

Тема уроку. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу.

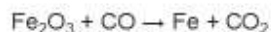
Мета: навчитись складати рівняння найпростіших окисно-відновних реакцій на основі електронного балансу.

Основний принцип складання електронного балансу полягає в тому, що в окисно-відновних реакціях електрони переходять від одного атома до іншого, тому число електронів, відданих відновником, має дорівнювати числу електронів, прийнятих окисником.

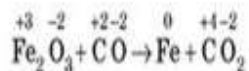
Алгоритм складання рівняння окисно-відновної реакції

№	Дія	Результат
1	У схемі реакції над формулами реагентів і продуктів реакції позначають ступені окиснення всіх елементів	$\begin{array}{ccccccc} 0 & +3 & -2 & 0 & +4-2 \\ \text{C} + \text{Fe}_2\text{O}_3 & \rightarrow & \text{Fe} + \text{CO}_2 \end{array}$
2	Визначають елементи, що змінили ступені окиснення	Карбон і Ферум
3	Складають електронний баланс, до якого включають елементи зі зміненими ступенями окиснення. Визначають кількість відданих і приєднаних електронів . Відповідні числа записують праворуч від символів елементів у балансі	$\begin{array}{rcl} 0 & & +4 \\ \text{C} - 4\bar{e} & \rightarrow & \text{C} \quad \quad 4 \\ +3 & & 0 \\ \text{Fe} + 3\bar{e} & \rightarrow & \text{Fe} \quad \quad 3 \end{array}$
4	Увага! У ході окисно-відновної реакції кількість відданих і приєднаних електронів однакова. Тому визначають найменше спільне кратне для кількості відданих і приєднаних електронів	Для 4 і 3 найменшим спільним кратним є 12
5	Найменше спільне кратне по черзі ділять на кількість відданих і приєднаних електронів . Одержані частки від ділення записують в електронному балансі після спільного кратного	$\begin{array}{rcl} 0 & & +4 \\ \text{C} - 4\bar{e} & \rightarrow & \text{C} \quad \quad 4 \quad \quad 3 \\ +3 & & 0 \\ \text{Fe} + 3\bar{e} & \rightarrow & \text{Fe} \quad \quad 3 \quad \quad 4 \end{array}$
6	Знайдені частки є коефіцієнтами, які записують здебільшого перед формулами продуктів реакції, що містять елемент, який змінив ступінь окиснення	У нашому прикладі — це формули заліза й вуглекислого газу: $\text{C} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
7	Перетворюють схему на рівняння, дописуючи коефіцієнти в лівій частині рівняння, і стрілку замінюють на знак рівності	$3\text{C} + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 = 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

Приклад. Доберіть коефіцієнти методом електронного балансу для рівняння реакції взаємодії ферум(III) оксиду з чадним газом:

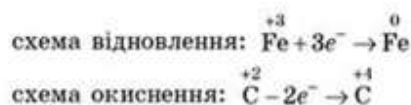


1. Визначаємо ступені окиснення всіх хімічних елементів, що містяться у складі реагентів і продуктів реакції:

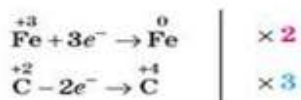


2. Визначаємо елементи, що змінюють ступені окиснення.

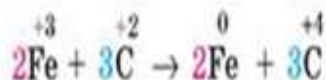
Для зрівняння зарядів в обох частинах схем необхідно дописати число відданих або прийнятих електронів. Отримуємо схеми окиснення та відновлення:



Суть електронного балансу полягає в тому, що число прийнятих та відданих електронів має бути однаковим.



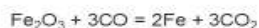
Отримуємо сумарну схему:



Коефіцієнти в сумарній схемі показують, скільки атомів того чи іншого елемента має бути в молекулярному рівнянні. Зважаючи на це, розставляємо коефіцієнти в молекулярному рівнянні.



Отже, отримуємо електронний баланс, оформлений у такий спосіб:



Висновок.

- Окисно-відновні реакції — це перебіг двох взаємно протилежних процесів окиснення (віддачі електронів) та відновлення (приєднання електронів).
- Віддають електрони відновники, приєднують (одержують) — окисники. Унаслідок цього відновники окиснюються, а окисники — відновлюються.
- Сума відданих під час окисно-відновної реакції електронів дорівнює сумі приєднаних.
- Складання електронного балансу полегшує добір коефіцієнтів у рівняннях окисно-відновних реакцій.

Завдання.

1. Опрацюйте §17.