

**Утверждено**  
решением Ученого совета  
НАО «Кызылординский университет  
имени Коркыт Ата»  
протокол №25 от 29 мая 2026 г.

**Перечень вопросов для поступающих в докторантуру по образовательной программе  
D013 — Подготовка учителей химии**

**Вопросы первого блока**

001

Что изучает современная органическая химия и как изменились ее приоритетные направления в XXI веке?

002

Молекулярная архитектура в неорганической химии: кластеры и координационные соединения.

003

Реакции без растворителей в зеленой химии и стратегии энергосбережения.

004

Многоступенчатые реакции в органическом синтезе и понятие синтетической эффективности.

005

Почему химия координационных соединений важна для медицины, экологии и материаловедения?

006

Какова современная интерпретация периодического закона и какую роль она играет в объяснении свойств элементов и их соединений?

007

Методика разработки дескрипторов и рубрик на основе учебных целей.

008

Современная научная классификация механизмов органических реакций.

009

Роль неорганической химии в создании функциональных материалов и значение межмолекулярных сил.

010

Как электронное строение атома связано с периодически изменяющимися свойствами элементов?

011

Современные методы синтеза неорганических наноструктур.

012

Метод ретросинтетического анализа и проектирование синтеза в органической химии.

013

Наноструктурированные неорганические материалы и особенности их свойств по сравнению с объемными материалами.

014

Органическая фотохимия: фотоинициированные реакции и их применение.

015

$\pi$ -связи и многосвязевые взаимодействия в неорганических соединениях.

016

Как в современной химии объясняются понятия атомных и ионных радиусов, энергии ионизации и сродства к электрону?

017

Распределение электронной плотности в органических соединениях и его влияние на механизмы реакций.

018

Групповая классификация неорганических соединений: фазы Цинтля, интерметаллиды.

019

Реакционная способность соединений, содержащих гетероатомы (O, N, S).

020

Как метод молекулярных орбиталей применяется для объяснения структуры и свойств неорганических соединений?

021

Биокатализ и методы ферментативного синтеза в зеленой химии.

022

Химия полимеров: современные биосовместимые материалы и методы их синтеза.

023

Синергетические и антисинергетические эффекты органических реакций.

024

Как теория кристаллического поля и теория поля лигандов объясняют свойства комплексных соединений?

025

Реакционная способность изомеров углеводородов в органической химии.

026

Действие катализаторов в химической кинетике и их применение в промышленности.

027

Роль супрамолекулярных структур в современной неорганической химии.

028

Стереои́зомерия и хиральность в органической химии.

029

Термодинамические и кинетические критерии неорганических реакций.

030

Свойства и биологическая активность азотсодержащих органических соединений.

031

Каковы основные положения координационной теории Вернера и как они развились в современной координационной химии?

032

Стереоселективный синтез: современные применения хиральных катализаторов.

033

Теоретические основы электронной структуры координационных соединений.

034

Механизмы органических реакций: радикальные, ионные и циклические реакции.

035

Устойчивость и реакционная способность ароматических систем в органических соединениях.

036

Что такое дентатность, координационное число и хелатный эффект?

037

Экологически безопасные реагенты, применяемые в органическом синтезе.

038

Прогнозирование структуры неорганических соединений с помощью квантовой химии.

039

Современная интерпретация нуклеофильного и электрофильного замещения.

