

Disciplina: CHIMIE cl.a VIII-a

Unitatea de învățare: Calcule stoichiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice

Lecția 3. Probleme cu soluții

Formula de calcul:

$$\frac{c}{100} = \frac{m_d}{m_s}$$

c = concentrația procentuală, exprimată în procente;

m_d = masa substanței dizolvate;

m_s = masa soluției.

Totdeauna în rezolvarea problemelor se introduc în reacție numai mase de substanțe dizolvate, deci m_d și rezultă din reacție cantități care reprezintă tot m_d .



1. Peste 400 g soluție de H_3PO_4 de $c=49\%$ se adaugă x g de Ca. Determinați masa de calciu necesară, masa de sare rezultată și volumul de gaz rezultat.

Datele problemei: $m_s = 400$ g H_3PO_4 ; $c = 49\%$; $m_{Ca}=?$; $m_{sare}=?$; $V_{gaz}=?$

Rezolvare: $m_d = (c \times m_s) / 100 = 49 \times 400 / 100 = 196$ g H_3PO_4 ; $M_{H_3PO_4} = 1 \times 3 + 31 + 16 \times 4 = 98$ g/mol

$u = m/M = 196g/98g/mol = 4$ moli

Ecuația reacției chimice:
$$\frac{x \text{ g}}{3 \times 40 \text{ g}} \frac{4 \text{ moli}}{2 \text{ moli}} + \frac{y \text{ g}}{310 \text{ g}} \frac{z \text{ l}}{3 \times 22,4 \text{ l}} \quad M_{Ca_3(PO_4)_2} = 40 \times 3 + 31 \times 2 + 16 \times 8 = 310 \text{ g/mol}$$
$$3 \text{ Ca} + 2 \text{ H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{ H}_2 \uparrow$$
$$x = 240 \text{ g}; y = 620 \text{ g}; z = 134,4 \text{ l}$$

2. Reacționează 5,6 g Fe cu soluție de HCl de $c = 36,5\%$. Ce cantitate de soluție este necesară?

Datele problemei: $m = 5,6$ g Fe; $c_{HCl} = 36,5\%$; $m_s HCl = ?$

Ecuația reacției chimice:
$$\frac{5,6 \text{ g}}{56 \text{ g}} + \frac{x \text{ g}}{2 \times 36,5 \text{ g}} \rightarrow \frac{y \text{ l}}{22,4 \text{ l}} \quad M_{HCl} = 1 + 35,5 = 36,5 \text{ g/mol}$$
$$\text{Fe} + 2 \text{ HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$$

$x = 7,3$ g HCl (m_d); $m_s = m_d \times 100 / c = 7,3 \times 100 / 36,5 = 20$ g; $y = 2,24$ l

3. Peste 200 g soluție soda caustică de $c=40\%$ se adaugă soluție de acid sulfuric de $c = 49\%$. Determinați masa soluției de acid utilizată și concentrația sării în soluția finală.

Datele problemei: $m_s = 200$ g NaOH; $c = 40\%$; $c_{H_2SO_4} = 49\%$; $m_s H_2SO_4 = ?$ $C_{sare} = ?$

Rezolvare : calculăm m_d pentru NaOH pe care îl înlocuim în reacție: $m_d = (c \times m_s) / 100 = (40 \times 200) / 100 = 80$ g

Ecuația reacției chimice:
$$\frac{80 \text{ g}}{2 \times 40 \text{ g}} + \frac{x \text{ g}}{98 \text{ g}} \rightarrow \frac{y \text{ g}}{142 \text{ g}} + \frac{z \text{ g}}{2 \times 18 \text{ g}} \quad M_{NaOH} = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}$$
$$2 \text{ NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O} \quad M_{H_2SO_4} = 1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98 \text{ g/mol}$$
$$M_{Na_2SO_4} = 23 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 142 \text{ g/mol}$$

$x = 98$ g $H_2SO_4 = m_d$; calculăm m_s după relația $m_s = m_d \times 100 / c \rightarrow m_s = 98 \times 100 / 49 = 200$ g soluție

$y = 142$ g $Na_2SO_4 = m_d$; pentru a calcula m_s , cel mai ușor este să folosim legea conservării masei:

m_s reactanți = m_s produși de reacție; m_s final = 400g $\rightarrow c = 142 \times 100 / 400 = 35,5\%$

Se mai poate rezolva calculând cantitățile de apă din soluții de NaOH(200-80 = 120 g) și H_2SO_4 (200-98=102g) și cea rezultată din reacție $z = 36$ g, deci toată apă = 258 g $\rightarrow m_s = m_d + m_{apă} = 142 + 258 = 400$ g. \rightarrow

$c = 142 \times 100 / 400 = 35,5\%$

Probleme propuse:



1. O soluție de sodă caustică de $c = 20\%$ este neutralizată de o soluție de $c = 36,5\%$ ce conține 2 moli de HCl. Determinați masa soluției de sodă caustică utilizată și concentrația sării în soluția finală.

a) 400g ; 19,5% b) 200g ; 9,75% c) alt răspuns

2. Calculați volumul soluției de HCl de $c = 36,5\%$ ($\rho = 1,18 \text{ g / cm}^3$) necesar neutralizării a 2,5 moli Mg(OH)_2

a) 200 g; b) 20 g; c) 0,3125 moli; d) 12,8g;

3. Concentrația procentuală a soluției obținute prin amestecarea a 40 g CuO cu H_2SO_4 de $c = 40\%$ este:

a) 98,46 % b) 49,23 % c) 15,25 % d) alt răspuns

4. Prin reacția a 2,8 g metal divalent cu soluție de HCl de $c = 36,5\%$ se formează 0,05 moli de hidrogen. Determinați masa atomică a metalului și masa soluției de acid consumată.

a) $A = 56$; 10 g b) $A = 64$; 442,5g ; c) $A = 56$; 0,01 Kg

5. Câți moli de carbon reacționează cu 20 g soluție de H_2SO_4 de $c = 98\%$?

a) 0,1 moli b) 0,2 moli c) 1 mol