

## Масова част – продължение

Уравнение, по което се определя масовата част на разтвореното вещество в разтвор, получен при смесване на два различни разтвора

Пример: Смесват се 50 5% с 20 10%. Каква е масовата част на в крайния разтвор?

Приемат се следните означения:

за 5% NaCl (разтвор 1)  $w_1$  – масова част на NaCl, и  $m_1$  – масата на този разтвор;

за 10% NaCl (разтвор 2)  $w_2$  – масова част на NaCl, и  $m_2$  – масата на този разтвор;

и за крайния разтвор  $w$  – масова част на NaCl, и  $m$  – масата на крайния разтвор.

Ще докажем, че при тези означения е в сила следното:

$$w_1 m_1 + w_2 m_2 = w m$$

Доказателство:

$$\text{Масата на NaCl в първия разтвор е: } w_1 = \frac{m_1(\text{NaCl})}{m_1} \leftrightarrow m_1(\text{NaCl}) = w_1 m_1 \quad (1)$$

$$\text{Масата на NaCl в втория разтвор е: } w_2 = \frac{m_2(\text{NaCl})}{m_2} \leftrightarrow m_2(\text{NaCl}) = w_2 m_2 \quad (2)$$

Сборът от тези две маси дава общата маса на NaCl в крайния разтвор:

$$m(\text{NaCl}) = m_1(\text{NaCl}) + m_2(\text{NaCl}) \quad (3)$$

$$\text{Също така } w = \frac{m(\text{NaCl})}{m} \leftrightarrow m(\text{NaCl}) = w m \quad (4)$$

Заместваме масите на от уравнения (1), (2) и (4) в (3) →

$$w m = m_1(\text{NaCl}) + m_2(\text{NaCl})$$

$$w m = m_1(\text{NaCl}) + w_2 m_2$$

$$w m = w_1 m_1 + w_2 m_2$$

Също така е вярно следното:

$$m = m_1 + m_2,$$

тъй като масата на разтвор1 + тази на разтвор2 дава крайната маса на разтвора. →

$$w(m_1 + m_2) = w_1 m_1 + w_2 m_2,$$

$$\text{от където се изразява } w: w = \frac{w_1 m_1 + w_2 m_2}{m_1 + m_2}$$

За конкретния пример:

$$w_1 = 0,05 \quad m_1 = 50g$$

$$w_2 = 0,10 \quad m_2 = 20g$$

$$w = \frac{0,05 \cdot 50g + 0,10 \cdot 20g}{50g + 20g} = \frac{4,5g}{70g} = 6,4\%$$

Който е запознат с приложението на знака за сумиране в математиката може да запише уравнението в общ вид, който показва масовата част на разтвореното вещество  $w$  при смесването на  $n$  на брой разтвора с масова част  $w_i$  и маса  $m_i$ .

$$w \cdot \sum_{i=1}^n m_i = \sum_{i=1}^n w_i m_i$$

При  $n = 2$  се получава уравнението, което преди малко изведохме.

Задачи:

1. Земеделец приготвил смесен тор от два, които той имал. Той смесил 15,0kg тор със съдържание на азот 19,2% и фосфор 7,5% с 24,0kg тор със съдържание на азот 18,4% и фосфор 9,3%. Намерете съдържанието на двата елемента в приготвения от земеделеца тор. (Съдържание = масова част)

Моля запишете отговорите в % с един знак след десетичната запетая.

2. Колко грама 10%  $H_2SO_4$  трябва да се смесят с 10,0g 96%  $H_2SO_4$ , така че да се получи 35%  $H_2SO_4$ ? Изчислете необходимите обеми от двата разтвора (10% и 96%) и също какъв обем 35%  $H_2SO_4$  ще се получи, ако знаете плътностите им.

$$\rho(10\% H_2SO_4) = 1,07 g/cm^3$$

$$\rho(96\% H_2SO_4) = 1,84 g/cm^3$$

$$\rho(35\% H_2SO_4) = 1,26 g/cm^3$$

3. Какво количество (в g) 10% разтвор на захар е необходимо да се разрежи с вода, за да се получи 100g 3% разтвор?
4. Приготвени са 200g наситен разтвор на  $NH_4Cl$  за 100°C с  $w_1 = 77,3\%$ . Този разтвор е охладен до 20°C, при което наситеният разтвор има  $w_2 = 37,22\%$ . Тъй като горещият разтвор съдържа повече, а студеният по-малко от веществото за едно и също количество разтвор, излишното количество от веществото се отделя като кристали от разтвора при охлаждането на разтвора. Намерете масата на тези кристали.