



11. Nemzetközi Junior Természettudományi Olimpia

Tesztforduló

2014. december 4.

Versenyszabályzat

1. Minden versenyzőnek a vizsgaterem előtt kell lennie 10 perccel a vizsga kezdete előtt.
2. Senki nem hozhat semmilyen eszközt kintről magával, kivéve a gyógyszereit és gyógyászati segédeszközöket!
3. Minden versenyzőnek a számára kijelölt helyre kell ülnie.
4. A verseny kezdete előtt minden versenyzőnek ellenőriznie kell a szervezők által biztosított íróeszközöket és egyéb eszközöket (toll, vonalzó, számológép).
5. Minden versenyzőnek ellenőriznie kell a feladatlapokat és a válaszlapokat. Jelentkezz, ha bármi is hiányzik! A munkát a kezdő sípszó után kezdheted el.
6. A verseny ideje alatt a versenyzők nem hagyhatják el a verseny helyszínét, kivéve vész esetén, ekkor a szervező kikíséri őket.
7. A versenyző nem molesztálhatja a másik versenyzőt, illetve nem zavarhatja a versenyt. Bármilyen segítségre van szüksége, jelentkeznie kell és a hozzá legközelebbi felügyelő odamegy és segít majd neki.
8. Nem szabad kérdéseket feltenni vagy beszélgetni a vizsgakérdésekről. A versenyzőnek mindenképpen az asztalánál kell maradnia addig, amíg a versenynek vége nem lesz, függetlenül attól, hogy netán korábban elkészül, vagy nem akarja már tovább folytatni a munkát.
9. A verseny végét sípszó jelzi majd. A megadott idő letelte után már nem írhat semmit a válaszlapra! Minden versenyzőnek csendben el kell hagyni a termet. Minden kérdést és a válaszlapokat is szépen az asztalra kell tenni.

A következő utasításokat olvasd el figyelmesen:

1. A rendelkezésre álló idő 3 óra.
2. A kérdések száma összesen 30. Ellenőrizd le, hogy megvan-e a teljes kérdéssor és a válaszlapon.
3. Csak a kiadott tollat használd! (nem ceruzát)
4. A válaszlapon szerepeljen a neved, kódod, országod és aláírásod.
5. Olvasd el figyelmesen az egyes feladatokat és a megfelelő választ a válaszlapon lévő kisbetűk egyikének ikszelésével jelöld. Minden feladatnak egy helyes megoldása van.
6. További lapokat kaphatsz a piszkozati munkához.

Példa:

1	a	b	c	d
---	--------------	---	---	---

7. Ha meg akarod változtatni a válaszodat, akkor karikázd be az első válaszodat, majd ikszelj be az újonnan választott betűt! Csak egy javítás megengedett!

Példa:

1	a	b	c	d
---	--------------	---	---	--------------

a az első válasz, d a javított válasz

8. A versenyzők semmilyen segédeszközt nem hozhatnak be kívülről. Miután befejezted a válaszaidat, tedd az összes kérdéssort és válaszlapot szépen az asztalodra.
9. Pontozási szabályok:

Helyes válasz : + 1,00 pont

Rossz válasz : - 0,25 pont

Nincs válasz : 0 pont

TESZTFORDULÓ

Az Aconcagua hegység a deli félteke legmagasabb kiemelkedése. Ez az Andok elülső részéhez tartozik és Közép-Nyugat Argentínában, Mendoza tartományban helyezkedik el. Ez Amerika legmagasabb hegye. Két fő csúcs van, az egyik 6962 m (a tengerszint felett), míg a másik, a déli csúcs 6 930 m magas. Néhány gleccser van a hegyoldalakon, a legfontosabbak ezek közül az Északkeleti vagy Lengyel Gleccser, illetve a Keleti vagy Angol Gleccser.

Az Aconcagua csúcs meghódítása olyan kihívás, ami világszerte vonzza a hegymászókat.



1. ábra

1. Az emberi szervezetben a mélyebb szövetek hőmérséklete 37 °C körüli, ami kis változást mutat a napszakkal, a fizikai aktivitással, a környezet hőmérsékletével és bizonyos anyagcsere-folyamatokkal.

Különböző idegi szabályozó mechanizmusok szabályozzák a testhőmérsékletet. Néhány ilyen mechanizmus:

1. A megemelkedett izomtónus miatti remegés.
2. A víz elpárolgása a bőrről és a nyálkahártyáról.
3. A vér tiroxinszintjének és az alapanyagcsérének a megnövekedése.
4. Lihegés és a test külső szöveteiben bekövetkező értágulat.
5. A test külső szöveteiben bekövetkező érsűkítés.

