

Алотропні модифікації неметалів

Алотропія - явище існування хімічного елемента у вигляді двох або кількох простих речовин, різних за властивостями і будовою.

Алотропними видозмінами (форми, модифікації) хімічного елемента – це прості речовини утворені одним і тим самим елементом.

Алотропні модифікації Оксигену

```
graph TD; A[Алотропні модифікації Оксигену] --> B[Кисень (O2)]; A --> C[Озон (O3)];
```

Кисень (O₂)

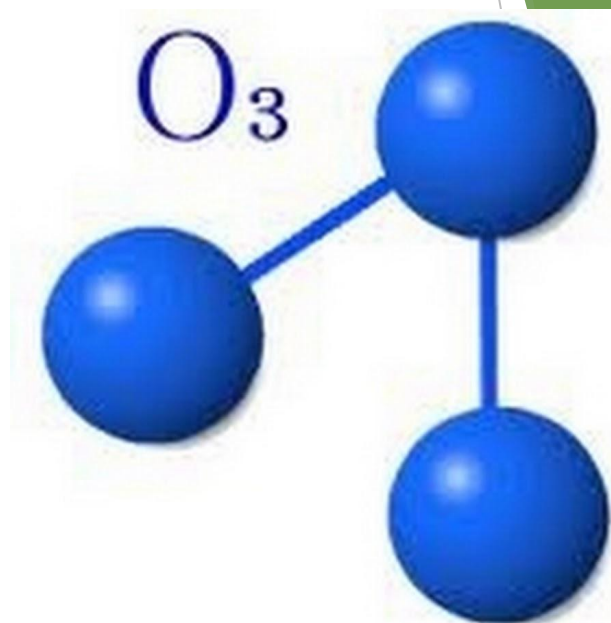
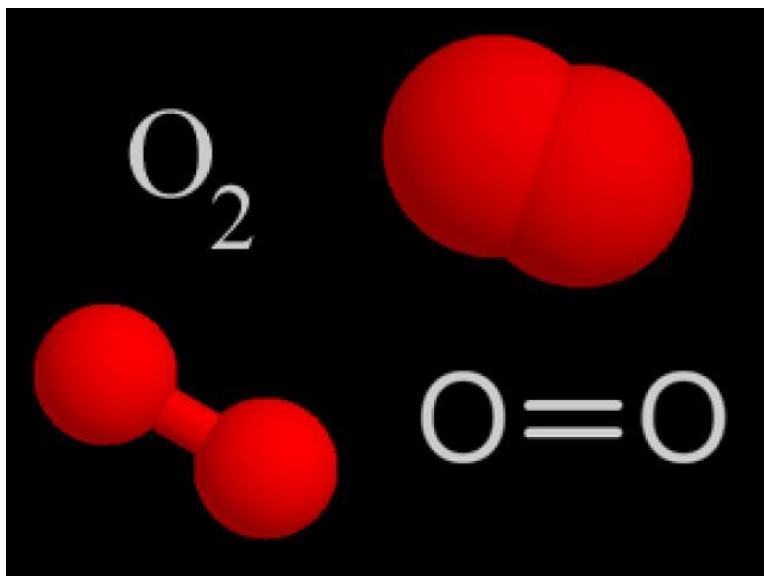
Озон (O₃)

Опишіть фізичні властивості кисню і озону, користуючись схемою.

Властивості кисню й озону

Властивості	Прості речовини	
	Кисень	Озон
Агрегатний стан за стандартних умов	Газ	Газ
Колір	Безбарвний	Синій
Запах	Без запаху	Своєрідний, різкий
Розчинність (у 100 об'ємах води при 20 °С)	3 об'єми	49 об'ємів
Густина газу (за н.у.)	1,43 г/л	2,14 г/л
Температура кипіння	-193 °С	-112 °С
Температура плавлення	-219 °С	-192 °С
Фізіологічна дія	Неотруйний	Дуже отруйний
Хімічні властивості	Окисник	Дуже сильний окисник
Реакційна здатність	Висока	Дуже висока

Чим зумовлена алотропія у Оксигену?



Алотропія у Оксигену зумовлена різною кількістю атомів, що утворюють молекулу простої речовини.

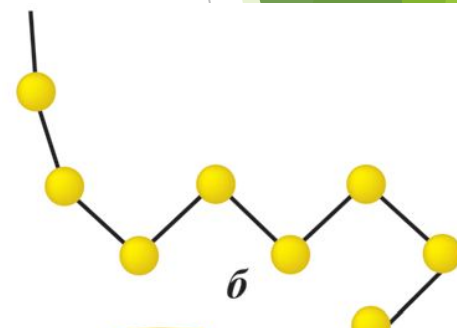
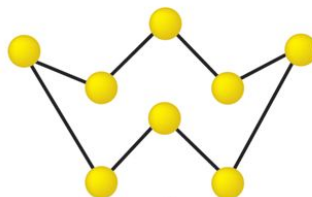
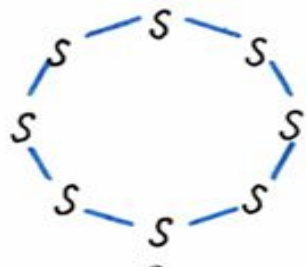
Алотропні модифікації Сульфуру

Кристалічна

Пластична

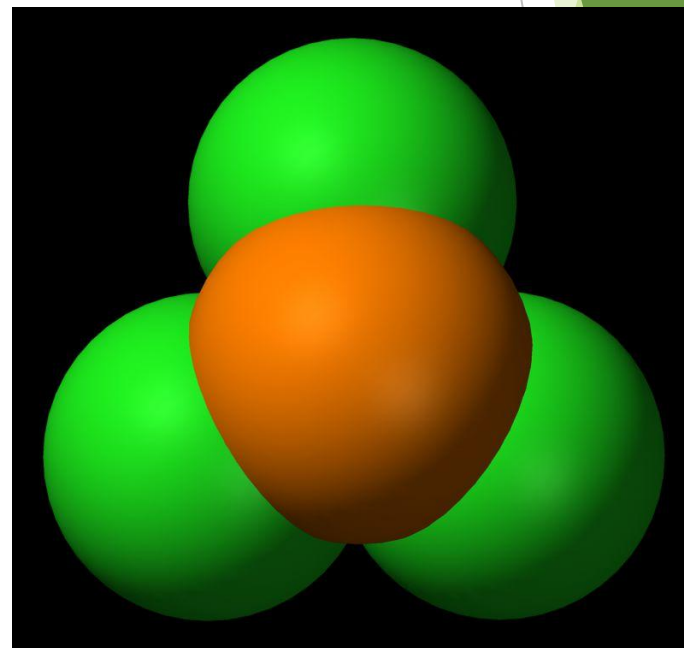
Ромбічна

Моноклінна



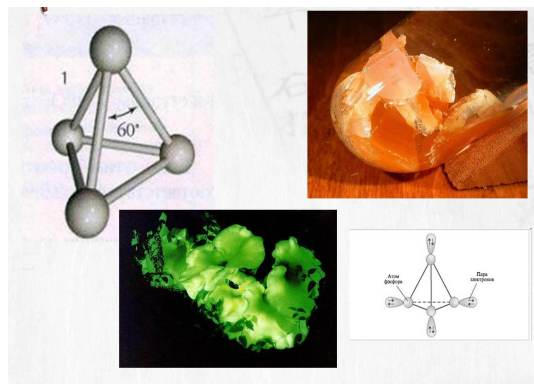
Чим зумовлена алотропія у Сульфуру?

Фосфор.

