

ПРОГРАММА
вступительных испытаний в магистратуру по направлению
04.04.01 «Химия»

Магистерская программа – Электрохимия

I. Теория электролитов.

Классическая теория электролитической диссоциации. Экспериментальные доказательства существования ионов в растворах электролитов. Основные положения теории Аррениуса. Ионные равновесия в растворах электролитов. Недостатки теории электролитической диссоциации.

Ион-дипольное взаимодействие в растворах электролитов. Энергия кристаллической решетки. Энергия сольватации. Реальная и химическая энергии сольватации. Энергия и числа сольватационных ионов.

Ион-ионное взаимодействие в растворах электролитов. Термодинамическое описание равновесий в растворах электролитов.

Распределение ионов в растворе электролита и потенциал ионной атмосферы. Теория Дебая-Гюккеля и коэффициенты активности. Применение теории Дебая-Гюккеля к слабым электролитам. Ионная ассоциация в растворах электролитов. Современные подходы к описанию термодинамических свойств растворов электролитов.

Неравновесные явления в растворах электролитов. Общая характеристика неравновесных явления в растворах электролитов. Диффузия и миграция ионов. Удельная и эквивалентная электропроводности в растворах электролитов. Числа переноса и методы их определения. Предельная электропроводность ионов. Зависимость подвижности электропроводности и числа переноса от концентрации. Предельная электропроводность ионов. Зависимость подвижности, электропроводности и числа переноса от концентрации. Особые случаи электропроводности растворов электролитов. Некоторые закономерности ионных реакций в растворах электролитов.

Расплавы и твердые электролиты. Строение ионных жидкостей и их электропроводность. Расплавы солей. Расплавы оксидов. Электропроводность твердых электролитов. Ионные кристаллы. Примесные твердые электролиты. Ионные сверхпроводники.

II. Электрохимическая термодинамика.

Основы электрохимической термодинамики. Электрохимический потенциал и равновесие на границе электрод-раствор. Равновесие в электрохимической цепи. Окислительно-восстановительные полуреакции и понятие электродного потенциала. Классификация электродов. Концепция электронного равновесия на границе металл-раствор. Классификация электрохимических цепей. Метод ЭДС при определении коэффициентов активности, чисел переноса. Произведений растворимости и констант равновесия ионных реакций. Мембранные равновесия и мембранный потенциал. Ион-селективные и ферментные электроды. Биологические мембраны и биоэлектрохимия.

Двойной электрический слой и явления адсорбции на границе электрод-раствор. Связь электрохимических и адсорбционных явлений на границе раздела фаз.

Адсорбционный метод изучения двойного электрического слоя. Электрокапиллярные явления. Емкость двойного электрического слоя. Оптические и фотоэмиссионные методы изучения двойного электрического слоя. Потенциалы нулевого заряда и механизм возникновения представления о строении двойного электрического слоя.

III. Основы электрохимической кинетики.

Общая характеристика электрохимических процессов. Поляризационная характеристика в условиях лимитирующей стадии массопереноса. Полярографический метод. Теория замедленного разряда и ее современное обоснование.

Методы изучения стадии разряда-ионизации. Влияние структуры двойного слоя и природы металла на перенапряжение выделения водорода и электровосстановление анионов. Закономерности электродных процессов в условиях медленной химической реакции. Поляризация при образовании новой фазы. Многостадийные реакции с последовательным переносом электронов.

IV. Некоторые аспекты прикладной электрохимии.

Коррозия металлов и методы защиты. Электрохимические источники тока. Хемотроника. Электрохимическое производство химических продуктов. Электрометаллургия и гальваностатика. Электрохимические методы анализа. Электрохимия и охрана окружающей среды.

Литература.

