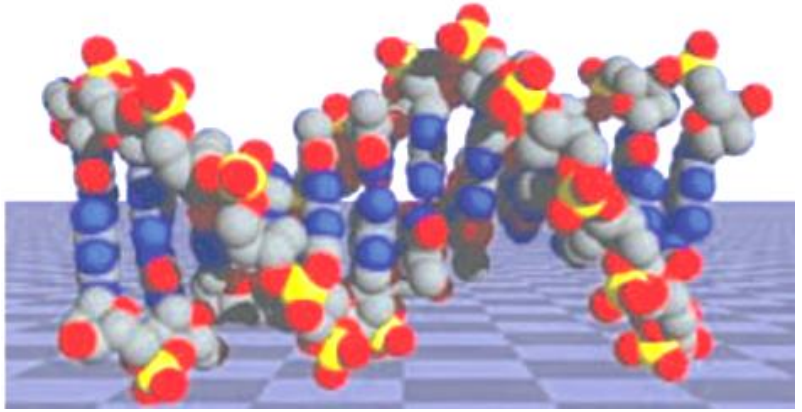
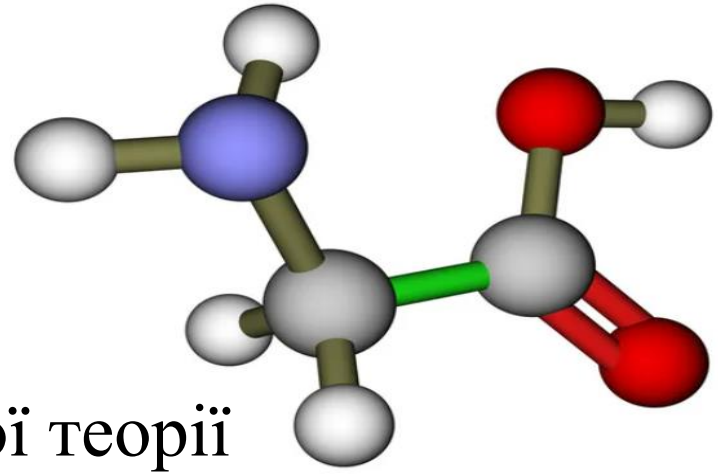


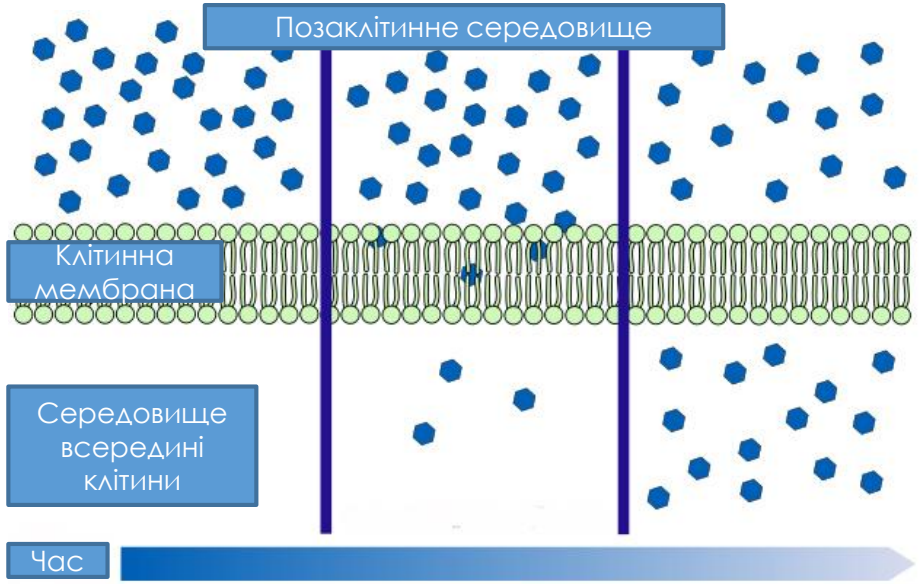




Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини та їхні дослідні обґрунтування. Маса та розміри атомів і молекул. Кількість речовини.



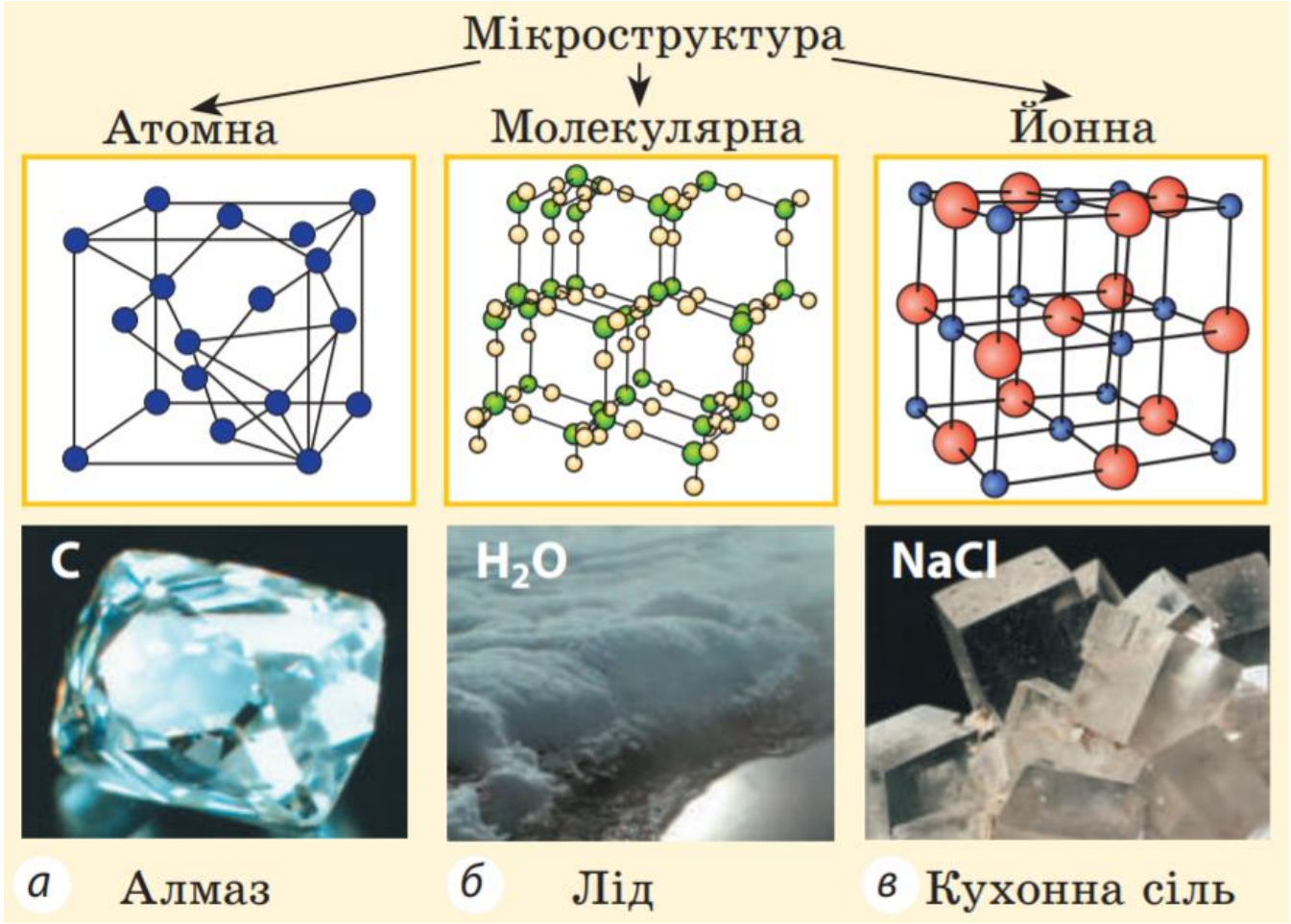
До підручника «Фізика»
Рівень стандарту
10 клас
За редакцією
В.Г. Бар’яхтара, С.О. Довгого
Підготувала:
Слободянюк Наталія Олександрівна



Основні положення молекулярно-кінетичної теорії

Молекулярно-кінетична теорія (МКТ) — теорія, що розглядає будову речовини з точки зору трьох основних положень.

1. Усі речовини складаються з частинок — атомів, молекул, йонів, тобто мають дискретну будову; між частинками є проміжки.
2. Частинки речовини перебувають у невпинному безладному (хаотичному) русі; такий рух називають тепловим.
3. Частинки взаємодіють одна з одною (притягуються і відштовхуються). Згадаємо означення основних структурних одиниць речовини.

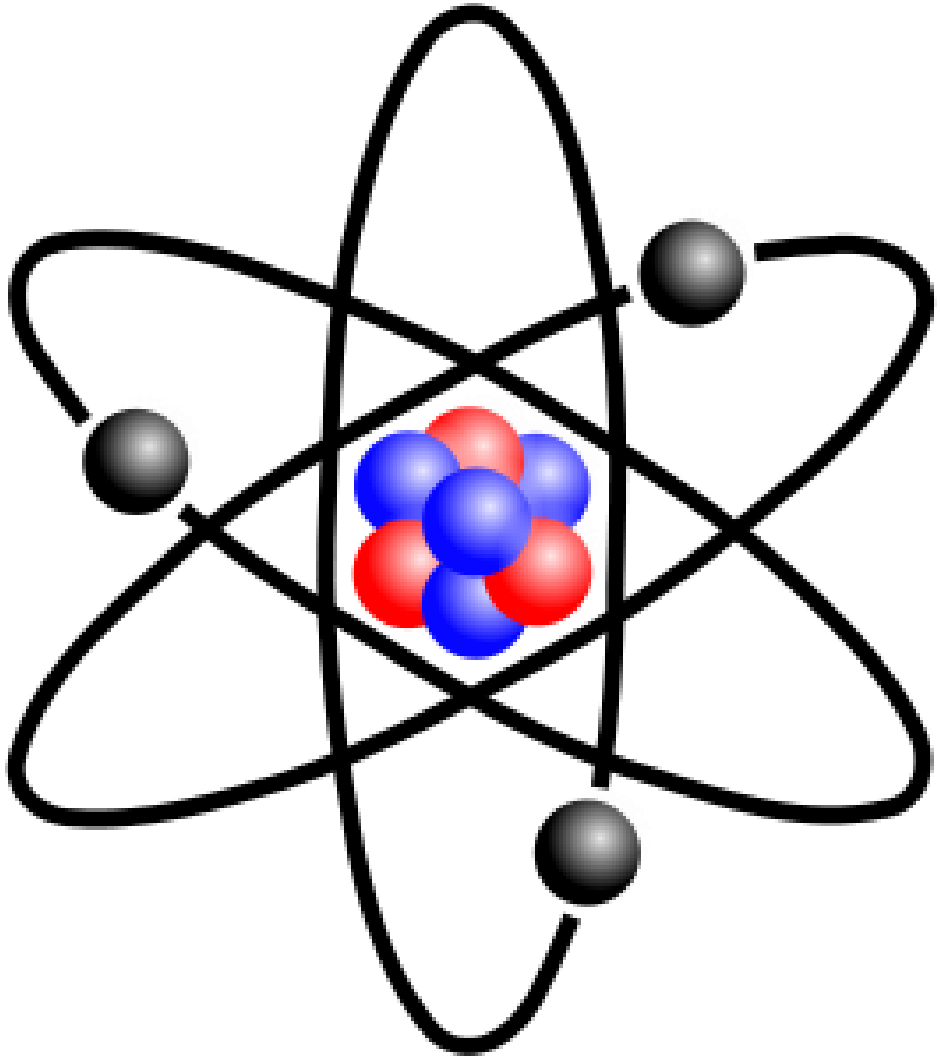


Мікроструктура деяких речовин у кристалічному стані

Атоми і молекули

Атом — найменша частинка, яка є носієм властивостей хімічного елемента.

