

OLIMPIADA DE CHIMIE

Etapă locală
11 februarie 2012
Clasa a IX-a

I. tétel: 30 pont

Minden kérdésre adott három válasz: a, b és c. A válaszok lehetnek mind helyesek, kettő, egy, vagy egy sem. A versenylapod első oldalán találsz egy táblázatot, amelynek minden négyzetét ki kell töltened! Írjál A betűt (adevarat=igaz), ha a választ helyesnek találod, és F betűt (fals=hamis), ha a válasz helytelen. Minden helyesen kitöltött négyzet egy pontot jelent.

1. Az alábbi sorban található anyagok molekularácsot képeznek:
 - a H_2 , H_2O , O_2
 - b N_2 , NH_3 , NaOH
 - c Ne , HBr , SO_2
2. Poláris molekula:
 - a CCl_4
 - b CHCl_3
 - c CS_2
3. A NCl_3 molekula esetében igaz:
 - a A nitrogén vegyértéke három
 - b A nitrogén vegyértéke növelhető koordinatív kötés kialakulásával
 - c 10 kötésben részt nem vevő elektrópárja van
4. $6,022 \cdot 10^{23}$ elektront tartalmaz:
 - a 1,8 g H_2O
 - b 2 g C
 - c 0,0625 mol S
5. 22 g CO_2 tartalmaz:
 - a $9,033 \cdot 10^{23}$ atomot
 - b $3,011 \cdot 10^{23}$ molekulát
 - c $6,6242 \cdot 10^{24}$ protont
6. Azok a részecskék, amelyeknek elektronkonfigurációja $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$:
 - a Br^- , Sr^{2+} , Zn^{2+} ;
 - b Rb^+ , Br^- , Kr ;
 - c Y^{3+} , Sr^{2+} , Se^{2-} .
7. A fém-hidroxid 61,54%-a oxigén. A fém:
 - a Na;
 - b Mg;
 - c Al.

8. Az ionvegyületek sora, amely helyesen tükrözi az olvadáspont változását:
- a $\text{NaCl} > \text{KCl} > \text{RbCl}$
 - b $\text{NaCl} < \text{MgCl}_2 < \text{AlCl}_3$
 - c $\text{RbCl} > \text{KCl} > \text{NaCl}$
9. Összekeverünk 25%-os KOH oldatot és 10%-os KOH oldatot azért, hogy 15%-os oldatot kapjunk. A két oldat keverési aránya:
- a 2:1
 - b 1:2
 - c 1:3
10. 95 g vízben feloldunk 5 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -ot. A kapott oldat koncentrációja:
- a $c = 5\%$
 - b $c > 5\%$
 - c $c < 5\%$

II. tétel: 30 pont

A. 10 pont

Adottak a következő kiinduló anyagok:

- a. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- b. $\text{Ag} + \text{HCl} \rightarrow$
- c. $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{konc}) \rightarrow$
- d. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- e. $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- f. $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- g. $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{MgO} \rightarrow$
- h. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$
- i. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- j. $\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow$

Írjátok le a lehetséges kémiai reakciók egyenletét a versenylapodhoz csatolt táblázatba!

B. 20 pont

Adottak az A, D, E, G, L, M, Q, R, T és X betűvel jelölt elemek, amelyeket elhelyeztünk az alábbi vázlatos periódusos rendszerbe:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|---|--|--|--|--|---|---|--|--|--|---|---|
| 1. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | | | A | | | | | D | |
| 3. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | E | G | | L | | M | | | | | | Q | | | | R | T |
| 5. | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Töltsétek ki az alábbi – a versenylapodhoz is csatolt – táblázatot úgy, hogy a megadott betűkkel jelöljétek az elemeket.

| Nr. | | elemek |
|-----|---|--------|
| 1. | Elem, amelynek a nemfémes jellege a legerősebb | |
| 2. | Elem, amelynek fémes jellege a legerősebb | |
| 3. | Elem, amely atomjának sugara a legnagyobb | |
| 4. | Elem, amely atomjának ionizációs energiája a legkisebb | |
| 5. | Elem, amelynek kationja nemesgáz elektronkonfigurációjú | |
| 6. | Elem, amely atomjának megkülönböztető elektronja p orbitálon van | |
| 7. | Elem, amely ionjának konfigurációja: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ | |
| 8. | Elem, amely atomjának 4 vegyértékelektronja van | |
| 9. | Elem, amelynek egyvegyértékű ionja izoelektronos a T elem atomjával | |
| 10. | Elem, amely atomjának 6 monoelektronos orbitálja van | |
| 11. | Elem, amelynek atomja egyvegyértékű anionokat képez | |

III. tétel: 30 pont

A. 10 pont

100 g 40%-os NaOH oldatba 4,6 g fémes Na-ot tesznek. Számítsátok ki:

- A kapott oldat tömegszázalékos koncentrációját
- A 2 M-os kénsavoldat térfogatát, amely a kapott oldat semlegesítéséhez szükséges

B. 10 pont

Összetöltünk 10 ml 1,17 g NaCl-ot és 10 ml 1,7 g AgNO₃-ot tartalmazó oldatot. Határozd meg:

- A keletkezett ezüst-klorid csapadék tömegét
- A csapadék leszűrése után kapott szűrletben a feloldott anyagok tömegét
- Az ionok moláris koncentrációját a szűrletben

C. 10 pont

150 cm³ 15%-os, 1,17 g/ml sűrűségű CuSO₄ oldatba 150 g CuSO₄·5H₂O-t adnak.

Számítsátok ki:

- A 20⁰C-on telített oldat tömegszázalékos koncentrációját, ha tudjuk, hogy a CuSO₄ oldhatósága 20⁰C-on 20,7 g CuSO₄ 100 g vízben.
- 20⁰C-on, mennyi CuSO₄·5H₂O nem oldódik fel.

Adott: N_A=6,022·10²³ részecske/mol

A_{Cu}=64, A_S=32, A_{Na}=23, A_O=16, A_H=1, A_{Ag}=108, A_C=12, A_N=14, A_{Mg}=24, A_{Al}=27, A_{Cl}=35,5
Z_H=1, Z_C=6, Z_N=7, Z_O=8, Z_{Ne}=10, Z_{Na}=11, Z_{Mg}=12, Z_{Al}=13, Z_S=16, Z_{Cl}=17, Z_K=19, Z_{Se}=34,
Z_{Br}=35, Z_{Kr}=36, Z_{Rb}=37, Z_{Sr}=38, Z_Y=39, Z_{Ag}=47.

Megjegyzés: Munkaidő 3 óra. Tíz pont jár hivatalból.

I.tétel:

| Kérdés száma | a | b | c |
|--------------|---|---|---|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |
| 5. | | | |
| 6. | | | |
| 7. | | | |
| 8. | | | |
| 9. | | | |
| 10. | | | |

II. tétel:

A.

| | Lehetséges reakciók egyenlete: |
|----|--|
| a. | $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ |
| b. | $\text{Ag} + \text{HCl} \rightarrow$ |
| c. | $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{konc})} \rightarrow$ |
| d. | $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ |
| e. | $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ |
| f. | $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ |
| g. | $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{MgO} \rightarrow$ |
| h. | $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$ |
| i. | $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ |
| j. | $\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow$ |

B.

| Nr. | | elemek |
|-----|---|--------|
| 1. | Elem, amelynek a nemfémes jellege a legerősebb | |
| 2. | Elem, amelynek fémes jellege a legerősebb | |
| 3. | Elem, amely atomjának sugara a legnagyobb | |
| 4. | Elem, amely atomjának ionizációs energiája a legkisebb | |
| 5. | Elem, amelynek kationja nemesgáz elektronkonfigurációjú | |
| 6. | Elem, amely atomjának megkülönböztető elektronja p orbitálon van | |
| 7. | Elem, amely ionjának konfigurációja: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ | |
| 8. | Elem, amely atomjának 4 vegyértékelektronja van | |
| 9. | Elem, amelynek egyvegyértékű ionja izoelektronos a T elem atomjával | |
| 10. | Elem, amely atomjának 6 monoelektronos orbitálja van | |
| 11. | Elem, amelynek atomja egyvegyértékű anionokat képez | |