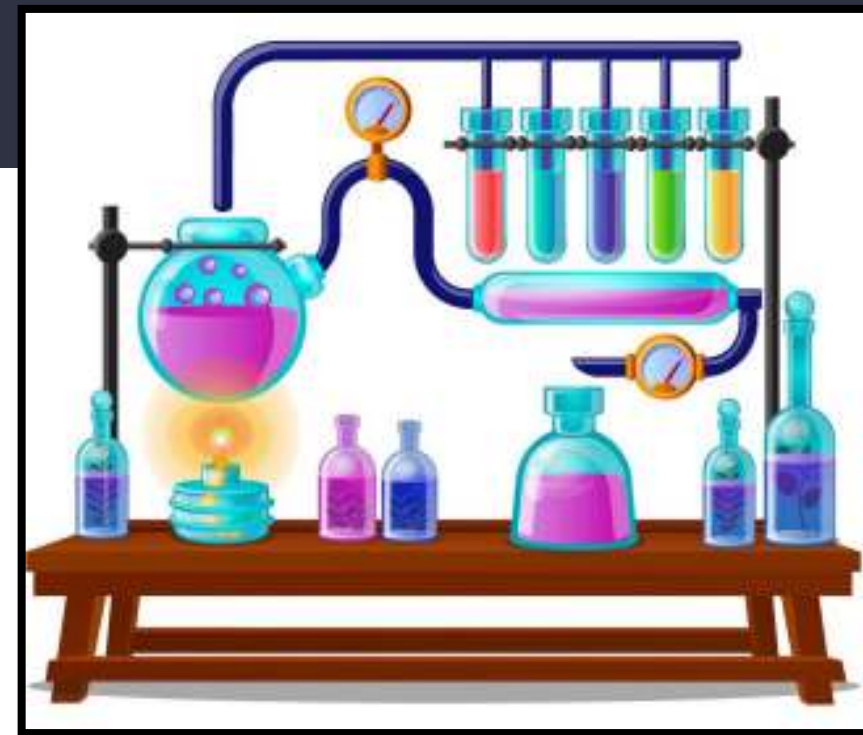


Сьогодні  
29.11.2024

Урок  
№23



## Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення



### Ви зможете:

- визначати ступені окиснення елементів за хімічною формулою сполуки та складати формули бінарних сполук за ступенями окиснення хімічних елементів;
- розрізняти окисно-відновні реакції й ті, в яких ступені окиснення не змінюються;
- обґрунтовувати процеси окиснення й відновлення з погляду електронної будови атомів.

$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$  – заміщення.

$\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  – обміну.

$\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$  – заміщення.

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$  – сполучення.

$\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$  – розкладу.

$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  – сполучення.





Допишіть рівняння реакцій та визначіть їх тип:



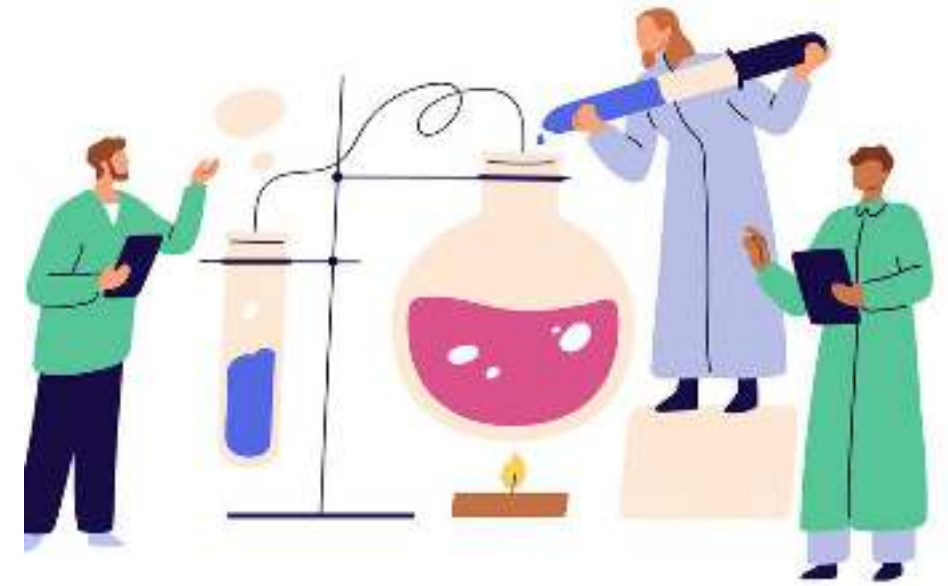
Окисно-відновні процеси навколо нас все життя, кожної хвилини. В нашому організмі вони супроводжують процес дихання, обмін речовин в клітинах. Можливо все це ви або вчили, або будете вивчати на біології. Процес фотосинтезу, який відбувається в рослинах, процеси гниття, бродіння, корозії металів – все це супроводжується окисно – відновними реакціями. Як вони відбуваються ми сьогодні з`ясуємо.



Окисно-відновними реакціями називаються реакції, під час яких елементи, які входять до складу реагуючих речовин, змінюють ступені окиснення.

Під час протікання окисно-відновних реакцій одні частинки (атоми, молекули, йони) втрачають електрони, а інші їх отримують.

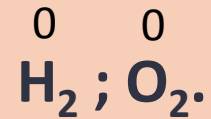
Перебіг окисно-відновних реакцій і, отже, зміна ступеня окиснення атомів, зумовлена переходом електронів від одних атомів до інших





Ступінь окиснення (С.О.) — умовна величина, що показує заряд того чи іншого елемента в сполуці.

Ступінь окиснення елемента в простій речовині = 0.



Сума ступенів окиснення елементів в сполуці, з врахуванням коефіцієнтів= 0.

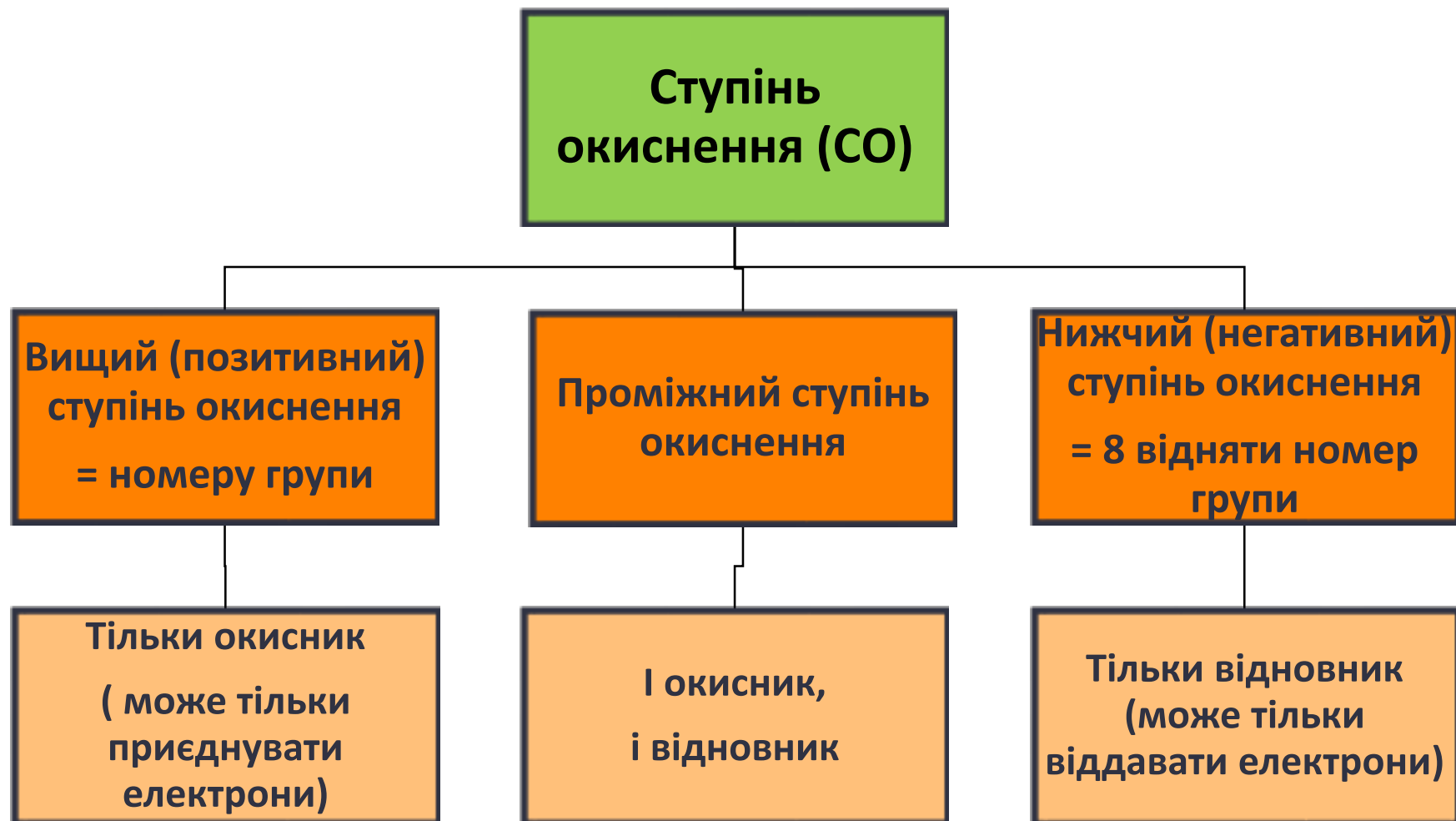


## Правила визначення ступеня окиснення



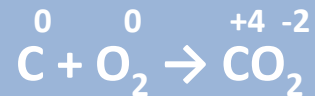
1. Ступінь окиснення елемента у простій речовині дорівнює нулю.
2. Металічні елементи у сполуках з неметалічними завжди мають позитивний ступінь окиснення.
3. Неметалічні елементи у сполуках з металічними мають завжди негативний ступінь окиснення.
