

Изменение агрегатных состояний вещества и уравнение теплового баланса (калориметрия)

Задания для тренировки

1 Процесс перехода вещества из твёрдого состояния сразу в газообразное, минуя жидкую фазу, называется сублимацией. Кусок твёрдой углекислоты (так называемый «сухой лёд») лежит на столе в тёплой комнате, при этом наблюдается сублимация. При этом температура куска углекислоты

- 1) повышается
- 2) понижается
- 3) не изменяется
- 4) может как повышаться, так и понижаться — в зависимости от атмосферного давления

Ответ:

☐

2 Процесс перехода вещества из твёрдого состояния сразу в газообразное, минуя жидкую фазу, называется сублимацией. Кусок твёрдой углекислоты (так называемый «сухой лёд») лежит на столе в тёплой комнате, при этом наблюдается сублимация — масса куска медленно уменьшается. При этом внутренняя энергия куска углекислоты

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) может как увеличиваться, так и уменьшаться — в зависимости от массы куска

Ответ:

☐

3 Образец, представляющий собой некоторый объём воды, замораживают при температуре плавления льда. При этом фазовом переходе увеличивается

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 1) температура образца | 3) объём образца |
| 2) внутренняя энергия образца | 4) масса образца |

Ответ:

☐

4 Образец, представляющий собой некоторый объём льда, превращают в воду при температуре плавления льда. При этом фазовом переходе увеличивается

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 1) температура образца | 3) объём образца |
| 2) внутренняя энергия образца | 4) масса образца |

Ответ:

☐

5

Чугунная деталь массой 0,1 кг нагрета до температуры $+144^{\circ}\text{C}$ и помещена в калориметр, снабжённый термометром. Из-за несовершенства теплоизоляции калориметра за любые 5 минут температура его содержимого уменьшается в 1,2 раза. Что будет показывать термометр (в градусах Цельсия) через 10 минут после начала наблюдения и какое количество теплоты (в Дж) потеряет деталь за 15 минут с начала наблюдения?

Установите соответствие между величинами и их значениями.

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

ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ЗНАЧЕНИЯ

- А) показание термометра (в градусах Цельсия) через 10 минут после начала наблюдения
- Б) количество теплоты (в Дж), потерянное деталью за 15 минут с начала наблюдения
- 1) ≈ 4150
2) 100
3) ≈ 3030
4) ≈ 83

Ответ:

А	Б

6

Алюминиевая деталь массой 0,1 кг нагрета до температуры $+169^{\circ}\text{C}$ и помещена в калориметр, снабжённый термометром. Из-за несовершенства теплоизоляции калориметра за любые 7 минут температура его содержимого уменьшается в 1,3 раза. Что будет показывать термометр (в градусах Цельсия) через 14 минут после начала наблюдения и какое количество теплоты (в Дж) потеряет деталь за 21 минуту с начала наблюдения?

ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ЗНАЧЕНИЯ

- А) показание термометра (в градусах Цельсия) через 14 минут после начала наблюдения
- Б) количество теплоты (в Дж), потерянное деталью за 21 минуту с начала наблюдения
- 1) 100
2) ≈ 8290
3) ≈ 77
4) ≈ 6930

Ответ:

А	Б

7

Одному килограмму воды, находящейся в твёрдом состоянии при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, сообщают количество теплоты 330 кДж. Как в результате этого изменяются следующие физические величины: температура воды, объём воды, внутренняя энергия воды?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЕЁ ИЗМЕНЕНИЕ

А) температура воды

1) увеличится

Б) объём воды

2) уменьшится

В) внутренняя энергия воды

3) не изменится

Ответ:

А	Б	В

8

Кусок льда аккуратно опускают в калориметр с тёплой водой и отмечают уровень воды. Затем лёд полностью тает. Удельная теплоёмкость калориметра пренебрежимо мала. Как изменяются в ходе этого процесса следующие физические величины: температура воды в калориметре; внутренняя энергия содержимого калориметра; уровень воды в калориметре по сравнению с отмеченным.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Температура воды в калориметре	Внутренняя энергия содержимого калориметра	Уровень воды в калориметре по сравнению с отмеченным

9

В теплоизолированный сосуд с большим количеством льда при температуре $t_1 = 0^\circ\text{C}$ наливают $m = 1\text{ кг}$ тёплой воды. Какова начальная температура воды, если при установлении теплового равновесия в сосуде расплавилось 560 г льда? Ответ выразите в $^\circ\text{C}$.

