

# Лабораторная работа «Определение удельной теплоты плавления льда».

## Краткая теория.

Плавление - это процесс перехода вещества из твёрдого состояния в жидкое, сопровождающийся поглощением энергии. Количество теплоты, необходимое для плавления единицы массы вещества при температуре плавления, называется удельной теплотой плавления  $\lambda$  (Дж/кг):

Удельную теплоту плавления льда можно определить калориметрическим способом. Для этого в калориметр с водой погружают кусочек льда.

Согласно уравнению теплового баланса

$$Q_{\text{отд}} = Q_{\text{пол}}$$

В процессе теплообмена отдаёт теплоту горячая вода ( $Q_{\text{в}}$ ).

$$Q_{\text{отд}} = Q_{\text{в}} = c_{\text{в}} m_{\text{в}} (t_{\text{в}} - t_{\text{кон}})$$

где  $c_{\text{в}}$  - удельная теплоемкость воды (см таблицу)  
 $m_{\text{в}}$  - масса воды  
 $t_{\text{кон}}$  - конечная установившаяся температура  
 $t_{\text{в}}$  - начальная температура воды.

Лёд и образовавшаяся из льда вода получают теплоту ( $Q_{\text{пол}}$ ), при этом лёд плавится ( $Q_{\text{л}}$ ) и образовавшаяся из льда талая вода нагревается ( $Q_{\text{тв}}$ )

$$Q_{\text{пол}} = Q_{\text{л}} + Q_{\text{тв}}$$

где  $\lambda$  - удельная теплота плавления льда,

$$Q_{\text{л}} = \lambda m_{\text{л}}; Q_{\text{пол}} = c_{\text{в}} m_{\text{л}} (t_{\text{л}} - t_{\text{кон}})$$

$m_{\text{л}}$  - масса льда (талой воды),  
 $t_{\text{л}}$  - начальная температура льда  $0^{\circ}\text{C}$ .

## Оборудование.

1. Калориметр.
2. Сосуд с тающим льдом.
3. Сосуд с водой.
4. Весы с разновесами.
5. Термометр.

## Порядок выполнения работы.

1. Во внутренний сосуд калориметра налить 100-150 см<sup>3</sup> воды ( $V_{\text{в}}$ ). Результат перевести в СИ.
2. Измерить начальную температуру воды  $t_{\text{в}}$ .
3. Взять небольшой кусочек льда, взвесить его ( $m_{\text{л}}$ ) и опустить в воду. Когда весь лёд расплавится, отметить самую низкую установившуюся температуру  $t_{\text{кон}}$ .
4. Вычислить массу горячей воды  $m_{\text{в}} = \rho_{\text{в}} \cdot V_{\text{в}}$
5. Используя данные опыта, составить уравнение теплового баланса и определить удельную теплоту плавления льда.
6. Сравнить полученный результат с табличным, и вычислить абсолютную погрешность измерений

$$\Delta\lambda = |\lambda - \lambda_{\text{табл}}|$$

7. Вычислить относительную погрешность измерений

$$\varepsilon = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_{\text{табл}}} \cdot 100\%$$

8. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

$V_{\text{в}}$	$t_{\text{в}}$	$m_{\text{л}}$	$t_{\text{л}}$	$t_{\text{кон}}$	$\rho_{\text{в}}$	$m_{\text{в}}$	$c_{\text{в}}$	$\lambda_{\text{изм}}$	$\lambda_{\text{табл}}$	$\Delta\lambda$	$\varepsilon$
м <sup>3</sup>	С <sup>о</sup>	кг	С <sup>о</sup>	С <sup>о</sup>	$\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	кг	$\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$	$\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	$\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	$\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	%
			0		1000		4,19		335		

9. Оформить окончательную запись результата.

## Контрольные вопросы.

1. Как изменяется кинетическая энергия молекул при нагревании твёрдого тела до точки плавления и при плавлении?
2. В воду, находящуюся в термосе при  $0^{\circ}\text{C}$ , опустили кусочек льда, температура которого  $0^{\circ}\text{C}$ . Будет ли лёд плавиться? Почему?