

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.10.2023 14:38:44

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085ac5969ac5024414155621a10ee37a79a19

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования  
"Курский государственный университет"

УТВЕРЖДЕНО  
Протокол заседания  
ученого совета КГУ  
от 19 октября 2020 г. № 2

**Образовательная программа высшего образования – программа магистратуры  
направление подготовки 04.04.01 Химия, направленность Химия биологически  
активных веществ**

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплинам  
(приложения к рабочим программам дисциплин)

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**  
**«Актуальные проблемы химии и химической технологии»**

**1. Перечень компетенции, формируемых в рамках дисциплины (модуля) или практики, индикаторов достижения компетенций и планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или практики**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-3</b> Способен использовать теоретические основы фундаментальных наук и современные методы синтетической и элементоорганической химии для получения биологически активных соединений	ПК-3.1. Владеет теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии или смежных с химией науках	<u>Знает:</u> теоретические основы фундаментальных наук в выбранной области химии или смежных с химией науках
	ПК-3.2. Разрабатывает и реализует новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ, содержащих гетероциклические, алициклические и другие группировки	<u>Умеет:</u> разрабатывать новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ, содержащих гетероциклические, алициклические и другие группировки <u>Владеет:</u> теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии

**2. Критерии оценивания**

Зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он не имеет пропусков занятий без уважительной причины; выступал с сообщениями; выполнил все практические задания, индивидуальные и контрольные работы не ниже чем на 60%: имеет все необходимые

конспекты; имеет выполненные письменные задания для самостоятельной работы.

Не зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки не соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он имеет пропуски занятий без уважительной причины и не отработанные занятия; не выступал с сообщениями; не выполнил практические задания, индивидуальные и контрольные работы более чем на 40%; не имеет все необходимые конспекты; не имеет всех выполненных письменных заданий для самостоятельной работы.

### 3. *Контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности*

#### *Контрольные задания для оценки знаний*

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний
<p><b>ПК 3. <u>Знает:</u></b> теоретические основы фундаментальных наук в выбранной области химии или смежных с химией науках</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Основные проблемы химии и способы их решения.</u></li> <li>2. Проблемы и решения на уровне учения о составе.</li> <li>3. Проблемы и решения на уровне структурной химии.</li> <li>4. Эволюция представлений о молекулярной структуре. Жесткие и нежесткие молекулярные структуры.</li> <li>5. Проблемы и решения на уровне учения о химических процессах.</li> <li>6. Методы исследования веществ и материалов.</li> <li>7. <u>Основные типы материалов.</u></li> <li>8. Металлы и материалы на их основе.</li> <li>9. Полимерные материалы.</li> <li>10. Современные керамические материалы.</li> <li>11. Композиционные материалы.</li> <li>12. Новые формы углерода и материалы на их основе.</li> <li>13. Соединения внедрения в графит.</li> <li>14. Фуллерены, их получение, свойства, применение.</li> <li>15. Углеродные нанотрубки.</li> <li>16. <u>Органический синтез: цели, значение, перспективы</u></li> <li>17. Принципы построения углеродного скелета молекул.</li> <li>18. Ретросинтетический анализ.</li> <li>19. Проблемы, возникающие при синтезе циклических структур.</li> <li>20. Трансформации функциональных групп. Изогипсические и неизогипсические трансформации.</li> <li>21. Хемоселективность, региоселективность, стереоселективность реакций и пути их обеспечения.</li> <li>22. Реакционная способность и подходы к ее оценке.</li> </ol>

	<p>23. <u>Наночастица как структурная единица новых веществ и материалов с необычными свойствами.</u></p> <p>24. Способы получения наноразмерных веществ и материалов.</p> <p>25. Нанохимия металлов.</p> <p>26. Нановещества и наноматериалы в науке и технике.</p> <p>27. <u>Супрамолекулярная химия: супермолекулы, рецепторы, субстраты.</u></p> <p>28. Дизайн молекулярных рецепторов.</p> <p>29. Процессы самоорганизации и самосборки супрамолекулярных систем.</p> <p>30. Супрамолекулярные устройства в науке и технике.</p> <p>31. Сверхкритические флюиды и перспективы их использования.</p> <p>32. Современные керамические материалы.</p> <p>33. Композиционные материалы (композиты).</p> <p>34. Магнитные материалы.</p> <p>35. Высокотемпературные сверхпроводники.</p> <p>36. Современные направления в металлургических процессах.</p>
--	---

**Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности**

<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности</b>
<p><b>ПК 3.</b> <u>Умеет:</u> разрабатывать новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ, содержащих гетероциклические, алициклические и другие группировки <u>Владеет:</u> теоретическими основами</p>	<p><u>Примеры вопросов и подвопросов в билетах</u></p> <p><u>1. Методы молекулярной спектроскопии.</u></p> <p>1.1. Определите область задач, решаемых методами молекулярной спектроскопии (1балл).</p> <p>1.2. Охарактеризуйте параметры, определяемые с помощью молекулярной спектроскопии (1балл).</p> <p>1.3. Классифицируйте методы молекулярной спектроскопии по характеру формирования аналитического сигнала (1балл).</p> <p>1.4. Назовите некоторые программные продукты и определяемые характеристики при использовании компьютерной техники для изучения молекулярной структуры вещества (1балл).</p> <p>1.5. Обоснуйте квалификационный состав и задачи авторского коллектива, работающего при исследовании вещества методами молекулярной спектроскопии (1балл).</p> <p><u>2. Современные направления в металлургических</u></p>

фундаментальных наук в выбранной области химии

процессах.

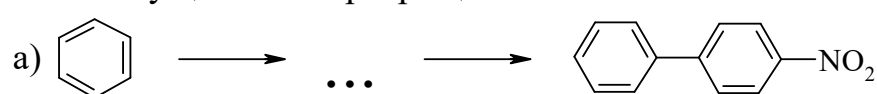
- 2.1. Охарактеризуйте основные направления совершенствования технологии первичной подготовки руд и минералов (1балл).
- 2.2. Поясните принципы химического извлечения металлов, используемые в металлургии (1балл).
- 2.3. Дайте краткую характеристику «микробиологической» металлургии (1балл).
- 2.4. Дайте краткую характеристику «сольватометаллургии» (1балл).
- 2.5. Сделайте сравнительный анализ современных направлений в металлургических процессах (1балл).

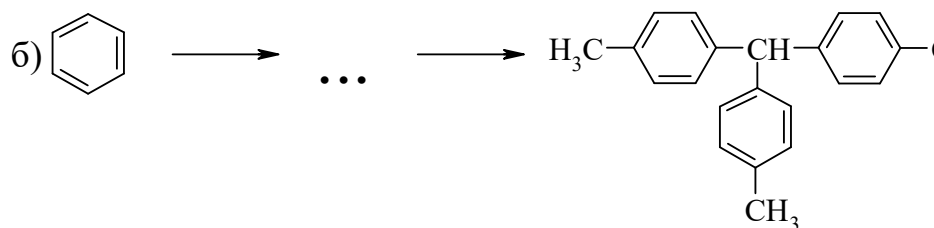
3. Индикаторные красители для создания ацидохромных текстильных материалов.

- 3.1. Охарактеризуйте современные направления использования ацидохромных текстильных материалов (1балл).
- 3.2. Сформулируйте цели, задачи и пути решения поставленной проблемы (1балл).
- 3.3. Составьте план исследования (1балл).
- 3.4. Сформулируйте ожидаемые новые научные и прикладные результаты (1балл).
- 3.5. Определите состав и задачи членов авторского коллектива, работающего при разработке нового направления научных исследований (1балл).

Примеры практических задач в билетах:

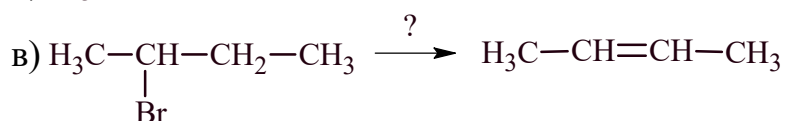
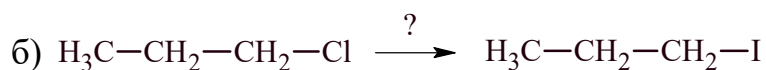
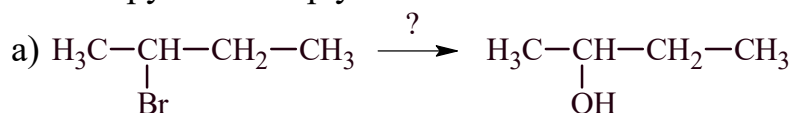
1. Установите строение молекулы спирта состава  $C_5H_{12}O$ , который при дегидратации образует углеводород  $C_5H_{10}$  (этот углеводород при озонировании и последующем разложении озонида водой дает муравьиный и масляный альдегиды). Приведите схемы реакций.
2. При нитровании цимола (4-изопропилтолуола) в продуктах реакции в небольших количествах всегда содержится 4-нитротолуол. Приведите механизм образования этого соединения.
3. Осуществите превращения:





4. При нитровании *n*-бромхлорбензола было выделено соединение состава  $C_6H_3BrClNO_2$ , которое при кипячении с концентрированным раствором щелочи превращается в соединение  $C_6H_4ClNO_3$ . Какое строение имеет продукт нитрования и продукт его щелочного гидролиза?

5. Укажите наиболее благоприятные условия для осуществления превращений (а)–(в). В каждом случае мотивируйте выбор условий.



6. На основе ретросинтетического анализа предложите препаративную схему синтеза диэтилпропиона (под торговым наименованием Фепранон) - эффективного препарата, снижающего аппетит и способствующего лечению ожирения.

7. Используя фазовую диаграмму сплава циркония с ванадием, определите концентрации (в атомных процентах) каждого компонента в сосуществующих фазах для системы, содержащей 20 ат.% V при указанных температурах: 1800, 1400, 1230, 1000, 777 и 400°C.

8. Используя фазовую диаграмму сплава циркония с ванадием, рассчитайте сколько грамм и какого компонента в минимальном количестве необходимо добавить в систему, содержащую 10 ат.% Zr при температуре 1600°C, чтобы она из двухфазной превратилась в однофазную при той же температуре, если масса всей системы равна 200 г.

9. Определить выход  $\alpha$ -метилстирола (в % от термодинамически возможного) в процессе дегидрирования изопропилбензола при общем давлении в системе  $P=1$  ат. Константа равновесия реакции

дегидрирования изопропилбензола в  $\alpha$ -метилстирол при 480 °С  $K_p=0,18$ . Выражение для  $K_p$  имеет следующий вид:

$$K_p = \frac{Px^2}{1-x^2}$$

где  $P$  – это общее давление в системе,  $x$  – это число моль  $\alpha$ -метилстирола.

10. Определить выход этилена по реакции дегидратации в паровой фазе абсолютного этилового спирта при 200 °С с использованием в качестве твердого катализатора оксида алюминия. Константа скорости реакции для этого процесса может быть определена по уравнениям:

$$k = \frac{Mm}{M - \frac{m}{2}} ; \lg k = 5,797 - \frac{4900}{T}$$

где  $M$  – это число моль исходного вещества, подаваемого на взаимодействие;  $m$  – это число моль прореагировавшего исходного вещества;  $T$  – температура процесса, К.

11. Определить количество продуктов (в расчете на 100 кг метанола), образующихся при контактном окислении метилового спирта в формальдегид на серебряном катализаторе, если: а) степень окисления спирта в формальдегид 60 %; б) общая степень окисления (за счет основной и побочных реакций) 82 %; в) углеродсодержащие побочные продукты образуются в соотношении  $[\text{НСООН}]:[\text{СО}_2]:[\text{СО}]:[\text{СН}_4]=5,2:1,6:0,1:0,3$ .

#### **4. Порядок процедуры оценивания**

Зачет по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 3 вопроса, включающих по 5 (пять) равнозначных подвопросов, одним из вопросов может быть практико-ориентированное задание – задача, позволяющие оценить сформированность компетенций и умение применять эти знания на практике для решения задач в профессиональной деятельности. Время подготовки к ответу на вопросы зачетного билета 30 мин. Оценка выставляется в соответствии с разработанными критериями по каждому заданию. К использованию на зачете разрешаются: справочники, формулы и схемы.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Избранные главы коллоидной химии»**

**1. Перечень компетенции, формируемых в рамках дисциплины (модуля) или практики, индикаторов достижения компетенций и планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или практики**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-3</b> Способен использовать теоретические основы фундаментальных наук и современные методы синтетической и элементоорганической химии для получения биологически активных соединений	ПК-3.1. Владеет теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии или смежных с химией науках	<u>Знает:</u> теоретические основы фундаментальных наук в выбранной области химии
	ПК-3.2. Разрабатывает и реализует новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ, содержащих гетероциклические, алициклические и другие группировки	<u>Умеет:</u> разрабатывать и реализовывать новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ <u>Владеет:</u> теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии

**2. Критерии оценивания**

Зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он не имеет пропусков занятий без уважительной причины; выступал с сообщениями; выполнил все практические задания, индивидуальные и контрольные работы не ниже чем на 60%; имеет все необходимые конспекты; имеет выполненные письменные задания для самостоятельной работы.

Не зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки не соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он имеет пропуски занятий без уважительной причины и не отработанные занятия; не выступал с сообщениями; не выполнил практические задания,



индивидуальные и контрольные работы более чем на 40%; не имеет все необходимые конспекты; не имеет всех выполненных письменных заданий для самостоятельной работы.

