

I. A prionok (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	E	A	C	A	A	C	C	A

Megjegyzések:

1. a prionok hibás térszerkezetű fehérjék

3. a vírusok nem élőlények, még a sejtes szerveződést sem érik el

6. irreverzibilis kicsapódás

10. savas közegben a pepszin hatására

II. Munkanapló (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont

1. és 2.: szén-dioxid és víz

3. hat

4. reakciókört (ciklust)

5. szén-dioxid

6. oxigén

7. víz

8. mitokondrium

9. biológiai oxidáció

10. Szent-Györgyi Albert

III. Aminosavak (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont

1. D

2. C *(az enzimek fehérjék, aminosavakból jönnek létre)*

3. B

4. C

5. C

6. D

7. A

8. C

9. A

10. D

Megjegyzések:

Esszenciális aminosavakat a szervezet nem tudja más aminosavakból előállítani, ezért ezeket (pl. treonin, lizin, valin, fenilalanin, triptofán, metionin, izoleucin, leucin, hisztidin) a táplálékkal fel kell venni.

IV. Erjedés és oxidáció (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont

1. biológiai oxidáció

2. erjedés

3. szén-dioxid

4. víz *(a 3. és 4. sorrendje fölcserélhető)*

5. szerves

6. etanol

7. tejsav

8. több

9. több

10. Pasteur

V. A fehérjék különbségének vizsgálata (10 pont)

1.	A DNS átíró (aktív) szála	C	C	C	C	G	T	C	G	G	A	A	A	C	C	A	C	G	A
2.	A DNS nem átíró (néma) szála	G	G	G	G	C	A	G	C	C	T	T	T	G	G	T	G	C	T

A kitöltést a bázispárosítás alapján kell elvégezni, azaz A-nel szemben mindig T, a G-nal szemben mindig C áll.

Hibátlan soronként 1–1 pont

2 pont

3. A Gly lehetséges kodonjai: **GGU, GGC, GGA, GGG**

1 pont

4. A Tyr lehetséges kodonjai: **UAU, UAC**

1 pont

5.	2. mRNS	G	G	G	G	G	A	G	C	C	U	A	U	G	G	U	G	C	U
----	---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ha mindkét eltérés helyes, akkor

2 pont

(Ha egy eltérés helyes, akkor 1 pont.)

6. A 113. aminosav esetében: egy G változott C-re

1 pont

7. A 115. aminosav esetében: egy A változott T-re

1 pont

8. Pontmutáció / mutáció

1 pont

9. Kémiai hatás(vagy valamely konkrét mutagén vegyület megnevezése); sugárzás (radioaktív sugárzás, UV sugárzás, Röntgen sugárzás); hőhatás; öregedés

1 pont

(Csak két hatás megnevezése esetén adható a pont.)

VI. A lipidek biológiai jelentősége (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont

1. Energia raktározás,
2. hőszigetelés,
3. mechanikai védelem,
4. zsírban oldódó vitaminokat old.(1-4.-ig más sorrend is elfogadható)
5. C, *(kettős rétegként határolják el a két vizes fázist egymástól)*
6. AC,
7. BD,
8. AC,
9. CD,
10. AD

VII. A fotoszintézis feltételei (8 pont)

Minden helyes válasz 1 pont, kivéve a 7. feladatot.

1. Klorofill
2. Keményítő *(kék színváltozás)*
3. A klorofill zöld színe egyébként megzavarná a kék szín észlelését.
4. AC *(Csak a teljes helyes betűkombinációra adható pont).*
5. D
6. A negatív kép sötét részei nem engedték át a fényt, alatta nem keletkezett keményítő, nem kéült meg, tehát világos maradt. (Ill. fordítva).

7. Ahol több fény jut be, jobban megkékül. (ill. fordítva) 1 pont.
 A fényerősség és a fotoszintézis intenzitása között tehát – a vizsgált tartományban – nagyjából egyenes arányosság tapasztalható. 1 pont

VIII. Egy DNS molekula összetétele (5 pont)

1. Bázispárosodás (Chargaff szabály): a bázisok számára érvényesen $G = C$ és $A = T$. 1 pont
 2. $G:C:T:A = 2:2:1:1$ 1 pont
 3. A vizsgált DNS szakasz $146\,688 \cdot 2 = 293\,376$ nukleotidot tartalmaz 1 pont
 Ennek egyharmad része, vagyis $293\,376:3 = 97\,792$ guanintartalmú, 1 pont
 ugyanennyi citozintartalmú 1 pont
 és ennek a fele, vagyis $48\,896$ tartalmaz timint, 1 pont
 ugyanennyi adenint 1 pont

IX. Sejtalkotók és folyamatok (7 pont)

A feladat a részletes követelmények 2.1.3, 2.2.2, 2.2.3 és 2.3.3 fejezetén alapul.
 Minden helyes válasz 1 pont

