

Виведення молекулярної формули речовини за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції

Мета уроку:

- навчитись розв'язувати задачі нового типу на виведення молекулярної формули речовини за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції;
- удосконалювати вміння проводити математичні розрахунки.



**Необхідно
пам'ятати!**

$$D_A(B) = \frac{M(B)}{M(A)}$$

$$V = nV_m$$

$$m = nM$$

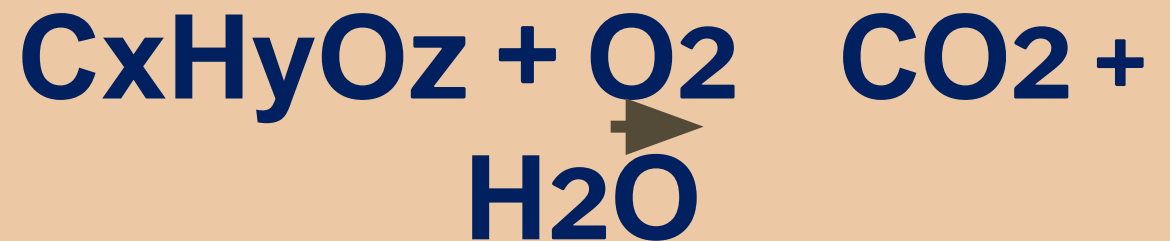
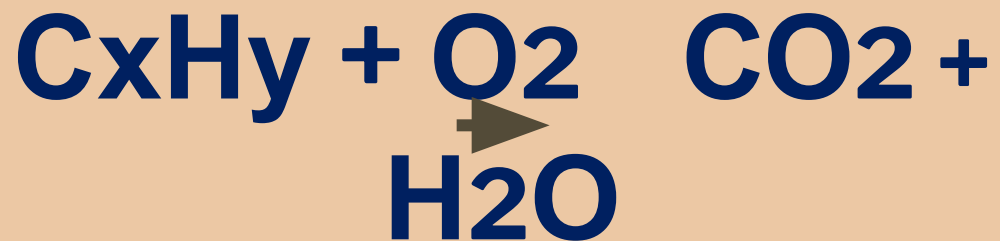
$$M = \rho \cdot V_m$$

Алкани
 C_nH_{2n+2}

Алкени
 C_nH_{2n}

Алкіни
 C_nH_{2n-2}

Арени
 C_nH_{2n-6}



Алгоритм розв'язування задач на знаходження молекулярної формули сполуки за масою, об'ємом або кількістю речовини продуктів згоряння

- 1. Обчислити молярну масу невідомої речовини.**
- 2. Обчислити кількості невідомої речовини та продуктів згоряння.**
- 3. Знайти співвідношення кількостей невідомої речовини та продуктів згоряння.**
- 4. Скласти рівняння реакції горіння вуглеводню і розставити коефіцієнти.**
- 5. Вивести формулу вуглеводню й обчислити його відносну молекулярну масу.**
- 6. Порівняти відносну молекулярну масу виведеного вуглеводню і відносну молекулярну масу невідомої речовини.**
- 7. За потреби обчислити кількість атомів Оксигену.**

Задача 1. Під час спалювання 5 г органічної речовини утворюється 13,75 г вуглекислого газу і 11,25 г води. Відносна густина пари речовини за воднем дорівнює 8. Виведіть формулу сполуки.

1. Яка молярна маса органічної речовини?

Дано:

$$M_r(\text{реч.}) = D_{\text{H}_2}(\text{реч.}) \cdot M_r(\text{H}_2) = 8 \cdot 2 = 16.$$

$$M(\text{реч.}) = 16 \text{ г/моль}$$

$$\begin{aligned} m(\text{реч.}) &= 5 \text{ г} \\ m(\text{CO}_2) &= 13,75 \text{ г} \\ m(\text{H}_2\text{O}) &= 11,25 \text{ г} \\ D_{\text{H}_2}(\text{реч.}) &= 8 \end{aligned}$$

2. Які кількості речовини?

$$v(\text{реч.}) = \frac{m(\text{реч.})}{M(\text{реч.})} = \frac{5 \text{ г}}{16 \text{ г/моль}} = 0,3125 \text{ моль}$$

$$v(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{M(\text{CO}_2)} = \frac{13,75 \text{ г}}{44 \text{ г/моль}} = 0,3125 \text{ моль}$$

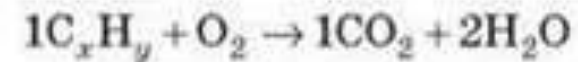
$$v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{11,25 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,625 \text{ моль}$$

$$\begin{aligned} \text{C}_x\text{H}_y & \text{— ?} \\ \text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z & \text{— ?} \end{aligned}$$

3. Яке

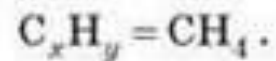
співвідношення кількостей речовин?

$$v(\text{реч.}) : v(\text{CO}_2) : v(\text{H}_2\text{O}) = 0,3125 : 0,3125 : 0,625 = 1 : 1 : 2.$$



4. Яка молекулярна формула вуглеводню і яка його молярна маса?

$$x = 1, y = 4.$$



$$M(\text{CH}_4) = 16 \text{ г/моль}.$$

5. Порівняння молярних мас

$$M(\text{реч.}) = M(\text{CH}_4).$$

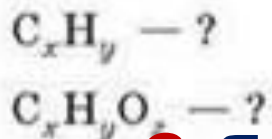
Відповідь:
CH₄

Задача 2. Під час згоряння 4,8 г органічної речовини утворюється 3,36 л вуглекислого газу і 5,4 г води. Відносна густина за киснем дорівнює 1.

