



**XLV. Irinyi János
Középiskolai Kémiaverseny
2013. február 7*
Iskolai forduló – I.a, I.b, I.c és III. kategória**



Munkaidő: 120 perc
Összesen 100 pont

A periódusos rendszer az utolsó lapon található.
Egyéb segédeszközként csak toll és számológép használható!

E1. Általános és szerkezeti kémia (15 pont)

Jellemezd az alábbi molekulákat a megadott szempontok szerint!

neve	kötőelektronpárok száma a molekulában		a molekula alakja
	σ -kötő	π -kötő	
szén-dioxid			
kén-trioxid			
ammónia			
víz			
CBr_4			

E2. Szervetlen kémia (30 pont)

Egészítsd ki a következő mondatokat!

(a) A csoport minden eleme megtalálható a természetben, elemi formában.

(b) A csoport elemei hidrogénnel MH összetételű alkotnak.

Írd fel a csoport egy tetszőleges elemével a reakcióegyenletet!

Nevezd el a reakcióterméket!

A reakcióterméket reagáltasd vízzel! Írd fel a reakcióegyenletet!

(c) Üvegmaratáshoz használt vegyület:

Írd fel az üvegmaratás reakcióegyenletét!

(d) Ez az elem a második leggyakoribb az univerzumban:

(e) Könnyű fém, jól megmunkálható, oxidja amfoter tulajdonságú:

Az amfoter tulajdonságát mutasd be egy-egy példán! (reakcióegyenletek, reakciótermékek elnevezése)

(f) Ez az elem (vegyjele:...) található a hypoban és PVC csövekben, valamint molekuláját harci gázként is használták az első világháborúban.

(g) Ennek a fémnek (vegyjele:....) a sója a gipsz.

*Feladatkészítők: Forgács József, Lente Gábor, Ósz Katalin, Petz Andrea, Pálinkó István, Sipos Pál
Szerkesztő: Pálinkó István

Sz1. feladat (13 pont)

Rendelkezésünkre áll $0,08 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kénsavoldat és $0,05 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat. Hány dm^3 lúgoldatot kell 1 dm^3 kénsavoldathoz adni, hogy a keletkező oldat:

- (a) semleges kémhatású legyen,
 - (b) $0,01 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú legyen kénsavra nézve,
 - (c) $0,01 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú legyen NaOH-ra nézve?
- (Az oldatok térfogatai összeadódnak!)

Sz2. feladat (9 pont)

Egy $14,40 \text{ g}$ tömegű vaskulcsot 100 cm^3 $0,25 \text{ M}$ koncentrációjú CuSO_4 oldatba helyezünk. Egy idő elteltével a kulcsot kivesszük az oldatból és tömegét megmérve azt találjuk, hogy az $14,56 \text{ g}$ -ra növekedett.

- (a) Hány g Cu vált ki a vaskulcson?
- (b) Hogyan változott meg az oldat koncentrációja a folyamat során (mind a Cu^{2+} -, mind a Fe^{2+} -ionok koncentrációjára kíváncsiak vagyunk. (az oldat sűrűségváltozását a folyamat során tekintjük elhanyagolhatónak.)

Sz3. feladat (12 pont)

Egy CaSO_4 -ből és $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ keverékéből álló porelegy tömege $3,043 \text{ g}$. A porelegyet először vízgőzzel telített atmoszférába helyezve, azt teljes mértékben dihidráttá alakítjuk át, majd $200 \text{ }^\circ\text{C}$ -on hevítve visszaalakítjuk a kristályvíz-mentes alakba.

A hevítés során a minta teljes tömegvesztesége $0,714 \text{ g}$.

- (a) Hány tömeg% CaSO_4 -ot és $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -t tartalmazott az eredeti minta?
- (b) Mekkora volt a minta tömegnövekedése, miközben a porkeveréket a vízgőzzel telített atmoszférában dihidrát formává alakítottuk át?

Sz4. feladat (12 pont)

Elemi nitrogén és hidrogén keverékét egy katalizátort is tartalmazó, 1 m^3 -es zárt tartályba vezették. A reakció elindítása előtt, 300 K hőmérsékleten a keverék nyomása a tartályban 7379 kPa , sűrűsége pedig $28,7 \text{ kg/m}^3$ volt. 500 K -re hevítve a tartályt beállt az egyensúly, a nyomás 7379 kPa maradt. Add meg a reaktorban lévő gázok egyensúlyi koncentrációit 500 K -en. Mennyi az elegy sűrűsége 500 K -en?

Sz5. feladat (9 pont)

Rendelkezésünkre áll Na_2CO_3 - és HCl -oldat. Ha 100 g Na_2CO_3 -oldathoz $76,0 \text{ g}$ HCl -oldatot adunk a keletkező oldat tömegcsökkenése $2,50 \%$. Ha 100 g Na_2CO_3 -oldathoz 164 g sósavat adunk a keletkező oldat tömegcsökkenése akkor is $2,50 \%$ lesz. Hány tömeg%-os volt a szóda- és a savoldat? (NaHCO_3 keletkezésétől eltekintünk.)