1. B (fotolízis a fotoszintézis fényszakaszában)
 2. C
 3. B (a fotoszintézis sötétszakasza, a szintest plazmaállományában – Calvin-ciklus)
 4. A (mitokondrium alapállományában - mátrix)
 5. B (vagy A) (fotoszintézis fényszakaszánál a fotorendszerek tagjaiban, a mitokondriumban a terminális oxidáció citokróm molekuláiban)
 6. A
 7. B (a fotolízis során a fényszakaszban)

X. Színek és ízek egy üvegpohárban (9 pont)

A feladat a követelményrendszer 1.3; 2.1.4; 4.4.2 pontjai alapján készült.
 Minden helyes válasz 1 pont

1. AC
 2. E
 3. a I_2 molekulák diffúziója
 4. helikális (hibás, de elfogadható: spirális) /amilóz-helikális/amilopektin-elágazó
 5. Az enzimműködés hőmérsékleti optimumát biztosítottuk ezzel
 6. BD
 7. BD
 8. Édes (a keményítő hidrolízise miatt glükóz keletkezett az eltelt idő alatt)
 9. C

XI. Ribozimek (12pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.6. és 6.4.1. fejezete alapján készült.
 Minden helyes válasz 1 pont

1. D 1 pont
 2. B,C 1 pont
 3. A DNS kettős hélice/két cukorfoszfát-lánca közé zárt bázisai. 1 pont

4. Az az időszak, amikor az RNS molekulák enzim és információtároló szerepet is betöltöttek egyszerre. 1 pont

(A 3-4. kérdéseknél a fentiekkel megegyező értelmű más megfogalmazások is elfogadhatók.)

5. D *(csak négyfélet)*

6. C/A *(DNS másolás és a transzkripció folyamatában)*

7. A

8. C

9. C

10. D

11. B

12. B

XII. A kettős hélix (11 pont)

A feladat a részletes követelmények 2.1.1., 2.1.5., 2.1.6., és 6.1.1. fejezetén alapul. Az idézetek forrása: James Watson: *A kettős spirál Gondolat, Budapest, 1970.*

1. A, D *A helyes betűpárért* 1 pont

2. Különböző építőegységekből/monomerekből állnak, 1 pont
amelyek változó sorrendje információt tárolhat 1 pont

3. RNS 1 pont

4. Fehérjék 1 pont

5. A, C *A helyes betűpárért* 1 pont

6. E 1 pont

7. D 1 pont

8. B 1 pont

9. C *(a fágok fehérjeburka kéntartalmú aminosavakat tartalmaz, a DNS-e viszont nem tartalmaz S-atomokat)* 1 pont

10. D 1 pont

XIII. Lebontó folyamatok vizsgálata (9 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.2., 2.2.3. és 3.4.3. pontjai alapján készült.

1. biológiai oxidáció/sejtlégzés 1 pont

2. erjedés/ alkoholos erjedés 1 pont

3. szén-dioxid 1 pont

4. szén-dioxid 1 pont

5. elszíntelenedik/ elhalványodik az oldat 1 pont

6. zavarosodás/ csapadékképződés (fehér színű) 1 pont

7. $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 = 6 CO_2 + 6 H_2O$ 1 pont

8. Igen, a csepp a kémcső felé mozdul, 1 pont

mert a keletkezett szén-dioxidot megköti a NaOH-oldat, így a kémcsőben csökken a nyomás. 1 pont

XIV. A fotoszintézis hatékonysága (10 pont)

A feladat a részletes követelmény 2.2.2. fejezetén alapul.

A grafikon forrása: Dr. Haraszi Ede: *Zsebkönyv a növények életéről Natura, Budapest, 1977. 178. o.*

1. A C A helyes betűpárért: 1 pont
 2. H (a két teljes fényben mért görbe adatai alapján) 1 pont
 3. I 1 pont
 4.

CO ₂ - koncentráció:	1,2 %
Hőmérséklet:	28-30 °C

5. Kb. 30% 2 pont
 6. Kb. 60-70 % közötti érték 1 pont
 7. C 1 pont
 8. E (mert a gyenge fényben mért görbe esetén két kísérleti jellemző is változott, ezért nem hasonlíthatók össze) 1 pont
 9. D 1 pont

XV. Miből vannak a gének? (9 pont)

A feladat a követelményrendszer 2.1.6 fejezete alapján készült. Az ábrák forrása: Gonick-Wheelis: KépreGÉN Gondolat Kiadó, 1988

1. A helyes sorrend (ha mind a 4 betű sorrendje helyes) 1 pont

D	B	A	C	E
---	---	---	---	---

2. „A gének tehát enzimeket készítenek”, és a kérdéses gén átjuthatott egyik baktériumból a másikba. 1 pont
 (Nem fogadható el: hogy az örökítő anyag DNS /nukleinsav.)