A fentiek közül melyek azok a mechanizmusok, amelyek fenntartják a testhőmérsékletét egy erős lehűlésnek kitett embernek, mint amikor például az Aconcagua csúcson üldögél?

- a. 1, 2 és 4
- b. 2, 3 és 4
- c. 1, 3 és 5
- d. 2, 3 és 5

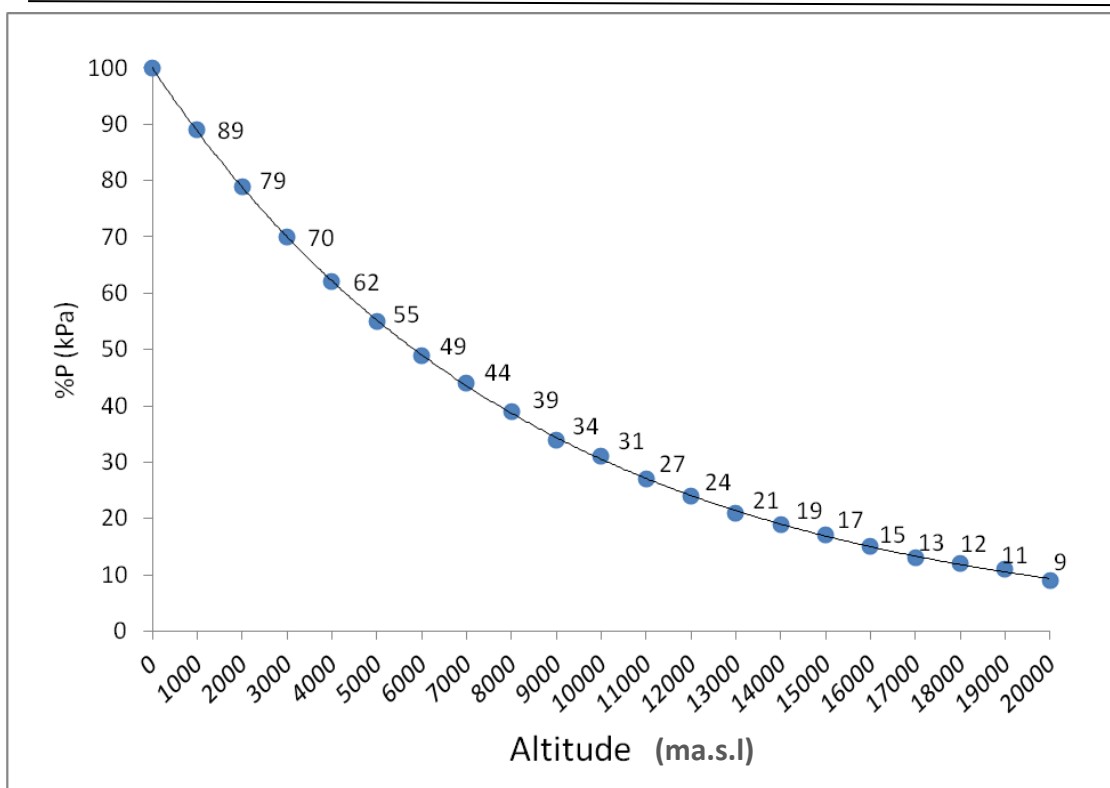
2. A bőr az a szervünk, amely kapcsolatot teremt a külső és belső környezet között, illetve a testhőmérsékletet befolyásoló energetikai folyamatok helyszíne. A test és a környezet közötti ilyenfajta energiacsere olyan folyamatokban valósul meg, mint a hőszugárzás, hővezetés és hőáramlás.

Alacsony hőmérsékletű környezetben (mint amilyen az Aconcagua csúcsa), egy nem szigetelő ruhába öltözött ember hőáramlás miatti energia vesztesége arányos lesz:

- a. A testfelszínnel és a testhőmérséklet és a környezet hőmérséklete közötti különbséggel
- b. A testhőmérséklet negyedik hatványával
- c. Csak a testhőmérséklet és a környezet hőmérséklete közötti különbséggel
- d. A testmagassággal és a testhőmérséklet és a környezet hőmérséklete közötti különbséggel

3. A tengerszinten mérhető légköri nyomást normál nyomásnak nevezik. Az oxigén (O_2) koncentrációja ilyen körülmények között 20,9 V/V%, míg az oxigén parciális nyomása (pO_2) 21,2 kPa. Az emberi szervezet számára ez a koncentráció elegendő a vérben lévő hemoglobinok telítéséhez. Ha valaki megmássza az Aconcagua-t, a légköri nyomás lecsökken, míg az O_2 és az egyéb gázok aránya állandó marad.

