

Сьогодні
31.01.2025

Урок
№38-39



**Вуглеводні. Горіння вуглеводнів.
Обчислення об'ємних відношень газів
за хімічними рівняннями**

Ви зможете:

- працювати в групах;
- повторити склад, будову й фізичні властивості вуглеводнів;
- характеризувати горіння органічних речовин на прикладі вивчених вуглеводнів;
- проводити обчислення за рівняннями реакцій горіння вуглеводнів.





Вуглеводні — органічні речовини, які набули широкого застосування в промисловості органічного синтезу, побуті, фармацевтичній промисловості, виробничих процесах, техніці. Для того щоб керувати такими складними процесами, необхідно вивчити властивості представників вуглеводнів.





Після реакції гідрування етену(етилену) об`єм газоподібної суміші зменшився на 5л. Обчисліть об`єм водню, що прореагував, та об`єми продукту реакції. Об`єми газів виміряні за однакових умов.

Гідрування етену відбувається за рівнянням:



На об`ємні співвідношення газів вказують коефіцієнти рівняння. За рівнянням реакції прореагував етен (1 об`єм) і водень (1 об`єм) з утворенням етану (1 об`єм). Отже, якщо в реакцію вступив етен об`ємом 5 л, то водень і етан, що утворився теж будуть об`ємом 5 л.

Складіть рівняння реакції заміщення між метаном і хлором, кількістю речовини 1 моль кожного з реагентів. Укажіть об'єм утворених продуктів реакції.



На об'ємні співвідношення газів вказують коефіцієнти рівняння. За рівнянням реакції і реагенти і продукти реакції мають однакову кількість речовини. Тому ми можемо обчислити об'єм утворених продуктів реакції:

$$V = \nu \cdot V_m$$

$$V(\text{CH}_3\text{Cl}) = 1 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 22,4 \text{ л}.$$



Обчисліть густину ацетилену за метаном.



Дано:



$D_{\text{CH}_4} - ?$

$$D = \frac{M_1}{M_2}$$

$$M(\text{C}_2\text{H}_2) = 12 \cdot 2 + 1 \cdot 2 = 26$$

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

$$D_{\text{CH}_4} = \frac{26}{16} = 1,6$$

Відповідь: $D_{\text{CH}_4} = 1.6$

Під час згоряння суміші метану й вуглекислого газу об'ємом 40 л витратили 60 л кисню. Обчисліть вміст вуглекислого газу у складі початкової суміші, якщо об'єми газів виміряні за однакових умов.

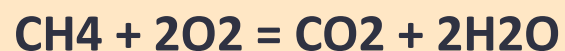
Дано:

$V(\text{CH}_4, \text{CO}_2) = 40 \text{ л};$

$V(\text{O}_2) = 60 \text{ л}$

$V(\text{CO}_2) - ?$

Розв'язання:



$1v : 2v$

$V(\text{CH}_4) = V(\text{O}_2) / 2$

$V(\text{CH}_4) = 30 \text{ л}$

$V(\text{CO}_2) = V(\text{CH}_4, \text{CO}_2) - V(\text{CH}_4) = 40 \text{ л} - 30 \text{ л} = 10 \text{ л}$

$V(\text{CO}_2) = 10 \text{ л}$

Відповідь: $V(\text{CO}_2) = 10 \text{ л}$



На повне згоряння суміші етину й етану об'ємом 30 л витратили кисень об'ємом 80 л. Обчисліть об'єм етину та етану в суміші, якщо об'єми газів виміряні за однакових умов.



Дано:

$$V_{\text{сум}}(\text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_2\text{H}_2) = 30 \text{ л}$$

$$V(\text{O}_2) = 80 \text{ л}$$

$$V(\text{C}_2\text{H}_2) - ?$$

$$V(\text{C}_2\text{H}_4) - ?$$

тобто дорівнює $2x$ л, а з об'ємного відношення етану і кисню маємо що об'єм кисню в 2,5 більший за об'єм етину, тобто дорівнює $2,5(30-x)$ л.

