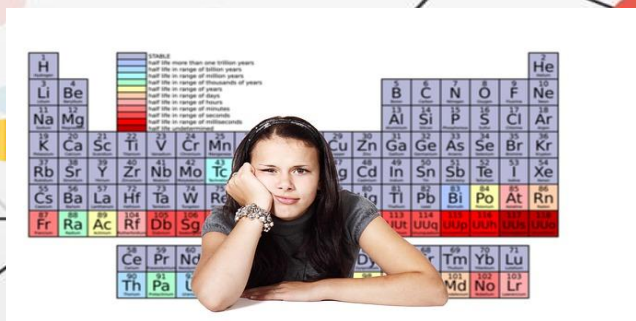
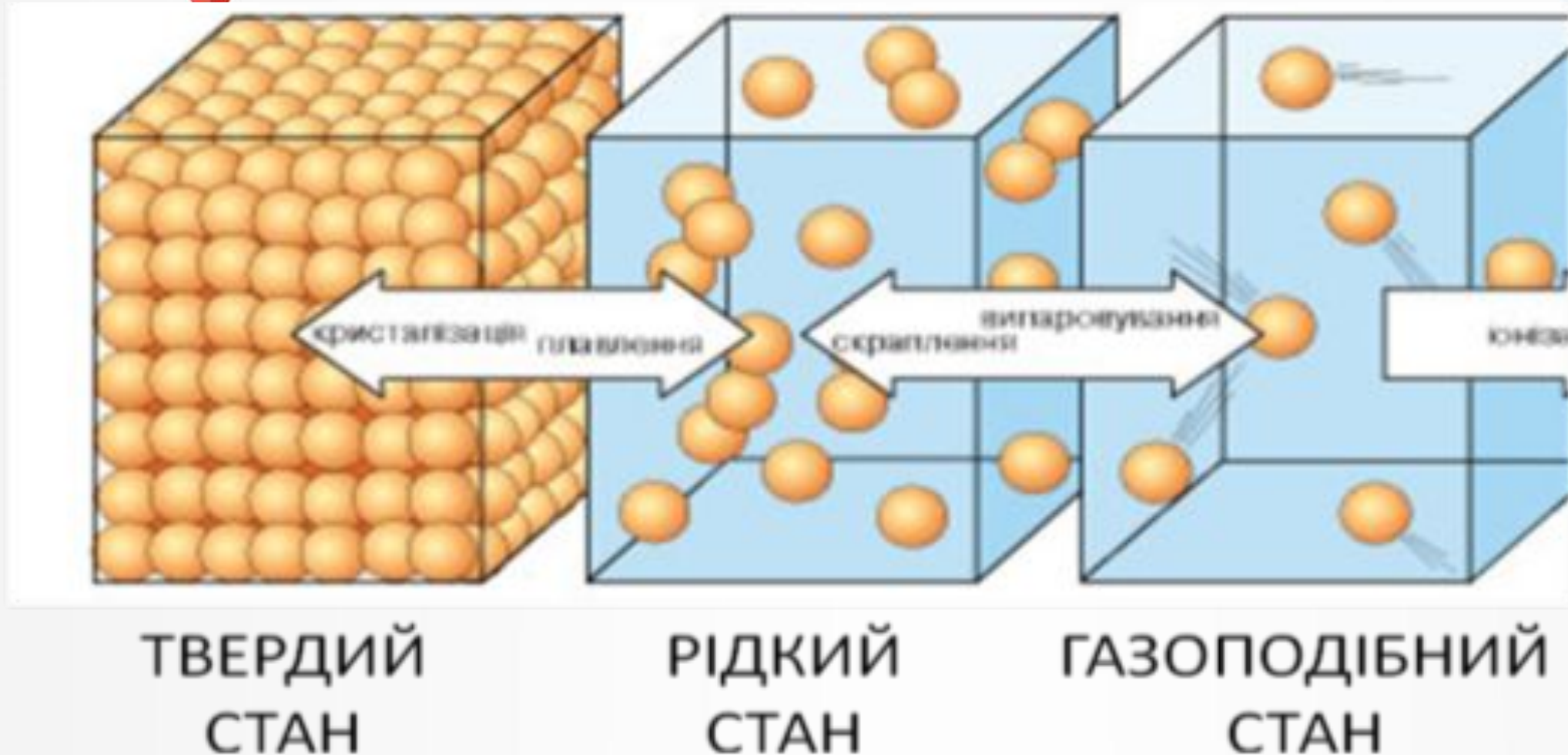


М.А.
Морозов

«Камінь – кристал, а кристал значить лід.
Кожен з них має форму й свій вид.
Скільки симетрії та простоти.
Скільки граційності та чистоти»



Агрегатні стани речовини



Чому вуглець в алотропній формі алмазу ріже скло, а графіт лише ковзає по склу?



Щоб дати відповідь
на це питання
необхідно
ознайомитись з
НОВОЮ ТЕМОЮ.

