



БОР
(BORUM)

- Бор (хімічний символ — B, лат. Borum) — хімічний елемент з атомним номером 5, який належить до 13-ої групи (за старою класифікацією — головної підгрупи III групи), 2-го періоду періодичної системи елементів, та являється першим представником напівметалів.
- Бор (Borum). Бор мало поширений в природі загальний вміст його в земній корі близько 10-3% (мас). Хоч бор розміщений в третій групі періодичної системи, але він за своїми властивостями подібний до елемента IV групи – кремнію. Бор утворює слабкі кислоти, які не виявляють амфотерних властивостей. Сполуки бору з воднем – це леткі речовини, що самовільно загоряються на повітрі. Бор утворює сполуки з металами, багато з яких мають велику твердість і високу температуру плавлення.



- В природі бор у елементарному вигляді не зустрічається та не відноситься до числа найпоширеніших елементів земної кори, на його частку припадає лише $3 \times 10^{-4}\%$ її маси (середній вміст в земній корі 4 г/т). Незважаючи на це, відомо більше 100 власних мінералів бору. В «чужих» мінералах він майже не зустрічається.



Мінерал сасолін —
природна форма борної кислоти



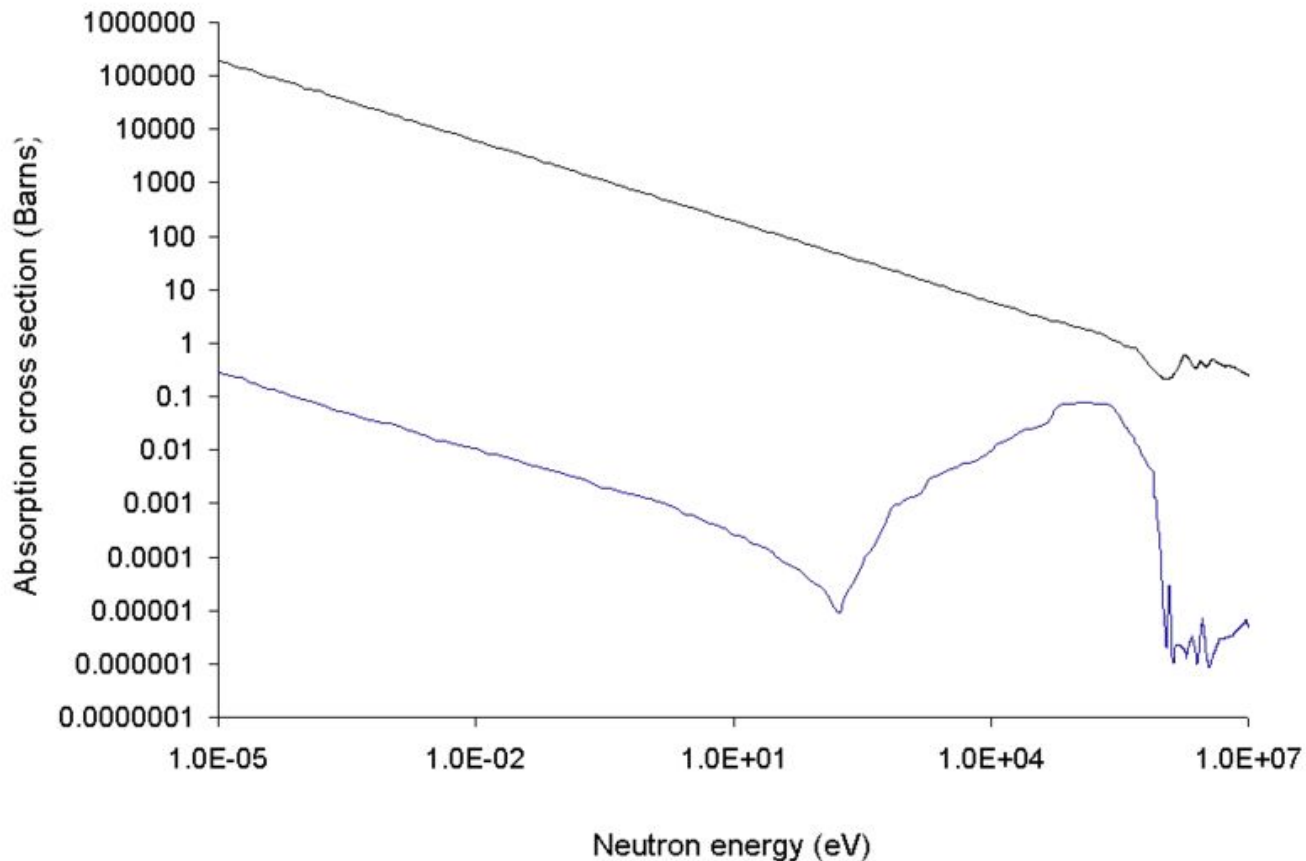
Мінерал бура



Боросилікатний мінерал датоліт

- Основними мінеральними формами бору є:
- Борати: бура $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, керніт $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, сасолін $\text{B}(\text{OH})_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, ашарит $\text{MgBO}_2(\text{OH})$, гідроборацит $(\text{Ca}, \text{Mg})\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, ініоїт $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 13\text{H}_2\text{O}$, каліборит $\text{KMg}_2\text{B}_{11}\text{O}_{19} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
- Боросилікати: датоліт CaBSiO_4OH , данбурит $\text{CaB}_2\text{Si}_2\text{O}_8$.

- Природний бор складається тільки з двох ізотопів. Обидва є стабільними. На частку легкого бору-10 в природній суміші припадає близько 19,9%, решта, а саме 80.1% — важкий бор-11[15][16]. Деякі вчені вважають, що відношення $^{11}\text{B} : ^{10}\text{B} = 81 : 19$ непостійно і що в надрах Землі відбувається частковий розподіл і перерозподіл ізотопів бору.



- Проста речовина бор має кілька алотропних модифікацій, він існує в і аморфному, і кристалічному видах. Всі модифікації побудовані із з'єднаних різним чином угруповань атомів бору.
- Чистий кристалічний бор є твердою, крихкою, доволі тугоплавкою речовиною, з температурою плавлення $2076\text{ }^{\circ}\text{C}$ та температурою кипіння $3927\text{ }^{\circ}\text{C}$, має темно-сірий колір (дуже очищений бор — прозорий), густину 2.34 г/см^3 .

