**23-25**

**2.Які структурні елементи можуть знаходитись у вузлах кристалічної гратки?**

У фізиці **кристалічними** називають тіла у основі структури яких є упорядковане розміщення структурних елементів у вигляді кристалічної гратки. У кристалічній гратці спостерігається дальній порядок у розміщенні структурних елемунтів - ***іонів, атомів, молекул і т.ін..***Дальній порядок означає, що у певному напрямку по всьому об’єму тіла зберігається незмінними відстанні між вузлами гратки ( в різному напрямку будуть різними); вузли відповідають положенням стійкої рівноваги структурних елементів кристала. При дальному порядку в кристалах спостерігаються у різних напрямках різні властивості ( теплові, оптичні, механічні, електричні і т. ін..) Кристалічні тіла є у зв’язку із цим анізотропними.

**Варіант – 22**

**1.Класична теорія теплоємності кристалів, її недоліки.**

Тепловий рух у твердому тілі визначається сукупністю коливальних рухів частинок – осциляторів. Нехай тверде тіло складається з N атомів, кожен з яких бере, участь у коливальному русі і має три ступені вільності. Кожен атом здійснює коливання, які складаться з багатьох простих коливань.

Для довільної системи при малих коливаннях можна вибрати такі узагальнені координати q (так звані нормалі), що на кожен ступінь вільності припадатиме тільки одне просте гармонічне коливання. Тому тверде тіло можна розглядати як систему 3N незалежних гармонічних осциляторів, що описуватиметься рівнянням руху виду

qi+ω2q=0, i=1,2,….,N.

Згідно з класичною теорією теплоємності твердих тіл теорема Больцмана про рівномірний розподіл енергії за ступенями вільності застосована як до твердих тіл, так і до газів.Враховуючи. що на кожен ступінь вільності коливального руху припадає енергія kT, знайдемо внутрішню енергію U всіх частинок одного моля твердого тіла, що здійснюють коливальний тепловий рух,U=3N\*kT=3RT.

Тоді знайдемоCV =V =3R.



Отже, класична теорія теплоємності приводить до емпіричного *закону Дюлонга і Пті*, встановленого ще в 1819 р.; атома теплоємність усіх хімічно простих кристалічних тверди тіл приблизно дорівнює 3R. Поширення закону Дюлонга і Пті на сполуки приводить до закону Неймона – Коппа: молярна теплоємність сполук приблизно дорівнює сумі атомних теплоємностей компонентних сполук. Закон Дюлонга і Пті приблизно виконується для багатьох твердих тіл при температурах, близьких до кімнатної та вищих. Проте цей закон зовсім не описує зменшення CV при зниженні температури. Отже, класична теорія теплоємності не пояснює залежності CV від температури. Це є наслідком того, що в рамках класичної теорії враховується тільки загальне число ступенів вільності частинок без диференціації їх відносно частоти коливань.

У рамках квантової теорії вдається задовільно пояснити температуру залежність CV твердих тіл.

**2. Для яких речовин температура плавлення підвищується, а для яких знижується з ростом тиску?**

*Плавлення –* це рівноважний фазовий перехід твердого кристалічного тіла в рідкий стан, який супроводиться поглинанням теплоти.