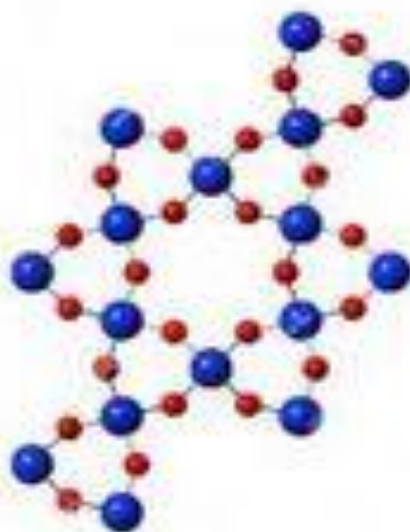


Кристалічний та аморфний стани твердих речовин

Структурні одиниці в кристалічних речовинах утворюють правильні геометричні фігури



Кварц

Аморфні речовини:

- не мають чіткої просторової структури — структурні одиниці розташовані неупорядковано;
- плавляться в певному діапазоні температур;
- за нагрівання спочатку розм'якшуються;
- у разі руйнування утворюються уламки неправильної форми, зазвичай із нерівною поверхнею країв сколу;
- приклади речовин: скло, смоли, бурштин, застигли лаки, клеї, каучук.

Аморфні речовини не мають чіткої просторової структури, а утворені з неупорядкованих частинок (атомів чи молекул)

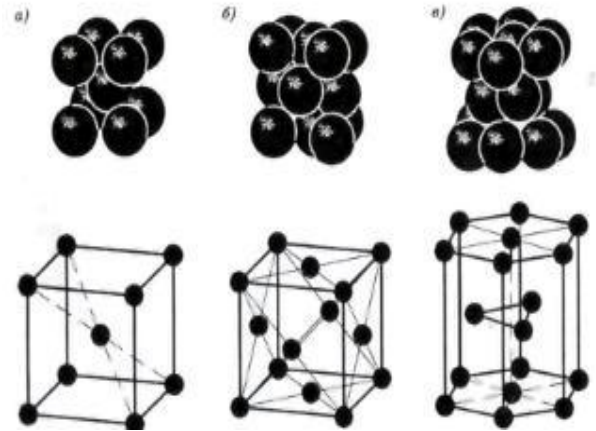


Скло

Аморфні речовини за внутрішньою будовою нагадують рідини, тільки не можуть текти. Під час нагрівання вони поступово розм'якшуються і нарешті стають рідкими. Аморфним речовинам, як і рідинам, можна надати будь-якої форми. За певних умов речовина може з кристалічної перетворюватися на аморфну, і навпаки. Звичайне скло — аморфна речовина, але з часом силіцій(IV) оксид у його складі набуває кристалічної форми. Через це старі склянки під час наливання в них окропу лопаються набагато частіше, ніж нові. Цукор — кристалічна речовина. Але якщо його розплавити та швидко охолодити, то він застигає в аморфному стані. З такого цукру можна виготовляти льодяники, карамельки тощо



По-перше, кристалічні тіла анізотропні, чого повністю позбавлені аморфні тіла. Анізотропія – це залежність фізичних властивостей від напрямку. Але слід зауважити, що анізотропію властивостей можна експериментально зафіксувати лише на дуже досконалих монокристалах. Найчастіше досліджуються полікристалічні речовини, де окремі монокристали розташовані в просторі хаотично. Тому хоч кожний монокристал є анізотропним, полікристал буде ізотропним.



Головна особливість внутрішньої будови тіл, що знаходяться у аморфному стані, - відсутність так званого дальнього порядку, тобто характерної для кристалів повторюваності одного й того ж елементу структури. В той же час у аморфних речовин існує так званий ближній порядок, тобто деяка узгодженість у розташуванні у просторі сусідніх частинок. Із збільшенням відстані від вибраного атома така узгодженість зникає.



У аморфних тіл певної температури плавлення немає. При нагріванні вони не плавляться, а поступово розм'якшуються.