БУДОВА ТА ВЛАСТИВОСТІ ТВЕРДИХ ТІЛ. АНІЗОТРОПІЯ КРИСТАЛІВ. РІДКІ КРИСТАЛИ



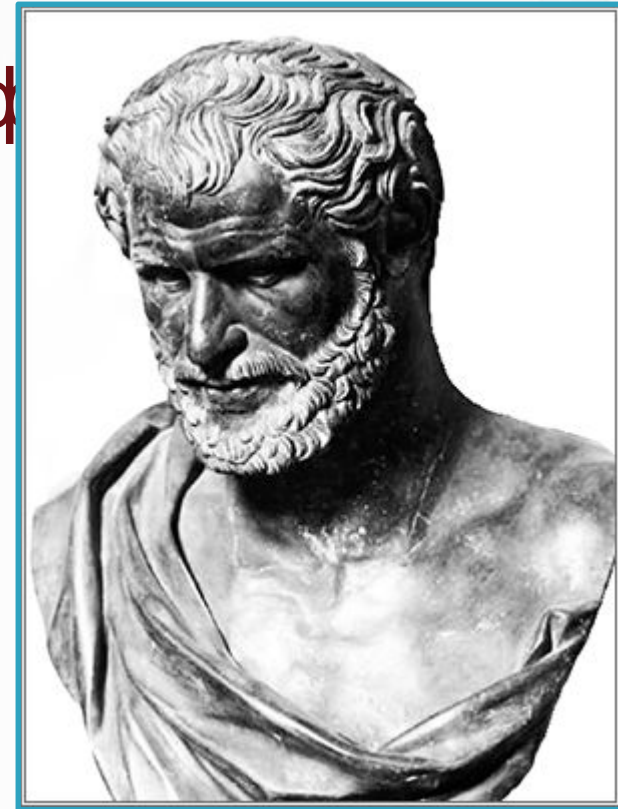


Вивчення нового матеріалу

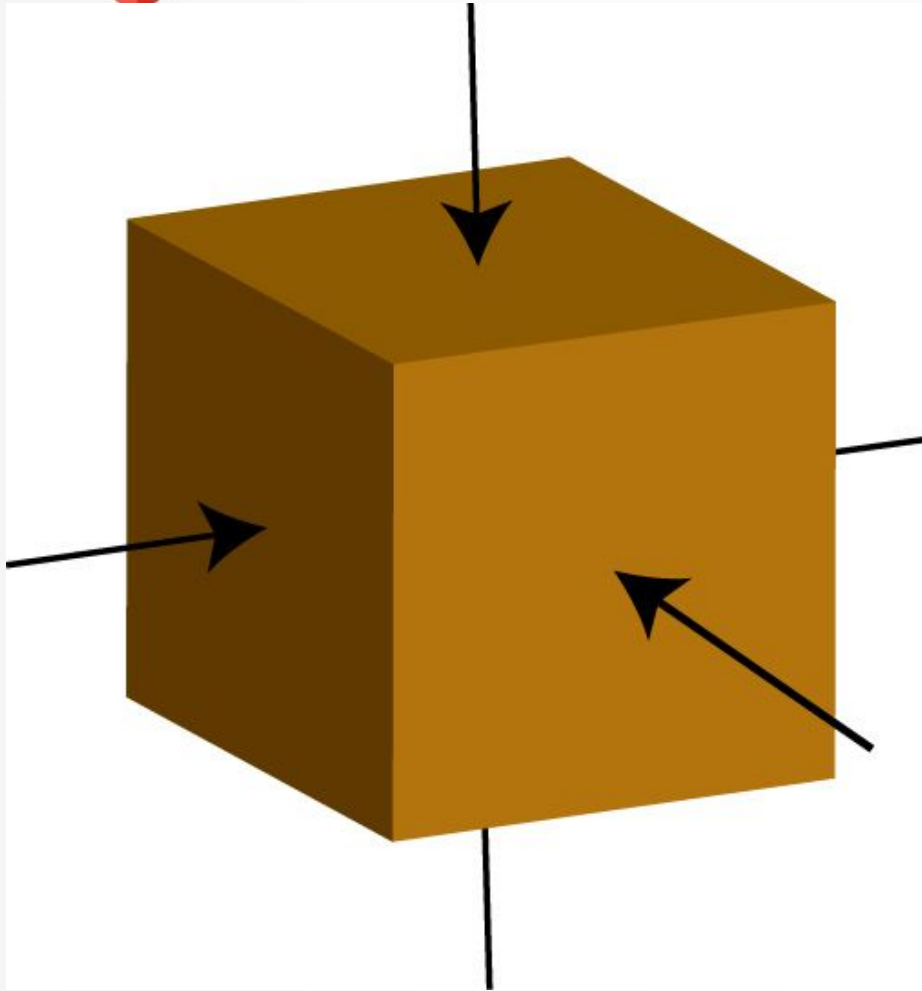
- Монокристали;
- Полікристали;
- Ізотропія та анізотропія;
- Типи твердих кристалів;
- Порівняння властивостей кристалічних та аморфних тіл;
- Рідкі кристали (властивості, застосування);

Геракліт Ефеський, грецький філософ

*«Взаємну бесіду слід
проводити таким
чином, щоб кожний із
співрозмовників
отримав з неї щось
корисне, цікаве, набув
більше знань»*



Твердими називають тіла, які ...



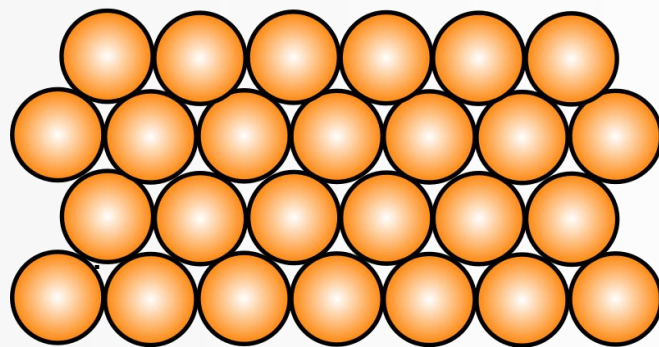
зберігають об'єм і форму
навіть під час дії на них інших
тіл (сил).

Стани твердих

речовин

Кристалічний

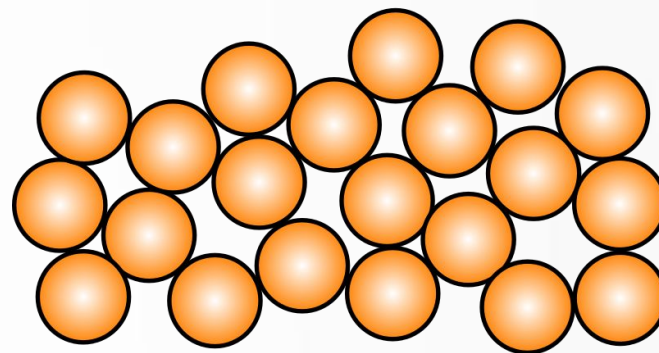
crystal



Тіла, молекули (атоми, іони) яких розташовані закономірно - утворюють **кристалічну гратку**

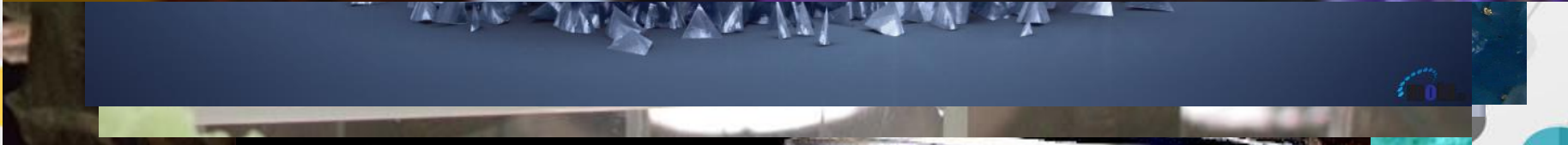
Аморфний

amorphe



Тіла, молекули (атоми, іони) яких розташовані **хаотично** (зберігається ближній порядок)

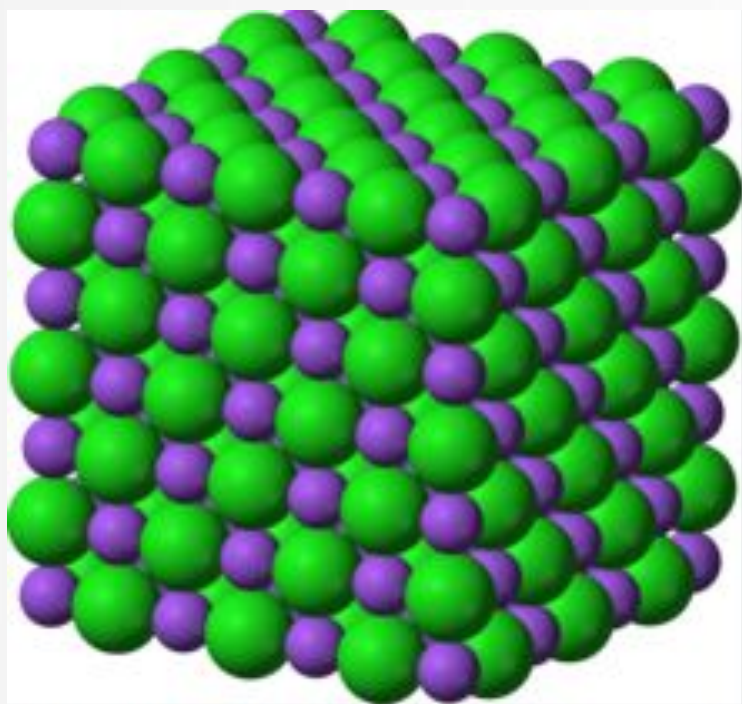
Universitatea de Științe



Що таке

кристали?

Кристали – це тверді тіла, атоми чи молекули які займають певне впорядковане положення в просторі



Структура кристалу хлориду натрію (кухонна сіль)

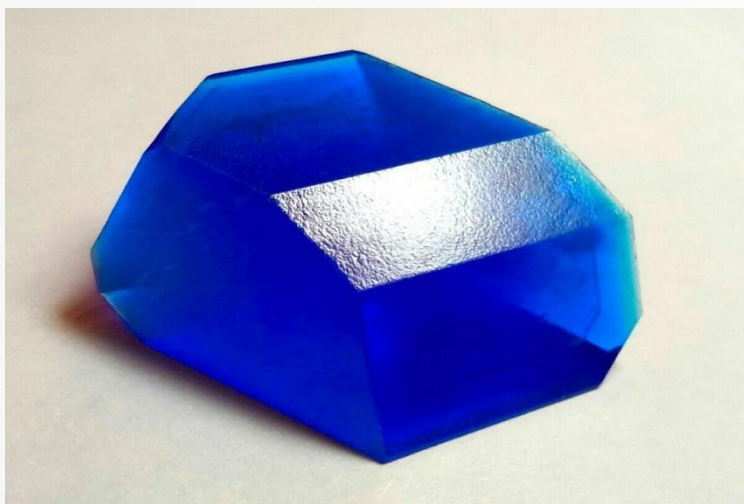
У кристалічних речовинах частинки речовини розташовані в **чітко визначеному порядку**. Якщо з'єднати центри положень рівноваги, то вийде правильна просторова **гратка**, яку називають **кристалічною**.