- Атом має складну структуру та являє собою ядро, оточене хмарою електронів.
- Кількість електронів в атомі дорівнює кількості протонів у його ядрі.
- Заряд електрона за модулем дорівнює заряду протона, тому атом є електрично нейтральним.

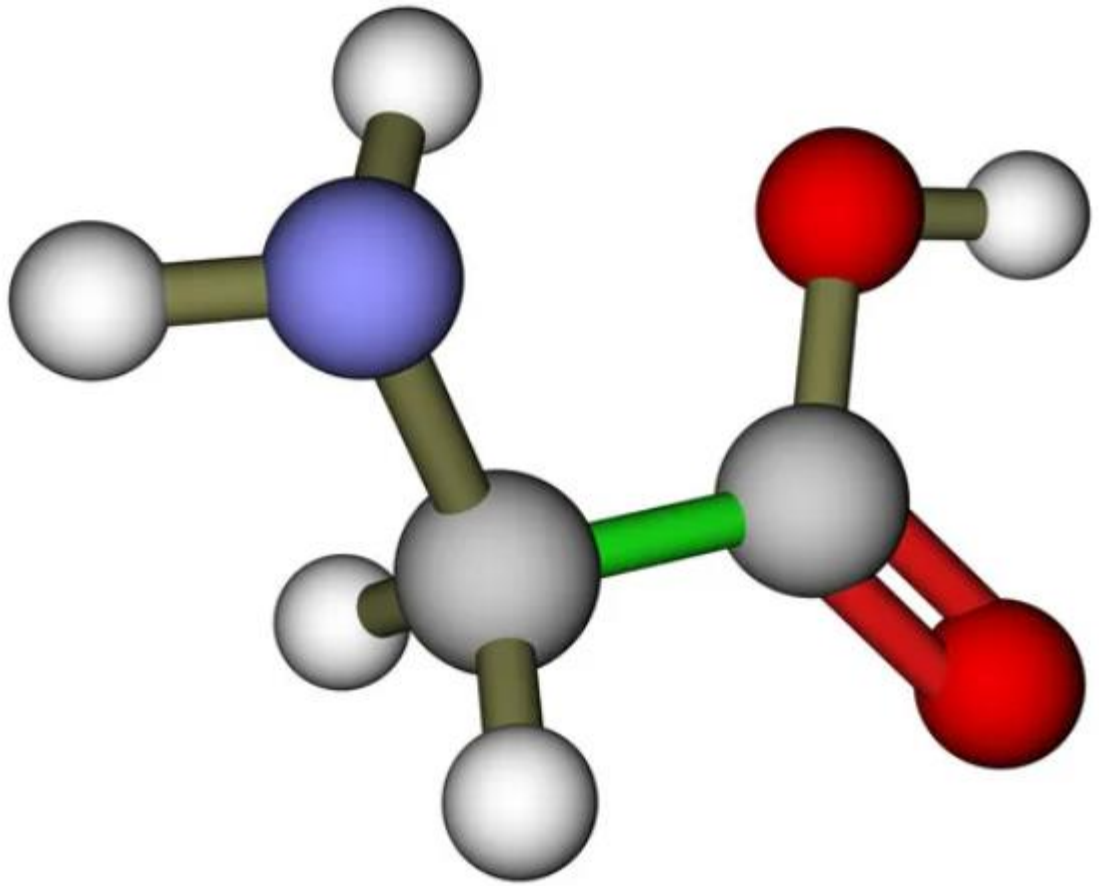


Атоми і молекули

Об’єднуючись, атоми утворюють молекули.

