

Міністерство освіти і науки України
Технічний коледж Луцького НТУ



МЕТОДИ ВИРОЩУВАННЯ КРИСТАЛІВ

Доповідач:
Чемерис Дмитро Валерійович
студент групи 11-КСМ ТК Луцького НТУ

Керівник:
Матвійчук О.Ю. - викладач хімії

Кристалічні тіла

- Монокристали— великі одинокі кристали.



Кварц



Поварена сіль

- Полікристали— багато кристалів(які зрослися один з одним та хаотично орієнтовані маленькі кристали)



Сніжинка



Цукор

Застосування різних кристалів

Кварц, кальцит:

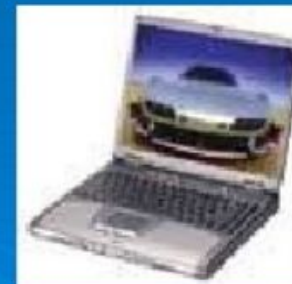
- Виготовлення призм та лінз оптичних приладів

Кремній, германій :

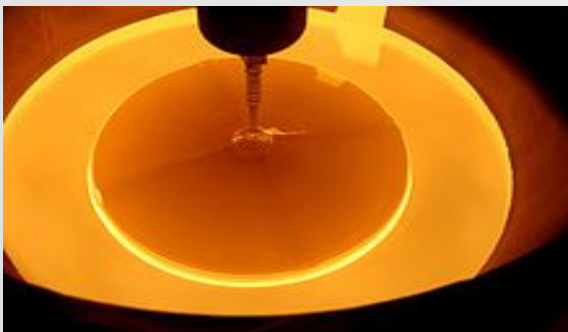
- Напівпровідникові прилади (діоди, транзистори)
- Системи зв'язку, сонячні батареї.
- Квантові підсилювачі та генератори(мазери та лазери)

Рідкі кристали:

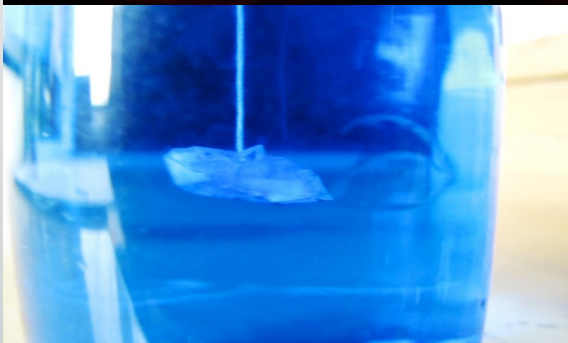
- Годинник
- Калькулятори
- Плоскі телевізори з тонким жидкокристалічним екраном.



Найбільш широко використовуються методи одержання монокристалів:



□ із розплаву;



□ із розчину;



□ із паро-газової фази.

Процесу вирощування монокристалів завжди передує велика підготовча робота:

- 1) очистка вихідної сировини;
- 2) підбір легуючих домішок;
- 3) підготовка розплаву, розчину тощо;
- 4) підбір складу середовища, в якому проходить кристалізація (вакуумоване, інертне, водневе тощо);
- 5) вирощування або підготовка затравочних кристалів;
- 6) вибір матеріалу та геометрії ростового контейнера;
- 7) монтаж затравочного кристалу;
- 8) підготовка і перемішування розчину або розплаву;
- 9) вибір конструкції та виготовлення нагрівача (печі);
- 10) забезпечення правильного тепловідводу;
- 11) виготовлення пристрою для рівномірного відносного переміщення кристала (розплаву) в печі;
- 12) забезпечення необхідної стабілізації й управління температурою кристалізації;
- 13) врахування та використання закону геометричного відбору;
- 14) боротьба з паразитними центрами кристалізації;
- 15) забезпечення належної чистоти на всіх етапах підготовки і проведення процесу кристалізації;
- 16) вилучення вирощених кристалів із ростового контейнера.

Кристали – тверді тіла, атоми та молекули яких займають визначене, упорядковане місце в просторі. Мають справжню форму правильних симетричних многогранників.



Турмалін



Берил



Сапфір



Гранат



Кварц



Кальцит

Штучно вирощені кристали застосовують для:

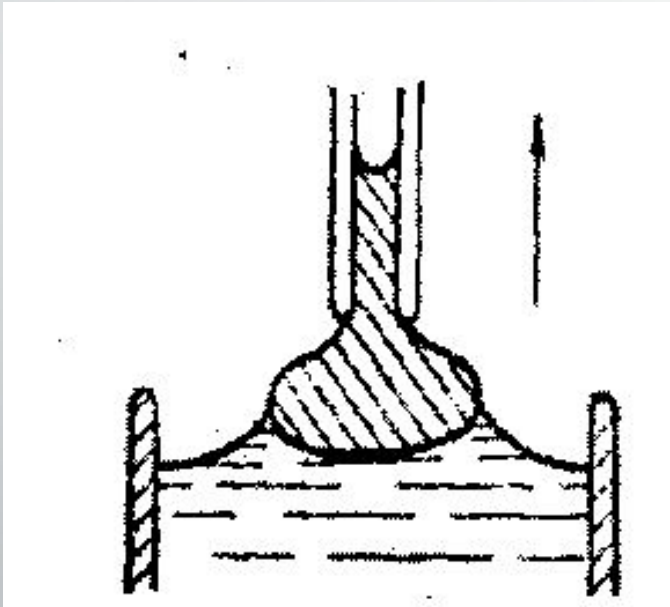


- для нелінійної оптики-ніобати та танталати літію;
- для лазерної техніки — Y-Al-гранат;
- для нелінійної оптики і електрооптики - численні напівпровідникові матеріали - Ag_3AsS_3 , AgGaS_2 , CdGa_2S_4
- для акустооптичних пристроїв, оптично активних фотопровідних та гіротропних матеріалів CdS , GaAs , PbS .