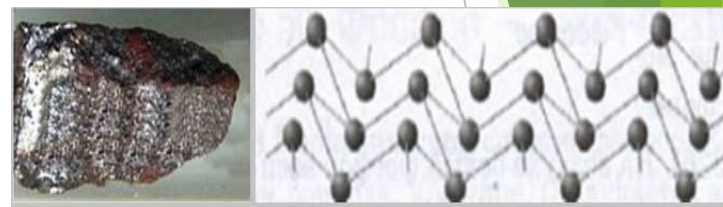


Алотропні модифікації фосфору

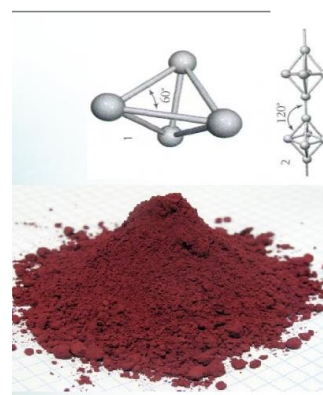
Білий фосфор



Чорний фосфор



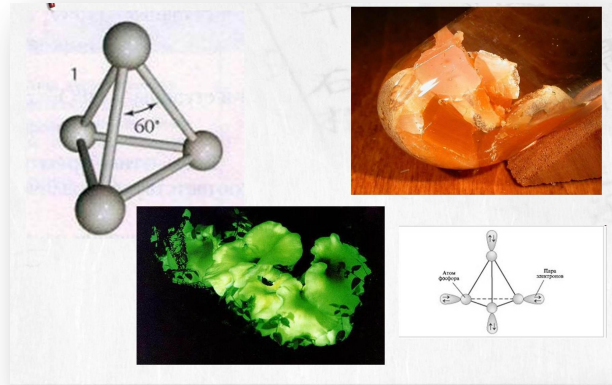
Червоний фосфор



Фізичні властивості Фосфору

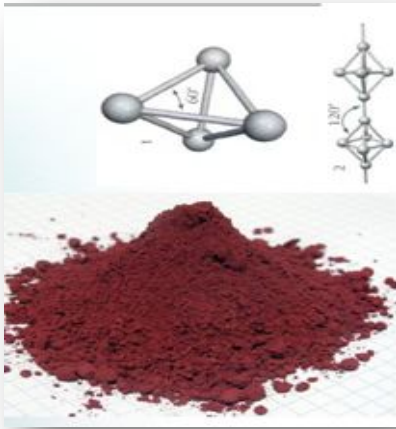
Модифікації Фосфору:	Червоний фосфор	Порошок червоного кольору, без запаху, нерозчинний у воді й органічних розчинниках. Нелеткий. Густина – 2,3 г/см ³ . Температура займання – майже 260 °С. У разі інтенсивного нагрівання перетворюється на білий фосфор.
Білий 	Кристалічні ґратки – <i>атомні</i> . 	
Червоний 	Чорний фосфор 	За температури 200 °С та тиску 1,2 ГПа білий фосфор перетворюється на чорний. Ця модифікація за будовою кристалічної ґратки подібна до графіту. Є найбільш стабільною та активною формою. Кристали чорного кольору з металічним блиском, ромбічної форми. Розміщуються шарами. Характеризується м'якістю, жирний на дотик. Не має запаху, нерозчинний у воді й органічних розчинниках. Температура займання – 490 °С. Плавиться за температури 1000 °С. Неотруйний, малоактивний, напівпровідник.
Чорний 	Кристалічні ґратки – <i>атомні</i> .	

Білий фосфор P_4



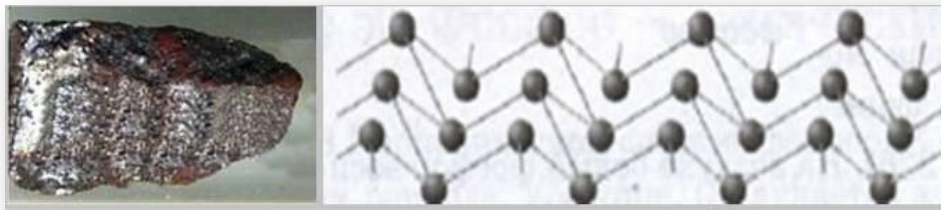
Білий, кристалічний порошок
Молекулярна кристалічна гратка.
Нерозчинний у воді.
Світиться.
Діелектрик.
Легкоплавкий.
Леткий.
Часниковий запах.
Отруйний

