a 2. ábrán látható sejteket az alábbi esetben!
A beteg bal karjának tartós fájdalmát TTX segítségével csillapítják. Az 1. sejt idegvégződése a gerincvelőben van.

9. A gerincvelő melyik részében vezet az agy felé a 2. sejt idegrostja?

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

III. Tanuló méhek

6 pont

Lars Chittka, a londoni Queen Mary Egyetem professzora számos kísérletet végzett méhekkel. Az alábbi, betűkkel jelölt szemelvények (A-D) elolvasása után válaszoljon a kérdésekre!

(A) Az egyik kísérletben a méheknek több monokróm (fekete-fehér) képet mutattak emberi arcokról, és az egyikhez mindig cukorjutalmat társítottak. Ezután lehetőséget adtak a méheknek a választásra a különböző arcok közül, de már jutalmak nélkül. A különféle arcok sorából ekkor megtalálták a megfelelőt. Mindössze egy-két tucat gyakorlásra volt szükségük ahhoz, hogy „jártas arcfelismerővé váljanak” – mondta a professzor.

(B) A méhek arra is képesek voltak, hogy fölismerjék a korábban nem látott dolgokat, például látvány alapján azonosíthattak egy testet, amelyet korábban csak a sötétben érzékeltek és fordítva, a világosban látott testet sötétben is fölismerték.

(C) Lars Chittka felfedezte, hogy a méhek tanulását segíti, ha megfigyelik, hogy más méhek hogyan teljesítenek egy feladatot, és az így szerzett készség gyorsan elterjed a kolóniában.

(D) Amikor a tudós úgy képzett ki egy „bemutató méhet”, hogy az egy feladatot kevésbé célszerűen oldjon meg, akkor a megfigyelő méh nem egyszerűen utánozta a látott akciót, hanem spontán módon fejlesztette a technikáját ahhoz, hogy megoldja a problémát és hatékonyabban elvégezze a feladatot „mindenféle próba és hiba nélkül”.

1. Adja meg, hogy a leírás alapján hogyan magyarázható a legegyszerűbben a méhek viselkedése a leírt A és C esetekben! (2 pont)

A:

.....

C:

.....

2. A kutató azért alkalmazott monokróm képeket, mert a méhek bizonyos színeket nem látnak. Írja le egy olyan kísérlet tervét az A sorozat módosításával, mellyel eldönthetné, hogy a méhek érzékelik-e a vörös színt vagy sem! Fogalmazza meg az alkalmazott ingert, és azt, hogy mit tekintene pozitív (a feltevést igazoló) eredménynek!

.....

.....

3. Írja le egy olyan, az A sorozatot módosító kísérlet tervét, mellyel azt vizsgálná, hogy a méhek képesek-e az arcon mimika formájában tükröződő emberi érzelmek érzékelésére! Fogalmazza meg az alkalmazott ingert, és azt, hogy mit tekintene pozitív (a feltevést igazoló) eredménynek!

.....

.....

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

4. Adja meg, melyik tanulástípust zárta ki a kutató a *D* esetben, a „mindenféle próba és hiba nélkül” újító méh viselkedését magyarázva!

.....

5. Milyen típusú ingerek forrásának azonosítását kívánta meg a méhektől a *B* sorozat?

..... és

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

IV. Burgonya

9 pont

A burgonyát keményítőben gazdag gumójáért termesztik világszerte. Dél-Amerika nyugati részének hegyvidékén őshonos. Eredeti élőhelyén, a természetes társulásokban található vad burgonya évelő növény, de az ültetvényeken egyéves növényként termesztik. A vetőgumókat tavasszal gödrökbe ültetik. Termésről, magról jellemzően csak nemesítéskor szaporítják. Hazánkban június közepén virágzik, a virágzást követően kezdődhet a betakarítás. Gumója átlagosan 18%-os keményítőtartalma mellett egyéb tápanyagot is tartalmaz: 1–2% fehérjét, 110–180 mg/kg B-vitamint, 700–1000 mg/kg C-vitamint, valamint kevés A- és K-vitamint. Magas keményítőtartalma lehetővé teszi, hogy annak lebontásával krumplicukrot állítsanak elő belőle (ami gyakorlatilag szőlőcukor).



Pl. 23. „Morelle tubéreuse (Pomme de terre).
Solanum tuberosum L.

1. Melyik állítás nem igaz a burgonyára?

- A) Virágai egyivarúak.
- B) Zárva termő.
- C) Szárában nem alakulnak ki évgyűrűk.
- D) Képes ivaros szaporodásra.
- E) Gumójában hajtás képződésekor szén-dioxid keletkezik.

2. Állapítsa meg, milyen nappalhosszúság kedvező a burgonya virágképzéséhez (hosszú- vagy rövidnappalos), és indokolja válaszát a szöveg alapján!

.....
.....

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

3. Melyik tartozik a keményítővel azonos szerves vegyületcsoportba az alábbiak közül?

- A) miozin
- B) laktóz
- C) DNS
- D) amiláz
- E) foszfátidok

4. Nevezze meg azt a vegyületet, amelyik felépítésében és feladatában is hasonló az állatokban, mint a keményítő a növényekben!

5. A tapasztalat szerint főzés hatására a krumpli B- és C-vitamintartalma jelentősen csökken. A két vitamin fizikai tulajdonságait figyelembe véve adjon erre egy lehetséges magyarázatot!

.....

