

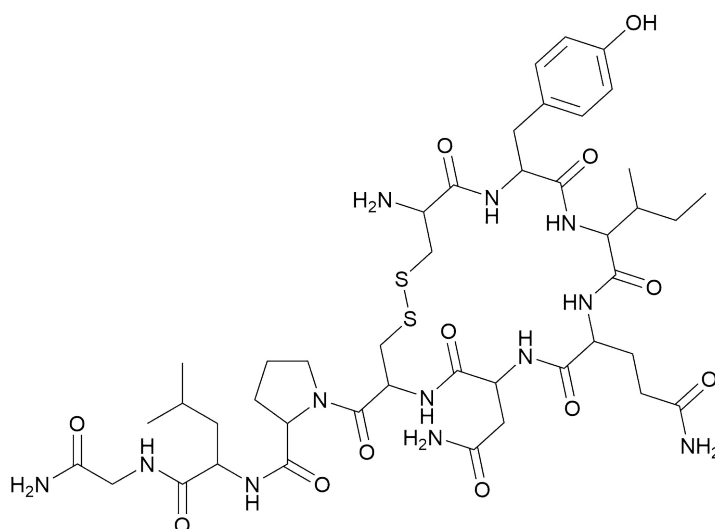
A1: 2,100 g vas(II)-klorid és vas(III)-klorid keverékét vízben oldunk és feleslegben ezüst-nitrátot adunk hozzá, ennek eredményeképp 4,940 g csapadék válik le. Tudjuk, hogy az ezüst-nitrát nem lépett redoxi reakcióba a csapadékleválás során. Hány tömegszázalék vas(III)-kloridot tartalmazott a keverék?

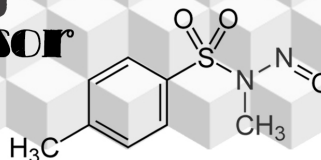
A2: Hány ml 0,140 mol/l-es ammóniaoldat szükséges 135 ml 0,82 mol/l-es sósavhoz, hogy a pH-ját 7,00-ra állítsuk?  $K_b(\text{NH}_3) = 1,79 \cdot 10^{-5}$

A3: Egy 8,00 m/m%-os ólomtartalmú minta 0,500 g-jából feltárás után  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ -tal ólomcsapadékot választunk le. A csapadékot salétromsavas oldás után és KI-dal reagáltatjuk, amikor a kromát-ionok  $\text{Cr}^{3+}$  képződése mellett oxidálják a jodidionokat elemi jódá. Az így képződött jódot  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -oldattal titráljuk. Hány  $\text{cm}^3$  0,025 mol/ $\text{dm}^3$ -es  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -oldat fogy?

A4: 18 °C-on a telített  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  oldat pH-ja 12,58. Tudjuk, hogy ezen a hőmérsékleten a vízion-szorzat értéke  $5,8 \cdot 10^{-15}$ . Egy liter semlegestől eltérő kémhatású oldatban szilárd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -t oldunk fel 18 °C-on, és azt tapasztaljuk, hogy a rendszer 0,100 g só hozzáadása után válik telítetté. Mekkora volt a kiindulási oldat pH-ja, amennyiben az oldódást kísérő térfogatváltozástól eltekintünk, illetve feltételezzük, hogy a kiindulási oldat nem tartalmazott  $\text{Ca}^{2+}$ -ionokat?

CH1: Hány különböző sztereoizomere van az alábbi molekulának, ha a nitrogénatomok körüli elrendeződésbeli különbségeket nem vesszük figyelembe?





CH2: Egy szerves vegyület 40,0  $m/m\%$  szén, 6,7  $m/m\%$  hidrogént, továbbá oxigént tartalmaz. Tudjuk, hogy a molekulában egyféle funkciós csoport található. Két ilyen stabil izomer van. Adjátok meg az alacsonyabb forráspontú izomer nevét!

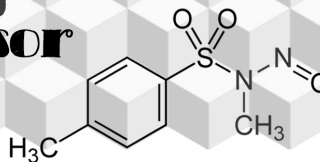
CH3: Milyen viszonyban vannak egymással a következő molekulák? A választ egy betűkombinációként adjátok meg (pl. ABCABC)!

- A) azonosak
- B) enantiomerek
- C) diasztereomerek
- D) konstitúciós izomerek
- E) egyik sem

1.  $\alpha$ -D-glükóz és  $\beta$ -D-glükóz
2. ribóz és dezoxiribóz
3. D-glükóz és D-galaktóz
4. laktóz és szacharóz
5. D-glükóz és L-glükóz
6. ribóz és fruktóz

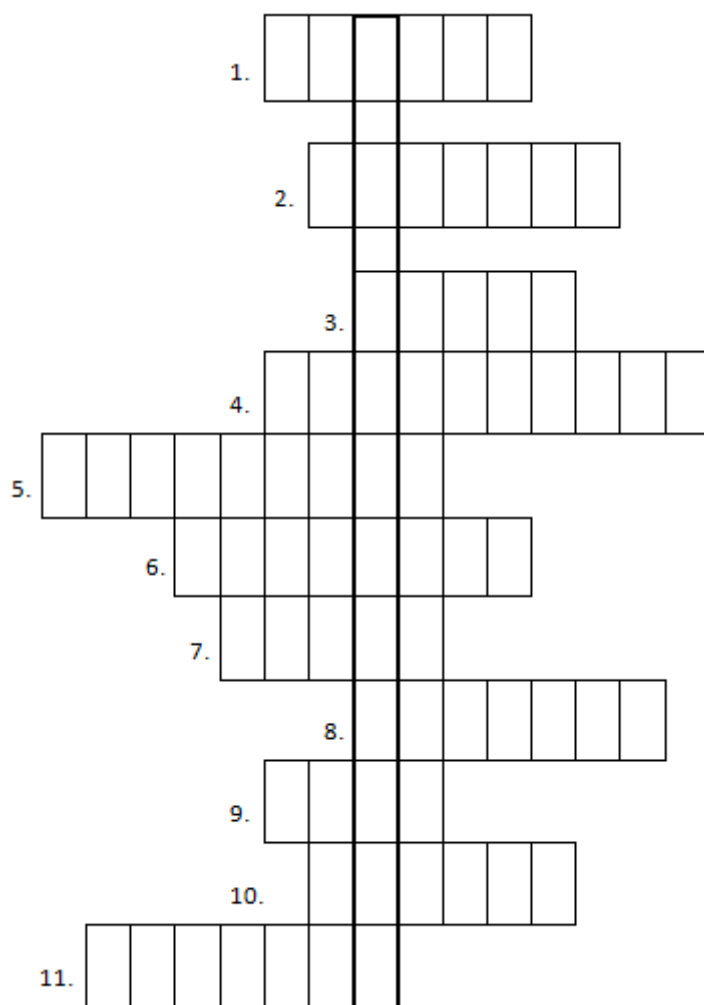
CH4: Az **A** vegyület  $C_9H_{16}$  hidrogénezés hatására a  $C_9H_{20}$  összegképletű **B** vegyületté alakul. **A**-ból ozonolízis hatására egy keverékelegye képződik, mely azonos mennyiségben tartalmaz ecetsavat, metil-propánsavat és piroszőlősavat. Hány sztereoisomerje van összesen a felrajzolt **A** vegyület(ek)nek?

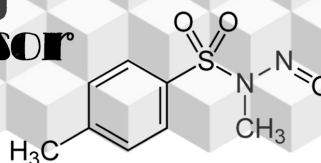
**Megjegyzés:** Ozonolízis: a molekulában lévő szén-szén kettős kötések hasadnak, és mindkét szénatom oxidálódik. Ha volt H-atom az adott szénatomon, akkor aldehid, ha nem volt akkor keton keletkezik. Az aldehid a reakció körülményeitől függően vagy tovább oxidálódik, vagy oldószerfelvétellel stabilizálódik (szolvatálódik).



SZ1: Keresztrejtvény: a megfejtést a kiemelt oszlop rejti, a szervesetlen kémia egyik legrészletesebb összefoglalójának egyik szerzője!

1. Természetben főleg a barnakőben előforduló átmenetifém
2. Félfém, melynek vegyjelét alkotó betűi nem szerepelnek az elem magyar nevében
3. A kalcium-szulfát ( $\text{CaSO}_4$ ) hétköznapi neve
4. A szervesetlen kémia tárgykörébe tartozó szénvegyületek
5. A flogisztionelmélet (az égésért az anyagban található flogisztion a felelős) „hóhéra”
6.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ásvány neve
7. Rézzel közös ásványa az aurikuprid
8. A germánium felfedezője
9. Fénycsövek névadó gáza
10. A  $\text{B}_{12}$  vitaminban található fém
11. Az alumíniumgyártás alapanyaga





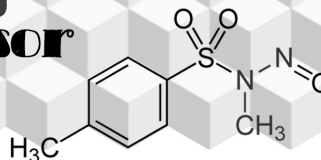
SZ2: Egy ismeretlen fehér port találtunk. Ezt vízben feloldva  $150,0 \text{ cm}^3$  oldatot készítettünk.  $75 \text{ cm}^3$ - éhez, hozzáadtunk  $\text{AgNO}_3$ -ot, a keletkezett fehér csapadék tömege  $15,5 \text{ g}$  lett. A másik  $75 \text{ cm}^3$  -éhez  $\text{NaOH}$ -t adtunk és melegítettük (azért, hogy gyorsabban fejlődjön a gáz). Gázbürettával megmérve  $2,659 \text{ dm}^3$  gáz fejlődött  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ -on  $1 \text{ atm}$  nyomás mellett. Hány gramm fehér port találtunk?