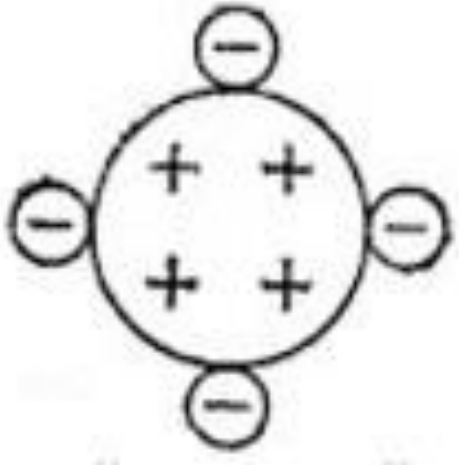
Молекула — найменша частинка речовини, яка має хімічні властивості цієї речовини та складається з атомів.

Молекули різних речовин мають різний атомний склад. Усе величезне розмаїття речовин зумовлене різними сполученнями атомів у молекулах.

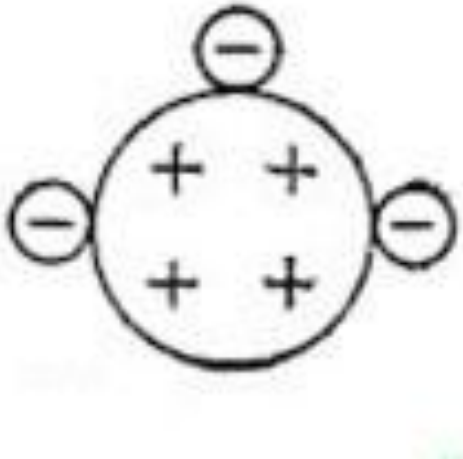


Атоми і молекули

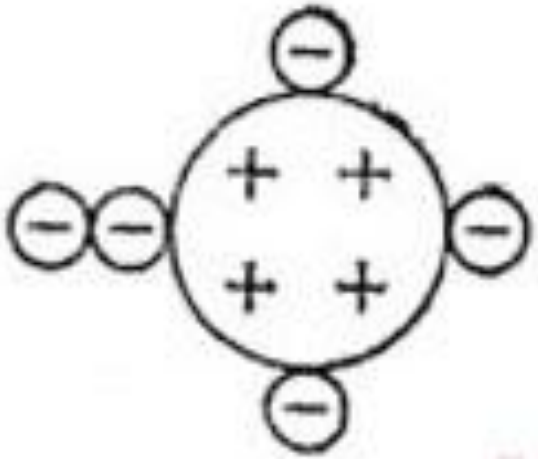
Якщо атом або молекула втратили один або кілька електронів, вони стають **позитивним йоном**; якщо ж до атома (молекули) приєдналися один або кілька електронів, утворюється **негативний йон**.



