

ТЕМА: Неметали. Загальна характеристика неметалів. Фізичні властивості. Адсорбція

НЕМЕТАЛІЧНІ ХІМІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ В ПЕРІОДИЧНІЙ СИСТЕМІ. Загалом відомо 22 неметалічних хімічних елементи. Усі вони у природі здатні існувати у вільному стані, тобто, у вигляді однієї або кількох простих речовин. Про це ви дізнаєтеся більше в наступному параграфі.

НАЗВИ І ФОРМУЛИ НЕМЕТАЛІВ. Прості речовини, утворені атомами неметалічних елементів, мають загальну назву неметали. Про неметали — водень, кисень, азот, хлор, бром — ви дізнались в основній школі. За сучасною українською хімічною номенклатурою назви неметалів пишуть з малої

Таблиця 5

Назви неметалів і неметалічних елементів за сучасною українською хімічною номенклатурою

хімічний елемент		Проста речовина		Хімічний елемент		
Символ	Назва	Назва	Молекулярна формула	Символ	Назва	Назва
H	Гідроген	водень	H ₂	Br	Бром	бром
N	Нітроген	азот	N ₂	I	Йод	йод
O	Оксиген	кисень озон	O ₂ O ₃	C	Карбон	вуглець (графіт, карбін)
F	Флуор	фтор	F ₂	Si	Силіцій	силіцій
Cl	Хлор	хлор	Cl ₂	S	Сульфур	сірка

ПОШИРЕННЯ НЕМЕТАЛІВ У ПРИРОДІ. Неметали більш поширені в природі, ніж метали, проте у вільному стані трапляються не всі. Неметали азот, кисень, інертні гази — це основні речовини у складі повітря. Поклади самородної сірки в Передкарпатті — одні з найбільших у світі. Промисловим родовищем графіту в Україні є Завалівське родовище, сировину якого використовує Маріупольський графітовий комбінат. У деяких регіонах України виявлені поклади порід, які можуть містити алмази (зокрема, у Житомирській області, на Волині), проте промислові родовища поки що не розвідані.

Значно більше неметалічних елементів існують у вигляді складних речовин, серед яких домінують оксиди та солі.

ЗАГАЛЬНІ ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НЕМЕТАЛІВ. За нормальних умов неметали — водень H₂, фтор F₂, хлор Cl₂, кисень O₂, озон O₃, азот N₂ і благородні гази (гелій He, неон Ne, аргон Ar, криптон Kr, ксенон Xe, радон Rn) — перебувають у газоподібному агрегатному стані, бром Br₂ — рідкому, решта неметалів — тверді речовини.

Неметали (мал. 27 на с. 28) відрізняються за кольором і запахом. Так, водень, кисень, азот — безбарвні гази без запаху; фтор — блідо-жовтий, а хлор — жовто-зелений (до того ж отруйні гази з різким специфічним запахом). Бром — темно-червона отруйна рідина, жовто-бурі пари якої мають різкий, подразливий запах. Фосфор червоний — тверда речовина червоного кольору без запаху, фосфор білий — тверда отруйна речовина білого кольору з характерним часниковим запахом. Серед неметалів твердими без запаху речовинами є сірка (жовтий колір) і йод (чорно-фіолетова речовина з металічним блиском).



Мал. 27. Зразки неметалів: а — хлор; б — червоний фосфор; в — бром; г — йод; д — кисень рідкий; е — азот рідкий

Оскільки неметали за нормальних умов можуть перебувати в різних агрегатних станах, то й температури їх плавлення та кипіння мають широкий діапазон. Газоподібні неметали (водень, кисень, азот) киплять за низьких температур (майже -200°C). Тверда речовина йод при нагріванні сублімується — відразу переходить із твердого стану в газоподібний. (мал. 28). Для того щоб розплавити сірку, достатньо температури полум'я спиртівки чи сухого пального (мал. 29), тоді як одна з алотропних модифікацій Карбону — алмаз — має температуру плавлення понад 3000°C .



Мал. 28. Сублімація йоду



Мал. 29. Плавлення сірки

Більшість неметалів не проводять електричний струм, тобто є діелектриками, але існують і винятки. Так, силіцій Si — напівпровідник, а графіт С — провідник електричного струму. Неметали, що за нормальних умов перебувають у твердому стані, погано проводять тепло, крихкі, розчинність у воді не є їхньою характерною загальною властивістю. Серед газоподібних неметалів немає жодного, який би добре розчинявся у воді. Проте багато з них добре розчинні в органічних розчинниках. Найкращу розчинність у воді мають галогени. Розчин бром у воді відомий вам під назвою «бромна вода».

• Пригадайте, що вам відомо про застосування кисню. Яка біологічна роль кисню?

Серед газоподібних неметалів чимало легших за повітря.

Неметали мають різноманітне застосування. Ознайомитися з ним допоможе малюнок 30 на с. 80.

АДСОРБЦІЯ. На малюнку 30 в описі застосування вуглецю подано новий для вас термін — адсорбція. Адсорбція — це здатність деяких речовин (адсорбентів), зокрема вуглецю, утримувати на своїй поверхні частинки газу або розчиненої речовини. До того ж адсорбент не змінюється, а лише утримує на своїй поверхні газ чи рідину за рахунок притягувальних сил між окремими частинками. Внаслідок цього концентрація утримуваної речовини в об'ємі, що межує з адсорбентом, зростає.

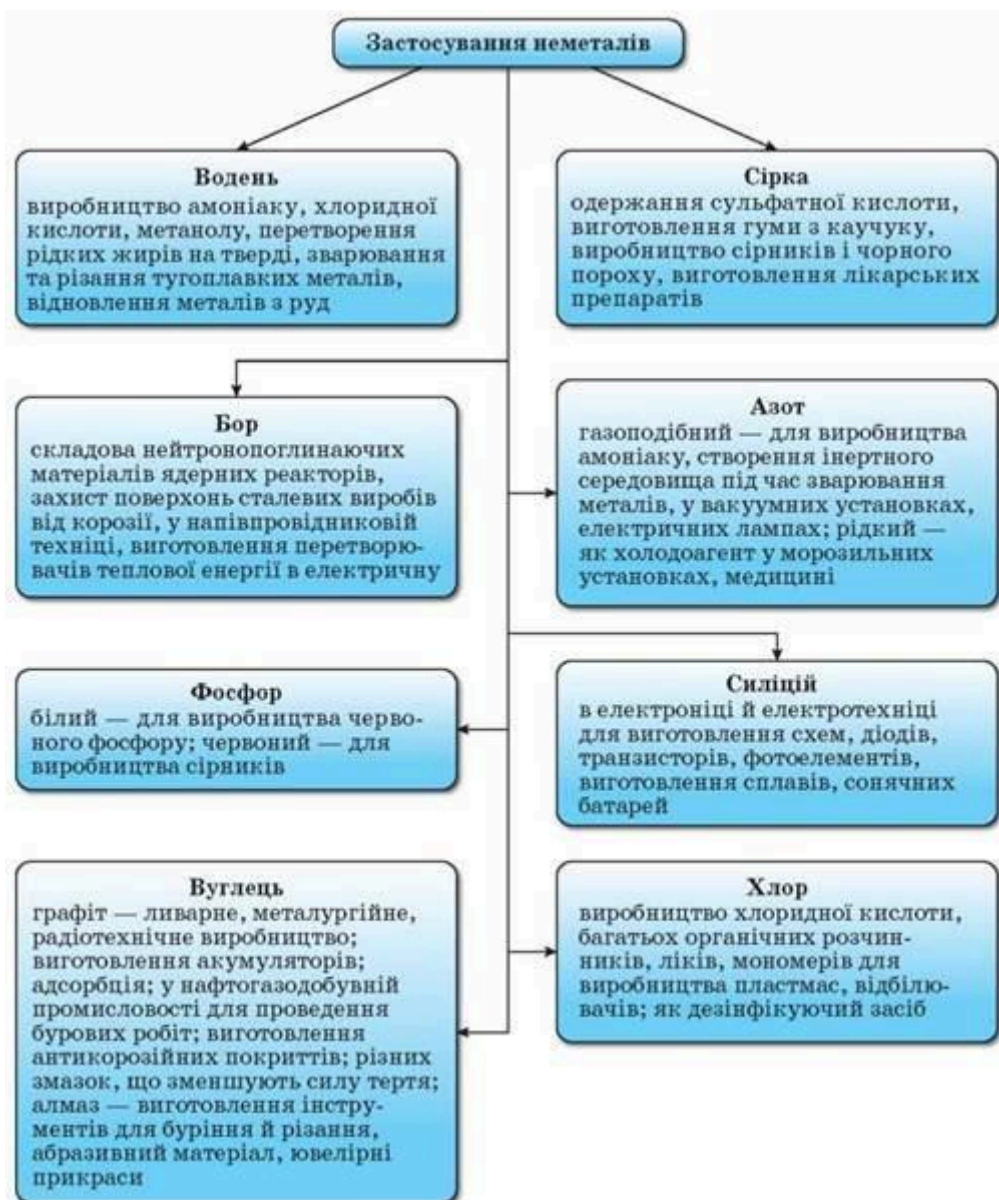
Адсорбція — вибіркове поглинання речовини з газового чи рідкого середовища поверхнею твердого тіла.

Регенерація адсорбента — відновлення властивостей адсорбента після проведеної адсорбції.

На адсорбційній здатності вуглецю базується його використання в медицині — це пігулки або капсули активованого вугілля. Їх застосовують внутрішньо в разі отруєння.

Ученим Національної академії наук України В. В. Стрелко, В. Г. Ніколаєву, М. Т. Картелю належить створення адсорбентів медичного призначення, зокрема вуглецевих гемосорбентів «КАРБОН». Їх використовують для очищення крові поза організмом у разі отруєнь і різних тяжких захворювань.

В Україні створено Інститут сорбції та проблем ендоекології НАН України, учені якого працюють над створенням сорбційних матеріалів для медицини, захисту довкілля.



Мал. 30. Застосування неметалів