

УДК 536

Рустамов М. Р.

преподаватель кафедры общей физики,
Туркменский государственный университет имени Махтумкули, г. Ашгабад

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА ПЛАВЛЕНИЯ ЛЬДА**Аннотация**

В данной статье описывается метод экспериментальное определение удельная теплота плавления льда. Калориметр наполняется водой комнатной температуры. Кусочки льда складываются в калориметр, записывается температура смеси и определяется количество поглощенной воды в калориметре. Статья предназначена для студентов-физиков, учителей и учеников средних школ.

Ключевые слова:

теплота, плавление, калориметр, теплоемкость.

Rustamov M.R.

Teacher of Department of General Physics Turkmen State University named after Magtymguly,
Ashgabad

SPECIFIC HEAT OF MELTING ICE**Abstract**

This article describes a method for experimentally determining the specific heat of fusion of ice. The calorimeter is filled with water at room temperature. Pieces of ice are placed in a calorimeter, the temperature of the mixture is recorded, and the amount of water absorbed in the calorimeter is determined. The article is intended for physics students, teachers and secondary school students.

Keywords:

heat, melting, calorimeter, thermal/heat capacity.

Калориметр наполняем водой комнатной температуры. Кусочки льда складываем в калориметр, записываем температура смеси и определяем количество поглощенной воды в калориметре.

Подготовка

- Экспериментальная установка показана на Рис.1;
- Подсоединили измеритель температуры к порту блока Cobra 3 и подсоединили NiCr-Ni термоэлемент;
- Налили 250 г воды (m_1) в калориметр, температура воды должна быть минимум 17°C;
- Обернули четыре больших куска льда салфеткой и размельчили при помощи молотка.

Таблица 1

Оборудование

1	Основной блок Cobra 3	12150.00	1
2	Блок питания, 12 В-	12151.99	1
3	Кабель передачи данных RS232	14602.00	2
4	ПО Cobra3 Температура	14503.61	1
5	Измерительный модуль температуры NiCr-Ni	12104.00	1
6	Погружной зонд NiCr-Ni	13615.03	1
7	Цилиндрическая подставка	02006.55	1
8	Опорный элемент из нерж. стали 18/8, 250 мм	02031.00	1
9	Крепежная втулка	02043.00	1
10	Универсальный зажим	37715.00	1

11	Сосуд калориметра 500 мл	04401.10	1
12	Мензурка, низкая 400 мл	36014.00	1
13	Мешалка	04404.10	1
14	Пипетка с резиновой грушей	64701.00	1
15	Весы BL 600, A = 0,1 г	45172.93	1
16	ПК, WINDOWS 95		
17	Лед (молоток, салфетка)		

Измерения

- Взвесим сосуд калориметра вместе с содержимым и записали полученные результаты;
- Выбрали измерительный прибор / температура;
- Начали запись измерений <•> и установили параметры, как показано на Рис.2;
- Откалибровали температурный датчик:
- В данном эксперименте погружной зонд должен показывать 0°C в воде со льдом. Поэтому для калибровки, погружной зонд находится в мензурке с талой водой и 0°C выставляется в качестве значения. Измерения заканчиваются нажатием <откалибровать> и <ок>;
- Измеренные температуры отображаются путем нажатия <продолжить>;
- Нагрели погружной датчик до комнатной температуры, а затем опустили его в воду в сосуде калориметра;
- Начали запись измеренных значений, нажав на кнопку;
- Измерили температуру воды в калориметре, в течение примерно 10 сек;
- Опустили кусочки льда в калориметр и тщательно перемешали до тех пор, пока лед полностью не растает;
- Закончили запись измеренных значений, нажав на кнопку;
- Взвесим содержимое сосуда калориметра и определили массу растаявшего льда m_2 , сравнивая ее с первоначальным значением.



Рисунок 1 – Экспериментальная установка.

Результаты и расчеты

После того как в калориметр, наполненный водой, был добавлен лед, его температура опускается по сравнению с исходной температурой T_1 до температуры смеси (конечная температура) T_m высвобождая энергию Q

$$Q = (C + c \cdot m_1) \cdot (T_1 - T_m) \quad (1)$$

где

$C = 80 \text{ Дж/К}$ = Теплоемкость калориметра

$m_1 = 250 \text{ g}$ = масса воды в калориметре

$c = 4.19 \text{ Дж/г}^\circ\text{K}$ = Удельная теплоемкость воды

Эта энергия требуется для таяния льда массой m_2 и последующего нагрева талой воды с температуры $T_2 = 0^\circ\text{C}$ до температуры смеси T_m

