

Температура плавления. Удельная теплота плавления

Калита Людмила Васильевна
учитель математики и физики
КГУ «Общеобразовательная школа села Киевское
отдела образования по Жаксынскому району
управления образования Акмолинской области»

Цели обучения:

- ✓ описывать переход из твердого состояния вещества в жидкое и обратно на основе молекулярно-кинетической теории;
- ✓ применять формулу количества теплоты, поглощаемого/выделяемого при плавлении /кристаллизации при решении задач;

Цель урока:

Все учащиеся смогут описывать переход из твердого состояния вещества в жидкое и обратно на основе молекулярно-кинетической теории.

Большинство учащихся смогут применить формулу количества теплоты, поглощаемого/выделяемого при плавлении /кристаллизации при решении задач.

Некоторые учащиеся смогут решить задачи на графики зависимости температуры от времени при плавлении и кристаллизации тел.

Критерии оценивания: Учащиеся:

- ✓ знают определение температуры плавления и отвердевания кристаллических тел;
- ✓ применяют формулу количества теплоты, поглощаемого/выделяемого при плавлении /кристаллизации при решении задач.
- ✓ различают график плавления от графика отвердевания кристаллических тел;

Тип урока: комбинированный.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный, практический.

Средства обучения и оборудование: учебник, дидактические материалы, презентация, интерактивная доска, компьютер, проектор.

Ход урока:

1. Организационный момент.

Приветствие. Позитив. (1-2мин)

2. Актуализация знаний.

Фронтальный опрос.

1. Что называют количеством теплоты?
2. Какой буквой обозначается количество теплоты?
3. От каких величин зависит количество теплоты?

4. Что показывает удельная теплоемкость вещества?
5. Что является единицей удельной теплоемкости вещества?
6. По какой формуле можно вычислить количество теплоты, необходимое для нагревания тела?
7. По какой формуле можно рассчитать количество теплоты, которое тело теряет при охлаждении?
8. Что показывает удельная теплота сгорания топлива?
9. В каких единицах измеряют удельную теплоту сгорания топлива?
10. По какой формуле рассчитывают количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании топлива?
11. Какие агрегатные состояния вещества вы знаете?

Тест (взаимопроверка)

3. Целеполагание и мотивация.

Цель, которую мы ставим сегодня перед собой: получить представление об удельной теплоте плавления, а также ответить на вопросы:

- Почему при плавлении и отвердевании твердых тел их температура не изменяется?
- На что расходуется энергия топлива во время плавления?

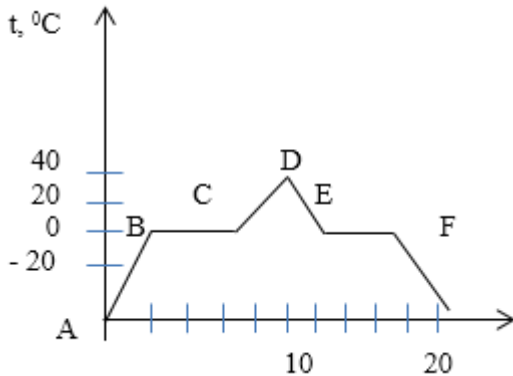
Для того, чтобы ответить на эти вопросы, необходимо знать внутреннее строение твердых тел.

4. Объяснение нового материала.

Рассмотрим, на что тратилась энергия, подводимая ко льду. Перед началом плавления, когда вода находилась в твердом состоянии, ее молекулы располагались в узлах так называемой кристаллической решетки. Они находились в устойчивом равновесии, при котором силы, действующие на них со стороны соседних молекул, уравнивали друг друга. Однако и в кристаллах молекулы совершали тепловое колебательное движение относительно своего положения равновесия.

Для того чтобы расплавить кристаллическое тело,

ему надо сообщить извне определенное количество теплоты. Перед началом плавления передаваемое льду массой m количество теплоты Q_1 идет на его нагревание от начальной температуры до температуры плавления $t_{пл}$. На графике этот процесс представлен участком АВ: $Q_1 = cm(t_{пл} - t_1)$.



По мере нагревания средняя энергия молекул кристаллического льда увеличивается. Возрастает и температура льда. Это происходит благодаря повышению средней скорости движения его частиц, а, следовательно, и их средней кинетической энергии. Их потенциальная энергия также увеличивается, поскольку при повышении температуры становятся больше расстояния между молекулами. При этом происходит ослабление сил притяжения между частицами, образующими кристалл. При достижении температуры плавления $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ эти силы уменьшаются настолько, что начинает разрушаться кристаллическая решетка. Происходит переход вещества в жидкое состояние.

После достижения температуры плавления вся подводимая энергия идет на преодоление связи между молекулами. Температура тела при этом остается постоянной (участок BC).

После полного перехода кристаллического вещества в жидкость (точка C) дальнейшее сообщение ему энергии вызывает нагревание полученной жидкости от температуры плавления $t_{пл}$ до какой-либо

температуры t_2 (участок CD). Количество теплоты, необходимое для этого: $Q_2 = c_2m(t_2 - t_{пл})$.

Далее, согласно графику, происходят обратные процессы. Участок DE соответствует охлаждению жидкости от температуры t_2 до температуры отвердевания.