Нейтральний атом

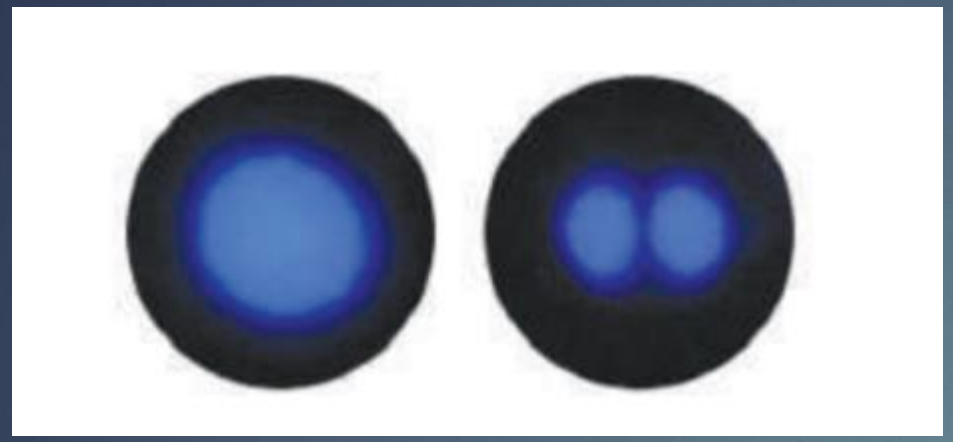


Позитивний йон



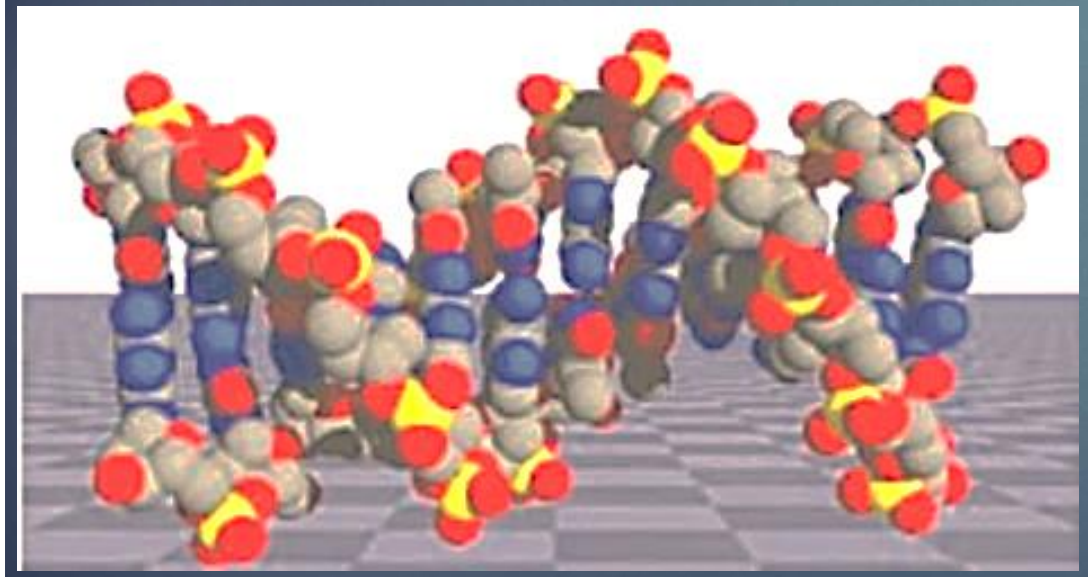
Негативний йон

Дослідне обґрунтування МКТ



1. Нині фізики створили низку приладів (йонні проектори, електронні та тунельні мікроскопи), які дозволяють досліджувати не тільки склад молекул, але й внутрішню будову атома.

Зображення електронних хмар атома Карбону; вперше отримані в 2009 р. у Харківському фізико-технічному інституті



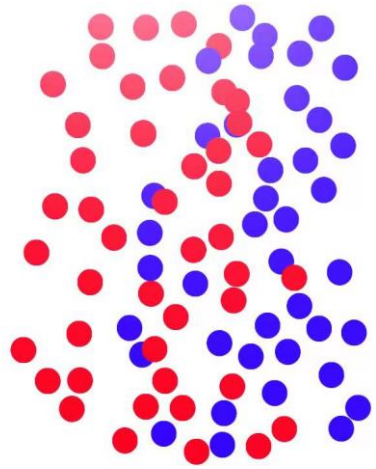
Структура молекули ДНК, розрахована за даними, що отримані за допомогою тунельного електронного мікроскопа

