

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Органическая химия»
для обучающихся 2025 года поступления
по образовательной программе
33.05.01 Фармация
направленность (профиль) Фармация (специалитет),
форма обучения очная
на 2025-2026 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, контрольная работа, собеседование по контрольным вопросам, оценка освоения практических навыков (умений).

1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2

1. «Атомы, входящие в состав молекулы, находятся в строгой последовательности их химического связывания согласно валентности этих атомов» отражает суть

- а) теории строения А.Кекуле
- б) периодического закона Д.И.Менделеева
- в) положения теории строения А.М.Бутлерова
- г) положения атомно-молекулярного учения М.В.Ломоносова
- д) положения квантовой теории строения атома

2. Из приведенных заместителей выберите тот, который является функциональной группой

- а) $C_6H_5 -$
- б) $CH_2 = CH -$
- в) $CH_3 -$
- г) $-C(O)H$
- д) $-C(CH_3)_3$

3. Классу простых эфиров отвечает формула

- а) $R - OH$
- б) $R - C(O) - O - C(O) - R'$
- в) $R - O - R'$
- г) $R - COOR'$
- д) $ROOR'$

4. Наиболее энергетически выгодной у алканов является конформация

- а) заслоненная
- б) заторможенная
- в) скошенная (гош-)
- г) твист-форма
- д) «ванна»

5. Взаимодействие 2 – бромбутана со спиртовым раствором щелочи относится к типу реакций

- а) электрофильное присоединение

- б) элиминирование
 - в) изомеризации
 - г) радикальное замещение
 - д) нуклеофильное замещение
6. Стирол и винилбензол являются
- а) гомологами
 - б) геометрическими изомерами
 - в) конфигурационными изомерами
 - г) одним и тем же веществом
 - д) структурными изомерами
7. Проба Лукаса используется для идентификации
- а) галогеналкилов
 - б) аренов
 - в) спиртов
 - г) альдегидов и кетонов
 - д) карбоновых кислот
8. Для качественного определения молочной кислоты (реакция Уфельмана) используются реагенты
- а) C_6H_5OH , $ZnCl_2$
 - б) NH_3 , $KMnO_4$
 - в) $Ca(OH)_2$, $FeCl_3$
 - г) H_2SO_4 , $K_2Cr_2O_7$
 - д) C_6H_5OH , $FeCl_3$
9. Нейромедиатором является
- а) гидрохлорид 2 – аминоэтанола
 - б) ацетоуксусный эфир
 - в) β - гидроксимасляная кислота
 - г) ацетилхолин
 - д) γ – аминомасляная кислота
10. Мономером хитина является
- а) α -мальтоза
 - б) α ,D-глюкоза
 - в) β ,D-ацетилгалактоза
 - г) N-ацетил- β ,D-глюкозамин
 - д) β ,D-ацетилглюкоза

1.2. Примеры ситуационных задач

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК -3.2.1, ОПК -3.3.1

1. В ряду антропогенных источников загрязнения окружающей среды значительное место занимает тетраэтилсвинец выхлопных газов автотранспорта. Для замены его предложено соединение состава $C_5H_{12}O$. Установите строение этого соединения, если известно, что оно не взаимодействует с металлическим натрием при комнатной температуре, при нагревании его с эквимолярным количеством бромоводородной кислоты образуется бромалкан и спирт, который легко обнаруживается с помощью пробы Лукаса, не окисляется хромовой кислотой.

2. Студент перекристаллизовал трифенилметанол из этанола. Трифенилметанол (т.пл. $164^{\circ}C$) содержит следы серной кислоты, оставшейся после синтеза. Температура

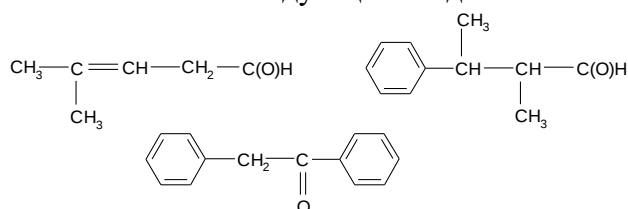
плавления продукта после перекристаллизации была значительно снижена по сравнению с литературными данными. Тогда студент растворил этот продукт в подкисленном разбавленной серной кислотой ацетоне и после его упаривания получил чистый трифенилметанол. Какие химические превращения лежат в основе описанных экспериментальных операций?