A burgonya károsítói között számos csoport képviselőit megtalálhatjuk: bogarak, fonalférgek, baktériumok, vírusok, gombák is súlyos károkat okozhatnak a burgonyaföldeken. Ezek közül néhány gyakrabban előfordulót soroltunk fel az alábbiakban:

	Betűjel	Kártevő/kórokozó	Kártétel/a betegség tünete
6.		burgonyabogár	Lárvája és a kifejlett bogár is a leveleket fogyasztja.
7.		PLFV vírus	A levelek összesodródznak, emiatt a növény a fejlődésben visszamarad.
8.		<i>Phytophthora infestans</i> gomba	A levél és a szár elszárad, a gumók rothadnak, tárolhatatlanná válnak (burgonyavész).
9.		<i>Ralstonia solanacearum</i> baktérium	A levelek elhervadnak, a gumó megbarnul, fogyaszthatatlanná válik.

Azonosítsa a fenti kártevőket a tulajdonságaik alapján, és írja a fenti táblázat üres celláiba a betűjeleiket! X-szel jelöltük azokat a tulajdonságokat, amelyek az adott kártevőre jellemzők.

Betűjel	A	B	C	D
Nincs sejtmagja.	X			X
Heterotróf anyagcseréjű.		X	X	X
Szövetes szerveződésű.		X		

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

V. Hazai kőrisfajok

6 pont

A Növényismeret című könyv a következő határozót írja a kőrisfajok meghatározására.

- 2 a A virágtakaró részben vagy egészében megvan. A levélkéék szélesebbek (2-4 cm) 3
 2 b A virágtakaró hiányzik, azaz a virág csupasz. A levélkéék keskenyebbek (1-2 cm) 4
 3 a A virágtakaró csésze és párta. Utóbbi illatos, sárgásfehér, a virágok dús virágzatban állnak. A rügy világosszürke, a kéreg is hasonló. Napos, meleg lejtőkön a bokorerdők egyik alkotója. **Virágos vagy mannakőris**
 3 b A virágtakaró csak csésze, a virágzat dús. A rügy vörösbarna. Üde, nedves talajú erdőkben gyakran ültetik. Park- és sorfa is. Észak-amerikai eredetű. **Vörös kőris**
 4 a Rügye fekete. A levélkéék lándzsásak vagy szélesebbek, rendszerint begörcsült fűrészfogasak. A virágzat bogas. Hegy- és dombvidéki üde erdőkben, Kis-Alföld árterein. **Magas kőris**
 4 b Rügye barna. A levélkéék keskeny lándzsásak, szélükön elálló fogasak. Virágzata egyszerű fürt. Égerlápok szélén, az Alföld ártéri ligeterdeiben gyakori. **Magyar kőris**

1. Melyik, a szövegben olvasható megjelenési bélyeg alapján lehet a három őshonos kőrisfajt egymástól könnyen, lombtalan és virágtalan állapotában elkülöníteni?

.....

2. A szöveg alapján írja az ökológiai mutatók előtti cellába a megfelelő kőrisfajok nevét!

Fajnév	T	W	TVÉ
	6	2	E
	5	5	GY/G

Hőigény (T): 5: lomberdő klíma, 6: szubmediterrán lomberdő
 Vízigény (W): 2 – száraz, 5 – üde, 7 – nedves
 Természetvédelmi érték (TVÉ): E – társulásalkotó, K – kísérő fajok, GY – gyomfajok, G – gazdasági növények

A magas kőrist az 1990-es években egy addig ismeretlen kórokozó, a *Chalara fraxinea* támadta meg, mely mára már jelentős károkat okozott a kőris állományokban. A kórokozó növekedését a kutatók sötétben, burgonya-glükóz agar táptalajon vizsgálták. A kifejlődő fonalak (micélium) növekedésének ütemét bizonyos szerekkel csökkenteni lehetett.

3. A leírás alapján rendszertanilag mely nagy élőlénycsoportba (ország) tartozik a *Chalara fraxinea* nevű kórokozó? Indokolja választát!

.....

4. A leírtak figyelembevételével vázolja egy lehetséges kutatás tervét az erdőpusztulás mértékének enyhítésére!

.....

5. Az eddigi tapasztalatok alapján a magas kőrisek néhány százaléka nem érzékeny az új betegségre. Az evolúciós változás melyik típusa indulhatott meg a hazai kőrisállományban a fertőzés hatására?

.....

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

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

VI. „Indul a görög aludni”

9 pont

A címben szereplő úgynevezett palindrom mondat értelme visszafelé olvasva is ugyanaz (a szóköztől itt eltekintünk). Nagymolekulák esetében is előfordul, hogy az építőelemek sorrendje egy-egy szakaszon (azaz egynél több monomert tartalmazó szakaszon) oda-vissza azonos. A DNS-ben különös jelentősége van a palindrom szekvenciáknak. Ezek egy része tükör palindrom, azaz mindkét szálra igaz, hogy a nukleotidok sorrendje oda-vissza azonos. Emellett előfordulnak olyan szakaszok is, amelyek esetében az egyik szál nukleotidsorrendje a másik szálon olvasható le visszafelé.

1. Az ábrán a kétféle DNS-részletre lát egy-egy példát. Egészítse ki a DNS-t a komplementer szál megfelelő nukleotid-jeleinek beírásával!

