

УТВЕРЖДЕНА

заместитель директора
по образовательной деятельности
АНОО ВО «Университет «Сириус»



О. Д. Федоров

2026 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

для поступающих на обучение по образовательной программе

высшего образования – программе магистратуры

«Современные материалы и химические технологии в медицине»

по направлению подготовки 04.04.01 Химия

СОГЛАСОВАНО:

Председатель Ученого совета, директор
Научного центра трансляционной медицины

Р.А. Иванов

Руководитель приёмной комиссии

Б.Е. Кадлубович

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры «Современные материалы и химические технологии в медицине» по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

В программу вступительных испытаний включено описание форм и процедур вступительных испытаний, представлено содержание тем и критерии оценки.

Вступительные испытания проводятся в следующей форме:

- письменный экзамен;
- резюме;
- мотивационное эссе.

Письменное вступительное испытание оценивается по 20-балльной шкале. Резюме и мотивационное эссе оцениваются по 10-балльной шкале. Язык проведения письменного экзамена – русский, материалы резюме и мотивационного эссе принимаются на русском языке.

Проведение вступительных испытаний осуществляется с применением дистанционных технологий.

Продолжительность письменного экзамена: 120 минут.

1. Цель и задачи вступительных испытаний

Цель проведения вступительных испытаний – отбор наиболее подготовленных поступающих на обучение по образовательной программе «Современные материалы и химические технологии в медицине» по направлению подготовки 04.04.01 Химия, в том числе определение уровня их готовности к самостоятельной научной и проектной деятельности.

Основные задачи вступительных испытаний:

Образовательная траектория «Медицинская химия»

— выявление и оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций поступающего;

— определение уровня готовности к работе и проектной деятельности в компаниях и на производствах и, а также научно-исследовательской деятельности в рамках НИОКР.

— выяснение познавательной и мотивационной сферы поступающего;

— выявление научных и профессиональных интересов;

— определение уровня научно-технической эрудиции и языковой подготовки поступающего.

Целью вступительных испытаний является проверка следующих знаний и умений:

— знание принципов классификации и номенклатуры органических соединений;

— знание строения органических соединений, свойства основных классов органических соединений;

— знание основных методов синтеза органических соединений;

— знание основных понятий и теоретических основ органической химии;

— знание особенностей строения и реакционной способности основных классов органических соединений;

— знание механизмов, закономерности и условия протекания важнейших реакций органических соединений;

— умение синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;

— умение классифицировать органические соединения;

— умение составлять названия органических соединений по рациональной и систематической номенклатуре;

— умение составлять структурные формулы органических соединений по их названиям;

— умение качественно охарактеризовывать распределение электронной плотности в молекуле органического соединения;

— умение прогнозировать физические, химические и спектральные свойства органических соединений;

— умение описывать механизмы основных типов химических превращений с участием органических соединений;

— умение правильно формулировать задачи эксперимента.

— умение составлять названия органических соединений;

— умение составлять структурные формулы органических соединений, схем и механизмов органических реакций;

— умение прогнозировать физические и химических свойств органических соединений;

— владение экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений.

Образовательная траектория «Коллоидные биоматериалы»:

— выявление и оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций поступающего в области коллоидной химии и биоматериаловедения;

— определение уровня готовности к научно-исследовательской, проектной и технологической деятельности в области разработки и применения коллоидных и наноструктурированных биоматериалов;

- выявление способности к анализу и решению междисциплинарных задач на стыке химии, физики, биологии и материаловедения;
- выяснение познавательной и мотивационной сферы поступающего;
- выявление научных и профессиональных интересов в области функциональных, биосовместимых и медицинских материалов;
- определение уровня научно-технической эрудиции и подготовки к работе с современной приборной и аналитической базой.

Целью вступительных испытаний является проверка следующих знаний и умений:

- знание основных понятий и теоретических основ коллоидной химии;
- знание природы дисперсных систем, их классификации, методов получения и стабилизации;
- знание физико-химических свойств коллоидных систем (поверхностное натяжение, адсорбция, смачивание, ζ -потенциал, агрегативная и седиментационная устойчивость);
- знание строения, свойств и способов получения полимерных, гидрогелевых, липосомальных, белковых и наноструктурированных биоматериалов;
- знание принципов биосовместимости, биоразлагаемости и биофункционализации материалов;
- знание механизмов взаимодействия коллоидных систем и биоматериалов с биологическими объектами;
- знание современных методов исследования коллоидных и биоматериалов (спектроскопия, микроскопия, рентгеноструктурный анализ, ДСК, ТГА, ДЛС и др.);
- знание методов синтеза, модификации и стабилизации наночастиц и биокolloидных систем;
- умение классифицировать дисперсные и коллоидные системы;
- умение анализировать факторы устойчивости и коагуляции коллоидных систем;
- умение прогнозировать физико-химические свойства и поведение биоматериалов в различных средах;

- умение выбирать методы получения и исследования коллоидных биоматериалов в зависимости от поставленной задачи;
- умение интерпретировать результаты физико-химических и биофизических методов анализа;
- умение разрабатывать экспериментальные подходы к созданию функциональных биоматериалов;
- умение формулировать цели и задачи научного исследования, планировать эксперимент и оценивать полученные результаты;
- владение основными экспериментальными методами синтеза, модификации и исследования коллоидных систем и биоматериалов;
- владение навыками работы с современной лабораторной и аналитической аппаратурой.

