

Задания

Задание 25 № 6487

Кусок льда, имеющий температуру $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, помещён в калориметр с электронагревателем. Чтобы превратить этот лёд в воду температурой $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, требуется количество теплоты 100 кДж . Какая температура установится внутри калориметра, если лёд получит от нагревателя количество теплоты 75 кДж ? Теплоёмкостью калориметра и теплообменом с внешней средой пренебречь.

Решение.

Чтобы превратить лёд в воду, необходимо затратить энергию на плавление льда и на нагрев получившейся воды: $Q_1 = \lambda m + mc(t_2 - t_1)$, где λ — удельная теплота плавления льда, c — удельная теплоёмкость воды. Найдём массу льда в калориметре:

$$m = \frac{Q_1}{\lambda + c(t_2 - t_1)} = \frac{100\text{ кДж}}{330\text{ кДж/кг} + 4,2\text{ кДж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)} \cdot 20\text{ }^{\circ}\text{C}} = \frac{100}{414}\text{ кг} \approx 0,24\text{ кг}.$$

Проверим, хватит ли 75 кДж теплоты для расплавления такой массы льда:

$$Q_{\text{необх}} = 0,24\text{ кг} \cdot 330\text{ кДж/кг} = 79,2\text{ кДж} > 75\text{ кДж}.$$

Следовательно, 75 кДж теплоты недостаточно для расплавления всего имеющегося льда. Таким образом, при получении 75 кДж теплоты от внешней среды в калориметре установится температура $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ответ: 0.