3. A táblázat helyes kitöltése: - Ha mindhárom sor helyes 2 pont
 1 pont – Ha csak két sor helyes
 0 pont – Ha egy vagy 0 sor helyes

Pneumococcus baktériumok			Eredmény (az egér sorsa)
Vad, élő	Vad, hővel előlt	Tok nélküli mutáns	
+			<i>elpusztult</i>
	+		Él
		+	Él
	+	+	Elpusztult

Megjegyzések:

A vad hővel előlt kórokozó a hő hatására elpusztul, az enzimfehérjék kicsapódnak, így a kórokozó nem okozhat betegséget

A tok nélküli mutáns nem okoz betegséget.

Ha mindkettővel egyszerre oltotta be az egereket, akkor a hővel előlt kórokozó örökítő anyaga átkerülve a tok nélküli mutánsba, lehetővé tette a vad törzs fehérjéinek szintézisét, így az egér elpusztult

4. A mutáció (azonos valószínűséggel) akkor is bekövetkezhetett volna, ha csak a tok nélküli változat van jelen. A tapasztalat szerint azonban csak a hővel előlt vad törzs jelenlétében következett be a transzformáció. (Más jó megfogalmazás is elfogadható.) 1 pont

5. Hogy milyen molekula alkotja az örökítő anyagot / géneket / a „transzformáló faktort”

1 pont

6. A táblázat helyes kitöltése (minden sor 1 pont)

3 pont

Pneumococcus baktériumok		Bontóenzimek			Eredmény
vad, hővel előlt	tok nélküli mutáns	proteáz	nukleáz	amiláz	(Az egér sorsa)
+	+			+	Elpusztult
+	+	+			Elpusztult
+	+		+		Él

Megjegyzés:

Csak a nukleinsav bontó enzim szüntette meg a kórokozó képességet, mert a transzformáció során egy DNS darab került át.

XVI. A mitokondriumok (7 pont)

A feladat a részletes követelmények 1.3, 2.2.2., 2.2.3., 2.3., 2.3.1., 2.3.3., 2.3.4., 3.2.1., 3.2.2., 4.3.2. 4.7.1 és 6.1.2. fejezetein alapul.

A cikkrészlet forrása: Venetianer Pál: Az emberi mitokondriumok genetikája c. cikk nyomán a <http://www.kfki.hu/chemonet/TermVil/tv98/tv9811/genetika.html> honlapról

1. Meiózis 1 pont
2. C, D (Csak a helyes betűpárért adható meg a pont!) 1 pont
3. B, C, E (Csak a helyes betűhármassért adható meg a pont!) 1 pont
4. Baktériumok/ prokarióták 1 pont
5. Endoszimbionta/ endoszimbióta elmélet 1 pont
6. A mitokondriumok ősei egysejtű prokarióták/baktériumok lehettek, 1 pont
amelyeket más egysejtűek bekebeleztek / elfogyasztottak, és együtt maradtak/ szimbiózis alakult ki. 1 pont

XVII. Szövetek (10 pont)

A feladat a követelményrendszer 4.3.1, 4.6.1 pontja alapján készült.

A fotók forrása:

<http://www.nyf.hu/others/html/allattan/segedanyag/szervezetan/jegyzet%20anyaga>

<http://www.sci.u-szeged.hu/zoolcell/histo/kottam/kottam2.html>

1.	D
2.	A
3.	C
4.	B
5.	C

6.	C
7.	A
8.	E
9.	A
10.	E

Megjegyzések:

A képeken látható szövetek:

A: többrétegű elszarusodó laphám az emberi bőrből

B: emberi vér

C: csontszövet

XVIII. Katalizátorok (8 pont)

A feladat a követelményrendszer 1.3 és 5.1.1 pontjai alapján készült. Minden helyes válasz 1 pont.

1. A (az agyagásványok szervesen anyagok)
2. D (a haj fehérjéje, de nincs katalizátor hatása)
3. C
4. D (nem kémiai reakció, a keményítő kimutatása)
5. B
6. D (az emulgeálás fizikai folyamat)
7. B
8. D

XIX. A zöld szintestek 8(pont)

A feladat a részletes követelmények 1.3., 2.2.2., 2.3.3., 3.4.3 fejezetein alapul.

A szintest ábra forrása: P.T.: Fotoszintézis 1. Élet és tudomány 2002. 11. szám

A szöveg és a levélkeresztmetszet ábra forrása: Az ábra forrása: P.T.: Fotoszintézis 2.