### 3. *Контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности*

#### *Контрольные задания для оценки знаний*

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний
<p><b>ПК 3. <u>Знает:</u></b> теоретические основы фундаментальных наук в выбранной области химии</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика эмульсий. Эмульсолы.</li> <li>2. Использование эмульсий. Классификация эмульсий.</li> <li>3. Агрегативная устойчивость эмульсий. Эмульгаторы.</li> <li>4. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ) эмульгаторов. Метод Гриффина и Дэвиса. Влияние природы эмульгаторов на агрегативную устойчивость эмульсий.</li> <li>5. Влияние природы эмульгаторов на агрегативную устойчивость эмульсий.</li> <li>6. Методы получения и разрушения эмульсий</li> <li>7. Суспензии. Отличие суспензий от золей. Устойчивость суспензий.</li> <li>8. Процессы, характерные для суспензий: седиментация, фильтрация, флотация.</li> <li>9. Значение суспензий в природе и технике.</li> <li>10. Золи как высокодисперсные системы. Классификация, виды и типы золей.</li> <li>11. Свойства золей: молекулярно-кинетические, электрические, оптические.</li> <li>12. Получение золей. Диспергационные и конденсационные методы получения.</li> <li>13. Методы очистки золей.</li> <li>14. Методы разрушения золей.</li> <li>15. Общая характеристика студней и гелей как коллоидных систем.</li> <li>16. Классификация гелей и студней. Свойства гелей.</li> <li>17. Набухание. Тиксотропия и старение (синерезис) студней и гелей.</li> <li>18. Методы получения гелей. Факторы, влияющие на гелеобразование.</li> <li>19. Разрушение гелей/студней.</li> <li>20. Использование свойств гелей для создания саморегулирующихся лекарств.</li> <li>21. Аэрозоли. Классификация аэрозолей.</li> <li>22. Свойства аэрозолей: оптические, молекулярно-кинетические, электрические.</li> <li>23. Агрегативная устойчивость аэрозолей.</li> <li>24. Получение, применение, разрушение аэрозолей.</li> <li>25. Пены как дисперсные системы. Устойчивость пен. Пенообразователи.</li> <li>26. Количественные характеристики пены.</li> <li>27. Твердые пены.</li> </ol>

	<p>28. Получение, применение, разрушение пен.</p> <p>29. Общая характеристика растворов ВМС как коллоидных систем. Отличительные особенности растворов ВМС.</p> <p>30. Электрические свойства растворов ВМС. Электрические свойства растворов белков.</p> <p>31. Изоэлектрическое состояние, изоэлектрическая точка.</p> <p>32. Молекулярно-кинетические свойства растворов ВМС.</p> <p>33. Оптические свойства растворов ВМС.</p> <p>34. Набухание ВМС. Ограниченное и неограниченное набухание ВМС. Степень и теплота набухания ВМС.</p> <p>35. Стадии растворения ВМС.</p> <p>36. Вязкость растворов ВМС.</p> <p>37. Факторы, влияющие на вязкость растворов ВМС.</p> <p>38. Вязкость. Классификация жидкостных дисперсных систем по характеру вязкого течения.</p> <p>39. Законы Ньютона и Пуазейля.</p> <p>40. Относительная, удельная, приведенная, характеристическая вязкость растворов ВМС.</p>
--	--

### **Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><b>ПК 3.</b></p> <p><u>Умеет:</u> разрабатывать и реализовывать новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ</p> <p><u>Владеет:</u> теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методом механического диспергирования 10 г фосфакола (антихолинэстеразное средство) в 0,8 л воды получена дисперсная система с частицами фосфакола шарообразной формы с радиусом <math>1,2 \cdot 10^{-7}</math> м. Плотность фосфакола равна <math>893 \text{ кг/м}^3</math>. Определить: тип дисперсной системы, дисперсность системы, удельную поверхность (по массе и по объему), параметры шарообразной частицы (площадь, объем, массу), общую поверхность частиц, число частиц в дисперсной системе.</li> <li>2. При конденсации тумана, состоящего из капель армина (антихолинэстеразное средство) образовалось <math>12 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3</math> жидкого армина. Поверхностное натяжение при температуре конденсации равно <math>770 \text{ мДж/м}^2</math>. Свободная поверхностная энергия всех капель составляла 83 Дж. Вычислите дисперсность и диаметр капель жидкого армина.</li> <li>3. Рассчитайте полную поверхностную энергию 10 г эмульсии пропофола (наркотическое средство) в воде с концентрацией 70% массовых и дисперсностью <math>D=1,5 \text{ мкм}^{-1}</math> при температуре 298К. Плотность пропофола при этой температуре <math>0,855 \text{ г/см}^3</math>, поверхностное натяжение <math>18,41 \text{ мДж/м}^2</math>, температурный коэффициент поверхностного натяжения пропофола <math>d\sigma/dT = -0,108 \text{ мДж/(м}^2 \text{ К)}</math>.</li> <li>4. Рассчитайте работу адгезии в системе вода-аллопуринол, зная, что краевой угол равен <math>90^\circ</math>, а поверхностное натяжение воды составляет <math>71,96 \text{ мДж/м}^2</math>. Определите коэффициент растекания воды на аллопуриноле.</li> <li>5. Золь сернокислого бария получен смешением равных</li> </ol>

	<p>объемов растворов <math>\text{Ba}(\text{NO}_3)_2</math> и <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>. Написать формулу мицеллы. Одинаковы ли исходные концентрации растворов, если частицы золя перемещаются к аноду?</p> <p>6. Коллоидный раствор получен в результате реакции обмена при смешивании равных объемов раствора нитрата серебра концентрации <math>0,0003</math> моль/л и раствора сероводородной кислоты концентрации <math>0,005</math> моль/л. Напишите и объясните формулу мицеллы золя и схему ее строения. Определите какой из электролитов <math>\text{AlCl}_3</math> и <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math> будет иметь наименьший порог коагуляции.</p> <p>7. Золь <math>\text{Fe}(\text{OH})_3</math> получен методом гидролиза <math>\text{FeCl}_3</math>. Напишите формулу мицеллы, если считать, что стабилизатором золя является раствор оксихлорида железа.</p> <p>8. Для получения золя <math>\text{AgCl}</math> смешали <math>10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3</math> <math>0,02 \text{ н}</math> раствора <math>\text{KCl}</math> и <math>100 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3</math> <math>0,05 \text{ н}</math> раствора <math>\text{AgNO}_3</math>. Написать формулу мицеллы этого золя и указать направление движения частиц при электрофорезе.</p> <p>9. Гидрозоль ко-тримоксазола получен диспергированием <math>12 \text{ г}</math> ко-тримоксазола в <math>1,1 \text{ л}</math> с частицами кубической формы с гранью <math>1,4 \cdot 10^{-7} \text{ м}</math>. Плотность ко-тримоксазола равна <math>1218 \text{ кг/м}^3</math>. Определить: дисперсность системы, удельную поверхность (по массе и по объему), параметры частицы (площадь, объем, массу), общую поверхность частиц, число частиц в дисперсной системе.</p> <p>10. Написать формулу мицеллы <math>\text{AgI}</math>, если в качестве стабилизатора взят нитрат серебра. Каков знак заряда коллоидных частиц?</p> <p>11. Определите коэффициент диффузии <math>D</math> и среднеквадратичный сдвиг <math>\Delta</math> частицы гидрозоля антибиотика рифампицина за время <math>\tau = 10 \text{ с}</math>, <math>T = 293,2 \text{ К}</math>, вязкость среды <math>\eta = 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}</math>, радиус частицы <math>r = 50 \text{ нм}</math>.</p> <p>12. Рассчитайте электрокинетический потенциал на границе керамический фильтр - водный раствор <math>\text{KCl}</math>, если при протекании раствора под давлением <math>p = 3,1 \cdot 10^4 \text{ Па}</math> потенциал течения составил <math>U = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ В}</math>. Свойства дисперсионной среды при <math>298,2 \text{ К}</math>: удельная электропроводность <math>\chi = 0,141 \text{ См} \cdot \text{м}^{-1}</math>, концентрация водного раствора <math>\text{KCl}</math> составляет <math>0,01 \text{ м}</math>, вязкость раствора <math>\eta = 8,94 \cdot 10^{-4} \text{ Па} \cdot \text{с}</math>, проницаемость <math>\varepsilon = 78,5</math>.</p> <p>13. Рассчитайте осмотическое давление 30%-ного гидрозоля гентамицина при <math>293,2 \text{ К}</math>, если удельная поверхность частиц <math>S_{уд} = 2,7 \cdot 10^5 \text{ м}^2/\text{кг}</math>. Плотность частиц гидрозоля гентамицина <math>\rho = 1,42 \text{ г/см}^3</math>, плотность среды <math>\rho_0 = 1,15 \text{ г/см}^3</math>.</p> <p>14. Определить вязкость глицерина, если он из вискозиметра вытекает через капилляр. Радиус капилляра <math>r = 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}</math>, длина капилляра <math>l = 6 \cdot 10^{-2} \text{ м}</math>. Скорость течения <math>14 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2/\text{с}</math> под давлением <math>P = 200 \text{ Па}</math>.</p>
--	--

#### 4. Порядок процедуры оценивания

Зачет по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 2 комплексных вопроса, каждый из которых включает теорию и практико-ориентированное задание – задачу, позволяющие оценить сформированность компетенций и умение применять эти знания на практике для решения задач в профессиональной деятельности. Время подготовки к ответу на вопросы зачетного билета 30 мин. К использованию на зачете разрешаются: справочники, формулы и схемы.

## Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине **Избранные главы физической химии**

### 1. *Перечень компетенции, формируемых в рамках дисциплины (модуля) или практики, индикаторов достижения компетенций и планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или практики*

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3: Способен использовать теоретические основы фундаментальных наук и современные методы синтетической и элементоорганической химии для получения биологически активных соединений	ПК-3.1 Обоснованно использует теоретические основы фундаментальных наук и современные методы и приемы синтетической и элементоорганической химии для получения биологически активных соединений	Знает: теоретические основы фундаментальных наук в выбранной области химии
	ПК-3.2 Разрабатывает и реализует новые схемы синтеза потенциальных биологически активных веществ	Умеет: разрабатывать и реализовывать новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ
	ПК-3.3 Применяет теоретические основы фундаментальных наук для разработки новых схем синтеза потенциальных биологически активных веществ	Владеет: теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии

### 2. *Критерии оценивания*

Отметка «зачтено» выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.

Отметка «не зачтено» выставляется студенту, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с затруднениями выполняет практические задания.

При оценке знаний студентов необходимо учитывать правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов, логическую последовательность ответа.

### 3. *Контрольные задания* *Контрольные задания для оценки знаний*

Планируемые результаты	Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний
------------------------	--

обучения по дисциплине	
<p><b>ПК-3</b>  <b>Знает:</b>  теоретические основы фундаментальных наук в выбранной области химии</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что изучает химическая термодинамика? Основные понятия и задачи термодинамики.</li> <li>2. Термодинамическая система и ее состояние. Виды термодинамических систем.</li> <li>3. Свойства термодинамических систем. Интенсивные, экстенсивные.</li> <li>4. Термодинамические функции. Функции процесса и функции состояния. Параметры состояния системы.</li> <li>5. Классификация термодинамических процессов.</li> <li>6. Нулевой закон термодинамики.</li> <li>7. Способы передачи энергии. Виды работы.</li> <li>8. Первое начало термодинамики как закон сохранения энергии.</li> <li>9. Первое начало термодинамики изобарного процесса. Термодинамическая функция энтальпия.</li> <li>10. Первое начало термодинамики изохорного, изотермического и адиабатического процессов.</li> <li>11. Теплоемкость, виды теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры.</li> <li>12. Цели и задачи термохимии. Тепловой эффект химической реакции.</li> <li>13. Закон Гесса. Условия выполнимости закона Гесса. Закон Гесса для изобарного и изохорного процессов.</li> <li>14. Следствия из закона Гесса.</li> <li>15. Закон Кирхгофа. Расчет тепловых эффектов химических реакций по уравнению Кирхгофа.</li> <li>16. Обратимые и необратимые процессы. Прямой цикл. Схема машины работающей по прямому циклу.</li> <li>17. Цикл Карно.</li> <li>18. Второе начало термодинамики. (несколько формулировок). Неравенство Клаузиуса.</li> <li>19. Энтропия. Изменение энтропии при обратимом процессе.</li> <li>20. Уравнение Больцмана. Понятие о «микросостоянии системы». Постоянная Больцмана.</li> <li>21. Характеристические функции. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца.</li> <li>22. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как характеристики самопроизвольно протекающих процессов.</li> <li>23. Химический потенциал. Физический и термодинамический смысл химического потенциала.</li> <li>24. Третье начало термодинамики. Тепловая теорема Нернста.</li> <li>25. Применимость третьего начала термодинамики.</li> <li>26. Следствия из третьего начала термодинамики.</li> <li>27. Понятие раствора. Способы выражения концентрации раствора.</li> <li>28. Парциальные мольные величины. Практическое значение парциальной мольной величины.</li> <li>29. Особенности парциальных мольных величин. Уравнение Гиббса-Дюгема.</li> <li>30. Методы определения парциальной мольной величины.</li> <li>31. Физическая и химическая теории растворов.</li> </ol>

32. Движущая сила образования растворов. Сольватация.
33. Условия самопроизвольного протекания процесса растворения. Растворимость.
34. Закон Дальтона и Закон Генри.
35. Растворимость газов в жидкостях. Растворимость смеси газов в жидкостях. Растворимость газов в растворе электролита. Зависимость растворимости газов в жидкости от температуры.
36. Идеальные, предельно разбавленные и реальные растворы.
37. Давление насыщенного пара растворителя над раствором. Закон Рауля.
38. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент.
39. Повышение температуры начала кипения раствора.
40. Понижение температуры начала замерзания раствора.
41. Определение молярной массы вещества эбулиоскопическим и криоскопическим методами.
42. Осмос. Осмотическое давление. Обратный осмос.
43. Расчет молярной массы вещества путем измерения осмотического давления раствора.
44. Распределение растворенного вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Экстракция.
45. Дать определения: фаза, компонент, число степеней свободы. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
46. Фазовые переходы I и II рода.
47. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Вывод и анализ.
48. Диаграммы состояния системы. Принцип непрерывности и принцип соответствия.
49. Фазовая диаграмма однокомпонентной системы на примере диоксида углерода.
50. Фазовая диаграмма однокомпонентной системы на примере диаграммы состояния воды.
51. Энантиотропные переходы. Диаграмма состояния серы. Правило Оствальда.
52. Монотропные переходы. Диаграмма состояния бензофенона. Правило Оствальда.
53. Применение правила фаз Гиббса к двухкомпонентным системам. Равновесие жидкость-жидкость.
54. Равновесие в системах жидкость-жидкость с ограниченной взаимной растворимостью друг в друге.
55. Нахождение состава равновесных жидких фаз и их количественного соотношения по фазовым диаграммам системы жидкость – жидкость. Правило Алексева.
56. Равновесие жидкость – пар в двухкомпонентных системах. Фазовые диаграммы систем образующие в жидком состоянии идеальные растворы.
57. Законы Гиббса-Коновалова.
58. Фазовые диаграммы систем, образующие в жидком состоянии азеотропные смеси. Второй закон Гиббса-Коновалова
59. Дистилляция двойных смесей. Простая перегонка. Ректификация.
60. Равновесие жидкость – пар для практически несмешивающихся жидкостей.