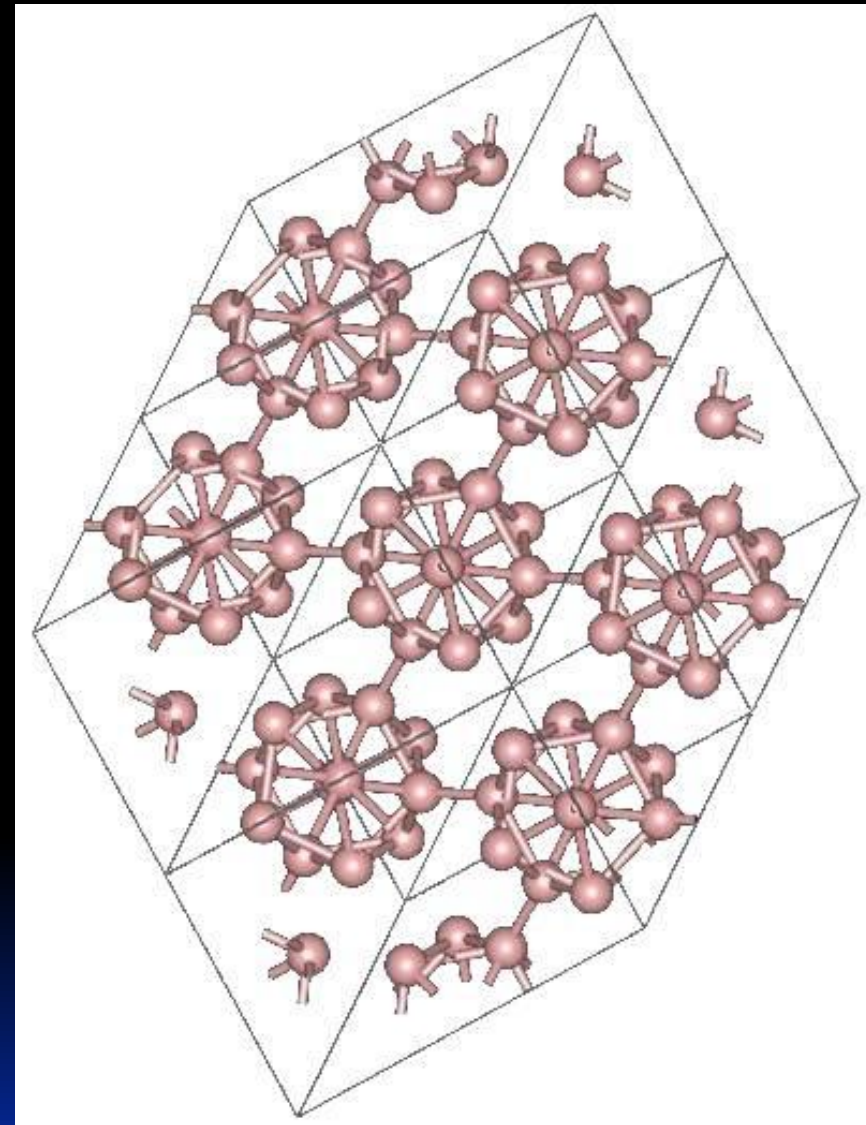


Аморфний бор

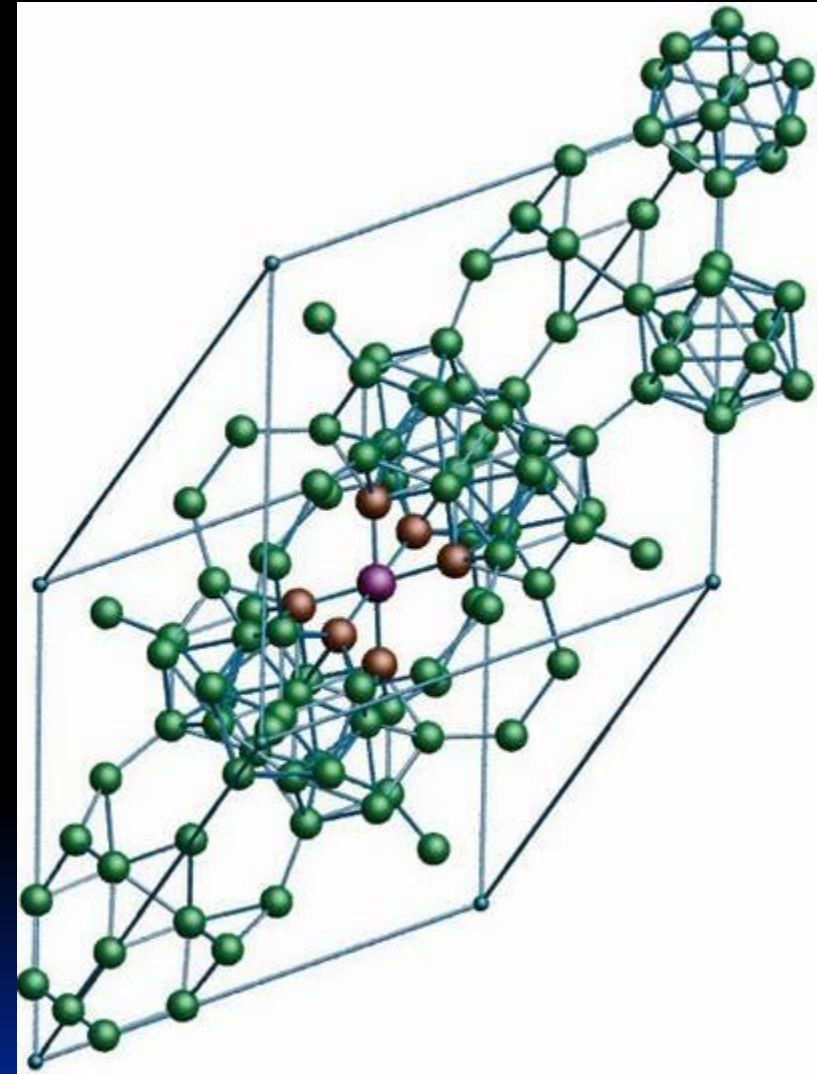


Кристалічний бор

- α -тригональний-Бор має комірки з дванадцяти атомів бору, структура яких складається з ікосаедрів B_{12} , в котрих кожен атом бору має п'ять найближчих сусідів. Ізольовані ікосаедри не стабільні, тому α -бор не має молекулярної ґратки, а ікосаедри в ній пов'язані міцними ковалентними зв'язками.



