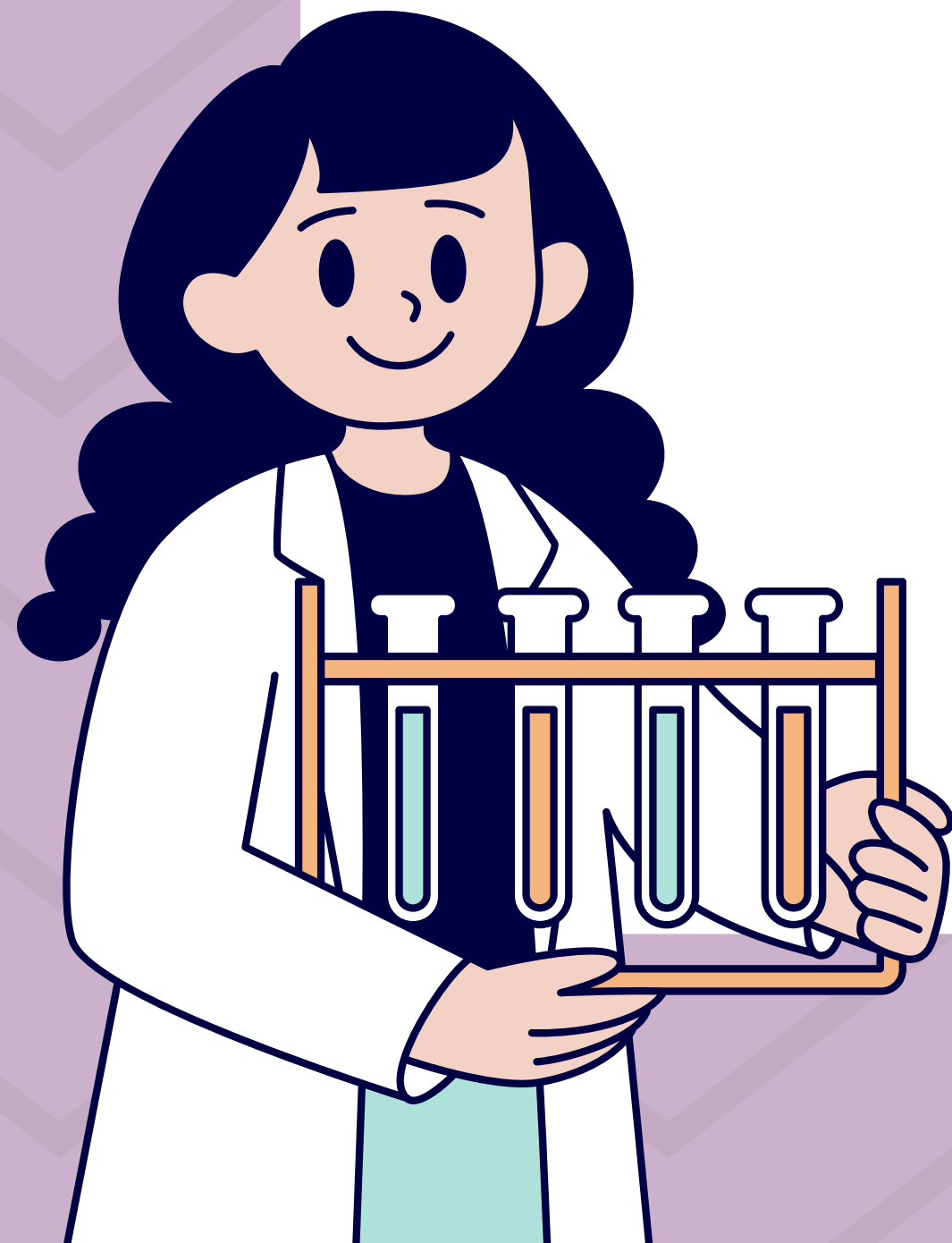


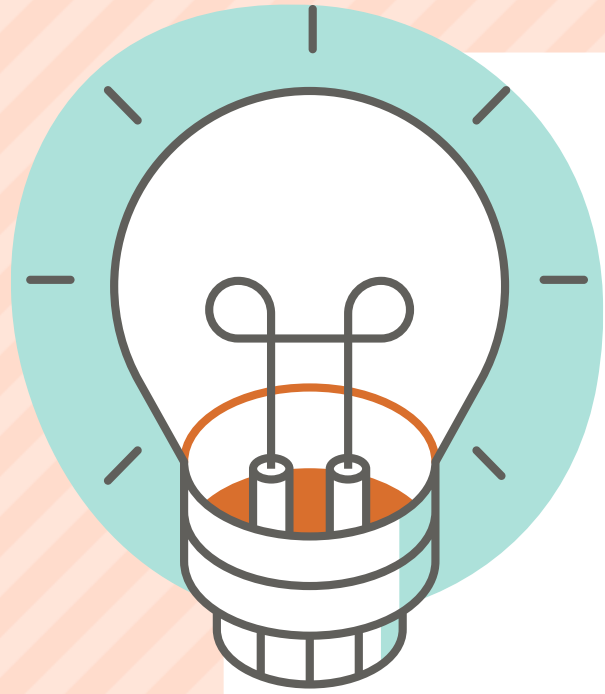
Монокристали та полікристали



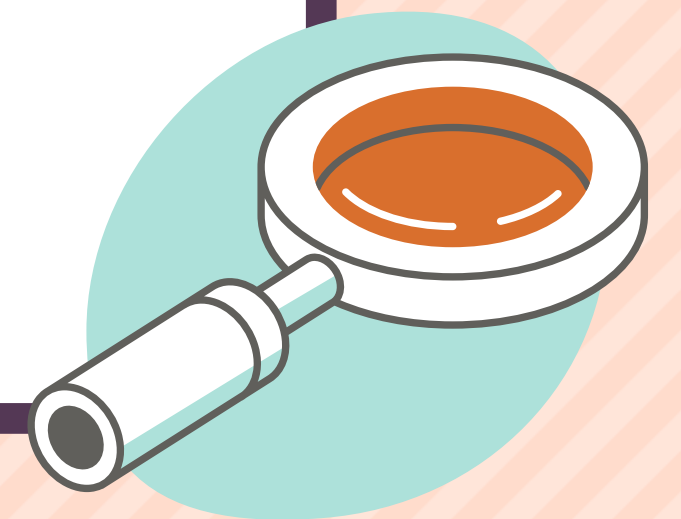
Саварин Діана
Х-21

Кристали - тверді тіла, що мають правильну геометричну форму. Структура, всередині якої розташовані впорядковані частинки, називається кристалічною решіткою. Точки розташування частинок, в яких вони здійснюють коливання, називаються вузлами кристалічної решітки. Всі ці тіла поділяють на монокристали і полікристали.





Монокристали - це одиночні кристали, у яких кристалічна решітка має чіткий порядок. Часто монокристал мають правильну форму, але ця ознака не є обов'язковою при визначенні типу кристала. Більшість мінералів є монокристалами.



Зовнішня форма залежить від швидкості зростання речовини. При повільному збільшенні і однорідності матеріалу, кристали мають правильну огранку. При середній швидкості огранювання неяскраво виражена. При високій швидкості кристалізації виростають полікристали, що складаються з безлічі монокристалів.





Класичними прикладами монокристалів є алмаз, кварц, топаз. В електроніці особливе значення мають монокристали, які мають властивості напівпровідників і діелектриків. Сплави монокристалів відрізняються підвищеною твердістю. Надчисті монокристали мають однакові властивості незалежно від походження. Хімічний склад мінералів залежить від швидкості вирощування. Чим повільніше зростає кристал, тим досконалішим його склад.