040

- Химические свойства и методы синтеза полимерных материалов.  
041
- Реакционные центры органических соединений и их реакционная активность.  
042
- Электронные эффекты лигандов и их влияние на стабильность комплексных соединений.  
043
- Фрагментный подход и методы прогнозирования структуры в органической химии.  
044
- Спектроскопические методы характеристики наночастиц.  
045
- Механизм электрофильного ароматического замещения и влияющие факторы.  
046
- Методы определения ионов тяжёлых металлов в сыворотке крови.  
047
- Как структура лигандов влияет на стабильность и реакционную способность координационных соединений?  
048
- Виды селективности в органическом синтезе: хемо-, региоселективность и стереоселективность.  
049
- Какие факторы определяют геометрию и изомерию комплексных соединений?  
050
- Гетероциклические соединения: особенности строения и методы синтеза.  
051
- Поверхностные явления в физической химии и теоретические основы адсорбции.  
052
- Факторы, влияющие на реактивность реакционных центров в органическом синтезе.  
053
- Мультиспектроскопические методы определения структуры органических веществ (ЯМР, ИК, МС).  
054
- В чем разница между кинетической и термодинамической стабильностью координационных соединений?  
055
- Методы прогнозирования регио- и стереоселективности органических реакций.  
056
- Термодинамические факторы, влияющие на стабильность координационных соединений.  
057
- Природа электронных и межатомных взаимодействий на примере неорганических систем.  
058
- Свойства и теории связи трансурановых элементов в современной неорганической химии.  
059
- Роль термодинамических функций в прогнозировании энергетики химических реакций.  
060
- Химические свойства карбоксильных, гидроксильных и аминогрупп в органических соединениях.  
061
- Смешанные ионные и ковалентные связи в неорганических веществах.  
062
- Механизм радикальных реакций в органических соединениях.  
063

Каковы химические особенности переходных металлов по сравнению со s- и p-элементами?

064

Фотоэлектрохимические элементы: принцип действия и материалы.

065

Роль межмолекулярного взаимодействия в механизмах органических реакций.

066

Карбены, нитрены и их реакционная способность в органическом синтезе.

067

Принципы прогнозирования реакционной способности соединений с несколькими функциональными группами.

068

Как объясняются кислотно-основные свойства в теориях Аррениуса, Бренстеда–Лоури и Льюиса?

069

Внутримолекулярные реакции в органическом синтезе и их преимущества.

070

Современные теории химической связи: натуральные орбитали и мультицентровые модели.

### **Вопросы второго блока**

001

Каковы объект исследования, задачи и современные направления аналитической химии?

002

Как изменилась роль аналитической химии в условиях развития экологии, медицины, материаловедения и цифровых технологий?

003

В чем смысл титриметрических методов и почему они сохраняют свое значение в современной аналитике?

004

Каковы возможности и ограничения гравиметрического анализа в современных условиях?

005

Электродные потенциалы и принципы работы редокс-сенсоров.

006

Роль компьютерной химии в моделировании аналитических процессов.

007

Методы синтеза биоразлагаемых полимеров в зеленой химии.

008

Применение методов молекулярной спектроскопии в аналитике.

009

Зеленая аналитическая химия: экологически безопасные методы экстракции.

010

Принципы жидкостной хроматографии и ее роль в анализе биологических образцов.

011

Методы сканирующей зондовой микроскопии и их значение в аналитике.

012

Термогравиметрический анализ (TGA) и исследование полимерных материалов.

013

Потенциометрические методы и их применение в медицинской диагностике.

014

Нанокатализаторы и их значение в промышленных процессах.

015

- Спектральный анализ органических веществ: ЯМР и ИК-спектроскопия.  
016
- Методы определения ионов тяжелых металлов в экологической химии.  
017
- Какова роль аналитической химии в контроле качества воды, воздуха, почвы и пищевых продуктов?  
018
- Принципы действия биосенсоров и области их применения в аналитической химии.  
019
- Газовая хроматография и анализ загрязнителей окружающей среды.  
020
- Электронная спектроскопия (УФ-видимая) в исследовании структуры веществ.  
021
- Масс-спектрометрия: преимущества в определении структуры органических соединений.  
022
- Какие методы электрохимического анализа наиболее важны в современной аналитической химии?  
023
- В чем разница между газовой и жидкостной хроматографией по возможностям и объектам анализа?  
024
- Электрохимические методы и процессы в батареях.  
025
- Спектрофотометрия в биохимическом анализе.  
026
- Комплексонометрия – точный и доступный метод определения ионов металлов.  
027
- Газовые сенсоры – новые возможности анализа окружающей среды.  
028
- Методы потенциометрического титрования и автоматизированные системы.  
029
- Изучение фазовых переходов веществ с помощью физических методов.  
030
- Роль атомно-абсорбционной спектроскопии в определении тяжелых металлов.  
031
- Электрокинетические явления и метод капиллярного электрофореза.  
032
- Какова форма исследования, структура и значение физической химии в современной науке?  
033
- В чем физический смысл принципа Ле Шателье?  
034
- Преимущества и области применения методов электрохимического титрования.  
035
- Термохимические измерительные приборы (калориметрия) и их использование в материаловедении.  
036
- Химические сенсоры и их использование в контроле пищевой безопасности.  
037
- Сравнение методов ультрафиолетовой и инфракрасной спектроскопии.  
038
- Методы ионизации в масс-спектрометрии и их области применения.

