

Тема: Обчислення за хімічними рівняннями відносного виходу продукту реакції.

Вивчення нового матеріалу

Навіщо це треба?

Logo

- ✦ Вивчаючи хімію, ви ознайомилися з різними типами задач, які не тільки дають змогу проводити обчислення, а й відіграють значну роль у виробничих процесах, сприяють більш рентабельному використанню сировини та продукції.
- ✦ Однак за допомогою розрахунків не завжди отримують такий самий результат, що й на виробництві, оскільки під час добування того чи іншого продукту можливі втрати.

Чому бувають втрати?

Logo

- ✦ Здійснення будь-якого технологічного процесу неможливе без певних втрат речовин.
- ✦ Втрати відбуваються вже при транспортуванні сировини, її подрібненні, розчиненні, завантаженні в реактор.
- ✦ Багато реакцій, які здійснюються на хімічних заводах, є оборотними. Тому досягти повного перетворення вихідних речовин на цільові продукти не вдається.
- ✦ Крім того, іноді водночас із основною реакцією відбувається інша (побічна), і частина реагентів витрачається на утворення сторонніх речовин.
- ✦ *Отже, продукту реакції завжди утворюється менше, ніж розраховано за хімічним рівнянням.*

Розрізняємо два виходи продукту реакції:

Logo

- ✦ **Теоретичний вихід** відповідає масі (m) або об'єму (V) або кількості речовини (ν), що знаходимо за рівнянням реакції.
 $m(\text{теор.})$ – маса теоретичного виходу
 $V(\text{теор.})$ – об'єм теоретичного виходу
- ✦ **Практичний вихід** – це маса або об'єм або кількість речовини, що отримують під час виробництва.
 $m(\text{пр.})$ маса практичного виходу
 $V(\text{пр.})$ – об'єм практичного виходу

Вихід продукту реакції
Logo

- Величину, яка характеризує повноту перебігу хімічної реакції або ступінь перетворення речовини на іншу, називають **відносним виходом продукту реакції**.
- Цю величину позначають грецькою літерою η (ета) і обчислюють за формулами:

$$\eta = \frac{m(\text{практ.})}{m(\text{теор.})} \cdot 100\%$$

$$\eta = \frac{V(\text{практ.})}{V(\text{теор.})} \cdot 100\%$$

Здійснення будь-якого технологічного процесу неможливе без певних втрат речовин. Багато реакцій, які здійснюють на хімічних заводах є оборотними. Тому досягти повного перетворення вихідних речовин на цільові продукти не вдається. Крім того, іноді одночасно із основною реакцією відбувається інша (побічна) і частина реагентів витрачається на утворення сторонніх речовин. Таким чином продукту реакції завжди утворюється менше, ніж розраховано за хімічним рівнянням.

Величину, яка характеризує повноту перебігу хімічної реакції або ступінь перетворення речовини на іншу називають **відносним виходом продукту реакції**. Цю величину позначають грецькою літерою η (ета) і обчислюють за формулами:

$$\eta(A) = \frac{v_{\text{практ.}}(A)}{v_{\text{теор.}}(A)} \cdot 100\%;$$

$$\eta(A) = \frac{m_{\text{практ.}}(A)}{m_{\text{теор.}}(A)} \cdot 100\%;$$

а якщо в результаті реакції утворюється газ, використовують формулу:

$$\eta(A) = \frac{V_{\text{практ.}}(A)}{V_{\text{теор.}}(A)} \cdot 100\%,$$

де $v_{\text{практ.}}$, $m_{\text{практ.}}$, $V_{\text{практ.}}$ — добути кількість речовини, маса чи об'єм речовини A ;

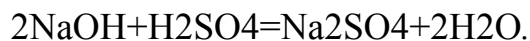
$v_{\text{теор.}}$, $m_{\text{теор.}}$, $V_{\text{теор.}}$ — кількість речовини, маса або об'єм речовини A , обчислені за хімічним рівнянням.

Приклад:

Із натрій гідроксиду масою 140 г в результаті реакції з сульфатною кислотою отримали 198,8 г натрій сульфату. Визнач відносний вихід продукту реакції.

Розв'язок:

1. Рівняння реакції:

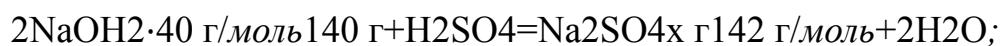


2. Обчислимо молярні маси натрій гідроксиду та натрій сульфату:

$$M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ г/моль};$$

$$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 23 + 32 + 4 \cdot 16 = 142 \text{ г/моль}.$$

3. Обчислюємо масу натрій сульфату, який має утворитися із 140 г натрій гідроксиду, за відсутності втрат:



$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 140 \cdot 142 \cdot 40 = 248,5 \text{ г}.$$

4. Розраховуємо відносний вихід продукту реакції:

$$\eta(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m_{\text{практ.}}(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{m_{\text{теор.}}(\text{Na}_2\text{SO}_4)} \cdot 100\% = \frac{198,8}{248,5} \cdot 100 = 80 \text{ \%}.$$

Відповідь: $\eta(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 80\%$.

Домашнє завдання:

1. Опрацювати конспект та переглянути презентації за посиланням:



<https://naurok.com.ua/prezentaciya-do-uroku-v-11-klasi-obchislennya-za-himic-hnimi-rivnyannyami-vidnosnogo-vihodu-produktu-reakci-202499.html>

<https://naurok.com.ua/zadachi-vidnosniy-vihid-produktu-reakci-259586.html>

2. Розв'яжіть самостійно задачу та перевірте Вашу відповідь (33,6 л.)

Обчисли об'єм водню, який виділиться в результаті дії на цинк масою 162,5 г достатньої кількості розчину сульфатної кислоти, якщо відносний вихід реакції 60 %.