Алмаз



Кварц

ПОЛІКРИСТАЛИ



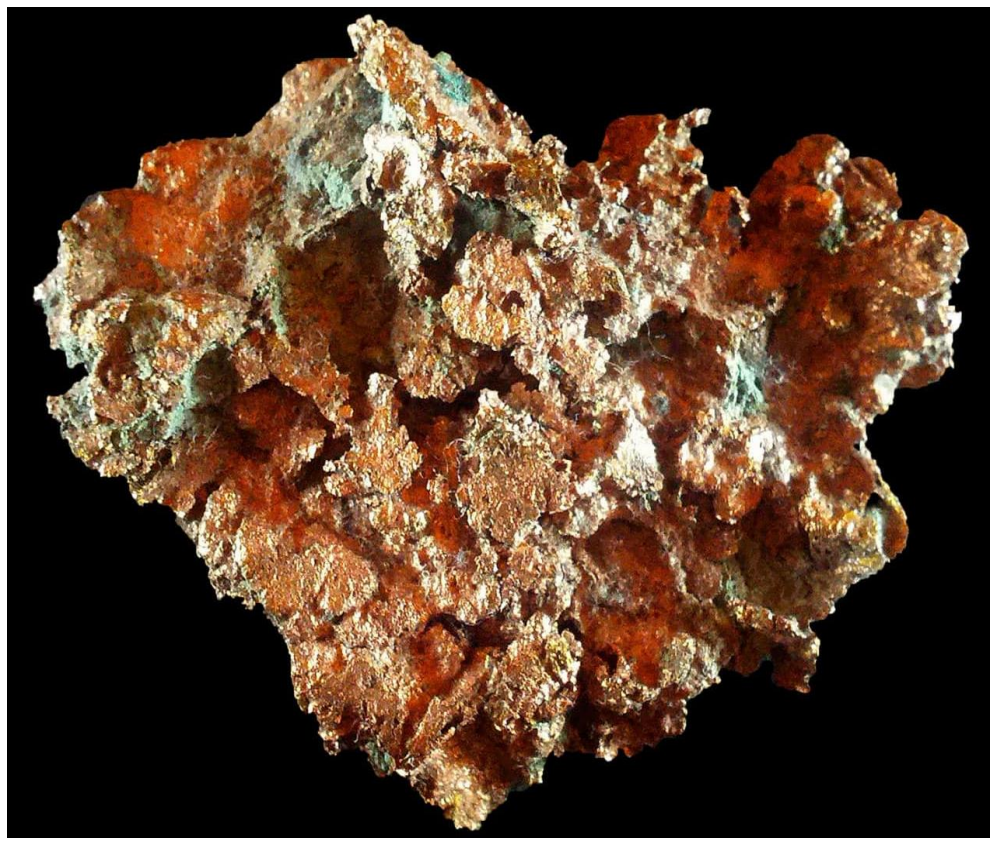
Полікристали – тверді тіла, які складаються з багатьох хаотично орієнтованих маленьких кристаликів, що зрослися між собою (кристалітів). На відміну від монокристалів полікристалічні тіла ізотропні, тобто їх властивості однакові в усіх напрямках. Полікристалічну будову твердого тіла можна виявити за допомогою мікроскопа, а іноді її видно й не озброєним оком (чавун). Більшість металів, які використовує людина, є полікристалами.



Бісмут



Мідь



Срібло



Полікристал складається з безлічі монокристалів і має неправильну форму. Вони з'являються в результаті природного зростання або вирощуються штучним шляхом. Основні характеристики полікристалів складаються з властивостей монокристалів, але при цьому велике значення мають розміри зерен, відстань між ними, границі зерен. При наявності кордонів, фізичні показники полікристалів значно змінюються, знижується міцність.



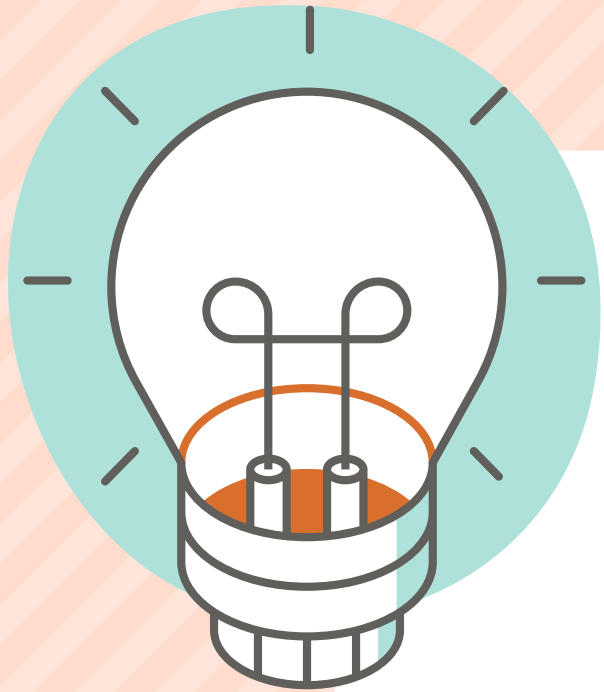
Поліморфізм

Монокристали – це речовини, здатні існувати відразу в двох станах, які будуть відрізнятися за своїм фізичним властивостям. Така особливість одержала назву поліморфізм. При цьому речовина в одному стані може бути стабільнішою, ніж інша. При зміні умов навколишнього середовища ситуація може змінитися.