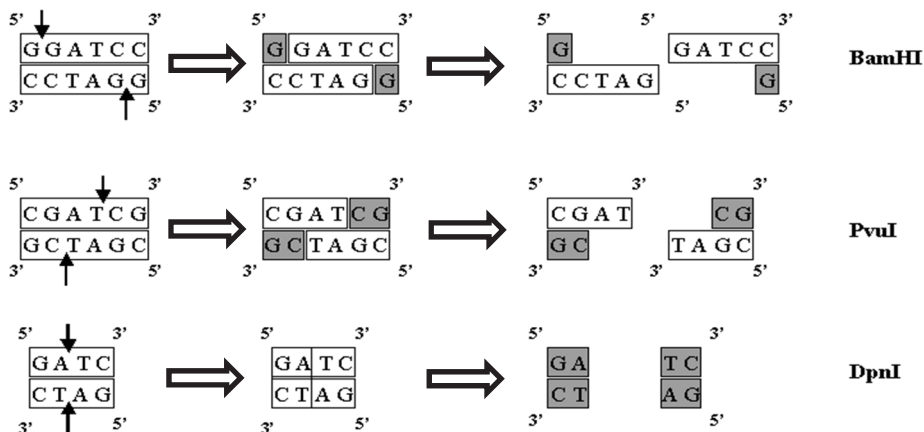
-	A	G	C	G	A	-	-	T	T	C	G	A	A	-
-						-	-							-

A molekuláris biológiai eljárásokban használt molekuláris ollók (ún. restrikciós endonukleázok) a DNS palindrom szakaszait ismerik fel. Ezek az enzimek baktériumokban fordulnak elő és a baktériumsejtbe kívülről bejutó, idegen DNS lebontására szolgálnak.

2. Nevezzen meg olyan természetes folyamatot, melynek során idegen DNS kerülhet a baktériumsejtbe, amit a molekuláris ollóként is használt enzimeknek le kell bontaniuk!

.....

Az 1. ábrán három molekuláris olló (*Bam*HI, *Pvu*I és *Dpn*I) által felismert szekvenciárészletet lát az általuk eredményezett hasítási folyamat feltüntetésével.



1. ábra

3. Tanulmányozza az 1. ábrát, majd válassza ki az alábbi állítások közül azokat, amelyek igazak, és ezek betűjelzését írja a négyzetekbe! (Az állítások az ábrázolt DNS-szakaszokon bekövetkező bontási folyamatra vonatkoznak.) (2 pont)

- A) Mindhárom enzim hidrolízist katalizál.
- B) Mindhárom enzim feladata a DNS két lánc közötti hidrogénkötések bontása.
- C) Mindhárom enzim esetében felbomlanak a nukleotidbázisok közötti kovalens kötések is.
- D) Egy DNS-szakaszt a *Bam*HI és a *Pvu*I jelzésű molekuláris olló biztosan ugyanannyi darabra vág szét.
- E) Az enzimek a pentózok és foszfátcsoportok közötti kötések felbomlását katalizálják.

--	--

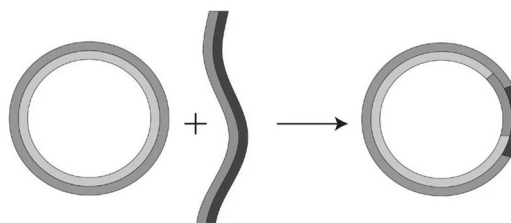
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A molekuláris ollók – ahogyan az 1. ábrán is látja – többféle vágást ejthetnek a DNS-ben. Ezek egy része ún. *ragadós vég*, ami azt jelenti, hogy a vágás eredményeként egyszálú DNS-szakaszok is keletkeznek. Ezek könnyen összekapcsolódnak más egyszálú DNS-szakaszokkal abban az esetben, ha a két nukleinsavláncon lévő nukleotidok a bázispárosodás szabályai alapján kiegészítik egymást. Ha nem keletkeznek egyszálú szakaszok, *tompa végekről* beszélünk.

4. Azonosítsa, hogy az 1. ábrán szereplő enzimek milyen végeket hoznak létre! Jelölje X betűvel a táblázatban a megfelelő helyén!

	BamHI	PvuI	DpnI
Tompa vég			
Ragadós vég			

A ragadós végeket létrehozó ollókat felhasználhatjuk arra, hogy segítségükkel egy adott DNS-molekulába egy másik DNS-darabot építsünk be. Ez látható 2. ábrán is, ahol egy gyűrű alakú DNS-molekulába (plazmidba) épült be a nyílt láncú DNS egy darabja.



2. ábra

5. Az eddigiek alapján indokolja, hogy a kívánt cél érdekében melyik DNS-molekulán milyen típusú enzimmal kell a vágásokat megejtetni! (2 pont)

.....

.....

Ahhoz, hogy a DNS-beépítéshez megtalálják a megfelelő molekuláris ollót, egy gyűrű alakú, 3000 bázispár méretű plazmidot egy másik vizsgálatsorozatban kétféle enzimmal (1. és 2. enzim) kezeltek. Amikor csak az *1. enzim*mel hasították maradéktalanul a plazmidot, 1500 bázispár hosszúságú DNS-szakaszokat kaptak. Ezután az *1. és 2. enzimet együtt* adták a plazmidot tartalmazó oldathoz. Ez a bontás 300, 700, 800 és 1200 bázispár hosszúságú szakaszokat eredményezett (feltételezzük, hogy most is minden lehetséges helyen tökéletesen elhasadt a plazmid).

6. A fenti szöveg alapján a helyes állítások betűjelzését írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Az *1. enzim* egy helyen tudja elhasítani a plazmidot.
- B) A *2. enzim* három helyen tudja elhasítani a plazmidot.
- C) Biztos, hogy mindkét enzim ugyanannyi helyen hasítja el a plazmidot.
- D) Ha *csak a 2. enzimmal* kezeljük a plazmidot, 500 és 1500 bázispár hosszúságú szakaszokat is kapunk.
- E) Az eredmények alapján nem lehet egyértelműen megállapítani, hogy mekkora DNS-szakaszokat eredményez, ha *csak a 2. enzimmal* kezeljük a plazmidot.

