

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности


Д.А. Тейорский
«15» сентября 2017г.


**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

для поступающих на программы подготовки научно-педагогических
кадров в аспирантуре

Направление 04.06.01 Химические науки

Направленность (профиль): 02.00.02 - Аналитическая химия

Казань 2017

Вопросы программы вступительного экзамена в аспирантуру по специальности

02.00.02 – Аналитическая химия

1. Основные методы аналитической химии: классификация и определения. Место и роль аналитической химии в решении проблем наук о жизни.
2. Методы идентификации, разделения и обнаружения веществ.
3. Химические равновесия в гомогенных системах. Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии.
4. Современные представления о кислотах и основаниях. Константы кислотности и основности. Шкала рН. Влияние растворителя на силу кислот и оснований. Буферные растворы
5. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Константа растворимости. Методы осаждения в количественном анализе. Влияние рН и комплексообразования на растворимость осадков
6. Реакции комплексообразования в аналитической химии. Свойства комплексных соединений. Константы устойчивости комплексных соединений. Применение комплексных соединений в аналитической химии.
7. Экстракция как метод разделения и концентрирования. Классификация экстракционных процессов.
8. Органические реагенты в аналитической химии. Функционально-аналитические группы. Важнейшие классы органических реагентов.
9. Общая характеристика методов количественного анализа. Основные этапы, аналитические и метрологические характеристики. Пробоподготовка как этап анализа.
10. Титриметрические методы анализа. Классификация, требования, предъявляемые к реакциями и титрантам. Виды титриметрических определений.
11. Кислотно-основное титрование и осадительное титрование. Построение кривых титрования, индикаторы, применение.
12. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Особенности построения кривых титрования. Индикаторы в окислительно-восстановительном титровании. Перманганатометрия, бихроматометрия, иодометрия. Применение окислительно-восстановительных реакций для маскирования и концентрирования.
13. Общая характеристика методов инструментального (физико-химического) анализа.
14. Спектральные методы анализа. Общая характеристика электромагнитного излучения и его взаимодействия с веществом. Классификация методов спектрального анализа. Спектр, линия спектра, интенсивность линии. Энергетические состояния и переходы.
15. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Основы метода и аппаратного оформления. Эмиссионный спектр атома водорода. Аналитические характеристики атомно-эмиссионных методов анализа.
16. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Источники излучения и регистрации. Аналитическое применение атомно-абсорбционной спектроскопии.
17. Спектрофотометрия. Особенности спектров поглощения. Уравнение Бугера-Ламберта Бера и отклонения от него. Фотометрические реакции и реагенты. Примеры использования спектрофотометрии для определения неорганических и органических соединений.
18. Потенциометрические методы анализа. Ионоселективные электроды, их строение и особенности эксплуатации. Электроды сравнения. Условия прямого и косвенного

- (титриметрического) использования потенциометрии. Механизм формирования аналитического сигнала в мембранных, кристаллических и газочувствительных ионоселективных электродах.
19. Вольтамперометрические методы анализа. Требования, предъявляемые к индикаторным электродам. Полярография. Уравнение Ильковича. Уравнение полярографической волны. Вольтамперометрия на твердых электродах. Понятие обратимости электрохимической реакции.
 20. Химически модифицированные электроды. Способы модификации и классификация модифицирующих реагентов. Электродкатализ в аналитической химии. Применение гетерогенных медиаторных систем. Биосенсоры с вольтамперометрической регистрацией сигнала.
 21. Хроматография как метод разделения и определения веществ. Классификация хроматографических методов. Особенности реализации колоночной и плоскостной хроматографии. Теория хроматографического разделения. Теория теоретических тарелок. Селективность и эффективность хроматографического разделения, разрешение. Методы количественного хроматографического анализа.
 22. Особенности аппаратного оформления газовой хроматографии. Детекторы. Подвижные и неподвижные фазы. Современные тенденции развития газожидкостной хроматографии. Капиллярная и многомерная газовая хроматография.
 23. Особенности аппаратного оформления высокоэффективной жидкостной хроматографии. Детекторы. Требования, предъявляемые к элюентам. Ионная хроматография, разновидности. Особенности определения анионов и катионов с помощью ионной хроматографии.
 24. Пробоотбор и пробоподготовка в современной аналитической химии. Требования, предъявляемые к отбору проб воздуха, воды, почв, биологических объектов. Современные методы пробоподготовки в различных методах инструментального анализа. Пробоподготовка и метрологическое обеспечение анализа.

1. *Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в аспирантуру по специальности*

02.00.02 – Аналитическая химия

Основная литература

1. Основы аналитической химии: В 2 кн.: Кн. 1: Общие вопросы; Методы разделения: Учебник для вузов /Под ред. Золотова Ю.А. Изд. 3-е, перераб., доп. Классический университетский учебник М.: Высшая школа, 2004 -358.
2. Основы аналитической химии: В 2 кн.: Кн. 2: Методы химического анализа: Учебник для вузов /Под ред. Золотова Ю.А.). Изд. 3-е, перераб., доп. Классический университетский учебник М.: Высшая школа, 2004. – 346 с.
2. Аналитическая химия (в 3-х томах) / Под ред. Л.Н.Москвина. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (в 2-х томах) / Под ред.А.А.Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
4. Аналитическая химия. Проблемы и подходы (в 2-х томах) / Под ред. Р.Кельнера, Ж.-М.Мерме, М.Отто, Г.М.Видмера. М.: АСТ, 2004.
5. Кристиан Г. Аналитическая химия (в 2-х томах) / М.: Бионом. Лаборатория знаний, 2008.

Дополнительная литература

1. Хенце Г. Полярграфия и вольтамперометрия. М.: Бионом. Лаборатория знаний, 2011.- 284 с.
2. Будников Г.К., Евтюгин Г.А., Майстренко В.Н. Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине. М.: Бионом. Лаборатория знаний, 2009.- 416 с.
3. Пентин Ю.А., Курамшина Г.М. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Бионом. Лаборатория знаний, 2008,- 398 с.
4. Шмидт В. Оптическая спектроскопия для химиков и биологов. М.: Техносфера, 2007.- 368 с.
5. Беккер Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза. М.: Техносфера, 2009.- 472 с.
6. Яшин Я.И., Яшин Е.Я., Яшин А.Я. Газовая хроматография. М.: Транслит, 2009.- 528 с.
7. Хнеке Х. Жидкостная хроматография. М.: Техносфера, 2009.- 264 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://chem.rcn.ru> Биосенсоры в Казанском университете.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру составлена в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия
