

НЕТРАДИЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СКЛАДАННЯ РІВНЯНЬ ОКИСНО-ВІДНОВНИХ РЕАКЦІЙ В КУРСІ ХІМІЇ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Карачевська О., Гладюк М. М.

Тернопільський національний педагогічний університет імені
Володимира Гнатюка

E-mail: nnglad@tnpu.edu.ua

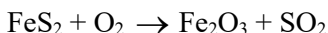
Вивчення окисно-відновних реакцій є невід'ємною частиною змісту шкільного курсу хімії. Дана тема є наскрізною, оскільки пронизує зміст курсу з 8 по 11 класи, включаючи органічну хімію [2]. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій в середній школі традиційно зводиться до методів електронного та електронно-йонного балансів, які, в свою чергу, спираються на такі загальнохімічні поняття, як ступінь окиснення, окисник, відновник, процеси окиснення та відновлення [1; 3; 4].

Актуальність обраної нами теми визначається тим, що для багатьох реакцій підібрати коефіцієнти за названих вище методів, є доволі складно. Так, часто при доборі вчителем відповідних рівнянь перед учнями постає складне завдання, на яке доводиться витрачати багато часу і зусиль. Тому для ефективності та результативності роботи слід використовувати деякі інші методи, суть яких розглянута в нашій роботі. До таких відносяться, насамперед, методи нульового заряду, протонно-йонний, метод довільних ступенів окиснення для рівнянь окисно-відновних реакцій.

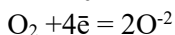
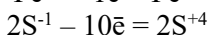
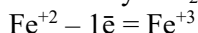
Приступаючи до обговорення названих методів, відзначимо, що в кожному з них використовується поняття «ступінь окиснення». Хоча поняття про ступінь окиснення є формальним і не завжди характеризує стан атомів у сполуках, ним зручно користуватися під час розгляду окисно-відновних реакцій та під час класифікації різних речовин.

Визначення ступеня окиснення елементу у сполучі дуже часто вимагає знання будови даної речовини. Але далеко не всі знають будову молекул або формульних частинок, наприклад таких, як FeS_2 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, O_3 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$. Так складність виникає

не тільки в учня, але й у студента при визначенні ступеня окиснення Феруму і Сульфору у FeS_2 . Але навіть при правильному визначенні ступенів окиснення (Fe^{+2}S_2) не всі учні можуть скласти рівняння електронного балансу для схеми реакції:



У даному випадку необхідно врахувати одночасно зміну ступенів окиснення атомів Fe та S у FeS_2 :



Суть запропонованого *методу нульового заряду* полягає в тому, що вихідним речовинам, що виступають в якості відновника чи окисника, присвоюється нульовий заряд, тобто ці речовини записуються в молекулярній формі. В цьому випадку відпадає необхідність визначення ступенів окиснення атомів елементів, що входять до складу вихідних речовин, а визначають ступені окиснення атомів у продуктах реакції, що є, як правило, простіше.

Порядок дій у цьому методі наступний: 1) визначають окисник і відновник; 2) визначають ступені окиснення атомів у продуктах реакції; 3) складають напівреакції окиснення і відновлення. При цьому вихідним речовинам – окиснику й відновнику – присвоюють нульовий заряд, тобто ці речовини записують у молекулярному вигляді. Встановлюють матеріальний баланс атомів у кожній напівреакції; 4) визначають суму зарядів атомів елементів у правій частині кожної напівреакції. Ці числа і будуть кратними числами, що виражають коефіцієнти при формулі окисника і відновника відповідно; 5) урівнюють заряди в обох рівняннях напівреакцій; 6) знайдені таким чином коефіцієнти ставлять перед формулами відновника й окисника у рівняннях реакцій і далі добирають коефіцієнти для решти речовин, що беруть участь у реакції.

Продемонструємо метод нульового заряду на конкретному прикладі.

Приклад 1. Процес випалювання піриту.