За умовою задачі витратили 80 л кисню. Складаємо рівняння:

$$2x + 2,5(30-x) = 80;$$

$$2x + 75 - 2,5x = 80;$$

$$2x - 2,5x = 80 - 75;$$

$$-0,5x = -5; \quad x = 10.$$

Позначимо об'єм етану у суміші через

x л, тоді об'єм етину буде дорівнювати:

$$(30 - x) \text{ л}$$

З об'ємного відношення етану і кисню маємо що об'єм кисню удвічі більший за об'єм етану,

Сьогодні
25.01.2025

Тренувальні вправи



Вкажіть загальну формулу алканів:

- а) $C_n H_{2n}$; б) $C_n H_{2n-2}$; в) $C_n H_{2n+2}$; г) $C_n H_{2n-6}$.

Просторова будова молекули етену:

- а) тетраедрична; б) площинна;
в) лінійна; г) інша відповідь.

Вкажіть серед наведених нижче молекулярних формул формулу пентану:

- а) $C_3 H_8$; б) $C_5 H_{12}$; в) $C_5 H_8$; г) $C_6 H_{10}$.

Сьогодні
25.01.2025

Тренувальні вправи



Між атомами Карбону в молекулі етину зв'язок:

- а) подвійний; б) потрійний;
в) одинарний; г) ароматичний.

Вкажіть серед наведених нижче молекулярних формул формулу гептану:

- а) C_5H_{12} ; б) C_7H_{16} ; в) C_7H_{14} ; г) C_6H_{12} .

Гомологами метану є:

- а) C_3H_8 ; б) C_5H_{10} ; в) C_5H_{12} ; г) C_6H_{10} .

Для електронних хмар атома Карбону в молекулі метану характерним є тип гібридизації:

- а) sp ; б) sp^2 ; в) sp^3 .

Сьогодні
25.01.2025

Коротко з історії хімії



1783 рік - А.Л. Лавуазьє робить спроби визначити співвідношення між об'ємами водню та кисню у реакції синтезу води.

1785 рік - К. Бертолле вивчає співвідношення між об'ємами водню і азоту в реакції розкладання амоніаку.

1805 р. Жозе Луї Гей-Люссак і Олександр фон Гумбольдт встановлюють, що у реакції синтезу води з простих речовин об'єм водню вдвічі більший за об'єм кисню й дорівнює об'ємові продукту реакції - водяної пари.

Аналізуючи результати дослідів із газами, французький учений Ж. Гей-Люссак сформулював у 1808 р. закон об'ємних співвідношень: об'єми газів, що вступають у реакцію й утворюються внаслідок реакції, співвідносяться як невеликі цілі числа.

Згодом з'ясувалося, що ці числа є відповідними коефіцієнтами в хімічних рівняннях. Коефіцієнти у хімічному рівнянні перед формулами газоподібних речовин показують об'єми газів (вихідних речовин і продуктів реакції).



Сьогодні
25.01.2025



Алгоритм розв'язування найпростіших задач

1. За допомогою відповідних позначень запишемо умову завдання.

2. Запишемо рівняння реакції, розставимо коефіцієнти.

3. Над формулами речовин запишемо дані про об'єми газоподібних речовин, відомі з умови завдання, а під формулами – об'єми речовин, рівні стехіометричним коефіцієнтам.

4. Обчислимо об'єм речовини, який потрібно знайти. Для цього складемо пропорцію.

5. Записуємо відповідь.

На опалювання будинку об'ємом 100 м^3 за місяць витрачають метану об'ємом 350 м^3 . Обчисліть об'єм кисню, який потрібен для згоряння цієї порції метану, та об'єми продуктів реакції (об'єми газуватих реагентів продуктів виміряно за однакових умов).

Дано:
 $V(\text{CH}_4) = 350 \text{ м}^3$

$V(\text{O}_2) - ?$

$V(\text{CO}_2) - ?$

$V(\text{H}_2\text{O}) - ?$

Запишімо хімічне рівняння повного окиснення метану:



й за окисненням перед формулами газуватих речовин визначмо співвідношення між їхніми об'ємами.

Оскільки $V(\text{CH}_4) : V(\text{O}_2) : V(\text{CO}_2) : V(\text{H}_2\text{O}) = 1:2:1:2$

то $V(\text{O}_2) = V(\text{H}_2\text{O}) = 2V(\text{CH}_4) = 2 \cdot 350 \text{ м}^3 = 700 \text{ м}^3$

$V(\text{CO}_2) = V(\text{CH}_4) = 350 \text{ м}^3$



Сьогодні
25.01.2025

Робота в групах



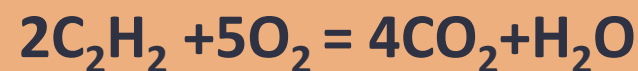
Обчисліть об'єм кисню (н.у.), що витратиться для повного згорання етину, якщо при цьому утвориться карбон (IV) оксид об'ємом 32 літри.