$$Q = q \cdot m_2 + c \cdot m_2 \cdot (T_m - T_2) \quad (2)$$

где

q = удельная теплота плавления льда

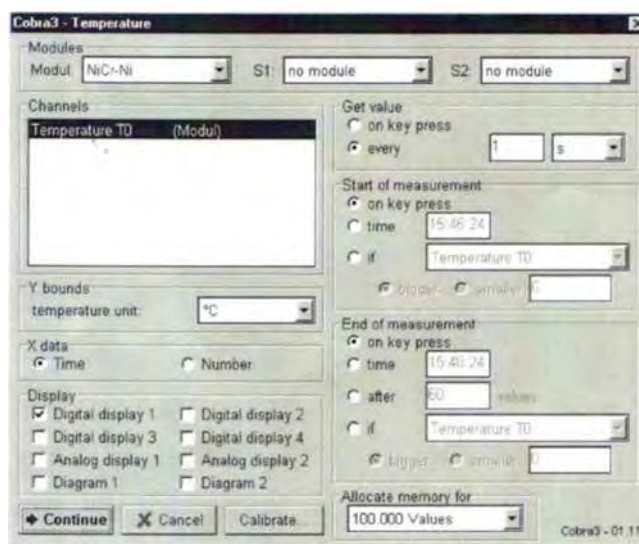


Рисунок 2 – Параметры измерения

По результатам измерений удельная теплота плавления равна

$$q = \frac{(C + c \cdot m_1) \cdot (T_1 - T_m) - c \cdot m_2 (T_m - T_2)}{m_2} \quad (3)$$

- Выбрали соответствующий масштаб оси температуры при помощи измерения / параметры отображения;
- Развернули график измерения во весь экран;
- Совместим 2 линии, используя закладку «измерить» при помощи, которой может быть показана начальная температура, температура смеси и разность температур;
- Масса добавленного льда определяется путем взвешивания калориметра с водой до и после эксперимента

485.8 г до эксперимента

519.0 г после эксперимента

$m_2 = 33.2 \text{ г}$

Значения температуры записываем из графика измерений

$T_1 = 21.38^\circ\text{C}$; $T_m = 10.75^\circ\text{C}$; $T_2 = 0.00^\circ\text{C}$

Отсюда получаем удельную теплоту плавления льда:

$q = 316 \text{ Дж/г}$

Справочное / теоретическое значение удельной теплоты плавления льда:

$q = 334 \text{ Дж/г}$

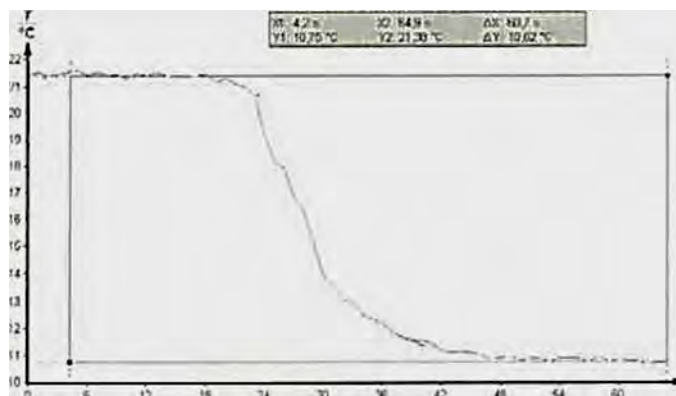


Рисунок 3 – Изменение температуры в калориметре 250 г воды, 33,2 г добавленного льда

Список использованной литературы:

1. Чарыев А. Основные законы физики. Учебное пособие для учителей средних и старших классов. - Ашхабад . Туркменская государственная издательская служба, 2004.
2. www.phywe.com.

© Рустамов М.Р., 2024

УДК 547.992.3

Умаров Н. Н.

кандидат физико-математических наук, доцент,
заведующий кафедры общей физики и твердых тел
ГОО «Худжанского государственного университета имени академика Б. Гафурова»,
Худжанд, Таджикистан.

ИЗУЧЕНИЕ ИК-СПЕКТРА ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Аннотация

В статье описывается использование инфракрасной спектроскопии для изучения природных соединений. Показано наличие тесной взаимосвязи между параметрами полос поглощения и содержанием различных структурных единиц и функциональных групп природных соединений.

Ключевые слова:

ИК-спектроскопия, природные соединений, поглощения, функциональных групп.

Известно, что метод ИК-спектроскопия широко применяется для изучения межмолекулярных и внутримолекулярных взаимодействии функциональных групп. Спектр поглощения непосредственно связан с молекулярным строением вещества и является его однозначной характеристикой. Из всего спектра падающего излучения атомы или молекулы поглощают те длины волн, которые могут изменять их энергетические состояния. Энергия, полученная молекулами, может быть потрачена на изменение электронного состояния атомов, входящих в молекулу, или же на колебательную или вращательную энергию молекул [1-2].

В работах [2-8] показано, что внешнее воздействия влияют на колебание и вращательную подвижность функциональных групп макромолекул растительного происхождения.