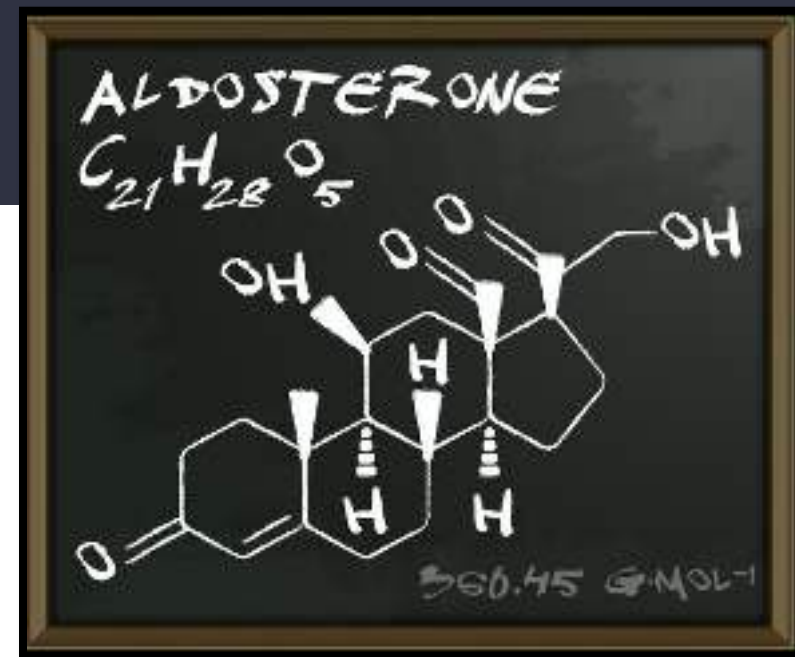


Сьогодні  
16.01.24

## Урок №34



Молярна маса. Обчислення за  
хімічною формулою маси даної  
кількості речовини та кількості  
речовини за відомою масою

## Ви зможете:

- засвоїти поняття «молярна маса»;
- з'ясувати, у яких одиницях вимірюється молярна маса;
- здійснювати обчислення молярної маси за хімічною формулою речовини;
- обчислювати за хімічною формулою масу даної кількості речовини;
- обчислювати кількість речовини за відомою масою порції речовини.



Якщо відомі маса порції речовини та молярна маса речовини, кількість речовини обчислюють за формулою:

$$v = \frac{m}{M}$$

Як з допомогою даної формули знайти масу і молярну масу?



Число Авогадро — це дуже велике число. Наприклад, якби всю поверхню Землі (включаючи річки, озера, моря й океани) вистелити рівномірним шаром такої кількості однодоларових купюр, то утворився б шар висотою 2 метри. Проте молекули, які ми рахуємо за допомогою сталої Авогадро, є дуже маленькими часточками. Якщо ми візьмемо  $6 \cdot 10^{23}$  молекул води, то навіть не зможемо наповнити склянку.

Як ви гадаєте, якщо ми візьмемо один моль двох різних речовин, чи будуть це однакові кількості за зовнішнім виглядом?



Поняття молярної маси введено для визначення співвідношення кількості речовини ( $\nu$ ) і маси ( $m$ ), що характеризують порцію речовини.

Молярна маса ( $M$ ) — це відношення маси деякої порції речовини до кількості речовини в цій порції.

Тобто молярна маса є величиною, що характеризує конкретну речовину і вимірюється в кілограмах на моль ( $\frac{\text{КГ}}{\text{Моль}}$ ) або в грамах на моль ( $\frac{\text{Г}}{\text{Моль}}$ ). Слід зазначити, що в хімії здебільшого використовують одиницю вимірювання  $\frac{\text{Г}}{\text{Моль}}$ .

Молярну масу обчислюють за формулою  $M = \frac{m}{\nu}$ .





Щоб обчислити молярну масу речовини, спершу необхідно обчислити відносну молекулярну масу речовини за хімічною формулою. Після цього знайдене число слід перевести в одиниці молярної маси, тобто в г/моль.