Ответ: _____ $^\circ\text{C}$.

10

В теплоизолированный сосуд с большим количеством льда при температуре $t_1 = 0^\circ\text{C}$ наливают воду при температуре $t_2 = 44^\circ\text{C}$. Какова масса налитой воды, если при установлении теплового равновесия в сосуде расплавилось 560 г льда? Ответ выразите в килограммах.

Ответ: _____ кг.

11

При нагревании от 10°C до 70°C бруска массой 0,1 кг, изготовленного из неизвестного вещества, потребовалось затратить количество теплоты 9 кДж. Следовательно, удельная теплоёмкость этого вещества равна

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) 3 кДж/(кг·К) | 3) 1 кДж/(кг·К) |
| 2) 1,5 кДж/(кг·К) | 4) 0,75 кДж/(кг·К) |

Ответ:

12

При нагревании от 20°C до 80°C пластинки массой 0,6 кг, изготовленной из неизвестного вещества, потребовалось затратить количество теплоты, равное 54 кДж. Следовательно, удельная теплоёмкость этого вещества равна

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) 0,75 кДж/(кг·К) | 3) 1,5 кДж/(кг·К) |
| 2) 1 кДж/(кг·К) | 4) 3 кДж/(кг·К) |

Ответ:

13

Температура воды в стакане равна $+10^\circ\text{C}$. Стакан с водой поместили в подвал, температура воздуха в котором поддерживается равной 0°C . Какие изменения произойдут с водой через большой промежуток времени?

- 1) Температура воды станет равной нулю, и она сверху покроется корочкой льда.
- 2) Температура воды станет равной нулю, и вблизи стенок сосуда начнёт образовываться лёд.
- 3) Температура воды сначала станет равной нулю, а затем она полностью замёрзнет.
- 4) Температура воды станет равной нулю, лёд образовываться не будет.

Ответ:

14

На газовой плите в двух кастрюлях, большой и маленькой, кипит вода. Меньшую кастрюлю быстро переместили с газовой горелки в большую кастрюлю, не меняя под ней положение регулятора подачи газа. Теперь меньшая кастрюля плавает в воде, находящейся в большой кастрюле. Какие изменения произойдут с водой в обеих кастрюлях через большой промежуток времени? Считайте, что за этот промежуток времени вода не испарится полностью ни в одной из кастрюль.

- 1) В большой кастрюле вода кипит, в маленькой кастрюле вода не кипит.
- 2) В большой кастрюле вода не кипит, в маленькой кастрюле вода не кипит.
- 3) В большой кастрюле вода не кипит, в маленькой кастрюле вода кипит.
- 4) В большой кастрюле вода кипит, в маленькой кастрюле вода кипит.

Ответ:

15

В стальном тигле находится расплавленный свинец, температура которого поддерживается постоянной и равной температуре плавления 327°C . В жидкий свинец погрузили свинцовый брусок при температуре 27°C . Какие изменения произойдут с этим бруском через большой промежуток времени?

- 1) Температура свинцового бруска станет равной 327°C , и он частично расплавится.
- 2) Температура свинцового бруска станет равной 327°C , и он полностью расплавится.
- 3) Температура свинцового бруска станет равной 327°C , но плавиться он не будет.
- 4) Температура свинцового бруска станет равной 327°C , будет он плавиться или нет, зависит от массы бруска.

Ответ:

16

В стальном тигле находится расплавленное олово, температура которого поддерживается постоянной и равной температуре плавления 232°C . В жидкое олово погрузили оловянный брусок при температуре 32°C . Какие изменения произойдут с этим бруском через большой промежуток времени?

- 1) Температура оловянного бруска станет равной 232°C , будет он плавиться или нет, зависит от массы бруска.
- 2) Температура оловянного бруска станет равной 232°C , и он частично расплавится.
- 3) Температура оловянного бруска станет равной 232°C , и он полностью расплавится.
- 4) Температура оловянного бруска станет равной 232°C , но плавиться он не будет.

Ответ:

17 Температура воздуха в помещении равна $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$. стакан с водой вынесли из помещения в подвал, температура воздуха в котором поддерживается равной $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Какие изменения произойдут с водой через большой промежуток времени?

- 1) Температура воды станет равной нулю, и она сверху покроется корочкой льда.
- 2) Температура воды станет равной нулю, и вблизи стенок сосуда начнёт образовываться лёд.
- 3) Температура воды сначала станет равной нулю, а затем она полностью замёрзнет.
- 4) Температура воды станет равной нулю, лёд образовываться не будет.