A 2. ábra szemlélteti a légköri nyomás százalékos változását a magasság függvényében.



Altitude (ma.sl) = Tengerszint feletti magasság

2. ábra

Tudva, hogy a Mount Aconcagua legmagasabb pontja 6962 m (tekintsük 7000 m-nek), a p_{O_2} értéke a csúcson:

- a. 44,00 kPa
- b. 9,33 kPa
- c. 21,00 kPa
- d. 0,44 kPa

4. A 2. ábrán látható görbe az alábbi függvény grafikonja:

- a. Egy negyedfokú függvény
- b. Egy exponenciális függvény
- c. Egy lineáris függvény
- d. Egy trigonometrikus függvény

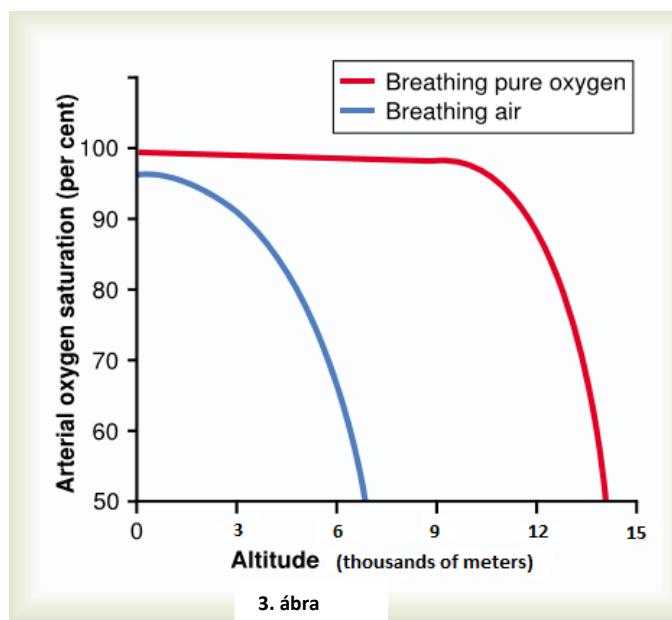
5. A (3000 m; 70%) koordinátájú pontban a 2. ábrán látható függvény érintőjének meredeksége:
- Nulla
 - Pozitív
 - Negatív
 - Nem meghatározható
6. *Egy hegymászó az Aconcagua csúcsot megmászó expedícióban való részvételre készül. Ezért akklimatizálódni egy magashegyi területre megy azért, hogy megelőzze az akut hegyi betegséget, amelyet a légnyomáscsökkenés és az oxigén folyamatosan alacsony parciális nyomása idéz elő (pO_2).*

Ennek az akklimatizációnak egyik mechanizmusa:

- fokozott tüdőlégzés a vénás kemoreceptorok ingerlésével.
- a vörösvértestek számának megnövekedése.
- az izom oxigénellátásnak csökkenése.
- az oxigén diffúziójának csökkenése a kapilláris felület megnövelésével.

7. A 3. ábra a vér artériás oxigéntelítettségét mutatja a tengerszint feletti magasság függvényében levegő, illetve tiszta oxigén belégzése közben. Ez alapján, az Aconcagua hegy megmászása közben, 4500 m tengerszint feletti magasságon, levegő belégzésekor a hemoglobin oxigéntelítettsége hozzávetőleg:

- a. 100%
- b. 92%
- c. 82%
- d. 72%



A grafikon jelmagyarázata:

Arterial oxygen saturation (percent): Artériás oxigéntelítettség (százalék)

Altitude (thousands of meters): Tengerszint feletti magasság (ezer méterekben)

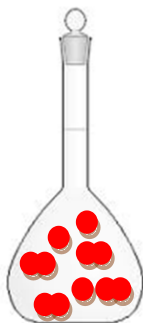
Breathing pure oxygen: Tiszta oxigén belégzésekor

Breathing air: Levegő belégzésekor

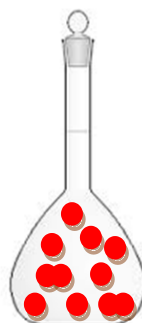
8. A sejten belüli és a sejten kívüli tér folyadékainak kémiai összetételében megmutatkozó különbségek nélkülözhetetlenek a sejtek számára. A két folyadék alkotórészei majdnem azonosak, viszont a koncentrációk eltérőek. Az alábbi, extra- és intracelluláris tér kémiai összetételével, transzport mechanizmusokkal és a szervezet válaszaival kapcsolatos válaszok közül jelöld a hibásat.