Знайдіть відносну молекулярну масу глюкози:  
 $M_r(C_6H_{12}O_{12})=?$



## ОБЧИСЛЕННЯ ЗА ХІМІЧНОЮ ФОРМУЛОЮ МАСИ ДАНОЇ КІЛЬКОСТІ РЕЧОВИНИ.

Ці обчислення здійснюють, виходячи з формули: маса порції речовини дорівнює добутку молярної маси речовини на кількість речовини.

$$m = M \cdot \nu.$$





Обчисліть масу 5 моль сульфатної кислоти  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Дано:  
 $V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 5 \text{ моль}$

$m(\text{H}_2\text{SO}_4) - ?$

Розв'язання:

1) Обчислимо молярну масу  $\text{H}_2\text{SO}_4$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

2) З формули (кількість речовини)  $v = \frac{m}{M}$

впливає:

$$m = v \cdot M,$$

$$\text{тоді } m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 5 \text{ моль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 490 \text{ г.}$$

Відповідь: 490 г.





Обчисліть масу кальцій карбонату ( $\text{CaCO}_3$ ) кількістю речовини 3 моль.

Дано:  
 $\nu(\text{CaCO}_3) = 3 \text{ моль}$   
 $m(\text{CaCO}_3) - ?$

Розв'язання:  
 1) Обчислимо молярну масу  $\text{CaCO}_3$  :  
 $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль}$ .

$$m = \nu \cdot M,$$

$$m(\text{CaCO}_3) = 3 \text{ моль} \cdot 100 \text{ г/моль} = 300 \text{ г}.$$

Відповідь: 300 г.

## Робота з формулами

Кількість речовини один моль, тобто порція, яка обов'язково містить  $6,02 \cdot 10^{23}$  частинок, має масу, яку називають *молярною масою* та позначають  $M$ .

Оскільки, визначення молярної маси, пов'язане з поняттям маса та кількість речовини, то її можна обчислити співвідношенням фізичних величини.

*Молярна маса речовини — це відношення маси даної порції речовини до кількості речовини в цій порції.*

$$M = \frac{m}{\nu} \quad \text{або} \quad M = N_A \cdot \frac{m}{N}$$

Математичне перетворення цієї формули дає можливість визначити  $m$ -масу речовини,  $m = \nu \cdot M$ ; або  $m = N \cdot \frac{M}{N_A}$

$\nu$  (ню)- кількість речовини.  $\nu = \frac{m}{M}$ .





Обчисліть кількість атомів Феруму у ферум(II) сульфіді масою 352 г

Дано:

$$m(\text{FeS}) = 352 \text{ г}$$

$N(\text{Fe}) - ?$

Розв'язання:

1) Обчислюємо молярну масу FeS:

$$M(\text{FeS}) = 88 \text{ г/моль.}$$

2) За формулою  $\nu = \frac{m}{M}$  обчислюємо кількість речовини FeS:

З формули  $\nu = \frac{N}{N_A}$  випливає:  $N = \nu \cdot N_A$

Обчислюємо число молекул FeS:

$$N(\text{FeS}) = 4 \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул/моль} = 24,08 \cdot 10^{23} \text{ молекул.}$$

4) Оскільки молекула FeS складається з одного атома Феруму й одного атома Сульфуру, то  $N(\text{Fe}) = N(\text{S}) = 24,08 \cdot 10^{23}$  (атомів).

Відповідь:  $24,08 \cdot 10^{23}$  атомів.

Встановіть відповідність між фізичною величиною та її позначенням:



Маса

Кількість речовини

Стала Авогадро

Молярна маса.

$v$

$N_A$

$M$

$m$

**Перевір свої знання**

Як позначається відносна молекулярна маса?

Як позначається кількість речовини?

Як позначається молярна маса?

Запишіть формулу, за якою можна знайти кількість речовини, якщо відома маса речовини.

Запишіть одиниці вимірювання молярної маси

Чому дорівнює число Авогадро?

Встановіть відповідність  
між кількістю речовини  
водню та масою

3 моль

5 моль

1 моль

0,5 моль

1 г.

2 г.

6 г.

10 г.







Встановіть відповідність  
між формулою речовини  
та молярною масою



18 г/моль

71 г/моль.

63 г/моль.

64 г/моль.



