Тема: НЕМЕТАЛИ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА НЕМЕТАЛІВ, ЇХНІ ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ.

Неметалічні елементи й прості речовини-неметали. У періодичній системі неметалічні елементи розміщені в правій верхній частині від діагоналі, яку умовно можна провести від Бору до Астату. Їх значно менше, ніж металічних. Атоми неметалічних елементів мають на зовнішньому енергетичному рівні досить велику кількість електронів (4-8). Тому, вступаючи в хімічну взаємодію з іншими елементами, вони переважно приєднують електрони, утворюючи негативно заряджені йони — аніони. Наприклад:

$Cl^0 + 1e = Cl^-$; $S^0 + 2e = S^{2-}$; $N^0 + 3e = N^{3-}$.

Вам відомо, що в періоді зі збільшенням зарядів атомних ядер зменшується радіус атома й збільшується кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні, а отже, здатність приєднувати електрони зростає. У групі — радіус атома зменшується знизу вверх, тому здатність приєднувати електрони теж посилюється. Оскільки Флуор у періодичній системі розташований у правій частині й найвище, то він проявляє найбільш виражені неметалічні властивості. Крім йонних сполук, неметалічні елементи утворюють прості та складні речовини з ковалентним зв'язком. Наприклад, у простих речовинах складу H_2, Cl_2, I_2, N_2 між атомами утворюються спільні електронні пари, рівновіддалені від обох ядер атомів, тобто зв'язок ковалентний неполярний. Деякі неметали утворюють алотропні модифікації: їхні молекули мають більш як два атоми та складнішу будову. Це білий фосфор P_4, озон O_3, ромбічна сірка S_8. Інертні гази — одноатомні. У складних речовинах, утворених неметалічними елементами складу H_2O, HCl, CO_2, SO_3, між атомами наявний ковалентний полярний зв'язок. Неметалічні елементи утворюють прості речовини-неметали. Їм властива молекулярна будова — у вузлах молекулярних кристалічних ґраток розміщуються неполярні молекули. Крім того, у багатьох неметалів наявні атомні кристалічні ґратки. Це алмаз і графіт (див. § 8, с. 42), бор B, червоний фосфор P (рис. 33).

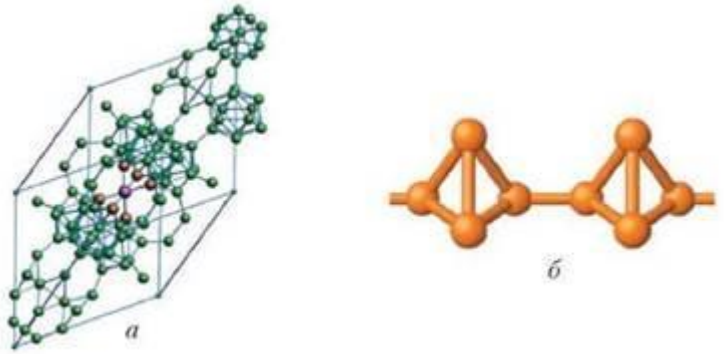

Рис. 33. Моделі атомних кристалічних ґраток неметалів: а — бору; б — червоного фосфору