2. Содержание вступительных испытаний

Образовательная траектория «Медицинская химия»

2.1 Номенклатура органических соединений: Ациклические соединения. Циклические углеводороды и гетероциклические соединения. Соединения с одним заместителем или несколькими одинаковыми заместителями. Соединения с различными заместителями. Систематическая номенклатура основных классов органических соединений и тривиальные названия их типичных представителей.

2.2 Строение органических соединений: Гибридизация. Строение sp^3 -, sp^2 - и sp -гибридизованных атомов углерода, азота и кислорода. Ковалентные связи в органических соединениях: одинарная, двойная, тройная. Донорно- акцепторные связи. Водородная связь. Ионная связь. Диполь-дипольные взаимодействия. Дисперсионные взаимодействия.

2.3 Изомерия органических соединений: Структурные и пространственные изомеры. Конформация. Виды структурной изомерии. Таутомерия. Виды пространственной изомерии. Изомерия непредельных соединений. Понятие хиральность. Энантиомеры и диастереомеры. Хиральность sp^3 -атома углерода. Другие типы оптически активных веществ.

2.4 Насыщенные углеводороды: Строение, получение, реакционная способность.

2.5 Циклические углеводороды: Особенности строения соединений с малыми циклами, циклопентана и циклогексана. Получение и реакционная способность.

2.6 Непредельные углеводороды: Алкены, сопряжённые диены, алкины. Строение, получение и реакционная способность.

2.7 Ароматические углеводороды: Понятие и условия ароматичности. Строение, получение и реакционная способность ароматических углеводородов.

2.8 Ароматические гетероциклические соединения: Фуран, тиофен, пиррол, пиридин. Строение, получение и реакционная способность.

2.9 Галогенпроизводные углеводородов: Строение, получение и реакционная способность.

2.10 Спирты, фенолы, простые эфиры: Строение, получение, реакционная способность.

2.11 Кетоны, альдегиды и их производные: Строение, получение, реакционная способность.

2.12 Производные карбоновых кислот: Карбоновые кислоты, сложные эфиры, амиды, ангидриды, галогенангидриды, нитрилы. Строение, получение, взаимные превращения, реакционная способность.

2.13 Амины и нитросоединения: Первичные, вторичные и третичные алифатические амины. Анилины. Ароматические и алифатические нитросоединения. Строение, получение, реакционная способность.

2.14 Углеводы и их производные: Строение, реакционная способность.

2.15 Аминокислоты и их производные: Строение, реакционная способность.

2.16 Реакций нуклеофильного замещения в алифатических соединениях: Механизм реакций SN1 и SN2. Основные типы нуклеофилов и уходящих групп. Влияние заместителей, реагентов, растворителя, концентраций на протекание реакции.

2.17 Реакции нуклеофильного замещения в ароматических соединениях: Механизм реакций S_NAr. Основные типы нуклеофилов и уходящих групп. Влияние заместителей, реагентов и растворителя на протекание реакции.

2.18 Реакции электрофильного замещения в ароматических соединениях: Механизм реакций S_EAr. Основные типы электрофилов. Влияние заместителей, реагентов и растворителя на протекание реакции.

2.19 Реакции электрофильного присоединения: Механизм реакций A_dE2. Основные типы электрофилов. Влияние заместителей, реагентов и растворителя на протекание реакции.

2.20 Реакции радикального присоединения: Механизм реакций A_dR. Эффект Караша, типовые реакции.

2.21 Реакции элиминирования: Механизм реакций E1 и E2. Влияние заместителей, реагентов и растворителя на протекание реакции.

2.22 Реакции присоединения по карбонильной группе: Механизмы присоединения в кислых и основных условиях.

2.23 Электронные эффекты заместителей: Индуктивный эффект: донорные и акцепторные заместители, затухание индуктивного эффекта. Мезомерный эффект: донорные и акцепторные заместители.

2.24 Кисотно-основные взаимодействия в органической химии: Теория Бренстеда-Лоури. Теория Льюиса. Типичные представители кислот Льюиса, оснований Льюиса. Способы относительной и количественной оценки кислотности, основности. Качественная и количественная оценка кислотности, основности. Жесткие кислоты и жесткие основания.

