

## УРОК 22. НЕМЕТАЛИ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА НЕМЕТАЛІВ

Дата \_\_\_\_\_

Клас \_\_\_\_\_

**Навчально-освітня мета:** поглиблювати знання учнів про положення неметалічних елементів у періодичній системі Д. І. Менделєєва, будову їхніх атомів, підкреслити відмінності між простими речовинами неметалами та хімічними неметалічними елементами, розглянути формули простих речовин — неметалів.

**Обладнання:** демонстрація зразків неметалів.

**Тип уроку:** урок набуття нових знань.

### Хід уроку

#### I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ МОМЕНТ

#### II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАТЬ, АНАЛІЗ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

#### III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

##### ■ Положення неметалічних елементів у періодичній системі Д. І. Менделєєва

Неметали розміщені в періодах за металічними й амфотерними елементами, перед інертними газами. По періоду неметалічні властивості збільшуються. Неметали трапляються з III по VII групи, а саме: у III групі — це Бор, у IV — Карбон і Силіцій, у V групі — Нітроген, Фосфор, Арсен і Стібій, у VI — Оксиген, Сульфур, Селен, Телур, у VII групі — Флуор, Хлор, Бром, Йод. Неметалічний елемент Гідроген розташований у I групі, але може записуватися і в VII групі.

Неметали IV групи називають підгрупою Карбону, хімічні елементи V групи — пніктогени, хімічні елементи VI групи — халькогени, VII групи — галогени. По групи неметалічні властивості зменшуються.

##### ■ Будова атома неметалічних елементів

На зовнішньому енергетичному рівні у неметалічних елементів є 4-7 електронів, у хімічних реакціях неметали можуть як приєднувати електрони з метою завершення зовнішнього енергетичного рівня, так і віддавати їх. Гідроген може віддавати електрони, набуваючи ступеня окиснення +1, і тому його розміщують у IA групі (як і лужні елементи), так і приєднувати електрон, при цьому ступінь окиснення становить у Гідрогену -1 (як галогени).

##### ■ Неметалічні елементи та утворені ними прості речовини

Неметалічні елементи	Прості речовини	Формули простих речовин — неметалів	Поширеність у природі
H — Гідроген	Водень	H <sub>2</sub>	Гідроген — найпоширеніший елемент у Всесвіті. Водень утворюється в результаті вулканічної діяльності
C — Карбон	Деревне вугілля, алмаз, графіт, сажа	C	Карбон — 0,1 % від маси земної кори. Вуглець трапляється у вигляді графіту, алмазу, фулерену, карбіну, сажі
Si — Силіцій	Кремній	Si	Силіцій — другий за поширеністю у земній корі. Кремній — у вільному стані в природі проста речовина не трапляється, проте його в значних кількостях отримують штучно для потреб промисловості. Найпоширенішою сполукою Силіцію є діоксид Силіцію SiO <sub>2</sub>

Неметалічні елементи	Прості речовини	Формули простих речовин — неметалів	Поширеність у природі
N — Нітроген	Азот	N <sub>2</sub>	Нітроген входить до складу білкових молекул. Азот — 78 % у повітрі
P — Фосфор	Фосфор	P	Фосфор — 0,08–0,09 % маси земної кори. У вільному стані не трапляється через високу хімічну активність. Входить до складу фосфоритів та апатитів
O — Оксиген	Кисень	O <sub>2</sub>	Оксиген — перший за поширеністю у земній корі; кисень — 21 % у повітрі
S — Сульфур	Сірка	S <sub>8</sub>	Сульфур — близько 0,1 % маси земної кори; сірка трапляється у самородному стані й у вигляді сульфідів та сульфатів
F — Флуор	Фтор	F <sub>2</sub>	Флуор у природі існує у вигляді одного ізотопу; фтор — у чистому вигляді не трапляється
Cl — Хлор	Хлор	Cl <sub>2</sub>	На хлор припадає 0,04 % маси земної кори. У вільному стані в природі не трапляється, оскільки в хімічному відношенні хлор дуже активний
Br — Бром	Бром	Br <sub>2</sub>	Бром поширений у природі; бром міститься у морській воді (0,065 % за масою)
I — Йод	Йод	I <sub>2</sub>	Йод — відомо 37 ізотопів Йоду з масовими числами від 108 до 144. У чистому вигляді у природі не трапляється. У вигляді сполук трапляється в супутніх розсолах нафтових та газових родовищ, у морській воді. Мінерали йоду легко розчинні, тому йод легко вилуговується з гірських порід, переноситься в моря, де частково накопичується у водоростях-ламінаріях