Участок EF графика соответствует процессу отвердевания вещества при постоянной температуре. Выделяемая при этом энергия равна: $Q = \lambda m$ и расходуется на поддержание постоянной температуры.

Таким образом, количество теплоты, необходимое для превращения 1 кг кристаллического вещества при температуре плавления в жидкость при той же температуре, называют удельной теплотой плавления этого вещества и обозначают λ :

$$\lambda = \frac{Q}{m}$$

Единица измерения удельной теплоты плавления Дж/кг.

Отвердевая, 1 кг вещества отдает окружающей среде такое же количество теплоты за счет увеличения потенциальной энергии.

Таким образом, опытным путем была определена удельная теплота плавления для всех твердых тел. Значения некоторых из них приведены в таблице 4 (в учебнике)

Процессы плавления и отвердевания веществ широко используют в технике. На них основано литейное производство, изготовление различных сплавов. В последние годы разработана технология получения изделий путем их отливки из пластмасс и камня. Из плавленного камня делают станины машин, строительные детали, трубы и т.д.

5. Первичное закрепление материала.

- 1) по слайдам (графики)
- 2) Решение задач.

Задача № 1. (устно) Определите энергию, необходимую для превращения в жидкое состояние 100 кг железа, взятого при температуре плавления.

<p>Дано: $m = 100\text{ кг}$ $\lambda_{\text{железо}} = 2,7 \cdot 10^5\text{ Дж/кг}$</p>	<p>Решение: $Q = \lambda m$ $Q = 2,7 \cdot 10^5 \cdot 100 = 2,7 \cdot 10^7\text{ Дж}$</p>
<p>$Q - ?$</p>	

Задача № 2. Сколько количества теплоты выделится при кристаллизации и охлаждении 10 граммов серебра до 62 °С при температуре плавления.

Дано:

$$m = 10 \text{ г}$$

$$t_1 = 62 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 962 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\lambda_{\text{серебро}} = 0,87 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$$

$$c_{\text{серебро}} = 250 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$$

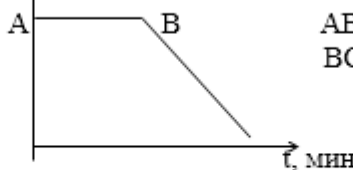
Q - ?

СИ:

$$0,01 \text{ кг}$$

Решение:

$$t, \text{ }^\circ\text{C}$$



АВ – кристаллизация серебра

BC – охлаждение жидкого серебра

$$Q_1 = \lambda m = 0,87 \cdot 10^5 \cdot 0,01 = 870 \text{ Дж}$$

$$Q_2 = cm (t_2 - t_1) = 250 \cdot 0,01 (962 - 62) = 2240 \text{ Дж}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 870 + 2240 = 3110 \text{ Дж}$$

Ответ: Q = 3110 Дж

6. Закрепление материала.
7. . Закрепление изученного (решение качественных задач).
8. Температура газовой горелки 500⁰С. Посудой из какого материалов можно пользоваться? (Из материалов, температура плавления которых выше 500⁰С).
9. Какой металл расплавиться в ладони? (Цезий)
10. Вы – главный конструктор аппарата для полета к Солнцу. Температура фотосферы Солнца 6000⁰С. Из каких материалов можно сделать аппарат? (Таких материалов нет).
11. Почему лед не сразу тает в комнате, если его занести с мороза? (Лед должен нагреться до температуры плавления, а для этого нужно время).
12. Какие материалы можно расплавить в алюминиевой кастрюле? (материалы, температура плавления которых меньше 658⁰С температуры плавления алюминия).
13. Закрепление темы урока с использованием графика плавления и отвердевания (использование компьютера).
- Решение задач. Упражнение 9 (4).
- Сборник задач по физике (В.И. Лукашик, Е.В. Иванова).
- № 1074, 1075, 1078.
14. Подведение итогов урока.
- Подведение итогов урока, выставление оценок с комментариями.
- Что ж, наш урок подходит к завершению. В той атмосфере и обстановке, в которой мы сегодня работали, каждый из вас чувствовал себя по-разному. И

сейчас мне бы хотелось, чтобы вы оценили, насколько внутренне комфортно ощущали себя на этом уроке, каждый из вас, и понравилось ли вам то дело, которым мы с вами сегодня занимались. А сегодня успешность обучения зависела только от вас. И чистые бумажные ладошки у вас на партах - символ того, что ВСЕ в ваших руках. Напишите на них, что вы узнали, чему научились, что было интересно, что оказалось трудным, какие вопросы хотели бы узнать в дальнейшем. Сегодня вы плодотворно работали и благодаря этому стали ещё на ступеньку умнее, научились выполнять опыты по данной теме. Спасибо вам за сотрудничество и активную работу на уроке. Бумажные ладони с записями прикрепляются к рефлексивной пальме. Прошу желающих прочесть то, что они написали. Комментарий и выставление оценок за урок. Суммативная оценочная таблица (за каждое задание можно получить +1 балл за верное выполнение, +0,5 балла за частичное выполнение, -1 балл за неверный ответ. Так как заданий 5, то оценка за урок является суммой всех полученных баллов).

15. Домашнее задание.

§ 14.

Упражнение 9 (3, 5).

Творческое задание: найти интересные факты о самой низкой температуре и самой высокой температуре, о влиянии температуры на погодные условия и явления природы.