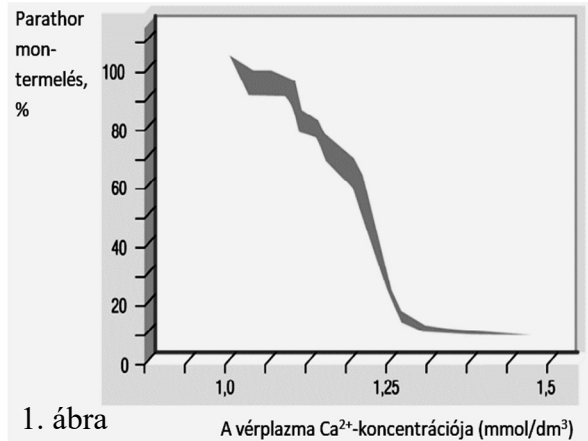
1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

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

VII. Kalcium mindenütt

16 pont

Az 1. ábra a parathormon termelésének intenzitását mutatja a vérplazma kalcium-koncentrációjának függvényében. A maximális parathormontermelést tekintjük 100%-nak.



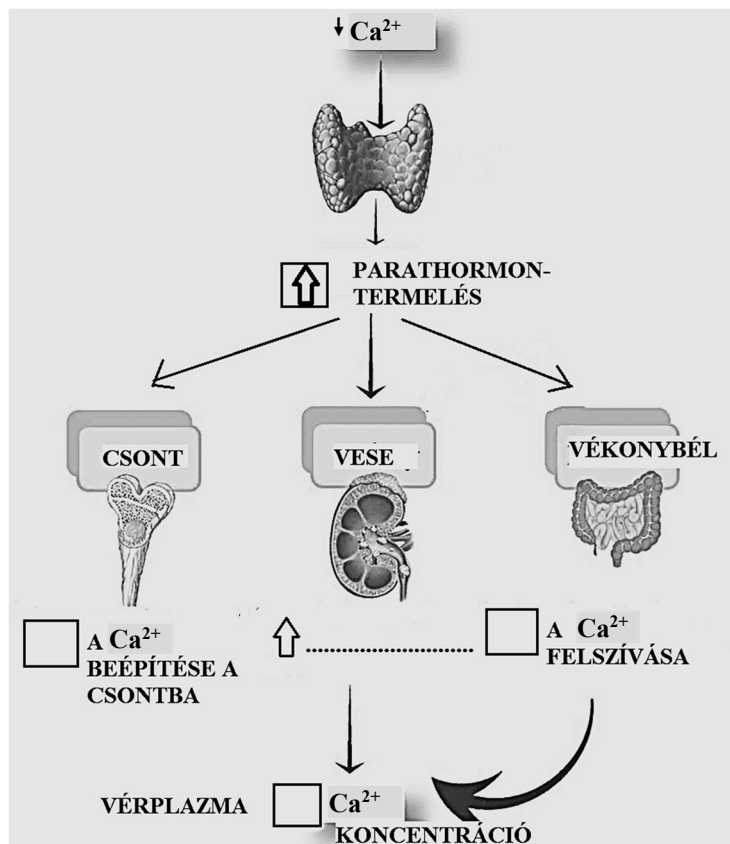
1. ábra

1. Mely következtetések vonhatók le a grafikon adatai alapján? A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) A magas parathormon-szint csökkenti a vérplazma kalciumtartalmát.
- B) A parathormon gátolja a vérplazma kalciumszintjét növelő folyamatokat.
- C) A magas plazmakalciumszint gátolja a parathormon termelődését.
- D) A vérplazma kalciumszintje negatív visszacsatolással hat a parathormon termelődésére.
- E) A vérplazma kalciumszintje pozitív visszacsatolással hat a parathormon termelődésére.

--	--

A 2. ábra a parathormon hatását mutatja a Ca²⁺- anyagcserére.



2. ábra

2. Nevezze meg a parathormont termelő mirigyet!

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

3. Egészítse ki a 2. ábrát a négyzetekbe írt fel vagy lefelé mutató nyilakkal, amelyek fejezzék ki, hogy a parathormon hatására milyen irányban változnak az ábrán jelzett folyamatok! Az alsó sorban a vérplazma Ca^{2+} -koncentrációjának változását jelölje! (3 pont)

4. Nevezze meg azt a folyamatot, amelyre a vesében serkentőleg hat a parathormon!

.....

5. A parathormon hatását segíti egy vitaminjellegű anyag. Nevezze meg ezt a vitamint!

.....

6. Írjon le két, életmódra vonatkozó tanácsot, amellyel a Ca^{2+} -felvételt serkentő vitamin szintjét növelni lehet a szervezetben! (2 pont)

.....

.....

Létezik egy mutáció, amelynek hatására a parathormont termelő mirigy sejtmembránjában lévő Ca^{2+} -kötő receptorok érzéketlenné válnak a Ca^{2+} -ionok jelenlétére.

7. Írja le, hogyan változik meg a parathormon termelődése és a vér kalciumszintje a mutációt hordozó embereknél? (2 pont)

.....

.....

8. Nevezzen meg két életfolyamatot, amelyhez kalciumion szükséges! (2 pont)

.....

.....

