

Тема: Розв'язування задач на знаходження формул органічних речовин

Цілі: навчити учнів розв'язувати розрахункові задачі на виведення формул органічних сполук за їхніми масовими частками; продовжити формування в учнів елементів наукового світогляду; сприяти організації свідомого мислення; сприяти розумовій діяльності учнів; розвивати, удосконалювати логічні прийоми.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу та засвоєння нових знань.

Вид уроку: урок-практикум.

Методи і форми роботи: словесні, бесіда, пояснення, групова робота, виконання вправ.

Хід уроку

I. Організаційний етап

II. Мотивація навчальної діяльності

У курсі загальної та неорганічної хімії ми вже вчилися виводити формули сполук на основі їхніх масових часток. На сьогоднішньому уроці ми з вами маємо пригадати вивчені способи та навчитися їх застосовувати для виведення формул органічних сполук.

III. Вивчення нового матеріалу

Робота в групах з алгоритмами та прикладами розв'язаних за ними задач

Учитель консультує кожен з груп у процесі роботи.

Виведення формул речовин за масовими частками елементів

Алгоритм 1

З використанням атомного фактора

1. Позначити число атомів елементів через x , y , z .
2. Знайти співвідношення між числом атомів у молекулі, поділивши масові частки кожного елемента на їх відносні атомні маси.
3. Знайдене відношення перевести до цілочислового значення, для чого всі члени другої половини рівності розділити на найменше число.
4. Написати найпростішу формулу речовини.

Алгоритм 2

Через кількість речовини

1. Прийняти масу речовини за 100 г.
2. Обчислити маси кожного з елементів у речовині.
3. Обчислити кількості речовини кожного з елементів.
4. Знайти співвідношення між кількостями елементів.
5. Записати найпростішу формулу.

Приклад 1

Визначити молекулярну формулу алкану, масова частка Карбону в якому 84,3%.

Дано: *Розв'язання*

$$w\%(C) = 84,3\%$$

Спосіб 1



1. Яка масова частка Гідрогену в речовині?

$$w\%(H) = 100\% - 84,3\% = 15,7\%$$

2. Які співвідношення між атомами в речовині?

$$x : y = \frac{\omega\%(C)}{A_r(C)} : \frac{\omega\%(H)}{A_r(H)} =$$
$$= \frac{84,3}{12} : \frac{15,7}{1} = 7,025 : 15,7.$$

3. Приводимо знайдене співвідношення до цілочислового значення:

$$x : y = \frac{7,025}{7,025} : \frac{15,7}{7,025} = 1 : 2,4 = 5 : 12.$$

Відповідь: C_5H_{12} .

Спосіб 2

Нехай маса $C_xH_y = 100$ г.

1. Яка масова частка Гідрогену в речовині?

$$w\%(H) = 100\% - 84,3\% = 15,7\%$$

2. Яка маса кожного елемента в сполуці?

$$m(C) = \frac{100 \cdot 84,3}{100\%} = 84,3 \text{ (г)};$$
$$m(H) = \frac{100 \cdot 15,7}{100\%} = 15,7 \text{ (г)}.$$

3. Яка кількість речовини кожного елемента?

$$v(C) = \frac{84,3}{12} = 7,025 \text{ (моль)};$$
$$v(H) = \frac{15,7}{1} = 15,7 \text{ (моль)}.$$

4. Яке співвідношення кількостей речовини кожного з елементів?

$$v(C) : v(H) = 7,025 : 15,7 = 1 : 2,4 = 5 : 12.$$

Відповідь: C_5H_{12}

Виведення формул речовин за масовими частками елементів та відносною густиною

Обчислення з використанням атомного фактора

Алгоритм 3

1. Позначити число атомів кожного з елементів через x , y , z .
2. Знайти співвідношення між числом атомів у молекулі, підливши масові частки кожного елемента на їх відносні атомні маси.
3. Знайдене відношення перевести до цілочислового значення, для чого всі члени другої половини рівності розділити на найменше число.
4. Написати найпростішу формулу й обчислити відносну молекулярну масу.
5. Визначити справжню відносну молекулярну масу речовини за відносною густиною.
6. Обчислити, у скільки разів справжня відносна молекулярна маса більша за відносну молекулярну масу формули найпростішої речовини.
7. Число атомів кожного з елементів збільшити в потрібне число разів.
8. Записати справжню формулу речовини.