4. Гідроген у сполуках має ступінь окиснення +1 (за винятком бінарних сполук з металічними елементами).
5. Оксиген у сполуках має ступінь окиснення -2 (за винятком сполуки з Флуором  $\text{OF}_2$ , гідроген пероксиду  $\text{H}_2\text{O}_2$  та деяких інших сполук).
6. Величина ступеня окиснення атома у складній речовині здебільшого дорівнює кількості валентних електронів, що взяли участь в утворенні хімічного зв'язку.
7. Алгебраїчна сума ступенів окиснення всіх атомів у сполуці дорівнює нулю.
8. У бінарній сполуці позитивний ступінь окиснення має елемент із меншою електронегативністю.
9. Максимальний позитивний ступінь окиснення елемента здебільшого дорівнює номеру групи в періодичній системі, у якій розташований елемент.





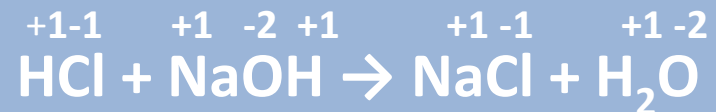
### Хімічні реакції

Окисно-відновні  
(реакції, у яких хоча б один  
хімічний елемент змінює свій  
ступінь окиснення)



Деякі реакції сполучення;  
Деякі реакції розкладу;  
Реакції заміщення.

Реакції, що відбуваються  
без зміни ступенів  
окиснення



Деякі реакції сполучення;  
Деякі реакції розкладу;  
Реакції обміну.



