

## KOMPLEX FELADATOK - MEGOLDÁS

## I. Mint emberek a sót! 9 pont

1. B
2. E
3. C
4. tápcsatorna / bőr
5. A grafikon alapján a nefronba percenként 125 ml szűrlet kerül, tehát:  
 $125 \times 60 \times 24 = 180.000 \text{ ml} = 180 \text{ l}$
6. B
7. D
8. C
9. B

Minden helyes válasz 1 pont.

## II. Grafikonok 11 pont

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| 1. A, D, F, H | 1+1+1+1= 4 pont |
| 2. B, J       | 1+1= 2 pont     |
| 3. E          | 1 pont          |
| 4. I          | 1 pont          |
| 5. C, K       | 1+1= 2 pont     |
| 6. G          | 1 pont          |

## III. Oxigén a vízben 10 pont

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

Minden helyes válasz 1 pont.

## IV. Csontritkulás 10 pont

- |                         |        |
|-------------------------|--------|
| Szivacsos csontállomány | 1 pont |
| 1. Izomműködés          | 1 pont |
| véralvadás              | 1 pont |

Bármely más kalciumigényes folyamat megnevezése is elfogadható (pl. jelátvitel, ingerlékenység).

- |  |        |
|--|--------|
| 2. A magzat, illetve az újszülött csontképződéséhez kalcium szükséges. | 1 pont |
| 4.   |        |

Kalcitonin	A vér $\text{Ca}^{2+}$ -ion-koncentrációjának növekedése	Gátolja a csontok kalciumleadását
Parathormon	A vér $\text{Ca}^{2+}$ -ion-koncentrációjának csökkenése	Fokozza a csontok kalciumleadását/a bél kalciumfelszívását/a vese kalciumvisszaszívását

Minden helyes válasz 1 pont, összesen

5 pont

5. Hígabb oldatból a nehezen oldódó Ca-sók nehezebben válnak ki/képeznek csapadékot (másképp is megfogalmazható) 1 pont

#### V. Botox 10 pont

- |         |        |
|---------|--------|
| 1. C, D | 2 pont |
| 2. D    | 1 pont |
| 3. G    | 1 pont |
| 4. C    | 1 pont |
| 5. I    | 1 pont |
| 6. F    | 1 pont |
| 7. B, E | 2 pont |
| 8. C    | 1 pont |

#### VI. Folyadékterek 12 pont

1. A  $K^+$ - $Na^+$ -pumpa  $K^+$ -okat juttat a sejt belsejébe és  $Na^+$ -okat juttat ki a sejtől. 1 pont
2. A szövetnedv keletkezésekor a vérplazma fehérjéi nem lépnek át / nem férnek át az érfalon.  
(Más megfogalmazás is elfogadható.) 1 pont
3. Sejten belüli kation-tartalom:  $28 \cdot 180 = 5040$  mOsmol 1 pont  
(175-190 közti értékek elfogadhatók)
- Sejten kívüli kation-tartalom:  $11,5 \cdot 140 + 2,5 \cdot 150 = 1985$  mOsmol 1 pont  
(135-145 közti értékek elfogadhatók szorzótényezőként).
- Tehát a sejteken belül van nagyobb mennyiségű kation.
4.
  - a. Verejtékezés / könnyezés 1 pont
  - b. Légzés / párolgás 1 pont
5. A 1 pont
6. B 1 pont
7. D 1 pont
8. D 1 pont
9. C 1 pont
10. A 1 pont

#### VII. Emberszem – rovarszem 7 pont

1. D
2. C
3. A
4. A
5. A
6. B
7. Lásbasfejűek / fejlábúak / bármely fejlábú csoport megnevezése.

#### VIII. A neuroendokrin rendszer 12 pont

- |                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 1. F, kisagy                      | 1+1 = 2 pont |
| 2. A, hipotalamusz                | 1+1 = 2 pont |
| 3. H, talamusz                    | 1+1 = 2 pont |
| 4. B, hipofízis / agyalapi mirigy | 1+1 = 2 pont |
| 5. E, nyúltagy / nyúltvelő        | 1+1 = 2 pont |
| 6. X                              | 1 pont       |
| 7. X                              | 1 pont       |

**IX. Találkozás a flamingóval 10 pont**

- |      |      |       |
|------|------|-------|
| 1. C | 5. C | 9. D  |
| 2. A | 6. C | 10. C |
| 3. B | 7. A |       |
| 4. B | 8. A |       |

*Minden helyes válasz 1 pont.***X. Orvosi-élettani Nobel-díj 2013 11 pont**

- A
- C
- E
- D
- exocitózis / membrán áthelyezéssel történő transzport
- inzulin / glukagon
- B
- A
- adenint
- DNS megkettőződés / szintézis / replikáció / átírás / transzkripció / RNS szintézis
- tRNS (molekulák)

*Minden helyes válasz 1 pont.***XI. A bőr 8 pont**

- |   |        |
|---|--------|
| 1. A hám alsó sejtsorában /a hámban                     | 1 pont |
| 2. Véd az UV-sugárzástól / elnyeli az UV sugárzást.     | 1 pont |
| 3. albinizmus   | 1 pont |
| 4. autoszómás / testi kromoszómához kötött és recesszív | 1 pont |
| 5. $q^2 = 1/15\ 000$ $q = 0,081$                        | 1 pont |
| $p = 1 - q$ $p = 1 - 0,081$                             | 1 pont |
| $2pq = 0,016$   | 1 pont |
| 1,6% hordozza a betegség allélját                       | 1 pont |

**XII. Józanul az alkoholról 11 pont**

- |  |          |
|--|----------|
| 1. B, E  | 1+1 pont |
| 2. Az alkohol nagy koncentrációban kicsapja a sejtek fehérjéit. / Nagyobb koncentrációban az alkohol mérgező a sejtekre                | 1 pont   |
| 3. A, D  | 1+1 pont |
| 4. D   | 1 pont   |
| 5. B   | 1 pont   |
| 6. A   | 1 pont   |
| 7. A vagy D  | 1 pont   |
| 8. A szöveg alapján a kiindulási szülőpár genotípusa: aaBB (anya) $\times$ AAbb (apa).<br>Ekkor a fiúgyermek genotípusa biztosan: AaBb | 1 pont   |
- Mivel a feleségének is ugyanez a genotípusa, az alábbi Punnett-tábla írható fel:

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

A táblában azok a genotípusok jelentenek alkoholérzékeny fenotípust, ahol legalább az egyik gén homozigóta recesszív formában van jelen – ezeket jelöli a szürke szín.

Ennek alapján a keresett valószínűség: 7/16 (43,75%) 1 pont

*Csak levezetéssel fogadható el az eredmény. Más módon történő levezetés is elfogadható.*

### XIII. Testnedveink 10 pont

	<b>SZŰRLET</b> (a nefron kezdeti szakaszában)	<b>VIZELET</b>	<b>VÉRSZÉRUM</b>	<b>SZÖVETI NEDV</b> (a hajszálerek és ép sejtek környezetében)
fehérje	nem	nem	igen	nem
glükóz	igen	nem	igen	igen
nemi hormonok	igen	igen	igen	igen
fibrinogén	nem	nem	nem	nem
	<b>1 pont</b>	<b>1 pont</b>	<b>1 pont</b>	<b>1 pont</b>

*Minden oszlop kitöltése 1 pont, összesen 4 pont*

2. A, E 2 pont

3. A, B 2 pont

4. B, C 2 pont

### XIV. Emberi betegségek 11 pont

1. Parkinson-kór
2. Allergia
3. Down-szindróma / tünetcsoport
4. enzimhiány / homozigóta egy adott recesszív allélra
5. mérgező anyagcseretermékek felhalmozódása a vérben / súlyos agyi károsodás / szellemi visszamaradottság
6. arányos törpenövés
7. 140 cm-nél alacsonyabb termet / rövid végtagok / egyéb jó megoldás
8. szürkehályog
9. az anya (40 évesnél) idősebb kora
10. szigorú DIÉTA / fenilalanin-mentes diéta / fehérjeszegény táplálkozás
11. A környezetszennyezés miatt egyre gyakoribbak az allergiás megbetegedések. *(Másként is megfogalmazható.)*

Minden helyes válasz 1 pont.

### XV. Az ultraibolya sugárzás hatásai 12 pont

1. C 1 pont
2. Y 1 pont
3. X 1 pont
4. Igen, mert eltérő hullámhosszon van az UV elnyelésük maximuma.  
*Csak indoklással fogadható el!* 1 pont
5. A és C 1+1 pont
6. A és D 1+1 pont

7. anyajegy 1 pont
8. A napszemüveg használatakor a pupilla kitágul, így az UV-sugarak nagyobb mértékben jutnak a szembe, napszemüveg nélkül a pupilla szűkül, kevesebb fényt enged be. / Napszemüveg nélkül kevésbé néz bele a napsugárzásba az ember, mint napszemüveggel. 1 pont
9. Az UV sugarak szükségesek a D vitamin képzéséhez ezért pl. É-Európában, ahol az UV-sugárzás mértéke kisebb, azok a populációk juthattak szaporodási előnyhöz, amelyek egyedeinek a bőrszíne világosabb volt, ezért kevesebb angolkóros lett közöttük. Az Egyenlítő mentén élőkénél, ahol az UV-sugárzás mértéke nagyobb, azok a populációk juthattak szaporodási előnyhöz, ahol a bőrben több a festékanyag, mert így nő a bőr UV szűrő szerepe. *Másként is megfogalmazható.* 2 pont

## ESSZÉK

### I. Hormonjaink, idegrendszerünk 20 pont

#### Utazás közben 10 pont

1. A 1 pont
2. E 1 pont
3. A mellékvese velőállománya  
Emeli a vércukorszintet / felelős a Canon-reakcióért 1 pont  
/a Canon-reakció bármely elemének leírása 1 pont
4. A vér ozmotikus nyomásának növekedése 1 pont
5. Vazopresszin / ADH 1 pont  
Hipotalamusz 1 pont
6. A nagyagykéregben / a homloklebenyben 1 pont
7. Félkörös ívjáratok / belső fül 1 pont  
Nyeléskor a fülkürt nyílik, és kiegyenlítődik a nyomás a középfül és a külvilág között. *Másként is megfogalmazható.* 1 pont

### Hallószervünk – esszé 10 pont

1.
    - A rezgést a hallójáratban a levegő a **dobhártyának** adja át, 1 pont
    - az ingert a **középfülben** lévő 1 pont
    - **Kalapács, üllő, kengyel** veszi át, 1 pont
    - ami az **ovális ablakon** át 1 pont
    - a **belső fülben** lévő 1 pont
    - **Csigában** 1 pont
      - a **Corti-szervhez** juttatja.
  2. 1 pont
    - Itt az **alaphártyán** lévő **szőrsejtek** 1 pont
      - a **folyadék** rezgése következtében
- A **fedőhártyával való (mechanikai) érintkezés** 1 pont  
hatására jönnek ingerületi állapotba. 1 pont