	61. Равновесие жидкость – пар в системах с ограниченной взаимной растворимостью. 62. Метод термического анализа. Кривые охлаждения. Построение диаграмм плавкости. 63. Система с образованием химических соединений плавящиеся конгруэнтно. 64. Система с образованием химических соединений плавящиеся инконгруэнтно.
--	---

**Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности												
<p><b>ПК-3.</b>  <b>Умеет:</b>            разрабатывать и реализовывать новые схемы синтеза потенциальных физиологических и активных веществ</p> <p><b>Владеет:</b>            теоретическим и основами фундаментальных наук в выбранной области химии</p>	<p>1. 15 грамм аргона содержатся под давлением 1,5 атм при температуре 15<sup>0</sup>С. Определить количество теплоты, работу и изменение внутренней энергии газа, при изобарном нагревании до 45<sup>0</sup>С.</p> <p>2. 100 литров азота, находящегося при давлении 5 бар, изобарно охлаждаются до объема 50 литров. Определить количество теплоты, работу и изменение внутренней энергии газа.</p> <p>3. Под давлением 101,3 кПа и при температуре 1796 К некоторое количество СО занимает объем 100 л. После изобарного сжатия газа его объем уменьшился в 5 раз. Определить массу рабочего вещества, его конечную температуру, совершенную работу, количество теплоты и изменение внутренней энергии.</p> <p>4. Работа изобарного расширения 2 молей некоторого двухатомного идеального газа составляет 8,079 кДж. Определить, какое количество теплоты при этом нужно подвести к системе, каково изменение внутренней энергии, если начальная температура системы равна 300 К, а объем – 2 л.</p> <p>5. 64 грамма кислорода находятся при нормальных условиях. Найти работу расширения А, количество теплоты Q и изменение внутренней энергии ΔU при изохорном нагревании до давления 2 атм.</p> <p>6. Оксид азота (II) в количестве m=100 г занимает объем 100 литров. Определить теплоту, работу и изменение внутренней энергии газа при изохорном нагревании до достижения давления от атмосферного до 2,5 атм.</p> <p>7. Один моль идеального газа, взятого при 25 °С и 100 атм, расширяется обратимо и изотермически до 5 атм. Рассчитайте работу, поглощенную теплоту, изменение внутренней энергии.</p> <p>8. многовариантная задача            Согласно своему варианту вычислите тепловой эффект химической реакции при указанной температуре. Стандартные теплоты образования участников реакции и коэффициенты уравнения <math>C_p^0 = f(T)</math> возьмите из справочных данных.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Вариант</th> <th style="text-align: center;">Уравнение реакции</th> <th style="text-align: center;">T, К</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td><math>2N_2(g) + 6H_2O(ж) = 3O_2(g) + 4N_3H(g)</math></td> <td style="text-align: center;">750</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td><math>Fe_3O_4(t) + H_2(g) = FeO(t) + 3H_2O(g)</math></td> <td style="text-align: center;">480</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td><math>Ca(OH)_2(t) + CO_2(g) = CaCO_3(t) + H_2O(g)</math></td> <td style="text-align: center;">830</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	Уравнение реакции	T, К	1	$2N_2(g) + 6H_2O(ж) = 3O_2(g) + 4N_3H(g)$	750	2	$Fe_3O_4(t) + H_2(g) = FeO(t) + 3H_2O(g)$	480	3	$Ca(OH)_2(t) + CO_2(g) = CaCO_3(t) + H_2O(g)$	830
Вариант	Уравнение реакции	T, К											
1	$2N_2(g) + 6H_2O(ж) = 3O_2(g) + 4N_3H(g)$	750											
2	$Fe_3O_4(t) + H_2(g) = FeO(t) + 3H_2O(g)$	480											
3	$Ca(OH)_2(t) + CO_2(g) = CaCO_3(t) + H_2O(g)$	830											



4	$2\text{CO}(\text{г}) + \text{SO}_2(\text{г}) = \text{S}(\text{ромб}) + 2\text{CO}_2(\text{г})$	740
5	$2\text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_3(\text{г}) = \text{O}_2(\text{г}) + \text{N}_2\text{O}_5(\text{г})$	530
6	$\text{CH}_4(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$	640
7	$2\text{AgNO}_3(\text{т}) = 2\text{Ag}(\text{т}) + 2\text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$	750
8	$\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{CO}(\text{г}) = \text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{CS}_2(\text{г})$	630
9	$2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{CS}_2(\text{г})$	780
10	$\text{FeO}(\text{т}) + \text{CO}(\text{г}) = \text{Fe}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$	940
11	$\text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) = \text{CS}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2(\text{г})$	540
12	$4\text{CO}(\text{г}) + 2\text{SO}_2 = \text{S}_2(\text{г}) + 4\text{CO}_2(\text{г})$	450

9. Определить количество водяного пара, необходимое для перегонки 10 кг бензола (бензол и вода практически нерастворимы друг в друге). При атмосферном давлении смесь кипит при температуре 69,2 °С; при этой температуре давление пара бензола  $p_{\text{C}_6\text{H}_6} = 535 \text{ мм рт. ст.}$ , воды –  $p_{\text{H}_2\text{O}} = 225 \text{ мм рт. ст.}$

10. Определить количество водяного пара, необходимое для перегонки 1 кг нитробензола  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$  (нитробензол и вода практически нерастворимы друг в друге). При атмосферном давлении смесь кипит при 99 °С; при этой температуре давление пара нитробензола равно 27 мм рт. ст., воды 733 мм рт. ст.

11. Бромбензол и вода практически не смешиваются. Температуры их кипения при 101,3 кПа 156,2 и 100 °С соответственно. При перегонке с водяным паром бромбензола при стандартном давлении 101,3 кПа давление пара бромбензола составляет 16 кПа. Каков состав конденсата (в мас.%), поступающего в приёмную колбу?

12. На основании данных о температурах начала и конца равновесной кристаллизации различных по составу сплавов двухкомпонентной системы  $\text{Cu} - \text{Ag}$  построить диаграмму плавкости указанной системы при постоянном давлении  $p = 1,013 \cdot 10^6 \text{ Па}$ .

Содержание $\text{Cu}$ , моль%	100	85	75	65	55	45	20	10	0
Температура начала кристаллизации $T$ , К	1350	1250	1200	1167	1130	1110	1080	1150	1200
Температура конца кристаллизации $T$ , К	1350	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1200

Определите по диаграмме при какой температуре начнет кристаллизоваться сплав, содержащий 70 моль.%  $\text{Cu}$ , каков состав выпавших кристаллов, при какой температуре он закристаллизуется полностью, каков состав исчезающей жидкости.

13. Дана зависимость составов жидкой фазы ( $x_A$ ) и находящегося в равновесии с ней пара ( $y_A$ ) от температуры кипения ( $T$ ) для двухкомпонентной системы  $\text{HNO}_3(\text{A}) - \text{H}_2\text{O}(\text{B})$  при постоянном давлении  $p = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$ , (составы фаз выражены в мольных

процентах компонента  $A$ ).

$X_A$ , %	0	8,4	12,3	22,3	30,8	38,3	40,2	46,5	53,0	61,5	100
$Y_A$ , %	0	0,6	1,8	6,6	16,6	38,3	60,2	75,9	89,1	92,1	100
$T$ , К	373	379,5	385	391,5	394,6	394,9	394	391	385	372	357

Постройте диаграмму состояния состав — температура для этой системы и по диаграмме определите:

- 1) состав и температуру кипения азеотропной смеси;
- 2) температуру кипения раствора  $a$ , содержащего 55 моль.% вещества  $\text{HNO}_3(A)$ , и состав первых появляющихся над ним пузырьков пара. При какой температуре жидкость полностью выкипит и каков будет состав исчезающих капель раствора? Покажите на диаграмме, как в процессе кипения изменялся состав раствора и равновесного с ним пара. Определите вариантность системы до кипения, при кипении, после кипения;
- 3) какой состав фаз имеет смесь  $a$  при температуре  $T = 388 \text{ К}$ ? Какое количество вещества  $\text{HNO}_3(A)$  будет в парах и жидкой фазе при этой температуре, если общая масса смеси составляет 2 кг?
- 4) на какие компоненты можно разделить смесь, содержащую 80 кг вещества  $\text{HNO}_3(A)$  в 100 кг раствора при ректификации; какой чистый компонент и в каком количестве можно при этом получить;
- 5) какой компонент и в каком количестве необходимо добавить в эту смесь, чтобы она стала азеотропной.
- 6) какого компонента и в каком количестве нужно добавить к системе для получения азеотропного раствора, если исходная система содержит: а) 5 кг  $\text{HNO}_3$  и 5 кг  $\text{H}_2\text{O}$ ; б) 7 кг  $\text{HNO}_3$  и 3 кг  $\text{H}_2\text{O}$ .

#### 4. Порядок процедуры оценивания

Зачет проходит в письменной форме. Студент выбирает билет, который включает в себя 2 теоретических вопроса по каждому из крупных содержательных аспектов курса (термодинамика, учение о растворах, фазовые равновесия), и одну практико-ориентированную задачу. К использованию на зачете разрешаются: справочники, формулы и схемы.

Для подготовки ответа студенту предоставляется время не менее 120 минут. Результат выполнения практического задания студент должен представить в виде решения практико-ориентированной задачи.

Оценка выставляется с учетом разработанных критериев.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**  
**«Избранные главы химической технологии»**

**1. Перечень компетенции, формируемых в рамках дисциплины (модуля) или практики, индикаторов достижения компетенций и планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или практики**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-3</b> Способен использовать теоретические основы фундаментальных наук и современные методы синтетической и элементоорганической химии для получения биологически активных соединений	ПК-3.1. Владеет теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии или смежных с химией науках	<u>Знает:</u> теоретические основы фундаментальных наук в выбранной области химии
	ПК-3.2. Разрабатывает и реализует новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ, содержащих гетероциклические, алициклические и другие группировки	<u>Умеет:</u> разрабатывать и реализовывать новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ <u>Владеет:</u> теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии

**2. Критерии оценивания**

Зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он не имеет пропусков занятий без уважительной причины; выступал с сообщениями; выполнил все практические задания, индивидуальные и контрольные работы не ниже чем на 60%; имеет все необходимые конспекты; имеет выполненные письменные задания для самостоятельной работы.

Не зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки не соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он имеет пропуски занятий без уважительной причины и не отработанные занятия; не выступал с сообщениями; не выполнил практические задания,

индивидуальные и контрольные работы более чем на 40%; не имеет все необходимые конспекты; не имеет всех выполненных письменных заданий для самостоятельной работы.

### 3. *Контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности*

#### *Контрольные задания для оценки знаний*

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний
<p><b>ПК 3. <u>Знает:</u></b> теоретические основы фундаментальных наук в выбранной области химии</p>	<p>1. <u>Химическая технология как наука. Классификация основных процессов химической технологии:</u> 1) в зависимости от основных законов, определяющих скорость процессов; 2) в зависимости от изменения параметров процессов во времени; 3) по способу организации процесса; 4) по времени пребывания частиц в аппарате.</p> <p>2. <u>Классификация химических процессов по физико-химическим и физическим признакам.</u></p> <p>3. <u>Физико-химические основы химических процессов.</u> Стехиометрия химических превращений. Стехиометрические уравнения. Базисная система стехиометрических уравнений. Степень превращения, выход и избирательность. Стехиометрия в технологических расчетах.</p> <p>4. <u>Термодинамика химических превращений.</u> Тепловой эффект реакции. Тепловой эффект реакции в технологических расчетах. Возможность химического превращения. Направленность реакции в технологических расчетах. Химическое равновесие. Равновесный состав реагирующей смеси. Изменение равновесного превращения. Равновесие в технологических расчетах.</p> <p>5. <u>Кинетика химических превращений.</u> Схема превращения. Скорость превращения и скорость реакции. Кинетическое уравнение реакции. Кинетические уравнения некоторых химических превращений. Скорость тепловыделения.</p> <p>6. <u>Основные задачи при анализе и расчете химико-технологических процессов. Основные законы, используемые при решении этих задач.</u> Законы сохранения массы, энергии и импульса. Уравнения балансов. Законы переноса и принцип движущей силы. Аналогия процессов переноса. Основное уравнение переноса субстанций и его использование. Законы термодинамического равновесия систем. Законы масштабного перехода и моделирования. Принцип оптимизации процессов и аппаратов. Определение основных размеров аппаратов.</p> <p>7. <u>Тепловые и энергетические законы в химико-технологических процессах.</u> Первый закон термодинамики. Определение работы производственных процессов при различных условиях: изотермического, изохорического, изобарического, адиабатического и политропического. Уравнение теплового баланса: статьи, принципы составления. Применение тепловых балансовых расчетов. Практическое применение основ термодинамики газов в химических процессах. PV- и TS-диаграммы изохорического, изобарического,</p>

изотермического, адиабатического процессов, круговая PV-диаграмма политропных процессов. Круговые процессы. Холодильные машины и установки.

8. Моделирование ХТП. Схема математического моделирования химических процессов и реакторов. Этапы математического моделирования химико-технологических процессов. Иерархическая структура математической модели процесса в химическом реакторе.

9. Модели гидродинамической структуры идеальных и неидеальных потоков в химических реакторах. Понятие о структуре потоков в аппаратах. Методы определения структуры потоков в аппаратах. Кривые отклика на ввод индикатора и их характеристика. Дифференциальная и интегральная функции распределения времени пребывания жидкости в аппарате. Определение времени пребывания частиц для аппаратов: 1) идеального вытеснения; 2) идеального смешения; 3) промежуточного типа. Модели гидродинамической структуры неидеальных потоков в химических реакторах: ячеечная модель, диффузионная модель, комбинированные модели.

10. Химические реакторы. Основные понятия, классификации химических реакторов по различным признакам. Основные конструкции химических реакторов. Химические реакторы периодического действия. Химические реакторы непрерывного действия. Химические реакторы полунепрерывные (полупериодические). Емкостные реакторы. Колонные и трубчатые реакторы. Конструкционные элементы химических реакторов.

11. Каталитические процессы в химической технологии. Каталитический химический процесс. Катализ и катализаторы. Пористое зерно катализатора. Непористое зерно катализатора. О подобии математических моделей разных химических процессов. Промышленный катализ. Кинетические модели химических реакций в каталитических процессах. Диффузионно-кинетические режимы протекания реакции в пористой грануле катализатора. Факторы, определяющие эффективность использования катализатора.

12. Тепловые явления в химическом процессе. Гетерогенный процесс на поверхности раздела фаз. Критические тепловые явления в гетерогенном процессе.

13. Процесс в химическом реакторе. Математическая модель процесса в химическом реакторе. Классификация процессов в химическом реакторе и их моделей. Анализ процесса в химическом реакторе.

14. Промышленные химические реакторы. Реакторы для гомогенных процессов. Реакторы для гетерогенных процессов с твердой фазой. Реакторы для газожидкостных процессов. Реакторы для гетерогенно-каталитических процессов.

15. Химико-технологические системы. Общие представления о химико-технологической системе. Структура химико-технологической системы. Процессы, обеспечивающие функционирование и контроль ХТП.

16. Элементы ХТС. Входные и выходные переменные, конструктивные и технологические параметры. Типовые технологические операторы и технологические связи. Типовые структуры технологических связей. Примеры ХТС для таких структур. Исследование химико-технологических систем. Описание

	<p>ХТС совокупностью алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений. Химическая схема (модель) процесса. Функциональная схема (модель) процесса. Структурная схема (модель) процесса. Операционная модель (схема) процесса. Технологическая модель (схема) процесса. Специальные схемы процесса: например, операторная схема. Математическая модель процесса. Состояние (режим) ХТС. Анализ ХТС (по показателям). Энергетическая эффективность ХТС. Энерготехнологические схемы и их сущность. Синтез ХТС.</p> <p><u>17. Виды оборудования, коммуникации, аппаратуры, средств контроля, используемые при проведении химико-технологических процессов.</u> Строительно-монтажные конструкции, входящие в структуру химического производства.</p> <p><u>18. Подсистемы контроля и управления технологическими процессами.</u> Виды технологического анализа на химических предприятиях. Примеры промышленных приборов для измерения температуры, давления, уровня, расхода, плотности, концентрации, рН, газоанализаторы.</p> <p><u>19. Принципы создания ресурсосберегающих технологий.</u></p> <p><u>20. Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов.</u> Комплексное использование сырья.</p>
--	---

### **Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><b>ПК 3.</b> <i>Умеет:</i> разрабатывать и реализовывать новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ</p> <p><i>Владеет:</i> теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Вычислите стандартные энтальпию и энтропию реакции <math>S(тв)+O_2(г)\leftrightarrow SO_2(г)</math> используя данные:  <math>S(тв)+3O_2(г)\leftrightarrow 2SO_3(г), \Delta H^\circ = -790 \text{ кДж/моль}</math>  <math>2SO_2(г)+O_2(г)\leftrightarrow 2SO_3(г), \Delta H^\circ = -196 \text{ кДж/моль}</math></li> <li>Рассчитайте стандартную энергию Гиббса <math>\Delta G</math> при 300 °С для химической реакции: <math>CO(г)+3H_2(г)\rightarrow CH_4(г)+H_2O(г)</math>. Теплоемкости веществ считать постоянными.</li> <li>Для реакции синтеза аммиака из простых веществ равновесные концентрации при некоторой температуре равны: аммиака 4 моль/л, азота 3 моль/л, водорода 9 моль/л. Каким будет направление процесса при концентрациях всех реагентов, равных 5 моль/л.</li> <li>Скорость реакции второго порядка <math>A + B \rightarrow D</math> равна <math>2,7 \cdot 10^{-7} \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}</math> при концентрациях веществ А и В, соответственно, <math>3,0 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1}</math> и <math>2,0 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1}</math>. Рассчитайте константу скорости.</li> <li>Изотоп иод-131, который применяют для лечения некоторых опухолей, имеет период полураспада 8,1 суток. Какое время должно пройти, чтобы количество радиоактивного йода в организме больного уменьшилось в 100 раз?</li> <li>С помощью правила Вант-Гоффа вычислите, при какой температуре реакция закончится через 15 мин, если при 20 °С на это требуется 2 ч. Температурный коэффициент скорости</li> </ol>

равен 3.

