

-1 Теплота растворения

Условие

Задание 9-1 Теплота растворения.

Оценивать погрешности в этой задаче не нужно! Этот эксперимент вы сможете провести максимум один раз! Поэтому внимательно прочитайте все условие, разработайте план проведения эксперимента, и только после этого приступайте к измерениям!

При растворении веществ может происходить как выделение, так и поглощение теплоты. В данном задании вам необходимо исследовать выделение теплоты при растворении хлорида кальция ($CaCl_2$) в воде. Эта соль не ядовита, но очень горькая – пробовать ее на вкус не рекомендуется!

Так как при растворении жидкость нагревается, то часть теплоты будет уходить в окружающую среду. Вам необходимо учесть эти потери теплоты.

Приборы и оборудование: электронный термометр, секундомер, пластиковый стакан, вода, порошок хлорида кальция.

Часть 1. Измерения.

1.1. Налейте в пластиковую мензурку 30 мл воды (по мерке на стакане. Измерьте ее температуру t_0).

1.2 Последовательно засыпайте в мензурку порции соли (одну чайную ложечку без верха, всего 5 порций). После добавления каждой порции тщательно (но аккуратно) перемешивайте раствор до полного растворения соли. Измерьте температуру раствора после растворения каждой порции $t_1, t_2, t_3, \dots$, а также моменты времени $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \dots$, в которые вы закончили растворение каждой порции. (Понятно, что секундомер надо запустить сразу после того, как вы засыпали первую порцию).

1.3 Сразу после того, как растворилась последняя порция, запустите секундомер снова и измерьте зависимость температуры раствора от времени в процессе остывания.

Часть 2. Расчеты.

2.1 Постройте график зависимости температуры раствора от времени в процессе остывания. Считая (конечно, приближенно), что полученная зависимость линейная, определите коэффициент наклона графика $K = \frac{\Delta t}{\Delta \tau}$. Какой физический смысл имеет этот коэффициент?

2.2. Постройте график измеренной зависимости температуры раствора от массы растворенной соли.

2.3. Рассчитайте, каковы бы были температуры раствора (после растворения очередной порции соли), если бы не было потерь в окружающую среду. Постройте график зависимости рассчитанных температур от массы растворенной соли.

2.4 Рассчитайте, какое количество теплоты выделяется при растворении 1 грамма хлорида кальция в воде.

Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \frac{\text{дж}}{\text{г} \cdot \text{град}}$. Масса одной порции (чайной ложки без верха) вам будет указана в ходе выполнения работы.

Считайте, что полная теплоемкость раствора не зависит от массы растворенной соли и равна теплоемкости чистой воды.