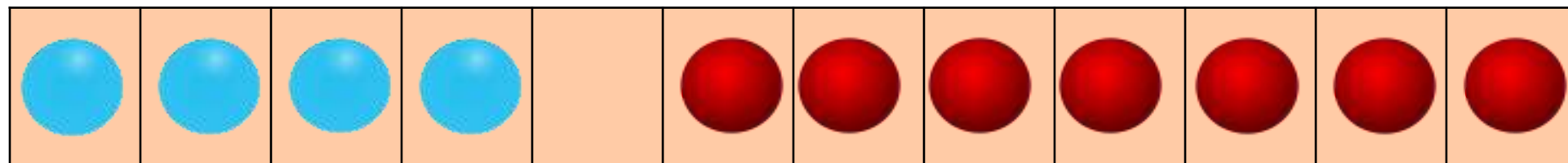
Сьогодні

## Окисно-відновні процеси

приєднані  $e^-$

Всі  $e^-$

Втрачені  $e^-$

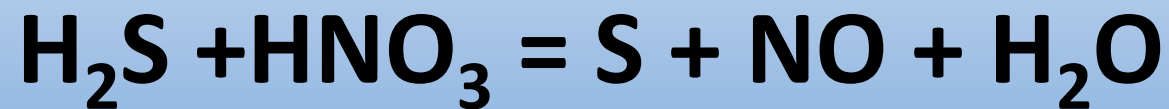


Ступінь окиснення підвищується

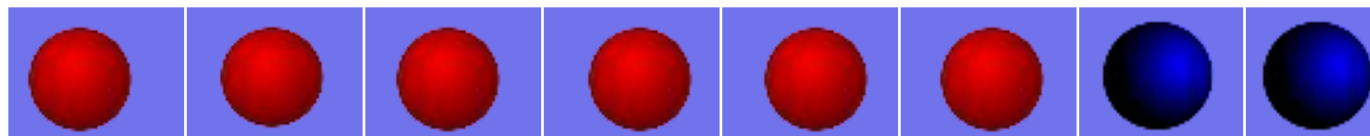
Окисник,  
приєднуючи  
відновлюється

Відновник,  
віддаючи  
окиснюється





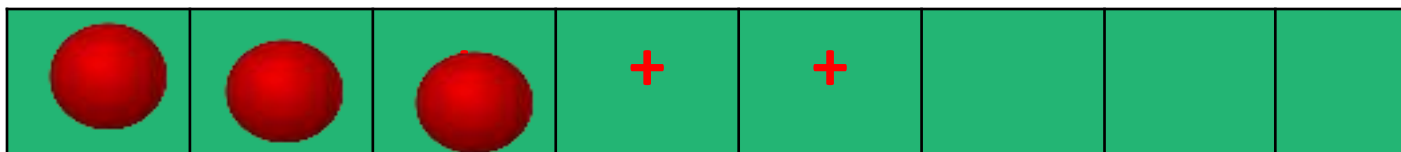
$\text{S}^0$



Сульфур відновник віддає

2 e, окиснюється

$\text{N}^{+2}$



Нітроген окисник приєднав 2 електрони, знизив ступінь окиснення, тобто відновився.



Сьогодні

## Метод електронного балансу

окислення



відновлення



Найменше спільне кратне для кількості відданих відновником електронів та електронів, приєднаних окисником – 6