039

Преимущества и ограничения потенциометрического анализа.

040

Методы анализа микропластика в экологической химии.

041

Методы экстракции жидкость–жидкость в химическом анализе.

042

Электрохимические аналитические приборы и их вклад в экологическую безопасность.

043

Аналитические трудности при определении микропримесей в объектах окружающей среды.

044

Физико-химические факторы, влияющие на устойчивость коллоидных систем.

045

Методы анализа на твердой фазе и их роль в структурных исследованиях.

046

Реализация безотходных технологий в химическом синтезе.

047

Иммуноаналитические методы и их значение в медицине и биоанализе.

048

Обеспечение надежности и воспроизводимости аналитических сигналов.

049

Современные экспресс-методы в экологическом мониторинге.

050

Каковы основные понятия химической термодинамики и в чем их методологическое значение?

051

Проводящие полимеры: структура, свойства и области применения.

052

Экологически альтернативные методы экстракции в зеленой химии.

053

Экспресс-методы анализа качества питьевой воды.

054

Возможности и ограничения метода твердофазной микроэкстракции (SPME).

055

Методы определения качества пищевых продуктов с помощью электрохимических сенсоров.

056

Термодинамика процессов комплексообразования в водных растворах.

057

Использование микропоточковых систем в химическом анализе.

058

Структурные особенности биологически активных органических соединений.

059

Биодеградация полимерных материалов и их применение в зеленой химии.

060

Место и особенности ферментативных методов в биохимическом анализе.

061

Токсикологическая химия: исследование воздействия тяжелых металлов на живой организм.

062

Фотокатализ в нанохимии: применение для очистки окружающей среды.

063

Метод импедансометрии и его использование в сенсорных системах и электрохимическом анализе.

064

Зеленые аналитические методы и устройства с низким энергопотреблением.

065

Хроматографические методы определения остатков пестицидов.

066

Материалы твердофазных сенсоров и эффективность анализа.

067

Методы определения свойств высокомолекулярных соединений.

068

Современные аналитические методы определения биомаркеров в образцах крови.

069

Экологически чистые катализаторы и их применение в промышленных процессах.

070

Получение биологически активных веществ из природных источников: зеленые методы экстракции.

### **Вопросы третьего блока**

001

Критериальное оценивание учебных достижений на уроках химии.

002

Особенности организации обучения на основе исследования в университетских курсах химии.

003

Методы развития функциональной грамотности через адаптацию заданий формата PISA.

004

Особенности использования интерактивных цифровых инструментов (PhET, ChemCollective) на уроках химии.

005

Значение компетентностно-ориентированного обучения в подготовке будущих учителей химии.

006

Использование GenAI (например, ChatGPT) в химии: Как сделать его эффективным педагогическим инструментом, сохраняя при этом честность в выполнении учебной задачи? (правила + пример).

007

Разработка дифференцированных заданий и критериев оценивания по учебным целям по химии.

008

Методика преподавания элективного курса «Химия и окружающая среда» в университете.

009

Методика адаптации лабораторных работ к цифровому формату.

010

3D-моделирование органических молекул и его применение в химическом образовании.

011

Согласование академической свободы студентов и исследовательской направленности в университетских курсах химии.