Обчисліть молярну масу речовин за такими даними:

а) порція речовини має масу 22,4 г, що відповідає кількості речовини 0,4 моль;

б) порція речовини має масу 120 г, що відповідає кількості речовини 3 моль.

$$M = \frac{m}{\nu};$$

$$M = \frac{22,4 \text{ г}}{0,4 \text{ моль}} = 56 \text{ г/моль}$$

$$M = \frac{120 \text{ г}}{3 \text{ моль}} = 40 \text{ г/моль}$$



Обчисліть кількість речовини в порції леткої сполуки Карбону з Гідроеном масою 8 г.

Дано:  
 $M(\text{CH}_4) = 8 \text{ г}$   
 $\nu(\text{CH}_4) - ?$

Розв'язання

$$\nu = \frac{m}{M}$$

$$M(\text{CH}_4) = 1 \cdot 12 + 4 \cdot 1 = 16 \text{ г/моль}$$

$$\nu(\text{CH}_4) = \frac{8 \text{ г}}{16 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль.}$$

Відповідь:  $\nu(\text{CH}_4) = 0,5 \text{ моль}$



Установіть відповідність між формулами речовин і їх молярними масами.

1.  $\text{PH}_3$ 2.  $\text{SiH}_4$ 3.  $\text{O}_3$ 4.  $\text{HF}$ 

А. 20

Б. 32

В. 34

Г. 48

Д. 81



Розташуйте за збільшенням кількості речовини зазначені порції речовин.

А. вода масою 54 г

Б. кисень масою 48 г

В. азот масою 56 г

Г. натрій масою 23 г





Середня добова потреба дорослої людини в кухонній солі становить близько 5 г, у цукрі — близько 50 г. Обчисліть, якій кількості речовини відповідає середня добова потреба людини в кожній із цих життєво необхідних для неї речовин.

Дано:  
 $m(\text{NaCl}) = 5 \text{ г}$ ,  
 $M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 342 \text{ г/моль}$   
 $v(\text{NaCl}) - ?$   
 $v(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) - ?$

Розв'язання:  
 $M_r(\text{NaCl}) = 23 + 35,5 = 58,5$ , тому  $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ г/моль}$ .  
 $v(\text{NaCl}) = \frac{5 \text{ г}}{58,5} = 0,085 \text{ моль}$ .  
 $M_r(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 12 \cdot 12 + 22 \cdot 1 + 11 \cdot 16 = 342$ , тому  
 $M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 342 \text{ г/моль}$ .

$$v(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = \frac{50}{342} = 0,146 \text{ моль}.$$

Відповідь:  $v(\text{NaCl}) = 0,085 \text{ моль}$ ,  $v(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 0,146 \text{ моль}$ .



**Що таке моль?**

**Що таке молярна маса? За якими даними її можна обчислити?**

**Який існує зв'язок між масою та кількістю речовини?**



Молярна маса  $M$  — це маса одного моля речовини. Чисельно вона дорівнює її відносній молекулярній масі.

Молярну масу речовини обчислюють за формулою  $M = \frac{m}{N}$

Один моль речовини будь-якої будови містить число Авогадро її формульних одиниць.

Похідні формули та  $m = M \cdot \nu$  дають змогу обчислювати молярну масу речовини та масу порції речовини за відомою кількістю речовини.



**Хімія — це життя: сторінка природодослідника**  
**Напевно, у кожного з вас удома є мірний посуд для сипких чи рідких речовин, а також прилади для зважування.**

**Завдання 1. Скориставшись мірним посудом та приладом для зважування, відміряйте порції кількох речовин, формули яких вам відомі (наприклад, кухонна сіль, питна сода, цукор, вода тощо), кількістю речовини 1 моль.**

**Завдання 2. Порівняйте маси порцій і з'ясуйте, 1 моль якої з речовин найлегший, а якої — найважчий; якої речовини візуально найбільше. У висновку поясніть, чому, маючи однакове число формульних одиниць, відміряні вами порції речовин різняться за масою.**



Сьогодні  
15.01.2025

Домашнє завдання



**1. Опрацювати конспект,  
записати формули і  
визначення**

**Вчитель: Родіна Алла Олегівна  
([rodinallo4ka@gmail.com](mailto:rodinallo4ka@gmail.com))**