**РОЗДІЛ 1. ТЕПЛОВІ ЯВИЩА**

**Частина II. ЗМІНА АГРЕГАТНОГО СТАНУ РЕЧОВИНИ. ТЕПЛОВІ ДВИГУНИ**

**Урок 15. Агрегатний стан речовини. Наноматеріали**

Мета: розширити знання учнів про фізичні властивості речовин у різних агрегатних станах; сформувати знання про наноматеріали, їхні основні властивості.

Очікувані результати: учні повинні називати основні властивості речовин у різних агрегатних станах: особливості розташування молекул, їхнього руху та взаємодії, збереження речовинами форми та об'єму; вміти давати означення наноматеріалів, називати їхні властивості, розуміти перспективи застосування.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Наочність і обладнання: підручник, моделі кристалічних ґраток, набір кристалічних й аморфних тіл, фото чи репродукція «Туман над річкою» Є. Карловича.

Демонстрації: моделі кристалічних ґраток, набір кристалічних і аморфних тіл.

Хід уроку

У світі немає нічого особливого. Ніякого чарівництва.

Тільки фізика.

Ч. Паланик

I. Організаційний етап

II. Мотивація навчальної діяльності

Учитель демонструє учням фотографію або репродукцію картини (наприклад, «Туман над річкою» Є. Карловича), на якій можна одночасно спостерігати три агрегатних стани води; та повідомляє, що на уроці вони ознайомляться з фізичними властивостями речовин у різних станах.

III. Актуалізація опорних знань

ü Бесіда за запитаннями

1. Які агрегатні стани речовини вам відомі?

2. Чи всі речовини можуть перебувати у всіх агрегатних станах?

3. Якими фізичними характеристиками описують речовину в певному агрегатному стані?

4. Сформулюйте основні положення МКТ.

IV. Вивчення нового матеріалу

ü План вивчення нового матеріалу

1. Агрегатні стани речовини.

2. Фізичні властивості речовин у різних агрегатних станах.

3. Наноматеріали.

4. Властивості наноматеріалів.

ü Лекція з елементами бесіди

1. Агрегатні стани речовини

Учитель нагадує учням, що з уроків природознавства, географи, власних спостережень природи їм уже відомо, що практично будь-яка речовина залежно від фізичних умов може перебувати в трьох агрегатних станах: твердому, рідкому, газоподібному. Учні наводять приклади на підтвердження цієї думки.

Слід повідомити, що існує ще один агрегатний стан речовини — плазма (рис. 10.1)

Плазма — частково або повністю йонізований газ, тобто газ, який складається з величезної кількості заряджених частинок (йонів і електронів) та нейтральних атомів і молекул.

Для створення плазми потрібна енергія, яка може надходити в різних формах — у вигляді теплової енергії, електричної або енергії випромінювання. Наприклад, плазма утворюється, якщо газ нагріти так сильно, що під час зіткнення атомів із них можуть бути вибиті електрони. Подібно газу, плазма набуває форми посудини, в якій вона міститься.

2. Фізичні властивості речовин у різних агрегатних станах Під час розповіді про фізичні властивості речовин у різних станах учитель пропонує учням заповнити узагальнюючу таблицю.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Агрегатний стан  речовини | Розташування частинок  речовини | Характер руху та взаємодії частинок речовини | Збереження форми речовиною | Збереження об'єму  речовиною |
| Твердий | Розташовані в положеннях рівноваги, щільно | Коливальний рух навколо положень рівноваги | Зберігають | Зберігають |
| Аморфний | Частинки в аморфних тілах не утворюють кристалічні ґратки, розташовані безладно | Коливальний рух навколо положень рівноваги | Зберігають | Зберігають |
| Рідкий |  |  |  |  |
| Газоподібний |  |  |  |  |

На уроці можна заповнити стовпчики таблиці тільки для твердого й аморфного станів речовин, властивості інших станів обговорити (спираючись на рис. 10.3-10.6), а завершити роботу з таблицею вдома.

У ході евристичної бесіди учитель демонструє моделі кристалічних ґраток, зразки кристалічних і аморфних тіл.

3. Наноматеріали

Учитель приділяє особливу увагу введенню поняття наноматеріалів і повідомляє, що, на думку більшості експертів, основи нанотехнологій закладені лауреатом Нобелівської премії Р. Фейнманом у 1959 р. Термін «нанотехнологія» уведений у 1974 р. професором Токійського університету Норіо Танігучі.

Учні самостійно знайомляться з пунктом 6 § 10.

Запитання доучнів

1. Стисло опишіть історію отримання наноматеріалів.

2. Як ви розумієте тлумачення терміна «нанооб’єкти»?

3. Дайте означення наноматеріалів.

4. Властивості наноматеріалів

Учитель знайомить учнів з основними властивостями наноматеріалів.

Властивості наноматеріалів

1) Можуть складатися тільки з кількох десятків частинок, саме тому вони мають малий розмір.

2) Мають величезну частку атомів, розміщених на поверхні. Це в декілька разів прискорює взаємодію нанооб’єктів та середовища, в яке вони поміщені. Наноматеріали — дуже гарні каталізатори, які дозволяють в мільйоні разів прискорити хімічні реакції.

3) Відсутність дефектів є їх важливою особливістю.

Отже, властивості наноматеріалів дуже помітно відрізняються від властивостей звичайних речовин, тому їх можна розглядати як особливий стан речовини.

З використанням та перспективами застосування наноматеріалів учні познайомляться вдома під час виконання домашнього завдання.

V. Первинне осмислення нового матеріалу. Закріплення отриманих знань й Виконання вправ

Вправа № 10: завдання № 1-5 — усно.

VI. Підбиття підсумків уроку й рефлексія за методом «Капелюшки, що думають»

VII. Домашнє завдання

1. § 10; контрольні запитання; вправа№ 10: завдання№ 6— письмово.

2. Закінчити заповнення таблиці «Фізичні властивості речовин».

3. Ознайомитися з інформацією під рубрикою «Фізика і техніка в Україні» (с. 50).