Ответ:

☐

18 На газовой плите в двух кастрюлях, большой и маленькой, кипит вода. Меньшую кастрюлю быстро переместили с газовой горелки в большую кастрюлю, не меняя под ней положение регулятора подачи газа. Теперь меньшая кастрюля плавает в воде, находящейся в большой кастрюле. Какие изменения произойдут с водой в обеих кастрюлях через большой промежуток времени? Считайте, что за этот промежуток времени вода не испарится полностью ни в одной из кастрюль.

- 1) В большой кастрюле вода кипит, в маленькой кастрюле вода не кипит.
- 2) В большой кастрюле вода не кипит, в маленькой кастрюле вода не кипит.
- 3) В большой кастрюле вода не кипит, в маленькой кастрюле вода кипит.
- 4) В большой кастрюле вода кипит, в маленькой кастрюле вода кипит.

Ответ:

☐

19 В стальном тигле находится расплавленный свинец, температура которого поддерживается постоянной и равной температуре плавления $327\text{ }^{\circ}\text{C}$. В жидкий свинец погрузили свинцовый брусок при температуре $27\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какие изменения произойдут с этим бруском через большой промежуток времени?

- 1) Температура свинцового бруска станет равной $327\text{ }^{\circ}\text{C}$, и он частично расплавится.
- 2) Температура свинцового бруска станет равной $327\text{ }^{\circ}\text{C}$, и он полностью расплавится.
- 3) Температура свинцового бруска станет равной $327\text{ }^{\circ}\text{C}$, но плавиться он не будет.
- 4) Температура свинцового бруска станет равной $327\text{ }^{\circ}\text{C}$, будет он плавиться или нет, зависит от массы бруска.

Ответ:

☐

20

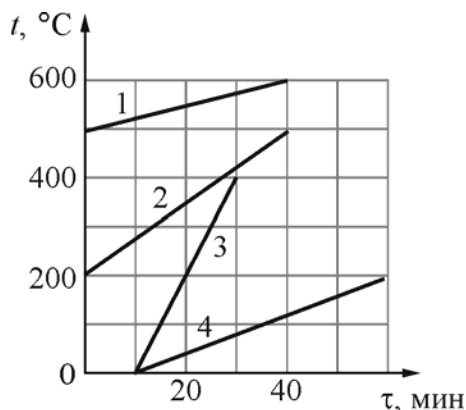
В стальном тигле находится расплавленное олово, температура которого поддерживается постоянной и равной температуре плавления $232\text{ }^{\circ}\text{C}$. В жидкое олово погрузили оловянный брусок при температуре $32\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какие изменения произойдут с этим бруском через большой промежуток времени?

- 1) Температура оловянного бруска станет равной $232\text{ }^{\circ}\text{C}$, будет он плавиться или нет, зависит от массы бруска.
- 2) Температура оловянного бруска станет равной $232\text{ }^{\circ}\text{C}$, и он частично расплавится.
- 3) Температура оловянного бруска станет равной $232\text{ }^{\circ}\text{C}$, и он полностью расплавится.
- 4) Температура оловянного бруска станет равной $232\text{ }^{\circ}\text{C}$, но плавиться он не будет.

Ответ:

21

Четыре шарика 1, 2, 3 и 4 одинаковой массы, сделанные из различных материалов, находятся в твёрдом состоянии. Шарики нагревают в одной и той же печи. На рисунке приведены графики зависимостей температуры t шариков от времени τ . Наибольшей удельной теплоёмкостью обладает шарик

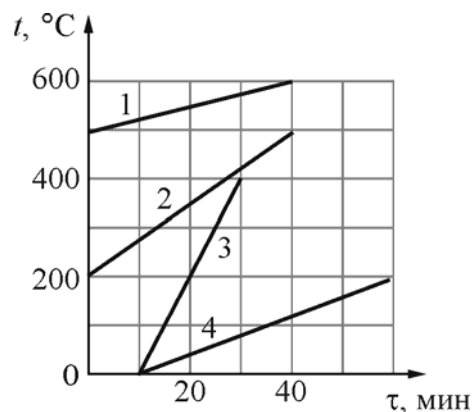


- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ:

22

Четыре шарика 1, 2, 3 и 4 одинаковой массы, сделанные из различных материалов, находятся в твёрдом состоянии. Шарики нагревают в одной и той же печи. На рисунке приведены графики зависимостей температуры t шариков от времени τ . Наименьшей удельной теплоёмкостью обладает шарик



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

Ответ: