

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)»
(СГАУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
Прокофьев А.Б.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
по научной специальности 02.00.05 «Электрохимия»

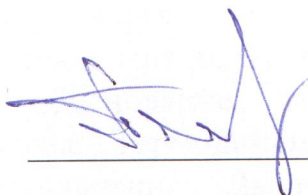
Самара 2012

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 02.00.05 «Электрохимия» составлена на основе программ учебных дисциплин по основным образовательным программам высшего профессионального образования 150400.62 и 150400.68 «Металлургия».

Составитель программы вступительного экзамена: заведующий кафедрой химии, доктор технических наук, доцент Платонов Игорь Артемьевич

Программа вступительного экзамена утверждена на заседании кафедры химии, протокол № 6 от 18 мая 2012 г.

Заведующий кафедрой

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, positioned above a horizontal line.

Платонов И.А.

Программа вступительного экзамена по специальности
02.00.05 «Электрохимия»

Предмет электрохимии. Определение теоретической электрохимии, ее разделы и связь с задачами прикладной электрохимии. Общая характеристика электрохимических процессов, их специфика. Химический и электрохимический способы осуществления окислительно-восстановительных реакций.

РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.

Равновесие в растворах электролитов. Развитие представлений о строении и свойствах растворов электролитов. Основные положения теории Аррениуса. Экспериментальное обоснование, недостатки этой теории. Химическая теория Д. Менделеева. Термодинамическое описание ион-ионного взаимодействия. Представления Льюиса об активности и коэффициентах активности, ионные и средние ионные величины, связь между ними. Электростатическая теория Дебая-Гюккеля, основные допущения. Уравнения для коэффициента активности. Термодинамические свойства ионов.

Неравновесные явления в растворах электролитов. Законы Фарадея. Удельная и эквивалентная электропроводность. Подвижность ионов, зависимость от природы электролита, природы растворителя, температуры и концентрации.

ГЕТЕРОГЕННОЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ.

Условия электрохимического равновесия на границах раздела фаз. Понятие электрохимического потенциала. Электродный потенциал, механизмы возникновения скачка потенциала на границе металл – раствор. Плотность тока обмена. Термодинамика электродного равновесия, формула Нернста. Стандартный потенциал. Двойной электрический слой, модельные представления о структуре (Гельмгольц, Гуи-Чапмен-Грэм, Штерн). Проблема абсолютного нуля потенциалов. Классификация электродов: электроды 1-го и 2-го рода, окислительно-восстановительные, газовые, амальгамные, ионселективные.

Равновесные электрохимические цепи, теории возникновения ЭДС. Термодинамика гальванического элемента. Понятие поверхностного, внешнего и внутреннего потенциалов, разности потенциалов Гальвани и Вольта. Обратимость электрохимических цепей. Классификация элементов: химические, концентрационные, амальгамные, физические. Определение физико-химических характеристик систем на основе измерений ЭДС:

термодинамические функции, константы равновесия, средние ионные коэффициенты активности, рН растворов, числа переноса.

Химические источники тока. Элементы многоразового действия, технические характеристики. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Топливные элементы.

КИНЕТИКА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.

Плотность тока как мера скорости электродного процесса. Поляризация электродов и перенапряжение электрохимического процесса. Стадийность электродного процесса, понятие лимитирующей стадии. Влияние на перенапряжение плотности тока, рН раствора, поверхностно-активных веществ. Электролиз. Напряжение разложения электролита, потенциалы разряда. Обратимое напряжение разложения.

ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОХИМИЯ.

Прикладная электрохимия. Электровосстановление металлов и сплавов. Гальваника.

Коррозия, классификация коррозионных процессов. Гравиметрический, волюмометрический и электрохимический методы определения скорости коррозии. Электрохимическая коррозия, механизм коррозии, сопряженные реакции. Водородная и кислородная деполяризация, зависимость от рН коррозионной среды. Коррозия сплавов и технических металлов. Теория. Стационарный потенциал и коррозионный ток. Коррозионные диаграммы. Методы защиты металлов от коррозии. Ингибиторы коррозии. Понятие о пассивности металлов.

Основная литература

1. Лукомский, Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии [Текст]: [учеб. для хим. и хим.-технол. специальностей ун-тов] / Ю. Я. Лукомский, Ю. Д. Гамбург. - Долгопрудный: Интеллект, 2008. - 423 с. (1 экз.)
2. Гельфман, М. И. Химия [Текст] : [учеб. для вузов по техн. специальностям и направлениям] / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. - СПб.: Лань, 2008. - 472 с. (100 экз.)
3. Вольхин, В. В. Общая химия [Текст] : основной курс : [учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. и специальностям техники и технологии] / В. В. Вольхин. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 464 с. (100 экз.)

Дополнительная литература

1. Стромберг, А. Г. Физическая химия [Текст] : [учеб. для вузов по хим. специальностям] / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко; под ред. А. Г. Стромберга. - Изд. 6-е, стер. - М. : Высш. шк., 2006. - 527 с. (2 экз.)
2. Горшков В.И. Основы физической химии [Текст]: [учеб. для вузов] / В. И. Горшков, И. А. Кузнецов. - 3-е изд. - М. : Бином. Лаб. знаний , 2006. - 407 с. (30 экз.)
3. Задачи по физической химии [Текст]: [учеб. пособие] / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская и др. - М.: Экзамен, 2003. - 318 с. (47 экз.)
4. Практикум по физической химии [Текст]: [метод. указания к лаб. работам] / Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева ; [сост. И. Ю. Рощупкина и др.]. - Самара : Изд-во СГАУ, 2007. - 71 с. (40 экз.)
5. Коровин, Н.В. Общая химия [Текст] : [учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям] / Н. В. Коровин. - Изд. 7-е, испр. - М. : Высш. шк., 2006. - 557 с. (200 экз.)