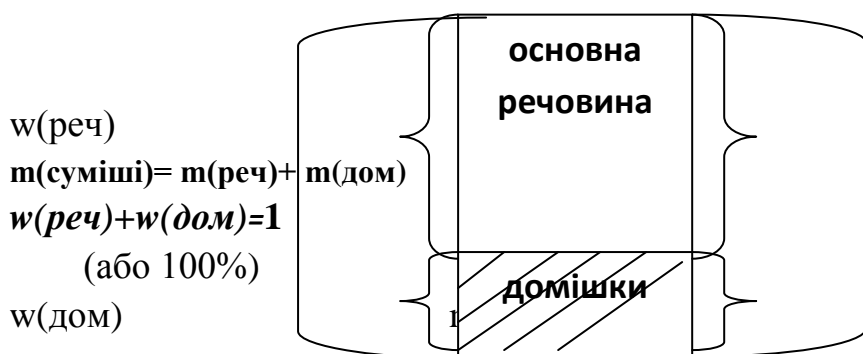


**Обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму (газуватих речовин) за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок.**

Це актуально!

- В природі не існує абсолютно чистих речовин. У кожній речовині завжди міститься крім основного компонента, певна кількість домішок.
- Речовину, в якій майже немає домішок (менше 1%) називають «чистою».
- Якщо вміст домішок в речовині істотний, тоді це - суміш речовин.
- Природні мінерали, руди, інші природні суміші, недостатньо очищені «технічні речовини», сплави металів - це суміші, компоненти яких називають *основною речовиною* і *домішками*.
- Вміст домішок зазвичай виражають у відсотках (%), або в частках від одиниці.
- *Домішки* відрізняються за складом і властивостями від *основної речовини* і не беруть участь у хімічній взаємодії за участю цієї *основної речовини*.

Виконуючи обчислення за хімічними рівняннями, спочатку необхідно обчислити масу (об'єм) чистої речовини, що міститься у зразку вихідної суміші, і тільки потім виконувати подальші розрахунки.



$$W(\text{домішок}) = \frac{m(\text{домішок})}{m(\text{суміші})} \text{ (в частках від одиниці) (1);}$$

$$W(\text{речовини}) = \frac{m(\text{речовини})}{m(\text{суміші})} \text{ (в частках від одиниці) (2);}$$

$$m(\text{дом}) = m(\text{суміші}) \cdot w(\text{дом}) \text{ (3)}$$

$$m(\text{речов}) = m(\text{сум}) \cdot w(\text{речов}) \text{ (4)}$$

**I** Знаходження кількості речовини, маси або об'єму (газуватих речовин) за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок.

**Алгоритм розв'язання:1).** Обчислюємо масу (об'єм) чистої речовини у складі суміші (руди, мінералі, сплаві, розчину, тощо). Обчислення можна провести двома способами:

*Перший спосіб:*

$$w(\text{реч}) = 1 - w(\text{дом}) \quad m(\text{дом}) = m(\text{суміші}) \cdot w(\text{дом})$$

$$m(\text{реч}) = m(\text{суміші}) \cdot w(\text{реч})$$

*Другий спосіб:*

$$m(\text{реч}) = m(\text{суміші}) - m(\text{дом})$$

**2)** Записуємо рівняння реакції та обчислюємо масу (об'єм) продукту, який має утворитися із даної кількості чистої речовини (реагенту).

**Задача 1.** Обчисліть об'єм (н.у.) вуглекислого газу, який виділяється при дії соляної кислоти на мармур масою 200г, що містить 15% домішок.

**Дано:**

$$m(\text{мармуру}) = 200\text{г}$$

$$w(\text{дом}) = 15\% \quad (0,15) \\ + \text{HCl}$$

**Розв'язання:**

До складу мармуру входить *основна речовина*  $\text{CaCO}_3$  і домішки.

$$1). \quad w(\text{CaCO}_3) = 1 - w(\text{дом}); \quad w(\text{CaCO}_3) = 1 - 0,15 = 0,85$$

$$m(\text{CaCO}_3) = m(\text{мармуру}) \cdot w(\text{CaCO}_3);$$

$m(\text{CaCO}_3) = 200\text{г} \cdot 0,85 = 170\text{г}$ , отже, зразок мармуру містить 170г чистого кальцію карбонату

$$2) \quad M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль}; \quad \nu(\text{CaCO}_3) = \frac{170\text{г}}{100\text{г/моль}} = 1,7 \text{ моль}$$

$$1,7 \text{ моль} \qquad \qquad \qquad x \text{ моль}$$



$$1 \text{ моль} \qquad \qquad \qquad 1 \text{ моль}$$

$$\frac{1,7}{1} = \frac{x}{1}; \quad x = 1,7 \text{ моль}; \quad \nu(\text{CO}_2) = 1,7 \text{ моль};$$

$$2) \quad V(\text{CO}_2) = V_m \cdot \nu(\text{CO}_2); \quad V(\text{CO}_2) = 22,4\text{л/моль} \cdot 1,7\text{моль} = 38,08 \text{ л};$$

**Відповідь:**

$$V(\text{CO}_2) = 38,08 \text{ л}$$

**II** **Обернена задача.** Знаходження масової частки домішок (основної речовини) у складі суміші (руди, мінерала, сплава, розчину, тощо) за кількістю речовини, масою або об'ємом продукту реакції.

**Алгоритм розв'язання:1)** Записуємо рівняння реакції та обчислюємо масу (об'єм) реагенту (основної речовини) за відомою кількістю продукту реакції.  
**2)** За формулою  $m(\text{дом}) = m(\text{суміші}) - m(\text{реч})$  обчислюємо масу домішок  
**3)** Знаходимо масову частку домішок за формулою:  

$$W(\text{домішок}) = \frac{m(\text{домішок})}{m(\text{суміші})}$$

**Задача 2.** З 250 г вапняку добули негашене вапно масою 112 г. Обчисліть вміст некарбонатних домішок у цьому зразку вапняку.

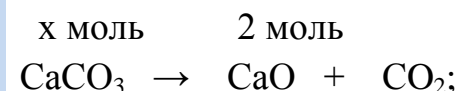
**Дано:**  
 $m(\text{вапняка}) = 250 \text{ г}$   
 $m(\text{CaO}) = 112 \text{ г}$

$w(\text{дом}) = ?$

**Відповідь:**  
 $w(\text{дом}) = 20\%$

**Розв'язання:**

**1)**  $M(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль}$ ,  $v = \frac{m}{M}v(\text{CaO}) = \frac{112 \text{ г}}{56 \text{ г/моль}} = 2 \text{ моль}$ ;



1 моль            1 моль

$\frac{x}{1} = \frac{2}{1}$ ;  $x = 2 \text{ моль}$ ;  $v(\text{CaCO}_3) = 2 \text{ моль}$ ;

$M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль}$ ;  $m(\text{CaCO}_3) = M(\text{CaCO}_3) \cdot v(\text{CaCO}_3)$ ;  
 $m(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль} \cdot 2 \text{ моль} = 200 \text{ г}$ ; отже на утворення 112 г CaO витрачається 200 г чистого кальцій карбонату.

**2)**  $m(\text{дом}) = m(\text{вапняка}) - m(\text{CaCO}_3)$ ;  
 $m(\text{дом}) = 250 \text{ г} - 200 \text{ г} = 50 \text{ г}$ .

**3)**  $W(\text{домішок}) = \frac{m(\text{домішок})}{m(\text{суміші})}$ ;  $W(\text{дом.}) = \frac{50 \text{ г}}{250 \text{ г}} = 0.2 \text{ (20\%)}$

### Задачі для самостійного розв'язування.

**1.** Яку масу негашеного вапна можна добути з вапняку масою 1 кг, що містить 16% некарбонатних домішок.

**2.** Обчислити масу кальцій гідроксиду яку можна добути під час взаємодії 125 г кальцію з водою, якщо масова частка домішок у металі становить 4% ?

**3.** Який об'єм водню (н.у.) утвориться під час взаємодії 20 г кальцію з водою, якщо масова частка домішок у металі становить 10% ?

**4.** Який об'єм вуглекислого газу (н.у.) можна одержати під час прожарювання вапняку масою 500 г, масова частка кальциту  $\text{CaCO}_3$  в якому становить 80%.

**5.** При сплавленні вапняку масою 320 г з піском утворилось 348 г кальційсилікату. Обчисліть масову частку домішок у вапняку.

**6.** Із зразка кам'яної солі масою 120 г одержали металічний натрій масою 46 г. Обчисліть масову частку домішок у зразку кам'яної солі.

**7.** Під час окиснення сірки масою 200 г одержали газувату речовину, об'єм якої – 112 л (н.у.). Обчисліть масову частку домішок (у%) у вихідній речовині.

**8.** Під час згоряння вугілля масою 50 г одержали газувату речовину, об'єм якої – 89,6 л (н.у.). Обчисліть масову частку негорючих домішок (у%) у зразку вугілля .