#### IV. ЗАКРІПЛЕННЯ

- Серед запропонованих тез виберіть ту, в якій йдеться про хімічний елемент, а в якій — про просту речовину:
  - хлор (Хлор) входить до складу кухонної солі;
  - хлор (Хлор) — газ, що вперше було використано як хімічну зброю.
- Серед запропонованих тез виберіть ту, в якій йдеться про хімічний елемент, а в якій — про просту речовину:
  - Оксиген (кисень) використовується живими організмами для дихання;
  - Оксиген (кисень) входить до складу молекули води.
- Серед запропонованих тез виберіть ту, в якій йдеться про хімічний елемент, а в якій — про просту речовину:
  - Гідроген (водень) входить до складу метану;
  - Гідроген (водень) використовується як найбільш екологічне паливо.
- Розташуйте неметалічні елементи II періоду за порядком зменшення неметалічних властивостей.
- Розташуйте неметалічні елементи VA групи за порядком збільшення неметалічних властивостей.
- Розрахуйте масові частки елементів у піску.
- (ЗНО 2007) Установіть послідовність посилення неметалічних властивостей атомів хімічних елементів:
  - Нітроген;
  - Карбон;
  - Бор;
  - Оксиген.

#### ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

УРОК 23. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НЕМЕТАЛІВ. АЛОТРОПІЯ.  
АЛОТРОПНІ МОДИФІКАЦІЇ РЕЧОВИН НЕМЕТАЛІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ.  
ЯВИЩЕ АДСОРБЦІЇ

Дата \_\_\_\_\_

Клас \_\_\_\_\_

**Навчально-освітня мета:** продовжувати формувати уявлення учнів про неметалічні елементи, акцентувати увагу на явищі алотропії і алотропних модифікаціях неметалічних елементів; розширювати уявлення про прості речовини — неметали, зосередитися на фізичних властивостях цих речовин; експериментальним шляхом продемонструвати явище адсорбції, довести її значення.

**Обладнання:** моделі кристалічних ґраток алотропних модифікацій Карбону і Сульфуру (у тому числі 3D-проекування), активоване вугілля, розчини слабо забарвлених фарб: метиленова синька,  $\text{CuSO}_4$ , 1 % розчин,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , 0,07 % розчин, штатив із пробірками.

**Тип уроку:** урок набуття нових знань.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ МОМЕНТ

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

■ Хімічний диктант

Визначте хімічні елементи або прості речовини, про які йдеться в таких реченнях:

1. Входить до складу морської води, протонне число 35 — це...
2. Найпоширеніший елемент у Всесвіті — це...
3. Входить до складу кухонної солі — це...
4. Вміст простої речовини в повітрі складає 21 % — це...
5. У вільному вигляді не трапляється, нуклонне число 31. Це...
6. Цим неметалічним елементом закінчується п'ятий період. Це...
7. Вміст простої речовини в повітрі складає 78 % — це...
8. Неметалічний елемент, який входить до складу всіх органічних речовин — це...
9. Загальна назва елементів VA групи — ...
10. Правильна послідовність неметалічних елементів VIA групи, які розміщені за порядком збільшення неметалічних властивостей.
11. У реченні йдеться про хімічний елемент чи просту речовину: Флуор (фтор) використовується в зубних пастах для профілактики карієсу — ...
12. Вкажіть співвідношення мас йоду і спирту в спиртовому розчині йоду з масовою часткою розчиненої речовини 5 % — ...

III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

- Які речовини називаються простими?
- Чи можна вважати, що простих речовин — неметалів стільки ж, скільки і неметалічних елементів?
- Так, простих речовини більше, тому що існує явище алотропії.

Алотропія — це явище, при якому один і той самий хімічний елемент утворює декілька простих речовин.

Алотропні модифікації — це речовини, які утворені одним і тим самим хімічним елементом.

Алотропні модифікації, які утворені такими хімічними елементами:

Хімічний елемент	Алотропні модифікації, які утворює елемент	Тип кристалічної ґратки
Оксиген	кисень ( $O_2$ ); озон ( $O_3$ )	Молекулярна, молекулярна
Сульфур	ромбічна сірка $S_8$ , пластична сірка, моноклінна сірка	Молекулярна, молекулярна, молекулярна
Фосфор	білий фосфор, червоний фосфор, чорний фосфор	Молекулярна, атомна, атомна
Карбон	алмаз, графіт, карбін	Атомна, атомна, атомна
Силіцій	аморфний кремній, кристалічний кремній	Атомна, Атомна

Демонстрація: кристалічні ґратки алмазу і графіту. Властивості речовини визначаються не лише хімічним елементом, яким утворена проста речовина, але й кількістю атомів, що утворюють молекулу, порядком з'єднання атомів у кристалічній ґратці.