012

- Организация ученических исследований по химии: проектирование, оценивание и рефлексия.  
013
- Суть и примеры компетентного подхода в обучении химии.  
014
- Роль предмета химии в построении интегрированных STEM-уроков.  
015
- Педагогические условия для реализации дифференцированного обучения по химии.  
016
- Методы развития академических навыков письма на курсах химии в вузе.  
017
- Цифровые инструменты оценивания в химии и их эффективность.  
018
- Научно-методические основы преподавания курса «Методика преподавания химии».  
019
- Методы формирования навыков мышления высокого уровня на уроках химии.  
020
- Сравните проектный и проблемный методы обучения в преподавании химии.  
021
- Пути развития профессиональных компетенций будущего учителя химии.  
022
- Особенности разработки учебных заданий на основе таксономии Блума.  
023
- Организация курсов химии в цифровой среде (LMS, Moodle, Google Classroom).  
024
- Методика формирования экспериментальной культуры студентов.  
025
- Особенности преподавания химии в смешанном (гибридном) формате в университете.  
026
- Методика преподавания техники безопасности на лабораторных занятиях.  
027
- Организация и оценка химических проектных экспериментов со студентами.  
028
- Планирование когнитивных, аффективных и психомоторных результатов обучения.  
029
- Построение критериев и дескрипторов по учебным целям по химии.  
030
- Методы преподавания профессионально-ориентированного курса химии в университете.  
031
- Пути развития исследовательских способностей учащихся на уроках химии.  
032
- Проектирование и методические основы элективных курсов по химии в университете.  
033
- Планирование траектории профессионального развития будущего учителя химии.  
034
- Эффективность использования уровневой модели обучения на уроках химии.  
035
- Критериальное оценивание учебных достижений по химии: соответствие заданий и дескрипторов.  
036
- Внедрение гибридного формата обучения в вузе и особенности преподавания химии.  
037

Оценка лабораторных заданий по химии и интерпретация результатов.  
038  
Методика развития экспериментальной компетентности студентов университета.  
039  
Эффективность использования геймификации на уроках химии.  
040  
Принципы проектирования курса «Основы зеленой химии» в университете.  
041  
Методы формирования культуры академической честности и противодействия плагиату в университете.  
042  
Принципы профессионально-ориентированного химического образования.  
043  
Проектирование курса «Методика преподавания аналитической химии» в вузе.  
044  
Цифровая безопасность, защита данных и этика в преподавании химии.  
045  
Особенности применения технологии контекстного обучения на уроках химии.  
046  
Методика использования видеоэкспериментов и виртуальных лабораторий на уроках химии.  
047  
Методика преподавания экологически ориентированных химических курсов в университете.  
048  
Преимущества и трудности межпредметной интеграции в обучении химии.  
049  
Методика формирования исследовательских навыков студентов при изучении курса «Зеленая химия».  
050  
Анализ качества учебного процесса на основе количественных показателей обучения (Learning Analytics).  
051  
Формирование рефлексивных навыков будущих учителей химии в вузе.  
052  
Виды и особенности применения диагностических инструментов оценки учебных достижений по химии.  
053  
Научно-методические основы проектирования интеграции «Химия и здоровье» в университете.  
054  
Методика организации практических занятий в условиях смешанного обучения.  
055  
Алгоритм трансформации учебных целей в учебные задания по химии.  
056  
Пути развития академической самостоятельности студентов по химии в вузе.  
057  
Методика проектирования и ведения лабораторного журнала по химии.  
058  
Пути системного внедрения критериального оценивания в учебный процесс в вузе.  
059  
Педагогические условия подготовки будущих учителей в формате «умной лаборатории».

060

Адаптированные методы преподавания химии в инклюзивном образовании.

061

Инструменты и подходы обучения на основе исследования (IBL) в преподавании химии.

062

Интеграция инклюзивных и цифровых подходов в рамках университетского курса.

063

Структура и методика преподавания проблем «Химия и устойчивое развитие» в вузе.

064

Значение учебной лаборатории в подготовке будущего учителя как профессионального исследователя.

065

Проектирование курса «Инновационные технологии преподавания химии» в университете.

066

Инструменты и задания для развития академического письма по химии.

067

Методика интерпретации результатов эксперимента и написания научного отчета на лабораторных занятиях.

068

Пути реализации межпредметных проектов на уроках химии.

069

Научно-методические основы преподавания интеграции «Химия и медицина» в вузе.

070

Развитие экологической культуры студентов через внедрение подхода Green STEM в вузе.