



I Podkarpacki Konkurs Chemiczny – 2008/09

ETAP I – 10.10.2008 r. Godz. 10.00-12.00

Zadanie 1

1. Które z wymienionych jonów mają identyczną konfigurację elektronową ?

- a) Ca^{2+} , Zn^{2+}
- b) Ca^{2+} , Li^+
- c) Zn^{2+} , Fe^{2+}
- d) **X** Ca^{2+} , S^{2-}

2. Cząsteczka, którego ze związków jest niepolarna ?

- a) HCl
- b) **X** CF_4
- c) NH_3
- d) H_2O

3. Związek wodoru i pierwiastka z 14 grupy zawiera 12,5 % masowych wodoru. Jego wzór to:

- a) CH_4
- b) GeH_4
- c) **X** SiH_4
- d) H_2O

Rozwiązanie:

$$M \text{ mol } \text{EH}_4 = 4 \cdot 1 \text{ g/mol} \cdot 100\% : 12,5\% = 32 \text{ g/mol}$$

$$M \text{ mol } \text{E} = (32 - 4) \text{ g/mol} = 28 \text{ g/mol}$$

E = Si

SiH_4

4. Dany jest zbiór wodorków: NH_3 , H_2S , HI, CaH_2 , HBr. Który zestaw przedstawia prawidłowe uszeregowanie według wzrastającej zasadowości ?

- a) CaH_2 , NH_3 , H_2S , HBr, HI
- b) CaH_2 , NH_3 , H_2S , HI, HBr
- c) **X** **HI, HBr, H_2S , NH_3 , CaH_2**
- d) NH_3 , CaH_2 , HI, H_2S , HBr

5. Zimą „podczas gołoledzi” oblodzoną drogę posypuje się chlorkiem sodu, w wyniku czego lód topnieje. Można to objaśnić tym, że:

- a) tworzy się roztwór o temperaturze krzepnięcia wyższej niż temperatura krzepnięcia rozpuszczalnika
- b) **X** **tworzy się roztwór o temperaturze krzepnięcia niższej niż temperatura**

krzepnięcia rozpuszczalnika

- c) następuje wydzielanie ciepła
- d) zachodzi proces egzotermiczny

6. Reakcję przedstawioną równaniem $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ nazywa się reakcją:

- a) redukcji
- b) utleniania
- c) hydrolizy
- d) **X zobojętniania**

7. Hipotetyczny proces przedstawiono schematem: $\text{Cr}_2\text{S}_3 + \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} + \text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + \text{MnO}_4^{2-} + \text{N}_2 + \text{CO}_2 + \text{SO}_4^{2-}$.

W procesie tym utlenieniu uległy następujące pierwiastki:

- a) Mn, N, S
- b) **X Mn, S, Cr**
- c) Cr, S, N
- d) C, S, Cr

8. Równowaga reakcji $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \rightleftharpoons 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$ dla której $\Delta H = 43,7 \text{ kJ}$ przesunie się w lewo jeżeli:

- a) **X obniżymy temperaturę**
- b) podwyższymy temperaturę
- c) zmniejszymy ciśnienie
- d) zwiększymy ciśnienie

9. Końcowym produktem rozpadu promieniotwórczego izotopu ^{238}U jest ^{206}Pb . Ile cząstek α i cząstek β zostało wypromieniowanych w czasie rozpadu jednego nuklidu ^{238}U ?

- a) 3α i 4β
- b) 6α i 8β
- c) 4α i 3β
- d) **X 8α i 6β**

Rozwiązanie:

$$\begin{array}{l} {}^{238}_{92}\text{U} \longrightarrow {}^{206}_{82}\text{Pb} + x {}^4_2\text{He} + y {}_{-1}^0\text{e} \\ 238 = 206 + 4x \qquad \qquad \qquad x = 8 \qquad \qquad \qquad \underline{8\alpha} \\ 92 = 82 + 2x - y = 82 + 2 \cdot 8 - y \qquad y = 6 \qquad \qquad \qquad \underline{6\beta} \end{array}$$

10. Która z podanych reakcji pozwoli na odróżnienie wodnych roztworów glukozy i sacharozy ?

- a) reakcja biuretowa
- b) reakcja ksantoproteinowa
- c) reakcja nitrowania
- d) **X reakcja Trommera**

łącznie zad.1 10 pkt.