- a. A vérplazma és más extracelluláris folyadékok hasonló ionösszetételűek, de változó a fehérjetartalmuk.
- b. A kalciumion (Ca^{2+}) csaknem kizárólag az extracelluláris térben van jelen, jóllehet, életfontosságú az izomsejtek számára.
- c. Az extracelluláris folyadékok nagyobb koncentrációban tartalmaznak kloridiont (Cl^-), káliumiont (K^+) és hidrogén-karbonát-iont (HCO_3^-), mint az intracelluláris tér.
- d. Az anyagcsere bomlástermékeit főként a tüdő és a vese távolítja el.

9. Tegyük fel, hogy egy kétatomos molekula disszociációja: $Y_2(g) \rightleftharpoons 2 Y(g)$ endoterm reakció. A 4.1. ábra vázlatosan mutatja a disszociáció egyensúlyi állapotát, míg a 4.2. ábra egy változtatás után szemlélteti egy egyensúlyi állapotot.



4.1. ábra



4.2. ábra

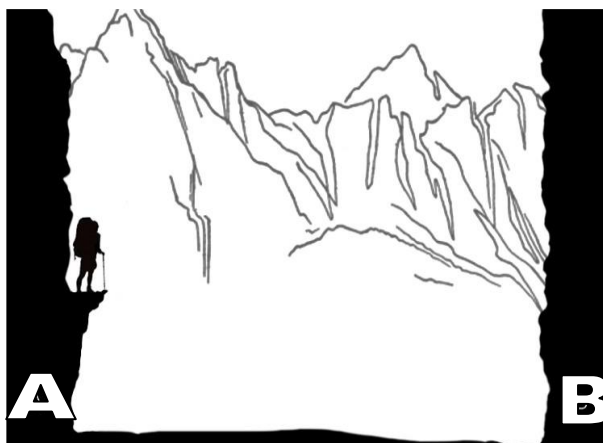
Az alkalmazott változtatás, amely a 4.2. ábrán mutatott egyensúlyhoz vezetett:

- Y atomok adagolása
- A hőmérséklet csökkentése
- A térfogat csökkentése
- A hőmérséklet növelése

A visszhang egy olyan hangjelenség, amely akkor tapasztalható, ha a hanghullámok visszaverődnek, és visszatérnek a forráshoz. Az emberi hallás esetében a visszhangot csak akkor érzékeljük, ha el tudjuk különíteni a kibocsátott hangtól: két, a fül által hallott hangot az agy akkor érzékel különállónak, ha köztük eltelik egy minimális idő. Egyszerű hangok esetében (mint a szavak) ez az időtartam 70,0 ms.

10. Egy hegymászó, aki az A falnál áll (lásd 5. ábra), kiált egyet a B fal felé. A két falat tekinthetjük tökéletesen simának és függőlegesnek. Vegyük a hangsebességet ebben a magasságban, levegőben 344 ms^{-1} -nak. Legalább milyen távol kell állnia a B faltól, hogy az elsődleges visszhangot hallja?

- a. 24,1 m
- b. 12,0 m
- c. 241 m
- d. 4,9 m



5. ábra

11. Egy hullám által egységnyi idő alatt, egységnyi, a terjedés irányára merőleges felületen át szállított energiáját a hullám intenzitásának hívjuk. Ha egy hullám minden irányban egyformán terjed egy P teljesítményű forrásból, akkor az r távolságban mérhető I intenzitást a következő összefüggés adja meg: $I = \frac{P}{4\pi r^2}$

Legyen az A és B falak közötti távolság r . Ekkor a második visszhang intenzitása, amit a hegymászó hall, az első hang intenzitásával (I_0) kifejezve a következő lesz (hanyagold el a B falon történő visszaverődés miatti veszteséget, és minden interferencia hatást):

