

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный технический университет»

ПРИНЯТО

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»
« 27 » марта 2017 г. (протокол № 3)

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»
« 29 » марта 2017 г. № 250-04

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в 2017 году в аспирантуру
на направление подготовки

04.06.01 Химические науки

по профилю

04.06.01.01 Электрохимия

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

04.06.01 Химические науки

1. Электронные конфигурации атомов. Правило Гунда. Электронный слой, оболочка, подуровень. Емкость и порядок заполнения электронных подуровней в атоме.
2. Эффективный и орбитальный радиусы атомов. Характер изменения по периодам и группам таблицы Д. И. Менделеева.
3. Доказательства сложного строения атома. Планетарная модель атома. Волновые свойства микрочастиц. Уравнение Де Бройля. Принцип неопределенности.
4. Уравнение Шредингера. Квантовые числа электрона в атоме. Принцип Паули.
5. Энергия сродства к электрону, энергия ионизации, электроотрицательность. Их изменение по периодам и группам периодической таблицы.
6. Характеристика химической связи, ее энергия и длина. Типы перекрывания атомных орбиталей.
7. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Равновесие в системах осадок-раствор. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Уравнение изобары и изотермы Вант-Гоффа.
8. Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса.
9. Скорость химических реакций и методы ее определения. Методы определения порядка реакции.
10. Термодинамические параметры. Функции состояния. Начала термодинамики.
11. Идеальные растворы. Парциальные мольные величины. Понятие химического потенциала. Растворимость.
12. Реальные растворы. Понятие активности. Коэффициент активности.
13. Разбавленные растворы. Закон Рауля. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.
14. Электропроводность электролитов. Эквивалентная и удельная электропроводность. Закон Кольрауша.
15. Электродвижущие силы. Электродный потенциал. Классификация электродов.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

04.06.01.01 Электрохимия

1. Классификация процессов электросинтеза органических соединений. Общая схема проведения процесса электросинтеза органических соединений.
2. Технологические характеристики процесса электросинтеза органических соединений (выход по веществу и току, напряжение на электролизере и теплота, выделяемая в процессе электросинтеза органических соединений).

3. Связь механизма восстановления органических соединений с механизмом выделения водорода.

4. Электрохимическая активность органических соединений. Связь между строением и электрохимической активностью органических соединений. Влияние постороннего заместителя на электрохимическую активность группы R.

5. Прямые электрохимические процессы. Процессы, лимитируемые диффузией. Процессы, лимитируемые электрохимическими стадиями.

6. Электрокаталитические процессы. Непрямые электрохимические процессы.

7. Предельный диффузионный ток в случае линейной диффузии к плоской поверхности.

8. Вывод уравнения для расчета текущей концентрации исходного органического вещества в ходе электросинтеза.

9. Вывод уравнения для расчета потенциала катода при восстановлении органического вещества.

10. Взаимосвязь между потенциалом восстановления и энергией низшей вакантной орбитали.

11. Зависимость потенциала полуволны от энергии перехода электрона с самой высокой занятой орбитали на вакантную орбиталь.

12. Смещение потенциала полуволны в присутствии заместителя X.

13. Электрохимические процессы восстановления органических соединений на металлах с замедленной стадией разряда ионов водорода.

14. Расчет потенциала полуволны с учетом константы заместителя Гаммета.

15. Металлы с замедленной стадией рекомбинации ионов водорода, применяемые для изготовления катодов. Особенности их использования.

16. Расчет потенциала катода с учетом уравнения адсорбции Фрейндлиха.

17. Диффузионная кинетика электрохимических реакций.

18. Основные понятия электрохимической кинетики (поляризация и перенапряжение, поляризационная характеристика и поляризационная кривая). Стадии электрохимического процесса

19. Теория замедленного разряда – ионизации.

20. Потенциалы нулевого заряда поверхности металла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

04.06.01 Химические науки

1. Вольхин В. В. Общая химия. Основной курс: учеб. пособие для вузов / В. В. Вольхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Лань, 2008. - 464 с.

2. Вольхин В. В. Общая химия. Специальный курс: учеб. пособие для вузов / В. В. Вольхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Лань, 2008. - 448 с.

3. Байрамов В. М. Основы химической кинетики и катализа: учебное пособие для вузов / В. М. Байрамов; под ред. В. В. Лунина. - М.: Академия, 2003. - 256 с.

4. Байрамов В. М. Основы электрохимии: учебное пособие для вузов / В. М. Байрамов; под ред. В. В. Лунина. - М.: Академия, 2005. - 240 с.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

04.06.01.01 Электрохимия

1. Дамаскин Б. Б. Электрохимия: учебник / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. - 2-е изд., перераб. и исп. - М.: КолосС, 2006. - 672 с.

2. Электрохимия органических соединений в начале XXI века: монография / под ред. В. П. Гулятья [и др.]. - М.: Компания Спутник+, 2008. - 578 с.

3. Лукомский Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии: учебник для вузов / Ю. Я. Лукомский, Ю. Д. Гамбург. - Долгопрудный: ИД Интеллект, 2008. - 424 с.

4. Электрохимия / Ф. Миомандр, С. Садки, П. Одебер, Р. Меалле-Рено; пер. с фр. В. Н. Грасевича; под ред. Ю. Д. Гамбурга, В. А. Сафонова. - М.: Техносфера, 2008. - 360 с.

Программа вступительных испытаний разработана кафедрой «Химия и химические технологии».