

## УРОК 6

### Тема: Рух і взаємодія частинок речовини

**Мета:** розглянути основні положення молекулярно-кінетичної теорії та підтвердженнями кожного положення.

#### Компоненти ключових компетентностей:

- ✓ **уміння** – учні формулюють основні положення МКТ і називають явища, які їх підтверджують. Під час відповідей використовують ключові терміни: хаотичний рух, дифузія, Броунівський рух, взаємодія молекул;
- ✓ **ставлення** – учні навчаються працювати з різною інформацією та обмінюватися нею в групах.

**Навчальні ресурси:** підручник з фізики, фізичні прилади, таблиці СІ та префіксів, навчальна презентація.

**Тип уроку:** вивчення нового матеріалу.

**Можливі труднощі:** у розумінні одночасної дії сил притягання та відштовхування між частинками речовини.

## ХІД УРОКУ

### I. ПОЧАТКОВИЙ ЕТАП

Провести бесіду за матеріалом § 4

1. Що таке матерія? Які існують види матерії?
2. Яка різниця між мікро-, макро- та мегасвітами? Назвіть приклади об'єктів цих світів.
3. Як називають частинки, з яких складаються речовини?
4. Що ви знаєте про атоми, молекули, йони?
5. Як можна довести, що між частинками речовини існують проміжки?

Перевірити виконання вправи № 4: завдання 1-3.

### II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

#### 1. Основні положення МКТ

Молекулярно-кінетична теорія (МКТ) – теорія, яка розглядає речовину як сукупність частинок, що рухаються і взаємодіють між собою.

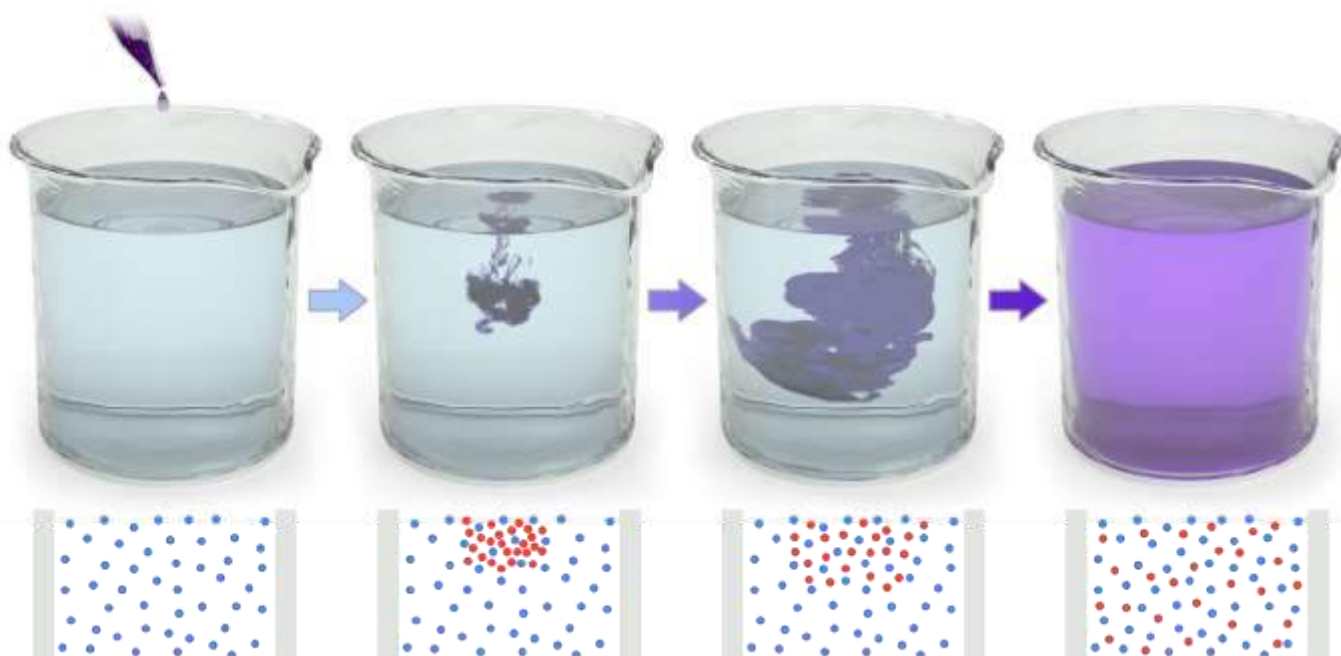
## Основні положення молекулярно-кінетичної теорії (МКТ):

