

Тема: Обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму продукту реакції за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок.

Вивчення нового матеріалу

На хімічних виробництвах доводиться використовувати сировину, що містить домішки (поясніть чому). Ці домішки зазвичай мають властивості, відмінні від властивостей основної речовини, і тому не перетворюються в процесі виробництва на потрібні продукти. Постає проблема, як за таких умов розрахувати кількість продукту реакції. Вихід з будь-якої проблемної ситуації потрібно шукати - тоді неодмінно знайдете його.

Обчислення за хімічним рівнянням кількостей (мас, об'ємів) продуктів реакції за кількостями (масами, об'ємами) реагентів, що містять певну частку домішок, - це проблема? Проаналізуймо її, щоб відокремити відоме від невідомого. Чи вмієте ви обчислювати за хімічними рівняннями кількості (маси, об'єми) продуктів реакції за кількостями (масами, об'ємами) реагентів? Звісно! А масу речовини в суміші (розчині, зокрема) за масою суміші й масовою часткою речовини в ній? Ще б пак! Тож жодних проблем з розв'язуванням задач нового типу не матимете - адже вони є поєднанням задач уже відомих вам типів. І алгоритм розв'язування їх досить простий (рис. 18.1). Головне, взяти до уваги, що спочатку потрібно обчислити масу чистої речовини в суміші (нею може бути руда, технічний зразок речовини, розчин тощо).

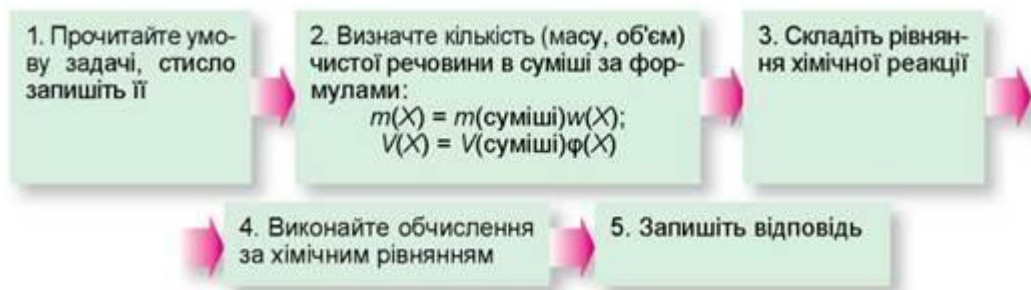


Рис. 18.1. Алгоритм обчислення кількості (маси, об'єму) продуктів реакції за кількістю (масою, об'ємом) реагенту, що містить певну частку домішок
Зрозуміло, що так само просто розв'язати й обернену задачу: визначити масову частку домішок (або масову частку чистої речовини) у реагенті за кількістю (масою, об'ємом) продуктів реакції (рис. 18.2).

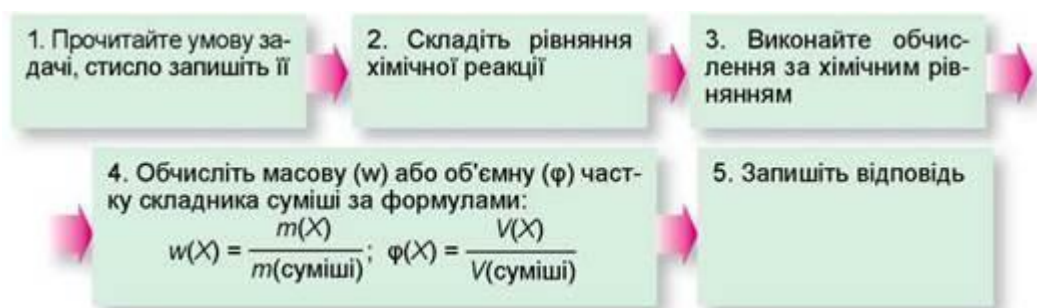


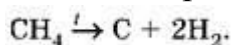
Рис. 18.2. Алгоритм обчислення масової частки складника (домішок або чистої речовини) у суміші за кількістю (масою, об'ємом) продуктів реакції. Пам'ятаймо, що коефіцієнти в хімічних рівняннях показують співвідношення між кількостями речовин реагентів і продуктів реакцій. Для газуватих речовин, що за властивостями наближаються до ідеального газу, - ще й співвідношення між їхніми об'ємами, вимірними за однакових умов.

Розгляньмо приклади.

Задача 1. Обчислимо масу (г) сажі та об'єм (л) водню (н. у.), які можна добути термічним розкладанням метану об'ємом 94,3 л (н. у.), об'ємна частка азоту в якому становить 95 %.

Обчислюємо об'єм метану в суміші: $V(\text{CH}_4) = 94,3 \cdot 0,95 \approx 89,6$ л.

Складаємо рівняння реакції термічного розкладання метану:



Обчислюємо кількість речовини метану: $n(\text{CH}_4) = \frac{89,6 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 4 \text{ моль}.$

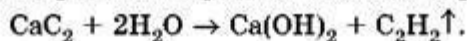
Обчислюємо кількість речовини вуглецю, що утворився: за рівнянням реакції $n(\text{C}) = n(\text{CH}_4) = 4 \text{ моль}.$

Обчислюємо масу вуглецю: $m(\text{C}) = 4 \text{ моль} \cdot 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 48 \text{ г}.$

Обчислюємо об'єм водню, що утворився (об'єми газів виміряно за однакових умов): за рівнянням реакції $V(\text{H}_2) = 2V(\text{CH}_4) = 2 \cdot 89,6 \text{ л} = 179,2 \text{ л}.$

Задача 2. Обчислимо масову частку (%) домішок у технічному кальцій карбіді, якщо внаслідок оброблення його зразка масою 32 г водою, узятою в надлишку, виділився етин об'ємом 10 л (н. у.).

Складаємо рівняння реакції гідратації кальцій карбіду:



Обчислюємо кількість речовини етину, що утворився:

$$n(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{10 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} \approx 0,45 \text{ моль}.$$

Обчислюємо кількість речовини кальцій карбіду, що прореагував: за рівнянням реакції $n(\text{CaC}_2) = n(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,45 \text{ моль}$.

Обчислюємо масу кальцій карбіду:

$$m(\text{CaC}_2) = 0,45 \text{ моль} \cdot 64 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 28,8 \text{ г}.$$

Обчислюємо масову частку домішок у кальцій карбіді:

$$w(\text{домішок}) = \frac{32 \text{ г} - 28,8 \text{ г}}{32 \text{ г}} = 0,1, \text{ або } 10 \, \%.$$

Зверніть увагу: задачі щойно розглянутого типу траплятимуться вам і далі в підручнику. Тож матимете нагоду багаторазово застосувати для розв'язування їх знання та вміння, здобуті під час опрацювання цього параграфу.

ПРО ГОЛОВНЕ

- Задачі на обчислення за хімічними рівняннями кількостей (мас, об'ємів) продуктів реакції за кількостями (масами, об'ємами) реагентів, що містять певну частку домішок, поєднують задачі вже відомих вам типів.
- Якщо реагент містить домішки, то спочатку потрібно обчислити масу чистої речовини в ньому, а потім - виконувати розрахунки за хімічним рівнянням.



Домашнє завдання:

1. Розглянути відео за посиланням:
https://www.youtube.com/watch?v=Qg6X_WIuawc
2. Переписати задачі з відео в зошит.
3. Розглянути презентацію за посиланням:

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-obchislennya-za-himichnimi-rivnyanniyami-kilkosti-rechovini-masi-abo-ob-emu-za-kilkistyu-rechovini-masoyu-abo-ob-emom-reagentu-scho-mistit-pevnu-chastku-domishok>