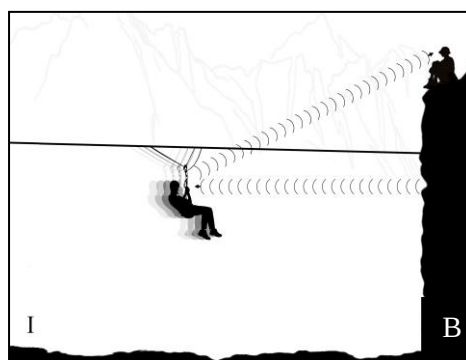
- a. $I_0/4$
- b. $I_0/2$
- c. I_0
- d. $2I_0$

12. A hegymászó talál egy régi drótkötélpályát (egy feszes drótkötél, ami a kanyon két oldalát köti össze), és úgy dönt, átkel rajta. Mozgása során, melyet végig állandó sebességgel, a B falra merőlegesen végez, a hegymászó folyamatosan fújja a sípját. A képek csak sematikus vázlatok a szituációról.

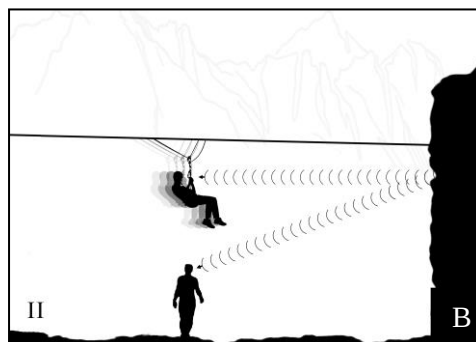
A Doppler effektus figyelembe vételével, és az A fal hatásának elhanyagolásával válaszd ki a helyes választ:

A B falról visszaverődő hullámok hegymászó által érzékelt frekvenciája:

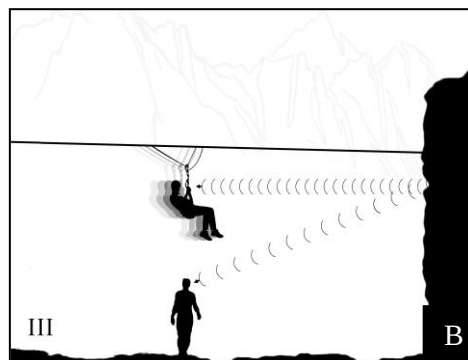
a. Ugyanakkora, mint amit a B fal tetején üldögélő megfigyelő hall a mozgó sípból.



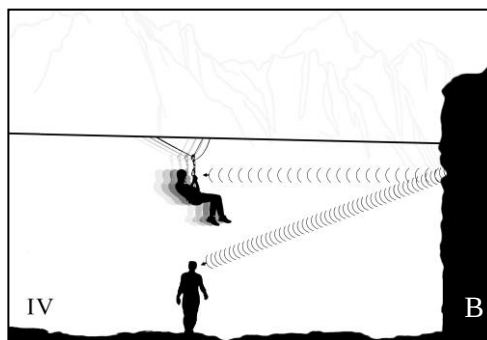
b. Ugyanakkora, mint amilyenek a B falról visszaverődő hullámokat a hegymászóval azonos távolságban álló megfigyelő hallja.



c. Nagyobb, mint amilyen frekvenciájúnak a B falról visszaverődő hullámokat a hegymászóval azonos távolságban álló megfigyelő hallja.



d. Kisebb, mint amilyen frekvenciájúnak a B falról visszaverődő hullámokat a hegymászóval azonos távolságban álló megfigyelő hallja.



13. A felnőtt hemoglobin (Hb-A) négy polipeptidláncból áll, két α láncból 141 aminosavval és két, 146 aminosavból álló β láncból.

Ezeknek a polipeptidláncoknak az aminosavszekvenciája úgy ismert, mint:

- a hemoglobin negyedleges szerkezete.
- a hemoglobin harmadlagos szerkezete.
- a hemoglobin elsődleges szerkezete.
- a hemoglobin másodlagos szerkezete.

14. A hemoglobinban a normál fehérje β láncában történik egy mutáció (Hb-S), amelynek következtében oldhatatlan szuperpolimerekként csapódnak ki és sarló alakú vörösvértestek keletkeznek. (7. ábra).

Egy gén recesszív allélja egy abnormális hemoglobin típus, "S" (HbS) szintézisét szabályozza. Egy pár mindkét tagja heterozigóta erre a betegségre nézve. Milyen valószínűséggel jönnek létre az egyes genotípusok az utódokban?