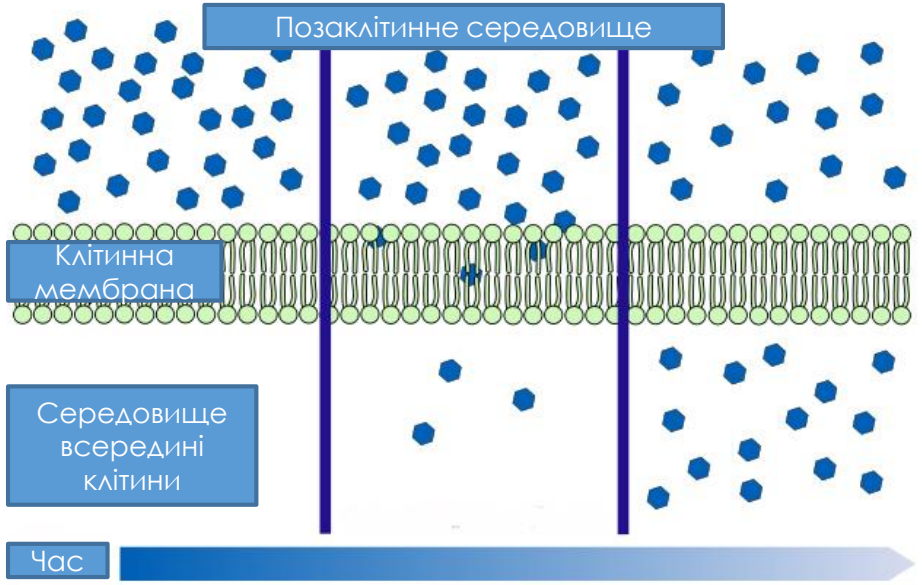
Дослідне обґрунтування МКТ

2. Явище дифузії та осмосу

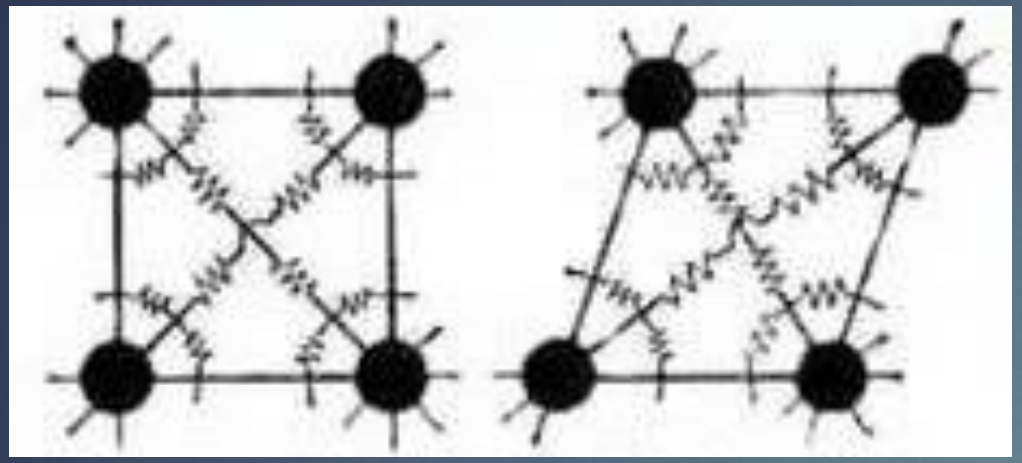
Дифу́зія — процес взаємного проникнення молекул або атомів однієї речовини поміж молекул або атомів іншої, що зазвичай приводить до вирівнювання їх концентрацій у всьому займаному об'ємі.

