

Лабораторная работа № 3 по теме:**«Измерение удельной теплоёмкости вещества».****Цель работы:** определить удельную теплоемкость вещества.**Приборы и материалы:** металлический цилиндр на нити, измерительный цилиндр, калориметр, стакан с холодной водой, термометр, электронные весы, сосуд с горячей водой.**Ход работы:****1 шаг.** Изучите правила техники безопасности. (см. на доску)**2 шаг.** Выполните устно тренировочные задания. (см. на доску)**3 шаг.** Определите цену деления шкалы термометра:

Ц.д.(термометра) = _____

4 шаг. С помощью измерительного цилиндра налейте во внутренний стакан калориметра 100 – 150 мл воды комнатной температуры. Определите массу воды в калориметре (m_1) по формуле: $m = \rho \cdot V$. Значение массы должно быть в кг.**Важно!!!** $V = 1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3$; $\rho_{\text{воды}} = 1 \text{ г/см}^3$. $m_1 =$ _____

Запишите результат вычисления в таблицу № 1.

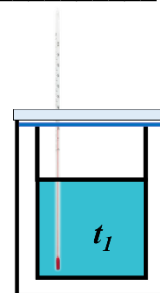
5 шаг. Вставьте в калориметр термометр (рис. 1), дождитесь теплового равновесия (столбик подкрашенного спирта должен находиться в покое) и измерьте начальную температуру воды (t_1). Результат прямого измерения запишите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δt), равной цене деления шкалы термометра.

Рис. 1

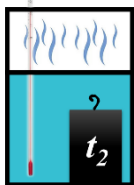
6 шаг. С помощью весов определите массу (m_2) металлического цилиндра, предварительно обсушив его салфеткой. Запишите результат в таблицу № 1.

Рис. 2

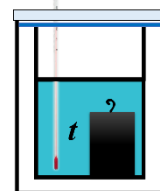
7 шаг. Нагрейте цилиндр в сосуде с горячей водой (рис. 2). Дождитесь теплового равновесия и измерьте начальную температуру цилиндра (t_2). Результат прямого измерения запишите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δt), равной цене деления шкалы термометра.**8 шаг.** Затем опустите горячий цилиндр в калориметр с водой комнатной температуры. Измерьте температуру воды в калориметре после опускания цилиндра (t). (Дождитесь установления теплового равновесия).Результат прямого измерения запишите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δt), равной цене деления шкалы термометра.

Рис. 3

Таблица № 1.

Масса воды в калориметре ($m_1 \pm 0,01$) кг	Начальная температура воды ($t_1 \pm \Delta t$) °C	Масса цилиндра ($m_2 \pm 0,01$) кг	Начальная температура цилиндра ($t_2 \pm \Delta t$) °C	Общая температура воды и цилиндра ($t \pm \Delta t$) °C

9 шаг. Рассчитайте удельную теплоемкость вещества цилиндра.**Важно!!!** Зная, что количество теплоты, полученное водой при нагревании: $Q_1 = c_1 m_1 (t - t_1)$ равно количеству теплоты, отданному металлическим цилиндром при охлаждении: $Q_2 = c_2 m_2 (t - t_2)$, можно записать:

$$Q_1 = |Q_2| \text{ — это и есть уравнение теплового баланса.}$$

$$\text{Значит: } c_1 m_1 (t - t_1) = |c_2 m_2 (t - t_2)| \quad \text{Следовательно: } c_2 = \frac{c_1 m_1 (t - t_1)}{|m_2 (t - t_2)|}$$

 $c_2 =$ _____**10 шаг.** Результат вычисления запишите в таблицу № 2 с учетом абсолютной погрешности, которую определяют по формуле: $\Delta c_2 = |c_2 - c_{\text{табл}}|$

$$\Delta c_2 =$$

Таблица № 2.

Удельная теплоёмкость вещества цилиндра $(c_2 \pm \Delta c_2) \cdot \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	Табличное значение $c_{\text{табл}} \cdot \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	Вещество, из которого изготовлен цилиндр

Сделайте вывод о проделанной работе: _____

Критерии оценивания лабораторной работы № 3.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Соблюдает технику безопасности	Соблюдал правила пользования термометром, стеклом и горячей водой	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления шкалы термометра	Правильно определил цену деления термометра	1		
		Неправильно определи цену деления	0		
4.	Умеет измерять температуру и записывать результат прямых измерений с учетом абсолютной погрешности	Правильно измерил температуру воды, цилиндра и их общую температуру. Правильно записал результаты с учетом абсолютной погрешности	2		
		Правильно измерил температуру. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками.	1		
		Неправильно измерены температуры и неправильно записаны результаты.	0		
5.	Умеет определять и измерять массу. Переводить г в кг.	Правильно определил и перевел г в кг. Правильно измерил	1		
		Неправильно определил	0		
6.	Умеет рассчитывать удельную теплоемкость вещества цилиндра, делать запись с учетом абсолютной погрешности. Умеет находить вещество, из которого сделан цилиндр	Правильно рассчитал удельную теплоемкость вещества. Записал результат с учетом погрешности. Правильно определил вещество.	3		
		Получил правильный ответ, но в формулу подставлял числовые значения без единиц измерений. Правильно записал результат и определил вещество.	2		
		Получил правильный ответ, но в формулу подставлял числовые значения без единиц измерений. Результат записал без погрешности. Неправильно определил вещество.	1		
		Вычисления неверные	0		
7.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно	2		
		Вывод написан из цели работы	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
8.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	3		
ИТОГО:			max 15		

**Отметка
учителя**

Количество баллов	Оценка	Уровень
14 - 15	5 – «отлично»	Высокий
11 - 13	4 – «хорошо»	Повышенный
7 - 10	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 6	2 – «неудовлетворительно»	Низкий