Криста

Монокристал

Одиночні кристали, що мають макроскопічні упорядковані кристалічні ґратки



Л

Полікристал

Це тверде тіло, яке являє собою сукупність хаотично орієнтованих монокристалів, що зрослися між собою



Монокристал - окремий однорідний кристал, що має безперервну кристалічну ґратку і характеризується анізотропією властивостей.



Властивості

МОНОКРИСТАЛІВ

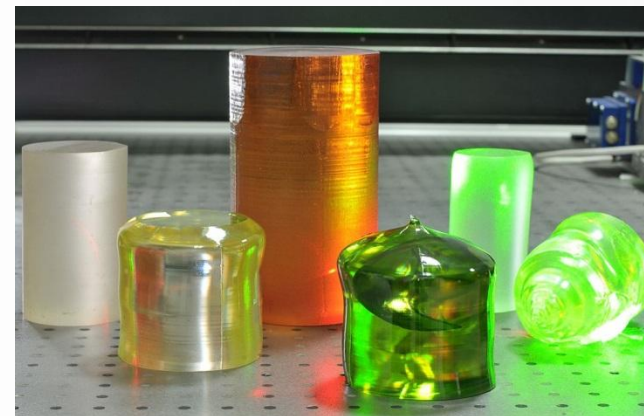
Геометрична форма
правильна



Анізотропія

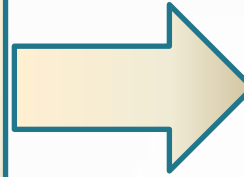


Постійна
температура
плавлення

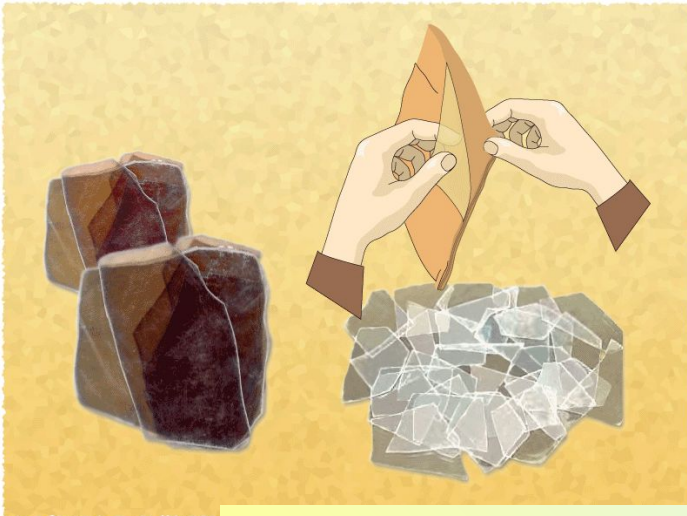


Анізотропія

Анізотропія – залежність фізичних властивостей від напрямку всередині кристалу



- Механічна
- Оптична
- Електрична



Різна механічна міцність слюди





ichobby.com

Полікристал - тверде тіло, що складається з великої кількості дрібних, здебільшого безладно розташованих кристалів різного розміру, які називають кристалічними зернами або кристалітами. До полікристалічних речовин належать метали, кераміка, гірські породи.



Властивості

полікристалів

Геометрична форма
неправильна

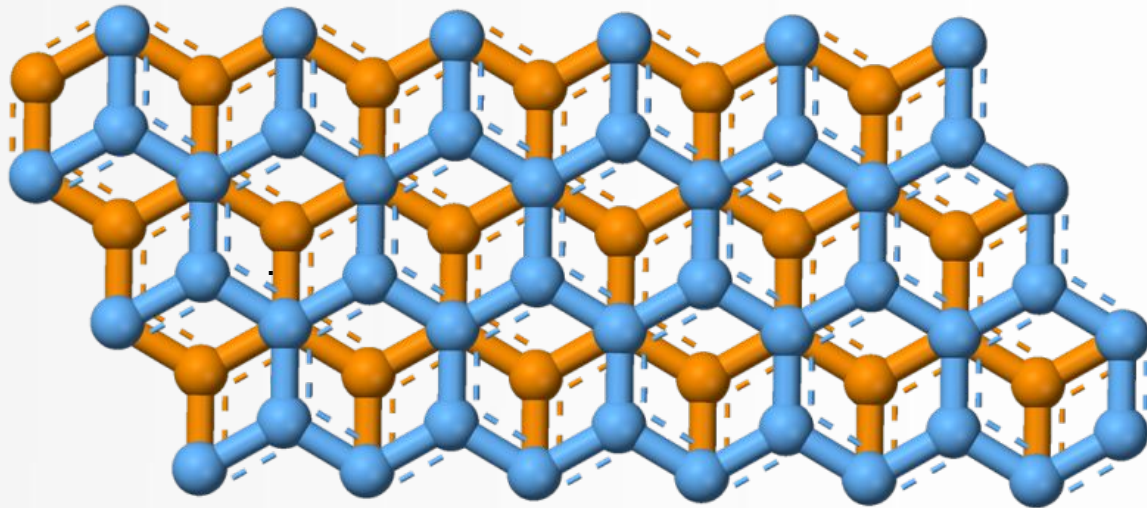
Ізотропія

Постійна
температура
плавлення



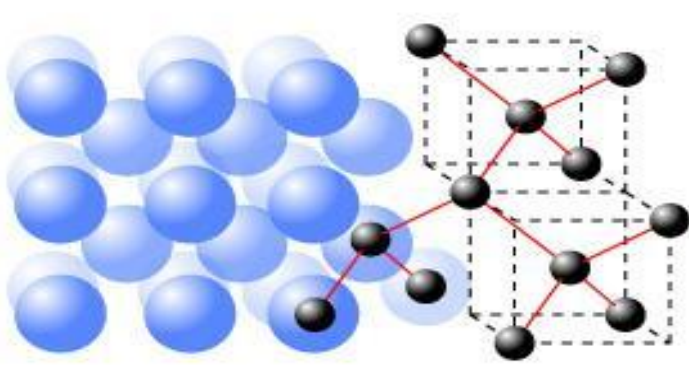
Ізотропія

**Ізотропія – однаковість фізичних
властивостей у всіх напрямках**

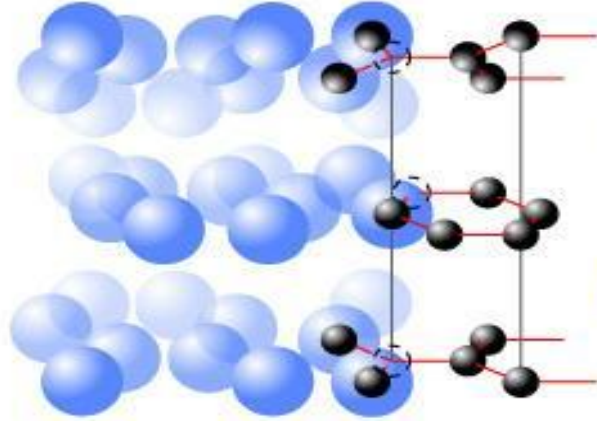


Ізотропний вуглець

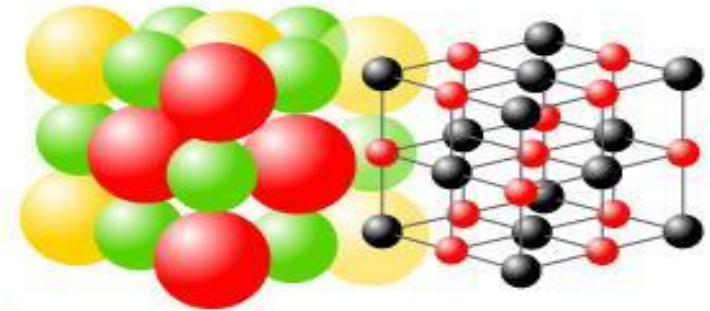
Кристалічна ґратка – це впорядковане розміщення частинок речовини