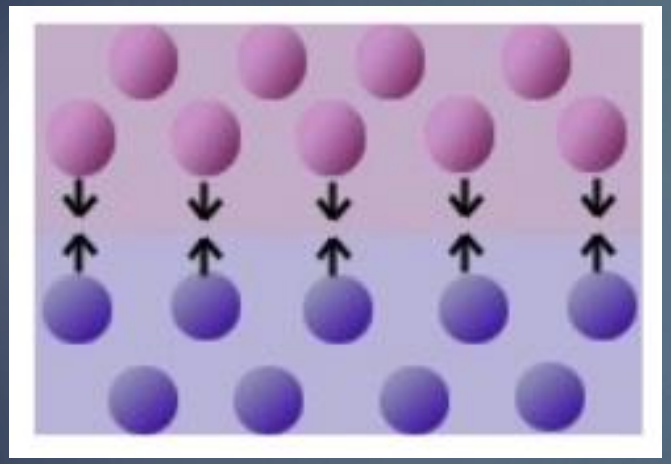
О́смос — спонтанний перехід, однобічна дифузія через напівпроникну перегородку (мембрану), яка відокремлює розчин від чистого розчинника або розчину меншої концентрації.

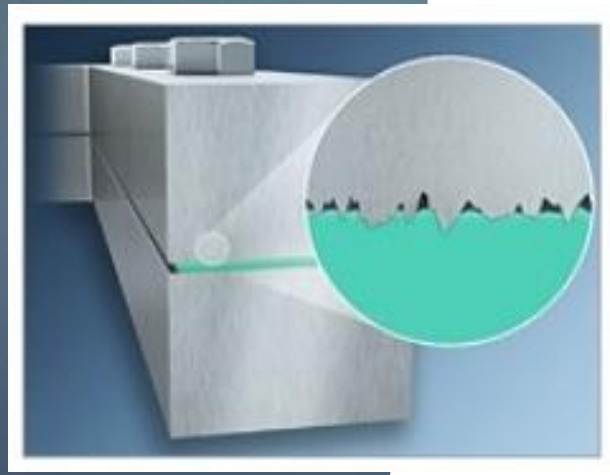




Дослідне обґрунтування МКТ







3. Існування сил тертя та пружності.

Причиною виникнення сил пружності у тілі є взаємодія його молекул, які розташовані на певній відстані одна від одної.

Причини виникнення сили тертя
1.Нерівна поверхня
2. Взаємне притягання молекул

Розмір і маса молекули

Точно встановлено: розміри більшості молекул і діаметри всіх атомів становлять порядку 10^{-10} м. Зрозуміло, що й маси атомів і молекул теж малі (порядку 10^{-26} кг).

Було впроваджено позасистемну одиницю — **атомну одиницю маси,** яка дорівнює 1/12 маси атома Карбону $^{12}_{6}C$

$$1\,\text{а.о.м.} = \frac{1}{12} m_0\left(^{12}_{6}C\right) \approx 1{,}66 \cdot 10^{-27}\ \text{кг}$$

Масу молекули (атома), подану в атомних одиницях маси, називають відносною молекулярною (відносною атомною) масою Mr :

$$M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12} m_0\left(^{12}_{6}C\right)}$$

Відносна молекулярна маса показує, у скільки разів маса m_0 молекули більша, ніж 1/12 маси атома Карбону $^{12}_{6}C$.

Рахуємо кількість молекул

Рахують кількість мікрочастинок (молекул) певними «порціями» — молями. В одному молі будь-якої речовини міститься однакова кількість атомів або молекул, — стільки, скільки атомів Карбону міститься у вуглеці масою 12 г. Це число має назву стала Авоґадро:

$$N_A \approx 6{,}02 \cdot 10^{23}\ \text{моль}^{-1}$$

Фізична величина, яка дорівнює кількості молів частинок речовини, називається кількістю речовини ν:

$$\nu = \frac{N}{N_A}$$

N — число частинок речовини.

Одиниця кількості речовини в СІ — **моль**:

[ν] = 1 моль (mol)

Молярна маса речовини

Маса даної речовини, узятої в кількості 1 моль (6,02 10^{23} , · молекул), називається молярною масою M речовини:

$$M = m_0 \cdot N_A$$

m_0 — маса молекули (атома) даної речовини

Одиниця молярної маси в СІ — кілограм на моль:

$$[M] = 1 \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \left(\frac{\text{kg}}{\text{mol}} \right).$$

Дякую за увагу!