1. Антропов Л. И. Теоретическая электрохимия. 3-е изд. - М.: Высшая школа, 1984.
2. Дамаскин Б. Б., Петрий О. А. Введение в электрохимическую кинетику. - М.: Высшая школа, 1983.
3. Дамаскин Б.Б. Принципы современных методов изучения электрохимических реакций. Изд-во МГУ. 1965.
4. Делахей П. Двойной слой и кинетика электродных процессов. -М.: Мир, 1967.
5. Корыта И., Дворжак И., Богачкова В. Электрохимия. Пер. с чешского. / Под ред. В. С. Богоцкого. - М.: Мир, 1977.
6. Ротинян А. Л., Тихонов К. И., Шотина И. А. Теоретическая электрохимия. - Л.: Химия, 1972.
7. Фрумкин А. Н., Богоцкий В. С., Иофе З. А., Кабеков Б. Н. Кинетика электродных процессов. - М.: Изд-во МГУ, 1952.
8. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Электрохимия.- М.: Высшая школа, 1987.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа - электрохимия

Экзаменационный билет № 1

1. Экспериментальные доказательства существования ионов в растворах электролитов.
2. Диффузия и миграция ионов.
3. Электрохимический потенциал и равновесие на границе электролит-раствор.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа – электрохимия

Экзаменационный билет № 2

1. Основные положения теории Аррениуса.
2. Удельная и эквивалентная электропроводности в расплавах электролитов.
3. Равновесие в электрохимической цепи.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа - электрохимия

Экзаменационный билет № 3

1. Недостатки теории электролитической диссоциации.
2. Числа переноса и методы их определения.
3. Окислительно-восстановительные полуреакции и понятие электродного потенциала.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа - электрохимия
Экзаменационный билет № 4

1. Механизм образования растворов электролитов.
2. Предельная электропроводность ионов.
3. Концентрационные цепи без переноса.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа - электрохимия

Экзаменационный билет № 5

1. Энергия кристаллической решетки.
2. Зависимость подвижности электропроводности и чисел переноса от концентрации.
3. Электролиты I и II рода.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа - электрохимия

Экзаменационный билет № 6

1. Энергия сольватации.
2. Окислительно-восстановительные и газовые электроды.
3. Поляризационная характеристика в условиях лимитирующей стадии массопереноса.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа - электрохимия

Экзаменационный билет № 7

1. Реальная и химическая энергия сольватации.
2. Подвижности ионов водорода и гидроксида в водных растворах.
3. Концентрационные цепи без переноса.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа - электрохимия

Экзаменационный билет № 8

1. Энтропия и числа сольватации.
2. Строение ионных жидкостей и их электропроводность. Расплавы солей. Расплавы оксидов.
3. Связь электрических и адсорбционных явлений на границе раздела фаз.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа - электрохимия

Экзаменационный билет № 9

1. Распределение ионов в растворе электролита и потенциал ионной атмосферы.
2. Классификация электродов.
3. Физические и химические цепи.

Зав. кафедрой _____ Кушхов
Х.Б.Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа 510509-электрохимия

Экзаменационный билет № 10

1. Теория Дебая и Гюккеля и коэффициенты активности.
2. Особенности электропроводности неводных растворов.
3. Понятие электродного потенциала.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа 510509-электрохимия

Экзаменационный билет № 11

1. Теория замедленного разряда и ее современное обоснование.
2. Удельная и эквивалентная электропроводности в растворах электролитов.
3. Поведение растворов, содержащих сольватированные электроны.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа 510509-электрохимия

Экзаменационный билет № 12

1. Применение теории Дебая-Гюккеля к слабым электролитам.
2. Уравнение Тафеля.
3. Классификация электрохимических цепей.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»
Магистерская программа 510509-электрохимия

Экзаменационный билет № 13

1. Растворимость и теория Дебая-Гюккеля.
2. Уравнение Тафеля.
3. Классификация электрохимических цепей.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»

Экзаменационный билет № 14

Магистерская программа 510509-электрохимия

1. Электрофоретический и релаксационный эффекты.
2. Реальная и химическая энергия сольватации.
3. Общая характеристика электрохимических процессов.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.

Кабардино – Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова
Кафедра неорганической и физической химии
Дисциплина «Теоретическая электрохимия»

Экзаменационный билет № 15

Магистерская программа 510509-электрохимия

1. Основные уравнения теории замедленного разряда.
2. Химические цепи.
3. Диффузионный потенциал.

Зав. кафедрой _____ Кушхов Х.Б.
Руководитель магистерской программы _____ Кушхов Х.Б.