**РОЗДІЛ 1. ТЕПЛОВІ ЯВИЩА**

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

**Урок 18. Розв'язування задач**

Мета: закріпити знання з теми «Плавлення і кристалізація. Питома теплота плавлення»; продовжити формування навичок та умінь учнів розв'язувати фізичні задачі, застосовуючи набуті знання.

Очікувані результати: учні повинні вміти розв'язувати задачі на застосування формули для обчислення кількості теплоти, необхідної для плавлення речовини певної маси.

Тип уроку: урок застосування знань, умінь і навичок.

Наочність і обладнання: підручник, посібник [4], картки для «Анкети-рефлексії» — на кожного учня.

Хід уроку

Усе людське пізнання — це не що інше, як постійна постановка і розв’язування все нових задач.

Е. Ільєнков

I. Організаційний етап

II. Мотивація навчальної діяльності

Учитель пропонує учням прокоментувати слова видатного філософа

Е. Ільєнкова, взяті як епіграф до уроку.

III. Актуалізація опорних знань

ü Бесіда за запитаннями

1. Що називають плавленням; кристалізацією?

2. Як обчислити кількість теплоти, необхідної для плавлення речовини певної маси?

3. Що можна сказати про кількість теплоти, яка виділяється під час кристалізації речовини певної маси порівняно з кількістю теплоти, необхідною для плавлення тієї самої речовини?

4. Дайте означення питомої теплоти плавлення.

5. Що називають тепловим балансом? У якій системі можна спостерігати тепловий баланс?

6. Запишіть рівняння теплового балансу.

На цьому етапі учитель також може організувати перевірку знань учнів за посібником [4], КТЗ № 2.

IV. Застосування набутих знань

Перед початком розв’язування задач варто ознайомити учнів з алгоритмом розв’язування задач із урахуванням зміни агрегатного стану речовини.

Алгоритм розв’язування задач із урахуванням зміни агрегатного стану речовини

1) З’ясуйте з умови задачі значення температури тіла.

2) Визначте, які теплові процеси передбачені умовою задачі.

3) Запишіть формули кількості теплоти для кожного з теплових процесів.

4) Запишіть рівняння теплового процесу: загальна кількість теплоти дорівнює сумі кількостей теплоти, отриманих тілом.

5) Якщо в теплообмінному процесі беруть участь декілька тіл, одні з яких поглинають теплоту, а інші виділяють її, складіть рівняння теплового балансу.

6) Розв’яжіть рівняння щодо невідомої величини і знайдіть її значення.

ü Розв'язування задач

1. Що означає твердження «питома теплота плавлення алюмінію — 393 кДж/кг»? (Відповідь. Для плавлення 1 кг алюмінію потрібна енергія 393 кДж.)

2. У каструлі з водою плаває шматок льоду. За якої температури він не буде танути? (Відповідь. Лід не буде танути, якщо температура води 0 °С — температура плавлення льоду.)

3. У продовольчих магазинах свіжу рибу кладуть на відкриті прилавки, наповнені льодовою крихтою. Чому риба при цьому не замерзає? (Відповідь. Льодова крихта має температуру 0 °С, щоб заморозити рибу температура має бути нижчою.)

4. Циліндр стоїть на газовому пальнику. Назвіть процеси, які відповідають різним ділянкам графіка (див. рисунок). Чому ділянка GH більш полога, ніж ділянка АВ? Які температури плавлення та кристалізації свинцю?

(Відповідь. АВ — нагрівання свинцю, ВС — плавлення, CD — нагрівання розплавленого свинцю, DE — призупинення нагрівання, EF — охолодження розплавленого свинцю, FG — кристалізація, GH — остигання твердого свинцю. Ділянка GH більш полога, ніж АВ, оскільки потужність втрати тепла при охолодженні менша за теплову потужність пальника. Температура плавлення та кристалізації 327 °С.)

5. Сталевий колінчастий вал масою 50 кг після виливання охолонув до 0 °С. Скільки енергії від початку кристалізації віддала сталь навколишнім тілам?

Розв’язання:

За умовою задачі колінчастий вал охолоджувався, отже, кількість теплоти, яку від початку кристалізації віддала сталь навколишнім тілам, можна обчислити за формулою Q = Q1+ Q2, де Q1 = λm — кількість теплоти, що виділяється під час кристалізації сталі;

(Q2 = сm (tпл - t )— кількість теплоти, що виділяється під час охолодження сталі від температури плавлення до 0 °С;

Q = λm + cm(tпл - t);

Q = m(λ + c(tnл - t));

[Q] = кг( +  ∙ °С) =  = Дж;

Q =50(84000 + 4200(1400 - 0)) = 292,2 (МДж).

Відповідь: Q = 292,2 МДж.

6. Скільки теплоти потрібно для перетворення у воду льоду масою 2 кг, узятого при 0 °С, і нагрівання утвореної води до 30 °С?

Розв’язання:

Кількість теплоти, яка потрібна для перетворення льоду у воду з подальшим її нагріванням, можна обчислити за

формулою Q = Q1 + Q2 де Q1 = λm — кількість теплоти, необхідна для плавлення льоду, оскільки за умовою задачі лід взято за температури плавлення;

Q2 = cm(t2 - t1) — кількість теплоти, необхідна для нагрівання води від 0 °С до температури 30°С, Q = λm + cm(t2 - t1); Q = m(λ + c(t2 - t1));

[Q] = кг ( +  ∙ °С) =  = Дж;

Q = 2(323000 + 4200(30 - 0)) =898 (МДж).

Відповідь: Q = 898 МДж.

7. Яку максимальну кількість льоду при температурі 0 °С можна додати в посудину, що містить 4 кг води при температурі 40 °С, щоб весь лід розтанув?

Розв’язання

За умовою задачі лід, доданий у посудину, взято за температури плавлення.

При додаванні до води льоду відбувається теплообмін, вода віддає тепло, лід — одержує. Передана водою енергія йде на плавлення льоду.

Рівняння теплового балансу має вигляд Q1 = Q2, де Q1 — кількість теплоти, необхідна для плавлення льоду, Q1 = λmл;

Q2 — кількість теплоти, віддана водою, яка охолоджується від температури 40 °С до 0 °С, Q2 = сmв (t2 - t1).

λmл = сmв(t2 - t1); mл = ;

[mл] =  = кг; mл =  = 2,08 (кг).

Відповідь: mл = 2,08 кг.

На цьому етапі уроку можна скористатися також посібником [5] або посібником [4], ПТ № 2.

V. Підбиття підсумків уроку

ü Рефлексія за методом «Анкета-рефлексія»

Учитель користується додатком 2.8 (варіант 1).

VI. Домашнє завдання

§ 12 - повторити; вправа № 12: завдання № 5 - усно, завдання № 4, 7 - письмово.