АЛМАЗ



ГРАФИТ



ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ

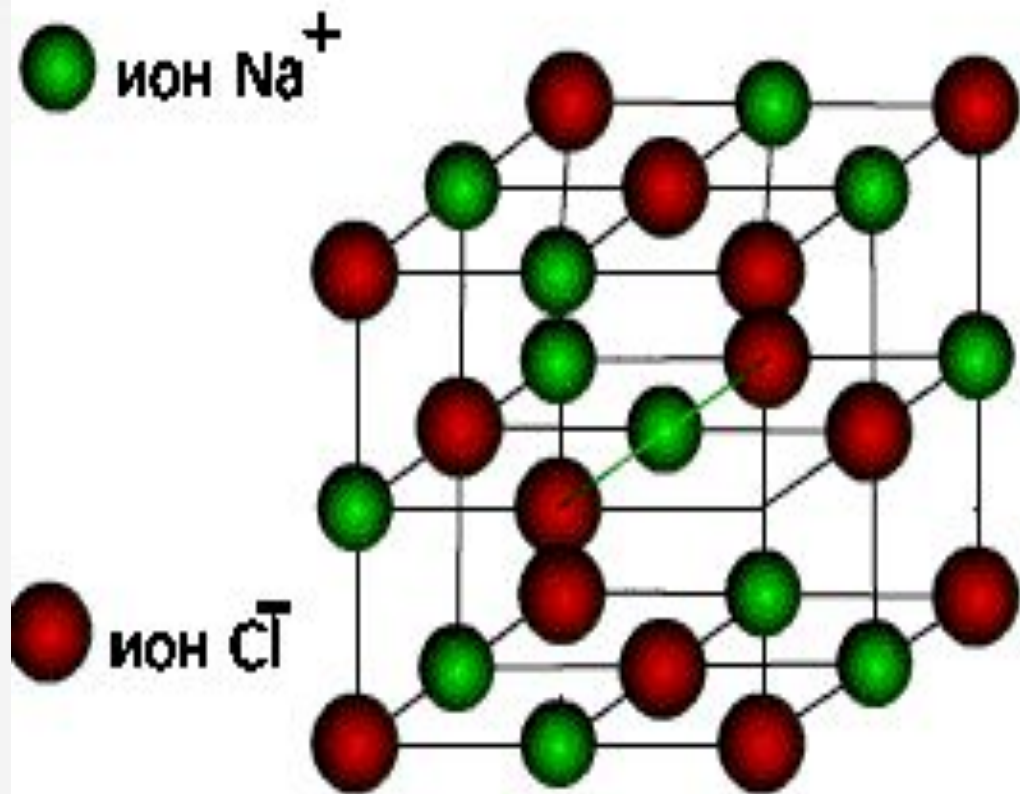


Моделі кристалічних ґраток

Типи кристалічних ґраток

Тип кристалів	Що знаходиться у вузлах кристалічних решіток	Приклади кристалів
Іонні	Іони розміщуються по чергово з протилежними зарядами	Сіль NaCl
Атомні	Нейтралні атоми, які утримуються ковалентними зв'язками квантово-механічного походження.	Алмаз
Металічні	Позитивні іони (між вузлами електронний газ).	Метали з високою електропровідністю
Молекулярні	Нейтралні молекули, які взаємодіють за рахунок зміщення електронних оболонок атомів.	Парафін, Br ₂ , CH ₄

