



Kémia K kategória, Relay forduló 2014. február 8.

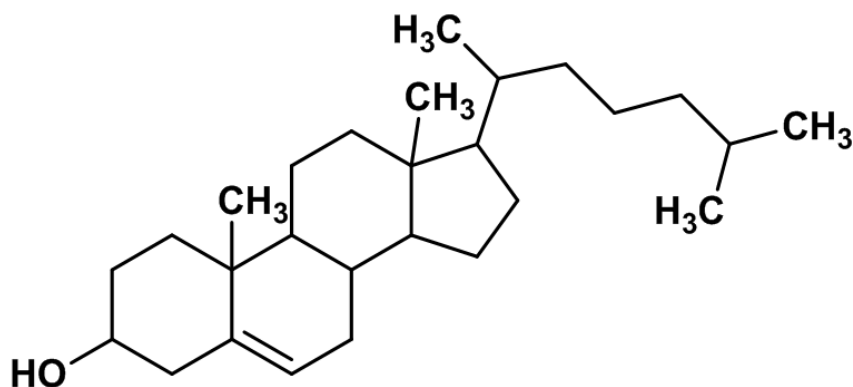
1.

Kétértékű fémionból 2 azonos tömegű lemezt készítettünk. Az egyiket réz-szulfát, a másikat higany-szulfát oldatba mártottuk. Előbbi tömege 3,701 %-kal csökkent, míg a másiké 6,675 %-kal nőtt. Melyik fémből készültek a lemezek? Adjátok meg a vegyjelét!

M: Cd

2.

Hány kiralitáscentrum található az alábbi molekulában? Nem szükséges normálalakban válaszolni!



M: 8

3.

200 g 15,0 m/m %-os MgSO₄ oldatból 20 °C fokon elpárologtatunk 100 g vizet. **Hány g folyadékfázis marad vissza?** 20 °C fokon 100 g víz 35,0 g MgSO₄-ot old, és ezen a hőmérsékleten az oldattal MgSO₄ x 7 H₂O összetételű kristályok tartanak egyensúlyt. Nem szükséges normálalakban válaszolni!

M: 82,23g

4.

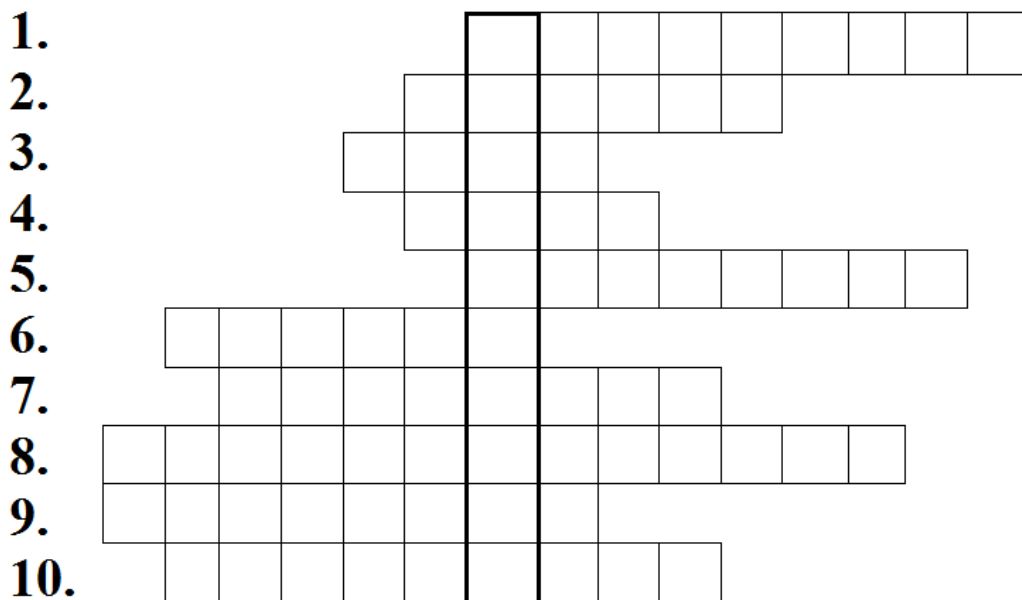
Egy ember (65 kg) a következő összetételű diétán él naponta: 350 g protein, 22,1 g zsír, 79,2 g szénhidrát. Minden nap megmászik egy 3500 m magas hegyet, úgy hogy a tenger szintjéről indul. Így egy nap alatt a szervezete 5-ször annyi munkát végez (a metabolizmust, agyi tevékenységet, mozgást is beleértve), mint amennyi a helyzeti energia növeléséhez kell. Hányadik napon fogy le 1 kg-ot, ha a szükséges energiát az elraktározott zsír égetéséből nyeri a szervezete? (A fogyást a helyzeti energia számolása során elhanyagolhatjuk és $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.) Égéshők: protein: 20,1 kJ/g; zsír: 39,8 kJ/g; szénhidrát: 16,7 kJ/g. Nem szükséges normálalakban válaszolni!