7. Реакция первого порядка при температуре 25 °С завершается на 30% за 30 мин. При какой температуре реакция завершится на 60% за 40 мин, если энергия активации равна 30 кДж·моль<sup>-1</sup>?

8. Для газофазной реакции  $\text{HI} + \text{CH}_3\text{I} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{I}_2$  энергия активации равна 140 кДж·моль<sup>-1</sup>. Константа скорости при 227 °С равна  $3,9 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ . Рассчитайте константу скорости при 310 °С.

9. Для реакции  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$  константа скорости при температуре 683 К равна  $0,0659 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$ , а при температуре 716 К –  $0,375 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$ . Найдите энергию активации этой реакции и константу скорости при температуре 700 К.

10. Разложение ацетальдегида в газовой фазе до метана и оксида углерода (II) ускоряется в 100 раз в присутствии паров иода. При 800 К энергия активации реакции без катализатора равна 190 кДж/моль. Вычислите энергию активации реакции в присутствии катализатора. Условно считать, что величина предэкспоненциального множителя не меняется.

11. Определить степень превращения  $x_B$  и состав реакционной смеси для реакции  $\text{A} + 2\text{B} = 2\text{R} + \text{S}$ , если  $x_A = 0,6$ ,  $C_{A0} = 1 \text{ моль/м}^3$ ,  $C_{B0} = 1,5 \text{ моль/м}^3$ .

12. Проводится жидкофазная реакция первого порядка  $\text{A} \rightarrow \text{R}$  с константой скорости равной  $0,45 \text{ мин}^{-1}$ . Объемный расход реагента составляет 30 л/мин. Сравнить степень превращения вещества А, достигаемую в реакторе смешения и вытеснения объемом 150 л каждый.

13. Для последовательной реакции первого порядка  $\text{A} \rightarrow \text{R} \rightarrow \text{S}$  с константами скоростей реакции  $k_1 = 7,2 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$  и  $k_2 = 4,7 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$  рассчитать максимальную производительность по продукту R, если перерабатывается  $4,4 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{с}$  реакционной смеси, поступающей с концентрацией  $C_{A0} = 1,5 \text{ кмоль/м}^3$ . Какая при этом будет селективность по промежуточному продукту?

14. Рассчитать расходный коэффициент по природному газу, содержащему 97 % объемных долей метана ( $\text{CH}_4$ ), в производстве уксусной кислоты ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) из ацетальдегида ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ ). Выход ацетилена ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) из метана 15%, выход ацетальдегида из ацетилена 60%, а выход уксусной кислоты из ацетальдегида 90%.

15. Для получения 1 т метилового спирта израсходовано  $12065 \text{ м}^3$  синтез-газа ( $\text{CO}:\text{H}_2 = 1:2$ ). Рассчитайте выход метилового спирта при конверсии, если превращение за проход исходной смеси газа - 20%.

16. Определить необходимое количество метанола (в кг/ч) для подачи в реактор окисления метанола в формальдегид во взвешенном слое катализатора. Исходные данные: производительность реактора 10000 т/год формальдегида. Степень превращения метанола в формальдегид 0,7. Общая степень превращения метанола 0,8 (с учетом побочных реакций). Содержание метанола в спирто-воздушной смеси 40% (об). Мольные соотношения побочных продуктов в

	<p>продукционном газе HCOOH: CO<sub>2</sub>: CO: CH<sub>4</sub> равны 1,8:1,6:0,1:0,3. Агрегат работает 341 день в году (с учетом планово-предупредительного ремонта и простоев). Окисление происходит на твердом серебряном катализаторе при 600 °С.</p> <p>17. Из 100 т полиметаллической руды было получено 2240 кг медного концентрата со степенью концентрации 35,7 и 84 кг молибденового концентрата со степенью концентрации 8,33. Массовые доли меди и молибдена в концентрате равны соответственно 25 и 50%. Определите выход концентратов и степень извлечения металлов.</p> <p>18. На обогатительной фабрике флотации подвергается руда, содержащая 1,3% меди. При флотации 1 т исходной руды получается 110,5 кг концентрата, содержащего 9,6% меди. Определить выход концентрата и степень извлечения меди.</p> <p>19. Составьте материальный баланс контактного аппарата для каталитического окисления диоксида серы производительностью 50000 м<sup>3</sup>/ч исходного газа следующего состава (%): SO<sub>2</sub> -7; O<sub>2</sub> - 11; N<sub>2</sub> -82. Суммарная степень окисления SO<sub>2</sub> в SO<sub>3</sub> составляет 99,5 %.</p> <p>20. Сколько потребуется нефти для получения 20 т чистого толуола, если ректификация прямогонного бензина дает выход до 30%, а при перегонке 1 т нефти образуется около 150 кг прямогонного бензина?</p> <p>21. Определить, какое количество метанола (в кг/ч) превращается в побочные продукты производного газа, который образуется в реакторе окисления метанола в формальдегид во взвешенном слое катализатора. Исходные данные: производительность реактора 12000 т/год формальдегида. Степень превращения метанола в формальдегид 0,7. Общая степень превращения метанола 0,8 (с учетом побочных реакций). Содержание метанола в спирто-воздушной смеси 40% (об). Мольные соотношения побочных продуктов в производном газе HCOOH: CO<sub>2</sub>: CO: CH<sub>4</sub> равны 1,8:1,6:0,1:0,3. Агрегат работает 341 день в году (с учетом планово-предупредительного ремонта и простоев).</p> <p>22. Определить количество газообразных продуктов (CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, S<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) генератора, работающего на каменном угле состава: 72,5 % С, 6,4 % Н, 8,7 % О, 6 % Н<sub>2</sub>О, 1,7 % N, 1,1 % S и 6 % золы. Принять, что в CH<sub>4</sub> переходит 1/15 углерода, содержащегося в угле, а в CO<sub>2</sub> – 1/10 углерода; половина серы переходит в SO<sub>2</sub>, половина уходит в виде паров S<sub>2</sub>.</p>
--	--

#### ***4. Порядок процедуры оценивания***

Зачет по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 2 комплексных вопроса, каждый из которых включает теорию и практико-ориентированное задание – задачу, позволяющие оценить сформированность компетенций и умение применять эти знания на практике для решения задач в профессиональной деятельности. Время подготовки к ответу на вопросы зачетного билета 30 мин. К использованию на зачете разрешаются: справочники, формулы и схемы.



**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Иностранный язык в академическом общении»**

**1. Перечень компетенций, формируемых в рамках дисциплины (модуля) или практики, индикаторов достижения компетенций и планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике.**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<p><b>УК - 4</b> способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p><b>УК - 4.1.</b> <b>Знает:</b> современные коммуникативные оффлайн- и онлайн-технологии академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке.</p>	<p><b>Знает:</b> основные характеристики устной и письменной речи для академических целей; технологии использования интернета и инновационных ИКТ в процессе учебной, академической и профессиональной коммуникации на иностранном языке.</p>
	<p><b>УК - 4.2.</b> <b>Умеет:</b> использовать стратегии и тактики академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке, в том числе с применением электронных коммуникационных платформ для совместной работы и создания нового контента.</p>	<p><b>Умеет:</b> представлять на иностранном языке результаты академической и профессиональной деятельности; принимать эффективное участие в различных научных мероприятиях на иностранном языке.</p>
	<p><b>УК - 4.3.</b> <b>Владеет:</b> речевыми стратегиями и тактиками академического и</p>	<p><b>Владеет:</b> жанрами устной и письменной оффлайн- и онлайн-коммуникации</p>

	профессионального взаимодействия на иностранном языке с использованием инновационных информационно-коммуникационных технологий в качестве инструментов поиска, обработки и передачи информации.	на иностранном языке в академической сфере, в том числе и в условиях межкультурного взаимодействия в виртуальном коммуникативном пространстве.
--	---	--

## 2. Критерии оценивания

Зачет выставляется в том случае, если в процессе выполнения предложенных контрольных заданий магистрант продемонстрировал знание лексики общеделового и научного стиля, а также лексики своей профессиональной сферы; знание основ публичной речи; знание структуры сообщений, докладов, презентаций; знание норм межкультурного общения и этикета обмена информацией на профессиональном уровне в академической среде; продемонстрировал умение понимать и читать литературу по направлению подготовки с целью извлечения профессиональной информации при грамотном и рациональном использовании электронных инструментов поиска и перевода информации; умение понимать иностранную речь и поддерживать разные формы высказывания в ситуациях профессионального общения в ходе семинаров/дискуссий, на конференциях, симпозиумах, конгрессах; умение вести деловую переписку, в том числе в электронном формате, составлять тезисы, заявки на участие в конференциях, семинарах за рубежом; умение заполнять бланки и анкеты; продемонстрировал владение основами письменной научной речи, изложения содержания прочитанного в форме резюме, аннотации, реферата; владение навыками составления научных сообщений: докладов, презентаций с использованием современных инфографических редакторов; навыками работы с двуязычными словарями, отраслевыми справочниками; техникой информационно-справочного и терминологического поиска иноязычных ресурсов в сети Интернет; владение речевыми стратегиями и тактиками устного и письменного предъявления информации по теме своего научного исследования.

Не зачет выставляется в том случае, если в процессе выполнения предложенных контрольных заданий магистрант не продемонстрировал знание лексики общеделового и научного стиля, а также лексики своей профессиональной сферы; знание основ публичной речи; знание структуры сообщений, докладов, презентаций; знание норм межкультурного общения и этикета обмена информацией на профессиональном уровне в научной среде;

не продемонстрировал умение понимать и читать литературу по направлению подготовки с целью извлечения профессиональной информации; не способен адекватно, грамотно и рационально использовать электронные инструменты поиска и перевода информации; не проявил умение понимать иностранную речь и поддерживать беседу в ситуациях профессионального общения в ходе семинаров/дискуссий на конференциях, симпозиумах, конгрессах; умение вести деловую переписку в традиционном и электронном форматах, составлять тезисы, заявки на участие в конференциях, семинарах за рубежом; умение заполнять бланки и анкеты; не продемонстрировал владение основами письменной научной речи, изложения содержания прочитанного в форме резюме, аннотации, реферата; владение навыками составления научных сообщений: докладов, презентаций с использованием современных инфографических редакторов; навыками работы с двуязычными словарями, отраслевыми справочниками; техникой информационно-справочного и терминологического поиска иноязычных ресурсов в сети Интернет; владение речевыми стратегиями и тактиками устного и письменного предъявления информации по теме своего научного исследования.

### 3. Контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Комп етенц ия	Проверяемые дидактические единицы (знания, умения, навыки)	Практические задания
УК-4	<p><b>Знает:</b> современные коммуникативные оффлайн- и онлайн-технологии академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке.</p> <p><b>Умеет:</b> использовать стратегии и тактики академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке, в том числе с применением электронных коммуникационных платформ для совместной работы и создания нового контента.</p> <p><b>Владеет:</b> речевыми стратегиями и тактиками академического и</p>	<p>1) Обсудите с партнером предложенную ситуацию в форме диалога (см. приложение 1).</p> <p>2) Прочитайте текст научно-популярной статьи (объем около 2000-2500 п.зн.) с использованием электронных словарей, переводческих и поисковых систем. Кратко передайте его содержание на иностранном языке в письменной форме (см. приложение 1).</p>

	<p>профессионального взаимодействия на иностранном языке с использованием инновационных информационно-коммуникационных технологий в качестве инструментов поиска, обработки и передачи информации.</p>	<p>3) Представьте результаты своего исследования в форме устного доклада, сопровождающегося презентацией, созданной на одной из современных платформ (PowerPoint, KeyNote, Canva, GoogleSlides, PiktoChart и др.). Регламент выступления – 7-10 минут (см. приложение 1).</p>
--	--	---

#### 4. Порядок процедуры оценивания

Зачёт проходит в устной и письменной формах. Студенту предлагаются 3 задания (составление диалога с партнером, реферирование научно-популярной статьи, выступление с докладом по теме своего научного исследования). Зачет или Не зачет выставляется в соответствии с разработанными критериями по каждому заданию, оценивающими этап формирования компетенции УК-4.

##### Критерии оценки диалога:

- решение коммуникативной задачи (коммуникативная задача решена / коммуникативная задача не решена);
- умение словесно выразить свое коммуникативное намерение с применением специализированной тематической лексики в достаточном объеме (продемонстрировано умение словесно выразить свое коммуникативное намерение / отсутствует умение словесно выразить свое коммуникативное намерение; специализированная тематическая лексика присутствует в достаточном количестве / недостаточное употребление специализированной тематической лексики);
- эффективность восприятия иноязычной речи на слух и умение адекватно, соответственно коммуникативной ситуации, реагировать на речевые высказывания собеседника и, в свою очередь, побуждать собеседника к продолжению разговора (эффективно воспринимает иноязычную речь на слух, умеет адекватно реагировать на речь собеседника и побуждать его к продолжению разговора / плохо воспринимает иноязычную речь на слух, не умеет адекватно реагировать на речь собеседника и не способен побудить его к продолжению разговора);
- наличие и количество ошибок разного уровня (ошибки отсутствуют или они незначительны / присутствует большое количество ошибок);

- соответствие манеры изложения научному стилю, нормам и правилам устной научной речи (соответствует / не соответствует);
- степень раскрытия содержания заявленной ситуации (содержание ситуации раскрыто достаточно полно / содержание ситуации раскрыто неполно).

### **Критерии оценки реферирования:**

Студентам необходимо внимательно прочитать статью, в письменном виде кратко изложить её содержание, а также выделить проблемы, освещаемые в статье. Информация излагается точно, кратко, без искажений и субъективных оценок. Текст реферата не должен быть сокращённым переводом или механическим пересказом реферируемого материала. В тексте реферата не должно быть повторений и общих фраз. Исключается использование прямой речи и диалогов. Целесообразно включить в текст реферата основные выводы автора первоисточника. Изложение реферата должно отличаться предельной точностью, которая достигается за счёт структуры предложения и правильного употребления терминов. Для краткости рефератов разумно использовать сокращение терминов.

### **Алгоритм реферирования:**

- 1) Беглый просмотр текста и ознакомление с его общим смыслом.
- 2) Более внимательное чтение текста, определение значения незнакомых слов по контексту и с помощью электронных инструментов перевода.
- 3) Смысловой анализ текста, выделение ключевых фрагментов и распределение материала статьи на 3 группы по степени важности:
  - ключевые фрагменты (наиболее важные сообщения, требующие полного и точного отражения в реферате);
  - второстепенная информация, передаваемая в сокращённом виде;
  - малозначимая информация, которую можно опустить.
- 4) Организация отобранного материала (логический план), языковая обработка и изложение.

