

Нові погляди на розв'язування задач з хімії.

Я викладаю хімію більше 30 років. Працюю в Політехнічному ліцеї НТУУ «КПІ». Улюблений напрямок роботи – навчання академічно здібних дітей та тих, хто хоче розвивати свої здібності.

Педагогічний досвід показує, що успішним може стати не тільки обдарована, академічно здібна дитина, але й цілеспрямований учень.

На мою думку, створює ситуацію успіху наполеглива праця, частково талант, мотивація й основне — сприятливі умови для самореалізації особистості вчителя й учня, стимулювання творчості дитини.

Працюють з такими учнями вчителі з відповідним кваліфікаційним рівнем, постійно його підтримують, розробляють авторські програми, адаптують свою діяльність до особистості кожної дитини; створюють ситуацію успіху та умови для самореалізації особистості учня .

Навчаючи наших учнів, ми й самі вчимося...

Важливим сегментом при вивченні хімії є розв'язування розрахункових задач. Я пропоную Вам математичні способи розв'язування задач на суміші.

Суміші - це складні системи, що складаються з двох або більше речовин. При вирішенні цих завдань пам'ятаємо, що речовини суміші зазвичай не реагують між собою. В одне рівняння їх не записуємо, а коефіцієнти в рівняннях не рівні мольному співвідношенню суміші.

Задачі.

1. Яка маса 15% розчину сульфаної кислоти необхідна для повного розчинення 70 г суміші магнію з оксидом магнію, якщо при цьому виділяється водень об'ємом 5,6 л (н.у.)?

Розв'язання.



$$n(\text{H}_2) = n(\text{Mg}) = \frac{V}{V_m} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ моль}$$

$$m(\text{Mg}) = n \cdot M = 0,25 \text{ моль} \cdot 24 \text{ г/моль} = 6 \text{ г}$$

$$m(\text{MgO}) = 70 \text{ г} - 6 \text{ г} = 64 \text{ г} \quad n(\text{MgO}) = \frac{m}{M} = \frac{64}{40} = 1,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{Mg}) + n(\text{MgO}) = 0,25 \text{ моль} + 1,6 \text{ моль} = 1,85 \text{ моль}$$

$$m_{\text{розч}} = \frac{n \cdot M}{\omega} \quad \text{Маса розчину сульфатної кислоти:}$$

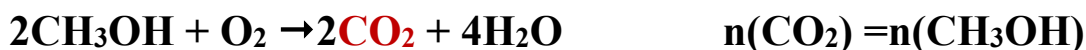
$$m_{\text{розч.}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1,85 \cdot 98}{0,15} = 1209 \text{ г}$$

Відповідь: 1209 г розчину сульфатної кислоти

2. Суміш метанолу та етанолу масою 5 г спалили, при цьому отримали 4,32 г вуглекислого газу. Визначте масовий склад суміші.

Розв'язання.

$$n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{V}{V_m}$$



	Маса, г	M, г/моль	n (спирту)	n(CO ₂), моль	n(CO ₂)
CH ₃ OH	x	32	$\frac{x}{32}$	$\frac{x}{32}$	$n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{4,32}{22,4} = 0,193 \text{ моль}$
C ₂ H ₅ OH	5-x	46	$\frac{5-x}{46}$	$\frac{5-x}{23}$	



$$\frac{x}{32} + \frac{5-x}{23} = 0,193 \quad 23x + 160 - 32x = 142 \quad x=2$$

$$m(\text{CH}_3\text{OH}) = 2\text{г}; \quad m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 5\text{г} - 2\text{г} = 3\text{г}$$

Ответ. 2г; 3 г.

3. На осадження аргентум хлориду з 3,93 г суміші хлоридів калію і магнію потрібно 120 мл 0,5 М розчину аргентум нітрату .

Визначте масовий склад компонентів суміші.

Розв'язання.



$$n(\text{AgNO}_3) = C_M \cdot V = 0,120 \cdot 0,5 = 0,06 \text{ моль.}$$

	Маса, г	М, г/моль	н, моль	н, AgNO ₃	н, AgNO ₃
KCl	x	74,5	x:74,5	x:74,5	0,06
MgCl₂	3,93 - x	95	(3,93 - x):95	2·(3,93 - x):95	



$$\frac{x}{74,5} + 2 \cdot \frac{3,93-x}{95} = 0,06 \quad 95x + 585,6 - 149x = 424,7$$

$$161 = 54x \quad x = 2,98 \text{ г}$$

$$m(\text{KCl}) = 2,98 \text{ г} \quad m(\text{MgCl}_2) = 3,93\text{г} - 2,98 \text{ г} = 0,95 \text{ г}$$

Ответ: 2,98 г; 0,95 г

4. В атмосфері хлору спалили суміш мідних і залізних ошурок масою 1,76 м В результаті реакції отримали суміш хлоридів масою 4,60г. Розрахуйте масові частки металів у суміші.

