

Гесса и пять его следствий для расчета тепловых эффектов химических реакций.

Тепловой эффект химического процесса равен сумме тепловых эффектов всех промежуточных стадий процесса. Тепловой эффект химической реакции равен разности теплот образования конечных и исходных участников реакции, умноженных на их стехиометрические коэффициенты.

Классическим методом экспериментальной термохимии является калориметрический метод определения тепловых эффектов химических реакций.

Для определения тепловых эффектов химических реакций применяются калориметры. Образец помещают в реакционный сосуд, содержащий калориметрическую жидкость (воду), и измеряют изменение температуры в результате протекания химической реакции. Прибор градуируют по известным тепловым эффектам реакций с участием эталонного образца. Проведен расчет постоянной калориметра. Разработана методика определения теплового эффекта растворения солей и реакции нейтрализации.

Методика разрабатывалась при использовании учебно-лабораторного комплекса УЛК «Химия» на кафедре «Микро- и нанотехника». Исходными данными для разработки методики являлись инструкция к калориметрической установке с встроенными температурными датчиками, рассчитанное количество солей для получения раствора данной концентрации. Обработка экспериментальных данных проводилась с помощью компьютерной программы.

УДК 621.3.035

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПЛЕНОЧНЫХ СТРУКТУР ТВЕРДЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ**

Студент Гайтюкевич Н. А.

Кандидат техн. наук, доцент Ковалевская А. В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время переход от невозобновляемых источников энергии к возобновляемым — задача мирового значения. Перспективными источниками энергии с высоким КПД (до 70 %), обладающим высокой экологичностью, бесшумностью и длительностью непрерывной работы являются энергоустановки, основанные на прямом преобразовании химической энергии топлива в электрическую на основе твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ). Твердые электролиты для ТОТЭ изготавливаются из керамических материалов из диоксида циркония.

Изготовление пленки методом литья представляет собой процесс подачи шликера через щель, заданную металлическим ракелем, на подложку,

движущуюся с контролируемой скоростью. Основными компонентами шликера являются керамический порошок и органическая временная технологическая связка (ВТС). ВТС для пленочного литья многокомпонентная, каждый компонент выполняет свою функцию;

- связующее поддерживает уровень прочности при формовании;
- диспергатор является пространственным барьером между частицами и растворителями;

- пластификатор обеспечивает реологические свойства шликера и придает пластичность отлитой керамике;

- поверхностно-активное вещество увеличивает смачиваемость керамического порошка посредством снижения поверхностного натяжения. Основными компонентами шликера являются керамический порошок и органическая временная технологическая связка (ВТС).

Уменьшая толщину и получая плотную структуру проводящей керамики, можно улучшить проводящие свойства твердых электролитов и снизить температуру эксплуатации ТОТЭ с 950–1000 до 850–700 °С, что приведет к увеличению срока службы установки. Использование новых технологий формования пленочных структур, позволяет получать серийно ТЭ толщиной 100–200 мкм.

Область применения ТОТЭ: крупные стационарные установки мощностью 1 МВт и выше, бытовые стационарные установки мощностью 100 Вт – 10 кВт, установки для бортового электропитания транспорта (например, автомобильные рефрижераторы) мощностью порядка 5 кВт, Силовые установки водного транспорта.

УДК 621.92

## **ФОРМИРОВАНИЕ МНОГОСЛОЙНОГО ГРАФЕНА ГАЗОФАЗНЫМ ОСАЖДЕНИЕМ**

Студент гр.11310115 Голотик Т. А.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Щербакова Е. Н.

Белорусский национальный технический университет

Углерод обладает наибольшим разнообразием аллотропных модификаций: алмаз, графит, фуллерен, углеродные нанотрубки, графен и др.

Графен обычно классифицируют по методам получения. На сегодняшний день разработано множество способов получения графена. Их можно разделить на три основных группы: 1) механическое отшелушивание слоев графена от высокоориентированного пиролитического графита (ВОПГ); 2) химическое расслоение в растворах; 3) выращивание на подложке методом химического газофазного осаждения.