### **Критерии оценки устного выступления с PowerPoint презентацией:**

#### **Содержание презентации:**

- соответствие текста презентации и манеры изложения информации научному стилю, нормам и правилам письменной научной речи (соответствует / не соответствует);

- логичность и последовательность структуры презентации, соответствие структуры презентации содержанию доклада (информация в презентации представлена логично и последовательно, структура презентации соответствует содержанию доклада / информация в презентации представлена нелогично и непоследовательно, структура презентации не соответствует содержанию доклада);
- тип информации, представленной на слайдах (на слайдах представлена разноплановая информация: текст, таблицы, графики, иллюстрации, медиа объекты, инфографика, которые дополняют друг друга, повышают информативность и упрощают восприятие доклада / на слайдах представлена только текстовая информация);
- содержание информационных блоков (презентация информативна, не перегружена текстовой информацией; статистические данные представлены наглядно в виде таблиц, графиков, иллюстраций, инфографики / объем текста в презентации избыточен, что препятствует эффективному восприятию информации; статистические данные представлены неинформативно);
- степень раскрытия содержания доклада (презентация содержит основные положения доклада в кратком виде / основные положения доклада в презентации не раскрыты);
- наличие и количество ошибок разного уровня (ошибки отсутствуют или они незначительны / присутствует большое количество ошибок);
- количество слайдов (количество слайдов достаточно для раскрытия содержания, не отвлекает от доклада / количество слайдов недостаточно для раскрытия содержания, или избыточно и отвлекает от доклада).

#### Оформление презентации:

- качество оформления (оформление презентации не отвлекает от основного содержания / оформление презентации избыточно и отвлекает от основного содержания);
- лёгкость восприятия текста (шрифт, размер и цвет текста не затрудняют его понимание / шрифт, размер и цвет текста затрудняют его понимание);
- информативность визуальных материалов и их соответствие содержанию блока (визуальные материалы информативны и соответствуют содержанию блока / визуальные материалы неинформативны и/или не соответствуют содержанию блока).

#### Качество устного выступления:

- соответствие устного выступления научному стилю, нормам и правилам устной научной речи (соответствует / не соответствует);
- композиция доклада, связность и логичность изложения материала (доклад включает все основные структурные элементы, изложение материала отличается связностью и логичностью / композиционная структура доклада не соответствует требованиям, при изложении материала нарушена логика изложения);
- информативность доклада, степень раскрытия заявленной темы (доклад информативен, тема раскрыта / доклад неинформативен, тема раскрыта недостаточно);
- наличие и количество ошибок разного уровня (ошибки отсутствуют или они незначительны / присутствует большое количество ошибок);
- умение преподнести информацию (информация преподнесена доступно, грамотно, компетентно, докладчик выступает без опоры на текст / доклад трудно воспринимается, докладчик просто зачитывает текст);
- умение адекватно, соответственно коммуникативной ситуации реагировать на вопросы и комментарии слушателей (докладчик продемонстрировал умение адекватно, соответственно коммуникативной ситуации реагировать на вопросы и комментарии слушателей / докладчик не продемонстрировал умения адекватно, соответственно коммуникативной ситуации реагировать на вопросы и комментарии слушателей);
- соблюдение требований к объему доклада (требования к объему доклада соблюдены / требования к объему доклада не соблюдены);
- соответствие временному регламенту (докладчик не вышел за рамки временного регламента / временной регламент не был соблюден).

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«История и методология химии»**

**1. Перечень компетенции, формируемых в рамках дисциплины (модуля) или практики, индикаторов достижения компетенций и планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или практики**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>УК-1:</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	<u>Знает:</u> основы анализа проблемной ситуации как системы, выявляет ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2. вырабатывает стратегию действий на основе критического анализа проблемных ситуаций	<u>Умеет:</u> осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода <u>Владеет:</u> навыками выработки стратегии действий на основе критического анализа проблемных ситуаций
<b>ОПК-4:</b> Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1. Владеет теоретическими основами подготовки публикации, участия в профессиональных дискуссиях	<u>Знает:</u> теоретические основы подготовки публикации, участия в профессиональных дискуссиях
	ОПК-4.2. Представляет результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	<u>Умеет:</u> представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов <u>Владеет:</u> навыками представления профессиональной деятельности в виде научных и научно-



		популярных докладов
--	--	---------------------

## **2. Критерии оценивания**

Зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он не имеет пропусков занятий без уважительной причины; выступал с сообщениями; выполнил все практические задания, индивидуальные и контрольные работы не ниже чем на 60%; имеет все необходимые конспекты; имеет выполненные письменные задания для самостоятельной работы.

Не зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки не соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он имеет пропуски занятий без уважительной причины и не отработанные занятия; не выступал с сообщениями; не выполнил практические задания, индивидуальные и контрольные работы более чем на 40%; не имеет все необходимые конспекты; не имеет всех выполненных письменных заданий для самостоятельной работы.

## **3. Контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

### **Контрольные задания для оценки знаний**

<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний</b>
<b>УК-1:</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Периодизация истории химии.</li> <li>2. Истоки химии в древности.</li> <li>3. Развитие химических ремесел.</li> <li>4. Атомистическое учение древних ученых-философов.</li> <li>5. Философские вопросы химии.</li> <li>6. Античный период развития химии. Натурфилосовские учения.</li> <li>7. Общая характеристика алхимического периода. Значение алхимического периода.</li> <li>8. Греко-египетская алхимия.</li> <li>9. Арабская алхимия. Работы Джабира, Авиценны, Ар-Рази.</li> <li>10. Западноевропейская алхимия. Работы Альберта Великого, Роджера Бэкона, Бонавентуры, Псевдо-Гебера.</li> <li>11. Исторические предпосылки возникновения ятрохимии. Учение Парацельса.</li> <li>12. Результаты ятрохимии.</li> <li>13. Развитие «технической» химии в ятрохимический период. Работы И.Глаубера.</li> <li>14. Становление аналитической химии.</li> </ol>

15. Общая характеристика пневмохимии.
16. Краткая характеристика естествознания XVII века. Взгляды и достижения философов Ф.Бэкона, Р.Декарта, Г.Лейбница.
17. «Химическая философия» Р.Бойля. Начало классических методов исследований в химии.
18. Поиск решения проблемы отношения количества и качества.
19. Методологические подходы в химии в XVII веке.
20. Дуалистические представления Бехера и Штала. Флогистонная теория горения.
21. Антифлогистическая система Лавуазье.
22. Период количественных законов.
23. Развитие химической атомистики. Атомно-молекулярная теория Дальтона. Труды Берцелиуса. Атомная реформа Канниццаро.
24. Открытие Периодического закона. Основные положения Д.И.Менделеева о Периодическом законе химических элементов.
25. Зарождение структурной химии в XIX веке.
26. Отход от традиционных методов в XIX и начале XX веков.
27. Методологический взгляд на этапы развития физической химии.
28. Развитие представлений о химическом процессе.
29. Методологические уроки исторического развития химии.
30. Открытие делимости атома.
31. Модели строения атома.
32. Теории химической связи.
33. Эволюция основных понятий и категорий химии: элемент, простое и сложное тело, молекула, химическое соединение.
34. Роль дискретности и непрерывности, дальтонидная и бертоллидная формы существования вещества.
35. Единство дискретности и непрерывности, методологическое и физическое обоснование, роль сильных и слабых связей.
36. История развития и эволюция теоретических представлений в химии: теории строения, структуры, химических процессов.
37. Соотношение структурных и кинетических теорий, роль ценных теорий в кинетике, методологический аспект противоречий.
38. Современные теории кинетики и катализа, непрерывность качественных химических изменений.
39. Биохимический подход к химической эволюции, направленность химических изменений.
40. Термодинамический подход к химической эволюции, особенности неравновесной термодинамики, классификация химических систем по степени организации вещества.
41. Биологический подход к химической эволюции, отбор элементов и структур, лабильность и динамическая устойчивость.
42. Понятие об эволюционном катализе, элементы управления и самоорганизации систем.
43. Молекулярная и надмолекулярная организация химического взаимодействия
44. Успехи в области химического материаловедения.

	<p>45. Катализ – ведущее направление в создании новых технологий.</p> <p>46. Современный подход к технологии горения.</p> <p>47. Перспективы физического воздействия.</p> <p>48. Общая характеристика экстремальной химии.</p> <p>49. Холодный ядерный синтез.</p> <p>50. Химия низких температур.</p> <p>51. Теория концептуальных систем развития химии.</p> <p>52. Первая концептуальная система: учение о составе.</p> <p>53. Вторая концептуальная система: структурная химия.</p> <p>54. Третья концептуальная система: учение о химическом процессе.</p> <p>55. Четвертая концептуальная система: эволюционная химия.</p> <p>56. Современные методы химических исследований.</p> <p>57. Современные философские аспекты развития методологии химии.</p>
<p><b>ОПК-4:</b> Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представлять результаты работы в устной и письменной форме о творческом пути и роли в развитии химии выдающихся ученых-химиков.</li> <li>2. Выявлять проблемные ситуации для организации профессиональной дискуссии по вопросам истории химии</li> <li>3. Выявлять проблемные ситуации для организации профессиональной дискуссии по методологическим вопросам химии</li> <li>4. Представлять результаты работы в виде тезисов доклада в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</li> <li>5. Представлять информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры.</li> <li>6. Представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.</li> </ol>

***Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности***

<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности</b>
<p><b>УК-1:</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Происхождение термина «химия». Назовите и кратко охарактеризуйте основные периоды истории химии.</li> <li>2. Дайте характеристику предалхимического периода истории химии. Назовите выдающихся представителей этого периода, укажите их основные заслуги.</li> <li>3. Дайте характеристику алхимического периода истории химии. В чем его значение и роль?</li> <li>4. Период объединения химии: подпериод ятрохимии. Дайте его характеристику, назовите его выдающихся представителей, укажите их основные заслуги.</li> <li>5. Период объединения химии: подпериод пневматической химии. Дайте его характеристику, назовите его выдающихся</li> </ol>

- представителей, укажите их основные заслуги.
6. Период объединения химии: подпериод теории флогистона. Дайте его характеристику, назовите его выдающихся представителей, укажите их основные заслуги.
  7. Кто и когда создал теорию флогистона? В чем ее сущность и значение в истории химии?
  8. Период объединения химии: подпериод антифлогистической системы. Дайте его характеристику, назовите его выдающихся представителей, укажите их основные заслуги.
  9. Кто и когда создал кислородную теорию горения? В чем ее сущность и значение в истории химии?
  10. Период количественных законов. Дайте его характеристику, назовите его выдающихся представителей.
  11. Кто и когда создал «химическую атомистику»? В чем ее сущность?
  12. Когда было создано атомно-молекулярное учение? В чем его сущность? Кто из ученых-химиков внес основной вклад в его формирование?
  13. Современный период в истории химии. Особенности и основные достижения.
  14. Назовите трех выдающихся химиков XX века, укажите их основные заслуги.
  15. Особенности развития химии в России в X – XVII вв. Химическая терминология в России этого периода.
  16. Где родился, когда жил М. В. Ломоносов? Опишите его научные достижения в химии.
  17. Кем, когда и как была создана первая научная лаборатория в России? Назовите результаты ее научной работы.
  18. Развитие химических знаний в России за период с конца XVIII до конца XIX в. и учебная литература.
  19. Назовите основателей химических школ Казанского и Санкт-Петербургского университетов в XIX в. Укажите их вклад в химию
  20. С именами каких выдающихся химиков связаны ведущие Российские университеты XIX – начала XX в.? В чем состоят заслуги этих химиков?
  21. Развитие химических знаний в России в XIX – середине XX в. и научная периодика по химии.
  22. Покажите эволюцию основных понятий и категорий химии: элемент, простое и сложное тело, молекула, химическое соединение.
  23. Покажите роль дискретности и непрерывности в химии на примере форм существования вещества.
  24. Дайте методологическое и физическое обоснование единства дискретности и непрерывности.
  25. Проанализируйте историю развития и эволюция теоретических представлений в химии.
  26. Дайте общую характеристику экстремальной химии
  27. Покажите на примерах, что катализ – ведущее направление в создании новых технологий
  28. Поясните, в чем особенность современного направления в металлургических процессах

	<p>29. Поясните, в чем заключается современный подход к технологии горения</p> <p>30. Приведите примеры основных достижений в области химического материаловедения</p> <p>31. Дайте методологическое обоснование теории концептуальных систем развития химии.</p> <p>32. Приведите примеры использования современных методов химических исследований для решения проблемных ситуаций в химии</p>
<p><b>ОПК-4:</b> Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представить результаты исследовательской работы в виде научно-популярных докладов о роли в развитии химии выдающихся ученых-химиков.</li> <li>2. Создать проблемную ситуацию для организации профессиональной дискуссии по вопросам истории химии.</li> <li>3. Создать проблемную ситуацию для организации профессиональной дискуссии по методологическим вопросам химии.</li> <li>4. Представить результаты работы в виде тезисов доклада в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.</li> <li>5. Представить информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры.</li> <li>6. Подготовить презентацию по теме работы и представить ее в виде устного доклада с элементами защиты результатов своей работы.</li> <li>7. Представить результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.</li> </ol>

#### ***4. Порядок процедуры оценивания***

Зачет по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 2 комплексных вопроса, каждый из которых включает теорию и практико-ориентированное задание, позволяющие оценить сформированность компетенций и умение применять эти знания на практике для решения задач в профессиональной деятельности. Время подготовки к ответу на вопросы зачетного билета 30 мин. К использованию на зачете разрешаются: справочники, формулы и схемы.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине «Органические кислород- и азотсодержащие соединения. Строение.  
Реакционная способность»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-1.</b> Способен планировать и выбирать адекватные методы научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	<b>ПК- 1.1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.	Знает: свойства и строение основных классов кислород- и азотсодержащих органических соединений
	<b>ПК-1.2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии	Умеет: планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать результаты химического эксперимента
	<b>ПК-1.3.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Владеет: методами обработки и представления получаемых результатов в виде отчета, реферата

**Критерии оценивания**

**Шкала оценивания** – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

**Критерии оценивания:** при оценке знаний обучающихся необходимо учитывать правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов, логическую последовательность ответа. «Отлично». Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.

