



Розв'язування розрахункових задач №1.

Розв'язування задач за рівняннями реакцій з використанням розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини.

Пам'ятайте, під час розв'язування хімічних розрахункових задач (і не лише їх) важливо розмірковувати, а не механічно виконувати дії за шаблоном!

Поміркуймо й ми, на яких знаннях і вміннях ґрунтуються підходи до розв'язування таких задач. Наприклад, якщо в умові задачі зазначено об'єм і густину розчину, то їхній добуток дорівнює масі розчину.

Помноживши масу розчину на масову частку розчиненої речовини, дістанемо масу розчиненої речовини. За обчисленою масою розчиненої речовини зможемо визначити її кількість, що дорівнює частці від ділення маси розчиненої речовини на її молярну масу.

Після складання хімічного рівняння, з огляду на коефіцієнти перед формулами речовин, маємо змогу визначити кількість речовини, масу або об'єм якої потрібно обчислити. І не лише - у цьому зможете пересвідчитися під час опрацювання наступного пункту параграфа.



Масова частка розчиненої речовини — це величина, що дорівнює відношенню маси розчиненої речовини до маси розчину.

$$\omega(\text{речовини}) = \frac{m(\text{речовини})}{m(\text{розчину})}$$

З формули випливає:

$$m(\text{речовини}) = \omega(\text{речовини}) \cdot m(\text{розчину});$$

$$m(\text{розчину}) = \frac{m(\text{речовини})}{\omega(\text{речовини})}$$

Зверни увагу!



Маса розчину дорівнює сумі мас розчиненої речовини і розчинника:

$$m(\text{розчину}) = m(\text{речовини}) + m(\text{розчинника}).$$

Формулу для масової частки можна записати наступним чином:

$$\omega(\text{речовини}) = \frac{m(\text{речовини})}{m(\text{речовини}) + m(\text{розчинника})}.$$

Масова частка виражається в частках одиниці (вимірюється від **0** до **1**) або у відсотках (змінюється від **0** до **100** %).

Формула для обчислення масової частки у відсотках:

$$\omega(\text{речовини}) = \frac{m(\text{речовини})}{m(\text{розчину})} \cdot 100 \%.$$

Задача 1. Один з найпростіших способів первинного знешкодження ртуті, що розлилася, ґрунтується на її реакції з йодом з утворенням сполуки, формула якої Hg_2I_2 . Обчисліть масову частку (%) йоду в спиртовому розчині масою 508 г, за допомогою якого знешкодили ртуть масою 80,4 г

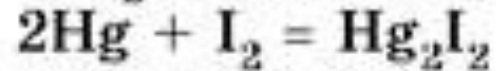
$$m(\text{спирт}) + m(\text{I}_2) = 508 \text{ г}$$

$$m(\text{Hg}) = 80,4 \text{ г}$$

$$w(\text{I}_2) - ?$$

$$M(\text{Hg}) = 201 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{I}_2) = 254 \text{ г/моль}$$



$$n(\text{Hg}) = m(\text{Hg}) : M(\text{Hg})$$

$$n(\text{Hg}) = 80,4 \text{ г} : 201 \text{ г/моль} = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{I}_2) = 0,5n(\text{Hg})$$

$$n(\text{I}_2) = 0,5 \cdot 0,4 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{I}_2) = n(\text{I}_2) \cdot M(\text{I}_2)$$

$$m(\text{I}_2) = 0,2 \text{ моль} \cdot 254 \text{ г/моль} = 50,8 \text{ г}$$

$$w(\text{I}_2) = m(\text{I}_2) : (m(\text{I}_2) + m(\text{спирт}))$$

$$w(\text{I}_2) = 50,8 \text{ г} : 508 \text{ г} = 0,1, \text{ або } 10 \%$$

Відповідь: масова частка йоду в спиртовому розчині, за допомогою якого знешкодили ртуть, становить 0,1, або 10 %.

Задача 2. Яка маса (m) вапняного молока - водної суспензії, масова частка кальцій гідроксиду в якій становить 10 %, необхідна для нейтралізації стічних вод масою 1 т, масова частка гідроген хлориду в яких дорівнює 7,3 %?

$$\begin{aligned}m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{HCl}) &= 1 \text{ т} \\w(\text{Ca}(\text{OH})_2) &= 0,1 \\w(\text{HCl}) &= 0,073\end{aligned}$$

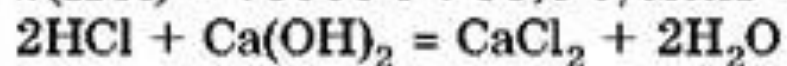
$$m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = ?$$

$$M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{HCl}) = 1 \text{ т} \cdot 0,073 = 0,073 \text{ т} = 73 \text{ кг} = 73000 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = 73000 \text{ г} : 36,5 \text{ г/моль} = 2000 \text{ моль}$$



За рівнянням реакції $n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,5n(\text{HCl})$

$$n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,5 \cdot 2000 \text{ моль} = 1000 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = n(\text{Ca}(\text{OH})_2) \cdot M(\text{Ca}(\text{OH})_2)$$

$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 1000 \text{ моль} \cdot 74 \text{ г/моль} =$$

$$= 74\,000 \text{ г} = 74 \text{ кг}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = m(\text{Ca}(\text{OH})_2) : w(\text{Ca}(\text{OH})_2)$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74 \text{ кг} : 0,073 \approx$$

$$\approx 1014 \text{ кг} = 1,014 \text{ т}$$

Відповідь: маса вапняного молока, потрібного для нейтралізації стічних вод, становить 1,014 т.

Задача №1

Обчислити об'єм водню, що виділиться при дії натрію на 30г розчину хлоридної кислоти з масовою часткою HCl 5%.

Задача №2

Обчислити кількість речовини газу, що утвориться при дії на залізо розчину сульфатної кислоти масою 20г з масовою часткою H_2SO_4 10%.

Задача №3

У результаті взаємодії сульфур (IV) оксиду з натрій гідроксидом утворилося 7,1г солі. Яку масу розчину лугу було взято для реакції, якщо масова частка натрій гідроксиду в розчині становить 20%?

Задача №4

Яку масу розчину сульфатної кислоти з масовою часткою H_2SO_4 40% було взято для реакції з алюмінієм, якщо при цьому виділилося 140 мл газу?

Задача №5

Обчислити масу 20% - го розчину натрій гідроксиду, необхідного для нейтралізації 120г 35% - го розчину хлоридної кислоти.