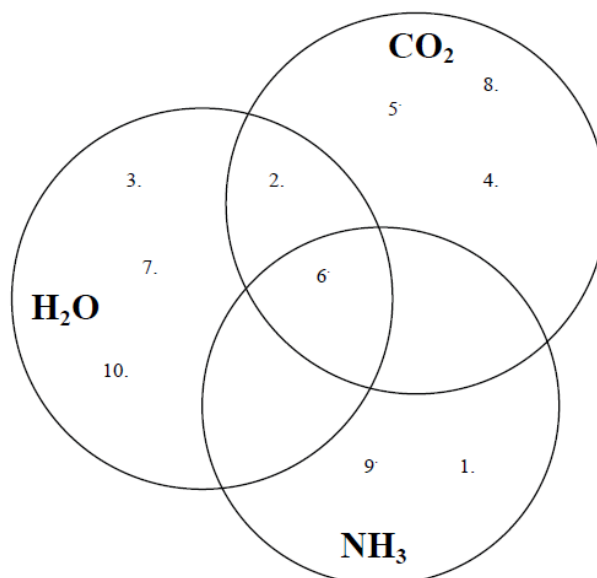
Élet és tudomány 2002. 13. szám

1. C H I (C: oszlopos táplálékkészítő alapszövet, H, szivacsos táplálékkészítő alapszövet, I, gázcserenyílások zárósejtje) A három helyes betűért 1 pont
2. A kettős membrán / N, O / utalás a méretre 1 pont
3. E (a vízbontásból származik) 1 pont
4. B 1 pont
5. D (a belső membrán két oldala közötti H^+ koncentráció kiegyenlítődésekor képződik az ATP) 1 pont
6. B D (a kémhatás különbség oka a H^+ koncentráció különbsége a membrán oldalán) A két helyes betűért 1 pont
7. ATP 1 pont
- NADP/ NADP⁺ / NADPH + H⁺ / NADPH / NADPH₂ 1 pont

XX. Néhány szervesen molekula jelentősége az élővilágban (10 pont)

A feladat a részletes követelmények 2.1.1, 2.1.4, 2.2.2, 2.2.3, 4.5.2, 4.5.4, 4.6.1, 5.3 és 5.4.1 pontjai alapján készült.

Egy szám csak egy helyen szerepelhet! Minden jó helyre írt szám 1 pont.



Megjegyzés

6. a N-tartalmú vegyületek is tartalmaznak C és N atomokat
 7. a keményítő bontás hidrolízis
 8. a vér szén-dioxid közvetlenül ingerli a nyúltvelői belégző központot
 9. a nitrifikáló baktériumok ammóniából nitritet és nitrátot készítenek

XXI. Az ozmózis (11 pont)

A feladat a részletes követelmények 1.3. fejezetén alapul. Minden helyes válasz 1 pont.

1. A cukor feloldódott / a lyuk folyadékkal telt meg / a burgonyagumó kisebb lett
2. szomszédos
3. sejtmembránok
4. távolabbi
5. hígabb
6. töményebb
7. féligáteresztő/ szemipermeábilis
8. Mert nem fér át a féligáteresztő hártya pórusain/mert nagy a mérete/nagyméretű dipólus molekula
9. Így szívódik fel a víz bélből
10. Vízvisszaszívás a kapillárisok falán át / Vízmozgás a vesében a vesecsatornácskák és a környező sejtek között (bármilyen más, helyes példa elfogadható)
11. Mert a cukrot felveszik a sejtek a középbelben, a víz a cukor után vándorol ozmózással. (Másképp is megfogalmazható, a válasznak utalnia kell a vízáramlás okára.)

XXII. Fehérjeszintézis (9 pont)

A feladat az érettségi vizsgakövetelmények 6.1.1 pontja alapján készült

1. A / elfogadható a D is 1 pont
2. C 1 pont
3. C 1 pont
4. B 1 pont
- 5.

A	T	G	T	C	C	G	G	A	G	C	T	<table border="1" style="width: 30px; height: 30px;"> <tr><td style="width: 100%; height: 100%;"> </td></tr> <tr><td style="width: 100%; height: 100%;">X</td></tr> </table>		X
X														
T	A	C	A	G	G	C	C	T	C	G	A			

A	U	G	U	C	C	G	G	A	G	C	U
U	A	C	A	G	G	C	C	U	C	G	A

METIONIN	SZERIN	GLICIN	ALANIN
1 pont	1 pont	1 pont	1 pont

- Minden bázisháromszóhoz / aminosavhoz tartozó oszlop helyes kitöltése 1 pont 4 pont
 A megfelelő négyzetbe írt X 1 pont

XXIII. Széttört mitokondriumok (9 pont)

A feladat a követelményrendszer 1.3; 2.2.3; 2.3; 2.3.3 pontjai alapján készült. Ábra: Bánkuti-Both-Csorba: A kísérletező ember Kairosz, 2006

1. AB
2. CD

3. C
4. B *(az acetil-csoportot a citrátkörhöz, az oxigén a terminális oxidációhoz, a ADP-t az ATP szintéziséhez)*
5. A
6. E
7. D *(az enzimek fordítva helyezkednek el, így nincs megfelelő szubsztrát)*
8. C *(a belső membrán az eredeti állapotban van)*
9. B *(a nagyobb H⁺ koncentráció alacsonyabb pH-t eredményez)*

XXIV. A sejtmembrán fölépítése (8 pont)

A feladat a részletes követelmények 2.1.3; 2.1.5. és 2.3.1. fejezetein alapul.