Покладемо шматок пластиліну поблизу нагрівального приладу. Через якийсь час він стане м'яким. Це відбувається не миттєво, а протягом деякого інтервалу часу.

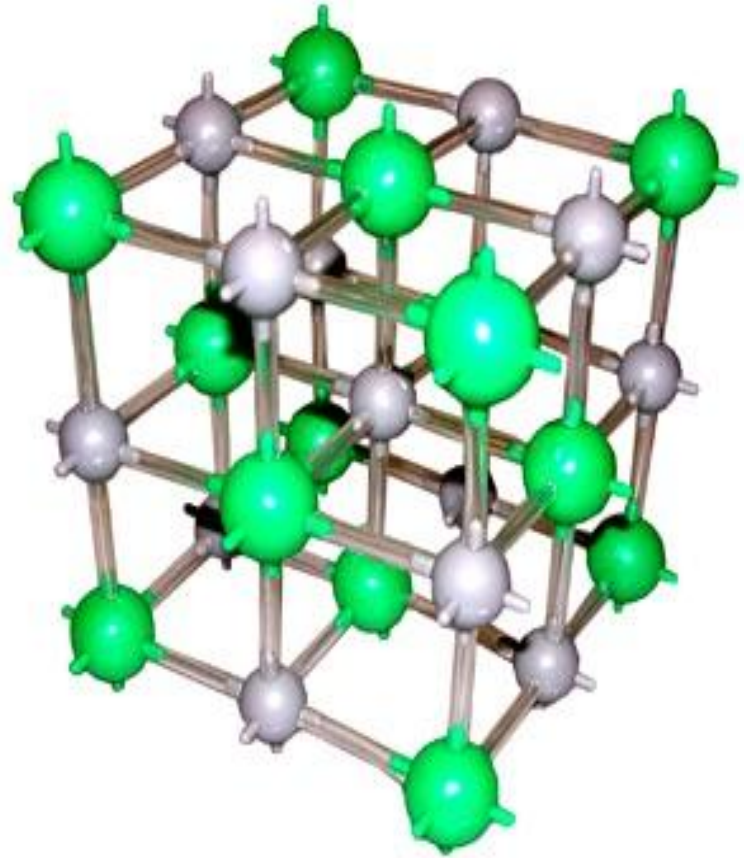
Так як властивості аморфних тіл схожі з властивостями рідин, то їх розглядають як переохолоджені рідини з дуже великою в'язкістю (застиглі рідини). При звичайних умовах текти вони не можуть. Але при нагріванні перескакування атомів в них відбуваються частіше, зменшується в'язкість, і аморфні тіла поступово розм'якшуються. Чим вище температура, тим менше в'язкість, і поступово аморфне тіло стає рідким.

Звичайне скло – це аморфне тверде тіло. Його отримують, розплавляючи оксид кремнію, соду і вапно. Нагрівши суміш до 1400оС, отримують рідку склоподібну масу. При охолодженні рідке скло не твердне, як кристалічні тіла, а залишається рідиною, в'язкість якої збільшується, а зменшується плинність. При звичайних умовах воно здається нам твердим тілом. Але насправді це рідина, яка має велику в'язкість і плинність, настільки малу, що вона ледь розрізняється самими надчуттєвими приладами.

Аморфний стан речовини нестійкий. З часом з аморфного стану воно поступово переходить у кристалічний. Цей процес різних речовин проходить з різною швидкістю. Ми бачимо, як покриваються кристалами цукру льодяники. Для цього потрібно не дуже багато часу.

А для того щоб кристали утворилися в звичайному склі, часу повинно пройти чимало. При кристалізації скло втрачає свою міцність, прозорість, каламутніє, стає крихким.

Будова кристалічних тіл
Кристалічними називають такі тверді тіла, молекули, атоми чи іони в яких розташовуються в строго певному геометричному порядку, утворюючи в просторі структуру, яка називається кристалічною решіткою. Цей порядок періодично повторюється по всім напрямкам в тривимірному просторі. Він зберігається на великих відстанях і не обмежений у просторі. Його називають дальнім порядком.



Типи кристалічних ґраток

Кристалічна решітка – це математична модель, за допомогою якої можна уявити, як розташовані частинки в кристалі. Подумки поєднавши в просторі прямими лініями точки, в яких розташовані ці частинки, ми отримуємо кристалічну решітку.

Відстань між атомами, розташованими у вузлах цієї сітки, називається параметром ґратки.

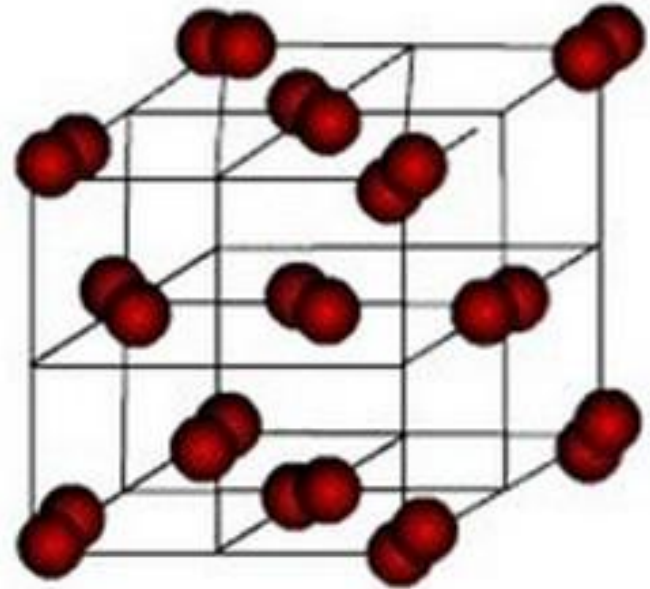
В залежності від того, які частинки розташовані у вузлах, кристалічні решітки бувають молекулярні, атомні, іонні і металеві.

Від типу кристалічної решітки залежать такі властивості кристалічних тіл, як температура плавлення, пружність, міцність.

При підвищенні температури до значення, при якому починається плавлення твердої речовини, відбувається руйнування кристалічної решітки. Молекули отримують більше свободи, і тверда кристалічна речовина переходить в рідку стадію. Чим міцніші зв'язки між молекулами, тим вище температура плавлення



В молекулярних решітках зв'язки між молекулами не міцні. Тому за звичайних умов такі речовини знаходяться в рідкому або газоподібному стані. Твердий стан для них можливий тільки при низьких температурах. Температура їх плавлення (переходу з твердого стану в рідкий) також низька. А при звичайних умовах вони знаходяться в газоподібному стані. Приклади – йод (I_2), «сухий лід» (двоокис вуглецю CO_2).



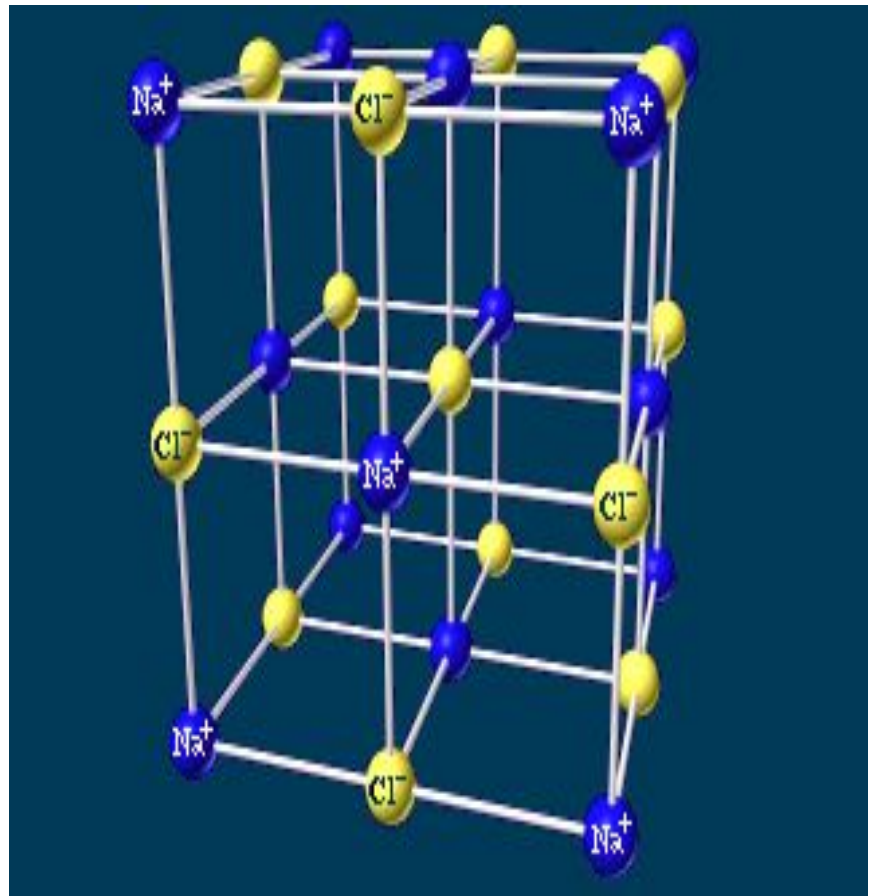
Молекулярна решітка

В речовинах, які мають атомну кристалічну решітку, зв'язки між атомами міцні. Тому самі речовини дуже тверді. Плавляться при високій температурі. Атомну кристалічну решітку мають кремній, германій, бор, кварц, оксиди деяких металів і найтвердіша в природі речовина – алмаз.



Атомна кристалічна решітка

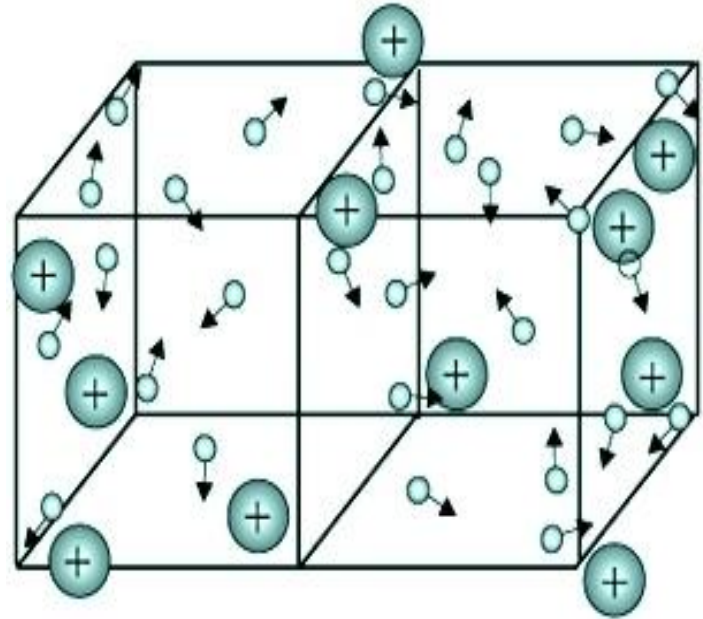
До речовин з іонною кристалічною решіткою відносяться луги, більшість солей, оксиди типових металів. Так як сила тяжіння іонів дуже велика, то ці речовини здатні плавитися тільки при дуже високій температурі. Їх називають тугоплавкими. Вони володіють високою міцністю і твердістю.



Іонна кристалічна решітка

У вузлах металевної решітки, яку мають всі метали і їх сплави, розташовані атоми і іони. Завдяки такій будові метали володіють хорошою ковкістю і пластичністю, високою тепло – і електропровідністю.

Найчастіше форма кристала – правильний багатогранник. Грані і ребра таких многогранників завжди залишаються постійними для конкретної речовини.



Металева решітка



Дякую за
увагу