1.3. Примеры вариантов контрольной работы

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2; ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2

Вариант 1

1. Назовите следующие соединения:



2. Напишите структурные формулы веществ:

а) п-нитробензальдегид; б) втор.бутилэтилкетон; в) бензофенон; г) триметилуксусный альдегид.

3. Напишите реакции окисления:

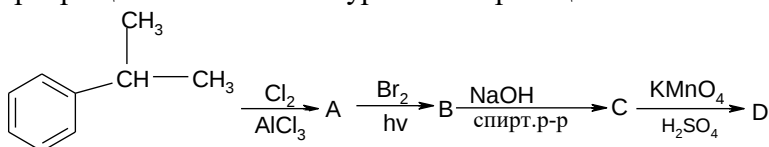
а) бутанона; б) 2-метилпентанона; в) фенилацетальдегида.

4. Для п-толуилового альдегида напишите реакцию диспропорционирования.

Приведите механизм реакции.

Вариант 2

1. Определите продукты А, В, С, D, образующиеся в результате превращений. Напишите уравнения реакций. Назовите все органические вещества.



2. Расположите следующие соединения в порядке увеличения их кислотных свойств: 2-метил-2-бутанол; 2-пентанол; 3-метил -1-бутанол; метанол; этанол. Ответ обоснуйте

3. Предложите схему синтеза метилоранжа из сульфаниловой кислоты и N,N-диметиланилина; приведите механизм реакции азосочетания. Объясните изменение окраски метилоранжа в зависимости от кислотности среды.

4. Расположите следующие соединения в порядке возрастания основных свойств: метиламин, триметиламин, гидроокись тетраметиламмония, мочевины. Ответ обоснуйте

1.4. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2

1. Амины. Химические свойства. Кислотно-основные свойства; образование солей. Нуклеофильные свойства. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции первичных, вторичных, третичных и ароматических аминов с азотистой кислотой. Биороль аминов.
2. Галогенарены. Нуклеофильное замещение в ядре. Дезактивирующее и ориентирующее влияние галогена в реакциях электрофильного замещения.
3. Триацилглицерины (жиры и масла). Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеринов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел (иодное число, число омыления, кислотное число).
4. Конденсированные системы гетероциклических соединений. Пурин: его ароматичность, кислотно-основные свойства. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочева, кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаминная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты, ее соли – ураты.
5. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот.

1.5. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков (умений)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2

1. Осуществите очистку яичного белка от низкомолекулярных соединений методом диализа, используя простейший диализатор. Проанализируйте водный раствор, в котором проходил процесс диализа, на содержание в нем ионов хлора, сульфат – ионов и молекул белка. Воспользуйтесь следующим набором реактивов: азотнокислое серебро (1%- ный раствор), азотная кислота (10%-ный раствор). едкий натр (10%-ный раствор), сернокислая медь (1%-ный раствор), хлорид бария (1%-ный раствор). Напишите уравнения соответствующих реакций.
2. Состав нуклеиновых кислот определяют реакцией гидролиза. Проведите гидролиз дрожжей и проделайте соответствующие качественные реакции, подтверждающие состав нуклеопротеид, используя следующие реактивы: серная кислота (5%-ный раствор), гидроокись натрия (10%-ный раствор), сернокислая медь (1%-ный раствор), концентрированный раствор аммиака, аммиачный раствор оксида серебра, молибдат аммония в азотной кислоте, концентрированная серная кислота, α-нафтол. Напишите уравнения соответствующих реакций.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

№	Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенций
1	Развитие представлений о строении органических соединений. Теория строения А.М.Бутлерова. Номенклатура органических соединений. Основные принципы современной номенклатуры ИУРАС. Заместительная номенклатура. Использование радикально – функциональной номенклатуры для отдельных классов.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2