Розв'язання.



$$m(\text{Cl}_2) = 4,60 \text{ г} - 1,76 \text{ г} = 2,84 \text{ г} \quad n(\text{Cl}_2) = \frac{2,84}{71} = 0,04 \text{ моль}$$

	m, г	M, г/моль	n, моль	n (Cl ₂)	n (Cl ₂)
Cu	x	64	$\frac{x}{64}$	$\frac{x}{64}$	0,04
Fe	1,76 - x	56	$\frac{1,76 - x}{56}$	$\frac{3(1,76 - x)}{256}$	

$$\frac{x}{64} + \frac{3(1,76-x)}{256} = 0,04 \quad 112x + 338 - 192x = 287 \quad 80x = 51 \quad x = 0,64$$

$$m(\text{Cu}) = 0,64 \text{ г} \quad m(\text{Fe}) = 1,76 \text{ г} - 0,64 \text{ г} = 1,12 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{суміші})} = \frac{0,64}{1,76} = 0,3636$$

$$\text{Відповідь. } \omega(\text{Cu}) = 36,36 \% \quad \omega(\text{Fe}) = 100\% - 36,36 \% = 63,64\%$$

5. До розчину, що містить однакові маси нітратної та сульфатної кислот, додали надлишок порошку натрій карбонату. При цьому виділилося 3,36 л газу. Яку масу осаду сульфату можна отримати, якщо на вихідну суміш подіяти надлишком хлориду барію?

Розв'язання.



$$n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ моль.}$$

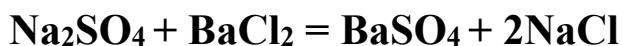
$$n(\text{CO}_2) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,15 \text{ моль.}$$

	n, (Na ₂ CO ₃)	n, кислот	M кислот	m, кислот m=nM
1 рівн. HNO ₃	x	2x	63	126x
2 рівн. H ₂ SO ₄	0,15 - x	0,15 - x	98	98(0,15-x)

За умовою задачі $m(\text{HNO}_3) = m(\text{H}_2\text{SO}_4)$

$$126x = 98(0,15-x) \quad 224x = 14,7 \quad x = 0,0656$$

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,15 - 0,0656 = 0,0844 \text{ моль}$$



$$n(\text{BaSO}_4) = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,0844 \text{ моль}$$

$$m = nM \quad m(\text{BaSO}_4) = 233 \text{ г/моль} \cdot 0,0844 \text{ моль} = 19,67 \text{ г}$$

Відповідь: $m(\text{BaSO}_4) = 19,67 \text{ г}$

6. Чому дорівнювала масова частка натрію в суміші з калієм, якщо після обробки цієї суміші хлором вміст хлориду натрію в отриманій суміші склав 50%

Розв'язання.



	m, г	M, г/моль	n, металів $n = \frac{m}{M}$	n, хлоридів	M, г/моль хлоридів	Маси солей, г $m = nM$
Na	x	23	$\frac{x}{23}$	$\frac{x}{23}$	58,5	$\frac{x}{23} \cdot 58,5$
K	y	39	$\frac{y}{39}$	$\frac{y}{39}$	74,5	$\frac{y}{39} \cdot 74,5$

$$\frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{NaCl}) + m(\text{KCl})} \cdot 100\% = 50\% \quad \text{или} \quad m(\text{NaCl}) = m(\text{KCl})$$

$$\frac{x}{23} \cdot 58,5 = \frac{y}{39} \cdot 74,5 \quad 2,541x = 1,91y \quad x = 0,75y$$

Масова частка натрію у вихідній суміші :

$$\omega(\text{Na}) = \frac{x}{x+y} = \frac{0,75y}{y+0,75y} = 0,4288 \quad \omega(\text{Na}) = 42,88\%$$

Відповідь: $\omega(\text{Na}) = 42,88\%$

Мала Наталя Володимирівна, вчитель хімії Політехнічного ліцею НТУУ «КПІ», вчитель-методист, відмінник освіти України.