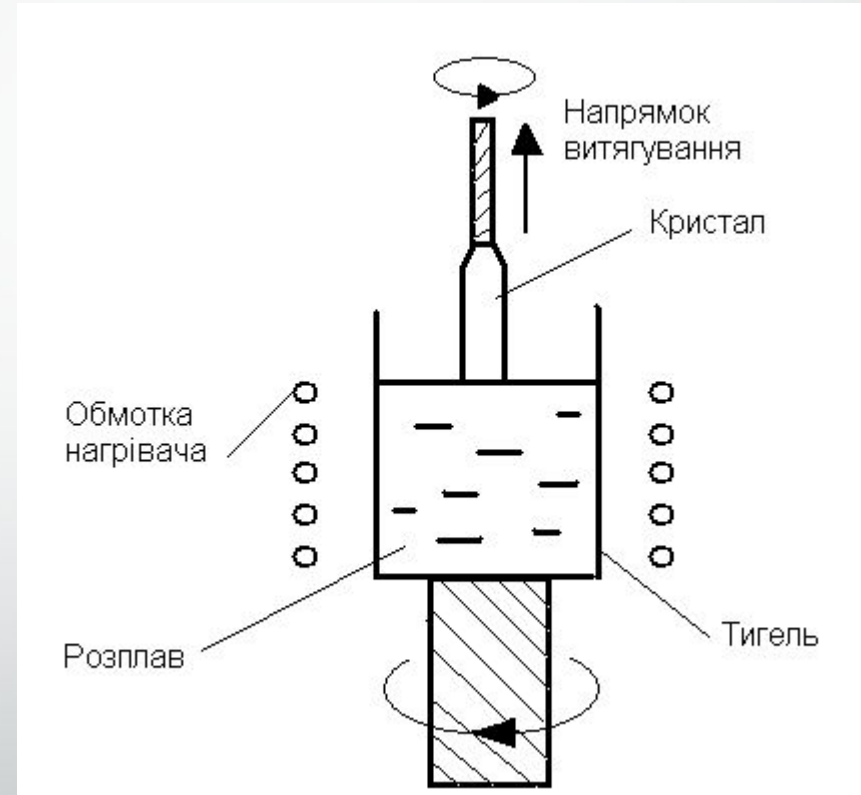


Метод Чохральського

— технологія вирощування монокристалів з тигля витягуванням із розплаву при повільному обертанні.



Мал.1. Виготовлення заправки за допомогою капілярної трубки

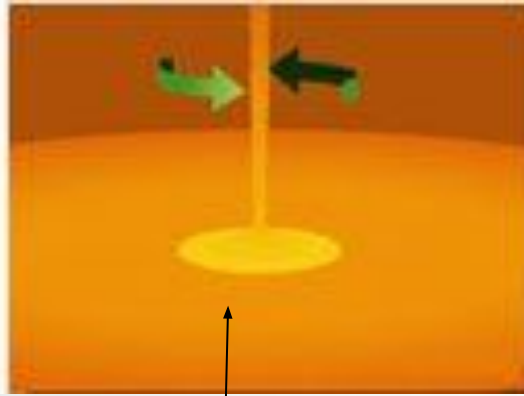


Мал.2. Вирощування кристалів методом Чохральського

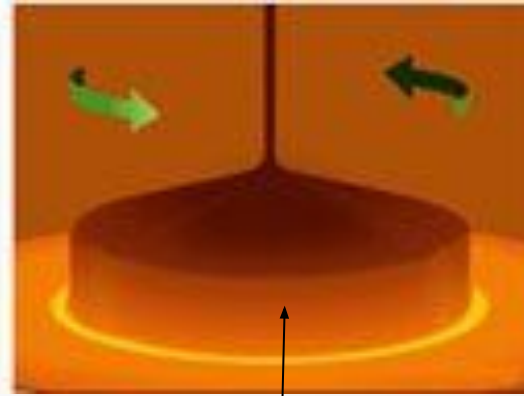
Метод Чохральського



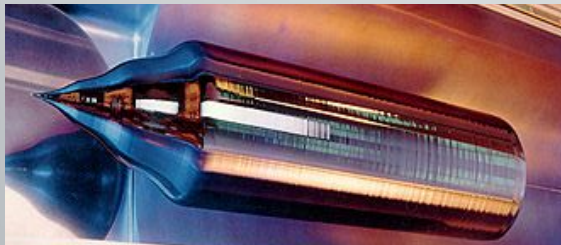
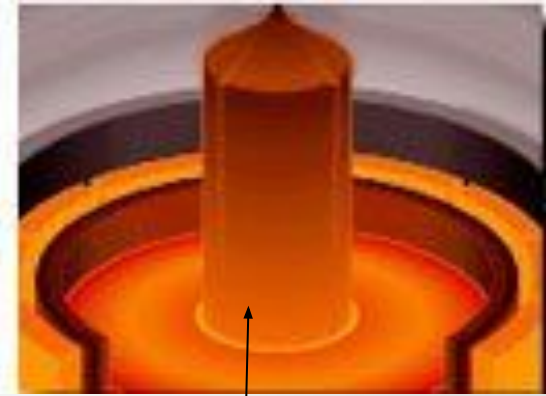
Занурення капіляру
із затравочним
кристалом до
розплаву



Ріст монокристалу
на затравці



Витягування монокристалу із
розплаву, направлений ріст
кристалу



Зразки кристалів,
виращених методом
Чохральського





Дякую за увагу!

Доповідач:
Дмитро Чемерис