2	Типы химических связей в органических соединениях. Ковалентные σ - и π -связи. Строение двойных ($C=C$, $C=O$, $O=N$) и тройных ($C\equiv C$, $C\equiv N$) связей, их основные свойства (длина, энергия, полярность)	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
3	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект. Сопряжение (p, π - и π, π -сопряжение). Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью, их энергия. Общие критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных, небензоидных и гетероциклических соединений. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители, результирующее их действие. Количественная оценка электронного влияния заместителей; уравнение Гаммета.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
4	Конфигурация и конформация – важнейшие понятия стереохимии. Конфигурация. Элементы симметрии молекул (ось, плоскость, центр и операции симметрии). Хиральные и ахиральные молекулы. Асимметричный атом углерода как центр хиральности. Оптическая активность органических молекул. Основы метода поляриметрии и количественные характеристики оптической активности органических молекул. Молекулы с одним центром хиральности (энантиомерия). Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Проекционные формулы Фишера. Относительная и абсолютная конфигурация. D, L – и R, S – системы стереохимической номенклатуры. Рацематы. Стереои́зомерия молекул с двумя центрами хиральности. Диастереомерия. Формулы Фишера для диастереомеров.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
5	Понятие о конформациях. Факторы, влияющие на вращение вокруг σ -связи. Виды напряжений. Проекционные формулы Ньюмена. Энергетическая характеристика конформаций открытых цепей. Связь пространственного строения с биологической активностью.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
6	Кислотность и основность органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса. Типы органических кислот и оснований. Факторы, определяющие кислотность и основность. Теория ЖМКО.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
7	Классификация органических реакций по направлению процесса (присоединение, замещение, отщепление,	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1;

	перегруппировки, окислительно-восстановительные). Понятие о механизме реакций. Классификация органических реакций по характеру изменения связей в реагирующих веществах: ионные (электрофильные и нуклеофильные), свободнорадикальные, согласованные. Строение промежуточных активных частиц (карбокатионов, карбанионов, свободных радикалов). Понятие о молекулярности реакций.	ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
8	Алканы. Номенклатура. Изомерия. Электронное строение. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов, реакции радикального замещения, механизм. Реакции окисления алканов. Понятие о цепных процессах.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
9	Циклоалканы. Номенклатура. Малые циклы. Электронное строение циклопропана. Особенности химических свойств малых циклов (реакции присоединения). Обычные циклы. Реакции замещения. Виды напряжений. Энергетическое различие конформаций циклогексана (кресло, ванна, полукресло). Аксиальные и экваториальные связи.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
10	Алкены. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения, механизм. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация, роль кислотного катализа. Правило Марковникова. Представление о реакциях радикального присоединения. Окисление алкенов (озонирование, эпексидирование).	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
11	Диены и их типы. Номенклатура. Сопряженные диены; электронное строение. Реакции электрофильного присоединения. Особенности присоединения в ряду сопряженных диенов.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
12	Алкины. Номенклатура. Изомерия. Спектральные характеристики алкинов. Способы получения. Химические свойства. Реакции присоединения. Гидратация алкинов (реакция Кучерова). Реакции замещения. Димеризация и циклотримеризация ацетилена.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
13	Арены. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Спектральная идентификация аренов. Способы получения. Ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения; механизм, π -, σ -комплексы. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов. Влияние	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3;

	электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление электрофильного замещения. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора, окисление. Реакции боковых цепей в алкилбензолах – радикальное замещение, окисление.	ОПК-1.3.1./н-2
14	Конденсированные арены. Нафталин, ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения. Ориентация замещения в ряду нафталина. Восстановление (тетралин, декалин) и окисление (нафтохиноны, фталевый ангидрид). Антрацен, фенантрен; ароматические свойства, важнейшие реакции. Восстановление, окисление. Важнейшие реакции многоядерных аренов с изолированными кольцами. Бифенил, дифенилметан, трифенилметан. Трифенилметановые красители.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
15	Галогенпроизводные углеводородов. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Идентификация галогеналкилов. Способы получения. Характеристика связи углерод – галоген (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Реакции нуклеофильного замещения S_N1 и S_N2 , их стереохимическая направленность. Превращение галогенпроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, амины, нитрилы, нитропроизводные, тиолы, сульфиды. Реакции отщепления (элиминирование): дегидрогалогенирование, дегалогенирование. Правило Зайцева. Аллил- и бензилгалогениды; причины повышенной реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения. Винил- и арилгалогениды; причины низкой подвижности галогена, особенности реакционной способности.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
16	Спирты. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Межмолекулярные водородные связи. Химические свойства. Кислотные и основные свойства. Нуклеофильные свойства: получение простых и сложных эфиров с неорганическими и карбоновыми кислотами. Реакции с участием электрофильного центра (образование галогенпроизводных) и СН-кислотного центра (дегидратация). Окисление спиртов.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
17	Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, особенности их химического поведения. Непредельные спирты; прототропная таутомерия енолов (виниловый спирт). Винацетат.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
18	Фенолы. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Кислотные свойства. Нуклеофильные свойства; получение простых и сложных эфиров фенолов.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2;

	Окисление и восстановление фенолов и нафтолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов и нафтолов. Фенолфталеин. Многоатомные фенолы (пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флороглюцин). Идентификация фенолов.	ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
19	Тиолы и сульфиды. Классификация. Номенклатура. Химические свойства. Кислотные свойства, образование тиолятов. Алкилирование и ацилирование тиолов; получение сульфидов и тиоэфиров. Нуклеофильные свойства тиолов и сульфидов; образование сульфониевых солей. Окисление тиолов и сульфидов.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
20	Простые эфиры. Номенклатура. Основные свойства; образование оксониевых солей. Расщепление галогенводородными кислотами. α -Галогенирование. Окисление; представления об органических пероксидах. Оксираны (1,2-эпоксиды); особенности химического поведения эпоксидов. Диэтиловый эфир, анизол, фенол, тетрагидрофуран, 1,4-диоксан.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
21	Амины. Классификация. Номенклатура. Идентификация аминов. Химические свойства. Кислотно-основные свойства; образование солей. Нуклеофильные свойства. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции первичных, вторичных, третичных и ароматических аминов с азотистой кислотой. Влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического кольца: галогенирование сульфирование, нитрование. Биороль аминов.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
22	Диазо- и азосоединения. Классификация. Номенклатура. Реакция диазотирования; условия протекания. Строение солей диазония, таутомерия. Реакции солей диазония с выделением азота. Реакции солей диазония без выделения азота. Азосочетание. Получение азосоединений. Азокрасители. Электронная теория цветности.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
23	Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения, механизм. Влияние радикала на реакционную способность карбонильной группы. Присоединение спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода, воды. Реакции присоединения-отщепления: образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, арилгидразонов, семикарбазонов. Взаимодействие альдегидов с аммиаком (гексаметиленetetрамин). Конденсация альдольного и кротонового типа. Реакции с участием СН-кислотного центра α -углеродного атома альдегидов и кетонов. Строение енолят-иона. Кето-енольная таутомерия. Окисление и	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2

	восстановление альдегидов и кетонов. Галоформная реакция; иодоформная проба. Полимеризация альдегидов. Идентификация альдегидов и кетонов. Хиноны, бензохиноны, нафтохиноны, витамин К.	
24	Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как p, π -сопряженных систем. Кислотные свойства карбоновых кислот. Реакции нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридного атома углерода: образование сложных эфиров, галогенангидридов, ангидридов и амидов карбоновых кислот. Реакции с участием углеводородного радикала карбоновых кислот. Декарбоксилирование. Идентификация карбоновых кислот.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
25	Сложные эфиры карбоновых и неорганических кислот, используемых в фармации. Триацилглицерины (жиры и масла). Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеринов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Гидролиз, гидрогенизация, окисление жиров и масел (иодное число, число омыления, кислотное число).	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
26	Амиды карбоновых кислот. Номенклатура. Строение амидной группы. Химические свойства. Кислотно-основные свойства амидов. Гидролиз амидов. Расщепление амидов гипобромитами и азотистой кислотой. Дегидратация в нитрилы. Нитрилы. Имиды. NH – кислотность имидов. Гидразиды карбоновых кислот. Гидроксамовые кислоты.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
27	Дикарбоновые кислоты. Номенклатура. Повышенная кислотность первых гомологов. Свойства дикарбоновых кислот; специфические свойства, декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот. CN -кислотные свойства малонового эфира, строение его карбаниона. Синтезы на основе малонового эфира: получение моно- и дикарбоновых кислот. Фталевые кислоты; ангидрид фталевой кислоты, фталимид, фенолфталеин.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
28	Угольная кислота и функциональные производные. Фосген, хлоругольный эфир, карбаминовая кислота и ее эфиры (уретаны). Карбамид (мочевина), получение; основные и нуклеофильные свойства. Ацилмочевины (уреиды), уреидокислоты. Гидролиз мочевины. Образование биурета. Гуанидин, основные свойства. Тиомочевина. Изоцианаты и тиоизоцианаты. Роданистоводородная, циановая и гремучая кислоты. Биороль производных угольной кислоты.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
29	Гидроксикислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции α -, β -, γ - гидроксикислот. Лактоны, лактиды, их отношение к гидролизу. Одноосновные	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3;