Фізичні властивості неметалів

Неметал	Формула	Фізичні властивості
Водень	$H_2$	Газ, без кольору, без запаху, без смаку, нерозчинний у воді
Кисень	$O_2$	Кисень — газ, без кольору, без запаху, без смаку, малорозчинний у воді, у зрідженому стані — блакитний. Озон — газ синього кольору з різким запахом
Фтор	$F_2$	Яскраво-жовтий газ із запахом, дуже схожий на хлор
Хлор	$Cl_2$	Газ жовтувато-зеленого кольору з різким, задушливим запахом
Бром	$Br_2$	Темно-бура рідина
Йод	$I_2$	Темно-фіолетові кристали, характерна сублимація — перехід речовини із твердого стану в газоподібний, оминаючи рідку фазу
Фосфор	P	Білий фосфор — безбарвна воскоподібна речовина з жовтуватим відтінком. У воді практично не розчиняється, але добре розчиняється в сірковуглеці $CS_2$ . На повітрі білий фосфор легко окиснюється. При цьому частина хімічної енергії перетворюється на світло. Тому білий фосфор у темряві світиться. Червоний фосфор — порошкоподібна речовина червоно-бурого кольору. Червоний фосфор не отруйний і не розчиняється у сірковуглеці. Густина $2,20 \text{ г/см}^3$ . При нагріванні не плавиться, а переходить безпосередньо з твердого в газоподібний стан (сублимує). При охолодженні пари фосфору переходять у білий фосфор. Чорний фосфор — речовина, схожа на графіт, має шарувату будову. Масний на дотик, з металічним блиском
Сірка	S	Жовтий порошок, нерозчинний у воді, розчинний у сірковуглеці $CS_2$
Азот	$N_2$	Газ, без кольору, без запаху, без смаку, нерозчинний у воді

Неметал	Формула	Фізичні властивості
Вуглець	C	Алмаз — прозора, безбарвна або трохи забарвлена домішками в різноманітні відтінки кристалічна речовина. Для відшліфованих алмазів, діамантів, характерна особлива гра світла, зумовлена сильним заломленням на гранях, найтвердіша речовина. Відшліфовані безбарвні кристали алмазу — діаманти — коштовні прикраси. Графіт — темно-сіра непрозора дрібнокристалічна речовина, жирна на дотик. На відміну від алмазу графіт добре проводить електричний струм та тепло і дуже м'який
Кремній	Si	Аморфний кремній — бурий порошок, а кристалічний має сірий колір і металічний блиск

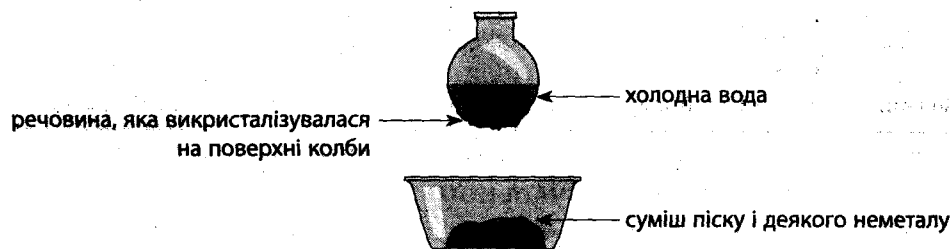
**Адсорбція** — це здатність твердої речовини поглинати гази або рідини.

Висока адсорбційна здатність активованого вугілля пояснюється сильно розвиненою поверхнею. Сумарна поверхня всіх пор, які містяться в 1 г вугілля, складає від 300 до 1000 м<sup>2</sup>.

Демонстрація: додати подрібнене активоване вугілля до забарвленого розчину.

#### IV. ЗАКРІПЛЕННЯ

1. (ЗНО 2013) Розгляньте малюнок та вкажіть неметал, який входить до складу суміші з піском:



2. (ЗНО 2017) Позначте властивості озону:

- а) безбарвний газ, без запаху та смаку, малорозчинний у воді, неотруйний;
- б) активний, малорозчинний у воді, лінійної будови;
- в) бере участь у процесах горіння, дихання, гниття;
- г) дуже активний, розчинний у воді, блакитного кольору, кутової будови.

#### ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