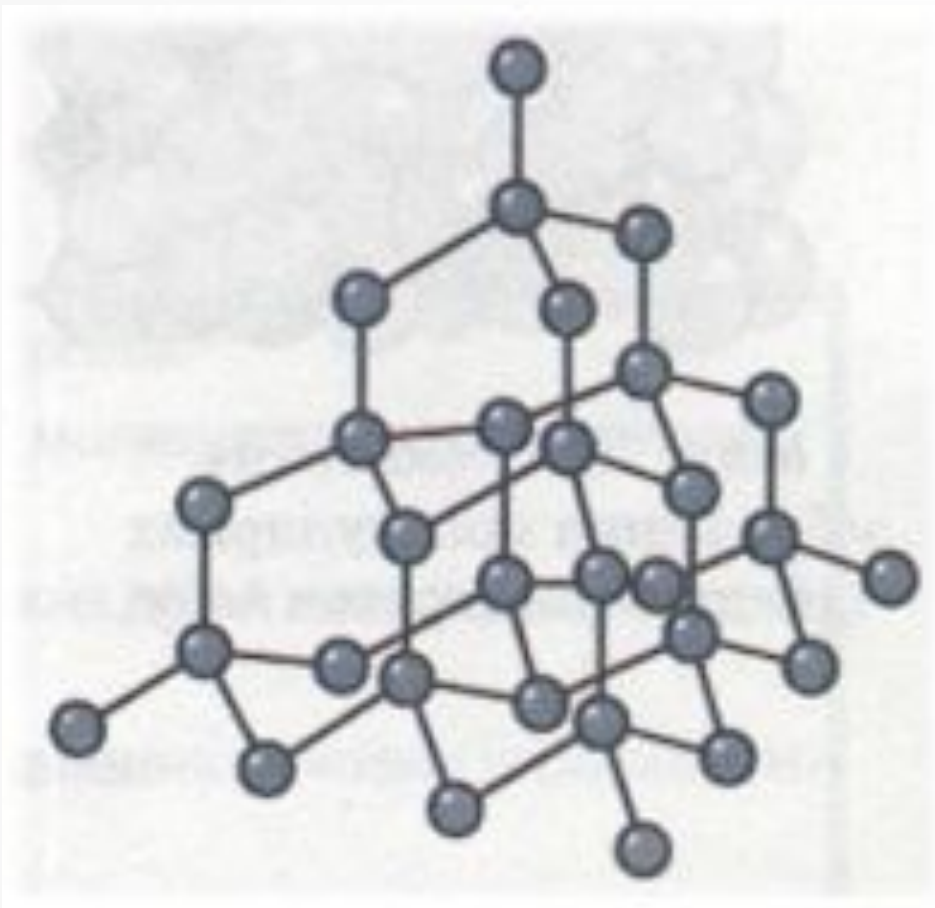
Йонна кристалічна ґратка



Сіль NaCl

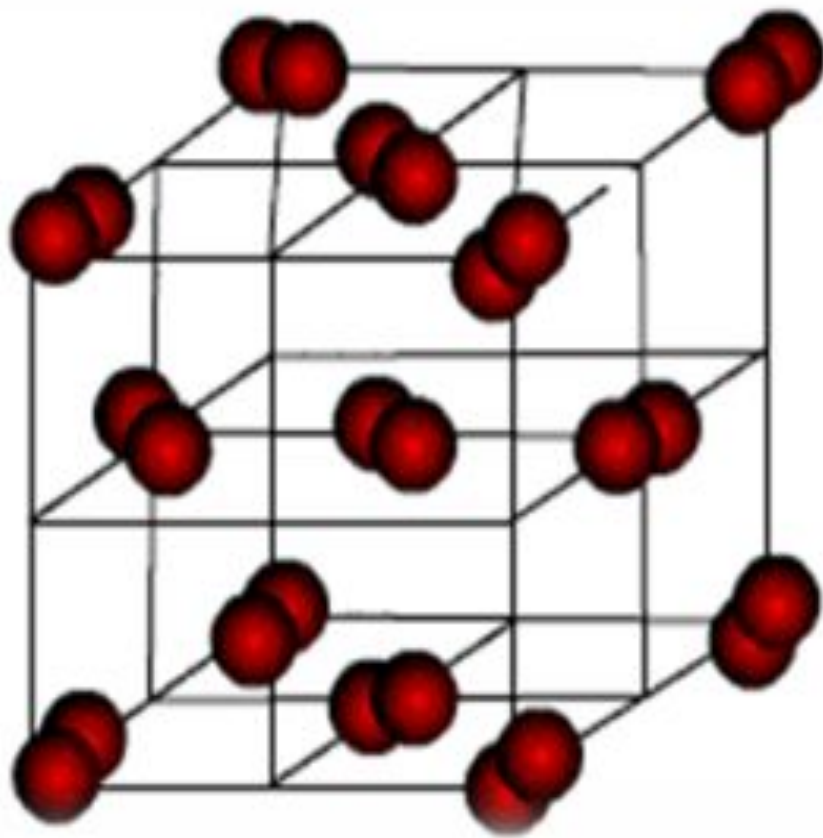
Атомні кристалічні ґратки

- Алмаз



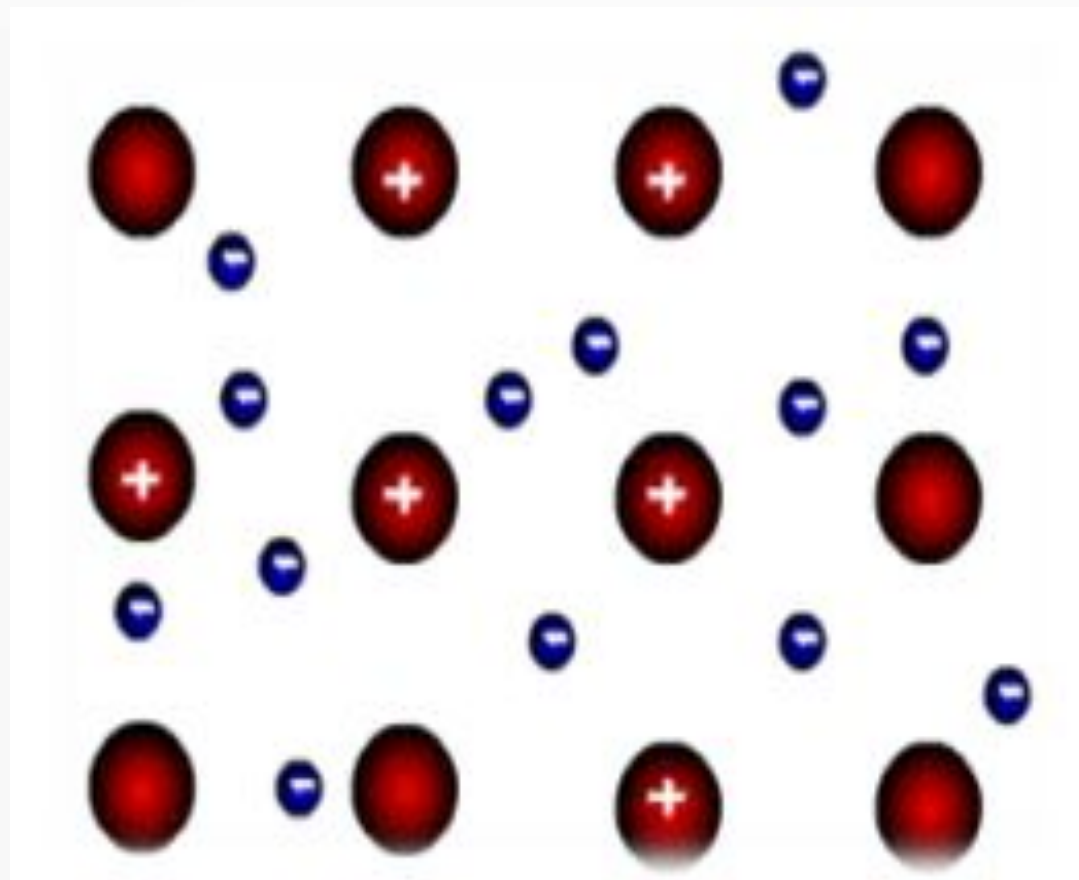
Молекулярні кристалічні ґратки

- Парафін



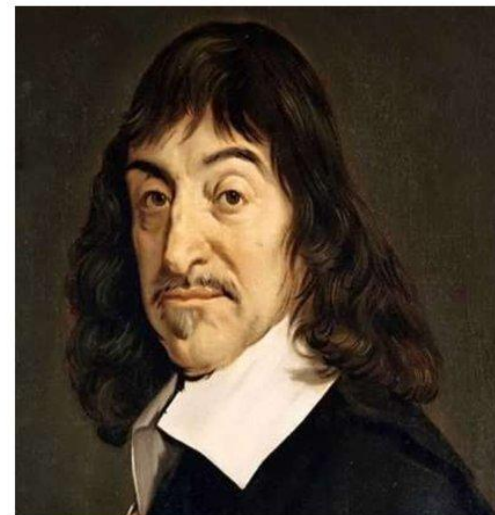
Металічні кристалічні ґратки

- Метали

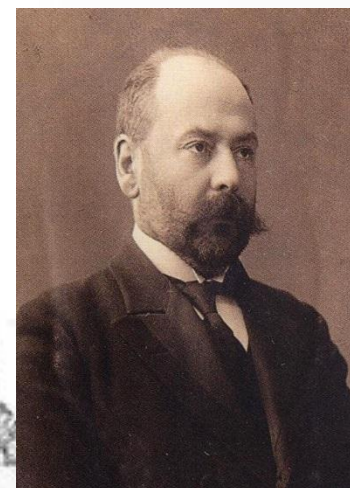


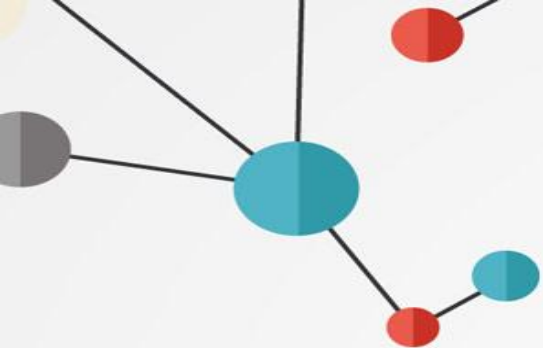


Завжди шестикутні



Мариана Кеслер





Йоганн Кеплер

Рене Декарт, французький фізик





Роберт Гук



Борис Вейндберг



Кристали утворюються в природних умовах і штучно

- В природних умовах багато кристалів утворилось внаслідок охолодження рідкої речовини земної кори – магми, що є розплавом різних речовин. Багато мінералів виникли з перенасичених водних розчинів.
- Штучні кристали можна здобути із розплаву шляхом кристалізації з розчину і газу.

Приклади природних кристалів



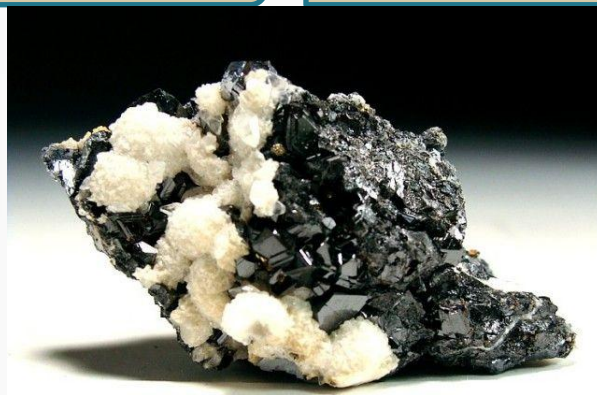
Алмаз



Кремній



Сіль



Цинкова обманка



Мідь

Фіаніти - синтетичні монокристали

Широко використовуються в ювелірній справі як синтетична імітація дорогоцінного каміння.

