

Рис. 2. Схема установки для потенциметрических измерений: AB – реохорд; R – реостат; C – подвижный контакт; E_x – ЭДС исследуемого элемента; $E_{ст}$ – ЭДС; K_1 – переключатель; K_2 – ключ

В данной работе использовался учебно-лабораторный комплекс «Химия», используемый в учебном процессе на кафедре «Микро- и нанотехника». С помощью метода потенциометрии определяют средний коэффициент активности электролита, произведение растворимости солей, рН растворов, констант устойчивости комплексов и термодинамические характеристики реакции.

Литература

1. Антропов, Л. И. Теоретическая электрохимия / Л. И. Антропов. – М.: Высшая школа, 1975. – 568 с.
2. Физическая химия / под ред. К. С. Краснова. – М.: Высшая школа, 1995. – Ч. 1. 512 с.; Ч.2. 319 с.

УДК 541

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЛОРИМЕТРИИ

Студент гр.11310121 Лагун Д. В.

Кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Целью этой научной работы является исследование физико-химических основ калориметрии. В работе проведен анализ обзора литературных источников в области физико-химических основ калориметрии.

В химии и термодинамике калориметрия (от латинского calor «тепло» и греческого μέτρον (метр) «мера») представляет собой науку или действие по измерению изменений переменных состояния тела с целью определения теплопередачи, связанной с изменениями теплоты. Его состояние, обусловленное, например, химическими реакциями, физическими изменениями или фазовыми переходами при заданных ограничениях.

В данной работе для проведения эксперимента использовался учебный комплекс «Химия» с одновременной обработкой экспериментальных данных на компьютере. На модуле «Термостат» с термодатчиком определяли теплоту нейтрализации сильной кислоты (5 М HCl) сильным основанием (0,15 М NaOH). В основе проведения эксперимента лежит положение о том, при взаимодействии моль-эквивалента сильной кислоты с сильным основанием выделяется равное количество тепловой энергии при стандартной температуре.

Теплоту нейтрализации определили по формуле:

$$-g = (m_1c_1 + m_2c_2 + K)\Delta T_1 - (m_2c_2 + m_3c_3 - K)\Delta T_2, \quad (1)$$

где m_1c_1 – масса и теплоемкость; m_2c_2 – масса и теплоемкость кислоты; m_3c_3 – масса и теплоемкость воды; ΔT_1 , ΔT_2 – при нейтрализации и разведении.

В работе применяется специальный прибор калориметр (рис. 1). Калориметры – приборы, используемые для измерения количества энергии в образце путем измерения количества тепла, выделяющегося или поглощаемого при сгорании. Калориметры систематизируют по принципу измерения теплового эффекта, характеру теплообмена калориметрической ячейки с окружающей средой, а также по типу исследуемых процессов. Различают калориметры сгорания, испарения, смешения, титрования. На практике используются следующие режимы калориметрических измерений: изотермический режим, адиабатический режим, сканирующий режим.

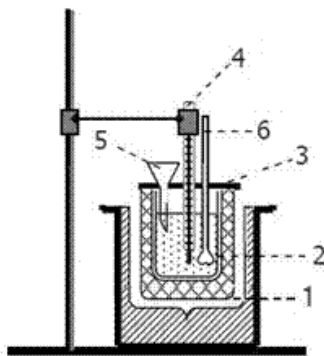


Рис. 1. Схема калориметра: 1, 2 – стаканы, 3 – крышка, 4 – термометр, 5 – воронка, 6 – мешалка

Итоги калориметрических измерений находят обширное практическое использование в теплотехнике, металлургии, химической технологии. Калориметрия широко применяется в областях термохимии для расчета энтальпии, стабильности, теплоемкости. Калориметрические измерения позволяют определять области устойчивости разнообразных минералов и выяснять условия совместного присутствия их в горных породах.

Литература

1. Хеммингер, В. Калориметрия. Теория и практика / В. Хеммингер, Г. Хёне. – М.: Химия, 1984. – 176 с.

УДК 621.382

ОСОБЕННОСТИ СИЛОВЫХ ПРИБОРОВ НА ОСНОВЕ GaN

Магистрант гр. 61315022 Литвинова А. В.

Кандидат техн. наук, доцент Ефименко С. А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Силовые полупроводниковые приборы развиваются за счет уменьшения базовой стоимости, расширения диапазона рабочих температур, увеличения срока службы, уменьшения статических и динамических потерь, увеличения предельного значения изменения тока и напряжения, повышения надежности прибора и долговечности компонентов в аварийных режимах, а также повышения радиационной стойкости. Результат решения указанных проблем неразрывно связан с совершенствованием технологии, а значит, в среднем каждые 20 лет появляется новое поколение силовых приборов: 1970–1990 годы – кремниевые MOSFET и тиристоры, 1990–2010 годы – кремниевые IGBT, 2010 и следующие годы – силовые SiC- и GaN-приборы [1]. Использование мощных GaN- или SiC-транзисторов может привести к более простым и эффективным решениям для преобразования и хранения энергии [2].

Изготовление мощных полупроводниковых приборов обычно происходит с использованием таких перспективных материалов как: GaAs, SiC, алмаз, однако нитрид галлия является предпочтительным, поскольку он демонстрирует более высокие характеристики приборов на его основе с относительно низкой себестоимостью производства. Одной из лучших характеристик нитрида галлия при изготовлении мощных приборов силовой электроники является способность производить гетероструктурные полевые транзисторы AlGaIn/GaN с низким сопротивлением в открытом состоянии (R_{dsON}), что обеспечивает уменьшение рассеиваемой мощности прибором, создание источников питания с более высоким КПД.

Приборные структуры силовой электроники на основе нитрида галлия имеют по сравнению с кремниевыми более высокие блокирующие напряжения, большую плотность рассеиваемой мощности, меньшие значения R_{dsON} , лучшие частотные характеристики, более высокую радиационную стойкость и рабочую температуру. В настоящее время есть результат работы полевых транзисторов на основн GaN при температуре 300 °С, а также при 1000 °С в вакууме [1].

По сравнению с традиционной кремниевой технологией при формировании GaN-структур становятся недоступными такие технологические операции, как диффузия примесей и