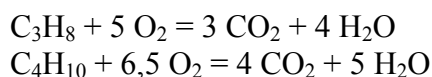


Zad. 1



25 dm³ mieszaniny gazowej stanowi 1,12 mola. Propanu mamy więc 0,224 mola, natomiast izomerycznych butanów 0,896 mola. Potrzebujemy zatem $5 \cdot 0,224 + 6,5 \cdot 0,896 = 6,944$ mola O₂ czyli 155,6 dm³. Ponieważ tlen stanowi 21% powietrza, musimy użyć 741 dm³ powietrza. W spalinach pozostanie $3 \cdot 0,224 + 4 \cdot 0,896 = 4,256$ mola (95,3 dm³) ditlenku węgla (14% obj.) oraz 585,4 dm³ azotu (86% obj.).

Zad. 2

$$M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$$

35,2 cm³ roztworu NaOH o stężeniu 1M zawiera 35,2 mmol NaOH. Taka sama ilość chlorowodoru zawarta jest w 10 cm³, pobranych z płuczki. W płuczce znajduje się zatem 3,52 mol HCl, tj. 128,48 g.

2,5 dm³ roztworu o gęstości 1,25 ma masę 3,125 kg, zatem początkowa masa chlorowodoru wynosi 1187,5 g. W kolbie pozostaje więc 1059 g HCl w 2 dm³ roztworu (2,24 kg). Stężenie procentowe jest równe 47,3%, natomiast molowe 14,5 M.

Zad. 3

$$M(\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 287,5 \text{ g/mol}$$
$$M(\text{ZnSO}_4) = 161,5 \text{ g/mol}$$

Stężenie procentowe siarczanu(VI) cynku w soli uwodnionej wynosi zatem 56,2%. Stosując metodę krzyżową znajdujemy stosunek masowy roztworu 10% do soli uwodnionej, który wynosi 41,2 do 5.

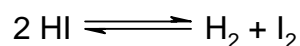
Zad. 4

$$M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g/mol}$$

Ubytek 0,1 mg/s stanowi $1,53 \cdot 10^{-6}$ mol/s. Przez układ przepływa zatem $3,06 \cdot 10^{-6}$ mola elektronów w ciągu sekundy. Odpowiada to ładunkowi 0,3 C. Pomiedzy elektrodami przepływa więc prąd o natężeniu 0,3 A.

Zad. 5

Równanie dysocjacji jodowodoru ma postać:



natomiast równanie na stałą równowagi reakcji:

$$K = \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$$

Ponieważ stężenia równowagowe wodoru i jodu są równe, otrzymujemy równanie:

$$K = \frac{[H_2]^2}{[HI]^2}$$

$$\frac{[H_2]}{[HI]} = \sqrt{K} = 0,1414$$

Stężenie jodowodoru w stanie równowagowym, $[HI]$, jest równe różnicy stężenie początkowego, $[HI]_p$, i podwojonego stężenia równowagowego wodoru.

$$[HI]_p = [HI] + 2[H_2]$$

zatem:

$$[HI]_p = [HI] + 0,2828 [HI] = 1,2828 [HI]$$

Zamiast stężeń możemy w odpowiednie ciśnienia parcjalne:

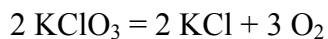
$$p(HI)_p = 1,2828p(HI)$$

Ponieważ początkowo w układzie znajdował się tylko jodowódór, obliczamy $p(HI)_p$:

$$p(HI)_p = nRT/V = 0,6 \text{ MPa}$$

zatem $p(HI) = 0,47$ natomiast $p(H_2) = p(I_2) = 0,065$. W stanie równowagi stężenie jodowodoru wynosi 78,3% objętościowego, natomiast jodu i wodoru po 10,8% objętościowego.

Zad. 6



$$M(\text{KClO}_3) = 122,6 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{KCl}) = 74,5 \text{ g/mol}$$

x – ilość moli chloranu(V) potasu

y – ilość moli chlorku potasu

Układamy równanie:

$$122,6 x + 74,5y = 1,224$$

$$74,5*(x + y) = 0,8424$$

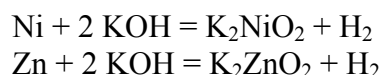
Zatem $y = 3,38 \text{ mmol KCl}$, co stanowi 0,25

Zad. 7

$$0,1 \text{ mm}^3 = 1*10^{-4} \text{ cm}^3 = x*400$$

$$x=2,5*10^{-7} \text{ cm} = 2,5 \text{ nm}$$

Zad. 8



Obliczamy ciśnienie wodoru $p(\text{H}_2) = p(\text{sumaryczne}) - p(\text{H}_2\text{O}) = 99,38 - 2,33 = 97,05 \text{ kPa}$

Ilość moli $n = pV/RT = 44,8 \text{ mmol H}_2$.

Oznaczmy: x – ilość moli Ni, y – ilość moli Zn.

Układamy równania:

$$58,7x + 65,4y = 2,6874$$
$$x + y = 0,0448$$

Uzyskujemy $x = 36,2 \text{ mmol}$; $y = 8,6 \text{ mmol}$. Zatem skład procentowy stopu wynosi: 20,9 % Zn i 79,1 % Ni.

Zad. 9

Możliwy jest następujący łańcuch reakcji:

$\text{CaC}_2 \rightarrow \text{acetylen} \rightarrow \text{benzen} \rightarrow \text{kwas benzenosulfonowy} \rightarrow \text{fenol} \rightarrow \text{kwas 2-hydroksybenzoesowy (kwas salicylowy)} \rightarrow \text{kwas 2-acetoksybenzoesowy (aspiryna)}$

$\text{Acetylen} \rightarrow \text{aldehyd octowy} \rightarrow \text{kwas octowy} \rightarrow \text{chlorek acetylu}$

Zad. 10

- W proszkach do prania stosuje się, do zmiękczenia wody, polifosforany oraz organiczne związki kompleksujące wapń i magnez (np.: EDTA)
- Kamienie nerkowe tworzone są przez złoże moczanów, szczawianów i innych organicznych soli sodu, wapnia i amonu. Kamienie żółciowe złożone są z cholesterolu, kwasów żółciowych i barwników bilanowych (żółciowych).
- Gorzki smak wody może być spowodowany obecnością rozpuszczonego siarczanu(VI) magnezu. Wiele kwasów organicznych, obecnych w roślinach, tworzy nierozpuszczalne sole magnezowe.
- Każdy deszcz jest kwaśny, ze względu na rozpuszczone w wodzie, pochodzące ze źródeł naturalnych, tlenki: węgla(IV), azotu, siarki. Dlatego pojęcie „kwaśne deszcze”, stosowane do opadów atmosferycznych zawierających rozpuszczone tlenki siarki i azotu pochodzenia antropogenicznego jest nieściśle.