Визначте молекулярну формулу речовини.

Дано:

$$\begin{aligned} m(\text{реч.}) &= 4,8 \text{ г} \\ V(\text{CO}_2) &= 3,36 \text{ л} \\ m(\text{H}_2\text{O}) &= 5,4 \text{ г} \\ D_{\text{O}_2}(\text{реч.}) &= 1 \end{aligned}$$



1. Яка молярна маса органічної речовини?

$$M_r(\text{реч.}) = D_{\text{O}_2}(\text{реч.}) \cdot M_r(\text{O}_2) = 1 \cdot 32 = 32.$$

$$M(\text{реч.}) = 32 \text{ г/моль}$$

2. Які кількості речовини?

$$v(\text{реч.}) = \frac{m(\text{реч.})}{M(\text{реч.})} = \frac{4,8 \text{ г}}{32 \text{ г/моль}} = 0,15 \text{ моль.}$$

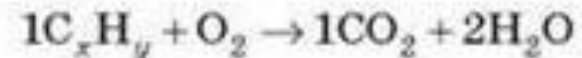
$$v(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_m} = \frac{3,36 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,15 \text{ моль}$$

$$v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{5,4 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,3 \text{ моль.}$$

3. Яке співвідношення кількостей

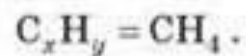
4. Яка речовин?

$$v(\text{реч.}) : v(\text{CO}_2) : v(\text{H}_2\text{O}) = 0,15 : 0,15 : 0,3 = 1 : 1 : 2.$$



молекулярна формула вуглеводню і яка його молярна маса?

$$x = 1, y = 4.$$



$$M(\text{CH}_4) = 16 \text{ г/моль.}$$

5. Порівняння молярних мас

$$M(\text{реч.}) > M(\text{CH}_4).$$

6. Скільки атомів О входить до складу сполуки?

$$n(\text{O}) = \frac{M_r(\text{реч.}) - M_r(\text{CH}_4)}{M_r(\text{O})} = \frac{32 - 16}{16} = 1.$$

Відповідь:



Задача 3. У результаті спалювання 44,8 л насиченого вуглеводню утворилося 134,4 л вуглекислого газу (н. у.). Визначте формулу вуглеводню.

Дано:

$$V(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) = 44,8 \text{ л}$$

$$V(\text{CO}_2) = 134,4 \text{ л}$$



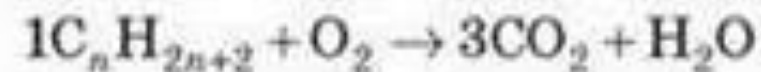
1. Які кількості речовини?

$$v(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) = \frac{V(\text{C}_n\text{H}_{2n+2})}{V_m} = \frac{44,8 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 2 \text{ моль.}$$

$$v(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_m} = \frac{134,4 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 6 \text{ моль.}$$

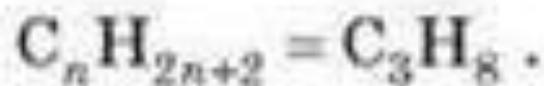
2. Яке співвідношення кількостей речовин?

$$v(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}) : v(\text{CO}_2) = 2 : 6 = 1 : 3.$$



3. Яка молекулярна формула вуглеводню?

$$n = 3.$$



Відповідь: C₃H₈

Міні - тренажер

Внаслідок спалювання 0,65 г органічної речовини одержали 2,2 г вуглекислого газу та 0,45 г води. Густина цієї речовини за воднем дорівнює 39. Визначте молекулярну формулу речовини.

- 1. Уважно прочитайте умову задачі.**
- 2. Визначте, до якого типу задач (1, 2, 3), розглянутих на уроці, вона належить.**
- 3. За даними алгоритмами розв'яжіть задачу.**

Практичне завдання

Варіант 1.

1 Під час спалювання 5,6 л вуглеводню утворився вуглекислий газ об'ємом 22,4 л (н. у.) і 22,5 г води. Визначте формулу вуглеводню.

Варіант 2.

1. На спалювання 1 моль насиченого вуглеводню витрачається 78,4 л кисню. Який це вуглеводень?

2. Складіть
рівняння
можливих реакцій
Для всіх

	HCl	H ₂	Cl ₂
C ₂ H ₆			
C ₂ H ₄			
C ₆ H ₆			

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Варіант 1.

- 3. Густина парів алкену за воднем дорівнює 42. Визначте його молекулярну формулу.
- 4. Під час спалювання газоподібного вуглеводню утворилося 33,6 л (н.у.) вуглекислого газу та 27г води.

Варіант 2.

- 3. Відносна густина алкену за повітрям становить 1,931. Визначити його молекулярну формулу.
- 4. Під час згоряння вуглеводню утворився вуглекислий газ об'ємом 11, 2л(н.у.) і вода масою 9 г. Відносна густина цієї речовини за киснем-0,875. Виведіть молекулярну формулу.