1. Усі речовини складаються з частинок – молекул, атомів, йонів; між частинками є проміжки.
2. Частинки речовини перебувають у безперервному безладному (хаотичному) русі; такий рух називають тепловим.
3. Частинки взаємодіють одна з одною (притягуються та відштовхуються).

## 2. Дифузія

😞 Чи є підтвердження основних положень МКТ?

Дифузія – процес самовільного проникнення молекул однієї речовини в проміжки між молекулами іншої речовини.



😞 Яка причина дифузії?

Причиною дифузії є **безперервний хаотичний рух частинок речовини** (молекул, атомів, йонів). Завдяки такому рухові речовини перемішуються без жодного зовнішнього втручання.

😞 Чи залежить швидкість дифузії від температури речовини?

Безперервний хаотичний рух частинок речовини називають **тепловим рухом**, оскільки збільшення (зменшення) температури речовини спричиняє збільшення (зменшення) середньої швидкості руху її частинок.

😞 В яких агрегатних станах можлива дифузія?

Дифузія можлива в усіх агрегатних станах речовини, але механізм і швидкість дифузії в цих станах істотно різні. Дифузія найшвидша в газах, повільніша в рідинах, найповільніша в твердих тілах.

😞 *Наведіть приклади явища дифузії в кожному агрегатному стані.*

В газах: поширення запаху квітів, диму, парфумів у повітрі; процес дихання (розподіл кисню і вуглекислого газу між альвеолами легень і кров'ю); забруднення атмосфери вихлопними газами.

В рідинах: заварювання чаю, розчинення барвників, цукру, солі у воді; транспортування мінералів та біомолекул у рослинах і тваринах; дифузія води через клітинну мембрану (осмос).

В твердих тілах: Було проведено такий дослід. Дві добре відполіровані плитки – свинцева і золота – притискали одна до одної і поміщали в піч з високою температурою, але нижчою, ніж температура плавлення свинцю. Приблизно через рік розглядали під мікроскопом шар на межі стикання плиток. У ньому було виявлено наявність золота, так і наявність свинцю.

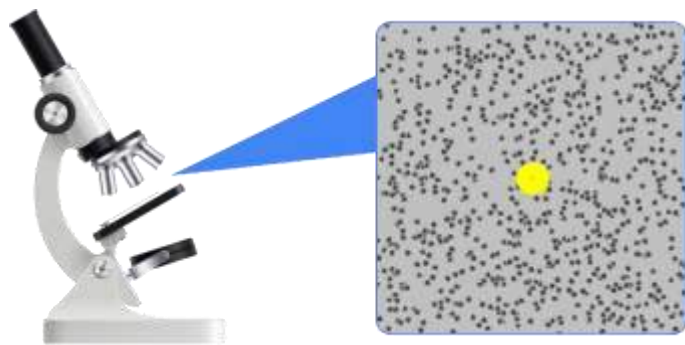
### 3. Броунівський рух

😞 *Чи є ще докази, що частинки речовини перебувають у безперервному безладному (хаотичному) русі?*

Підтвердженням існування та безперервного руху частинок речовини є і так званий броунівський рух.

**Броунівський рух – хаотичний рух видимих у мікроскоп малих частинок, завислих у рідині або газі, який відбувається під дією ударів молекул рідини або газу.**

Цей рух був вперше спостережений англійським ботаніком Робертом Броуном (1773–1858) в 1827 р. Розглядаючи в мікроскоп завислі у воді пилкові зерна, Броун помітив, що вони безперервно рухаються, постійно змінюючи швидкість.



😞 *Яка причина броунівського руху?*

Причина броунівського руху – **хаотичний рух молекул середовища**. Рухаючись, мікрочастинки середовища безперервно бомбардують завислу в ньому макрочастинку. При цьому сумарна сила ударів з одного боку може випадково виявитися більшою, ніж з іншого боку. Якщо макрочастинка досить мала (1 мкм), то внаслідок ударів вона починає рух; потім інші поштовхи спричиняють зміну її

швидкості.

