



Gdańsk, marzec 2013 r.

Zadania II - go etapu Konkursu Chemicznego

„Wygraj Indeks”

XVII edycja

1. Obliczyć gęstość mieszaniny zawierającej po 50% wagowych propanu i butanu pod normalnym ciśnieniem 1013 hPa i w temperaturze 30 °C.

Odp. $d = 2,01 \text{ g/dm}^3$

2. Na zmiareczkowanie próbki soli Mohra ($\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), w środowisku kwaśnym zużyto 14,5 cm³ roztworu manganianu (VII) potasu o stężeniu $2,085 \cdot 10^{-2}$ M. Obliczyć ile gramów soli zawierała badana próbka.

Odp. $m = 0.593 \text{ g}$

3. Zmieszano: 0,2 dm³ 0,5 M roztworu manganianu (VII) potasu; 0,5 dm³ 0,1 M roztworu siarczanu (VI) manganu (II) i 0,3 dm³ 0,05 M kwasu siarkowego (VI). W roztworze tym zanurzono drucik platynowy. Oblicz potencjał otrzymanego półogniwa. ($E_0 = +1,51 \text{ V}$)

Odp. $E = 1,37 \text{ V}$

4. Naczynie o objętości 1 dm³ wypełnione wodorem w temp. 20 °C i pod ciśnieniem 740 mmHg jest odpompowywane przy pomocy pompy próżniowej do ciś. $1,0 \cdot 10^{-4}$ mmHg. Ile cząsteczek wodoru pozostaje w tym naczyniu?

Odp. $3,2958 \cdot 10^{15}$ cząsteczek H_2

5. Jak długo musi przepływać prąd elektryczny o natężeniu 2 A przez roztwór NiSO_4 , żeby płytkę o powierzchni 200 cm² pokryć warstewką niklu o grubości 0,002 mm? Gęstość niklu wynosi 8,9 g/cm³.

Odp. $t = 585 \text{ s}$

6. Jaką objętość 3 % roztworu szczawianu amonu o gęstości $d = 1 \text{ g/cm}^3$ należy dodać do roztworu zawierającego jony wapniowe, aby w objętości 250 cm³ pozostało nie więcej niż 10^{-5} g wapnia? Iloczyn rozpuszczalności szczawianu wapnia wynosi $1,8 \cdot 10^{-9}$.

Odp. $V = 1,86 \text{ cm}^3$

7. $1,44 \text{ cm}^3$ wody (w temp. $4 \text{ }^\circ\text{C}$) umieszczono w 2 litrowym naczyniu i ogrzano do temp. $2500 \text{ }^\circ\text{C}$. Jakie jest stężenie molowe tlenu w tym naczyniu, jeżeli 10 % wody uległo rozkładowi na pierwiastki?

Odp. $C = 0,002 \text{ M}$

8. Oblicz w MeV energię równoważną masie jednego nuklidu ^{15}N .

Odp. $E = 14000 \text{ MeV}$

9. Oblicz pOH roztworu, w którym stężenie jonów wodorotlenkowych jest 600 razy mniejsze od stężenia jonów oksoniowych.

Odp. $\text{pOH} = 8,39$

10. W jakim stosunku objętościowym należy mieszać roztwór kwasu solnego o $\text{pH} = 1$ z roztworem wodorotlenku sodu o $\text{pH} = 12$, żeby otrzymać roztwór o $\text{pH} = 10$.

Odp. $V_{\text{HCl}} : V_{\text{NaOH}} = 1 : 10$

11. Do 150 cm^3 wody dodano 20 g Na_2SO_4 i poddano elektrolizie. W momencie zakończenia elektrolizy roztwór siarczanu sodu wykazywał stężenie 15,0 %. Jaka objętość gazów (łącznie $\text{O}_2 + \text{H}_2$) w przeliczeniu na warunki normalne powstała podczas elektrolizy?

Odp. $V = 68,5 \text{ dm}^3$

12. Tlenek pewnego metalu zawiera 50,48 % wagowych tlenu. Inny tlenek tego samego metalu zawiera 22,55 % tlenu. W wyniku obliczeń zidentyfikuj ten metal w układzie okresowym i podaj wzory tlenków.

Odp. Mn , Mn_2O_7 i MnO

13. 20 g D_2O mieszało z 60 g H_2O . Jakie jest stężenie procentowe wagowe D_2O w otrzymanym roztworze? Jaki będzie ułamek molowy ciężkiego wodoru w gazie wydzielonym na katodzie w wyniku całkowitej elektrolizy tej ilości wody?

Odp. $C = 25 \text{ } \%$ wag i $X = 0,23$

14. Cząsteczka pewnego pentapeptydu zawiera 7 atomów azotu. Oblicz ile cząsteczek lizyny powstanie podczas hydrolizy jednej cząsteczki tego pentapeptydu, jeśli peptyd ten hydrolizuje do lizyny i alaniny.

Odp. 2 cząsteczki lizyny

15. W jakiej proporcji należy mieszać SO_2 i NO_2 , aby w wyniku reakcji $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) = \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ o stałej $K = 1$ uzyskać 80 % przereagowania SO_2 do SO_3 .

Odp. $\text{SO}_2 : \text{NO}_2 = 1:4$