Дано:

$V(\text{CO}_2) = 32 \text{ л}$

$V(\text{O}_2) - ?$

C_2H_2 - етин



$$V(\text{O}_2) = V(\text{CO}_2) \cdot \frac{5}{4} = 32 \cdot \frac{5}{4} = 40 \text{ л.}$$

Відскануй QR-код або
натисни жовтий круг!



Сьогодні
25.01.2025

Робота в зошиті

Обчислити, який об'єм кисню потрібний для спалювання 10 м^3 метану.



Дано:
 $V(\text{CH}_4) = 10 \text{ м}^3$

$V(\text{O}_2) - ?$

$10 \text{ м}^3 \quad x \text{ м}^3$



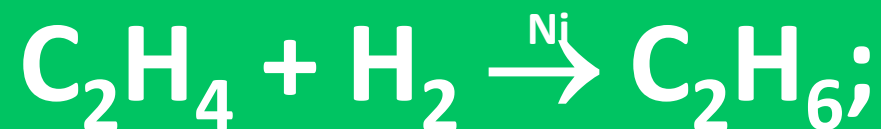
$1 \text{ м}^3 \quad 2 \text{ м}^3$

$$\frac{10 \text{ м}^3}{1 \text{ м}^3} = \frac{x \text{ м}^3}{2 \text{ м}^3}$$

$$x = \frac{10 \cdot 2}{1} = 20 \text{ м}^3 (\text{O}_2)$$

Відповідь: 20 м^3 .

Здійснити перетворення:



Змішали 100 мл ацетилену і 400 мл кисню. Суміш газів підпалили. Чи залишиться після реакції один з реагентів? У разі позитивної відповіді обчислити об'єм залишку цієї речовини, вважаючи, що температура і тиск до і після реакції були однаковими.

Дано:

$$V(C_2H_2) = 100 \text{ мл}$$

$$V(O_2) = 400 \text{ мл}$$

$V(\text{залишку реаг.}) - ?$

Розв'язання:

$$100 \text{ мл} \quad x \text{ мл}$$



$$2 \text{ мл} \quad 5 \text{ мл}$$

$$\frac{100 \text{ мл}}{2 \text{ мл}} = \frac{x \text{ мл}}{5 \text{ мл}}$$

$$x = \frac{100 \cdot 5}{2} = 250 \text{ мл } (O_2)$$

$$V(\text{залишку } O_2) = 400 \text{ мл} - 250 \text{ мл} = 150 \text{ мл.}$$

Відповідь: 150 мл O_2 .



Обчисліть об'єм повітря ($\psi(\text{O}_2) = 21\%$), що витратиться для повного спалювання 40 л суміші, у якій об'ємна частка метану складає 10 %, а решта – це пропан.



Дано:

$$V(\text{CH}_4, \text{C}_3\text{H}_8) = 40 \text{ л}$$

$$\psi(\text{O}_2) = 21\%,$$

$$W(\text{CH}_4) = 10 \%$$

$$V(\text{повітря}) - ?$$



$$V(\text{CH}_4) = V(\text{CH}_4, \text{C}_3\text{H}_8) \cdot W(\text{CH}_4) = 4 \text{ л}$$

$$V(\text{C}_3\text{H}_8) = V(\text{CH}_4, \text{C}_3\text{H}_8) - V(\text{CH}_4) = 36 \text{ л}$$

$$4 \text{ л} \quad x \text{ л}$$



$$1 \text{ л} \quad 2 \text{ л}$$

$$x_1 = \frac{4 \text{ л} \cdot 2 \text{ л}}{1 \text{ л}} = 8 \text{ л} \rightarrow V_1(\text{O}_2) = 8 \text{ л}$$

$$36 \text{ л} \quad x \text{ л}$$



$$1 \text{ л} \quad 5 \text{ л}$$

$$x_2 = \frac{36 \text{ л} \cdot 5 \text{ л}}{1 \text{ л}} = 180 \text{ л} \rightarrow V_2(\text{O}_2) = 180 \text{ л}$$

$$V(\text{O}_2) = V_1(\text{O}_2) + V_2(\text{O}_2) = 188 \text{ л.}$$

$$V(\text{пов.}) = \frac{V_1(\text{O}_2)}{V_2(\text{O}_2)} = \frac{188}{0,21} = 895 \text{ л}$$