Червоний фосфор P_n



Червоний порошок
Атомна кристалічна ґратка.
Нерозчинний у воді.
Не світиться.
Діелектрик.
Нелеткий.
Без запаху.
Не отруйний

Чорний фосфор P_n



Чорний графітоподібний порошок
Атомна кристалічна гратка (шарувата, як у графіта).
Нерозчинний у воді.
Не світиться.
Напівпровідник.
Масний на дотик.
Нелеткий.
Без запаху.
Не отруйний

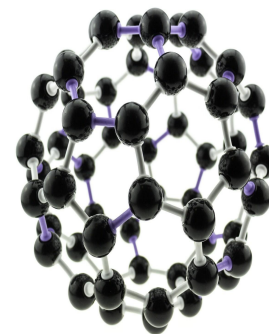
Алотропні модифікації Карбону

Алмаз

Графіт

Карбін

Фулерен



Алмаз

Алмаз має атомну кристалічну ґратку. Кожен атом Карбону сполучений з 4 іншими атомами

Карбону σ – зв'язками.

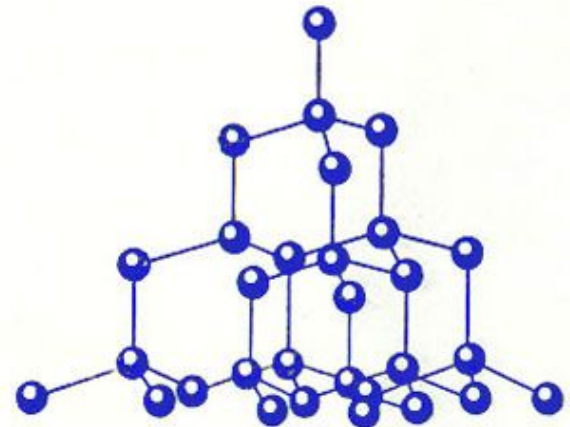
Безбарвні прозорі кристали, що сильно заломлюють світло.

Виняткова твердість.

Тугоплавкий.

Погано проводить тепло і не проводить струм.

Не розчиняється у воді.



Застосування алмазу

*Ювелірні вироби
(заломлює світло)*



*Для різання скла,
шліфування, буріння
(дуже твердий)*



Графіт

Графіт має атомну кристалічну ґратку.

Утворює пласкі шари: атоми Карбону розміщуються шарами, відстань між якими значно більша, ніж між атомами в одному шарі. Електрони, що зв'язують шари, утворюють єдину електронну хмару, як це відбувається в металах. Саме цим пояснюються електропровідність графіту, його металічний блиск.

М'яка темно-сіра речовина, непрозора.

З металічним блиском.

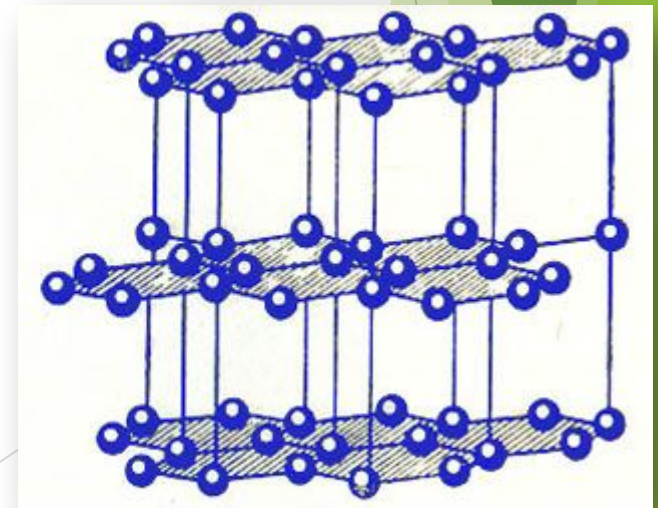
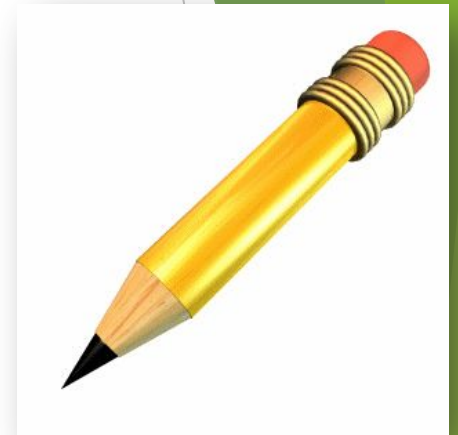
Маский на дотик.