Існування поліморфних відмін (модифікацій) визначається певними термодинамічними умовами, при яких відбуваються зміни в будові кристалічної ґратки речовин.

Властивості кристала можуть змінитися при різкій зміні складу. Класичним прикладом поліморфізму є модифікація вуглецю. В одному стані це алмаз, в іншому – графіт, речовини з різними властивостями.

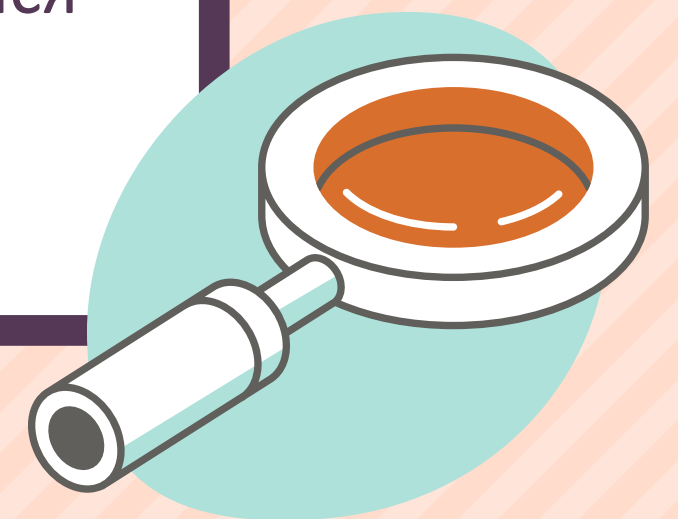




Міцність Кристалів

Чисті монокристали – це кристали з ідеальної кристалічної ґратами, містять незначну кількість дефектів. При зменшенні числа дефектів міцність металів збільшується в кілька разів. При цьому щільність металу залишається майже незмінною.

Монокристали з ідеальною ґратами стійкі до механічного впливу до температури плавлення. Не змінюються з часом. Найчастіше такі монокристали мають нульову дислокацію. Але це не обов'язкова умова. Міцність пояснюється тим, що мікротріщини утворюються в місцях, де є найбільша кількість дислокацій. А при їх відсутності тріщин з'являтися ніде. Значить, монокристал прослужить до тих пір, поки не буде перевищено поріг його міцності.



Вирощування Монокристалів



Натепер налічують близько 150 видів методів отримання монокристалів з парової, рідкої (розплавів та розчинів) і твердої фази. Найпоширенішими методами отримання з рідкої фази можна назвати метод кристалізації всередині тигля, поступовим переміщенням його з гарячої зони печі через холодну діафрагму (метод Бриджмена-Стокбаргера); виведенням частини розплаву з тигля за допомогою затравки (метод Чохральського); методом зонної плавки (метод Пфанна) тощо.