«Хорошо» Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя

«Удовлетворительно». Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

«Неудовлетворительно». Ответ обнаруживает непонимание учеником основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя

### **Контрольные задания для оценки знаний**

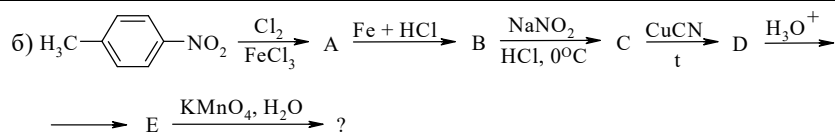
<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний</b>
<b>ОПК 1.</b> <b>Знает:</b> свойства и строение основных классов кислород- и азотсодержащих органических соединений	<p>1.Химические свойства спиртов. Спирты как слабые ОН-кислоты. Спирты как основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора, тионилхлорида). Образование простых эфиров. Получение сложных эфиров минеральных и органических кислот.</p> <p>2.Способы получения ароматических оксосоединений: по реакциям Гатермана-Адамса, Вильсмейера, Гатермана-Коха, Фриделя-Крафтса, Губена-Геша.</p> <p>3.Дегидратация спиртов. Окисление и дегидрирование спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Реагенты окисления на основе хромового ангидрида и диоксида марганца.</p> <p>4.Диспропорционирование альдегидов. Окисление альдегидов, реагенты окисления. Окисление кетонов перекислотами по Байеру-Виллигеру. Диспропорционирование альдегидов.</p> <p>5.Способы получения аминов жирного и ароматического ряда:алкилирование аммиака и аминов по Гофману, фталимида калия (Габриэль), восстановлением азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, нитросоединений. Восстановительное аминирование карбонильных соединений.</p> <p>6.Реакции электрофильного замещения в ядре пиридина и их ориентация. Примеры реакций, протекающих по механизму S<sub>N</sub>Ar. Влияние заместителей: ориентация, легкость протекания, стерические эффекты. N-Окись пиридина в реакциях с электрофилами; проблема селективности.</p> <p>7.Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Азо- и diazosоставляющие, условия реакций азосочетаний с аминами и фенолами.</p> <p>8.Строение и физические свойства индола. Природные соединения, содержащие индольное ядро. Методы синтеза индолов: синтеза Фишера, Бишлера, Неницеску, Пшорра и др.</p> <p>9.Реакция diaзотирования, условия ее проведения. Механизм реакции diaзотирования. Строение diaзосоединений. Алифатические diaзосоединения. Diaзометан.</p>

	<p>10. Ароматический характер пиридина. Распределение электронной плотности в его ядре. Основность атома азота в пиридине. Таутомерия замещенных пиридинов. Реакции с алкилгалогенидами, образование комплексов с бромом и серным ангидридом. Устойчивость пиридинового кольца к окислению. Образование N-окси.</p> <p>11. Амиды карбоновых кислот. Методы получения: ацилирование аммиака и аминов, пиролиз карбоксилатов аммония. Свойства: гидролиз, дегидратация амидов, способы превращения в амины.</p> <p>12. Электрофильное замещение в индоле: ориентация. Кислородные производные индола: оксииндол, индоксил, изатин. Кето-енольная и лактим-лактамина таутомерия. Индиго, его строение, промышленный синтез. Дигидроиндиго (белое индиго) и кубовое крашение.</p> <p>13. Нитроалканы. Получение нитроалканов из галогенпроизводных; амбидентный характер нитрит-иона. Кислотность и таутомерия нитроалканов. Реакции нитроалканов с азотистой кислотой. Конденсация с карбонильными соединениями.</p> <p>14. Пиррол и индол как NH-кислоты; селективность электрофильной атаки в анионах; роль координации катиона. альфа-Металлирование пятичленных гетаренов; использование карбанионов в реакциях с электрофилами. Электрофильное замещение с участием заместителей.</p>
--	---

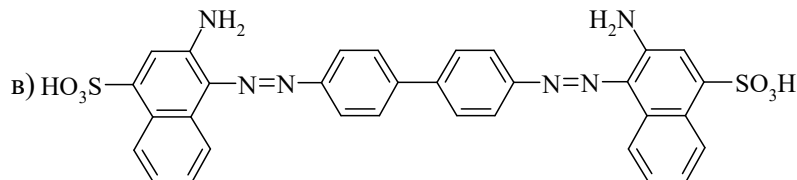
**Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности**

<b>Планируемые результаты обучения дисциплине</b>	<b>Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности</b>
<p><b>ПК 1.</b> <b>Умеет:</b> планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать результаты химического эксперимента</p> <p><b>Владеет:</b> методами и обработки представления результатов в виде отчета, реферата</p>	<p>1. Предложите схему получения метилэтилкарбинола, исходя из этана и неорганических реагентов.</p> <p>2. При пропускании сухого HCl через смесь формальдегида и спирта (1:1) образуются хлорметилловые эфиры C1CH2—O—R. Приведите механизм реакции.</p> <p>3. Предложите схему получения диметил-изопропил-карбинола, исходя из метилацетилена.</p> <p>4. Предложите способ синтеза аналитического реагента на Ni<sup>2+</sup> диметилглиоксима (реактива Чугаева)</p> <div style="text-align: center;">  <p style="margin-left: 100px;">(CH<sub>3</sub>-C-C-CH<sub>3</sub>) II II HO-N N-OH</p> </div> <p>из бутена-2.</p> <p>5. Осуществите превращения:</p>



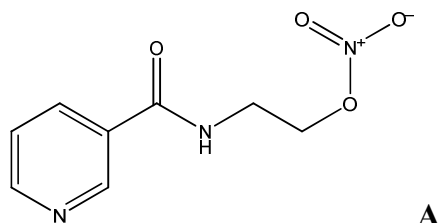


6. Какую реакцию называют азосочетанием? Какие диазо- и азосоставляющие нужно использовать для получения следующего азокрасителя:

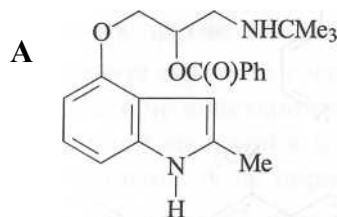


Укажите оптимальные условия реакции азосочетания.

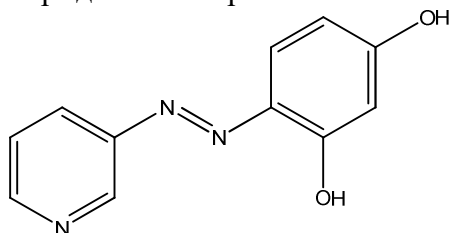
7. Исходя из пиридина,  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{ONO}_2$  и других необходимых реагентов получите лекарственный препарат никорандил А (оказывает умеренное коронарорасширяющее действие)



8. В распоряжении имеются любые ароматические (кроме гетероциклических) и неароматические реагенты. Предложите схему синтеза лекарственного препарата бопиндолола (А), применяемого в терапии артериальной гипертензии, стенокардии, аритмии



9. Предложите синтез металлохромного индикатора 1-(3-пиридил-азо)-2,4-дигидроксибензола (ПАР, А) из бензола, пиридина и неорганических веществ.



10. Предложите схему получения дифенилкарбинола из бензола и других необходимых реагентов.

11. Установите строение карбонильного соединения по брутто-формуле и продуктам его химических превращений:  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ ,

	не дает осадка с п-нитрофенилгидразином, при окислении дает соединение $C_5H_{10}O$ , которое реагирует с п-нитрофенилгидразином, но не дает реакции серебряного зеркала. Соединение $C_5H_{12}O$ при дегидратации в прис. $H_2SO_4$ дает углеводород, озонлиз которого приводит к получению ацетона и уксусного альдегида.
--	---

### ***Порядок процедуры оценивания***

Экзамен проходит в письменной форме. Студент выбирает билет, который включает в себя 3 вопроса.

Для подготовки ответа студенту предоставляется время не менее 90 минут. Результат выполнения задания студент должен представить в виде письменного ответа.

Оценка выставляется с учетом с учетом степени сложности заданий.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине «Основные процессы химического синтеза БАВ (раздел I)»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p><b>ПК-1.</b> Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<p><b>ПК- 1.1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.</p>	<p><u>Знает:</u> основные процессы синтеза, химические свойства и методы исследования структуры соединений.</p>
	<p><b>ПК-1.2.</b> Анализирует и выбирает рациональные методы синтеза БАВ для осуществления научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<p><u>Умеет:</u> на основании анализа научной литературы выбрать и осуществить планирование эксперимента по синтезу вещества заданной структуры. <u>Владеет:</u> навыками осуществления научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>
<p><b>ПК-2:</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p><b>ПК- 2.1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.</p>	<p><u>Знает:</u> способы построения рациональной схемы химического синтеза БАВ, методы исследования структуры полученных соединений и оценивать перспективы их практического применения в выбранной области химии</p>

	<p><b>ПК-2.2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии</p>	<p><u>Умеет:</u> на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области синтеза БАВ</p> <p><u>Владеет:</u> навыками критического анализа результатов НИР и оценки перспектив их практического применения и продолжения работ в области синтеза БАВ</p>
--	---	--

### 1. Критерии оценивания

Зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он не имеет пропусков занятий без уважительной причины; выступал с сообщениями; выполнил все практические задания, индивидуальные и контрольные работы не ниже чем на 60%; имеет все необходимые конспекты; имеет выполненные письменные задания для самостоятельной работы.

Не зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки не соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он имеет пропуски занятий без уважительной причины и не отработанные занятия; не выступал с сообщениями; не выполнил практические задания, индивидуальные и контрольные работы более чем на 40%; не имеет все необходимые конспекты; не имеет всех выполненных письменных заданий для самостоятельной работы.

### Контрольные задания для оценки знаний

<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине</p>	<p>Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний</p>
<p><b>ПК-1.</b> Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы разработки нового лекарственного вещества</li> <li>2. Основные стадии биологического изучения лекарственных веществ</li> <li>3. Пути создания новых лекарственных веществ</li> <li>4. Принципы создания новых лекарственных веществ</li> <li>5. Влияние химического строения на биологическую активность</li> <li>6. Влияние пространственного строения на биологическую активность</li> </ol>

составе научного коллектива	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Влияние физико-химических свойств на биологическую активность</li> <li>8. Общая характеристика процесса нитрования</li> <li>9. Значение нитросоединений в синтезе БАВ</li> <li>10. Нитроэфиры как пролекарства</li> <li>11. Механизм реакции нитрования</li> <li>12. Основные технологические параметры управления нитрованием</li> <li>13. Основные требования техники безопасности при нитровании</li> <li>14. Общая характеристика процесса сульфирования</li> <li>15. Механизм реакции сульфирования</li> <li>16. Основные параметры управления сульфированием</li> <li>17. Методы сульфирования: классический, сульфирование в парах, сульфирование газообразным серным ангидридом в инертных растворителях (сущность метода, достоинства и недостатки метода)</li> <li>18. Методы сульфирования: экстракционное сульфирование, сульфирование с запеканием, сульфирование серным ангидридом (сущность метода, достоинства и недостатки метода)</li> <li>19. Способы выделения сульфопродуктов</li> <li>20. Основные требования техники безопасности при сульфировании</li> </ol>
<p><b>ПК-2:</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика процесса галогенирования</li> <li>2. Механизм реакции галогенирования</li> <li>3. Влияние технологических параметров на процесс галогенирования</li> <li>4. Стадии галогенирования</li> <li>5. Особенности техники безопасности при галогенировании</li> <li>6. Общая характеристика и механизм реакции диазотирования</li> <li>7. Влияние основных технологических параметров на диазотирование</li> <li>8. Азосочетание</li> <li>9. Реакции замены diazonium-группы</li> <li>10. Особенности техники безопасности при диазотировании и азосочетании</li> </ol>

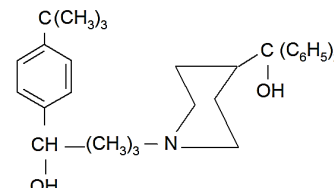
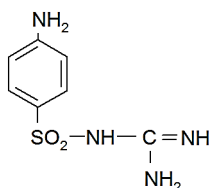
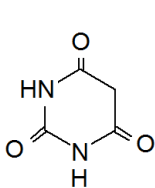
***Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности***

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><b>ПК-1.</b> Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить по химическому строению лекарственного вещества <ul style="list-style-type: none"> <li>• Фармакоформную группу и основной фармакотерапевтический эффект</li> <li>• Группы, влияющие на гидрофильно-липофильный</li> </ul> </li> </ol>

прикладных задач  
химической направленности в  
составе научного  
коллектива

баланс молекулы

- Группы, усиливающие токсичность вещества



- Охарактеризуйте влияние заместителей в бензольном кольце диазосоединения на скорость азосочетания. Расположите приведенные ниже катионы в порядке возрастания их реакционной способности при взаимодействии с фенолом: а) о-бромфенилдиазония; б) п-сульфофенилдиазония; в) о-нитрофенилдиазония; г) п-толилдиазония; д) п-метоксифенилдиазония.
- Химиотерапевтическое средство широкого спектра действия нитроксолин (5 НОК) 8-гидрокси-5-нитрохинолин - эффективно против грамположительных и грамотрицательных бактерий; препарат применяется при лечении цистита, пиелонефрита. Синтезируйте этот препарат исходя из хинолина.
- Исходя из бутадиена-1,3, акролеина и неорганических реагентов получите первичный (циклогексилметил) амин.
- Получите о-бромбензойную кислоту, исходя из анилина и неорганических реагентов
- Предложите синтез металлохромного индикатора 1-(3-пиридил-азо)-2,4-дигидроксибензола (ПАР, А) из бензола, пиридина и неорганических веществ.

А

- Рассчитать материальный баланс процесса приготовления нитрующей смеси: - масса нитрующей смеси - 156 кг;  
- состав нитрующей смеси :  
 $\text{HNO}_3$  – 59%  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$  – 27%  
 $\text{H}_2\text{O}$  – 14%  
Потери при приготовлении нитрующей смеси - 0,12%  
Для приготовления нитрующей смеси используются:  
отработанная нитрующая смесь состава:  
 $\text{HNO}_3$  – 43%  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$  – 16%  
 $\text{H}_2\text{O}$  – 41%  
концентрированная азотная кислота состава:  
 $\text{HNO}_3$  – 99%  
 $\text{H}_2\text{O}$  – 1%  
олеум – 20%
- Разработать рациональную технологическую схему

получения целевого продукта, используя следующие справочные данные

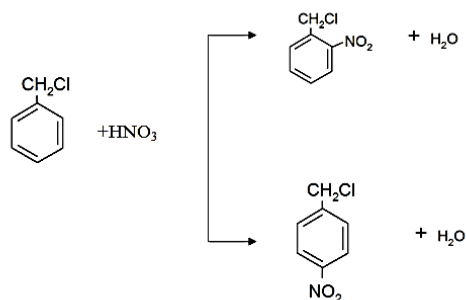
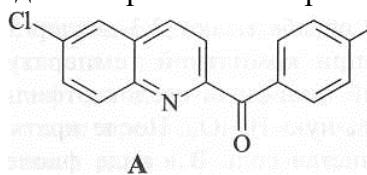


Таблица - Физико-химические свойства компонентов смеси

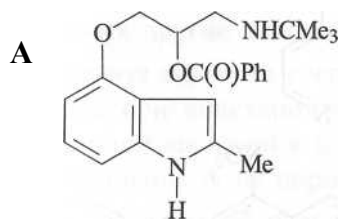
Показатели физико-химических свойств	Компоненты реакционной смеси				
	Хлористый бензил	HNO <sub>3</sub>	о-нитробензил	п-нитробензил	H <sub>2</sub> O
Молекулярная масса	326,59	63	171,59	171,59	18
Агрегатное состояние при 25°C	ж	ж	тв	тв	ж
t <sub>пл</sub>	-43	-41,6	49	73	0
t <sub>кип</sub>	179	83	-	-	100
Растворимость в г. на 100г. растворителя в воде	н/р	∞	н/р	н/р	∞
В этаноле	∞	л/р	р	р	∞
В растворителях	хлф	л/р	бзл		∞

**ПК-2:** Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

- Предложите схему синтеза 6-хлор-2-(4-хлорбензоил)хинолина (А) из пара-хлоранилина, уксусного альдегида и неорганических реагентов



- В распоряжении имеются любые ароматические (кроме гетероциклических) и неароматические реагенты. Предложите схему синтеза лекарственного препарата бопиндолола (А), применяемого в терапии артериальной гипертензии, стенокардии, аритмии



- Разработать рациональную технологическую схему

получения целевого продукта, используя следующие справочные данные

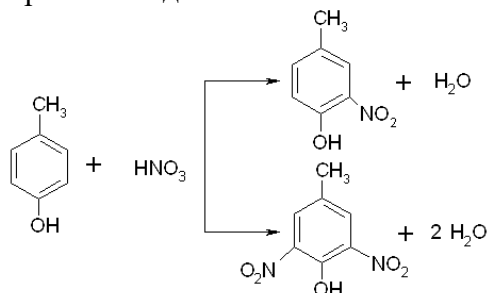


Таблица - Физико-химические свойства компонентов смеси

Показатель и физико-химические свойства	Компоненты реакционной смеси				
	п-крезол	HNO <sub>3</sub>	2,6-динитро-п-крезол	6-нитро-п-крезол	H <sub>2</sub> O
Молекулярная масса	108,14	63	198,14	153,15	18
Агрегатное состояние при 25°C	тв	ж	тв	тв	ж
t <sub>пл</sub>	33	-41,6	81	32	0
t <sub>кип</sub>	202,5	83		125	100
Растворимость г. на 100г. растворителя в воде	р	∞	т/р	т/р	∞
В этаноле	∞	л/р	р	л/р	∞
В растворителях	эфиры	эфиры	эфиры	эфиры	эфиры

4. Исходя из бутадиена-1,3, акролеина и неорганических реагентов получите первичный (циклогексилметил)амин.