Метал	Колір
<u>Церій</u>	жовтий
	помаранчевий
	червоний
<u>Хром</u>	зелений
<u>Неодим</u>	пурпурний
<u>Ербій</u>	рожевий
<u>Титан</u>	золотисто-коричневий



ЦИРКОНІЙ



АКВАМАРИН



АМЕТИСТ



ГРАНАТ



ЛАВАНДА



ТОПАЗ



ЦИТРИН



ОЛИВА



ПЕРИДОТ



РАУХТОПАЗ



РОЖЕВИЙ



РУБІН



ЧОРНИЙ



ШАМПАНЬ

Печера Кришталева на Тернопільщині



Ординська печера. Львівщина



Печера гігантських кристалів. Мексика



Аморфні тіла – тіла , що частинки яких не утворюють кристалічні ґратки і в цілому розташовані безладно.



Приклади аморфних речовин



Скло



Пластмаса



Смола



Каніфоль



Бурштин

Приклади аморфних речовин



Цукровий льодяник



Пластилін



Стеаринова свічка



Парафін



Каучук



Застиглий лак

Різниця між аморфними і кристалічними

Твердими речовинами

Зовнішні ознаки

Аморфні тверді речовини

Тверде тіло, має форму, але із часом кристалізується (помутніння скла). У разі руйнування утворюють уламки неправильної форми. Зазвичай з нерівною поверхнею країв сколу.

Кристалічні тверді речовини

Тверде тіло, зберігає форму і об'єм, плоскі грані, незмінність кутів між ними, симетрія. У разі руйнування кристалічної речовини кристали розпадаються на окремі шматочки, кожен з яких зберігає хоча б частково форму початкового кристалу.

Різниця між аморфними і кристалічними

твердими речовинами

Геометрія (структура)

Аморфні тверді речовини

Не мають впорядкованої структури; їм бракує будь-якого малюнка або розташування атомів або іонів або будь-якої геометричної форми.

Кристалічні тверді речовини

Мають певну і правильну геометрію завдяки впорядкованому розташуванню атомів або іонів.

Різниця між аморфними і кристалічними

твердими речовинами

Відношення до нагрівання

Аморфні тверді речовини

Не мають постійної температури плавлення. При нагріванні вони розм'якають перетворюючись на в'язку рідину. Текучість. В'язкість.

Кристалічні тверді речовини

Постійна температура плавлення

Різниця між аморфними і кристалічними

твердими речовинами

Анізотропія та ізотропія

Аморфні тверді речовини

Є ізотропними через наявність однакових фізичних властивостей у всіх напрямках.

Кристалічні тверді речовини

Є анізотропними (монокристали) і, внаслідок чого, їх фізичні властивості різні в різних напрямках.

Властивості кристалічних тіл:

1

Мають **постійну** температуру плавлення

2

Мають **кристалічну** гратку

3

Анізотропні (монокристали)- мають різні властивості за різними напрямками:

- механічні
- теплові
- електричні
- оптичні

Властивості аморфних тіл:

1

Не мають **постійної** температури плавлення

2

Не мають **кристалічної** структури

3

Ізотропні – фізичні властивості однакові за всіма напрямками

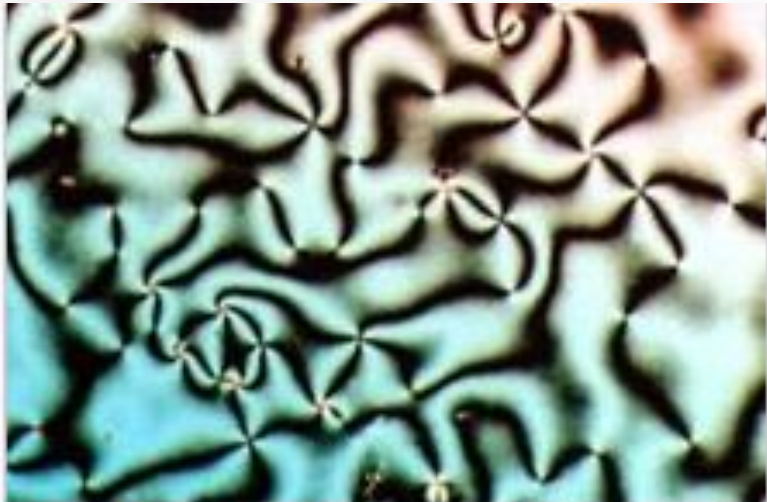
4

Мають **текучість**, можуть переходити в кристалічний та рідкий стан

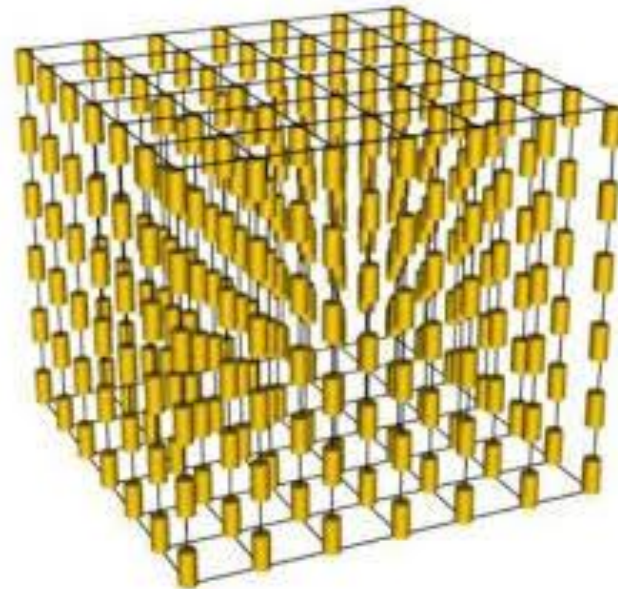
Рідкі кристали

Рідкий кристал — проміжна фаза між ізотропною рідиною і кристалічним твердим тілом.

Рідкі кристали існують в певному інтервалі температур, різному для різних речовин. Під час нагрівання перетворюються на рідину, внаслідок охолодження стають твердими кристалами