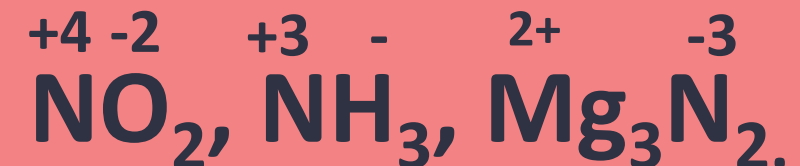
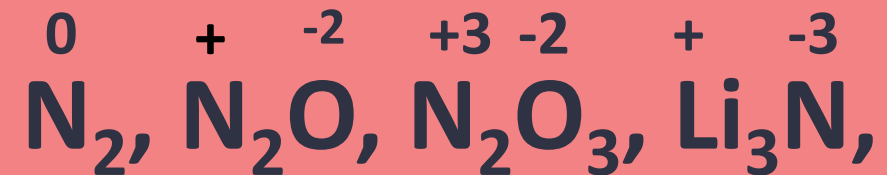
$$6 : 2 = 3$$

$$6 : 3 = 2$$

Проставляють коефіцієнти перед речовинами згідно з електронним балансом



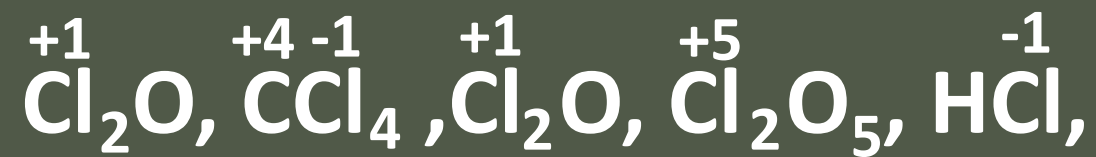
Пригадайте, як обчислюють ступінь окиснення елемента за хімічною формулою сполуки, визначте ступені окиснення елементів за такими формулами:





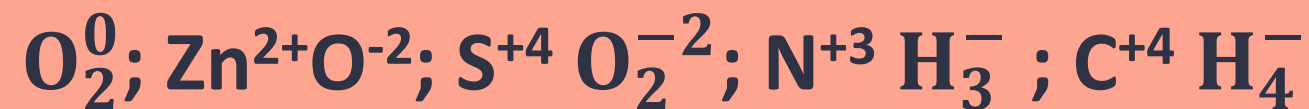


Складіть формули зазначених сполук Хлору:



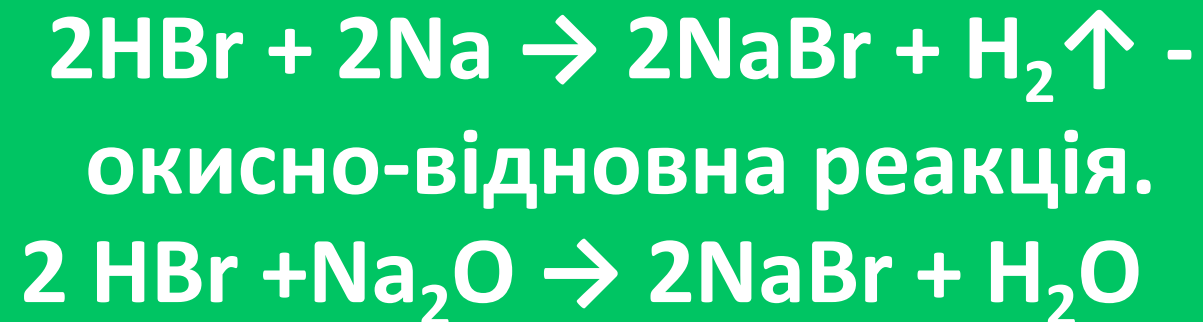


Визначте ступені окиснення хімічних елементів у речовинах за формулами:  $O_2$ ,  $ZnO$ ,  $SO_2$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ .



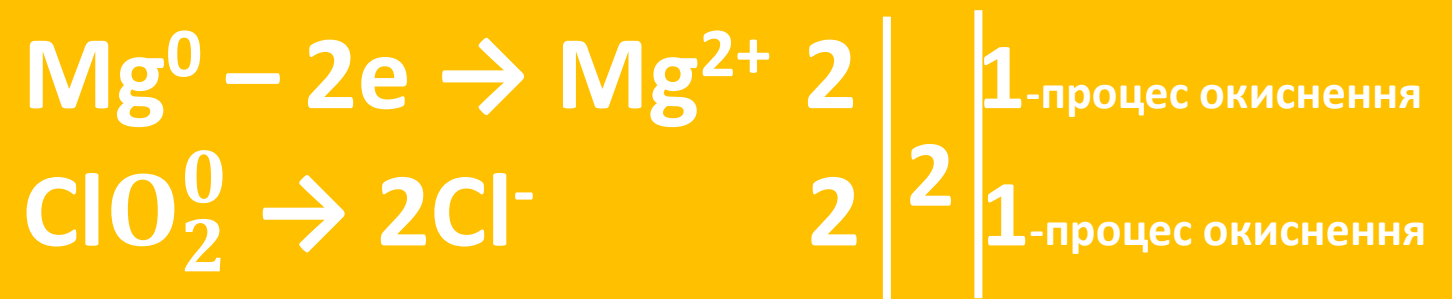


Складіть рівняння реакцій бромідної кислоти з натрієм і натрій оксидом. Яка з них є окисно-відновною? Складіть її електронний баланс.





Складіть рівняння реакції магнію з хлором. Запишіть електронний баланс, зазначте процеси окиснення й відновлення.





Укажіть назву структурних частинок атома, зміна кількості яких спричинює зміну ступеня окиснення хімічного елемента.

**А. протони  
Б. електрони  
В. нейтрони**

**Відповідь:  
Б. електрони**



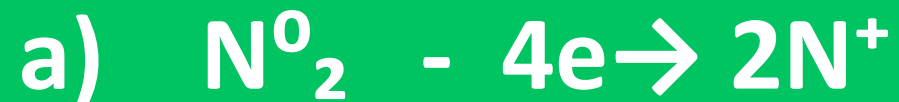
Зазначте для кожного випадку кількість відданих чи приєднаних електронів. Які зі схем відображають процес окиснення, а які — відновлення?



$P^0 \rightarrow P^{+5} - 5e$  – процес окиснення;  
 $Br^0 \rightarrow Br^{-1} + 1e$  – процес відновлення;  
 $Mn^{+7} \rightarrow Mn^{+2} + 5e$  – процес відновлення;  
 $S^{+4} \rightarrow S^{+6} - 2e$  – процес окиснення.



Вказати які процеси відбуваються:



Відповідь: а, в - окиснення; б, г - відновлення



Допишіть рівняння реакцій та укажіть реакцію, що є окисно-відновною:



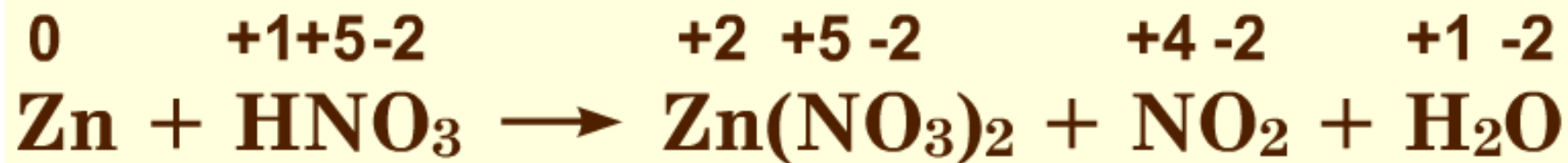
Укажіть число електронів,  
відданих або приєднаних атомами згідно зі схемами:



Відповідь:  $-4e^-$ ,  $+6e^-$ ,  $+3e^-$ ,  $-6e^-$ .



Доведіть, що при доборі коефіцієнтів було використано метод електронного балансу.



відновник, процес окиснення

окисник, процес відновлення



**Сформулюйте визначення ступеня окиснення та окисно-відновних реакцій.**

**Назвіть відомі вам правила визначення ступенів окиснення елементів у речовинах.**

**Який процес називають окисненням, а який — відновленням?**





1. Опрацювати параграф №14;