Az ábra forrása:

www.molecularstation.com/molecular-biology-images/showphoto.php/photo/17

1. C/B *(a B, mert nincs sejtfal, a C, mert minden élő sejtnek van sejtthártyája)* 1 pont
2. A 1 pont
3. B 1 pont
4. E *(mert a kettős foszfatid- réteg belseje apoláros)* 1 pont
5. A, B *(mert az AB0 vércsoport esetén is fehérjékhez kapcsolódik a szénhidrát)* 1 pont
6. B *(az ioncsatornák fehérjék)* 1 pont
7. A molekula poláros és apoláros részekből áll / kettős oldódási tulajdonságú / amfipatikus, / hidrofil és hidrofób részeket tartalmaz, 1 pont
poláris részei a sejt belsejébe és a sejten kívüli térbe / a membrán felszíne felé / vizes közegek felé, apoláros részei a membrán belseje felé fordulnak. 1 pont
(Más megfogalmazásban is elfogadható.)

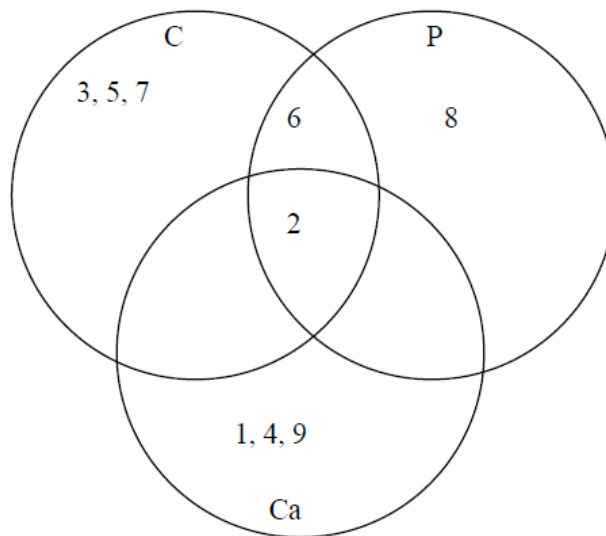
XXV. Gének, enzimek és anyagcsere utak (13 pont)

A feladat a követelményrendszer a 4.2.3; 4.4.2; 4.8.4; és 6.1.2 feladatai alapján készült.

1. pepszin 1 pont
2. pajzsmirigy *(itt termelődik a tiroxin)* 1 pont
3. ultraibolya sugárzás 1 pont
4. Aa x aa *(az albinók homozigóta recesszívek)* 1 pont
Aa:aa = 1:1 , azaz 50% 1 pont
5. H *(a vékonybélben szívódnak fel az aminosavak)* 1 pont
6. I 1 pont
7. H *(a c nem hat a tiroxin termelésére)* 1 pont
8. I 1 pont
9. I *(nem képződik melanin, így albinizmus alakul ki)* 1 pont
10. I *(tiroxin hormon és a melanin a tirozinből keletkezik)* 1 pont
11. H *(a fenotípus hátterében enzimek állnak)* 1 pont
12. Mert a táplálék fehérjéje is tartalmaz tirozint. 1 pont

XXVI. Biogén elemek (9 pont)

A feladat az érettségi vizsgakövetelmények 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.6, 2.2.2, 4.3.1, 4.3.2, 4.4.4 és 4.5.4 pontjai alapján készült



Megjegyzések:

2. pl. a CaCO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, szerves vegyületek

7. a CO_2

Minden helyes halmazba írt szám 1 pont. Ha egy szám több helyen is szerepel, nem adható érte pont.

XXVII. Szövetek (10 pont)

A feladat az érettségi vizsgakövetelmények 3.4.2, 3.4.4, 4.3.1 és 4.8.4 pontjai alapján készült

- | | |
|--|--------|
| 1. B | 1 pont |
| 2. C | 1 pont |
| 3. D | 1 pont |
| 4. E | 1 pont |
| 5. A | 1 pont |
| 6. A | 1 pont |
| 7. C | 1 pont |
| 8. B <i>(a hipotalamusz nagysejtes állománya neuroszekrécións sejtekből áll)</i> | 1 pont |
| 9. D | 1 pont |
| 10. E | 1 pont |

XXVIII. Biokémiai folyamatok (10 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 2.2.2. és 2.2.3. pontjai alapján készült. Minden helyes válasz 1 pont.

1. C
2. D
3. D
4. B
5. C *(a lebontó folyamatokban a H-atomokat a NAD köti meg)*
6. D
7. fény / kezdő / első
8. víz
9. hidrogén
10. NADPH (vagy $\text{NADPH} + \text{H}^+ / \text{NADPH}_2$) *(a felépítő folyamatokban a NADP szállítja a H-atomokat)*

XXIX. Találékony mikroba (12 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.6; 3.2.1., 6.1.1. és 6.1.2. pontjai alapján készült.

1. C, D 2 pont
2. A hiányzó részeket a másik példány alapján tudja pótolni / valószínűleg nem ugyanazokon a helyeken károsodik a két DNS

Hasonló értelmű megfogalmazások is elfogadhatók 1 pont

3.

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

1 pont
 1 pont
 1 pont

4.

1. aminosav neve: tirozin 1 pont
2. aminosav neve: arginin 1 pont
3. aminosav neve: arginin 1 pont

(az mRNS és a kodonszótár alapján)

5. C (gly, tre, lys, ile, ser) 1 pont
6. B, E *(ha az arg kódjában az 1. és 3. bázist tudjuk úgy változtani, hogy az értelme ugyanaz maradjon, ill. vagy STOP kodon keletkezzen)* 2 pont

XXX. Célzott terápia (10 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 3.2.1, 4.8.5, 6.3.3 pontjai alapján készült.

Szöveg forrása: Gunda Tamás: Célzott kemoterápia Kémiai panoráma, 2010/1. szám

1. C, D *(a szöveg alapján)* 2 pont
2. C 1 pont
3. B, D *(a szöveg alapján)* 2 pont
4. A, C *(az antibiotikumok kétféle módon hatnak a baktériumokra, vagy elpusztítják, vagy csak az osztódásukat gátolják)* 2 pont
5. B 1 pont
6. Radioaktív / röntgen / ultraibolya sugárzás kerülése, csökkentése

Személyes lehetőség: például gyakori szellőztetéssel (radon) / mérsékelt napozással (UV)

Általános érvényű lehetőség: például: atomfegyver-kísérletek tilalma / kis terhelésű röntgensugárzást okozó készülékek alkalmazása / az ózonpajzs védelmét célzó nemzetközi egyezmények.

Rákkeltő hatású szerek kerülése, mérsékelt fogyasztása

Személyes lehetőség: például dohányfüst, nitrites pácolt, benzoát-tartalmú tartósítók, füstölt és pörkölt áruk, penészes, lejárt szavatosságú termékek kerülése

Általános érvényű lehetőség: például biogazdálkodás, az élelmiszerek minőségének ellenőrzése, szmog csökkentése.

Bármely helyes példa és a hozzá tartozó lehetőség megnevezése 1-1 pont 2 pont

XXX. Molekuláris csavarvonalak (12 pont)

A feladat a követelményrendszer 2.1.4, 2.1.6, 6.1.1 pontjai alapján készült. Ábrák forrása:

1. ábra: Revákné-Both-Kovács: Biológia munkafüzet II. Nemzeti Tankönyvkiadó

2. ábra: Kajtár Márton: Változatok négy elemre Gondolat, 1984

1. dezoxiribózt 1 pont
2. C: citozin, D: guanin, E: timin, F: adenin. 2 pont

Ha csak 3 megnevezés helyes: 1 pont.

Ha csak 2 vagy kevesebb megnevezés helyes: 0 pont.

(a purinbázisok A, G, a 9 atomos vegyületek, a pirimidinbázisok C, T 6 atomosak, a A és T között kettő, a G és C között három H-kötés alakul ki)

3. B, C (1 + 1 pont) (a C válasznál természetesen a szál kifejezés a kettős hélixre vonatkozik)

- | | |
|-------|--------|
| 4. C | 2 pont |
| 5. B | 1 pont |
| 6. D | 1 pont |
| 7. B | 1 pont |
| 8. A | 1 pont |
| 9. A | 1 pont |
| 10. A | 1 pont |

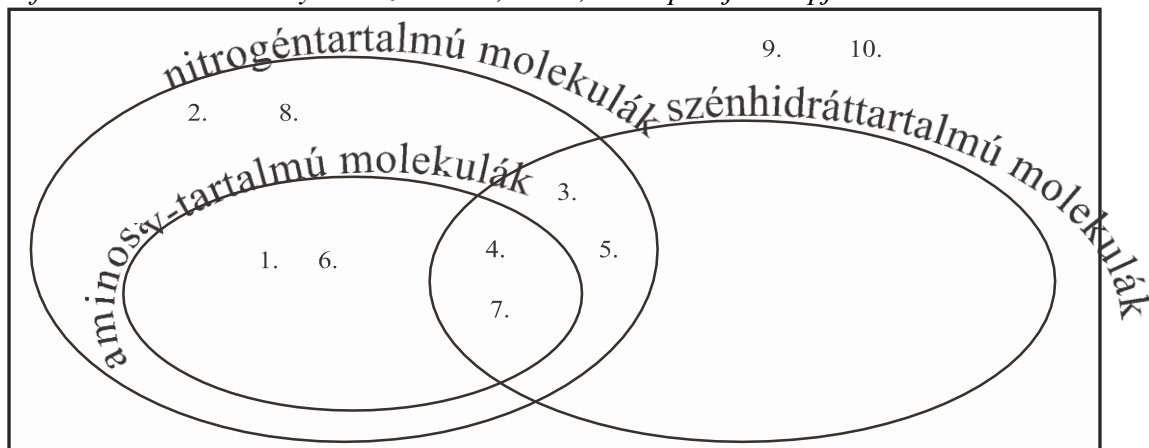
XXXI. Sejtosztódás (12 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 2.3.4. és 6.2.1. pontjai alapján készült. Az ábra forrása: W. D. Stansfield: Genetika. Panem, 1997.