2.25 Многостадийный органический синтез: Планирование синтеза сложных органических молекул. Ретросинтетический анализ. Синтоны. Ретроны. Трансформы. Реакции образования С-С связей.

2.26 Практические аспекты химического синтеза: Принципы безопасной работы в лаборатории. Постановка химических реакций: подбор лабораторной посуды и оборудования, соотношение реагентов, выбор растворителя и условий проведения реакции. Способы мониторинга протекания химической реакции. Методы и приемы работы в инертной атмосфере.

2.27 Методы выделения и очистки органических соединений. Перегонка: принцип действия, особенности перегонки с паром. Экстракция: принцип действия, особенности практического использования. Перекристаллизация: принцип действия, выбор растворителей, особенности практического использования. Фильтрация: принцип действия, особенности практического использования. Препаративная жидкостная хроматография: тонкослойная хроматография, колоночная хроматография при атмосферном давлении, хроматография на флеш-картриджах, ВЭЖХ.

2.28 Принцип хроматографического разделения смеси органических веществ методом колоночной хроматографии. Тонкослойная хроматография: варианты исполнения, принцип разделения, методы детектирования.

2.29 Высокоэффективная жидкостная хроматография: принцип работы,

отличие от колоночной хроматографии, ограничения метода. Основы метода газовой хроматографии в тандеме с масс-спектрометрией.

2.30 Физико-химические методы установления структуры органических соединений: Спектроскопия ЯМР: принцип действия, химический сдвиг, интенсивность сигнала, мультиплетность; спектроскопия ЯМР на ядрах ^1H , ^{13}C , ^{19}F и ^{31}P ; возможности двумерной спектроскопии ЯМР. Основы инфракрасной спектрометрии: принцип действия, характеристичные сигналы, область применения. Масс-спектрометрия: принцип действия, виды ионизации, фрагментация, область применения. Прочие методы: спектроскопия в УФ и видимом диапазоне света, рентгеновская кристаллография и прочие.

Образовательная траектория «Коллоидные биоматериалы»

3.1 Основы общей и физической химии, необходимые для понимания коллоидных биоматериалов: Строение атома и периодические свойства элементов. Химическая связь: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Межмолекулярные взаимодействия: диполь-дипольные, дисперсионные, гидрофобные. Энергия Гиббса, энтальпия, энтропия, химическое равновесие. Кислотно-основные равновесия, буферные системы, pH. Окислительно-восстановительные процессы в биологических и коллоидных системах. Поверхностная энергия, адсорбция, смачивание, капиллярные явления.

3.2 Дисперсные системы и коллоидная химия: Классификация дисперсных систем: истинные растворы, коллоиды, грубодисперсные системы. Основные типы коллоидных систем: золи, гели, эмульсии, суспензии, пены, аэрозоли. Строение коллоидных частиц и двойной электрический слой. Дзета-потенциал и устойчивость коллоидных систем. Коагуляция, флокуляция, седиментация и агрегация. Факторы устойчивости коллоидов: pH, ионная сила, температура, состав среды. Электростатическая и стерическая стабилизация. Полимерная и ПАВ-стабилизация коллоидных частиц.

3.3 Поверхностные явления и самоорганизация: Адсорбция на твердых, жидких и биологических поверхностях. Адсорбция белков, липидов и низкомолекулярных соединений. Поверхностно-активные вещества: строение, свойства, критическая концентрация мицеллообразования. Мицеллообразование, солюбилизация и микроэмульсии. Липосомы, везикулы, нано- и микрокапсулы как самоорганизующиеся системы. Гидрофобный эффект и его роль в формировании биокolloидов.

3.4. Биополимеры и природные полимерные материалы: Белки как биополимеры: структура, свойства, денатурация. Альбумин, коллаген, желатин, фибрин, казеин как материалы для биомедицины. Полисахариды: хитозан, декстран, гиалуроновая кислота, альгинат, целлюлоза. Нуклеиновые кислоты как полимерные биомолекулы. Взаимодействие биополимеров с водой, ионами и малыми молекулами. Биоразлагаемые и биосовместимые материалы природного происхождения.

3.5 Синтетические полимеры и материалы для коллоидных биосистем: Основы химии полимеров: мономеры, степень полимеризации, молекулярная масса. Линейные, разветвленные, сшитые полимеры. Биодegradируемые полимеры: PLA, PLGA, PCL, PEG-содержащие системы. Катионные и анионные полимеры в доставке биологически активных веществ. Полимерные гидрогели и их применение в биомедицине. Полимерные наночастицы и наногели. Поверхностная модификация полимерных материалов.

