

медь имеет ряд достоинств, таких как: высокая проводимость ($\rho_{Cu} = 1,67 \text{ мкОм} \cdot \text{см}$), большая прочность, масса и температура плавления по отношению к алюминию. Процесс создания структуры с многоуровневой медной металлизацией включает в себя ряд важных подготовительных этапов: очистка поверхности, формирование барьерного слоя, создание затравочного слоя, электрохимическое осаждение с нанесением завершающего слоя тонкой пленки состава SiN. Появление интегральных микросхем с многоуровневой металлизацией дает возможность масштабировать ИМС, также снизить число температурных обработок путем использования в структуре «полупроводник-металл-диэлектрик» тонких пленок материала межуровневой изоляции, что позволяет на завершающих этапах снизить температуру обработки на $300 \text{ }^\circ\text{C}$.

УДК 541

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ. ПОТЕНЦИОМЕТРИЯ

Студент гр. 11304121 Курныш В. В.

Кандидат тех. наук, доцент Колонтаева Т. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В физической химии активно применяются физико-химические методы исследования различных систем. Эти методы основаны на фиксировании свойств на определенных приборах. Эти методы называются инструментальными.

Целью данной работы является изучение методов исследования химических систем в физической химии с применением их в микроэлектронике. В работе проведен анализ обзора литературы в области физико-химических методов анализа. Особое внимание уделено классификации методов, их сущности и аппаратурному исполнению.



Рис. 1. Классификация методов анализа

Подробно изучены методы исследования, основанные на протекании электрохимических и окислительно-восстановительных реакциях. К ним относятся следующие методы: вольтамперометрия основана на изучении взаимосвязи тока поляризации и напряжения; кулонометрия основана на измерении доли вещества, выделяющегося на электроде. При этом проходит электрохимическая реакция в соответствии с законами Фарадея и законами эквивалентности; потенциометрия представляет методы, базирующиеся на нахождении электродвижущей силы цепей, когда потенциал рабочего электрода стремится к равновесному значению.

При осуществлении указанных методов происходит изменение концентрации исходных веществ, внутренней структуры и химического состава.

Рассмотрим более подробно потенциометрию и нахождение среднего коэффициента активности электролита. Задачами потенциометрии будут являться: измерение ЭДС гальванического элемента; способом графического экстраполирования определить значение стандартной ЭДС; рассчитать значение среднего коэффициента активности.

Для определения среднего коэффициента активности применяют формулу:

$$E^\circ = E - \frac{2RT}{F} \ln f_{\pm} - \frac{2RT}{F} \ln c_{к-ты}$$

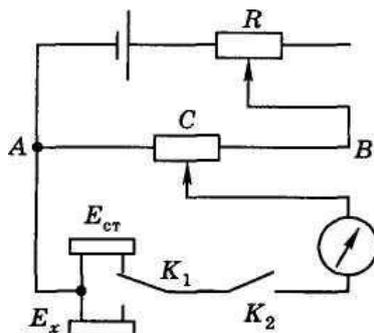


Рис. 2. Схема установки для потенциометрических измерений: AB – реохорд; R – реостат; C – подвижный контакт; E_x – ЭДС исследуемого элемента; $E_{ст}$ – ЭДС; K_1 – переключатель; K_2 – ключ

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, pH 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.