



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

ПРИНЯТО

решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»

15 января 2025 г. (протокол № 1)

УТВЕРЖДЕНО

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»

17 января 2025 г. № 7/2-04

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в 2025 году в аспирантуру
на научную специальность

1.4.6 Электрохимия

по дисциплине, соответствующей научной специальности 1.4.6

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

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. Термодинамические параметры. Функции состояния. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия. Теплоемкости. Закон Гесса, уравнение Кирхгофа.
8. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Неравенство Клаузиуса. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса.
9. Термодинамические потенциалы и характеристические функции. Фундаментальное уравнение Гиббса. Уравнения Гиббса – Гельмгольца. Третий закон термодинамики, теорема Нернста, постулат Планка.
10. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция. Изотермы адсорбции Гиббса и Ленгмюра. Полимолекулярная адсорбция. Адсорбционные методы исследования дисперсных систем.
11. Основные понятия химической кинетики: простые и сложные реакции, молекулярность и скорость простой реакции. Кинетический закон действующих масс, константа скорости.
12. Зависимость скорости реакции от температуры, уравнение Аррениуса, энергия активации, способы ее определения.
13. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Равновесие в системах осадок-раствор. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Уравнение изобары и изотермы Вант-Гоффа.
14. Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса.
15. Идеальные растворы. Понятие химического потенциала. Растворимость.
16. Реальные растворы. Понятие активности. Коэффициент активности.

17. Разбавленные растворы. Закон Рауля. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.

18. Электропроводность электролитов. Эквивалентная и удельная электропроводность. Закон Кольрауша.

19. Ион-дипольные взаимодействия в растворах электролитов. Модель Борна и ее ограничения. Числа сольватации, методы их определения.

20. Ион-ионные взаимодействия в растворах электролитов. Модель Дебая-Хюккеля для расчета коэффициентов активности, пределы ее применимости.

21. Электродвижущие силы. Электродный потенциал, уравнение Нернста. Классификация электродов.

22. Основные понятия электрохимической кинетики (поляризация и перенапряжение, поляризационная характеристика и поляризационная кривая).

23. Кинетика электродных процессов в условиях диффузионных ограничений. Вращающийся дисковый электрод. Полярография. Вольтамперометрия.

24. Теория замедленного разряда – ионизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Семенов И.Н. Химия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 656 с. — 978-5-9388-2755. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49800.html>

2. Горшков, В.И. Основы физической химии [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 410 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97412>

3. Еремин, В.В. Основы физической химии. Теория. В 2 ч [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская, Н.Е. Кузьменко. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 589 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84118>

4. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебник / В.Е. Коган [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2014. — 345 с. — 978-594211-700-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71708.html>

5. Электрохимия и химическая кинетика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Булидорова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 371 с. — 978-5-7882-1658-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63561.html>

6. Мухачева В.Д. Химическая кинетика и электрохимия : учебное пособие / В.Д. Мухачева, В.А. Полуэктова. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 291 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66688.html>

Дополнительная литература

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

Периодическая литература

1. Журнал «Электрохимия». Электронный адрес: <https://sciencejournals.ru/list-issues/elkhim/>

Программа вступительных испытаний разработана кафедрой «Химия и химические технологии»