**РОЗДІЛ 1. ТЕПЛОВІ ЯВИЩА**

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

**Урок 21. Розв'язування задач**

Мета: закріпити знання з теми «Кипіння. Питома теплота пароутворення»; 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 розрахунку кількості теплоти, необхідної для перетворення рідини на пару за незмінної температури, комбіновані задачі.

Тип уроку: застосування знань, умінь і навичок.

Наочність і обладнання: підручник, посібник [5].

Хід уроку

Недостатньо мати лише добрий розум, головне — це раціонально застосовувати його.

I. Організаційний етап

II. Мотивація навчальної діяльності

Учитель наводить вислів видатного математика Д. Пойї: «Навчання мистецтва розв’язувати задачі — це виховання волі», і просить учнів його прокоментувати.

III. Актуалізація опорних знань

1. Що називається пароутворенням? Якими способами воно відбувається?

2. Який процес називають кипінням?

3. Чи є фіксованою температура, за якої відбувається кипіння?

4. Від чого залежить температура кипіння рідини?

5. Як розрахувати кількість теплоти, необхідної для перетворення рідини на пару за незмінної температури?

6. Дайте означення питомої теплоти пароутворення.

IV. Застосування набутих знань

1. Будь-яке кипіння одночасно є пароутворенням, а чи є кипінням будь- яке пароутворення? Яке явище зустрічається частіше? (Відповідь. Не будь-яке пароутворення є кипінням, бо є два його види — кипіння та випаровування. Частіше зустрічається випаровування.)

2. У каструлю з водою, що кипить, помістили посудину з невеликою кількістю води. Чи закипить вода в посудині? (Відповідь. Для того щоб вода в посудині закипіла, її дно повинно мати температуру, більшу за температуру кипіння води; вода не закипить.)

3. Над багаттям підвісили казанок із водою. У якому випадку вода закипить швидше: коли казанок закритий кришкою чи ні? Чому? (Відповідь. У закритому казанку зменшується випаровування, а отже, й охолодження, таким чином, у цьому випадку вода закипить швидше.)

4. Перед закипанням чайник «гуде». Чим це зумовлено? (Відповідь. Перед закипанням чайник «гуде», оскільки бульбашки схлопуються з водяною парою.)

5. Яка кількість теплоти необхідна для перетворення 200 г води, нагрітої до температури 100 °С, на пару?

СІ

m = 0,2 г

Розв’язання

За умовою задачі вода нагріта до температури пароутворення, отже, можемо застосувати формулу Q = Lm .

[Q] =  ∙ кг = Дж;

Q = 2 300000 ∙ 0,2 = 460000 (Дж).

Відповідь: Q = 460 кДж.

6. Яку кількість теплоти треба витратити для перетворення льоду масою 4 кг, що має температуру -30 °С, на пару з температурою 100 °С?

Розв’язання

Перетворення льоду на пару відбувається в чотири етапи:

1) нагрівання льоду від-30 °С до 0 °С:

Q1=cлm(t2 - t1);

2) плавлення льоду: Q2 = λm;

3) нагрівання отриманої з льоду води від 0 °С до 100 °С:

Q3 = свm(t3 - t2);

4) випаровування води: Q4 = Lm .

Q =Q1 + Q2 + Q3 + Q4;

Q = cлm(t2 - t1) +λm +cвm(t3 - t2) + Lm;

Q =  ∙ кг ∙ °С +  ∙ °С +  ∙ кг ∙ °С +  ∙ °С = Дж;

Q = 2100 4(0 - (-30)) + 332000 ∙ 4 +

+ 4200 ∙ 4(100 - 0) ∙ 23000000 4 =

= 12460 000 (Дж) = 12,46 (МДж).

Відповідь: Q = 12,46 МДж.

7. У калориметрі міститься 1 кг води за температури 10 °С. Скільки пари за температури 100 °С потрібно ввести в калориметр, щоб температура води в ньому піднялася до 60 °С?

Розв’язання

При введенні пари в калориметр відбувається теплообмін: пара конденсується, утворюється вода за температури 100 °С, яка охолоджується, віддаючи енергію холодній воді в калориметрі. Рівняння теплового балансу:

Q1 =Q2 + Q3; Q1= cвm1(t2 - t1); Q2 = Lm2; Q3 = свm2(t3 - t2).

cвm1 (t2 - t1) = Lm2 + cвm (t3 - t2);

свm1 (t2 - t1) = m2 (L + cв (t3 -t2))

m2 =  .

[m2] =  =  = кг;

m2 =  = 0,085 (кг) = 85 (г).

Відповідь: m2 =85r.

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

V. Підбиття підсумків уроку

Учитель користується додатком 2.7.

VI. Домашнє завдання

1. § 14 — повторити; вправа № 14: завдання № 3, 5 — письмово.