Приклад 2

Масова частка Карбону в органічній речовини становить 82,76%, Гідрогену – 17,24%. Визначити формулу речовини, якщо відносна густина її за воднем становить 29.

| Дано: | Розв'язання |
|---|--|
| $\omega(\text{C}) = 82,76 \%$ | 1. Яке співвідношення атомів у сполуці? $x : y = \frac{82,76}{12} : \frac{17,24}{1} =$ $= 6,9 : 17,24 =$ $= 1 : 2,5 = 2 : 5.$ |
| $\omega(\text{H}) = 17,24 \%$ | |
| $D_{\text{H}_2}(\text{C}_x\text{H}_y) = 29$ | |
| $\text{C}_x\text{H}_y - ?$ | |

2. Найпростіша формула – C_2H_5 .

$$M(\text{C}_2\text{H}_5) = 29 \text{ г/моль}$$

3. Яка справжня молекулярна маса речовини?

$$M_r(\text{C}_x\text{H}_y) = D \cdot M(\text{H}_2) = 58$$

4. У скільки разів справжня відносна молекулярна маса більша за найпростішу відносну молекулярну масу?

$$\frac{58}{29} = 2$$

5. Яка справжня формула речовини?



$$M(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 58 \text{ г/моль}$$

Відповідь: C_4H_{10}

Алгоритм 4

1. Обчислити справжню молекулярну масу речовини за відотною густиною.

2. Обчислити число атомів кожного з елементів у речовині за формулою:

$$\omega\%(E) = \frac{n \cdot A_r(E)}{M_r(cn)} \cdot 100\%;$$
$$n(E) = \frac{M_r(\text{C}_x\text{H}_y) \cdot \omega(E)}{A_r(E) \cdot 100\%}$$

3. Записати формулу речовини та обчислити її молярну масу.

Розв'язання

1. Яка справжня молекулярна маса речовини?

$$M_r(\text{C}_x\text{H}_y) = D \cdot M(\text{H}_2) = 58$$

2. Яке число атомів Карбону і Гідрогену в сполуці?

$$n(\text{C}) = \frac{58 \cdot 82,76}{12 \cdot 100} = 4;$$
$$n(\text{H}) = \frac{58 \cdot 17,24}{1 \cdot 100} = 10.$$

3. Яка справжня формула речовини?

$$M(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 58 \text{ г/моль}$$

$$58 = 58$$

Отже, справжня формула – C_4H_{10}

Відповідь: C_4H_{10}

IV. Закріплення знань

Робота в групах

1. Виведіть формулу вуглеводню, масова частка Карбону в якому складає 82,8%, а маса 1 л цього газу (н.у.) – 2,59 г.
2. Визначте формулу органічної речовини, якщо відомі масові частки елементів, які складають цю молекулу: $w(C) = 92,3\%$, $w(H) = 7,7\%$. Відносна густина пари цієї речовини за воднем дорівнює 39.
3. Вуглеводень, густина якого за нормальних умов дорівнює 2,5 г/л, має масову частку Карбону 0,8571. Виведіть молекулярну формулу вуглеводню.
4. Визначіть молекулярну формулу органічної речовини, якщо відомі масові частки елементів, які складають цю сполуку: $w(C) = 0,8571$, $w(H) = 0,1429$. Відносна густина пари цієї речовини за вуглекислим газом дорівнює 1,91.

V. Домашнє завдання

Виведіть молекулярну формулу вуглеводню за даними: масова частка вуглецю дорівнює 85,7%, відносна густина за воднем – 21.