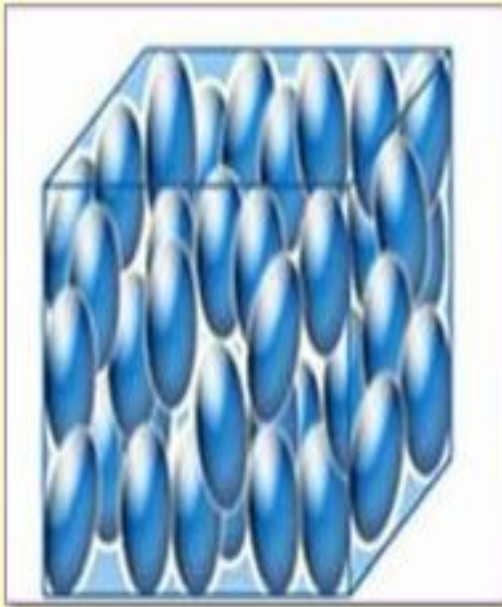


Текстура нематичної фази рідкого кристалу



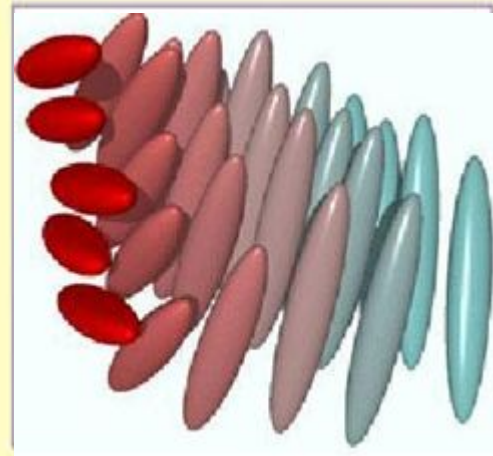
Типи рідких кристалів

Нематичні



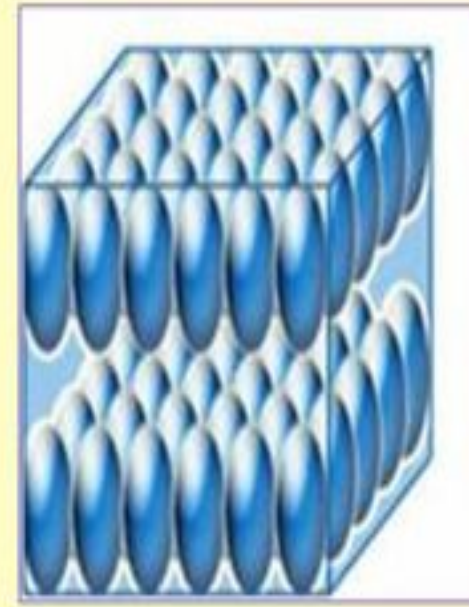
Молекули схожі на нитки

Холестеричні



Молекули мають форму спіралі

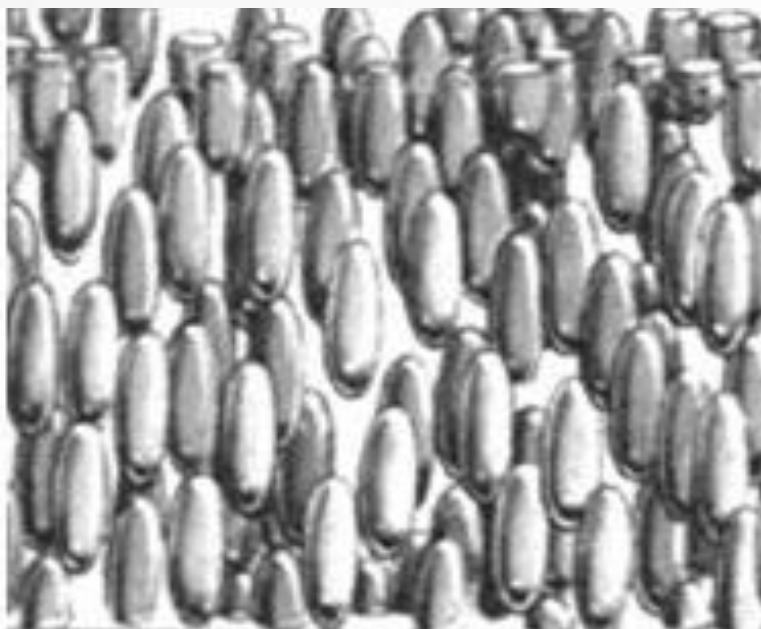
Смектичні



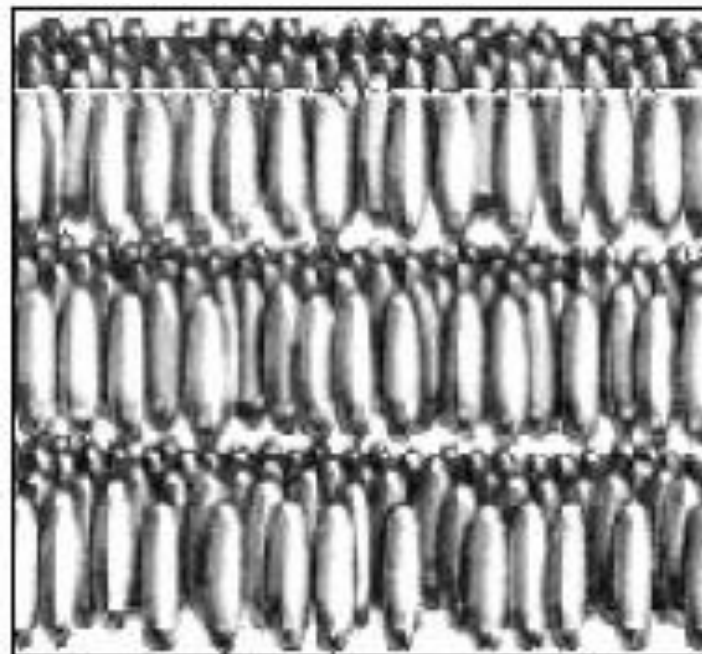
Молекули смектика згруповані у шари

Рідкі кристали

У рідкому кристалі є певна ступінь
упорядкованості в розташування молекул
але є **свобода** їх розміщення



Нематичний тип рідкого кристала.



Рідкий кристал смектичного структурного типу.

Застосування рідких кристалів

Рідкокристалічний дисплей, принцип дії якого ґрунтується на явищі електричного переходу Фредерікса в рідких кристалах

Перехід Фредерікса — явище переорієнтації молекул рідкого кристалу під дією **електричного** поля



