

Алгоритм. Визначення ступеня окиснення атома елемента за хімічною формулою сполуки. Складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення атомів елементів

Ступінь окиснення елемента – це умовний заряд атома в речовині, обчислений із припущенням, що вона складається з іонів. Для визначення ступеня окиснення елементів необхідно запам'ятати певні правила:

1. Ступінь окиснення може бути позитивним, негативним або дорівнювати нулю. Він позначається арабською цифрою зі знаком «плюс» або «мінус» над символом елемента.
2. При визначенні ступенів окиснення виходять з електронегативності речовини: сума ступенів окиснення всіх атомів у сполуці дорівнює нулю.
3. Якщо сполука утворена атомами одного елемента (в простій речовині), то ступінь окиснення цих атомів дорівнює нулю.
4. Атомам деяких хімічних елементів звичайно приписують сталі ступені окиснення. Наприклад, ступінь окиснення Флуору в сполуках завжди дорівнює -1 ; Літію, Натрію, Калію, Рубідію і Цезію $+1$; Магнію, Кальцію, Стронцію, Барію і Цинку $+2$, Алюмінію $+3$.
5. Ступінь окиснення Гідрогену у більшості сполук $+1$, і лише в сполуках з деякими металами він дорівнює -1 (КН, ВаН₂).
6. Ступінь окиснення Оксигену у більшості сполук -2 , і лише в деяких сполуках йому приписують ступінь окиснення -1 (Н₂О₂, Na₂О₂ або $+2$ (OF₂)).
7. Атоми багатьох хімічних елементів виявляють змінні ступені окиснення.
8. Ступінь окиснення атома металу в сполуках позитивний і чисельно дорівнює його валентності.
9. Максимальний позитивний ступінь окиснення елемента, як правило, дорівнює номеру групи в періодичній системі, в якій знаходиться елемент.
10. Мінімальний ступінь окиснення для металів дорівнює нулю. Для неметалів у більшості випадків нижчий негативний ступінь окиснення дорівнює різниці між номером групи та цифрою вісім.
11. Ступінь окиснення атома, що утворює простий іон (складається з одного атома), дорівнює заряду цього іона.

Користуючись наведеними правилами, визначимо ступені окиснення хімічних елементів у сполуці Н₂SO₄. Це складна речовина, яка складається з трьох хімічних елементів – Гідрогену Н, Сульфуру S та Оксигену О.

Зазначимо ступені окиснення тих елементів, для яких вони є сталими. У нашому випадку це Гідроген Н та Оксиген О: .

Визначимо невідомий ступінь окиснення Сульфуру. Нехай ступінь окиснення Сульфуру в цій сполуці дорівнює x : .

Складемо рівняння, помноживши для кожного елемента його індекс на ступінь окиснення та добути суму прирівняємо до нуля: $2 \cdot (+1) + x + 4 \cdot (-2) = 0$

$$+2 + x - 8 = 0$$

$$x = +8 - 2 = +6$$

Отже, ступінь окиснення Сульфуру дорівнює плюс шість: .

У наступному прикладі з'ясуємо, як можна скласти формулу сполуки за відомими ступенями окиснення атомів елементів. Складемо формулу ферум(III) оксиду. Слово «оксид» означає, що справа від символу Феруму треба записати символ Оксигену: FeO.

Зазначимо ступені окиснення хімічних елементів над їх символами. Ступінь окиснення Феруму вказана в назві в дужках (III), отже, дорівнює $+3$, ступінь окиснення Оксигену в оксидах -2 : .

Знайдемо найменше спільне кратне для чисел 3 та 2, це 6. Розділемо число 6 на 3, одержимо число 2 – це індекс для Феруму. Розділемо число 6 на 2, одержимо число 3 – це індекс для Оксигену: .

У наступному прикладі з'ясуємо, як можна скласти формулу сполуки за відомими ступенями окиснення атомів елементів та зарядами іонів. Складемо формулу кальцій ортофосфату. Слово «ортофосфат» означає, що справа від символу Кальцію треба записати кислотний залишок ортофосфатної кислоти: СаРО₄. Зазначимо ступінь окиснення Кальцію (правило номер чотири) та заряд кислотного залишку (за таблицею розчинності): .

Знайдемо найменше спільне кратне для чисел 2 та 3, це 6. Розділемо число 6 на 2, одержимо число 3 – це індекс для Кальцію. Розділемо число 6 на 3, одержимо число 2 – це індекс для кислотного залишку: .