**Лабораторная работа № 2**

**Определение теплоты реакции нейтрализации**

Цель работы — определение теплового эффекта реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием с использованием калометрической установки и проведение термодинамических расчетов.

**ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

*Теплотой нейтрализации* называется количество тепла, которое выделяется при взаимодействии 1 моль сильной кислоты с 1 моль сильного основания.

При нейтрализации сильных кислот и оснований теплота нейтрализации почти одинакова. По мере разбавления реагентов теплота нейтрализации приближается к предельной величине, равной 56762, 16 Дж/ г-экв при 20°С.

Теплоту нейтрализации *ΔQ*нейтр (в расчете на 1 моль кислоты) определяют из уравнения

*ΔQ*нейтр*= ΔQ*общ*− ΔQ*раств (1)

где *ΔQ* общ- тепловой эффект нейтрализации и разбавления кислоты щелочным раствором;

*ΔQ*раств *-* тепловой эффект растворения концентрированной кислоты в том же объеме воды (500 мл).

Расчет *ΔQ*общ и *ΔQ*раств ведется на основании изменения температуры - *Δt*общи *Δt*раств *-* в двух калориметрических опытах:

а) опыта с одновременной нейтрализацией и разбавлением кислоты;

б) вспомогательного опыта для определения только теплоты разбавления (растворения) кислоты.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.**

**Описание установки.**

**Опыт № 1. Определение ∆t общ**

Мы приготовили раствор щелочи: в стакан налили 350 мл воды и растворили **4,9 г едкого натра.**

Термометр Бекмана настроили на нижнюю часть шкалы. Опущенный в раствор щелочи термометр показывал температуру в пределах 0,5-1 С. Раствор щелочи вылили в калориметр, сверху установили крышку. Мешалку и термометр погрузили в раствор щелочи.

Включили мешалку. Замеры температуры производили произвольно, с любого момента, через каждые 0,5 мин до тех пор, пока система не стабилизировалась.

Через воронку в калориметр, не останавливая мешалку, влили 5 мл соляной кислоты. Отсчет температуры продолжили до тех пор, пока система вновь не стабилизировалась. Затем опыт прекратили.

**H2O+ NaOH + HCI**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Время**  **измерений,с** | **30** | **60** | **90** | **120** | **150** | **180** | **210** | **240** | **270** | **300** | **330** |
| **Температура**  **измерений.**  **°С** | **0,2** | **0,22** | **0,21** | **0,25** | **0,25** | **0,24** | **3,23** | **3,23** | **3,25** | **3,25** | **3,25** |

**Опыт № 2. Определение AtpaCTB**

Опыт проводили аналогично опыту №1, только вместо раствора щелочи брали 350 мл воды

**Н20 + HCI**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Время**  **измерений\* с** | **30** | **60** | **90** | **120** | **150** | **180** | **210** | **240** | **270** | **300** | **330** |
| **Температура**  **измерений,**  **°С** | **1,02** | **1,03** | **1,03** | **1,03** | **1,96** | **1,89** | **1,84** | **1,79** | **1,71** | **1,71** | **1,71** |

**AQ= -АН — (Ск+т с) ∆t M/q,**

где Ск - теплоемкость калориметра, Дж/град; т - масса раствора в стакане, г;

с - удельная теплоемкость раствора в опыте, Дж/(г град);

А t- изменение температуры раствора в опыте (график);

М - молярная масса кислоты, г/моль; q - масса кислоты, q=1,80 г.

Затем из формулы (1) ведут расчет ∆Qнейтр.

**Примечание: ввиду того, что раствор сильно разбавлен, его плотность приближенно можно принимать равной плотности воды р=1 г/см, а теплоемкость исследуемого раствора равной 4,1 Дж/(г град).**