

**Подготовка  
к контрольной работе  
по теме**

**«Изменение  
агрегатных состояний  
вещества»**

**Цель урока:**

**оценить знания, умения и**

**навыки учащихся по изученной**

**теме**

**План:**

- 1. Повторение**
- 2. Решение задач**
- 3. Домашнее задание**

# Ход урока

## 1. Повторение

$$Q = m \cdot c (t_2 - t_1)$$

$$Q = L \cdot m$$

$$Q = m \cdot q$$

$$Q = m \cdot \lambda$$

# Вопрос № 1

На Земле в огромных масштабах осуществляется круговорот воздушных масс. Движение воздушных масс связано преимущественно с

- 1) Теплопроводностью и излучением
- 2) Теплопроводностью
- 3) Излучением
- 4) Конвекцией

# Пример решения задачи

Определите массу железного бруска, если для его плавления необходимо 42 кДж энергии.

Дано:

$$Q = 42 \text{ кДж}$$

$$\lambda = 2,7 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$$

Найти:

$$m = ?$$

Решение:

$$Q = \lambda \cdot m \longrightarrow m = Q / \lambda$$

$$m = \frac{42 \cdot 10^3 \text{ Дж}}{2,7 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}} = 15,6 \cdot 10^{-2} \text{ кг} = 0,156 \text{ кг}$$

$$m = 156 \text{ г}$$

Ответ  $m = 156 \text{ г}$

## Пример решения задачи

Какое количество энергии требуется для превращения воды массой 0,5 кг, взятой при температуре 20 С, в пар?

Дано:

$$m=0,5\text{кг}$$

$$t_1=20^\circ\text{C}$$

$$t_2=100^\circ\text{C}$$

$$c=4,2\cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$$

$$L=2,3\cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$Q=?$$

Решение:

Общее количество израсходованной энергии:

$$Q=Q_1 + Q_2$$

Где  $Q_1$ - энергия, которая необходима для нагревания воды от  $20^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$ :

$Q_1=cm(t_1-t_2)$ , а  $Q_2$ - энергия, которая необходима для превращения воды в пар без изменения ее температуры:

$$Q_2=Lm$$

$$Q= cm(t_1-t_2)+Lm=4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 0,5 \text{ кг}(100^\circ\text{C}-20^\circ\text{C})+$$

$$+2,3\cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,5 \text{ кг}=168000 \text{ Дж}+1150000 \text{ Дж}=$$
$$=1318000 \text{ Дж}=1318 \text{ кДж}$$

Ответ: 1318кДж

**Пример 1.** Какое количество теплоты потребуется для нагревания и плавления меди массой 28 кг, начальная температура которой 25 °С?

*Дано:*

$$m = 28 \text{ кг}$$

$$c = 400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$$

$$t_1 = 25 \text{ }^\circ\text{С}$$

$$t_2 = 1085 \text{ }^\circ\text{С}$$

$$\lambda = 2,1 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$Q = ?$

*Решение:*

Для нагревания меди до температуры плавления потребуется количество теплоты

$$Q_1 = cm(t_2 - t_1);$$

$$\begin{aligned} Q_1 &= 400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}} \cdot 28 \text{ кг} \times \\ &\times (1085 \text{ }^\circ\text{С} - 25 \text{ }^\circ\text{С}) = \\ &= 11\,872\,000 \text{ Дж} = \\ &= 118,72 \cdot 10^5 \text{ Дж}. \end{aligned}$$

Для плавления меди потребуется количество теплоты

$$Q_2 = \lambda m;$$

$$Q_2 = 2,1 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 28 \text{ кг} = 58,8 \cdot 10^5 \text{ Дж}.$$

Общее количество теплоты:  $Q = Q_1 + Q_2;$

$$Q = 118,72 \cdot 10^5 \text{ Дж} + 58,8 \cdot 10^5 \text{ Дж} = 177,52 \cdot 10^5 \text{ Дж}.$$

**Ответ:**  $Q = 177,52 \cdot 10^5 \text{ Дж}.$



**Пример 2.** Рассчитайте количество теплоты, которое потребуется для обращения в пар спирта массой 0,2 кг, находящегося при температуре 28 °С.

Дано:

$$m = 0,2 \text{ кг}$$

$$c = 2500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$$

$$t_1 = 28 \text{ }^\circ\text{С}$$

$$t_2 = 78 \text{ }^\circ\text{С}$$

$$L = 0,9 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$Q = ?$

Решение:

Количество теплоты, необходимое для нагревания спирта до температуры кипения:

$$Q_1 = cm(t_2 - t_1);$$

$$Q_1 = 2500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}} \cdot 0,2 \text{ кг} \times$$

$$\times (78 \text{ }^\circ\text{С} - 28 \text{ }^\circ\text{С}) = 25 \text{ 000 Дж.}$$

Количество теплоты, необходимое для обращения в пар спирта при 78 °С:

$$Q_2 = Lm; \quad Q_2 = 0,9 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,2 \text{ кг} = 180 \text{ 000 Дж.}$$

Общее количество теплоты:

$$Q = Q_1 + Q_2;$$

$$Q = 25 \text{ 000 Дж} + 180 \text{ 000 Дж} = 205 \text{ 000 Дж} = 205 \text{ кДж.}$$

**О т в е т:**  $Q = 205 \text{ кДж.}$

**Пример 3.** Определите КПД спиртовки, если при нагревании на ней 150 г воды от 20 до 80 °С израсходовано 4 г спирта.

*Дано:*

$$m_1 = 150 \text{ г}$$

$$m_2 = 4 \text{ г}$$

$$c_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$$

$$t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{С}$$

$$t_2 = 80 \text{ }^\circ\text{С}$$

$$q = 3 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

**КПД — ?**

*СИ*

$$0,15 \text{ кг}$$

$$0,004 \text{ кг}$$

*Решение:*

Коэффициент полезного действия нагревателя равен отношению полезно использованной энергии к той энергии, которая выделилась при сгорании топлива:

$$\text{КПД} = \frac{Q_{\text{п}}}{Q_{\text{т}}}$$

Энергия, выделившаяся при сгорании топлива:

$$Q_{\text{т}} = qm;$$

$$Q_{\text{т}} = 3 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,004 \text{ кг} = 120\,000 \text{ Дж}.$$

Энергия, использованная при нагревании воды:

$$Q_{\text{п}} = c_1 m_1 (t_2 - t_1);$$

$$Q_{\text{п}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,15 \text{ кг} \cdot (80^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 37\,800 \text{ Дж}.$$

КПД спиртовки:  $\text{КПД} = \frac{Q_{\text{п}}}{Q_{\text{т}}} \cdot 100\%;$

$$\text{КПД} = \frac{37\,800 \text{ Дж}}{120\,000 \text{ Дж}} \cdot 100\% = 31,5\%.$$

О т в е т: КПД = 31,5%.



**Вода находится в 3-х состояниях:**

**1)Твердое**

**2)Жидкое**

**3)Газообразное**

## **Вывод:**

Во-первых, в различных агрегатных состояниях расположение атомов и молекул различно;

Во-вторых, внутренняя энергия одинаковых масс твердого тела, жидкости и газа при одинаковых температурах различна.

↑

Процесс перехода вида «**твердое вещество** —» **жидкость** —» **газ**» связан с увеличением внутренней энергии. Значит, в таких превращениях вещество поглощает тепло, и кинетическая энергия движения молекул возрастает, т.е.:  $v \uparrow$ ,  $\Delta U > 0$ .

Процесс перехода вида «**газ —» жидкость —» твердое вещество»** идет с выделением тепла. При этом скорость молекул и внутренняя энергия уменьшаются, т.е.:  $v \downarrow$ ,  $\Delta U < 0$ .

## Закончите фразу:

1. Удельная теплоемкость показывает...
2. Количеством теплоты называется...
3. Переход из твердой фазы в жидкую фазу называется...
4. Переход из твердой фазы в газообразную фазу называется...
5. Переход из жидкой фазы в газообразную фазу называется...
6. Переход из газообразной фазы в жидкую фазу называется...

1. Над водою - ушко,  
Под водою – брюшко.

(Айсберг)

О каких состояниях воды идет речь в загадке?

2. Через нос проходит в грудь  
И обратный держит путь.  
Он невидимый, и все же  
Без него мы жить не можем.

(Воздух)

Может ли воздух быть в твердом и жидком состояниях?



3. Добывают на дне морском из водорослей,

хорошо лечит ранки, а дети его боятся.

(Йод)

В каком состоянии может находиться йод:  
в твердом, жидком или газообразном?

4. Под острым гребнем из металла  
Сосна и липа застонали

(Пила)

Может ли же-лезо быть в газообразном  
состоянии?

1. Могут ли быть в жидком состоянии кислород и водород?

2. Могут ли быть в газообразном состоянии железо и золото?

3. Кусок свинца нагрели, и он перешел в жидкое состояние. Как при этом изменились скорость движения молекул?

4. Воду испарили. Как при этом изменились скорость движения молекул, расстояние между ними?

# Вопрос № 1

Для каж-до-го физического по-ня-тия из пер-во-го столбца под-бе-ри-те соответствующий при-мер из вто-ро-го столбца.

## ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

## ПРИМЕРЫ

А) фи-зи-че-ская величина

Б) еди-ни-ца физической величины

В) при-бор для из-ме-ре-ния физической величины

1) испарение воды

2) влажность воздуха

3) атмосфера

4) психрометр

5) миллиметр

А	Б	В
2	5	4

## Вопрос № 2

Перед горячей штамповкой латунную болванку массой 2 кг нагрели от 150 до 750 °С. Какое количество теплоты получила болванка? Удельная теплоёмкость латуни 380 Дж/кг·°С.

- 1) 32 Дж
- 2) 456 Дж
- 3) 1050 Дж
- 4) 760 Дж

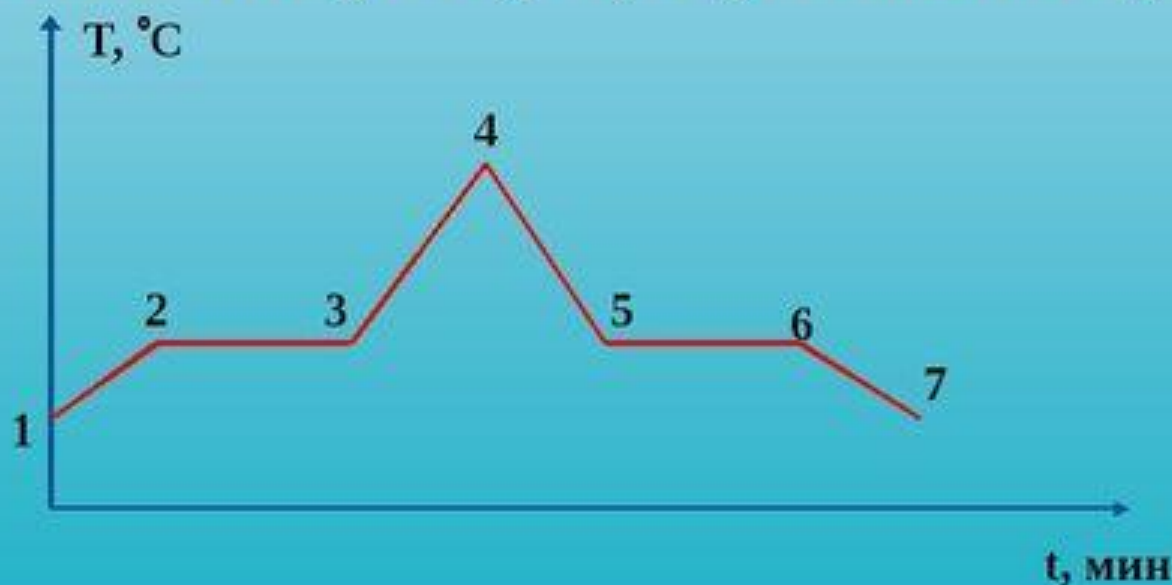
## Вопрос № 3

Сколько энергии необходимо для плавления куска железа массой 4 кг, взятого при температуре плавления? Удельная теплота плавления железа 27 кДж/кг.

- 1) 108 Дж
- 2) 108000 Дж
- 3) 6,75 Дж
- 4) 6750 Дж

# Вопрос № 4

На рисунке представлен график зависимости температуры эфира от времени при нагревании и охлаждении. В начальный момент эфир находился в жидком состоянии. Какой участок графика соответствует процессу кипения эфира?



- 1) 1 – 2
- 2) 1 – 2 – 3
- 3) 2 – 3
- 4) 3 – 4

# Вопрос № 5

Влажный термометр психрометра показывает температуру  $16^{\circ}\text{C}$ , а сухой  $20^{\circ}\text{C}$ . Определите, пользуясь психрометрической таблицей, относительную влажность воздуха.

Психрометрическая таблица										
Показания сухого тер- мометра, $^{\circ}\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Относительная влажность, %									
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34

1) 100%

2) 62%

3) 66%

4) 74%

# Вопрос № 6

Тепловой двигатель получает за цикл от нагревателя 200 Дж теплоты и отдаёт холодильнику 150 Дж. КПД двигателя равен

- 1) 25%
- 2) 33%
- 3) 67 %
- 4) 75 %



# Вопрос № 7

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) Количество теплоты, необходимое для плавления кристаллического тела
- Б) удельная теплоёмкость вещества
- В) количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива

## ФОРМУЛА

- 1)  $Q/m$
- 2)  $q \cdot m$
- 3)  $Q/m \cdot \Delta t$
- 4)  $cm \Delta t$
- 5)  $\lambda \cdot m$

А	Б	В
5	3	2

## Дополнительно (на дом)

Воду массой 500 г при температуре  $95^{\circ}\text{C}$  налили в теплоизолированный сосуд, где находился твёрдый нафталин при температуре  $80^{\circ}\text{C}$ . После установления теплового равновесия температура воды оказалась равна  $80^{\circ}\text{C}$ , при этом весь нафталин перешёл в жидкое состояние. Пренебрегая потерями тепла, оцените, сколько грамм нафталина находилось в сосуде. Удельная теплоёмкость воды равна  $4200 \text{ Дж/к}\cdot^{\circ}\text{C}$ , удельная теплота плавления нафталина  $80^{\circ}\text{C}$ .