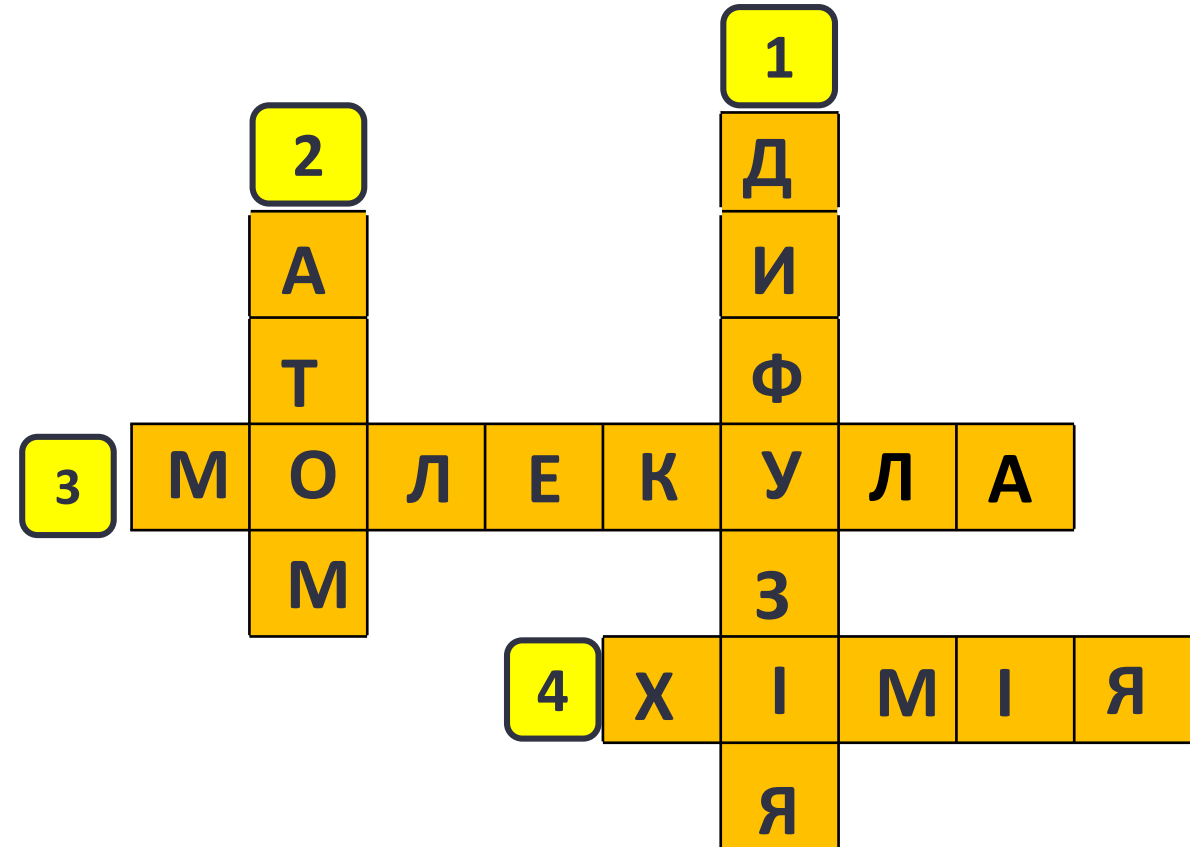
Відповідь: $V(\text{пов.}) = 895 \text{ л.}$

1. Явище проникнення молекул однієї речовини між молекулами іншої.

2. Найменша хімічно-неподільна частинка речовини.

3. Частинка речовини, що містить всі її властивості.

4. Наука, що вивчає речовини та їх перетворення.



1. Назвіть молярний об'єм будь-якого газу за нормальних умов.

2. На що в рівнянні реакції вказують коефіцієнти перед формулами газоподібних реагентів і продуктів реакції?

3. Що є продуктами повного окиснення вуглеводнів?

4. До якого типу хімічних реакцій за тепловим ефектом належать реакції горіння вуглеводнів?





1. Підготувати інформацію про екологічні проблеми, спричинені спалюванням вуглеводнів.