1. meiózis/számfelező osztódás (mert a B, E ábrán összetapadt homológ kromoszómák láthatók) 1 pont
2. E, B, A, C, D, F A pontos sorrend esetén: 2 pont
Legalább 4 jó helyen említett betű: 1 pont
3. A, B (a spóra haploid szaporítósejt, meiózissal keletkezik, a növények ivarsejtjei mitózissal alakulnak ki) 2 pont
4. 42 db (az A jelű képen 2 pár kromoszóma van – 4db – az emberben a diploid sejtekben 23 pár, azaz 46 db kromoszóma található, tehát 21 pár hiányzik) 1 pont
5. C, D (az apai és anyai kromoszómák szétválása és utódsejtbe kerülése véletlenszerű) 2 pont
6. B, E (a D jelű kép a meiózis II. fázisának utószakaszát ábrázolja) 2 pont
7. DE, De, dE, de (független öröklődésnél az allélok szabadon kombinálódhatnak) Csak együtt: 1 pont
8. „A” vagy „a” (egy jellegre nézve az ivarsejtbe csak egy allél kerülhet) Csak együtt: 1 pont

XXXII. Molekulák csoportosítása 810 pont)

A feladat a követelményrendszer 2.1.3; 2.1.4; 2.1.5 pontjai alapján készült.



Minden jó helyre írt szám 1 pont. Ha egy szám két helyre is került, nem adható érte pont.

XXXIV. Az energianyerés útjai (11 pont)

A feladat a követelményrendszer 2.1.4; 2.2.3; 4.3.2; 5.4.1 pontjai alapján készült.

Energiaforrás (hidrogénleadó molekula)	Hidrogén (elektron) felvevő molekula (ion)		
	O ₂	szervetlen anyag	szerves molekula
szervetlen	A: 2.	B: 3.	C: -
szerves	D: 1. 5. 6.	E: 7.	F: 4.

1-7. Minden jó helyre írt szám 1 pont. Ha egy szám több helyen is szerepel, nem adható érte pont, összesen: 7 pont

8. F (glükózból tejsav keletkezik) 1 pont
9. Nem, mert a nitrogényűjtők kiindulási anyaga a légköri nitrogén (N₂) (és ilyen nincs a felsoroltak között). (Csak indoklással fogadható el). 1 pont
10. Igen, a *Thiobacillus* faj (3.) ilyen, mert a nitrát-ionokból elemi nitrogéngázt állít elő. 1 pont
- (A faj vagy az azt jelölő szám megnevezése esetén, indoklással együtt jár az 1 pont.)
11. A búza és a *Trametes* gomba (1. és 6.). Ezek eukarióták (és aerobok), (a baktériumokban nincs mitokondrium). 1 pont
- (Mindkét faj vagy az azokat jelölő szám megnevezése esetén, indoklással együtt jár az 1 pont.)

XXXV. A kodonszótár megfejtése 811 pont)

A feladat a követelményrendszer 6.1.1-2 pontjai alapján készült.

1. Báziskettősök esetén csak $4^2 = 16$ féle aminosav kódolására volna lehetőség, holott a természetben 20 (21) féle van. (Ehhez viszont elegendő a $4^3 = 64$ lehetőség.) 1 pont
2. riboszómákra (a baktériumok szabad riboszómákat tartalmaznak a plazmában) 1 pont
3. foszforsavat / foszforsavmaradékot 1 pont
- és cukrot / ribózt / pentózt 1 pont
4. (Poli)kondenzáció / észterképződés. 1 pont
5. Nyolcféle (AAA, AAU, AUA, UAA, AUU, UAU, UUA, UUU). 1 pont
- Hatféle aminosavat kódolhatnak, 1 pont
- mert egy STOP jel van köztük, 1 pont
- egy aminosavat (az izoleucint) pedig két bázishármas is kódol. 1 pont
6. A leucin-izoleucin arány: 1:2 1 pont
7. $6^4 (= 1296)$. (hatféle aminosav négy helyre) A művelet leírása elegendő, nem szükséges kiszámítani. 1 pont

XXXVI. Mikroszkópos vizsgálat (9 pont)

A feladat az érettségi vizsgakövetelmények 1.1; 3.4.3. pontjai alapján készült

1. A, C és D betűk közül bármely kettő (módosított megoldás) 2 pont
2. A tárgylencse/objektív nagyítását szorozzuk a szemlencse / okulár nagyításával. (Nem fogadható el: a lencsék nagyításának szorzata!) 1 pont
3. Bőrszövet. 1 pont
4. A és C (táplálékkészítő alapszövet) 2 pont
5. Osztódószövet / kambium. 1 pont
6. Nem, mert csak a fonák bőrszövetében voltak gázcserenyílások. Vagy: Nem, mert a levél színe közelében oszlopos, a fonáknál szivacsos alapszövet volt. 1 pont
7. Nem, mert a moha levélkéje nem tartalmaz szöveteket. 1 pont

XXXVII. Molekulahatározó (8 pont)

A feladat az érettségi követelmények 1.3.; 2.1.1.; 2.1.3.; 2.1.5.; 4.6.1.; valamint a növényhatározás menetének ismerete: 3.4.1. pontjai alapján készült.

Minden helyes megnevezés 1 pont.

- A) fibrinogén
- B) inzulin
- C) miozin
- D) hemoglobin
- E) foszfátid(ok)
- F) epesav
- G) klorofill
- H) karotin

ESSZÉK**I. A kodonszótár**

1. Mert uracilt tartalmaz.
2. 64
3. 20 (vagy 21)
4. 4
5. Az első két bázis többnyire (sokszor) azonos, a 3. helyen „lötyög”.
6. $4:64 = 1:16 (= 0,0625)$
7. $4*4*2 = 32$
- 8.

DNS	AAT	GGA	CAT	ATT
mRNS	UUA	CCU	GUA	UAA

9. 3 (a 4. Bázishármas stop jel).
10. Ezek a mutációk (többnyire báziscserék) csak a kódok 3. helyét változtatják meg, így az aminosav változatlan marad.
11. $3*3*3*3 = 3^4 = 243$ (a glicint 4 kodon kódolja, ezekben minden bázist másik háromra cserélhetjük)
12. 4^{50} .
13. 16 ($4*4$)
- 14–15. Nagyenergiájú sugárzások, mutagén vegyületek, magas hőmérséklet (bármelyik válasz elfogadható)

II. Esszé (20 pont)

Formai felépítés: 5 pont (lásd az általános leírásnak megfelelően)

Tartalom: 15 pont, az alábbiak szerint:

Az egyetemesség a közös eredetet jelzi. 2 pont

A mitokondrium és egyes baktériumok kódjának hasonlósága egyrészt közös eredetüket, másrészt az eukarióta sejtektől eltérő származásukat jelzi. 4 pont

A vírus DNS (vagy RNS) csak akkor fertőzhet, ha a gazdasejt DNS-éhez hasonló felépítésű, s így annak fehérjeszintetizáló rendszere elfogadja sajátjának. 2 pont

A vírusfertőzés vázlatos ismertetése: megkötődés, nukleinsav bejutás-beépülés, új vírusrészecskék szintézise, a gazdasejt pusztulása, a keletkezett vírusok környezetbe kerülése. 4 pont

A genetikai manipulációnak is feltétele, hogy a vírusokkal vagy más módon (plazmid) bevitt DNS-darabot elfogadja sajátjának a gazdasejt. 3 pont

III. Ionok szerepe az emberi szervezetben (20 pont)

A nátrium és a kálium (6 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.1., 2.3.5., 4.7.1., 4.7.2. és 4.8.1. pontjai alapján készült.

Minden helyes válasz 1 pont.

1. C
2. C
3. A
4. B
5. A (*depolarizáció*)
6. D (*csak a K-Na pumpa végez aktív transzportot*)

A kalcium - esszé (14 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 2.1.1., 4.3.2., 4.4.4., 4.6.1. és 4.8.4. pontjai alapján készült.

Kalciumvegyületek nagy mennyiségben vesznek részt a csontok felépítésében, 1 pont
szervetlen komponensként azok szilárdságát biztosítják. 1 pont

Kalciumionok szükségesek az izomműködéshez is, 1 pont
mert lehetővé teszik az izom összehúzódását / hogy az aktin és a miozin kötődni tudjon egymáshoz / lehetővé teszik a miozin ATP-bontó hatását. 1 pont

A véralvadás során 1 pont
kalciumionok szükségesek a protrombin-trombin / fibrinogén-fibrin átalakulásokhoz. 1 pont
vagy A szívizom működéséhez szükséges, annak összehúzódását / ingerületi állapotát okozza.

A D-vitamin 1 pont
előanyagként kerül be a szervezetbe, 1 pont
a táplálékkal felvett inaktív formája a bőrben 1 pont
aktiválódik ultraibolya sugarak hatására. 1 pont

Csökken a kalciumbevitel esetén csökken a vér kalciumszintje, ezért 1 pont
a mellékpajzsmirigy működése / parathormon termelődése fokozódik, 1 pont
a pajzsmirigy kalciumszint szabályozó hormonja
/ a kalcitonin termelődése csökken, 1 pont
ezek eredményeként a csontokból kalcium szabadul fel. 1 pont
Bármely két szabályozási mechanizmus leírása elfogadható.