

I. Vitaminok (8 pont)

- | | |
|--|--------|
| 1. Hiánybetegség/ hiánytünet | 1 pont |
| 2. C-vitamin | 1 pont |
| 3. paprika, csipkebogyó, citrom, narancs, kiwi, savanyúkáposzta stb. | 1 pont |
| 4. angolkór/ csontlágylás/ csontképzési rendellenesség | 1 pont |
| 5. A-vitamin | 1 pont |
| 6. zsíroldékony | 1 pont |
| 7. zsíroldékony | 1 pont |
| 8. vérzékenység/ véralvadási zavar | 1 pont |

II. Az ember emésztőnedvei (10 pont)

- | | |
|--|--------|
| 1. 36-38 °C (A tartományon belül bármely érték elfogadható) | 1 pont |
| 2. 2 vagy 1–2 | 1 pont |
| 3. 8 | 1 pont |
| 4. A | 1 pont |
| 5. B | 1 pont |
| 6. C | 1 pont |
| 7. B | 1 pont |
| 8. D <i>(mert mindegyiket külső elválasztású mirigy termeli)</i> | 1 pont |
| 9. B <i>(epesavak)</i> | 1 pont |
| 10 B | 1 pont |

III. Metszet az emberről (13 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

1. D *(gégefedő porc)*
2. C *(nyálmirigyek)*
3. C
4. A *(fogak)*
5. A
6. E *(légcső)*
7. F *(nyelőcső)*
8. C
9. B *(nyelv)*
10. C *(a nyálamiláz csapódik ki a savas kémhatás miatt)*
11. F
12. E
13. D

IV. Két folyamat (9 pont)

A feladat a követelményrendszer 2.2.21; 4.4.2; 2.1.6; 2.2.3; 2.1.4 pontjai alapján készült.

Minden helyes válasz 1 pont.

1. B
2. D
3. C
4. A *(a sejtplazmában és a mitokondriumban zajlik)*
5. A
6. A
7. B
8. A / D *(A, NAD⁺ molekulák a citrátkörben keletkező H- atomokat kötik meg, D, mert a NAD oxidált alakban nem továbbítja H- atomot)*

9. A

V. A belek alagútjain (12 pont)

1. G *(féregnyúlvány)*
2. H *(végbél)*
3. C *(gyomor)*
4. D *(hasnyálmirigy)*
5. A *(máj)*
6. F *(vastagbél)*
7. C
8. E *(vékonybél)*
9. E
10. H
11. B *(epevezeték)*
12. A

VI. Burgonyachips (11 pont)

1. H 1 pont
2. I 1 pont
3. $2218\text{kJ} \cdot 5 = 11\,090\text{ kJ}$ az évente bevitt energiamennyiség 1 pont
amelyből a napi energiaszükséglet $11\,090 : 0,0025 : 365 = \mathbf{12\,153\text{ kJ}}$
Más számítási menet is elfogadható. 1 pont
4. H *(az E vitamint is említi a szöveg, ami zsírban oldódik, ezért túladagolható)* 1 pont
5. H *(a 15 g tartalmazza a fűszereket is)* 1 pont
6. I *(emulgeálás)* 1 pont
7. I *(szöveg alapján)* 1 pont
8. A megadott adat egy átlagos érték, egy adott személy ennél jóval többet is fogyaszthat, s akkor el is hízhat.
(Más megfogalmazás is elfogadható, amennyiben felismerte az átlagos és az egyéni energia bevitel különbségét/jelentőségét.) 1 pont
9. I 1 pont
10. Tudni kellene, hogy az angolok között ugyanannyi-e a kövér, mint nálunk / vagy: ha ugyanannyi a kövér, hasonló-e az életmódjuk/fizikai aktivitásuk / vagy: tudni kellene, milyen egyéb ételeket fogyasztanak a sok chips mellett 1 pont

VII. Mirigyek az ember szervezetében (10 pont)

1. A, C *(máj: karbamid és húgysav termelése)*
2. D *(a hormonok nem végeznek emésztést)*
3. C
4. A, B *(a máj és a hasnyálmirigy közös kivezető csővel nyílik a patkóbélbe)*
5. A *(epesavak)*
6. B
7. C
8. A, B *(epesavak, lipáz)*
9. A, C *(az epe emésztőnedv, de emésztő enzimet nem tartalmaz)*
10. B

VIII. Az ember és az amóba emésztése (8 pont)

1. C
2. D
3. D *(az amóba emésztő üregecskében, az ember a bélcsatornában, sejten kívül emészt)*
4. B
5. D *(az emésztés energia igényes folyamat)*
6. A
7. D *(az a biológiai oxidációra jellemző)*
8. C

IX. A D-vitamin új szerepe (7 pont)

1. C
2. F
3. B
4. G
5. A
6. Igaz az állítás, mert a D-vitamin (zsírban oldódó, és ezért) raktározódni képes / mert napfény hatására előanyagaiból képződik.
Vagy más, hasonló megfogalmazás, amely az oldhatóságra és a raktározhatóságra utal.
7. Nem igaz az állítás, hiszen az anyatej tápanyag-összetétele kedvezőbb. / Az anyatej D-vitamin hiánya az anya megfelelő táplálkozásával kiküszöbölhető. / A tápszerek nem tartalmaznak immunanyagokat. *Vagy más érv, amely az anyatej előnyét támasztja alá.*
Más megfogalmazás is elfogadható.

X. Fogtömés helyett gyógygél? (10 pont)

1. A, B 2 pont
2. A, D 2 pont
3. A 1 pont
4. C 1 pont
5. A 1 pont
- 6.
- A: zománc 1 pont
- E: fogíny 1 pont
- F: (alsó) állkapocs *(elfogadható az állcsont is)* 1 pont

XI. C-vitamin (9 pont)

1. C, D 2 pont
2. C 1 pont
3. A szöveg nem szükségképpen hibás, mert a két adat eltérésének oka lehet, hogy a bevitt C-vitamin nem épül be teljes mennyiségében a raktárakba / lebomlik, mielőtt beépülne.
(vagy más megfogalmazású válasz, ami a nem teljes beépülésre utal) 1 pont
4. C 1 pont
5. Várandós állapotban a C-vitamin igény fokozott (az átlagos 100–500 mg-ot meghaladó), 1 pont de az extrém (1000 mg vagy afölötti) bevitel már káros 1 pont
- 6.
- 100 g friss burgonyában van 30 mg C-vitamin

100 g januári burgonyában van $0,7 \cdot 30 \text{ mg} = 21 \text{ mg}$ C-vitamin

100 g januári főtt burgonyából nyerhető $0,7 \cdot 30 \cdot 0,8 \text{ mg} = 16,8 \text{ mg}$ C-vitamin

x g 500 mg C-vitamin

$$x = 100 \cdot 100 / 16,8 = 595,2 \text{ g (kb. 0,6 kg)}$$

2 pont

Elvileg helyes, de számolási hibát tartalmazó levezetésért 1 pont adható.

XII. Kényszerkúra (8 pont)

A szöveg forrása Molnár Csilla: Üzemanyag-korlátozás című cikke, Magyar Nemzet, 2011.július 09.

1. $x : (1,7)^2 = 1,5$; (az átlagos testmagassággal - 1,7m - számolva)
azaz $x = 1,5 (1,7)^2 = 4,35 \text{ kg}$ -mal csökkent az átlagos testtömeg.

1 pont

Csak a számolás követhető leírása esetén adható pont.

2.

1980-ban

Összesen: 4500 millió 100%

Beteg: 153 millió 3,4 %.

2008-ban

Összesen: 6600 millió 100%

Beteg: 347 millió 5,26 %.

Tehát 1,86 %-kal nőtt a cukorbeteg aránya.

1 pont

Csak a számolás követhető leírása esetén adható pont.

3.

1 mol glükóz 180 g

1 l vérben volt $5,46 \cdot 0,18 = 0,9828 \text{ g}$

5 l vérben: 4,91 g glükóz.

1 pont

Csak a számolás követhető leírása esetén adható pont. Más sorrendű számolással is megoldható.

4. mellékvesekéreg cukoranyagcsere hormonjai (pl. kortizol) / glükokortikoidok

Elfogadható a glukagon megnevezése is.

1 pont

5. A és D (**D: II-es típusú cukorbetegség**) 1+1 pont, összesen

2 pont

6. C

1 pont

7. Más anyagokból ezeket az (emberi) szervezet nem tudja előállítani. / A táplálékkal kell

fölvennünk ezeket.

1 pont

XIII. Egy sokoldalú emberi szerv – a máj (10 pont)

A feladat a követelményrendszer 2.3, 2.3.1, 4.4.2, 4.8.4 és 4.8.5 pontjai alapján készült

Az ábrák forrása: Bostock, Luck, Merrell (1993): Az emberi test, Medicina;

internetes forrás: <http://cloud.med.nyu.edu/modules/pub/CB-Atlas/HepaSchem.html>

1. D

2. B

3. C

4. D

5. B

6. B (**mert a B-sejtek termelik**)

7. vércukorszintet

8. hasnyálmirigyben

9. serkenti
10. glükokortikoidoknak
Minden jó megoldás 1 pont.

XIV. Zsigeri szervek (8 pont)

1. patkóbél / vékonybél / közép bél 1 pont
2. epe 1 pont
3. mindkettő (enyhén) lúgos 1 pont
4.
- Az epe stabilizálja a lipid emulziót / az apró cseppekre oszlatott lipideket/segít az emulzióképzésben,
-- ezért azok felülete megnő, és a bontó enzimek (lipázok) hatékonyabban képesek bontani.
Elfogadható érvelés még: az epe aktiválja a lipázokat. 2 pont
5. a bal kamrát 1 pont
6. a jobb pitvarba 1 pont
7. az artériák fala vastagabb / több simaizom veszi körül. / A vénákban vénabillentyűk vannak. *(Önmagában a szempont megnevezésére nem adható pont.)* 1 pont

XV. Egészséges és beteg hasnyálmirigy (11 pont)

Ábra forrása: Szarvas F.–Csanády M. – Vécsei L. (szerk): Diagnosztika Medicina, 2004
Minden helyes válasz 1 pont.

1. Ezen időszakban a cukorfelszívás mértéke nagyobb volt, mint a cukorraktározás/oxidációé.
2. A keményítő emésztése időt igényel, a glükóz közvetlenül felszívható.
Vagy: 75 g keményítő hidrolízise után kevesebb mol glükózt kapunk, mint 75 g glükóz közvetlen bevitelkor. *(Bármelyik érvelés elfogadható.)*
3. A felszívott cukor egy része oxidálódott vagy más vegyületekké alakult / a máj vagy izmok glikogénraktározása miatt. Vagy: a fokozódó inzulintermelés miatt.
(Bármelyik érvelés elfogadható.)
4. A külső elválasztású részében, mert a 60. perc utáni vércukorszint esés bizonyítja, hogy az inzulintermelés mindkét esetben normális volt.
5. Normális:
 $(7,5 - 4,8) - (7 - 4,8) / (7 - 4,8) = 0,5 / 2,2 = 0,227$
 $0,227 * 100 = 22,7$
Elfogadhatók a 20 és 35 közti értékek.
6. Kóros:
 $(8,2 - 4,6) - (6,2 - 4,6) / (6,2 - 4,6) = 2 / 1,6 = 1,25$
 $1,25 * 100 = 125$
Elfogadhatók a 100 és 150 közti értékek.
7. (Hasnyál) amiláz
8. A paraszimpatikus idegek / bolygóideg.
9. Az agytörzsből.
10. A vércukorszint emelkedése / a vér tápanyagszintjének emelkedése. *(a hasnyálmirigy hormontermelését a vércukorszint szabályozza)*
11. A keményítő bontása időt vesz igénybe, ezért a vércukorszint nem emelkedik meg olyan mértékben / annyira hirtelen, mint közvetlen cukorbevitel esetén.
Vagy: A fogszuvasodást a cukros ételek fogyasztása elősegíti.

Esszék

I. Korunk találmánya: a gabonapehely (20 pont)

Számítás

1. $51/85 \cdot 100 = 60$ (mg) (a művelet helyes felírása esetén is jár a 2 pont, még ha az eredmény meghatározása hiányzik is) 2 pont

$60 \cdot 100/51 = 117,7$ (g) (a művelet helyes felírása esetén is jár a 2 pont, még ha az eredmény meghatározása hiányzik is)

(Más, logikailag helyes megoldás is elfogadható.) 2 pont

2.

$267/100 \cdot 30 = 80,1$ (mg) a gabonapehelyben

1 pont

$230 - 80,1 = 149,9$ (mg) a tejben

1 pont

tehát a tej tartalmaz több kalciumot / a tejben 1,87-szer több kalcium van, mint a gabonapehelyben

1 pont

(Más, logikailag helyes megoldás is elfogadható.)

3.

gabonamagvak / liszt / cukor / dextróz / növényi olaj

(Bármelyik három felsorolása esetén jár az 1 pont.)

