


Презентація на тему:

Алотропні модифікації фосфору





Фосфор може існувати у вигляді великого числа алотропних модифікацій, в даний час їх налічується 11, але все різноманіття видів можна звести до трьох:



білий



червоний



чорний

Найбільш поширений фосфор:

БІЛИЙ



ЖОВТИЙ



Жовтий фосфор

Неочищений білий фосфор зазвичай називають «жовтий фосфор»

Сильно отруйна, вогненебезпечна кристалічна речовина від світло-жовтого до темно-бурого кольору. Щільність $1,83 \text{ г / см}^3$, плавиться при $+43,1 \text{ }^\circ \text{C}$, кипить при $+280 \text{ }^\circ \text{C}$. У воді не розчиняється, на повітрі легко окислюється і займається. Горить сліпучим яскраво-зеленим полум'ям з виділенням густого білого диму - дрібних частинок декаоксиду тетрафосфора P_4O_{10}

Білий фосфор (фізичні властивості)

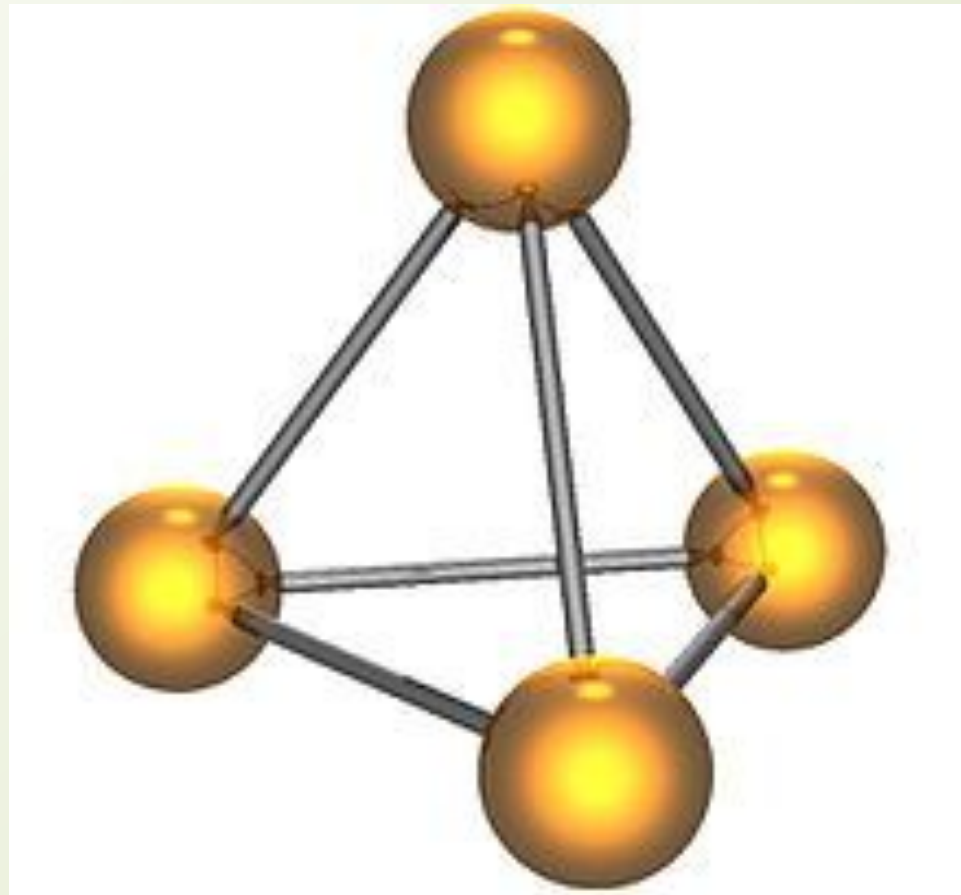
Безбарвна воскоподібна речовина з жовтуватим відтінком, через що його називають також жовтим фосфором. Утворюється при швидкому охолодженні пари фосфору. Його густина $1,82 \text{ г/см}^3$. Температура плавлення $44,1 \text{ }^\circ\text{C}$, температура кипіння $280 \text{ }^\circ\text{C}$. У воді практично не розчиняється, але добре розчиняється в сірковуглеці CS_2 .

Білий фосфор надзвичайно отруйний — на шкірі залишає хворобливі опіки. Доза його в $0,1 \text{ г}$ — смертельна для людини. Працювати з ним слід дуже обережно.

На повітрі білий фосфор легко окислюється. При цьому частина хімічної енергії перетворюється у світло. Тому білий фосфор у темряві світиться.

Білий фосфор — легкозаймиста речовина. Температура його займання $40 \text{ }^\circ\text{C}$, а в дуже роздрібненому стані він самозаймається на повітрі навіть при звичайній температурі. Тому білий фосфор зберігають під водою.

Білий фосфор має молекулярну решітку, в вузлах якої знаходяться тетраедричні молекули P₄.



Білий фосфор

(Застосування)

Білий фосфор використовується практично у всіх продуктах – від газованих напоїв до зубної пасти. Він використовується для утворення фосфорної кислоти та інших хімічних речовин, що застосовуються у добривах, харчових добавках та мийних засобах.

Раніше незначні об'єми білого фосфору використовувалися у пестицидах та феєрверках.

Останнім часом концентровані фосфорні кислоти стали надзвичайно важливими для сільського хазяйства та фермерства. Світова потреба у добривах спричинила рекордні рівні виробництва фосфатів.

Червоний і **чорний фосфор**
отримують з **білого фосфору**




Червоний фосфор

Назва червоний фосфор належить до кількох модифікацій, які розрізняються по щільності і забарвленні: воно коливається від помаранчевого до темно-червоного і навіть фіолетового.

Червоний фосфор, що утворюється при нагріванні білого до 320°C без доступу повітря, є рентгеноаморфним, при подальшому нагріванні до 560°C переходить в кристалічний стан за рахунок розриву одного зв'язку P-P в тетраедра P_4 і подальшого зв'язування груп, що залишилися в ланцюзі, кільця і трубки. Така полімеризація призводить до зміцнення зв'язку P-P, збільшення щільності і температури плавлення до 600°C та зменшення реакційної здатності.





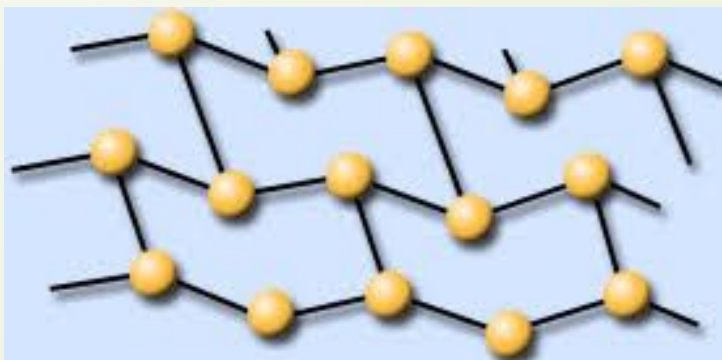
Червоний фосфор:

- менш активний, ніж білий,
- не розчиняється у воді і сірковуглецю,
- не світиться в темряві,
- абсолютно нешкідливий.

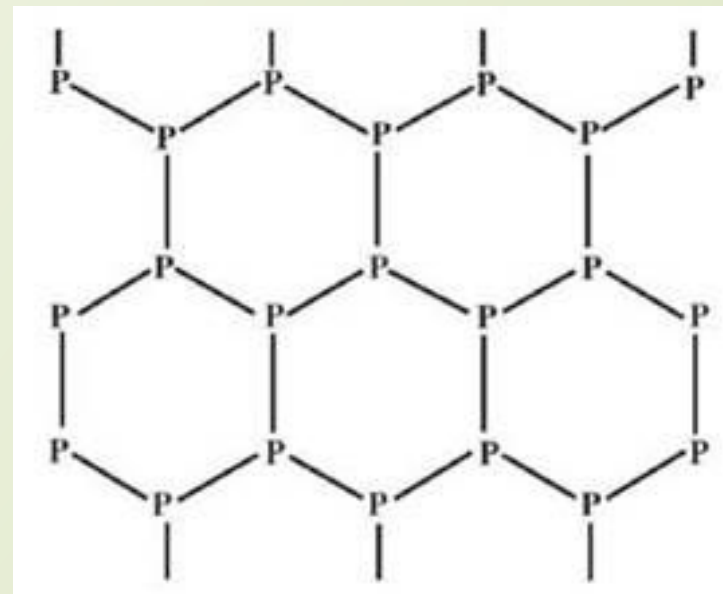
Чорний фосфор

При підвищеному тиску білий фосфор переходить в чорний фосфор. Це сама стійка модифікація фосфору. Кристалічний чорний фосфор теж має декілька модифікацій. Ромбічна модифікація побудована з гексагональних кілець P₆, упакованих в шари, причому кільця не є плоскими.

Існують також кубічна і гексагональна модифікація.



Атомна кристалічна решітка



Чорний фосфор

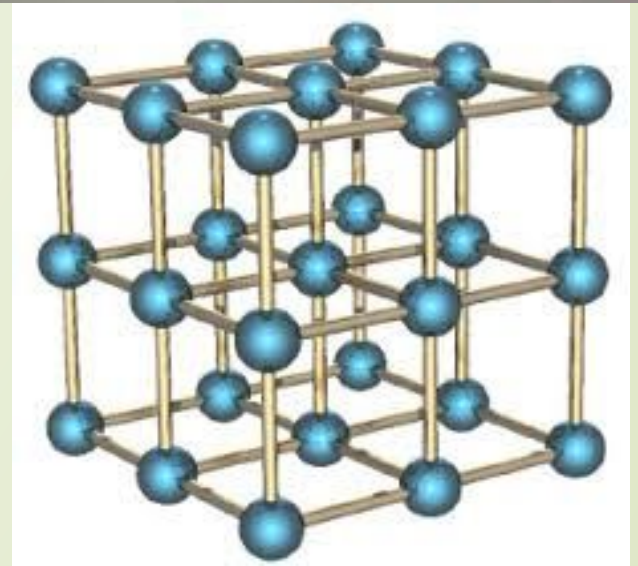
За зовнішніми ознаками чорний фосфор нагадує метал, має металевий блиск, має електропровідність, теплопровідність, досить твердий.

Найменш активний з усіх модифікацій.



Металевий фосфор

При $8,3 \cdot 10^{10}$ Па чорний фосфор переходить в нову, ще більш щільну і інертну металеву фазу з щільністю $3,56 \text{ г/см}^3$, а при подальшому підвищенні тиску до $1,25 \cdot 10^{11}$ Па - ще більш ущільнюється і набуває кубічну кристалічну решітку, при цьому його щільність зростає до $3,83 \text{ г/см}^3$. Металевий фосфор дуже добре проводить електричний струм.



кубічну кристалічна решітка

Презентацію створив Старцун Павло, учень 11-Б класу

Джерела інформації:

- <https://ru.wikipedia.org>
- <https://moyaosvita.com.ua>
- <https://en.wikipedia.org>

Зображення взяті з:

- [google.com](https://www.google.com)