

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

ОКИСНО-ВІДНОВНІ РЕАКЦІЇ

Мета роботи: дослідження окисно-відновних властивостей речовин, засвоєння методики складання рівнянь окисно-відновних реакцій.

Теоретична частина

Окисно-відновними реакціями називаються реакції, що протікають із зміною ступеня окиснення елементів, які входять до складу реагуючих речовин.

Ступінь окиснення – це умовний заряд атома в молекулі, розрахований, виходячи з припущення, що молекула складається з іонів.

Правило для розрахунків ступеня окиснення – алгебраїчна сума ступенів окиснення атомів в молекулі дорівнює нулю.

Окиснення – це процес віддачі електронів часткою, а **відновлення** – приєднання електронів.

Частки, які віддають електрони, є **відновниками**, в процесі реакції вони окислюються (ступінь окиснення їх підвищується).

Частинки, які приєднують електрони, є **окисниками**, під час реакції вони відновлюються (ступінь окиснення знижується).

Одним з методів складання рівнянь окислювально-відновних реакцій є **метод електронного балансу**.

За цим методом складають електронні рівняння, в яких вказуються ступені окиснення, а також число відданих та прийнятих електронів. Кількість відданих електронів має дорівнювати кількості приєднаних електронів

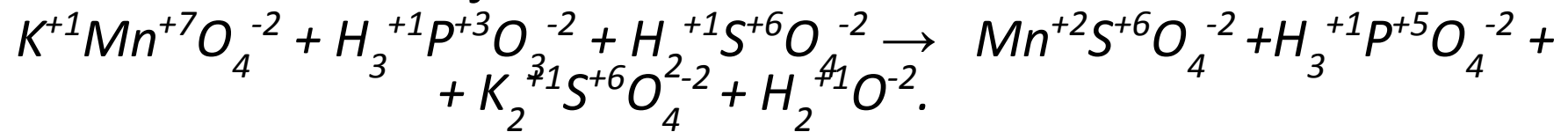
Алгоритм розміщення коефіцієнтів у рівняннях ОВР методом електронного балансу:

1. Визначите ступень окиснення елементів.
2. Підкресліть символи елементів, ступені окиснення яких змінюються.
3. Випишіть елементи, що змінюють ступені окиснення.
4. Складіть електронні рівняння, визначаючи число відданих і прийнятих електронів.
5. Зрівняйте число відданих і прийнятих електронів, підібравши найменше загальне кратне й додаткові множники.

Наприклад:



1. Визначити ступені окиснення елементів:



2, 3. Ступінь окиснення змінюється у атомів *Mn* і *P*.

4. міни можна виразити електронними рівняннями:



5. Кількість електронів, що віддані, повинна дорівнювати кількості електронів, що прийняті.

Для цього першу реакцію треба помножити на 2, другу на 5 (+10 e та -10 e).

6. Вносимо ці коефіцієнти в рівняння реакції.

Коефіцієнти перед речовинами, атоми яких не змінюють ступінь окиснення, знаходимо шляхом підбору.



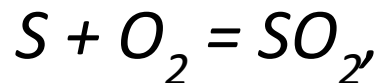
За механізмом перебігу розрізняють:

міжмолекулярні, внутрішньо молекулярні та реакції диспропорціонування.

- **Міжмолекулярні** - це реакції, в яких окисник і відновник є різні речовини.
- У **внутрішньо молекулярних** реакціях зміна ступеня окислення атомів відбувається в одній молекулі.
- У реакціях **диспропорціонування** окисником і відновником є атоми того самого елемента.

Реакція горіння є типовою окисно-відновною реакцією. Кисень повітря в цій реакції виступає в якості окисника, а горюча речовина – в якості відновника.

Наприклад:



Сульфур, який має ступінь окиснення 0, віддає чотири електрони



Дослід .

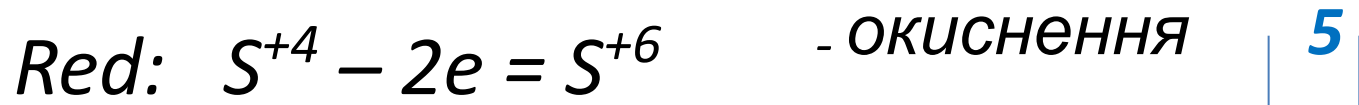
Вплив рН середовища на окисно-відновні реакції.

В три пробірки налити по 3 мл розчину перманганату калію:

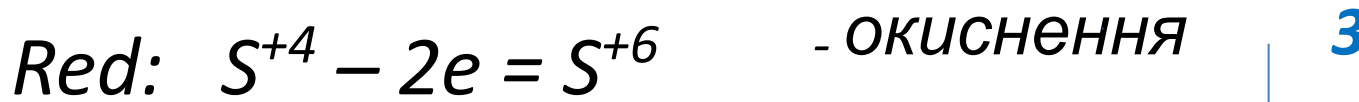
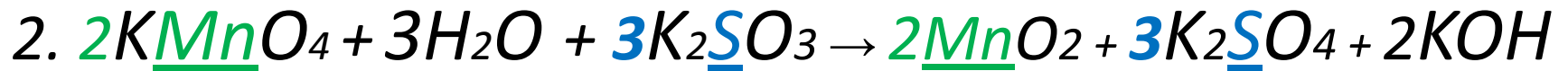
- в першу додати 2 мл H_2SO_4 ,
- в другу 2 мл H_2O ,
- в третю 2 мл KOH .

В кожну пробірку додати по 3 мл розчину свіжо приготованого розчину сульфіту калію (K_2SO_3).

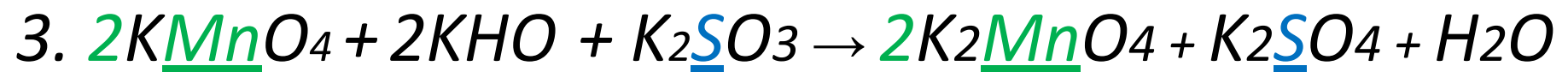
Відзначити зміни, що спостерігаються.



Перевірка: $35 (\text{O}) = 35 (\text{O}) - (10 \text{ електронів})$.



Перевірка: $18 (\text{O}) = 18 (\text{O}) - (6 \text{ електронів})$.



Перевірка: 13 (O) = 13 (O) - (2 електронів).

Висновки:

Експериментально досліджено вплив кислотності середовища на глибину відновлення KMnO_4 , якій має лінійний характер (зі збільшенням рН глибина відновлення зменшується).

Питання для письмової відповіді.

1. Які реакції називаються окисно-відновними?
2. Що таке окисник і відновник?
3. Що таке ступінь окиснення?
4. Які є типи окисно-відновних реакцій?
5. У чому полягає суть методу електронного балансу?
6. Яка речовина є окислювачем в реакціях горіння в повітрі?
7. Визначити ступінь окислення сірки в сполуках:
 H_2S , H_2SO_3 , Na_2SO_4 , SO_2 .
8. Закінчити рівняння реакцій і підібрати коефіцієнти:

