

Zagadnienia do kartkówki: *Reakcje utleniania-redukcji i obliczenia*

1. Bilans jonowo-elektronowy reakcji utleniania-redukcji (równania połówkowe).
2. Zapisywanie równań reakcji utleniania-redukcji w formie jonowej skróconej.
3. Wykorzystanie stechiometrii reakcji utleniania-redukcji do obliczeń chemicznych.
4. Obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznej.
5. Obliczenia uwzględniające stopień czystości reagentów.
6. Obliczenia z wykorzystaniem stężenia molowego i procentowego roztworu.
7. Wykorzystanie w obliczeniach równania Clapeyrona.

Przykładowe zadania

Zadanie 1.

Na 8,694 g MnO_2 podziałano 336,0 cm^3 kwasu solnego o stężeniu 36,50% i gęstości 1,190 g/cm^3 . Obliczyć masę wydzielonego chloru i jego objętość w warunkach normalnych.

Rozwiązanie:

Zapisujemy równanie reakcji i dokonujemy jego bilansu.



Obliczamy ilość moli poszczególnych substratów: $n_{\text{HCl}} = 4$ mole, $n_{\text{MnO}_2} = 0,1$ mol

Ustalamy, że w niedomiarze jest MnO_2 oraz, że ilość moli wydzielonego Cl_2 jest równa ilości moli użytego MnO_2 .

$$n_{\text{MnO}_2} = n_{\text{Cl}_2}$$

Obliczamy masę wydzielonego chloru (7,1 g) i jego objętość (2,24 dm^3).

Zadanie 2.

W środowisku kwasowym zużyto 16,4 cm^3 roztworu KMnO_4 o stężeniu 0,13 mol/dm^3 do utlenienia 20,0 cm^3 roztworu FeSO_4 . Oblicz stężenie molowe roztworu FeSO_4 .

Rozwiązanie:

Zapisujemy równanie reakcji i dokonujemy jego bilansu.



Zapisujemy zależność ze stechiometrii równania reakcji: $n_{\text{Fe}^{2+}} = 5 n_{\text{MnO}_4^-}$

Ilości moli zastępujemy iloczynami stężeń molowych roztworów i ich objętościami

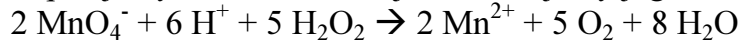
$$C_{\text{Fe}^{2+}} \cdot V_{\text{Fe}^{2+}} = 5 \cdot C_{\text{MnO}_4^-} \cdot V_{\text{MnO}_4^-} \text{ obliczamy z tego } C_{\text{Fe}^{2+}} (0,5325 \text{ mol/dm}^3).$$

Zadanie 3.

W wyniku reakcji KMnO_4 z roztworem H_2O_2 w środowisku H_2SO_4 otrzymano $4,109 \text{ dm}^3$ tlenu odmierzonego w temperaturze $300,5 \text{ K}$ i pod ciśnieniem 1520 hPa . Obliczyć, jaka objętość 10-procentowego roztworu H_2O_2 o gęstości $1,035 \text{ g/cm}^3$ została użyta w reakcji.

Rozwiązanie:

Zapisujemy równanie reakcji i dokonujemy jego bilansu:



Układamy zależność wynikającą z równania reakcji: $n\text{H}_2\text{O}_2 = n\text{O}_2$

Obliczamy ilość moli wydzielonego tlenu z równania Clapeyrona $n\text{O}_2 = 0,25 \text{ mol}$

Obliczmy ilość moli $\text{H}_2\text{O}_2 = 0,25 \text{ mol}$

Masa $\text{H}_2\text{O}_2 = 0,25 \cdot 34 = 8,5 \text{ g}$, masa 10-procentowego roztworu = 85 g

Obliczamy objętość $V = m/d = 85/1,035 = 82 \text{ cm}^3$

Zadanie 4.

Obliczyć objętość roztworu HCl o stężeniu 5 mol/dm^3 jaką należy użyć do reakcji z KMnO_4 , aby otrzymać $18,25 \text{ dm}^3 \text{ Cl}_2$ odmierzonego w warunkach normalnych, jeżeli wydajność reakcji jest równa 90% .

Odp.: $579,1 \text{ cm}^3$

Zadanie 5.

Na zmiareczkowanie $10 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}_2$ w środowisku kwasowym zużyto $47,2 \text{ cm}^3$ roztworu KMnO_4 o stężeniu $0,041 \text{ mol/dm}^3$. Obliczyć zawartość H_2O_2 w gramach w próbce oraz stężenie masowe (w g/dm^3) roztworu H_2O_2 .

Odp: $0,1646 \text{ g H}_2\text{O}_2$; $16,42 \text{ g/dm}^3 \text{ H}_2\text{O}_2$

Zadanie 6.

Próbkę zanieczyszczonego NaNO_2 o masie $5,00 \text{ g}$ rozpuszczono w wodzie destylowanej w kolbie miarowej o pojemności 1000 cm^3 . Na zmiareczkowanie $50,00 \text{ cm}^3$ roztworu KMnO_4 o stężeniu $0,02208 \text{ mol/dm}^3$ w środowisku kwasowym zużyto $42,00 \text{ cm}^3$ roztworu NaNO_2 . Oblicz zawartość % zanieczyszczeń (% masowe) w próbce NaNO_2 . Uwaga: jon azotanowy(III) utlenia się do jonu azotanowego(V).

Odp: $9,33\%$ zanieczyszczeń