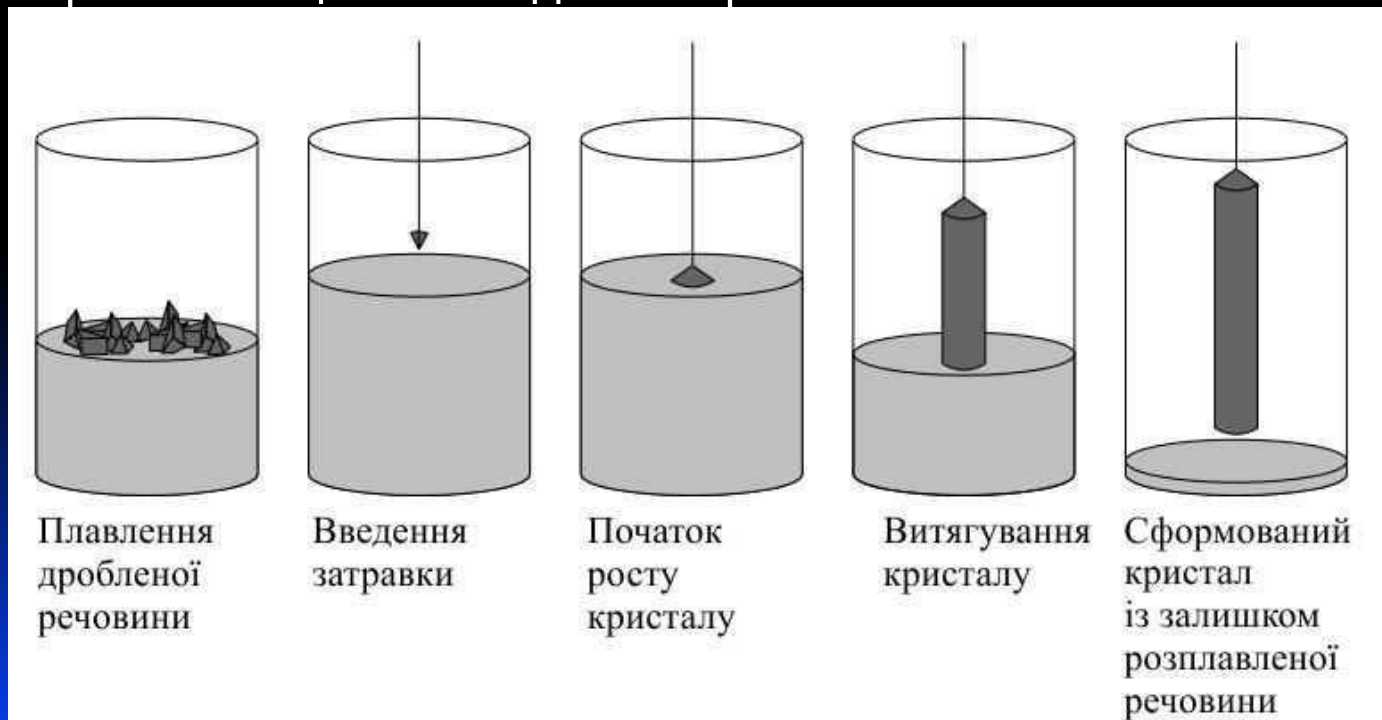
- β -тригональний-Бор має субкомірки, що містять по 105-108 атомів, або комірки що об'єднані по 320 атомів. Багато атомів утворюють ікосаедри B_{12} , але є і велика кількість неікосаедричних атомів. Одержують β -Бор з розплавленого бору.






- Напівметал бор являється вельми інертною речовиною, нерозчинною у воді, і майже нерозчинною у кислотах (причому кристалічний бор менш активний, ніж аморфний). І тому за кімнатної температури він взаємодіє тільки зі фтором (згораючи в ньому). При нагріванні в атмосфері кисню або на повітрі до $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ бор згорає з великим виділенням теплоти, при цьому утворюється міцний борний ангідрид (оксид B_2O_3) — безбарвна склоподібна маса

- Елементарний бор з природної сировини отримують у кілька стадій. У промисловості спочатку з природних боратів сплавленням з содою отримують буру. Або розкладанням природних мінералів бору гарячою водою чи сірчаною кислотою (в залежності від їх розчинності) отримують борну кислоту H_3BO_3 , з якої потім зневодненням (прожаренням при $580\text{ }^\circ\text{C}$) отримують оксид B_2O_3 . При цьому у вигляді коричневого порошку утворюється аморфний бор. Від домішок його очищують обробкою азотною або плавиковою кислотами. Якщо треба то ще додатково очищують методом зонного плавлення та/або перекристалізацією методом Чохральського.





- Бор та його сполуки широко використовуються в промисловості та народному господарстві:
- Близько 50 % природних і штучних сполук бору використовують при виробництві скла (так звані боросилікатні типи скла — скла звичайного складу, в яких замінюють лужні компоненти у вихідній сировині на окис бору),
- Близько 30 % — при виробництві мийних засобів.
- Близько 4-5 % — при виробництві емалей, глазурі, металургійних флюсів.



Зюзіна Дарина

Ф-103