3.6. Коллоидные биоматериалы и их классы: Определение и классификация коллоидных биоматериалов. Белковые наночастицы. Полимерные наночастицы. Липидные наночастицы, липосомы, твердые липидные наночастицы. Мицеллы и полимерные мицеллы. Мезопористые неорганические наночастицы. Гибридные и композиционные коллоидные системы. Коллоидные гидрогели и золь-гель материалы. Биомиметические и самоорганизующиеся системы.

3.7. Наночастицы в медицине: Основы наномедицины и нанобиоматериалов. Преимущества наночастиц по сравнению с молекулярными формами веществ. Размер, форма, заряд и полидисперсность как определяющие параметры. Накопление наночастиц в тканях и клетках. Эффект усиленной проницаемости и удержания (EPR). Биораспределение, клиренс и биodeградация наноматериалов. Токсикологические аспекты применения наноматериалов.

3.8. Методы получения коллоидных биоматериалов: Осаждение и десольвация.

Эмульсионные методы. Ионное гелеобразование. Самосборка и самоорганизация. Золь-гель методы. Высокоэнергетическое диспергирование и ультразвуковая обработка. Методы сшивания и стабилизации частиц. Очистка и концентрирование коллоидных систем.

3.9. Загрузка и высвобождение биологически активных веществ: Принципы инкапсуляции лекарственных веществ. Физическая, химическая и ковалентная загрузка. Факторы, влияющие на эффективность загрузки. Влияние загрузки на размер, заряд и устойчивость коллоидных систем. Кинетика высвобождения лекарств. pH-, редок-, фермент- и термочувствительные системы. Контролируемое и пролонгированное высвобождение.

3.10. Взаимодействие коллоидных биоматериалов с живыми системами: Адсорбция белков плазмы и образование белковой короны. Клеточное поглощение наночастиц. Эндоцитозные пути и внутриклеточный транспорт. Лизосомальная деградация и внутриклеточная судьба частиц. Иммунная совместимость и иммуногенность. Цитотоксичность и биосовместимость. Влияние формы, размера и заряда на биологический ответ.

3.11. Методы характеристики коллоидных биоматериалов: Динамическое рассеяние света и определение гидродинамического размера. Дзета-потенциал и электрофоретическая подвижность. Электронная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Спектроскопические методы: УФ-Vis, ИК, флуоресцентная спектроскопия. ЯМР и масс-спектрометрия. Термоаналитические методы. Оценка загрузки, инкапсуляции и профилей высвобождения. Методы исследования стабильности в средах различного состава.

3.12. Биомедицинские применения коллоидных биоматериалов: Доставка противоопухолевых препаратов. Доставка белков, пептидов, нуклеиновых кислот и генетического материала. Диагностика и контрастные агенты. Тераностика. Системы для регенеративной медицины и тканевой инженерии. Антимикробные и противовоспалительные материалы. Перспективы клинического применения.

3.13. Безопасность и стандартизация: Проблемы воспроизводимости и масштабирования. Стандарты качества и контроль характеристик. Биобезопасность и токсикологическая оценка. Регуляторные аспекты разработки биоматериалов. Современные тренды: умные, мультифункциональные и персонализированные системы доставки. Перспективы развития коллоидных биоматериалов в медицине.

3. Демонстрационный вариант вступительных испытаний

Суммарно 20 баллов

Необходимо выбрать одну из двух образовательных траекторий, баллы будут суммироваться только в рамках одной траектории.

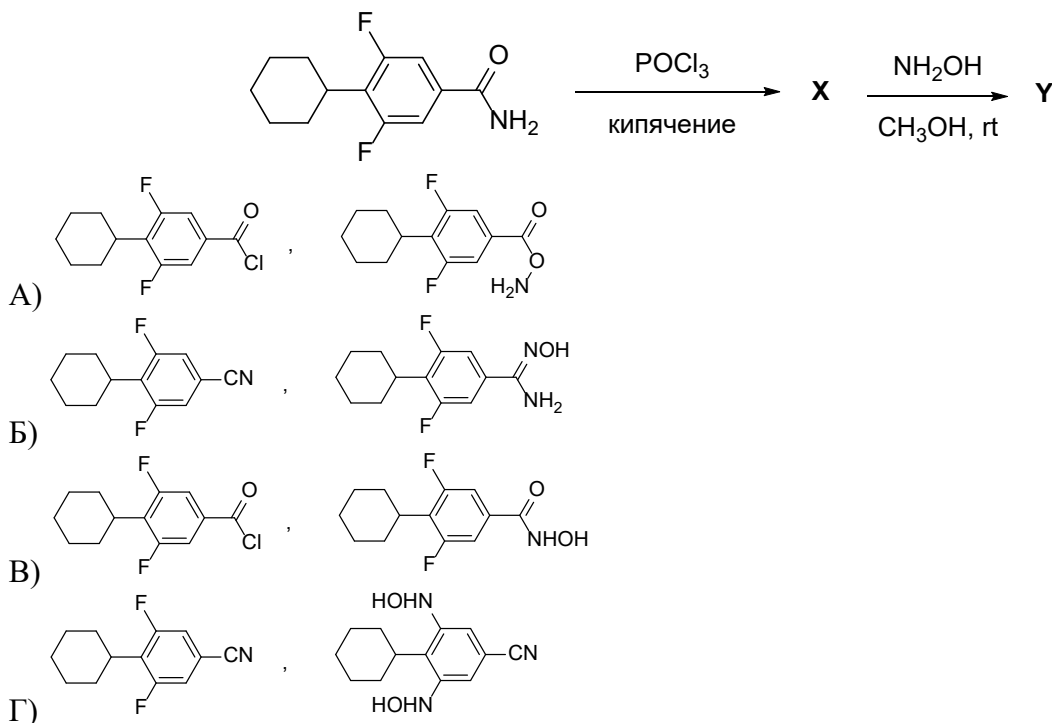
Образовательная траектория «Медицинская химия»

Каждое задание оценивается в 1 балл.

1. По какой из ниже представленных реакций можно получить 2,3-диметилбутанол-2?

- А) 3-метилбутанон-2 + метилмагниййодид (с последующим гидролизом)
- Б) 2,3-диметилбутаналь + водород (над никелевым катализатором)
- В) изопропилмагнийхлорид + пропаналь (с последующим гидролизом)
- Г) 2,3-диметилбутан + гидроксид калия (водный раствор)

2. В ниже представленной цепочке превращений органическими веществами X, Y могут соответственно являться:



3. Назовите по номенклатуре ИЮПАК основной продукт реакции нитрозирования аланина нитритом натрия в солянокислом растворе.

4. По какой из ниже представленных реакций можно получить 1-фенилпропанол-1?

А) пропилбензол + вода (при УФ-облучении)

Б) пропиофенон + водород (в присутствии Pt катализатора)

В) бензальдегид + изопропиллитий (с последующим гидролизом)

Г) ацетофенон + метиллитий (с последующим гидролизом)

5. По какому механизму протекает реакция пропена ($\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$) с бромоводородом (HBr)? Ответ приведите в виде развёрнутого названия на русском языке.

6. По какому механизму протекает реакция бензола (C_6H_6) с нитрующей смесью ($\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$)? Ответ приведите в виде развёрнутого названия на русском языке.

7. По какому механизму протекает реакция 1-бромбутана с водным раствором гидроксида калия при нагревании? Ответ приведите в виде развёрнутого названия на русском языке.

8. По какому механизму протекает реакция толуола ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$) с хлором при ультрафиолетовом облучении ($h\nu$)? Ответ приведите в виде развёрнутого названия на русском языке.

9. По какому механизму протекает реакция бензальдегида (PhCHO) с синильной кислотой (HCN) в присутствии следов щелочи? Ответ приведите в виде развёрнутого названия на русском языке.

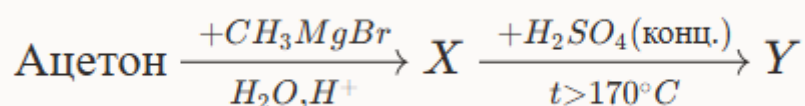
10. Раскройте механизм перекрёстной альдольно-кетоновой конденсации ацетона с бензальдегидом в кислой и основной средах. Укажите карбонильную и метиленовую компоненту.

11. Сравните три метода очистки органических соединений, основанные на различиях:

- в летучести,
- в растворимости,
- в адсорбционных свойствах.

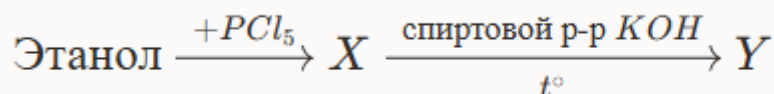
Опишите принципы каждого метода, приведите пример применения, а также их достоинства и ограничения.

12. В ниже представленном превращении основными продуктами реакции (X, Y) могут соответственно являться:



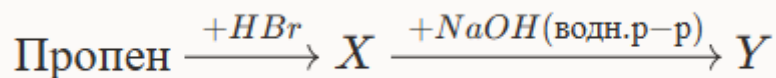
- А) X — бутанол-2, Y — бутен-2
- Б) X — 2-метилпропанол-2, Y — 2-метилпропен
- В) X — 2-метилпропанол-1, Y — 2-метилпропен
- Г) X — пропанол-2, Y — пропен

13. В ниже представленном превращении основными продуктами реакции (X, Y) могут соответственно являться:



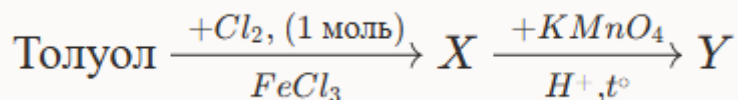
- А) X — хлорэтан, Y — этен (этилен)
- Б) X — хлорэтан, Y — этанол
- В) X — 1,1-дихлорэтан, Y — ацетилен
- Г) X — хлорэтилен, Y — этан

14. В ниже представленном превращении основными продуктами реакции (X, Y) могут соответственно являться:



- А) X — 1-бромпропан, Y — пропанол-1
- Б) X — 2-бромпропан, Y — пропен
- В) X — 2-бромпропан, Y — пропанол-2
- Г) X — 1,2-дибромпропан, Y — пропандиол-1,2

15. В ниже представленном превращении основными продуктами реакции (X, Y) могут соответственно являться:



- А) X — бензилхлорид, Y — бензойная кислота
- Б) X — п-хлортолуол, Y — п-хлорбензойная кислота
- В) X — м-хлортолуол, Y — м-хлорбензойная кислота
- Г) X — хлорбензол, Y — фенол

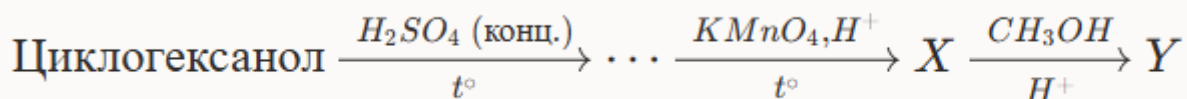
16. Из предложенного перечня выберите соединения, удовлетворяющие критериям ароматичности (согласно номерам, изображённым на рисунке):

1. Бензол
2. Циклобутадиеи
3. Пиррол
4. Циклооктатетраен
5. Пиридин
6. Циклопентадиенил-анион
7. Циклогептатриенил-катион (ион тропилия)

А) 1, 3, 4, 5, 7

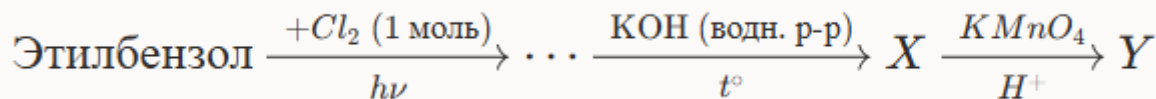
- Б) 1, 2, 5, 6
- В) 1, 3, 5, 6, 7
- Г) 1, 5, 7

17. В ниже представленной трёхстадийной цепочке превращений органическими веществами X, Y могут соответственно являться:



- А) 1,2-циклогександиол, диметиловый эфир 1,2-циклогександиола
- Б) Адипиновая кислота, диметиладипат
- В) Глутаровая кислота, диметилглутарат
- Г) Циклогексанон, метилциклогексиловый эфир

18. В ниже представленной трёхстадийной цепочке превращений органическими веществами X, Y могут соответственно являться:



- А) 1-фенилэтанол, ацетофенон
- Б) 2-фенилэтанол, фенилуксусная кислота
- В) Хлорбензол, бензойная кислота
- Г) Стирол, бензальдегид

19. Назовите по номенклатуре ИЮПАК основной продукт взаимодействия пиррола с ацетилнитратом при низких температурах

20. Назовите по номенклатуре ИЮПАК основной продукт взаимодействия пиррола с уксусным ангидридом (при нагревании)

Образовательная траектория «Коллоидные биоматериалы»

Задания, оценивающиеся в 1 балл

1. Какое свойство лучше всего характеризует коллоидные биоматериалы по сравнению с истинными растворами биомолекул?

- А) Система всегда термодинамически нестабильна и мгновенно расслаивается
- Б) Частицы имеют размер менее 0,5 нм и не рассеивают свет
- В) Граница фаз полностью отсутствует, и система однородна на всех масштабах
- Г) Частицы имеют размер порядка 1–1000 нм и проявляют эффект Тиндаля

2. Поглощение наночастиц клеткой, при котором они проходят через клеточную мембрану и попадают в цитоплазму и органеллы – это:

- А) Диффузия
- Б) Интернализация
- В) Локализация
- Г) Нейтрализация

3. Какое свойство броуновского движения особенно важно для устойчивости коллоидных биоматериалов?

- А) Непрерывное хаотическое тепловое движение частиц с размером в коллоидном диапазоне
- Б) Полное отсутствие движения частиц в геле
- В) Способность частиц образовывать идеальную кристаллическую решётку
- Г) Переход частиц в газовую фазу при комнатной температуре

4. Какой риск может возникать при использовании коллоидных биоматериалов на основе наночастиц в кровотоке?

