



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»
04 апреля 2022 г. (протокол № 3)

УТВЕРЖДЕНО

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»
04 апреля 2022 г. № 59/1-04

ПРОГРАММА

вступительного испытания по дисциплине «ХИМИЯ»
для поступающих в 2022 году в аспирантуру на научные специальности:

1.4.6 Электрохимия

1.4.15 Химия твердого тела

1.5.15 Экология

2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

2.6.13 Процессы и аппараты химических технологий

2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. Химия как наука. Ее место и роль в современном техническом процессе.
2. Современный понятийный аппарат химии. Основные законы химии: сохранения массы, эквивалентов, постоянства состава, кратных и объемных отношений, Авогадро.
3. Начала квантовой механики. Фотоэффект (Столетов А.Г., Эйнштейн А.). Работы М. Планка и Л. Де Бройля.
4. Квантовые числа. Их физический смысл. Атомные орбитали. Строение многоэлектронных атомов. Принципы заполнения атомных орбиталей (Паули, Гунда, наименьшей энергии).
5. Природа и типы химической связи.
6. Проводники и диэлектрики. Запрещенная зона. Природа связи в полупроводниках. Собственная и примесная (n- и p-) проводимость.
7. Межатомные кластеры. Связь их физических и физико-химических параметров с уровнем агрегации.
8. Газовые законы. Уравнение состояния. Идеальные и реальные газы. Уравнения Менделеева-Клапейрона и Ван-дер-Ваальса. Растворимость газов. Закон (уравнение) Генри.
9. Жидкое состояние вещества. Растворимость веществ в воде. Растворы неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля. Отклонения от закона. Эбулиоскопия и криоскопия.
10. Теории С. Аррениуса (слабые электролиты) и Дебая и Хюккеля (сильные электролиты). Коэффициент активности и ионная сила. Расчеты с учетом приближений Дебая.
11. Теория строения химических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия: стереоизомерия и структурная.
12. Алканы, алкены, алкины. Получение и свойства. Применение.
13. Одно- и многоатомные спирты. Получение. Химические свойства, применение.
14. Одно- и многоосновные предельные карбоновые кислоты. Получение, химические свойства, применение.

15. Бензол. Структурная формула получения, химические свойства, применение. Производные бензола.
16. Фенолы. Получение, химические свойства, применение.
17. Алифатические амины. Получение, химические свойства, применение.
18. Гетероциклические соединения. Пяти- и шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом.
19. Основы равновесной химической термодинамики. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Законы Гесса. Закон Кирхгофа. Второе начало термодинамики.
20. Элементы химической кинетики. Уравнение С. Аррениуса. Молекулярность и порядок реакции. Обратимые и необратимые реакции 1-го порядка.
21. Элементы электрохимии. Электродика. Гальванический элемент и электрохимическая ванна. Законы Фарадея.
22. Электролиз растворов кислот, щелочей и солей, сопровождаемых восстановлением и окислением воды.
23. Коллоидные растворы. Строение мицелл и коллоидных частиц. Электрические свойства коллоидных систем. Теории ДЭС Гельмгольца, Гуи, Штерна.
24. Коагуляция коллоидных растворов. Правило Шульце-Гарди. Теории коагуляции.
25. Характеристика и свойства дисперсных систем (эмульсии, пены, полукolloиды).
26. Электроосмос, электродиализ. Обратный осмос и динамические мембраны. Ультрафильтрация.
27. Получение полимеров. Радикальная, ионная (анионная и катионная) полимеризация.
28. Контактный и башенный способы получения серной кислоты.
29. Технология синтеза аммиака. Особенности влияния температуры и давления.
30. Производство азотной кислоты.

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. — 978-5-9388-275-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49800.html>
2. Ким А.М. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Ким. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 844 с. — 978-5-379-02004-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65281.html>
3. 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>. — Загл. с экрана.
4. Брянский Б.Я. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Я. Брянский. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 104 с. — 978-5-4487-0038-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66632.html>
5. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Закгейм. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2014. — 304 с. — 978-5-98704-497-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66419.html>

Дополнительная литература

1. Общая и неорганическая химия: в 2 т. Т. 1: Законы и концепции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Савинкина [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2018. — 494 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107884>. — Загл. с экрана.
2. Юровская, М.А. Основы органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Юровская, А.В. Куркин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 239 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66365>. — Загл. с экрана.
3. Электрохимия и химическая кинетика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В.

Прием 2022 Образовательные программы высшего образования - программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
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>

4. 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>

5. Родин В.В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Родин, Э.В. Горчаков, В.А. Оробец. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. — 156 с. — 978-5-9596-0938-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47377.html>

6. Лебедева, М.И. Химия. Ч.1. Общая химия (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа] : Учебно-методический комплекс / М.И. Лебедева, И.А. Анкудимова; Е.Ю. Образцова. — Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. - Режим доступа : [http:// elibr.tstu.ru](http://elibr.tstu.ru).

7. Лебедева, М.И. Химия. Ч.2. Химические системы (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа] : Учебно-методический комплекс / М.И. Лебедева, И.А. Анкудимова; Е.Ю. Образцова. — Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. - Режим доступа : [http:// elibr.tstu.ru](http://elibr.tstu.ru).

8. Лебедева, М.И. Химия. Ч.3. Неорганическая химия: химия элементов (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа] : Учебно-методический комплекс / М.И. Лебедева, И.А. Анкудимова; Е.Ю. Образцова. — Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. - Режим доступа : [http:// elibr.tstu.ru](http://elibr.tstu.ru).

9. Лебедева, М.И. Химия. Ч.4. Аналитическая и органическая химия (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа] : Учебно-методический комплекс / М.И. Лебедева, И.А. Анкудимова; Е.Ю. Образцова. — Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. - Режим доступа : [http:// elibr.tstu.ru](http://elibr.tstu.ru).

Периодическая литература

1. «Журнал Общей химии». Электронный адрес: www.chemjournals.net/main/mjgc.htm

2. «Журнал Прикладной химии». Электронный адрес: www.chemjournals.net/main/mjac.htm

3. «Журнал физической химии». Электронный адрес:
www.chem.msu.su/rus/jlib/cyr/20/welcome.html

4. «Журнал Успехи химии». Электронный адрес:
www.uspkhim.ru/ukh_frm.phtml?jrnid=rc&page=ft

Internet-ресурсы

Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии <http://www.chemnet.ru>

Программа вступительных испытаний разработана кафедрой «Химия и химические технологии»