#### 4. Взаємодія молекул

😞 Ми з'ясували, що молекули перебувають у безперервному хаотичному русі. Чому ж вони не розлітаються навсідч?

Причина криється в **притяганні між молекулами**. Саме завдяки міжмолекулярному притяганню тверді тіла зберігають свою форму, рідина збирається в краплини, клей прилипає до паперу, розтягнута тятива лука набуває вихідної форми.

😞 Якщо між молекулами є притягання, то чому розбита чашка не стає цілою після того, як її уламки притиснуть один до одного?

Пояснити це можна тим, що **міжмолекулярне притягання стає помітним тільки на дуже малих відстанях – таких, які можна порівняти з розмірами самих частинок**. Коли ми притискаємо один до одного уламки чашки, то через нерівність поверхні на зазначені відстані зближується незначна кількість молекул. А відстань між більшою їх частиною залишається такою, що молекули майже не взаємодіють.

😞 Чому важко стиснути, закриту пластикову пляшку, доверху заповнену водою або монетку?

**Молекули не тільки притягаються одна до одної, але й відштовхуються**. Зазвичай у рідинах і твердих тілах притягання врівноважується відштовхуванням. Але якщо стискати рідину або тверде тіло, то відстань між молекулами зменшиться й міжмолекулярне відштовхування стане сильнішим, ніж притягання.

### III. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. Як називається фізичне явище, завдяки якому можна солити овочі на зиму? Як відбувається перехід солі з води в овочі при засолюванні?

Явище дифузії. Молекули солі проникають через проміжки між молекулами овочів.

2. Біля кондитерської фабрики зазвичай пахне ваніллю або шоколадом. Поясніть це явище, використовуючи поняття про молекули.

Відбувається явище дифузії газів. Молекули ванілі та шоколаду безладно переміщуються, зіштовхуються з молекулами повітря та розлітаються на великі відстані.

3. Чи відрізняються молекули води в гарячому чаї від молекул води в холодному лимонаді?

Молекули не відрізняються. У гарячому чаї швидкість молекул більша, ніж в холодному лимонаді.

4. Відомо, що перед нагріванням води чайник заповнюють не повністю. Як це можна пояснити?

При нагріванні відстань між молекулами збільшується, об'єм води збільшується та вода починає виливатися з чайника.

5. Якщо винести надуту повітряну кульку з тепла на холод, що станеться з її об'ємом? Чому?

Об'єм кульки зменшиться. Частинки повітря всередині будуть рухатися повільніше.

6. Чому розбиті вази не «склеюються» назад, як би сильно ми не притискали один до одного уламки?

Тому що ми не можемо наблизити уламки на таку відстань, щоб почали діяти сили притягання між молекулами. Також нерівності, що залишилися на місці розколу, будуть заважати нам ідеально притулити відламані частини вази.

7. Чому розірваний пластилін можна з'єднати назад в один шматок?

Тому що ми можемо настільки зблизити молекули пластиліну, щоб почали діяти сили притягання між ними.

#### **IV. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ПІДСУМКИ**

##### **Обговорення вивченого матеріалу**

1. Які основні положення молекулярно-кінетичної теорії?

2. Назвіть явища, які підтверджують молекулярно-кінетичну теорію?

3. Дайте означення дифузії? Наведіть приклади дифузії.

4. Як можна прискорити процес дифузії?

5. Порівняйте швидкість дифузії в різних агрегатних станах.

6. Який рух називають броунівським і яке походження цієї назви?

7. Про що свідчать дифузія і броунівський рух?

8. Чому тіла самовільно не розпадаються на окремі атоми чи молекули?

9. Наведіть приклади дослідів, на яких можна спостерігати прояв сил притягання і сил відштовхування, що діють між частинками речовини.

#### **V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ**

Опрацювати § 5, Вправа № 5 (1-4), підготуватись до Урок 04 Експериментальна робота № 1

Виконане Д/з відправте на Human,  
Або на електронну адресу Kmitevich.alex@gmail.com