

ИРНИТУ
КАФЕДРА ХИМИИ И ПИЩЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Отчет
по лабораторной работе №3
Определение теплоты реакции нейтрализации

Выполнил студент

Проверил преподаватель:

Соболева В.Г.

Иркутск 2020

Цель работы: изучить основные понятия термохимии (экзо- и эндотермические реакции, тепловой эффект, энтальпия, энтальпия образования вещества), закон Гесса и следствие из закона Гесса.

Задание: провести реакцию нейтрализации и определить повышение температуры. На основании полученных данных рассчитать изменение энтальпии и тепловой эффект реакции. Выполнить требования к результатам работы, оформить отчет, решить задачу.

Теоретическое введение

Химические реакции сопровождаются выделением или поглощением энергии (чаще всего теплоты). *Реакции, протекающие с выделением теплоты, называются экзотермическими, а с поглощением теплоты – эндотермическими. Количество теплоты, которое выделяется или поглощается при химической реакции, называется тепловым эффектом реакции.* Тепловой эффект химической реакции обычно относят к молю продукта реакции и большей частью выражают в килоджоулях. Тепловой эффект реакции, протекающей при постоянном давлении, равен изменению энтальпии системы H . При экзотермической реакции энтальпия системы уменьшается ($\Delta H < 0$), а при эндотермической – энтальпия системы увеличивается ($\Delta H > 0$).

Если исходные вещества и продукты реакции находятся в стандартном состоянии, то в этом случае энтальпию реакции называют стандартной и обозначают H° .

Определение тепловых эффектов может быть осуществлено опытным путем с помощью калориметра или путем вычислений. В основе термохимических расчетов лежит **закон Гесса**: *тепловой эффект химической реакции (т. е. изменение энтальпии H) зависит только от начального и конечного состояния участвующих в реакции веществ и не зависит от промежуточных стадий процесса.*

Часто в термохимических расчетах применяют **следствие из закона Гесса**: *энтальпия химической реакции равна сумме энтальпий образования продуктов реакции за вычетом суммы энтальпий образования исходных веществ с учетом стехиометрических коэффициентов. Например, стандартная энтальпия реакции $nA + mB \rightarrow pC + qD$*

рассчитывается по формуле

$$H_{x.p.}^\circ = (p_f H^\circ_C + q_f H^\circ_D) - (n_f H^\circ_A + m_f H^\circ_B)$$

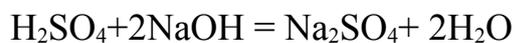
Выполнение работы

Температура T, К		Изменение энтальпии ΔH , кДж	$\Delta H^{\circ}_{\text{нейтр.практ.}}$, кДж/моль	$\Delta H^{\circ}_{\text{нейтр. теор.}}$, кДж/моль	Относит. ошибка опыта E, %
началь- ная	конечная				
298	204	-1,254	-50,16	-55,6	9,8

1. Изменение энтальпии реакции ΔH по формуле:

$\Delta H = -V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta T$, где $\Delta T = T_2 - T_1 = 304 - 298 = 6$, $c = 4,18$ Дж/г*К,
следовательно

$$\Delta H = -V \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta T = -50 \cdot 1 \cdot 4,18 \cdot 6 = -1,254$$



$$2. \Delta H_{\text{нейтр.практ.}} = \frac{\Delta H \cdot 1000}{25} = \frac{-1,254 \cdot 1000}{25} = -50,16 \text{ кДж/моль}$$

3. Теоретическое значение изменение энтальпии реакции нейтрализации $\Delta H^{\circ}_{\text{нейтр. теор}}$ для уравнения $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$, оно равно -55,6

$$4. E = \frac{\Delta H_{\text{нейтр.теор.}} - \Delta H_{\text{нейтр.практ.}}}{\Delta H_{\text{нейтр.теор.}}} \cdot 100$$

$$E = -55,6 - (-50,16) / -55,6 \cdot 100\% = 9,8 \%$$