7. ábra

- 50% heterozigóta és 50% recesszív homozigóta
- 50% heterozigóta és 50% domináns homozigóta
- 25% domináns homozigóta, 25% recesszív homozigóta, 50% heterozigóta
- 25% domináns homozigóta, 50% recesszív homozigóta, 25% heterozigóta

15. Azok az emberek, akik homozigóták, abnormális hemoglobinjuk (Hb-S) van, az ún. sarlósejtes vérszegénységben szenvednek. Mire következtethetünk a megváltozott hemoglobinnal és az abnormális alakú vörösvértestekkel kapcsolatban?

- a. Megszűnik a szövetekben az oxigénszállítás.
- b. A véráramlás lecsökken, mert az abnormális vörösvértestek blokkolják a véredényeket .
- c. Az oxigénszállítás nem változik.
- d. A véráramlás a hemoglobin kicsapódása miatt lassul le az erekben.

16. *A vörösvértesteknek a vérerekben való kicsapódása blokkolja a normális szöveti tápanyagellátást. Egy kisartéria keresztmetszete a normál érték 1/5 részére is lecsökkenhet.*

Ha az artéria keresztmetszete csökken, akkor a véráramlás sebessége ezen a kisebb keresztmetszeten:

- a. Nagyobb, mint a környező részekben, ahol az artéria keresztmetszete nagyobb
- b. Egyenlő a környező részek sebességével, ahol az artéria keresztmetszete nagyobb
- c. Kisebb, mint a környező részekben, ahol az artéria keresztmetszete nagyobb
- d. Nem változik

17. *A hemoglobinban négy pirrol-csoport kötődik egy Fe^{2+} -hoz (vas ion)*

A Fe (vas) egy átmeneti fém, melynek rendszáma 26, tömegszáma 56.

A Fe (vas) fent említett ionja tartalmaz:

- a. 26 protont, 26 elektront és 30 neutron
- b. 26 protont, 24 elektront és 30 neutron
- c. 26 protont, 24 elektront és 24 neutron
- d. 26 protont, 26 elektront és 32 neutron

18. Adottak a standard elektródpotenciálok a következő redoxi-párokra:

Kémiai részecskék:	Standard elektródpotenciál E° (V)
$\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$	-0,44
$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$	+0,34
$\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$	-0,76
Ag^+ / Ag	+0,80

Ezek alapján azt állíthatjuk, hogy standard körülmények között, ezeket a rendszereket páronként elektrokémiai cellává kapcsolva:

- A $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ redukálódik az összes többi elemmel szemben ($\text{Cu}(\text{sz})$, $\text{Zn}(\text{sz})$ és $\text{Ag}(\text{sz})$)
- A $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ oxidálószer $\text{Ag}(\text{sz})$ -tel és $\text{Cu}(\text{sz})$ -zel szemben, és a $\text{Fe}(\text{sz})$ redukálószer a $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ -nal szemben.
- A $\text{Fe}(\text{sz})$ oxidálódik $\text{Ag}^+(\text{aq})$ -nal, $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ -nal szemben és a $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ redukálódik a $\text{Zn}(\text{sz})$ -kel szemben.
- A $\text{Fe}(\text{sz})$ csak a $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ -nal szemben oxidálódik.

19. Mendoza flórájában ismert növény az Atriplex lampa egy zárvatermő növény, hiányos (egyivarú) virágokkal.

Ezek az eltérő virágok különböző egyedeken találhatóak, ezért a növény a következő típusba sorolható:

- egylaki, termőt és porzót egyaránt tartalmazó virágokkal
- egylaki, termős és porzós virágokkal
- kétlaki, termős és porzós virágokkal
- kétlaki, termőt és porzót egyaránt tartalmazó virágokkal

20. Az ozmózis megváltoztatja a sejtek alakját. Ha Atriplex lampa leveleket teszünk egy nagy sókoncentrációjú közegbe, az oldatra a következő jellemző:

- Hipotóniás, a víz kiáramlását okozza a sejten kívülre, a levél elhervad.
- Hipertóniás, a víz kiáramlását okozza a sejten kívülre, a levél elhervad.
- Hipertóniás, a víz beáramlását okozza a sejtbe, növelve ezzel a turgornyomást.
- Hipotóniás, a víz beáramlását okozza a sejtbe, növelve ezzel a turgornyomást.