5. Рассчитать материальный баланс процесса приготовления нитрующей смеси: - масса нитрующей смеси - 237 кг;

- состав нитрующей смеси :

HNO<sub>3</sub> – 72,5%

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – 20%

H<sub>2</sub>O – 7,5%

Потери при приготовлении нитрующей смеси - 0,1%

Для приготовления нитрующей смеси используются:

1) отработанная нитрующая смесь состава:

HNO<sub>3</sub> – 53,5%

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – 12,5%

H<sub>2</sub>O – 34%

2) концентрированная азотная кислота состава:

HNO<sub>3</sub> – 98,4%

H<sub>2</sub>O – 1,6%

3) олеум – 18%

#### 4. Порядок процедуры оценивания



Зачет по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 2 комплексных вопроса, каждый из которых включает теорию и практико-ориентированное задание – задачу, позволяющие оценить сформированность компетенций и умение применять эти знания на практике для решения задач в профессиональной деятельности. Время подготовки к ответу на вопросы зачетного билета 30 мин. К использованию на зачете разрешаются: справочники, формулы и схемы.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине «Основные процессы химического синтеза БАВ (раздел II)»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-1.</b> Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	<b>ПК- 1.1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.	<u>Знает:</u> основные процессы синтеза, химические свойства и методы исследования структуры соединений.
	<b>ПК-1.2.</b> Анализирует и выбирает рациональные методы синтеза БАВ для осуществления научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	<u>Умеет:</u> на основании анализа научной литературы выбрать и осуществить планирование эксперимента по синтезу вещества заданной структуры. <u>Владеет:</u> навыками осуществления научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива
<b>ПК-2:</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК- 2.1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.	<u>Знает:</u> способы построения рациональной схемы химического синтеза БАВ, методы исследования структуры полученных соединений и оценивать перспективы их практического применения в выбранной области химии

	<p><b>ПК-2.2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии</p>	<p><u>Умеет:</u> на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области синтеза БАВ</p> <p><u>Владеет:</u> навыками критического анализа результатов НИР и оценки перспектив их практического применения и продолжения работ в области синтеза БАВ</p>
--	---	--

### **1. Критерии оценивания**

Отметка «Отлично» выставляется студенту в том случае, если полностью раскрыто содержание материала в объеме программы, четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий, верно использованы научные термины, для доказательства излагаемого материала и выполнения практико-ориентированного задания использованы различные выводы из наблюдений, ранее приобретенные знания.

Отметка «хорошо» выставляется студенту в том случае, если раскрыто основное содержание материала, в основном даны правильно определения понятий и использованы научные термины, определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях, при выполнении практико-ориентированного задания допущены незначительные неточности.

Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту в том случае, если основное содержание программного материала изложено фрагментарно, непоследовательно, определения понятий недостаточно четкие, не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении, допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий, выполнении практико-ориентированного задания.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется студенту в том случае, если основное содержание учебного материала не раскрыто, допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, практическое задание не выполнено.

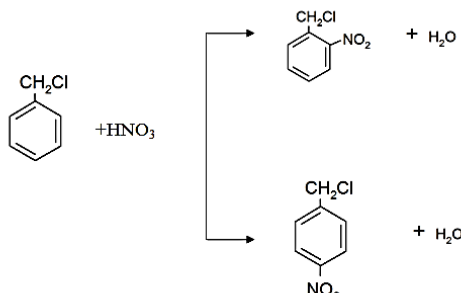
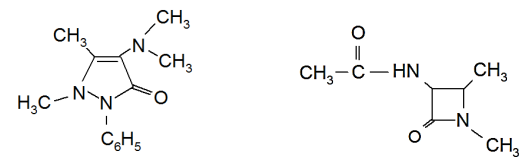
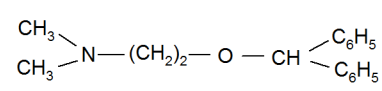
### **Контрольные задания для оценки знаний**

<p>Планируемые результаты обучения по</p>	<p>Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний</p>
---	---

дисциплине	
<p><b>ПК-1.</b> Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика окисления</li> <li>2. Окисление насыщенных углеводородов</li> <li>3. Окисление метильной или метиленовой группы до карбонильной</li> <li>4. Окисление метильной группы до карбоксильной</li> <li>5. Окисление ароматических и непредельных углеводородов</li> <li>6. Особенности техники безопасности при окислении</li> <li>7. Общая характеристика восстановления</li> <li>8. Восстановление натрием</li> <li>9. Восстановление оловом и его солями</li> <li>10. Восстановление цинком</li> <li>11. Восстановление железом</li> <li>12. Восстановление алкоголятами алюминия (метод Меервейна-Понндорфа-Верлея)</li> <li>13. Восстановление гидридами металлов</li> <li>14. Восстановление сульфидами щелочных металлов</li> <li>15. Восстановление сернистой кислотой, ее солями, и дитионитом натрия</li> <li>16. Общие сведения о каталитическом восстановлении</li> <li>17. Восстановление на никелевых катализаторах</li> <li>18. Восстановление на платиновых и палладиевых катализаторах</li> <li>19. Электролитическое восстановление</li> <li>20. Особенности техники безопасности при восстановлении</li> <li>21. Общие сведения о каталитическом восстановлении</li> <li>22. Восстановление на никелевых катализаторах</li> <li>23. Восстановление на платиновых и палладиевых катализаторах</li> <li>24. Электролитическое восстановление</li> <li>25. Особенности техники безопасности при восстановлении</li> </ol>
<p><b>ПК-2:</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика процесса ацилирования</li> <li>2. Механизм реакции ацилирования</li> <li>3. Метод С-ацилирования</li> <li>4. Метод N-ацилирования</li> <li>5. Метод O-ацилирования</li> <li>6. Особенности техники безопасности при ацилировании</li> <li>7. Общая характеристика процесса алкилирования</li> <li>8. Механизм реакции алкилирования.</li> <li>9. Катализаторы алкилирования.</li> <li>10. Условия С-алкилирования.</li> <li>11. Условия N-алкилирования и O-алкилирования</li> <li>12. Особенности техники безопасности при алкилировании</li> </ol>

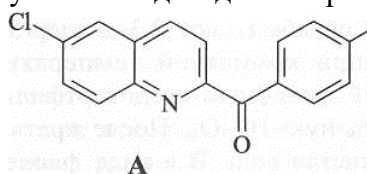
***Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности***

Планируемые	Перечень практических заданий или иных материалов,
-------------	--

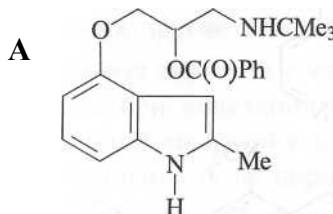
результаты обучения по дисциплине	необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности																																																					
<p><b>ПК-1.</b> Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>1. Разработать рациональную технологическую схему получения целевого продукта, используя следующие справочные данные</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Таблица - Физико-химические свойства компонентов смеси</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Показатели физико-химических свойств</th> <th colspan="5">Компоненты реакционной смеси</th> </tr> <tr> <th>Хлористый бензил</th> <th>HNO<sub>3</sub></th> <th>о-нитробензил</th> <th>п-нитробензил</th> <th>H<sub>2</sub>O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Молекулярная масса</td> <td>326,59</td> <td>63</td> <td>171,59</td> <td>171,59</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Агрегатное состояние при 25°С</td> <td>ж</td> <td>ж</td> <td>тв</td> <td>тв</td> <td>ж</td> </tr> <tr> <td>t<sub>пл</sub></td> <td>-43</td> <td>-41,6</td> <td>49</td> <td>73</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>t<sub>кип</sub></td> <td>179</td> <td>83</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Растворимость г. на 100г. растворителя в воде</td> <td>н/р</td> <td>∞</td> <td>н/р</td> <td>н/р</td> <td>∞</td> </tr> <tr> <td>В этаноле</td> <td>∞</td> <td>л/р</td> <td>р</td> <td>р</td> <td>∞</td> </tr> <tr> <td>В растворителях</td> <td>хлф</td> <td>л/р</td> <td>бзл</td> <td></td> <td>∞</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Определить по химическому строению лекарственного вещества</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Фармакоформульную группу и основной терапевтический эффект</li> <li>• Группы, влияющие на гидрофильно-липофильный баланс молекулы</li> <li>• Группы, усиливающие токсичность вещества</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <p>3. Охарактеризуйте влияние заместителей в бензольном кольце диазосоединения на скорость азосочетания.</p>	Показатели физико-химических свойств	Компоненты реакционной смеси					Хлористый бензил	HNO <sub>3</sub>	о-нитробензил	п-нитробензил	H <sub>2</sub> O	Молекулярная масса	326,59	63	171,59	171,59	18	Агрегатное состояние при 25°С	ж	ж	тв	тв	ж	t <sub>пл</sub>	-43	-41,6	49	73	0	t <sub>кип</sub>	179	83	-	-	100	Растворимость г. на 100г. растворителя в воде	н/р	∞	н/р	н/р	∞	В этаноле	∞	л/р	р	р	∞	В растворителях	хлф	л/р	бзл		∞
Показатели физико-химических свойств	Компоненты реакционной смеси																																																					
	Хлористый бензил	HNO <sub>3</sub>	о-нитробензил	п-нитробензил	H <sub>2</sub> O																																																	
Молекулярная масса	326,59	63	171,59	171,59	18																																																	
Агрегатное состояние при 25°С	ж	ж	тв	тв	ж																																																	
t <sub>пл</sub>	-43	-41,6	49	73	0																																																	
t <sub>кип</sub>	179	83	-	-	100																																																	
Растворимость г. на 100г. растворителя в воде	н/р	∞	н/р	н/р	∞																																																	
В этаноле	∞	л/р	р	р	∞																																																	
В растворителях	хлф	л/р	бзл		∞																																																	

	<p>Расположите приведенные ниже катионы в порядке возрастания их реакционной способности при взаимодействии с фенолом: а) о-бромфенилдиазония; б) п-сульфофенилдиазония; в) о-нитрофенилдиазония; г) п-толилдиазония; д) п-метоксифенилдиазония.</p> <p>4. Химиотерапевтическое средство широкого спектра действия нитроксолин (5 НОК) 8-гидрокси-5-нитрохинолин - эффективно против грамположительных и грамотрицательных бактерий; препарат применяется при лечении цистита, пиелонефрита. Синтезируйте этот препарат исходя из хинолина.</p> <p>5. Получите о-бромбензойную кислоту, исходя из анилина и неорганических реагентов</p> <p>6. Рассчитать материальный баланс процесса приготовления нитрующей смеси: - масса нитрующей смеси - 156 кг;  - состав нитрующей смеси :  <math>\text{HNO}_3</math> – 59%  <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> – 27%  <math>\text{H}_2\text{O}</math> – 14%  Потери при приготовлении нитрующей смеси - 0,12%  Для приготовления нитрующей смеси используются: отработанная нитрующая смесь состава:  1) <math>\text{HNO}_3</math> – 45%  <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> – 15%  <math>\text{H}_2\text{O}</math> – 40%  2) концентрированная азотная кислота состава:  <math>\text{HNO}_3</math> – 98%  <math>\text{H}_2\text{O}</math> – 2%  3) олеум – 30%</p> <p>7. Приведите примеры реакции радикального замещения в синтезе БАВ.</p> <p>8. Приведите примеры реакции электрофильного присоединения в процессах галогенирования</p> <p>9. Докажите биологическую роль процессов гидратации.</p> <p>10. Приведите примеры влияния заместителей на реакционную способность ароматических соединений.</p>
<p><b>ПК-2:</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите критерии выбора ацилирующих агентов в процессе ацилирования</li> <li>2. Проанализируйте условия осуществления С-ацилирования</li> <li>3. Проанализируйте условия осуществления N-ацилирования</li> <li>4. Проанализируйте условия осуществления O-ацилирования</li> <li>5. Оцените перспективы практического применения процесса ацилирования в синтезе БАВ на конкретных примерах.</li> <li>6. Укажите критерии выбора алкилирующих агентов в процессе алкилирования</li> <li>7. Проанализируйте условия осуществления С-алкилирования</li> </ol>

8. Проанализируйте условия осуществления N-алкилирования
9. Проанализируйте условия осуществления O-алкилирования
10. Оцените перспективы практического применения процесса алкилирования в синтезе БАВ на конкретных примерах.
11. Предложите схему синтеза 6-хлор-2-(4-хлорбензоил)хинолина (А) из пара-хлоранилина, уксусного альдегида и неорганических реагентов



12. В распоряжении имеются любые ароматические (кроме гетероциклических) и неароматические реагенты. Предложите схему синтеза лекарственного препарата бопиндолола (А), применяемого в терапии артериальной гипертензии, стенокардии, аритмии



13. Разработать рациональную технологическую схему получения целевого продукта, используя следующие справочные данные

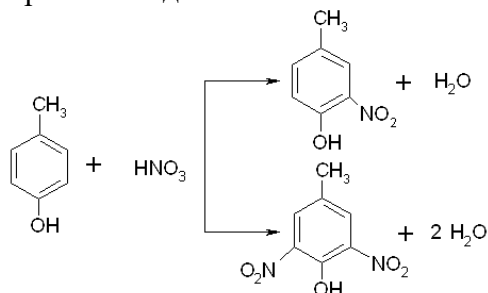


Таблица - Физико-химические свойства компонентов смеси

Показатель и физико-химические свойства	Компоненты реакционной смеси				
	п-крезол	HNO <sub>3</sub>	2,6-динитро-п-крезол	6-нитро-п-крезол	H <sub>2</sub> O
Молекулярная масса	108,14	63	198,14	153,15	18
Агрегатное состояние при 25°C	тв	ж	тв	тв	ж
t <sub>пл</sub>	33	-41,6	81	32	0
t <sub>кип</sub>	202,5	83		125	100
Растворимость г. на 100г. растворите	р	∞	т/р	т/р	∞

	ля в воде					
	В этаноле	∞	л/р	р	л/р	∞
	В растворителях	эфиры	эфиры	эфиры	эфиры	эфиры

14. Исходя из бутадиена-1,3, акролеина и неорганических реагентов получите первичный (циклогексилметил)амин.

#### ***4. Порядок процедуры оценивания***

Экзамен по дисциплине проходит в письменной форме по билетам. Билет включает в себя два теоретических вопроса и одно практическое задание, позволяющие оценить сформированность компетенций и умение применять знания на практике для решения задач в профессиональной деятельности. Время для выполнения экзаменационной работы составляет 90-100 мин. К использованию на экзамене разрешаются: справочники, формулы и схемы.