Фізичні властивості неметалів. Неметали за нормальних умов перебувають у різних агрегатних станах: газоподібному (кисень, водень, хлор, азот, фтор), рідкому (бром) і твердому (вуглець, сірка, фосфор).
Демонстраційний дослід. Розглянемо зразки деяких неметалів, зокрема брому, сірки, вуглецю (вугілля), червоного фосфору та йоду. За результатами спостережень легко описати фізичні властивості неметалів.
Це речовини, які не мають металічного блиску, їм невластива електро- й теплопровідність. Якщо вдарити по шматку сірки, вона легко розпадається на дрібні частини, що підтверджує її крихкість. Неметалам з молекулярними кристалічними ґратками властиві низькі температури плавлення та кипіння, висока леткість. Неметали мають різний колір: йод — фіолетовий, бром — бурий, хлор — жовто-зелений, сірка — жовтий, графіт — чорно-сірий. Водень, кисень, азот — безбарвні гази. Усі ці фізичні властивості взято за основу класифікації простих речовин на метали й неметали.
Окисні властивості неметалів. Властивість неметалічних елементів приєднувати електрони характеризує їхню здатність бути окисниками під час хімічних перетворень. Щоб упевнитися в цьому, проведемо дослід.
Дослід 1. Нагріємо мідний дріт, який має червоний колір, у полум'ї пальника. Він покривається чорним нальотом купрум(II) оксиду. Отже, мідь вступила в реакцію з киснем з утворенням купрум(II) оксиду. Рівняння реакції:

$$2Cu + O_2 \overset{t}{=} 2CuO.$$

У цій реакції атоми Купруму віддають електрони та є відновниками. Атоми Оксигену приєднують електрони та є окисниками.
Відновні властивості проявляють хлор, азот, сірка, вуглець у реакціях з металами:
$2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$; $3Mg + N_2 = Mg_3N_2$; $Fe + S = FeS$; $Ca + 2C = CaC_2$.
Окисні властивості неметалів проявляються й під час їхньої взаємодії між собою. Наприклад, у реакції азоту з воднем, сірки з киснем:

$$N_2 + 3H_2 \overset{t}{=} 2NH_3; \quad S + O_2 = SO_2.$$

У цих реакціях окисником є проста речовина, утворена більш електронегативним елементом.
Визначте, які речовини є окисниками в реакціях між неметалами.
Відновні властивості неметалів. У реакціях з оксидами металічних елементів деякі неметали проявляють відновні властивості.
Дослід 2. Пропустимо водень крізь чорний порошок купрум(II) оксиду, отриманий у досліді 1. Через деякий час мідь з оксиду відновлюється: утворюється речовина червоного кольору. Рівняння реакції:
$CuO + H_2 = Cu + H_2O$.

Реакції взаємодії оксидів металічних елементів з воднем і вуглецем набули практичного застосування в металургії. Під час реакції цинк оксиду з вуглецем цинк відновлюється до вільного стану:

$ZnO + C = Zn + CO$.

У металургійній промисловості за допомогою водню відновлюють вольфрам. Рівняння реакції:

$WO_3 + 3H_2 = W + 3H_2O$.

Зверніть увагу! Неметалічні елементи проявляють здатність утворювати по декілька оксидів. Наприклад, Карбон — CO та CO_2, Сульфур — SO_2 та SO_3, Фосфор — P_2O_3 та P_2O_5.

Отже, неметалічні елементи утворюють прості речовини-неметали, які під час хімічних реакцій можуть бути як окисниками, так і відновниками.

ПІДСУМОВУЄМО ВИВЧЕНЕ

• У періодичній системі неметалічні елементи розміщені в **правій верхній частині від діагоналі,** яку умовно можна провести від Бору до Астату.

• Атоми неметалічних елементів мають досить велику кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні, тому вони переважно приєднують електрони, утворюючи негативно заряджені йони — **аніони**.

• Неметалічні елементи утворюють **прості та складні речовини з ковалентним зв'язком і складні — з йонним зв'язком**.

• **Окисні властивості** неметалів проявляються під час їхньої взаємодії з металами й між собою. У реакціях неметалів між собою **проста речовина, утворена більш електронегативним елементом, є окисником**.

• **У реакціях неметалів з оксидами металічних елементів** деякі неметали (водень, вуглець) проявляють **відновні властивості**.

• Відновні властивості водню й вуглецю використовують у металургії, **відновлюючи метали з їхніх оксидів**.

Домашнє завдання:

1. Опрацювати конспект та переглянути відео за посиланням:

https://www.youtube.com/watch?v=zR7N03ml5X0

Бережіть себе та близьких!