1 pont

A gabonapehely emésztése

• szájüreg: nyálmirigyek,

1 pont

(nyál) amiláz,

1 pont

enyhén lúgos/közel semleges pH

1 pont

• patkóbél/vékonybél:

1 pont

hasnyálmirigy,

1 pont

(hasnyál) amiláz,

1 pont

lúgos közeg

1 pont

• bélnedv,

1 pont

szénhidrátbontó enzim / amiláz / maltáz

1 pont

• lebontás glükózzá

1 pont

amely a vékonybél falán / bélbolyhokon át felszívódik

1 pont

a vérbe.

1 pont

II. A Ca^{2+} ion az emberi szervezetben - esszé (20 pont)

A feladat a részletes követelmények 2.1.1., 4.2.3., 4.3.1., 4.4.4., 4.7.1., 4.8.4., és 4.6.1. fejezetén alapul.

• A Ca^{2+} ion fő forrásai a tej és tejtermékek.

1 pont

• A Ca^{2+} ion a vékonybélből

1 pont

• aktív transzporttal szívódik föl a vérkeringésbe.

1 pont

• A csontokban,

1 pont

• a csontszövet sejt közötti állományában raktározódik.

1 pont

• Idős korban gyakori a csonttritkulás,

1 pont

• ami a csont törékenységet fokozza

1 pont

• A Ca^{2+} ionok feleslegét a vese választja ki.

1 pont

(elfogadható még: bőr/ tápcsatorna)

• A D vitamin

1 pont

- zsírban oldódik, 1 pont
- forrásai: tej, vaj, élesztő, tojássárgája, tengeri hal (2 említése szükséges) 1 pont
- előanyagából a bőrben alakul ki napsütés hatására 1 pont
- hiányában angolkór, csontlágyulás alakul ki. 1 pont
- A pajzsmirigy kalcitoninja 1 pont
- csökkenti, 1 pont
- a mellékpajzsmirigy parathormonja 1 pont
- növeli a vér kalcium-koncentrációját. 1 pont
- Mindkettő termelődését a vér kalciumszintje szabályozza. 1 pont
- A harántcsíkolt izmok / fehérjefonalainak/ összehúzódásához Ca^{2+} ion szükséges. 1 pont
- Érsérüléskor a véralvadás folyamatában / trombin/ nélkülözhetetlen faktor a Ca^{2+} ion. 1 pont

III. A máj működése

A feladat a követelményrendszer 4.4.2 és 4.4.4 fejezete alapján készült.

Zsíremésztést vizsgáló kísérlet

8 pont

Minden helyes válasz 1 pont.

1. C
2. D *(nem tartalmaz emésztő enzimet)*
3. Semleges kémhatás felé/ 7-es pH felé/ savas kémhatás felé
4. A (keletkezett) zsírsavak hatására / szerves savak /sztearinsav, palmitinsav, olajsav
5. A 2-es kémcsőben *(mert ott gyorsabb zsíremésztés figyelhető meg az epe emulgeáló hatása miatt.)*
6. Szétoszlatta/emulgeálta
7. Lipáz / zsírbontó enzim
8. fenolftalein / indikátor

Egy sokoldalú szerv: a máj – esszé (12 pont)

- A vékonybélből kapja a tápanyagokat a gyűjtőéren/ májkapuéren keresztül. 1 pont
- A mérgeanyagokat a máj átalakítja/ lebontja / vízdoldhatóvá teszi (így a kiválasztással ürülnek): 1 pont
- például az ammóniát karbamiddá alakítja. 1 pont
- Vagy rakározás: (pl. nehézfémek, így a többi szervet, sejtet már nem mérgezik) 1 pont
- Vérplazma fehérjét állít elő / pl. albuminok, fibrinogén 1 pont
- Glükóz főlegben: 1 pont
- Glükóz—glikogén átalakulás 1 pont
- Glikogén raktározás 1 pont
- Glükóz—lipid átalakulás 1 pont
- Glükóz hiányban: 1 pont
- Glikogén—glükóz átalakulás 1 pont
- Aminosavakból /tejsavból—glükózsintézis (glükoneogenezis) 1 pont
- /Energiafelszabadítás lipidekből
- Sárgaság: a hemoglobin bomlásakor keletkező anyagok (biliverdin, bilirubin) 1 pont
- nem választódnak ki az epébe hanem a véráramban maradnak / megfestik a bőrt is 1 pont