В реакції $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$ відновником є FeS_2 , а окисником O_2 . Складемо рівняння напівреакції окислення, в лівій

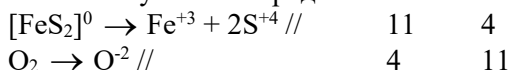
частині якого запишемо відновник у молекулярній формі, а в правій частині вкажемо атоми Феруму і Сульфору з тими ступенями окиснення, що і в продуктах реакції, і знайдемо суму зарядів атомів:

$[\text{FeS}_2]^0 \rightarrow \text{Fe}^{+3} + 2\text{S}^{+4} // 11$ (абсолютне значення суми зарядів).

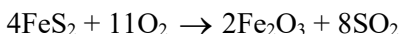
Аналогічно складаємо рівняння напівреакції відновлення:

$\text{O}_2 \rightarrow \text{O}^{-2} // 4$ (абсолютне значення суми зарядів).

Проведемо «балансування» зарядів:



У рівнянні реакції перед формулою окисника ставимо коефіцієнт 11, а перед формулою відновника коефіцієнт 4. Далі добираємо коефіцієнти для продуктів реакції. Як результат отримуємо:



Метод нульового заряду для складання рівнянь окисно-відновних реакцій можна застосовувати до будь яких окисно-відновних систем, у тому числі для дальтонідів, бертолідів, сполук включень та ін. сполук для яких важко встановити ступені окиснення атомів, що входять до їхнього складу. Цей метод відрізняється від інших своєю простотою і доступністю.

Цей метод зручний у тих випадках, коли вихідні речовини незнайомі учням чи визначення ступенів окиснення в даних речовинах викликає труднощі, а також при дефіциті часу на виконання завдання, наприклад на екзамені.

Пропоновані нами методи урівнювання рівнянь окисно-відновних реакцій були апробовані в навчанні учнів, а також обговорювались на засіданнях методичних об'єднань вчителів хімії, де дістали схвалення і рекомендацію до ширшого застосування в навчальному процесі.

Список літератури

1. Горбовий П. М., Столяр О. Б., Барановський В. С. Хімія окисно-відновних процесів. Т.: Астон, 1998. 127с.
2. Навчальні програми з хімії для 8-9 та 10-11 класів (Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, 2017 рік). Електронний ресурс:

<https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-6-11-klasiv>.

3. Методика викладання шкільного курсу хімії: Посіб. для вчит./ за ред. Н. М. Буринської. К.: Освіта, 1991. 350с.
4. Основи загальної хімії: Підручник /автори В. С. Телегус, О. І. Бодак, О. С. Зеречнюк, В. В. Кінжибало. Ред. В. С. Телегус. Л.: Світ, 2000. 424с.

УДК 37.013.3:5]:140.8

**ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРНО-КРЕАТИВНОЇ
ОСОБИСТОСТІ ВИПУСКНИКА ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ
ЯК ЗАДАЧА СВІТОГЛЯДНОЇ КОМПОНЕНТИ
ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ**

Колесник М. О., Федорченко А. Ю.

¹Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г.Шевченка

²Комунальний заклад «Чернігівський обласний науковий ліцей»
Чернігівської обласної ради

E-mail: ¹marynka-san@i.ua; ²tonya.fedorchenko@gmail.com

Сучасний стан освіти констатує необхідність формування образу світу кожного учня, який би мав природовідповідну складову. Інтегрований зміст сучасної освіти за принципами формування універсальної наукової картини світу передбачає причинно-системне становлення світоглядних понять в осягненні світобудови, як світоглядної вісі в учнів, зокрема профільних класів [2]. Системно побудована система виховання закладу може суттєво сприяти розвитку системно-логічного мислення та природоорієнтованості в навчанні, якщо буде спиратися на алгоритм дії всезагальних законів природи і візьме за основу багаторівневу систему взаємодій людини зі світом. Універсальна наукова парадигма характеризує будову буття на основі єдиних закономірностей розвитку, які обумовлюють структурне повторення організації елементів в просторі систем життя та поетапність формування систем у часі розвитку мікро- та макросвіту [1]. Даний підхід отримує значні результати впровадження в освітніх системах, зокрема у старшій школі.