SZ3: Egy szervetlen vegyületet 3 azonos főcsoportba tartozó nemfémes elem alkot,  $1:1:2$  mól-arányban. A 3 elem közül a legkisebb rendszámú a vegyület tömegének  $18,95 \text{ m/m}\%$ -át adja. Adjátok meg a molekula tapasztalati képletét!

SZ4: **A** fém és **B** nemfémes elem közönséges körülmények között nem képes egyesülni. Kezülő úton viszont előállítható vegyületük **C**, amely  $93,1 \text{ m/m}\%$ -ban tartalmazza az **A**-t és  $6,9 \text{ m/m}\%$ -ban a **B**-t. **A** fémet **D** közismert erélyes oxidáló sav tömény oldatával reagáltatva keletkezik **E** fém só, **F** gáz, valamint **G**. **E** fémtartalma  $63,5 \text{ m/m}\%$ .

**H** egy olyan szilárd anyag, melynek  $12$ -es pH-jú oldata  $561 \text{ mg/dm}^3$  tömegkoncentrációjú. **E** és **H** vizes oldatait összeöntve formálisan **I** és **J** keletkezne, de **I** azonnal elbomlik **C**-re és **G**-re. **A** és **B** reakcióba léphet egymással **K** és **G** jelenlétében, ekkor **L** komplex vegyület és **H** keletkezik. Érdekes, hogy **A** és **B** atomjai ezúttal nem alkotnak közös vegyületet. **K** egy mérgező ionvegyület, öngyilkosok előszeretettel fogyasztják. **K** és **J** kationja megegyezik. **L** vegyületben kétféle fém is megtalálható. A komplexben a koordinációs szám  $2$ . A fémek a feladatban szereplő vegyületeikben végig egyféle oxidációs számmal fordulnak elő.

Mennyi az  $\text{A} + \text{B} + \text{K} + \text{G} = \text{L} + \text{H}$  reakcióegyenletben (a helyes rendezés után, azaz minden együttható egész szám és az együtthatóknak nincs  $1$ -nél nagyobb közös osztójuk) szereplő sztöchiometriai együtthatók összege?



E1: Határozzátok meg a kristályos NaCl képződéshőjét az alábbi adatok ismeretében!

Na párolgáshője: 97 kJ/mol  
Na szublimációs hője 108 kJ/mol  
Na ionizációs energiája: 496 kJ/mol  
Na elektronaffinitása: -53 kJ/mol  
Cl<sub>2</sub> kötési energiája: 242 kJ/mol  
Cl<sub>2</sub> kondenzációs hője: -10,2 kJ/mol  
Cl ionizációs energiája: 1251 kJ/mol  
Cl elektronaffinitása: -349 kJ/mol  
NaCl rácsenergiája: 787 kJ/mol

E2: Hány  $m/m\%$  héliummal szennyezett az a metánminta, melynek 100000 Pa nyomáson és 298,15 K-en a sűrűsége 0,641 g/l?

E3: Hány bar az egyensúlyi nyomása 300 °C-on annak a gázelegynek, amely 52 V/V% ammóniát tartalmaz és az ammónia elemeire való disszociációja során keletkezett?

$$K = 9,35 \cdot 10^{-2} (\text{mol}/\text{dm}^3)^2$$

E4: A magnéziumelemek a jelenleg elterjedten használt lítiumelemek potenciális kihívói lehetnek. Legalább mekkora standardpotenciálú katódra van szükség, hogy a magnéziumanód energiataralma magasabb legyen, mint a vele azonos térfogatú lítiumanalógé?

Számoljatok a  $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}_{(\text{aq})}^{2+} + 2e^-$  és a  $\text{Li} \rightarrow \text{Li}_{(\text{aq})}^+ + e^-$  anódreakciókkal!

**Megjegyzés:** az elektródok energiáját úgy kaphatjuk meg, hogy a feszültséget szorozzuk a töltéssűrűséggel.

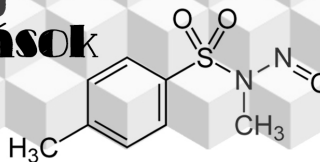
A feladatok során 4 értékes jeggyel számoljatok! A szükséges adatokat az általunk kiadott táblázatban találhatjátok!

Mindegyik feladat megoldása elsőre 3, majd 2 illetve 1 pontot ér. A feladatok megoldásához függvénytáblázat, számológép és íróeszközök használhatóak. Sikeres versenyzést kívánunk!

Döntő  
2018. február 11.



**XI. Dürer Verseny**  
**Kémia megoldások**  
9-12. osztályosok



1. oldal

**Megoldások:**

A1: 23,74 %

A2: 795,1 ml

A3: 23,2 ml

A4: 13,02

CH1: 512

CH2: metil-formiát vagy metil-metanoát

CH3: CECDBE

CH4: 8

SZ1: N. N. Greenwood

SZ2: 11,56 g

SZ3: IF<sub>2</sub>Cl

SZ4: 23

E1: -411 kJ/mol

E2: 0,23 %

E3: 101,3 bar

E4: -1,59 V