

Окисні та відновні властивості неметалів

Неметали. Усі хімічні елементи умовно поділяють на металічні й неметалічні, а їхні прості речовини — на метали й неметали. Неметалів значно менше, ніж металів. Ви вже ознайомилися з деякими неметалами, вивчаючи алотропні модифікації неметалічних елементів. Прості речовини-неметали, утворені елементами першого періоду, — це водень і гелій та в підгрупах — вуглець, силіцій, азот і фосфор, кисень і сірка, галогени й інертні гази. За звичайних умов неметали перебувають у трьох агрегатних станах (табл. 9).

Таблиця 9

Агрегатний стан неметалів

Агрегатний стан	Неметали
Твердий	Сірка, вуглець, фосфор, силіцій, йод
Рідкий	Бром
Газоподібний	Водень, кисень, озон, азот, хлор, фтор, інертні гази

Фізичні властивості. Неметали — це речовини, що не проводять тепло й електричний струм, крім силіцію (напівпровідний) і графіту, який проводить електричний струм. Температури плавлення та кипіння залежать від їхнього агрегатного стану. Найнижчі температури кипіння мають гази. Тверді речовини крихкі, різного забарвлення: сірка — жовтого кольору; фосфор, залежно від алотропної модифікації, — білого, червоного або чорного; йод — фіолетового, має металічний блиск; вуглець — сіро-чорного.

Для сірки характерне явище флотації, тобто незмочування водою. Якщо порошок сірки насипати у воду, то він плаватиме на її поверхні. Сірка легкоплавка, температура кипіння становить 444,6 °С.

Газам теж властивий певний колір: кисень, водень й азот — безбарвні речовини, без запаху; хлор — жовто-зеленого кольору, з різким запахом. Це дуже отруйний газ, вдихання якого викликає параліч верхніх дихальних шляхів. Бром — летка рідина, швидко перетворюється на пару бурого кольору з різким запахом. За потрапляння на шкіру спричиняє опіки. Йоду властива сублімація, тобто з підвищенням температури переходить з твердого стану в газоподібний (рис. 35).



Рис. 35. Сублімація йоду

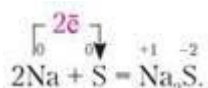
Хімічні властивості неметалів. Розглянемо прості речовини-неметали з погляду окисно-відновних процесів. Зважаючи на те, що атоми неметалічних елементів приєднують електрони, ці речовини під час хімічних реакцій є окисниками. Найбільш виражені окисні властивості проявляють фтор, кисень, хлор.

Окисні властивості кисню. Кисень у реакціях з металами й воднем проявляє окисні властивості. Наприклад:

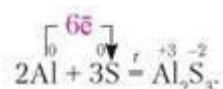


Напишіть самостійно перехід електронів у реакції водню з киснем, назвіть окисник і відновник.

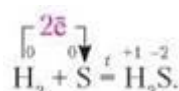
Окисні властивості сірки. З металами й воднем сірка теж проявляє окисні властивості. З активними металами вона взаємодіє за звичайної температури. Рівняння реакції:



Реакція з алюмінієм відбувається лише за нагрівання:



З воднем сірка взаємодіє за підвищеної температури:

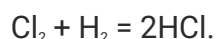


Окисні властивості вуглецю. Усі алотропні модифікації Карбону — це вуглець, тож для них характерні однакові хімічні властивості. Як малоактивний неметал, вуглець вступає в хімічну взаємодію тільки за високих температур. У реакціях з воднем і металами проявляє окисні властивості. Рівняння реакцій:

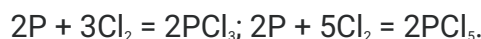


Складіть самостійно рівняння реакцій взаємодії вуглецю з кальцієм і магнієм. Визначте окисник і відновник.

Окисні властивості хлору. Як неметал, хлор проявляє окисні властивості, реагуючи з воднем і менш хімічно активними неметалами. Реакція взаємодії хлору з воднем відбувається за нагрівання або освітлення:



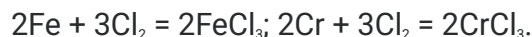
У хлорі загоряється фосфор. Під час горіння утворюються фосфор(III) і фосфор(V) хлориди відповідно:



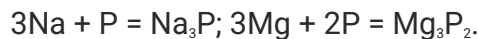
Хлор активно реагує з металами, унаслідок чого утворюються солі — хлориди. Наприклад:



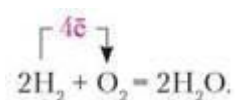
У реакціях з металами залізом і хромом хлор окиснює їх до ступеня окиснення +3. Рівняння реакцій:



Окисні властивості з металами проявляє фосфор. Наприклад:



Відновні властивості водню. Водень є добрим відновником. Під час реакції з киснем горить блакитним полум'ям. У суміші з киснем 1 : 2 і з повітрям 1 : 5 — вибухонебезпечний. Рівняння реакції:



Крім кисню, реагує з фтором, хлором, сіркою та азотом.

Надзвичайно важливою в металургії є здатність металів відновлюватися з їхніх оксидів. Наприклад:



Відновні властивості вуглецю. У реакціях з хімічно активними неметалами вуглець є відновником. Наприклад:



Як і водень, вуглець використовують у металургії для відновлення металів з їхніх оксидів. За участю вуглецю метал відновлюється до вільного стану. Наприклад:

