**РОЗДІЛ 1. ТЕПЛОВІ ЯВИЩА**

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

**Урок 16. Плавлення та кристалізація**

Мета: сформувати розуміння суті теплових процесів плавлення й кристалізації, переконати у сталості температури при плавленні й кристалізації речовини; обґрунтувати зміни агрегатного стану речовин на основі положень МКТ.

Очікувані результати: учні повинні розуміти фізичний зміст процесів плавлення та кристалізації, уміти визначати температуру плавлення речовини за таблицею, характеризувати умови переходу речовини з одного агрегатного стану в інший, аналізувати графіки теплових процесів.

Тип уроку: комбінований.

Наочність і обладнання: підручник, картки для фізичного диктанту — на кожного учня.

Хід уроку

Крадене багатство зникає, як лід тане.

Російське прислів’я

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

ü Фізичний диктант «Закінчи одним словом»

Перевірка диктанту здійснюється в парах.

1. Існують три агрегатні стани речовини: твердий, рідкий і... (газоподібний).

2. Тверді речовини поділяються на кристалічні та... (аморфні).

3. Коли речовина переходить з одного стану в інший, для частинок речовини змінюється їхнє... (розташування).

4. Речовини, частинки яких не утворюють кристалічні ґратки, називають... (аморфними).

5. Четвертий агрегатний стан речовини, частково або повністю тонізований газ, називають... (плазмою).

6. Речовини не утворюють струменів (потоків) у... стані (твердому).

7. Речовини зберігають об’єм, але не зберігають форму у... стані (рідкому).

8. Речовини займають весь наданий їм об’єм у... стані (газоподібному).

9. Предмети, речовина, сировина, які штучно створені з використанням нанооб’єктів і призначені для виготовлення різноманітних виробів, називають... (наноматеріалами).

Два-три учні читають повідомлення, підготовлені вдома (вправа № 10, завдання № 6).

III. Мотивація навчальної діяльності

Учитель ставить перед учнями проблемне питання: чому шматочок свинцю можна розплавити в сталевій ложці, а шматочок сталі у свинцевій — не можна, та повідомляє, що наприкінці уроку воші зможуть знайти відповідь.

IV. Актуалізація опорних знань

ü Бесіда за запитаннями

1. Сформулюйте основні положення МКТ.

2. Дайте означення температури.

3. Назвіть фізичні властивості твердих тіл.

V. Вивчення нового матеріалу

ü План вивчення нового матеріалу

1. Плавлення. Температура плавлення.

2. Кристалізація.

3. Аналіз графіка залежності температури кристалічної речовини від часу її нагрівання та охолодження.

ü Лекція з елементами бесіди

1. Плавлення. Температура плавлення

Учитель пропонує учням самостійно описати процес плавлення, адже вони добре знайомі з цим явищем із повсякденного життя.

Плавлення — це процес переходу речовини з твердого стану в рідкий.

Проаналізувавши дослід на основі рис. 11.1, учитель приводить учнів до усвідомлення того, що практично всі кристалічні речовини починають плавитися після досягнення ними певної (власної для кожної речовини) температури, яку називають температурою плавлення; у процесі плавлення температура речовини не змінюється.

Учитель пропонує поміркувати, чому під час плавлення не змінюється температура речовини, адже в систему постійно підводиться енергія. На що вона витрачається? Якщо учням складно дати відповідь на це питання, то вчитель зазначає, що вони з’ясують причину явища в ході подальшого вивчення матеріалу.

2. Кристалізація

Зворотній плавленню процес називають кристалізацією.

Кристалізація — це процес переходу речовини з рідкого стану в кристалічний.

Якщо виміряти температуру речовин у процесі їх охолодження й подальшої кристалізації, можна дійти таких висновків:

1) у процесі кристалізації температура речовини не змінюється;

2) процес кристалізації починається тільки після охолодження рідини до певної для цієї рідини температури;

3) температура кристалізації дорівнює температурі плавлення.

Слід підкреслити, що температура плавлення (кристалізації) — це характеристика речовини, тому її визначають експериментально й заносять в таблиці (табл. 2 додатка до підручника), і звернути увагу учнів на те, що у цій таблиці немає аморфних речовин, оскільки вони не мають певної температури плавлення.

3. Аналіз графіка залежності температури кристалічної речовини від часу її нагрівання та охолодження

Учитель пропонує учням звернутися до рис. 11.3 і проаналізувати графік залежності температури кристалічної речовини від часу її нагрівання та охолодження.

Для кожного відрізка графіка слід з’ясувати такі питання.

1) Яка початкова та кінцева температури в точках, що обмежують відрізок?

2) Що відбувається з речовиною під час зміни температур?

3) Який агрегатний стан речовини в точках, що є кінцями кожного відрізка?

4) Які зміни внутрішньої енергії речовини відбуваються?

5) Що змінюється з точки зору руху (кінетичної енергії) та розташування молекул (потенціальної енергії)?

Учні розглядають, наприклад, частину графіка — відрізок ВС. У точках В і С температура 0 °С. Цей відрізок відповідає процесу плавлення, бо в точці В (це кристалічна речовина) перебуває лід за температури 0 °С, а в точці С — рідина (вода), що має ту саму температуру. Після досягнення 0 °С лід починає плавитися, його температура не змінюється, незважаючи на те що нагрівник продовжує працювати й передавати льоду певну кількість теплоти. Уся енергія, що надходить від нагрівника, йде на руйнування кристалічної ґратки льоду. У цей інтервал часу внутрішня енергія льоду зростає тільки за рахунок збільшення потенціальної енергії взаємодії молекул.

Учні самостійно знайомляться з пунктом 3 § 11 і доводять, що процеси плавлення та кристалізації не можуть відбуватися без теплообміну.

VI. Первинне осмислення нового матеріалу

ü Метод «Ланцюжок»

Учні дають відповіді на контрольні запитання після § 11 підручника.

VII. Закріплення отриманих знань

ü Виконання вправ

[2]: вправа № 11: завдання № 2-4 — усно.

Учитель повертається до обговорення проблемного питання, піднятого на початку уроку: чому шматочок свинцю можна розплавити в сталевій ложці, а шматочок сталі у свинцевій — не можна.

VIII. Підбиття підсумків уроку

ü Рефлексія за методом «Парад розумних думок»

Учні коментують прислів’я «Крадене багатство зникає, як лід тане» (за додатком 1.5).

IX. Домашнє завдання

1. [2]: § 11; вправа № 11: завдання № 1,5— усно.

2. Користуючись методом «Прес » (за додатком 1.8), висловити свою думку щодо важливості ролі процесів плавлення та кристалізації в природі, побуті чи техніці — письмово.