- А) Всегда полностью разрушаются за миллисекунды без всякого эффекта
- Б) Неспособность взаимодействовать с белками плазмы
- В) Полное отсутствие влияния на иммунную систему
- Г) Возможность агрегации и закупорки микрососудов

5. В дисперсных системах:

- А) Фаза, в которой распределено раздробленное вещество называется дисперсной фазой;
- Б) Фаза, которая раздроблена до мельчайших частиц называется дисперсной средой;
- В) Фаза, в которой распределено раздробленное вещество называется дисперсной средой;
- Г) Фаза, которая представляет собой частицы или пленки, мембраны, капилляры называется дисперсной средой.

6. Очистку коллоидных растворов от низкомолекулярных примесей (молекул и ионов) осуществляют методами:

- А) Ультрафильтрации и диализа;
- Б) Осаждением частиц с помощью центрифугирования;
- В) Воздействием УФ-излучения
- Г) Никаким из перечисленных способов.

7. Коагуляция...

- А) процесс слипания любых частиц;
- Б) расслоение системы на две фазы;
- В) процесс слипания частиц с последующим расслоением системы на две фазы;
- Г) процесс самопроизвольного слипания частиц без расслаивания коллоидного раствора.

8. Какой параметр особенно важен при разработке коллоидных биоматериалов для пероральной доставки белковых препаратов (например, пептидных гормонов)?

А) Способность выдерживать кислую среду желудка и ферментативное расщепление, сохраняя целостность носителя до достижения кишечника

Б) Обязательное наличие металлического ядра

В) Полное отсутствие взаимодействия с кишечным эпителием

Г) Максимальная растворимость в органических растворителях

9. Пассивный путь прохождения молекул через эпителий в пространстве между клетками называется ... транспорт

А) Трансцеллюлярный

Б) Везикулярный

В) Парацеллюлярный

Г) Мембранный

10. Мерой дисперсности может быть величина:

А) удельной поверхности;

Б) удельной поверхностной энергии;

В) площади поверхности;

Г) общей поверхностной энергии.

Задания, оценивающиеся в 2 балла

11. Как называется подход, объединяющий диагностику и терапию в одной частице?

12. Как размеры наночастиц влияют на взаимодействие с организмом и какие подходы управления размером вы можете назвать?

13. Назовите основные методы, используемые для исследования кристаллической структуры биоматериалов

14. Системное пероральное применение. Строение ЖКТ, физиологические барьеры и преодоление их с помощью наноформул. Путь поступления наночастиц в системный кровоток

15. Из чего состоит мицелла в самом общем варианте?

4. Требования к оформлению резюме

Резюме, самостоятельно составленное поступающим, должно быть предоставлено на русском языке, объем – не менее 1 и не более 5 машинописных страниц, шрифт Times New Roman прямого начертания, кегль (размер) шрифта 12, междустрочный интервал – полуторный.

Резюме должно содержать:

- 1) Личную информацию и контактные данные поступающего;
- 2) Фотографию поступающего;
- 3) Сведения об имеющемся у поступающем образовании;
- 4) Опыт работы поступающего;
- 5) Результаты общественной, научной и профессиональной деятельности поступающего (членство в объединениях, организация, опыт волонтерской деятельности, участие в НИР, грантах, значимых проектах);
- 6) Ключевые индивидуальные достижения поступающего;
- 7) Сведения о квалификации и имеющихся у поступающего практических навыках;
- 8) Сведения об уровне владения иностранными языками;
- 9) Список публикаций и объектов интеллектуальной собственности (при наличии);
- 10) Информация о выпускной квалификационной (научно-исследовательской) работе поступающего (тема, кратка аннотация, объемом не более 200 слов);
- 11) Информация о хобби и увлечениях поступающего.

Допускается приводить названия публикаций, грантов, проектов, сертификатов на языке, использованном в оригинале. Перевод в этом случае не обязателен.

При оценке резюме экзаменационная комиссия учитывает индивидуальные достижения, подтвержденные документами, приложенными к заявлению о приеме, в соответствии с Приложением № 4 к Правилам и пунктами 3.6, 4.3 Правил.

Максимальная оценка за резюме – 10 (десять) баллов, минимальная – 6 (шесть) баллов.

5. Требования к оформлению мотивационного эссе

Мотивационное эссе должно быть составлено поступающим самостоятельно на русском языке, рекомендуемый объем – не менее 1 и не более 3 страниц, шрифт Times New Roman прямого начертания, кегль (размер) шрифта 12, междустрочный интервал – полуторный. Примерная форма мотивационного эссе:

От _____ (ФИО) _____ (Тел., e-mail)

При составлении мотивационного эссе рекомендуется ответить на следующие вопросы:

1) Почему в 11 классе Вы сделали свой выбор в пользу вуза, который Вы закончили?

2) Почему Вы хотите продолжить свое образование, каких навыков и знаний Вам не хватает для профессиональной деятельности? Какую карьерную траекторию Вы для себя видите?

3) Почему для продолжения образования Вы выбираете АНОО ВО Университет «Сириус»?

4) Какие особенности образовательной программы, на которую Вы поступаете, обратили на себя внимания и послужили причиной выбора дальнейшей образовательной траектории?

5) Почему Вы будете успешным студентом АНОО ВО «Университет «Сириус»? Как Вам поможет Ваш предыдущий опыт?

6) Каковы Ваши ожидания от обучения в АНОО ВО «Университет «Сириус» и на конкретной образовательной программе?

7) Почему экзаменационная комиссия должна отдать предпочтение именно Вам? Какие Ваши личностные и профессиональные качества Вы считаете наиболее значимыми для будущей карьеры и обучения в АНОО ВО «Университет «Сириус»?

_____ / _____ / «_____» _____ 20__ г.

Максимальная оценка за мотивационное эссе 10 (десять) баллов, минимальная – 7 (семь) баллов.

б. Литература для подготовки к вступительным испытаниям

а. Основная литература:

1. Б. Д. Березин, Органическая химия: учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 762 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20329-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557960>;

2. А. Б. Никольский, Химия: учебник и практикум для вузов / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03930-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/560506>;

3. А. М. Бутлеров, Введение к полному изучению органической химии / А. М. Бутлеров. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 440 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-02764-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/563020>;

4. В. Л. Фоминых, Органическая химия и основы биохимии. Практикум : учебник для вузов / В. Л. Фоминых, Е. В. Тарасенко, О. Н. Денисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 145 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09417-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/563429>;

5. А. Л. Новокшанова, Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум: учебник для вузов / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03707-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/584903>;

6. А. В. Бабков, Химия в медицине: учебник для вузов / А. В. Бабков, О. В. Нестерова ; под редакцией В. А. Попкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8279-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/583430>;

12. Коллоидная химия: учебное пособие для вузов / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025; Екатеринбург : Уральский федеральный университет. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20494-0 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1435-5 (Уральский федеральный университет). — URL: <https://urait.ru/bcode/558261>;

13. Е. Д. Щукин, Коллоидная химия: учебник для вузов / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 444 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01191-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/582751>;

14. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия : учебник для вузов / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06720-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/586090>;

15. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для вузов / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06719-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/585876>;

16. М. Ю. Доломатов, Физико-химия наночастиц : учебник для вузов / М. Ю. Доломатов, Р. З. Бахтизин, М. М. Доломатова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13077-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/587877>

в. Дополнительная литература:

1. Дж Марч. Органическая химия, Т. 1-4. М.: Мир, 1987;
2. Ф. Кери, Р. Сандберг Углубленный курс органической химии. Кн. 1, 2. М.: Химия, 1981;
3. Т.Л. Джилкрист Химия гетероциклических соединений. М.: Мир, 1996;
4. В. Смит. Основы современного органического синтеза: Учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 750 с.;
5. W. Li, J. Huberman-Shlaes, B. Tian. Perspectives on Multiscale Colloid-Based Materials for Biomedical Applications. American Chemical Society, 2023. P. 13759–13769;
6. A. Pathak, S.P. Singh. Next-Generation Drug Delivery Systems. Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature, 2025. 599 p.;
7. Э. Преч, Ф. Бюльманн, К. Аффольтер. Определение строения органических соединений. М.: Мир, 2006. 440 с.;

8. П. Сайкс, Механизмы реакции в органической химии. 1991, М.: Химия, 447 с.;
9. Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. Коллоидная химия: учебник для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2025. 444 с.;
10. А.К. Yadav, K. Jain. Novel Carrier Systems for Targeted and Controlled Drug Delivery. Springer Singapore. 2024. 531 p.;
11. S. Karakuş. Colloid Science in Pharmaceutical Nanotechnology. Intechopen, 2020. 128 p.;
12. А.Э. Мачулкин, С.Ю. Маклакова, Е.К. Белоглазкина. Современные методы направленной доставки лекарственных препаратов. М.: Издательство Паблит, 2025. 412 с.;
13. Л.Ф. Галиуллина. Принципы и системы адресной доставки лекарственных средств: учебное пособие. Казань: Издательство Казанского университета, 2021. 172 с.;
14. И.И. Кулакова, Г.В. Лисичкин, Р.Ю. Яковлев, Н.Г. Селезнев. Направленный транспорт лекарственных средств: от идеи до внедрения. Рязань: ОТС и ОП, 2018. 104 с.;
15. Ю.Н. Курбатов. Физико-химические методы исследования в биологии. Владимир: Издательство ВлГУ, 2022. 274 с.

с. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
2. Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>
3. Scopus: <http://www.scopus.com>
4. Reaxys: <http://reaxys.com>
5. SciFinder <https://scifinder.cas.org>
6. Espacenet <https://ru.espacenet.com>
7. РИНЦ <https://www.elibrary.ru>
8. Поисковая система EBSCO Discovery Service
<http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=141>
9. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>