M: 21



5.

A keresztrejtvény megfejtéseként egy szerves kémiai szintézisekben gyakran használt, sárga színű mérgező gáz nevét kapjátok.



1. Kettes tömegszámú elem.
2. C_7H_{16} összegképletű konstitúciós izomerek száma.
3. Radioaktív sugárzás során elnyelt dózis SI mértékegysége.
4. Halványkék színű, mérgező gáz.
5. A PF_6^- ion térbeli alakja.
6. A legnagyobb sűrűségű elem.
7. A fényszóródási kísérletein kívül az argon felfedezése fűződik a nevéhez.
8. Szerves kémiai reakciótípus.
9. IO_4^- : ... ion.
10. Négy szénatomot tartalmazó dikarbonsav.

M: diazometán

6.

A Lánchíd (vagy, ahogy német nyelvterületen ismerik, *Kettenbrücke*) tömege 5000 tonna. Tételezzük fel, hogy a Lánchíd csak vasból áll. Kétféleképpen számoljuk ki, hogy a Lánchídiban hány mol neutron van. A két módszer között az a különbség, hogy az egyik esetén beleszámoljuk az izotópok neutronszám-módosító hatását, míg a másik esetben csak a leggyakoribb izotópot vesszük. **Normálalakban felírva az eredményt, hányadik tizedes jegyben van először különbség az eredmények között?** Nem szükséges normálalakban válaszolni! Az izotópok esetén tömegszámmal számoljatok, ne relatív atomtömeggel!

M: 3



7.

Összeöntünk 100 cm^3 $0,400 \text{ M}$ -os CaCl_2 -oldatot és 300 cm^3 $0,800 \text{ M}$ -os Na_2SO_4 oldatot. **Mekkora az oldatban a Ca^{2+} ionok egyensúlyi koncentrációja?** Az eredményt 5 értékes jegy pontossággal adjátok meg! A térfogatok összeadhatóak. $L(\text{CaSO}_4)=6,00 \cdot 10^{-5}$

M: $1,1997 \cdot 10^{-4} \text{ M}$

8.

Biológiai módszerekkel előállított fehérjék tisztaságát, és koncentrációját is lehet spektrofotometriásan vizsgálni. Az aromás aminosavak (tirozin, triptofán, fenil-alanin) a 280 nm hullámhosszúságú fényt nyelik el a legjobban. A biológiai módszerek jellemzője, hogy az oldatban RNS-ből származó szennyezők is vannak. Ezek abszorpció maximuma 260 nm -en van, de 280 nm -en is elnyelnek kis mértékben. Egy fehérje előállításakor úgy szólt a leírás, hogy a koncentráció meghatározása előtt meg kell határozni a fehérje A^{260}/A^{280} arányát. A képletben szereplő két szám, az adott két hullámhosszon való fényelnyelést jelenti. Ha ez az arány $0,70$ és $0,80$ közé esik, akkor lehet koncentrációt mérni. **Az alábbi mérési adatok alapján határozzátok meg az A^{260}/A^{280} arányt!** Nem szükséges normálalakban válaszolni!