	(гликолевая, молочная), двухосновные (винные, яблочная), трехосновные (лимонная) кислоты.	ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
30	Фенолокислоты. Салициловая кислота, способы получения. Химические свойства. Эфиры салициловой кислоты: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, п-аминосалициловая кислота (ПАСК). Галловая кислота, представление о дубильных веществах.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
31	Оксокислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Специфические свойства в зависимости от взаимного расположения функциональных групп. Кето-енольная таутомерия β-дикарбонильных соединений: ацетилацетона, ацетоуксусного эфира, щавелевоуксусной кислоты. Синтезы карбоновых кислот и кетонов на основе ацетоуксусного эфира. Альдегидо-(глиоксильная) и кетоникислоты (пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная и α-кетоглутаровая).	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
32	Аминокислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства α-,β-, γ-аминокислот. Дикетопиперазины, лактамы.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
33	Строение и классификация α-аминокислот. Stereoизомерия. Биполярная структура, образование хелатных соединений. Химические свойства.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
34	Пептиды и белки. Строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз полипептидов. Представление о синтезе пептидов.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
35	Ароматические аминокислоты и их химические свойства. п-Аминобензойная кислота: ее производные (анестезин, новокаин, новокаионамид). о-Аминобензойная (антраниловая) кислота. Сульфаниловая кислота; получение. Сульфаниламиды (стрептоцид), получение. Принцип строения сульфаниламидных препаратов.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
36	Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин, адренолин, норадренолин. п- Аминофенол и его	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2

	производные, применяемые в медицине: фенацетин, фенетидин, парацетомол.	ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
37	Классификация углеводов. Моносахариды; классификация: альдозы и кетозы, пентозы и гексозы. Стереоизомерия. D- и L-стереохимические ряды. Эпимеры. Цикло-оксотаутомерия (кольчато-цепная); открытые и циклические формы (пиранозы и фуранозы), α -, β -аномеры. Мутаротация. Конформации важнейших гексапираноз.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
38	Химические свойства моносахаридов. Реакции с участием спиртовых гидроксильных групп (ацилирование, алкилирование), образование сложных (ацетаты, фосфаты) и простых эфиров. Реакции полуацетального гидроксила: восстановительные свойства альдоз, образование гликозидов. О-, N-, S-гликозиды, их отношение к гидролизу. Окисление моносахаридов; получение гликоновых, гликаровых и гликоуроновых кислот в зависимости от условий окисления. Пентозы: D-ксилоза, D-рибоза, L-арабиноза. Гексозы: D-глюкоза, D-галактоза, D-манноза, D-фруктоза. Дезоксисахара: D-дезоксирибоза, L-дезоксирамноза. Аминосахара: D-глюкозамин, D-галактозамин. Альтиды: D-сорбит, D-ксилит. D-Глюкоуроновая кислота, D-глюконовая кислота. Аскорбиновая кислота (витамин С).	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
39	Олигосахариды. Номенклатура. Восстанавливающие (мальтоза, лактоза, целлобиоза) и невосстанавливающие (сахароза) дисахариды. Химические свойства; гидролиз.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
40	Полисахариды. Принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды. Крахмал, строение (амилоза и амилопектин), свойства, отношение к гидролизу. Гликоген. Целлюлоза, строение, свойства. Эфиры полисахаров: ацетаты, нитраты целлюлозы, отношение к гидролизу. Декстраны, пектиновые вещества, хитин. Представление о гетерополисахаридах (хондроитинсульфаты, гиалуроновая кислота, гепарин). Нахождение в природе. Применение в фармации и практической деятельности.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
41	Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение, номенклатура. Ароматические представители: пиррол, фуран, тиофен. Химические свойства. Кислотно-основные свойства пиррола. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и галогенирования. Окисление и восстановление пиррола и фурана. Порфин как устойчивая тетрапиррольная ароматическая	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2

	система; порфирины, комплексы порфиринов с металлами. Фурфурол, семикарбазол, производные 5-нитрофурфурола (фурацилин, фурадонин).	
42	Бензопиррол (индол), особенности строения, химические свойства. Производные индола (β -индолилуксусная кислота, триптофан, серотонин). Применение в медицине и фармации. Индиго и его формы.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
43	Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Строение, номенклатура. Ароматические представители: имидазол, пиразол, тиазол, оксазол и их химические свойства. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле (нитрование, сульфирование, галогенирование). Пиразолон и его таутомерия. Лекарственные средства на основе пиразолона-5: антипирин, амидопирин, анальгин, бутадон. Производные имидазола: гистидин, гистамин, бензоимидазол, дибазол. Тиазолидин, витамин В ₁ .	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
44	Азины, строение, номенклатура. Ароматические представители: пиридин, хинолин, изохинолин и их химические свойства. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения (нитрование, сульфирование и галогенирование); дезактивирующее влияние пиридинового атома азота, ориентация замещения в пиридине и хинолине. Реакции нуклеофильного замещения (аминирование, гидроксирование). Нуклеофильные свойства пиридина и хинолина. Окисление и восстановление пиридина и хинолина. Гомологи пиридина: α -, β - и γ -пиколины, их окисление. Никотиновая и изоникотиновая кислота. Амид никотиновой кислоты (витамин РР), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. Пиперидин, основные свойства. 8-Гидроксихинолин (оксин) и его производные в медицине.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
45	α - и γ - Пираны, их нестабильность. α - и γ -Пироны. Их химическое поведение. Соли пирилия, их ароматичность. Бензопироны. Флаваноиды: лютеолин, кверцетин, рутин. Флаван и его гидроксипроизводные (катехины). Токоферолы (витамин Е). Нахождение в природе.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
46	Диазины. Ароматические представители: пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин, строение, физико-химические свойства; его гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин как компоненты нуклеозидов; их химические свойства. Лактим-лактаминная таутомерия пиримидиновых оснований. Барбитуровая кислота; ее получение, лактим-лактаминная и кето-енольная таутомерия, кислотные свойства. Производные барбитуровой	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2

	кислоты: барбитал, фенобарбитал.	
47	Тиамин (витамин В ₁). Оксазин, феноксазин. Тиазин, фенотиазин. Диазепин, бензодиазепин. Лекарственные препараты диазепаинового ряда (диазепам, элениум).	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
48	Конденсированные системы гетероциклов. Пурин: его ароматичность, кислотно-основные свойства. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочевая кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактазная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты, ее соли – ураты. Метилированные ксантины: кофеин, теofilлин, теобромин.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
49	Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. Строение, номенклатура. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Нуклеотиды. Строение, номенклатура нуклеозидмонофосфатов. Нуклеозиддифосфаты. Нуклеозидполифосфаты. Отношение к гидролизу. Коферменты АТФ, НАД ⁺ , НАДФ ⁺ . Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
50	Химическая классификация алкалоидов. Основные свойства; образование солей. Алкалоиды группы пиридина и пиперидина: никотин, анабазин, кониин, лобелин. Алкалоиды группы хинолина и изохинолина (хинин, алкалоиды опия – морфин, кодеин, папаверин). Алкалоиды группы тропана (атропин, кокаин). Физиологическое действие и применение в качестве лекарственных препаратов.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
51	Терпены и терпеноиды. Классификация по числу изопреновых звеньев и по числу циклов. Монотерпены. Ациклические (мирцен, оцимен, гераниол, нерол, цитраль), моноциклические (ментан, лимонен, терпинеолы, ментол, терпинены, фелландрены, бициклические (группа карана, пинана, камфана, камфора, туйана) терпены. Тетратерпены (каротиноиды), β-каротин (провитамин А).	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
52	Стероиды. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран. Производные холестерана (стерины): холестерин, эргостерин, витамин D ₂ . Производные холана (желчные кислоты – холевая, дезоксихолевая, гликохолевая и таурохолевая кислоты). Применение в медицине и фармации.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
53	Производные андростана (андрогенные вещества): тестостерон, андростерон. Производные эстрана (эстрогенные вещества): эстрон, эстридиол, эстриол. Производные прегнана –	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2;

	кортикостероиды: дезоксикортикостерон, кортикостерон, кортизон, гидрокортизон, преднизолон. Применение в медицине и фармации.	ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
54	Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения сердечных гликозидов. Моносахариды, входящие в углеводную часть : дигитоксоза, дигиталоза. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами: образование производных по карбонильной, карбоксильной группе.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
55	Витамины. Классификация. Важнейшие представители всех групп витаминов. Биологическое значение и применение в фармации.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
56	Методы выделения и очистки: экстракция, перекристаллизация, перегонка. Теоретические основы методов. Критерии чистоты вещества: температура плавления, температура кипения, плотность, показатель преломления. Химический функциональный анализ.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2
57	Методы установления структуры и состава органических молекул. Физико-химические методы анализа: спектроскопические, хроматографические.	УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1./ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование

2.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1./з-1; УК-1.2.1/у-1; ОПК-1.1.1./з-2 ОПК-1.2.1/ у-2; ПК-1.1.1./з-3; ПК-1.2.1/у-3; ОПК-1.3.1./н-2

1. По отношению к понятию «конформация молекулы» справедливо утверждение

- это пространственное расположение атомов в молекуле без учета различий, возникающих вследствие вращения вокруг одинарных связей
- это пространственное расположение атомов относительно плоскости σ – связей
- это различные геометрические формы молекулы, возникающие в результате вращения вокруг одинарных связей
- это определенное расположение атомов в молекуле, возникающих за счет увеличения энергии системы
- это определенное расположение атомов в молекуле, возникающих за счет уменьшения энергии системы

2. Конфигурационные изомеры изображают с помощью

- проекционных формул Фишера

- б) формул Хеуорса
 - в) моделей Дрейдинга
 - г) проекционных формул Ньюмена
 - д) формул Стюарта
3. По отношению к энантиомерам справедливы утверждения (выбрать три правильных ответа)
- а) молекулы имеют ось и плоскость симметрии
 - б) молекулы имеют одинаковые свойства, за исключением знака вращения плоскости поляризованного света
 - в) молекулы имеют одинаковую абсолютную величину удельного вращения
 - г) молекулы являются зеркальными антиподами
 - д) молекулы не являются зеркальными антиподами
4. По отношению к π, π – сопряженным системам справедливы утверждения (выбрать три правильных ответа)
- а) π, π –сопряжение приводит к выравниванию длины связи
 - б) все σ – связи лежат в одной плоскости
 - в) π, π –сопряжение охватывает два атома
 - г) молекулы обладают повышенной термодинамической стабильностью
 - д) в цепи сопряжения содержатся только sp^3 – гибридные атомы углерода.
5. Какое высказывание о строении кофермента НАД⁺ неверно?
- а) содержит никотинамидный фрагмент
 - б) является N-гликозидом
 - в) содержит O-гликозидную связь
 - г) содержит ангидридную связь
 - д) содержит сложноэфирную связь
6. Какой углеводород лежит в основе всех стероидов?
- а) дивинил
 - б) изобутилен
 - в) изопрен
 - г) винилацетилен
 - д) циклопентанопергидрофенантрен
7. К глюкокортикостероидам относится
- а) гидрокортизон
 - б) 11-дезоксикортикостерон
 - в) альдостерон
 - г) флудрокортизон
 - д) дезоксикортон
8. В процессе метаболизма в организме у больных сахарным диабетом накапливается
- а) ацетоуксусная кислота
 - б) пировиноградная кислота
 - в) молочная кислота
 - г) салициловая кислота
9. При интенсивной работы в мышцах накапливается ... кислота, вследствие чего возникает характерная боль.
- а) ацетоуксусная
 - б) молочная
 - в) пировиноградная
 - г) винная
10. Структурными единицами нуклеиновых кислот являются
- а) нуклеозиды

- б) пиримидиновые основания
- в) пуриновые основания
- г) нуклеотиды.

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылке(ам): <https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=10836>

Рассмотрено на заседании кафедры химии,
протокол от «30» мая 2025 г. № 10.

Заведующий кафедрой химии, профессор



А.К.Брель

