

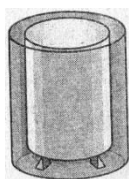
Лабораторная работа № 1
ученика 8-3 класса
Харьковского физико-математического лицея № 27
Плахотніков Григорій

фамилия, имя

Тема. Изучение теплового баланса при смешивании воды различной температуры.

Цель: проверить на опыте справедливость уравнения теплового баланса при смешивании воды разной температуры.

Приборы и материалы: мензурка, термометр, калориметр, стакан с холодной водой, стакан с горячей водой.



Краткие теоретические сведения

На рисунке показан калориметр, который представляет собой устройство, состоящее из двух вложенных один в другой сосудов, разделенных воздушным слоем.

! Помните о правилах техники безопасности при работе со стеклянными приборами и горячей водой.

Ход работы

1. РАСЧЕТ И СРАВНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВ ТЕПЛОТЫ ПРИ НАГРЕВАНИИ ХОЛОДНОЙ ВОДЫ И ОХЛАЖДЕНИИ ГОРЯЧЕЙ.

1) Налейте в мензурку 50-80 мл холодной воды. Измерьте ее объем и температуру. $V_x = \underline{60} \text{ см}^3 = \underline{0.00006} \text{ м}^3$, $t_x = \underline{11} \text{ }^\circ\text{C}$.

Данные всех измерений не забывайте записывать в таблицу.

2) Заполните примерно на треть внутренний стакан калориметра горячей водой, измерьте ее температуру. $t_r = \underline{63} \text{ }^\circ\text{C}$.

3) Не вынимая термометр, перелейте в калориметр холодную воду из мензурки и осторожно перемешайте. Как только температура почти перестанет изменяться, запишите показания термометра. $t = \underline{34} \text{ }^\circ\text{C}$.

4) Перелейте всю воду из калориметра в мензурку и измерьте общий объем воды. $V = \underline{95} \text{ см}^3 = \underline{0.000095} \text{ м}^3$. Рассчитайте объем горячей воды. $V_r = \underline{0.000035} \text{ м}^3$.

5) Вычислите¹ массы холодной и горячей воды.

$$m_x = \rho \cdot V = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0.00006 \text{ м}^3 = 0.06 \text{ кг} = 60 \text{ г}$$
$$m_r = \rho \cdot V = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0.000035 \text{ м}^3 = 0.035 \text{ кг} = 35 \text{ г}$$

¹ Не забывайте писать формулы перед вычислениями.

6) Вычислите количество теплоты, полученное холодной водой.

$$Q_x = c \cdot m_x \cdot (t_x - t_{x1}) = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,06 \text{ кг} \cdot (34^\circ\text{C} - 11^\circ\text{C}) = 5796 \text{ Дж}$$

7) Вычислите количество теплоты, отданное горячей водой.

$$Q_r = c \cdot m_r \cdot (t_r - t_{r1}) = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,035 \text{ кг} \cdot (77^\circ\text{C} - 34^\circ\text{C}) = -4263 \text{ Дж};$$

8) Проверьте полноту заполнения таблицы.

t_x , °C	V_x , м ³	m_x , кг	t_r , °C	V_r , м ³	m_r , кг	t , °C	Q_x , Дж	Q_r , Дж
11	0.00006	0.06	63	0.000095	0.000035	34	5796	-4263

2. Ответьте на контрольные вопросы:

1) Каким, согласно уравнению теплового баланса, должен быть результат сравнения Q_x и Q_r ?

Они должны были бы быть равны, так как мы пытались имитировать изолированную систему теп.

2) Какой результат получили вы?

Кол-во тепла отданного горячей водой меньше, чем полученного холодной водой.

3) В чем причина расхождения?

В том что, хоть мы и пытались имитировать замкнутую систему, но всё равно окружающая среда вмешивалась, да и нельзя забывать про погрешность измерения.

Уточняя про внешнюю среду скорее всего температура воздуха окружающего воздуха была выше, чем температура холодной воды.

3. Сделайте вывод по проделанной работе².

Мы проверили справедливость уравнения теплового баланса при смешивании горячей и холодной воды. В итоге даже при использовании специально предназначенного прибора калометра, расчёты не смогли подтвердиться.

По моему мнению причина этому не полная изоляция от внешних факторов, а также погрешность в измерениях.

А так мы поняли принцип работы калометра и собственно поработали с ним.

² В выводе обязательно проанализируйте результаты эксперимента.