9. A kalciumionok a talajképződésben is fontos szerepet játszanak, mert elősegítik a humusz koagulációját. Nevezzen meg két okot, amiért az így morzsalékosá váló szerkezet előnyös a talajélet szempontjából! (2 pont)

.....

.....

.....

.....

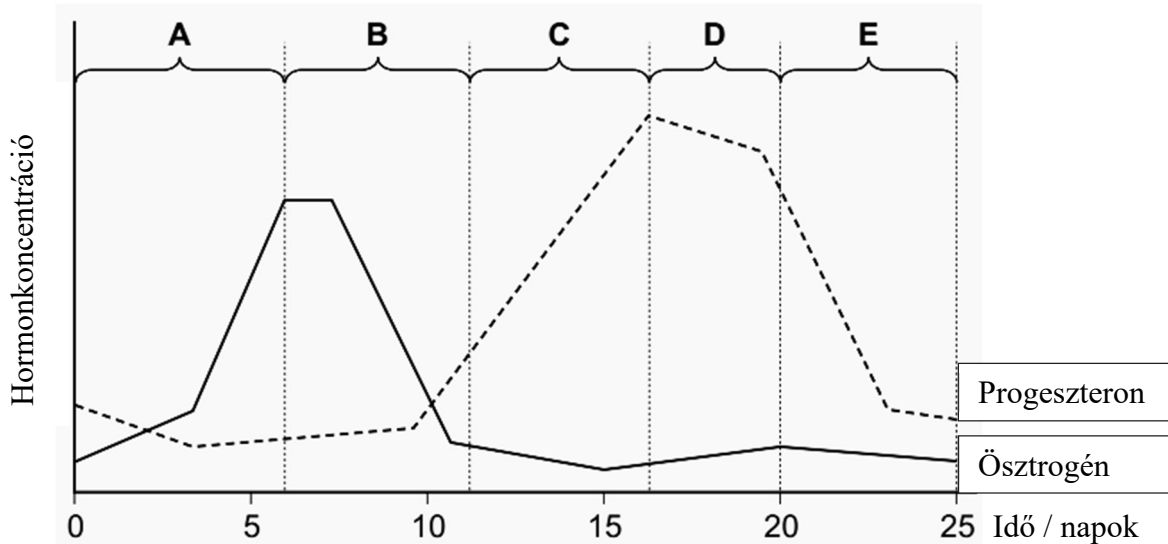
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

VIII. Nemi hormonok

9 pont

A grafikon két hormon vérben mért koncentrációjának a változását mutatja egy koca (nőstény sertés) ivari ciklusának 25 napja alatt. Az ábra tanulmányozása után válaszoljon az alábbi kérdésekre. Az ivari ciklus hormonális szabályozásának alapelvei a sertésben és a juhban megegyeznek az emberével.



- Adja meg annak az időszaknak a betűjelét, amelynek kezdetén sertésekben végbemegy a tüszőrepedés!
- A grafikon alapján fogalmazza meg a különbséget a szabályos emberi ciklusban bekövetkező tüszőrepedés és a sertések tüszőrepedésének időpontja között!
.....
.....
- A grafikonról leolvasható információ alapján honnan tudható, hogy az ivari ciklus során nem történt megtermékenyítés?
.....
.....
- A tüszőrepedés kiváltásában az ösztrogén és a sárgatestserkentő hormon (LH) kölcsönhatása játszik szerepet. Ismertesse, hogyan valósul ez meg!
.....
.....

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

5. A juhok ovulációját esetenként progeszteron-kezeléssel akadályozzák meg az állattenyésztésben. Ismertesse, hogy a progeszteron hogyan akadályozza meg az ovulációt!

.....

.....

Ember esetében a hCG (emberi koriongonadotrop hormon) egy fehérjehormon, amit a beágyazódó embrió termel. A hCG ugyanahhoz a receptorhoz kötődik a petefészekben, mint az LH, ami szintén fehérje típusú hormon.

6. Milyen következtetés vonható le a fenti információból a hCG és LH hormonok térszerkezetére vonatkozóan?

.....

Milyen következtetés vonható le a fenti információból a hCG és LH hormonok hatására vonatkozóan? Egészítse ki a válasz hiányzó részeit! A megfelelő szavakat írja a pontozott vonalakra! (3 pont)

A hCG hatása hasonló az (7) -ban/ben termelődő LH hormonéhoz. Ez azt jelenti, hogy a hCG is (8) a progeszteron termelését a petefészekben belül a (9) -ban/ben, ami megakadályozza a méh nyálkahártyájának a leválását az embrió beágyazódása esetén.

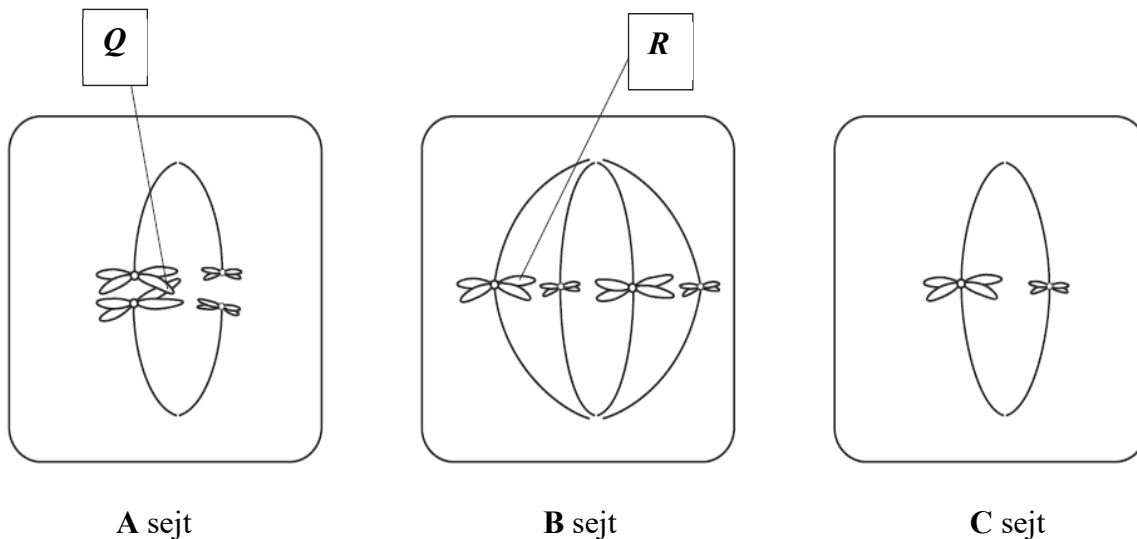
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

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

IX. Sejtosztódás

5 pont

Az alábbi ábra három sejtet mutat ugyanannak a szervezetnek különböző szöveteiből. A sejtek a mitotikus vagy a meiotikus sejtosztódás valamelyik fázisában láthatók. Az ábra tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre!



- Adja meg a homológ kromoszómákat tartalmazó sejtek betűjeleit!
- Az alábbiak közül mely állítások igazak az *R*-rel jelölt kromoszómára? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) A sejtciklus során a DNS-e már megduplázódott.
- B) Felerészben apai, felerészben anyai eredetű géneket tartalmaz.
- C) E kromoszómát alkotó kromatidák genetikai információtartalma különböző.
- D) Két kromatidából áll.
- E) Csak DNS alkotja.

--	--

- Mely állítások igazak a *C* jelű sejtre? (2 pont)

- A) A sejtosztódás következő fázisában a két kromoszóma a sejt két ellentétes pólusára fog vándorolni.
- B) Zárwatermő növények osztódó szövetében fordulhat elő.
- C) Az állatok ivarsejtjeinek képződése során megfigyelhető.
- D) A növények ivarsejtjeinek képződése során megfigyelhető.
- E) Lehet osztódó májsejt.

--	--

1.	2.	3.	összesen

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

Választható feladatok

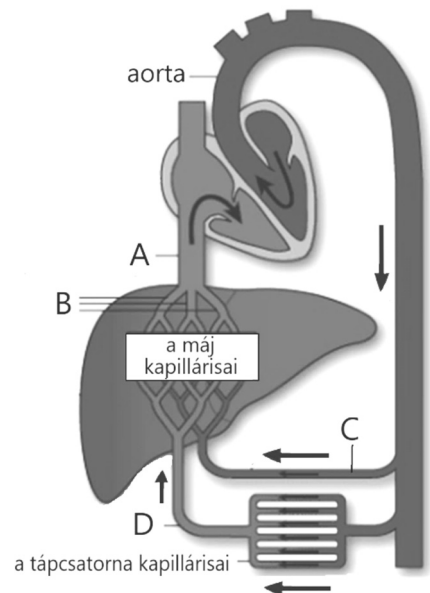
X.A. A máj

20 pont

A máj kapcsolatai

(10 pont)

Az ábra a májnak a tápcsatornával és a szívvel való kapcsolatait mutatja vázlatosan. (A nyilak a vér áramlási irányát jelzik.) Tanulmányozza az ábrát és oldja meg a feladatokat! Az állítások egészséges, átlagos testalkatú, felnőtt emberre vonatkoznak ebéd utáni pihenés közben.



Hasonlítsa össze relációjelek (<, >, =) segítségével az alábbiakat! A megfelelő relációjeleket írja az üres négyzetekbe!

1. a vér oxigénkoncentrációja az A jelű érben		a vér oxigénkoncentrációja a C jelű érben
2. a vér glükózkoncentrációja a D jelű érben az ebéd után		a vér glükózkoncentrációja a C jelű érben az ebéd után
3. a vér áramlási sebessége az A jelű érben		a vér áramlási sebessége a B jelű erek egyikében

Írja a négyzetbe annak az érnek a betűjelét, amelyikre igaz! Ha egyikre sem igaz az állítás, írjon X-et!

4. A májsejtek oxigénellátását biztosítja.		
5. A máj emésztőnedvét szállítja.		
6. Először ezen keresztül jutnak el a májba a lázcsillapító tabletták hatóanyagai.		
7. Ez a májba belépő véna.		
8. A májban hajszalerekre oszlik, amelyekből a vér a májvénába kerül.		
9. Benne a vér közvetlenül a jobb pitvarba érkezik.		

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

A máj sokrétű működése – esszé

(10 pont)

Írjon esszét a máj működéséről az alábbi szempontok alapján!

1. Mi a máj emésztőnedve, és hogyan játszik szerepet az elfogyasztott lipidek emésztésében? (3 pont)
2. Nevezzen meg két olyan hormont a hatásukkal együtt, amelyek egymáshoz képest ellentétes irányban befolyásolják a májban raktározott glikogén mennyiségét! (Egyéb hatásaikra nem szükséges kitérnie!) (2 pont)
3. Miért tapasztalható a szövetnedv mennyiségének jelentős mértékű növekedése (ödémásodás /vizenyőképződés) a test bizonyos területein (pl. a hasüregben) akkor, ha egy személy tartósan éhezik? (3 pont)
4. Miként vezethetnek sárgasághoz, illetve a vér csökkent alvadási képességéhez bizonyos májbetegségek? (2 pont)

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

Esszét a 22. oldalon írhatja meg.

Választható feladatok

X.B. Árterek

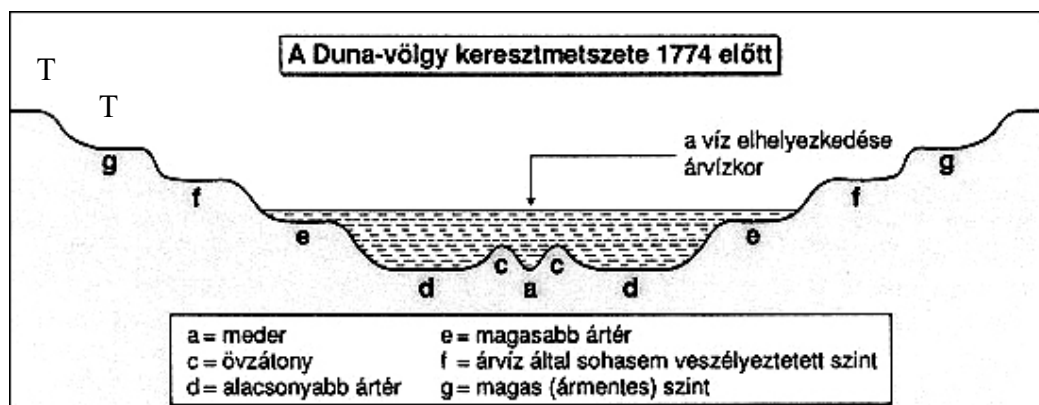
20 pont

Ártéri gazdálkodás

(10 pont)

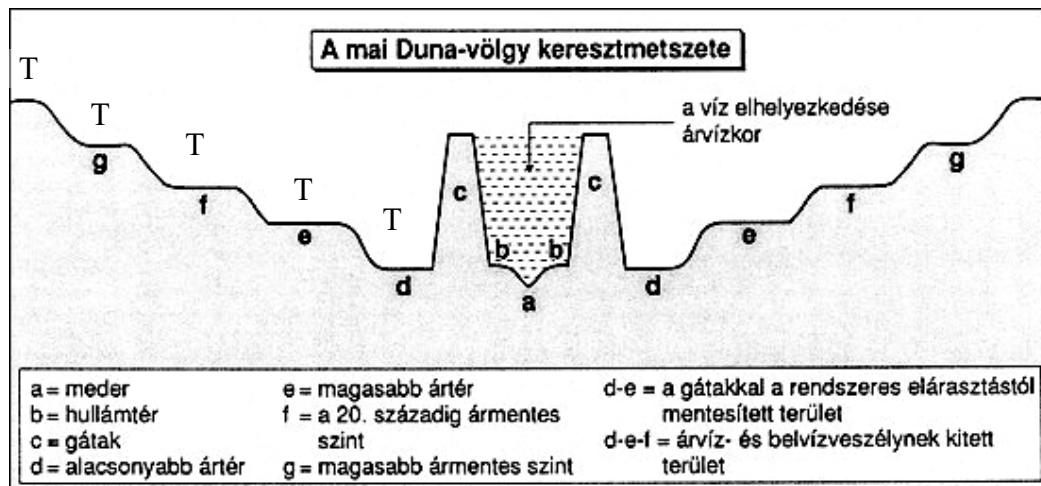
Olvassa el az alábbi, Andrásfalvy Bertalan által írt két szöveget, majd oldja meg a hozzá kapcsolódó feladatokat!

„A 18. század folyamán felszámolt ártéri gazdálkodás [...] lényege az, hogy az ember nem kísérelte meg a víz kiáradásának korlátozását. Éppen azzal akadályozta meg a magas vízszintek és árvizek rombolását, hogy igyekezett a magasabb vizet az emelkedés kezdetén minél messzebbre ki- és szétvezetni, minél nagyobb területen szétteríteni, mégpedig nem kevés vízpépítési földmunkával, mesterséges csatornákkal [fokgazdálkodás].



A T betűk a települések jellemző helyszíneit jelölik.

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



A T betűk a települések jellemző helyszíneit jelölik.

A fok legfontosabb szerepe az volt, hogy az ember által kijelölt helyen, az elárasztható ártér legalacsonyabb pontján az övzátonyt áttörve kivezette és szétterítette a vizet, [...], majd ugyanezen az úton apadáskor maradéktalanul visszavezette a vizet a főmederbe. [...] A rövid ideig tartó elárasztás öntözte és megtermékenyítette az ártér egészét, a benne lévő erdők, gyümölcsösök, kaszálók és legelők megújultak. [...]

A rendes évi áradás ideje egybeesett a Duna mentén a legfontosabb halfajok szaporodási idejével. A halak ösztönösen keresték az utat a könnyen felmelegedő, sekély vizű ártérbe, ahol bőven találtak táplálékot. Amint azonban megérkezett az apadás, sietve visszafordultak. Ha ilyenkor a fok tövénél, ott, ahol az a folyó övzátonyán vezet át, rekessel elzárták a halak útját, bőséges halfogásra számíthattak. Ezen a rekessen a víz és az apró halak áthaladhattak, a nagyobbak azonban nem. Ha nem lettek volna ezek a mesterséges csatornák, és azokat nem gondozták volna rendszeresen, az árvízkor ártérbe kiúszó halak nagy része apadáskor kint rekedt volna, és nem csak a nagy halak pusztultak volna el a lefolyás nélküli posványban, hanem az új nemzedék is.” [1]

Az erdő volt a jobbágyi állattartásnak az alapja, nemcsak nálunk, hanem az ókortól kezdve a XVIII. század végéig Európa nagy részén és napjainkban is Skandináviában és az Alpokban. Európa nagy részén a több évszázados, általános gyakorlat az volt, hogy a téli takarmányozásra nyár végén levágott lombos ágakról a tél folyamán rágták le a marhák, lovak, juhok a leveleket, és ezeket az ágakat használták tüzelőül télen a házakban. [...]