	A^{260}	A^{280}
puffer	0,0078	0,0094
fehérje-oldat (a puffer az oldószer)	0,3145	0,4124

M: 0,7610

9.

Számítsátok ki a $3 \text{ C}_2\text{H}_2(\text{g}) = \text{C}_6\text{H}_6(\text{g})$ reakció reakcióhőjét, ha adottak az alábbi adatok! Nem szükséges normálalakban válaszolni!

$$\Delta_{\text{égés}}H(\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})) = -1366,2 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_{\text{égés}}H(\text{C}_6\text{H}_6(\text{f})) = -3104,2 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_{\text{párolgási}}H(\text{C}_6\text{H}_6(\text{f})) = 37,3 \text{ kJ/mol}$$

M: - 957,1 kJ/mol

10.

A radiokarbonos kormeghatározás a természetben előforduló ^{14}C izotópot használja a széntartalmú anyagok korának meghatározására. Az élő szervezetekben, ha elpusztulnak, az anyagcsere leáll, a ^{14}C izotóp mennyisége folyamatosan fogy, és nem pótlódik. Hány évvel fiatalabb az a múmia, melyben a $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ izotóparány $61,64 \%$ -a a manapság mérhetőnek, mint az, amelyekben ez az arány $59,64 \%$? (^{14}C felezési ideje 5730 év .) Nem szükséges normálalakban válaszolni!

M:273



11.

A egy ionvegyület, melynek vizes oldata forralás hatására maradék nélkül elfőzhető, szintelen szagtalan gáz képződése közben. Valamint **A** KI-dal barna színreakciót ad. **B** egy a Bunsen égő lángját legintenzívebben festő elem standard körülmények között legstabilabb oxidja. **Mennyi** M_A/M_B ? Nem szükséges normálalakban válaszolni!

M: 0,8205

*A feladatban szereplő **A** vegyület az ammónium-nitrit volt, míg a **B** vegyület a nátrium-peroxid.*

12.

A preparatív szerves kémiában egy reakcióelegy feldolgozásának gyakori lépése az extrakció. Ennek során egy olyan oldószert adunk a reakcióelegyhez, mely nem elegyedik vele, de az elválasztandó komponenst jobban oldja, mint az eredeti oldószer. Egy hallgató egyszer elgondolkodott, hogy vajon melyik módszer a hatásosabb: a) egyszeres extrakció nagy mennyiségű oldószerral, vagy b) háromszoros extrakció kis mennyiségű oldószerral? 200 cm^3 vízben oldva van 650 mg benzoésav. Az a) módszer szerint 1-szer extraháljuk 60 cm^3 toluollal. A b) módszer szerint egymás után 3-szor extraháljuk a 200 cm^3 vizes oldatot mindig 20 cm^3 tiszta toluollal. A megoszlási hányados: $K = c(\text{toluolban}) / c(\text{vízben}) = 24,6$ Hány százalék az eredményesebb módszer hatásfoka? Nem szükséges normálalakban válaszolni!

M: 97,58 %

13.

Egy ismeretlen szerves vegyület $1,000\text{ g}$ -ját 10 dm^3 standard állapotú levegőben elégetve, majd a keletkező gázelegyet -10 °C -ra hűtve $0,6206\text{ g}$ tömegcsökkenést tapasztalunk. A gázelegyet $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -os gázmosón átvezetve, majd a gázmosót hevítve $1,3692\text{ dm}^3$ térfogatú, standard állapotú gázt lehet felfogni. A maradék gázelegy nitrogéntartalma $95,12\%$. Mi a vegyület összegképlete?

M: $\text{C}_{13}\text{H}_{16}\text{O}_2\text{N}_2$.