21. A vékony lencsék képalkotási tulajdonságai alapján melyik megállapítás helyes?
- Szórólencse esetén, ha a tárgy nagy távolságból közelít a fókuszpont felé, a kapott kép valódi, fordított állású és távolabb van, mint a tárgy.
 - Gyűjtőlencse esetén, ha a tárgy nagy távolságból közelít a fókuszpont felé, a kapott kép valódi, egyenes állású, és távolabb van, mint a tárgy.
 - Szórólencse esetén, ha a tárgy a lencsétől közelít a fókuszpont felé, a kapott kép valódi, egyenes állású és kicsinyített.
 - Gyűjtőlencse esetén, ha a tárgy a lencsétől közelít a fókuszpont felé, a kapott kép virtuális, egyenes állású és nagyított.
22. *Az állatokban különböző struktúrák alakultak ki a só- és vízegyensúly fenntartására, illetve az anyagcsere bomlástermékek kiválasztására. A fajok kiválasztó szerve és a váladék összetétele is függ a környezetüktől, amiben élnek.*

A következő táblázatban az A oszlop az állatok országának különböző rendszertani kategóriáit mutatja, a B oszlop néhány kiválasztó szervet.

Válaszd ki a megfelelő választ, amelyik megfelelő párosításban tartalmazza az A oszlop sorszámait és a B oszlop betűit!

A oszlop		B oszlop	
1	Emlősök (Gerincesek)	A	Nincs kiválasztó szerv
2	Csigák (Puhatestűek)	B	Vesék
3	Rovarok (Ízeltlábúak)	C	Malpighi-csővek
4	Tengeri csillagok (Tüskésbőrűek)	D	Vesécskék

- 1-A; 2-B; 3-C; 4-D
- 1-B; 2-D; 3-C; 4-A
- 1-B; 2-A; 3-D; 4-C
- 1-C; 2-B; 3-D; 4-A

23. Az **A**-val jelölt kémiai elem rendszáma 11, a **B**-vel jelölt kémiai elemé 17.

A fenti elemek alapállapotú elektronszerkezete:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| a. A: $1s^2 2s^2 3s^3 3p^4$ | B: $1s^2 2s^2 3s^2 2p^6 3p^6$ |
| b. A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ | B: $1s^2 2s^2 3s^2 3p^5$ |
| c. A: $1s^2 2s^2 3s^3 3p^4$ | B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ |
| d. A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ | B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ |

24. Ha egy ideális gáz nyomását a felére csökkentjük, míg a gáz abszolút hőmérsékletét a kétszeresére növeljük, a gáz térfogata:

- az eredeti érték négyszeresére fog nőni.
- az eredeti érték negyedére fog csökkenni.
- nem változik.
- az eredeti érték kétszeresére nő.

25. Egy zárt tartályba 1,0 mól CO_2 -ot és 1,0 mól vizet teszünk $25\text{ }^\circ\text{C}$ -on. Ezt követően a víz felét kiszivattyúzzuk a tartályból, miközben a hőmérsékletet állandó értéken tartjuk. Az oldott CO_2 gáz koncentrációja a tartályban maradt vízben:

- csökkenni fog, mert a tartályban lévő víz mennyisége könnyen elpárolog.
- csökkenni fog, mert a CO_2 térfogata és így a nyomása is nőni fog.
- csökkeni fog, mert a kevesebb víz miatt csökken a CO_2 oldhatósága.
- csökkeni fog, mert csökken a nyomása és így az oldatósága is.

26. Egy sárgásbarna kristályos anyagot egy erősen fűtött kémcsőben $280\text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegítünk. A kémcső szája körül egy tiszta folyadék csapódik le és a kristály fokozatosan elveszíti sárga színét és sötétzöld porrá alakul. A sárgásbarna kristály egy grammja 0,39 g tiszta folyadékot és 0,61 g sötétzöld port eredményez. A különböző forrásokból származó kristályminták esetén ugyanezeket a tömegviszonyokat figyelték meg.

Ezek a megfigyelések egybevágnak azzal a feltételezéssel, hogy a sárgásbarna kristályos anyag:

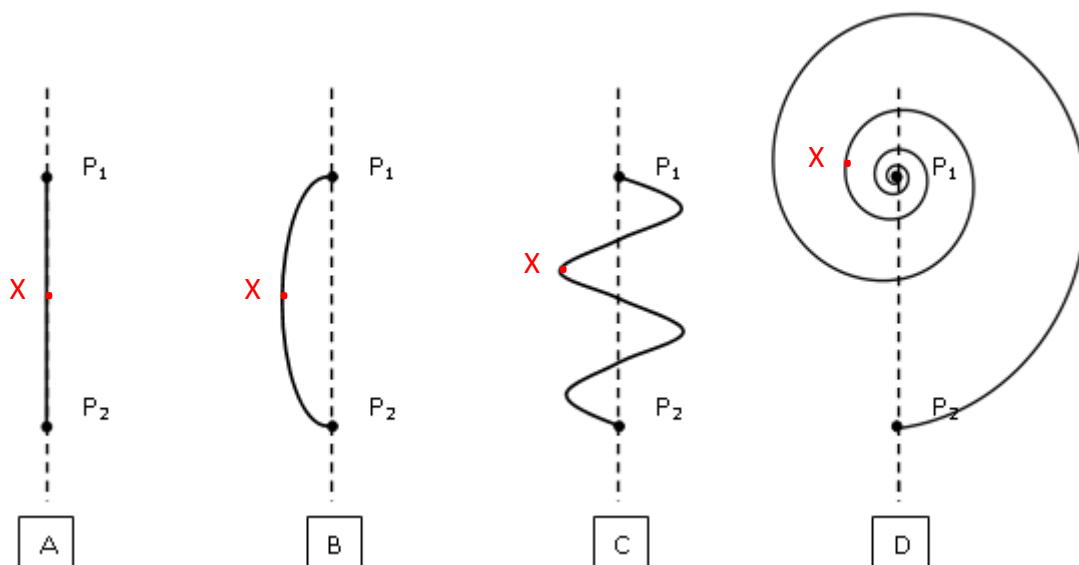
- egy oldat.
- egy heterogén keverék.
- egy hidratált só.
- egy elem.

27. A víz egy rendellenes fizikai tulajdonságokkal rendelkező vegyület. Ezek a különleges tulajdonságok teszik lehetővé az élet létezését. Ezek a tulajdonságok azzal magyarázhatók, hogy:

- A vízmolekulák egymás között hidrogénkötés kialakítására képesek.
- A vízmolekulák ionos kötést hoznak létre az oxigén és a hidrogén között, ezzel lehetővé téve számos anyag oldódását és oldat képződését.
- A vízmolekulák csak diszperziós kötésekkel létesítenek egymással.
- A vízmolekulák egymás között nagyon gyenge kölcsönhatásokat mutatnak, ez az oka annak, hogy könnyen ionizálhatóak.

28. Egy kísérletben egy test két dimenzióban mozog egy asztalon. A test a P₁ pontból a P₂ pontba megy négy különböző úton (lásd 8. ábra) úgy, hogy sebességének nagysága állandó, de a P₁-ből P₂-be jutás ideje is azonos a négy esetben. Tegyük fel, hogy a kísérletet végző fizikus megméri a test mozgási energiáját minden egyes pálya X-szel jelölt pontjában. Válaszd ki azt az utat, amelyen a test mozgási energiája a lehető legkisebb az X pontban!

- A
- B
- C
- D



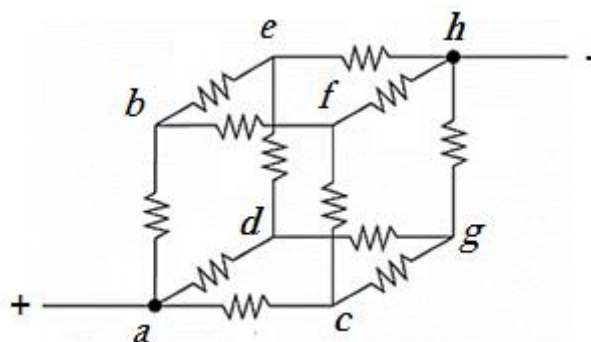
8. ábra

29. Az ózon a sztratoszférában a napsugárzás hatására keletkezik oxigénmolekulákból. A légkörben lévő teljes ózontérfogat egyenlő egy olyan réteggel, amely 25 °C hőmérsékleten és 1 bar nyomáson a Föld felszínén 3 mm vastag. Jelenléte a sztratoszférában létfontosságú a földi élet fenntartásában. Az ózon:

- a. az oxigén izotópja.
- b. az oxigén ionja.
- c. az oxigén allotróp módosulata.
- d. az oxigén izomere.

30. Vegyünk egy, a 9. ábrán látható áramkört. Ha a kocka minden egyes élének ellenállása R , az eredő ellenállás az a és h pontok között:

- a. $12R$
- b. $(5/6)R$
- c. R
- d. $(3/2)R$



9. ábra