Az ártéren [ma] elérhető jövedelem az azon hizlalt állatok esetében legalább kétszerese a szántóföldön termelt búza árának, az ott kialakított halastóval, a hal árával háromszoros, a dió, szilva és alma termelésével pedig a búza árának tízszeresét lehet elérni. Emellett a szántóföld az egykori ártérben állandóan veszélyben van. A víz elöntheti, vagy éppen a vízhiány miatt kiszáradhat. Oláh János arra is felhívja a figyelmet egy másik cikkében, hogy a Tiszán árvíz, ill. magas vízszintnél több ezer tonna műtrágyaértékű tápanyag kerül a Fekete-tengerbe, amelynek nagyobb része régen a kiáradásokkal termékenyítette a Magyar Alföldet. [2]”

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

A táblázat az ártér két természetes életközösségének néhány faját, és ezek ökológiai igényeit mutatja.

fűz-nyár ligeterdők					keményfa ligeterdők				
	W	R	N	T		W	R	N	T
fehér fűz	9	4	3	E	kocsányos tölgy	6	-	2	E
vízi kányafű	10	4	4	K	magas kőris	5	4	4	K
aranyvessző	8	4	2	GY!	galagonya	4	3	2	K
mandulalevelű fűz	10	4	3	K	veresgyűrű som	4	4	3	K
sövényszulák	9	4	4	K	hóvirág	6	4	3	K
sárga nőszirm	10	-	4	K	ligeti csillagvirág	6	4	-	K(V)
süntök	8	4	2	GY!	odvas keltike	6	4	4	K

A **W** értékek 0-11 a fajok növekvő vízigényét, az **R** értékek pH-igényét (1-2: savas, 3: semleges, 4-5: bázikus), az **N** értékek 1-5 növekvő nitrogénigényét jelzik. A kihúzott értékek nem jellemző értékeket jelentenek.

A **T** értékek a fajok természetvédelmi érték kategóriái. **E**: társulásalkotó, **K**: kísérő (a társulásokban természetes szerepet játszó), **GY!**: invazív gyom, **V**: védett fajok

1. A táblázatok alapján adja meg, hogy az 1774 előtti állapotot mutató keresztmetszeti ábrán jellemző módon mely betűkkel jelölt élőhelyeken fordulhattak elő ezek az életközösségek!

fűz-nyár ligeterdők: keményfa ligeterdők:

2. Adjon magyarázatot az invazív (terjedő) gyomfajok megjelenésére és gyors terjedésére a fűz-nyár ligeterdők mai területén!

.....

3. Adja meg, hogy milyen hasonlóság fedezhető fel a két élőhelytípus növényeinek környezeti igényeiben!

.....

4. A középkori latin oklevelek a fokot (és azzal összefüggő gondozott árteret) halastónak (piscina) nevezték. A leírás alapján miért volt jogos ez az elnevezés?

.....

.....

Fogalmazza meg a 18. századtól kezdődő folyamszabályozások néhány hatását az ábra és a szöveg alapján! Adjon rövid magyarázatot is a változások okára!

5. az ártéri erdőterületek nagysága: (2 pont)

.....

.....

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

6. az ártéri talaj szervesanyag-utánpótlása: (2 pont)

.....
.....

7. az ártéren helyben folytatott mezőgazdaság jövedelmezősége: (2 pont)

.....
.....

Az ártéri gazdálkodás múltja és jövője – esszé

(10 pont)

Írjon esszét az alföldi folyami árterek és az emberi gazdálkodás kapcsolatáról a szövegben leírtak és a rajzokon ábrázoltak figyelembevételével! Az alábbiakra térjen ki!

1. Magyarázza a lakott települések középkori és mai helyzetének különbségét, okát! (2 pont)
2. A mai természetvédelem zöld folyosóknak nevezi a folyamok menti ártereket, mert ezek távoli, természetközeli állapotú területek közt teremtenek kapcsolatot. Indokolja, hogy populációgenetikai szempontból miért növelné a kisebb területekre szorult fajok kipusztulásának veszélyét a zöld folyosók megszűnése! (2 pont)
3. A leírás alapján fogalmazzon meg két, a természeti környezet adottságait figyelembe vevő gazdálkodási módot a középkori vagy kora újkori árterekben! Indokolja, hogy ezek a módszerek a környezet mely adottságainak felismerésén alapultak! (4 pont)
4. Alkosson véleményt arról, hogy a leírt gazdálkodási módszerek alkalmazhatók lennének-e a mai viszonyok között is, és ehhez milyen változtatásokra lenne szükség! Indokolja véleményét! (2 pont)

Esszét a 22. oldalon írhatja meg.



1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Esszé	összesen

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

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

	pontszám	
	maximális	elért
I. feladat	9	
II. feladat	11	
III. feladat	6	
IV. feladat	9	
V. feladat	6	
VI. feladat	9	
VII. feladat	16	
VIII. feladat	9	
IX. feladat	5	
Feladatsor összesen	80	
X. feladat: Választható problémafeladat és esszé	20	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

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

dátum

dátum

javító tanár

jegyző