Zadanie 2

15 gramów czystego kwasu octowego rozcieńczono wodą do objętości 500 cm³. Stwierdzono, że w otrzymanym roztworze znajduje się $1,7 \cdot 10^{21}$ jonów H⁺. Oblicz:

- stężenie molowe kwasu octowego w otrzymanym roztworze,
- stopień dysocjacji kwasu w tym roztworze,
- stałą dysocjacji tego kwasu,
- pH otrzymanego roztworu.

Rozwiązanie:

a)
 $n_{\text{kwasu}} = 15 \text{ g} : 60 \text{ g/mol} = 0,25 \text{ mola}$ 1p

$$V_r = 0,5 \text{ dm}^3$$

$$c_m = 0,25 \text{ mola} : 0,5 \text{ dm}^3 = \underline{0,5 \text{ mol/dm}^3}$$
 1p

b)
 $n_{\text{jonów H}^+} = 1,7 \cdot 10^{21} : 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol} = 0,282 \cdot 10^{-2} \text{ mola}$ 1p

$$[\text{H}^+] = 0,282 \cdot 10^{-2} \text{ mola} : 0,5 \text{ dm}^3 = 0,564 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$$
 1p

$$\alpha = [\text{H}^+] : c_m = 0,564 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3 : 0,5 \text{ mol/dm}^3 = \underline{1,13 \cdot 10^{-2} (1,13 \%)}$$
 1p

c)
 $\alpha < 5\% \Rightarrow K = c_m \cdot \alpha^2$ 1p

$$K = 0,5 \cdot (1,13 \cdot 10^{-2})^2 = \underline{6,4 \cdot 10^{-5}}$$
 1p

d)
 $\text{pH} = -\log 0,564 \cdot 10^{-2} = \underline{2,25}$ 1p

łącznie zad.2 8 pkt.

Zadanie 3

Mieszanina jodku i bromku potasu zawiera 26,9% K. Obliczyć procentową zawartość KI i KBr w mieszaninie. Wynik obliczeń należy zaokrąglić do jednego miejsca po przecinku. Masy molowe [g/mol]: K – 39,1; I – 126,9; Br – 79,9.

Rozwiązanie:

$$m_{\text{miesz}} = 100,0 \text{ g}$$

$$m_{\text{K}} = 26,9 \text{ g}$$

$$m_{\text{KI}} = x$$

$$m_{\text{KBr}} = 100 - x$$

1 pkt

1 pkt

1 pkt

1 pkt

$$\begin{array}{rcl} 166,0 \text{ g KI} & - & 39,1 \text{ g K} \\ x & - & m_1 \end{array}$$

$$m_1 = \frac{39,1 x}{166,0}$$

1 pkt

$$\begin{array}{rcl} 119,0 \text{ g KBr} & - & 39,1 \text{ g K} \\ 100-x & - & m_2 \end{array}$$

$$m_2 = \frac{39,1(100-x)}{119,0}$$

1 pkt

$$\left. \begin{array}{l} m_1 + m_2 = 26,9 \text{ g} \\ \frac{39,1 x}{166,0} + \frac{39,1(100-x)}{119,0} = 26,9 \end{array} \right\}$$

$$x = 64,0 \text{ g} = m_{\text{KI}}$$

3 pkt

$$m_{\text{KBr}} = 100,0 - 64,0 = 36,0 \text{ g}$$

1 pkt

$$\% \text{ KBr} = \frac{36,0 \text{ g}}{100,0 \text{ g}} \cdot 100\% = 36,0\%$$

1 pkt

$$\% \text{ KI} = \frac{64,0 \text{ g}}{100,0 \text{ g}} \cdot 100\% = 64,0\%$$

1 pkt

łącznie zad.3 12 pkt.