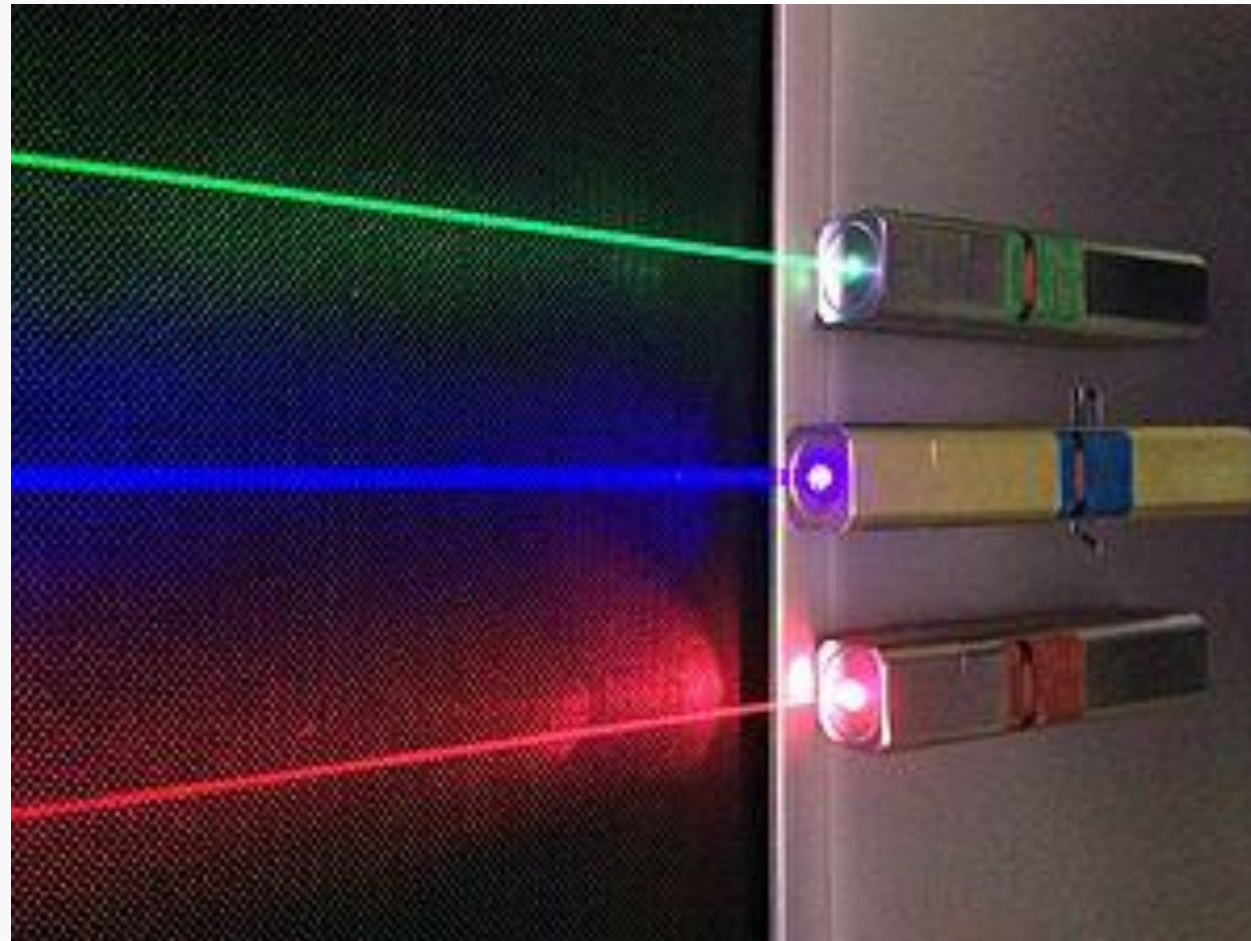
Застосування рідких кристалів

В кишенькових пристроях (годинниках, мобільних телефонах, кишенькових комп'ютерах), так і в комп'ютерних моніторах, телевізорах



Застосування рідких кристалів

Нові лазери на основі рідких кристалів і світловипромінюючих полімерів об'єднують всі переваги лазерів на барвниках, газових і напівпровідникових лазерів



Узагальнення та систематизація знань

ОН-ЛАЙН ТЕСТУВАННЯ НА САЙТІ На Урок для учнів



Отже

1. Що називають кристалами?
2. Які види кристалів ви знаєте?
3. Що називають монокристалами? Наведіть приклади.
4. Що називають полікристалами? Наведіть приклади.
5. Що називають анізотропією? Ізотропією?
6. Що таке аморфні тіла? Наведіть приклади.
7. Які кристали називаються рідкими? Де вони використовуються

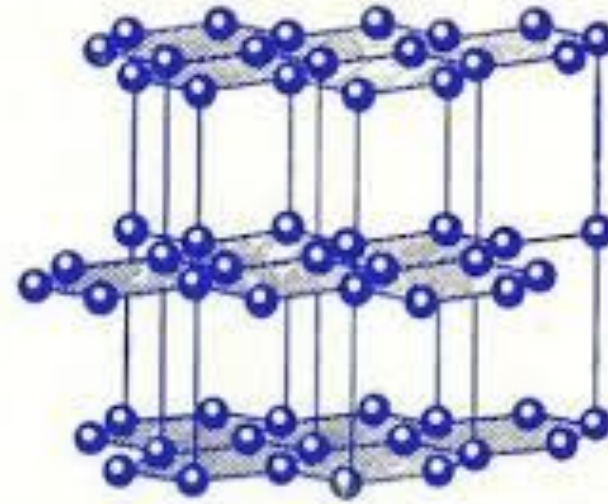
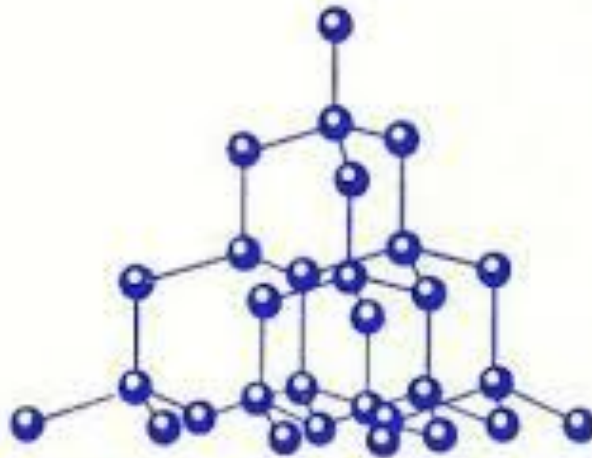
Чому вуглець в алотропній формі алмазу ріже скло, а графіт лише ковзає по склу?



Відповідь

- Різка відмінність у фізичних властивостях алмазу і графіту зумовлена різною кристалічною будовою.

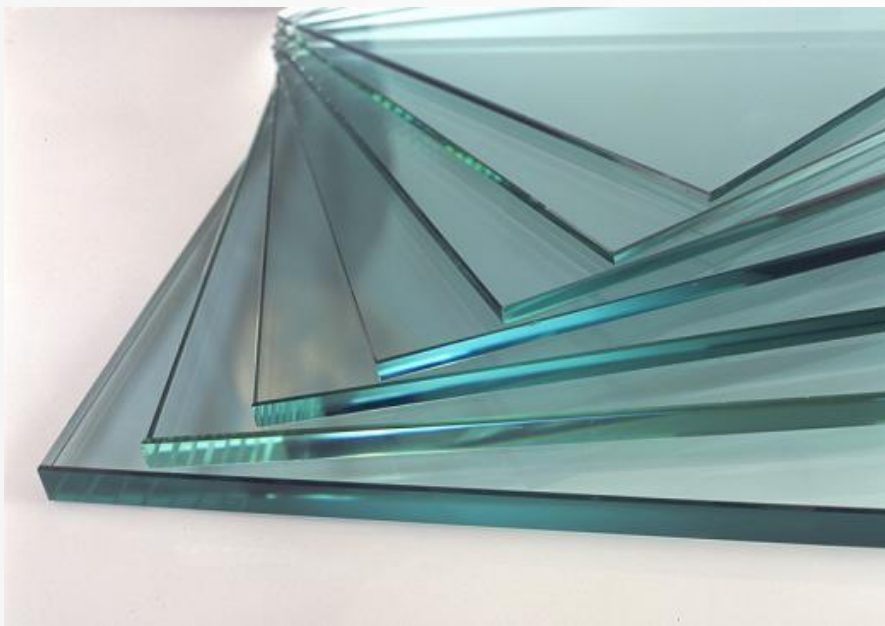




В кристалах алмазу кожний атом вуглецю оточений чотирма іншими атомами, розміщеними на однаковій віддалі один від одного. В кристалах графіту атоми вуглецю розміщені у кутах правильних шестикутників в одній площині і утворюють окремі шари. Віддаль між окремими шарами більша, ніж між атомами в тому ж шарі. Внаслідок цього зв'язок між окремими шарами значно слабший, ніж між атомами того ж шару. Тому кристали графіту легко розщеплюються на окремі лусочки, які самі по собі досить міцні.

Питання від юного хіміка

Як показати, що скло — тіло аморфне, а кухонна сіль — тіло кристалічне?



Питання від юного хіміка

Два кубика — один з віконного скла, другий з монокристалу кварцу — опущені в гарячу воду. Чи збережуть вони свою форму?



кубик з віконного скла збереже свою форму тому що скло - аморфна речовина і воно ізотропне (теплове розширення в усіх напрямках однакове)

кубик з кварцу змінить свою форму тому що теплове розширення кубика в різних напрямках різніе, кварц - кристалічна речовина (монокристали мають властивість - анізотропію)

Питання від юного хіміка

Яка різниця в будові крупинки цукрового піску і кубика цукру-рафінаду?



- **Домашнє завдання:**

- Опрацювати параграф §34

- Підготувати повідомлення з тем:

“Виготовлення штучних алмазів”

“Як працює ЖК монітор?”

- Розпочати роботу над проектом по вирощуванню кристалів в домашніх умовах , створити презентацію проекту

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-proekt-viroschuvannya-kristaliv-soley-154327.html>

<http://www.myshared.ru/slide/1408072/>

<https://www.youtube.com/watch?v=9tWRwRvgg-M>





Дякую за
увагу !