Застосування



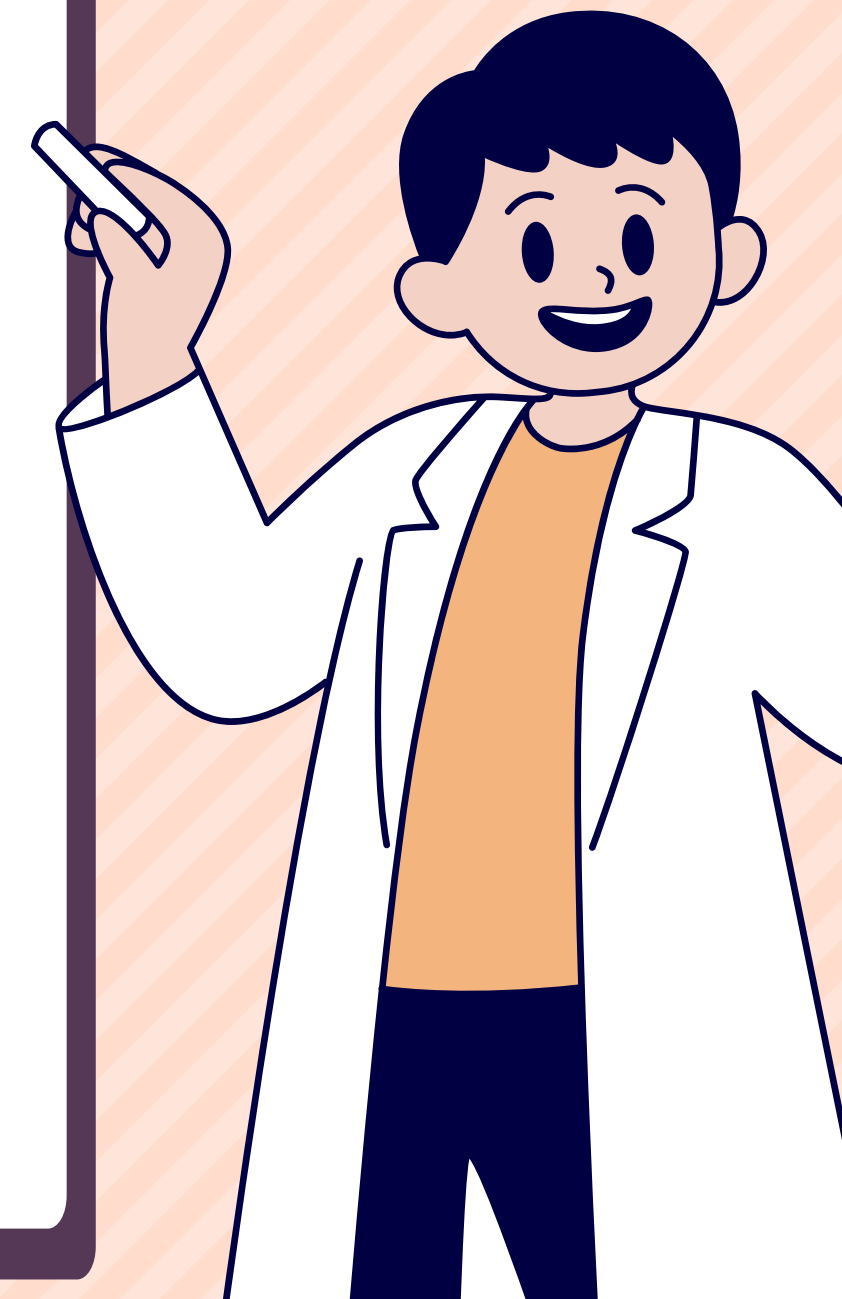
Сучасне промислове виробництво широко застосовує монокристали діелектриків та напівпровідників, таких як монокристали кремнію та інтерметалідів (штучні сплави елементів третьої групи з елементами п'ятої групи), що є основою твердотільної електроніки, до якої відносяться електромеханічні прилади та такі пристрої як реле, перемикачі, виконавчі механізми, п'єзоелектричні прилади, накопичувачі на магнітних дисках, циліндричних магнітних доменах.

Застосування монокристалів молібдену та вольфраму дало змогу в десятки разів збільшити термін використання електровакуумних приладів і створити нові прилади надвисокої чутливості та надійності.

Монокристали алюмінію, цинку, вісмуту, свинцю, заліза і спеціальних сплавів застосовуються в атомній техніці.

Промінь лазера має величезну потужність легко пропалює листовий метал, зварює металеві проводи, прошиває сталеві труби, свердлить надтонкі отвори у твердих сплавах, алмазах тощо. Крім рубіна, для лазерів використовують також флюорит, арсенід галію та багато інших кристалів. З прозорого кварцу роблять лінзи, призми та інші деталі оптичних приладів. Але особливо широко використовуються електричні властивості кварцу.

Зараз існують цілі галузі промисловості, які працюють на кристалах, створених людиною. Насамперед - це промислове одержання напівпровідникових кристалів германію, кремнію, арсеніду і фосфіду галію та багатьох інших. З цих кристалів роблять велику кількість різноманітних приладів. Справжню революцію сапфірові кристали принесли і в медицину, витіснивши металічні імплантанти. Їх використовують скрізь, де потрібні замітники кісткової тканини, - у стоматології, ортопедії, пластиці хребта.



**Дякую за
увагу!**