Тугоплавкий ($t_{\text{пл}} = 3800^{\circ}\text{C}$)

Добре проводить тепло і струм.

Не розчиняється у воді.

Легко розшаровується.



Застосування графіту

Грифелі для олівців



Графітові тиглі



Масило для машин



Електроди



Добавка до фарби

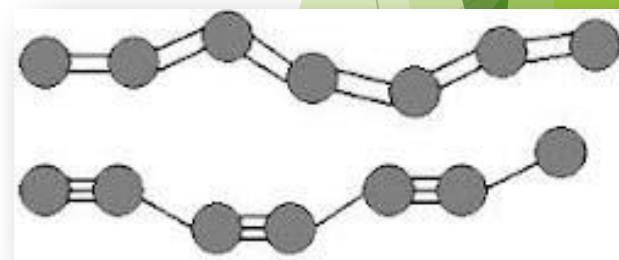


Карбін

Карбін складається з довгих ланцюгів атомів Карбону, сполучених між собою подвійними або одинарними і потрійними зв'язками. Чорний дрібнокристалічний порошок.

Напівпровідник. Під дією світла його електропровідність зростає, тому карбін застосовують у фотоелементах.

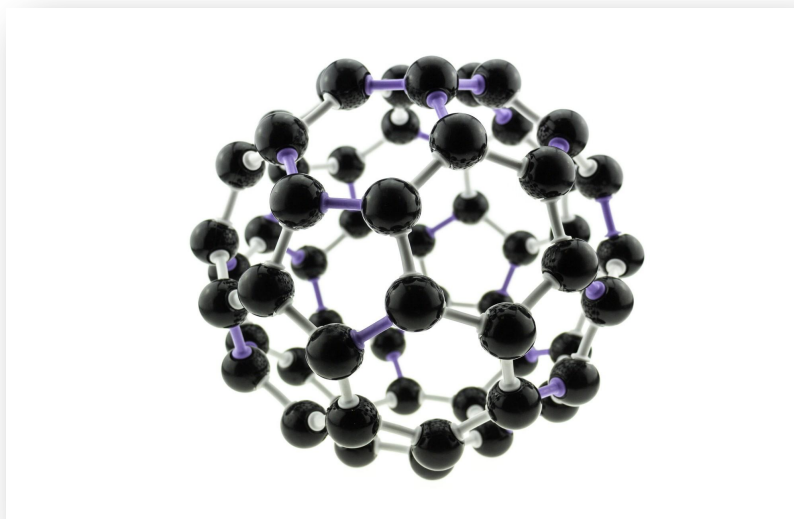
За твердістю перевершує графіт, але м'якший за алмаз



Фулерен (букибол)

Молекули фулерену мають форму сфери або еліпсоїда і побудовані з п'яти- або шестикутників Карбону.

Атоми вуглецю в молекулі фулерену пов'язані σ - і π -
зв'язками



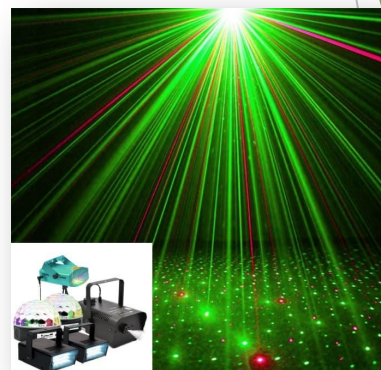
Застосування фулерену

Нанотехнології

У лазерних установках

Напівпровідник

Виробництво штучних алмазів



Домашнє завдання

- ▶ *Вивчити основні поняття з презентації*
- ▶ *Підготувати порівняльну характеристику алотропних модифікацій неметалів.*