**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине «Основы стереохимии»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-2.</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-2.1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает: химический состав, строения, топологию и функции микро- и макромолекул в микробных клетках; химические основы процессов роста, развития, размножения, дифференцировки, обмена веществ и патогенности микроорганизмов, а также противомикробного иммунитета.
	<b>ПК-2.2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Умеет: планировать работу, выбирать адекватный метод решения научно-исследовательской задачи в области химической и биотехнологии; <i>Владеет:</i> навыками подбора методов для решения научно-исследовательской задачи в области химической и биотехнологии. навыками применения основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач

**Критерии оценивания**

**Шкала оценивания** – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

**Критерии оценивания:** при оценке знаний обучающихся необходимо учитывать правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов, логическую последовательность ответа. «Отлично». Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.

«Хорошо» Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя

«Удовлетворительно». Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

«Неудовлетворительно». Ответ обнаруживает непонимание учеником основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя

### **Контрольные задания для оценки знаний**

<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний</b>
<p><b>ПК 2.</b>  <b>Знает:</b>  химический состав, строения, топологию и функции микро- и макромолекул в микробных клетках; химические основы процессов роста, развития, размножения, дифференцировки, обмена веществ и патогенности микроорганизмов, а также противомикробного иммунитета.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия стереохимии. Связь стереохимии с общей теорией химического строения.</li> <li>2. Статические и динамические аспекты стереохимии.</li> <li>3. Конформационная изомерия.</li> <li>4. Оптическая изомерия. Энантиомерия и диастереомерия.</li> <li>5. Стереохимическая номенклатура Кана-Ингольда-Прелога.</li> <li>6. Методы получения стереоизомеров.</li> <li>7. Синтезы на основе природных оптически активных веществ. Рацемизация.</li> <li>8. Общие принципы асимметрического синтеза. Асимметрический катализ.</li> <li>9. Диеновый синтез. Методы определения энантиомерной чистоты соединений.</li> <li>10. Методы определения пространственной конфигурации.</li> <li>11. Стереохимия алканов и их производных. Конформационный анализ.</li> <li>12. Стереохимия циклоалканов и их производных. Малые, средние и большие циклы.</li> <li>13. Конденсированные циклы и мостиковые системы. Каркасные структуры.</li> <li>14. Стереохимия соединений с кратными связями. Алкены и циклоалкены: конформации, устойчивость.</li> <li>15. Стереохимия реакций алкенов.</li> <li>16. Сопряженные и кумулированные диены. Циклооктатетраены и циклоалкины.</li> <li>17. Стереохимия аренов. Стерическое нарушение сопряжения.</li> <li>18. Оптически активные арены. Анулены.</li> <li>19. Стереохимия азотсодержащих соединений. Амиды и их аналоги.</li> <li>20. Стереохимия гетероциклов. Азотсодержащие гетероциклы.</li> <li>21. Кислород- и серосодержащие гетероциклические соединения.</li> </ol>

	Краун-эфиры. 22. Стереохимия природных соединений. Углеводы. 23. Аминокислоты, пептиды, белки. Нуклеиновые кислоты. 24. Стереоспецифичность биохимических процессов.
--	---

***Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности***

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><b>ПК 2.</b>  <b>Умеет:</b> Умеет: планировать работу, выбирать адекватный метод решения научно-исследовательской задачи в области химической и биотехнологии;  <b>Владеет:</b> навыками подбора методов для решения научно-исследовательской задачи в области химической и биотехнологии. навыками применения основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p>	

***Порядок процедуры оценивания***

Экзамен проходит в письменной форме. Студент выбирает билет, который включает в себя 3 вопроса.

Для подготовки ответа студенту предоставляется время не менее 90 минут. Результат выполнения задания студент должен представить в виде письменного ответа.

Оценка выставляется с учетом с учетом степени сложности заданий.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной  
аттестации по дисциплине  
«Природные и искусственные полимеры»**

**1. Перечень компетенции, формируемых в рамках дисциплины  
(модуля) или практики, индикаторов достижения компетенций и  
планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или  
практики**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<p><b>ПК-1</b> Способен планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий</p>	<p><u>Знает</u>: как составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий</p>
	<p>ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>	<p><u>Умеет</u>: выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>
	<p>ПК-1.3. Владеет методами анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии</p>	<p><u>Владеет</u>: методами анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии</p>
<p><b>ПК-3</b> Способен использовать теоретические основы фундаментальных наук и современные методы синтетической и элементоорганической химии для получения биологически активных соединений</p>	<p>ПК-3.1. Владеет теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии или смежных с химией науках</p>	<p><u>Знает</u>: теоретические основы фундаментальных наук в выбранной области химии</p>
	<p>ПК-3.2. Разрабатывает и реализует новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ, содержащих гетероциклические,</p>	<p><u>Умеет</u>: разрабатывать и реализовывать новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ</p>

	алициклические и другие группировки	<u>Владеет:</u> теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии
--	-------------------------------------	---

## **2. Критерии оценивания**

Зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он не имеет пропусков занятий без уважительной причины; выступал с сообщениями; выполнил все практические задания, индивидуальные и контрольные работы не ниже чем на 60%; имеет все необходимые конспекты; имеет выполненные письменные задания для самостоятельной работы.

Не зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки не соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он имеет пропуски занятий без уважительной причины и не отработанные занятия; не выступал с сообщениями; не выполнил практические задания, индивидуальные и контрольные работы более чем на 40%; не имеет все необходимые конспекты; не имеет всех выполненных письменных заданий для самостоятельной работы.

## **3. Контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

### ***Контрольные задания для оценки знаний***

<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний</b>
<b>ПК 1. <u>Знает:</u></b> как составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика природных и искусственных полимеров.</li> <li>2. Классификации природных полимеров: химическая, биохимическая, по источникам природных соединений.</li> <li>3. Биологическая активность природных полимеров.</li> <li>4. Источники природных полимеров. Общая характеристика методов выделения и синтеза природных полимеров.</li> <li>5. Простейшие бифункциональные природные соединения как компонент природных полимеров.</li> <li>6. Примеры источников природных полимеров. Схемы выделения природных полимеров. Примеры</li> </ol>

	синтеза аналогов природным полимерам в лабораториях.
<b>ПК 3. <u>Знает:</u></b> теоретические основы фундаментальных наук в выбранной области химии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полисахариды: гомо- и гетерополисахариды. Структура и свойства.</li> <li>2. Полипептиды, циклопептиды и белки. Структура и свойства.</li> <li>3. Структура и свойства полипептидов, циклопептидов и белков. Структура и свойства.</li> <li>4. Поликарбоновые жирные кислоты, жиры и жироподобные производные жирных кислот. Структура и свойства.</li> <li>5. Смешанные биополимеры. Структура и свойства.</li> <li>6. Натуральный каучук. Структура и свойства.</li> <li>7. Политерпены. Структура и свойства.</li> <li>8. Полиеновые макролиды. Структура и свойства.</li> <li>9. Полиэфирные антибиотики. Структура и свойства.</li> <li>10. Природные полиэфиры. Структура и свойства.</li> <li>11. Полимиксины. Структура и свойства.</li> <li>12. Полипептидные алкалоиды. Структура и свойства.</li> <li>13. Искусственные полимеры. Классификация по различным признакам. Структура и свойства модифицированных природных полимеров.</li> <li>14. Способы модификации природных полимеров для получения искусственных полимеров.</li> </ol>

**Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности**

<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности</b>
<b>ПК 1.</b> <u>Умеет:</u> выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов <u>Владеет:</u>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитать гидрофобность фенилаланинового звена (Phe) в макромолекуле белка.</li> <li>2. Выход целевого продукта на каждой ступени синтеза полипептида в лучшем случае составляет 90 %. Следовательно, при проведении классического варианта синтеза максимальный выход дипептида не превышает <math>0,9^4=0,6561</math>, т.е. будет около 65-66%. Какое количество исходных веществ необходимо использовать, чтобы получить 1 г полипептида с СП=100?</li> <li>3. При обработке 2,7453 г абсолютно сухой целлюлозы сульфитной варки феллинговой жидкостью по Швальбе было обнаружено электролитической меди 0,0412 г. Рассчитать медное число этого образца</li> </ol>

<p>методами анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии</p>	<p>целлюлозы.</p> <p>4. Определить суммарное содержание карбонильных групп в окисленной целлюлозе, если при анализе оксима окисленной целлюлозы обнаружено 0,64% связанного азота.</p> <p>5. Рассчитать метоксильное число и степень замещения метилцеллюлозы, если <math>\gamma=160</math>.</p> <p>6. Рассчитать теоретически необходимое количество сероуглерода для получения ксантогената целлюлозы с <math>\gamma=50</math>.</p> <p>7. Сернокислотное производное хитозана используется в медицинской практике в качестве антикоагулянта крови. Обоснуйте возможность применения этого препарата.</p>
<p><b>ПК 3.</b> <u>Умеет:</u> разрабатывать и реализовывать новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ <u>Владеет:</u> теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии</p>	<p>1. Каждый вид белка в живом организме несет определенную функциональную нагрузку. Вместе с тем все белки отличаются друг от друга своей первичной структурой, т.е. относительным содержанием и порядком чередования аминокислотных звеньев. Какое количество вариантов первичной структуры полипептидной цепи с <math>P_n=100</math> может существовать при условии эквимолекулярного соотношения звеньев, если допустить, что в состав макромолекулы входит 20 различных аминокислотных остатков.</p> <p>2. Какие реакции протекают при взаимодействии нингидрина с белком?</p> <p>3. Скорость гидролиза кератина возрастает, если подвергнуть шерсть обработке пероксидом водорода. Какова причина этого явления?</p> <p>4. Волосы, отбеленные пероксидом водорода, значительно хуже поддаются окрашиванию, чем не подвергавшиеся такой обработке. Объясните причину такого явления.</p> <p>5. Объясните причину окрашивания белой шерсти в оранжево-бурый при ее ацетилировании.</p> <p>6. Как отличить процесс O- и N-ацелирования белка?</p> <p>7. Для укрепления человеческих волос часто используют реакции превращения цистиновой (дисульфидной) связи в латониновую. Каков механизм превращения? Как изменяется строение макромолекулы белка?</p> <p>8. Почему амилоза растворима в воде, а целлюлоза – нет?</p>

	<p>9. Для повышения формоустойчивости чистошерстяных тканей применяется опрыскивание их водным раствором тиогликолята аммония с последующим пропариванием материала под прессом. Какие химические процессы протекают при таких обработках?</p> <p>10. Для повышения блеска, мягкости и шелковистости волос при их «химической завивке» после обработки тиогликолятом аммония волосы обрабатывают 2%-ным раствором 1,2-этан-бис-тиосульфата. Какие процессы при этом происходят?</p> <p>11. Способность кератиновых волокон (например, женских волос) существенно изменять свою длину в зависимости от равновесного влагосодержания используется в приборах для измерения влажности воздуха. Какие физико-химические процессы при этом происходят в данном природном полимере?</p> <p>12. Тяжелой болезнью, обусловленной авитаминозом организма, является цинга. Она связана с нарушением биосинтеза коллагена, проявляющимся в подавлении реакций окисления Pro в H<sub>γ</sub> при отсутствии витамина С. Почему аналитическое определение H<sub>γ</sub> является характеристикой содержания коллагена?</p> <p>13. Хлопковая и древесная целлюлозы были подвергнуты частичному кислотному гидролизу. Какая из целлюлоз более доступна для действия гидролизующих агентов, если медное число первой до кипячения в 5%-ном растворе серной кислоты было равно 0,3, а после кипячения 2,4; второй – 0,6 и 3,7 соответственно.</p>
--	--

#### ***4. Порядок процедуры оценивания***

Зачет по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 2 комплексных вопроса, каждый из которых включает теорию и практико-ориентированное задание – задачу, позволяющие оценить сформированность компетенций и умение применять эти знания на практике для решения задач в профессиональной деятельности. Время подготовки к ответу на вопросы зачетного билета 30 мин. К использованию на зачете разрешаются: справочники, формулы и схемы.



**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Синтетические полимеры»**

**1. Перечень компетенции, формируемых в рамках дисциплины (модуля) или практики, индикаторов достижения компетенций и планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или практики**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<p><b>ПК-1</b> Способен планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива</p>	<p>ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий</p>	<p><u>Знает</u>: как составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий</p>
	<p>ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>	<p><u>Умеет</u>: выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>
	<p>ПК-1.3. Владеет методами анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии</p>	<p><u>Владеет</u>: методами анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии</p>
<p><b>ПК-3</b> Способен использовать теоретические основы фундаментальных наук и современные методы синтетической и элементоорганической химии для получения биологически активных соединений</p>	<p>ПК-3.1. Владеет теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии или смежных с химией науках</p>	<p><u>Знает</u>: теоретические основы фундаментальных наук в выбранной области химии</p>
	<p>ПК-3.2. Разрабатывает и реализует новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ, содержащих гетероциклические,</p>	<p><u>Умеет</u>: разрабатывать и реализовывать новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ</p>

	алициклические и другие группировки	<u>Владеет:</u> теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии
--	-------------------------------------	---

## **2. Критерии оценивания**

Зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он не имеет пропусков занятий без уважительной причины; выступал с сообщениями; выполнил все практические задания, индивидуальные и контрольные работы не ниже чем на 60%; имеет все необходимые конспекты; имеет выполненные письменные задания для самостоятельной работы.

Не зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки не соответствует индикаторам оценивания по формируемой компетенции, он имеет пропуски занятий без уважительной причины и не отработанные занятия; не выступал с сообщениями; не выполнил практические задания, индивидуальные и контрольные работы более чем на 40%; не имеет все необходимые конспекты; не имеет всех выполненных письменных заданий для самостоятельной работы.

## **3. Контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

### ***Контрольные задания для оценки знаний***

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний
ПК 1. <u>Знает:</u> как составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состояние и тенденции развития полимерной отрасли.</li> <li>2. Синтетические полимеры, классификация по химическому составу и строению основной цепи.</li> <li>3. Карбоцепные полимеры, классификация. Общая характеристика структуры.</li> <li>4. Предельные углеводороды: полиэтилен, полипропилен, полибутен-1, полиизобутилен, полистирол, поли-<math>\alpha</math>-метилстирол, полиены, полиины.</li> <li>5. Галогенопроизводные предельных углеводородов: поливинилхлорид, поливинилиденхлорид, поливинилфторид, поливинилиденфторид, политетрафторэтилен.</li> </ol>

6. Спирты и их производные: поливиниловый спирт, поливинилацетат, поливинилкарбонат, поливинилформаль, поливинилбутираль.
7. Альдегиды и кетоны: полиакролеин.
8. Амины: поливинилпирролидон (гемовинил), поли-4-винилпиридины.
9. Карбоновые кислоты и их эфиры: полиакриловая кислота, полиакрилаты, полиметилакрилат, полиметакриловая кислота, полиметилметакрилат, полиакриламид.
10. Нитрилы карбоновых кислот: полиакрилонитрил, поливинилиденцианид.
11. Карбоцепные полимеры: непредельные углеводороды; галогенопроизводные непредельных углеводородов; ароматические углеводороды.
12. Непредельные углеводороды: полибутадиены, изопреновые каучуки, бутилкаучук.
13. Галогенопроизводные непредельных углеводородов: хлоропреновые каучуки, полиалломеры.
14. Ароматические углеводороды: полифенилены, поли-*n*-диизопропилбензол, резорцино-альдегидные полимеры. Феноло-формальдегидные полимеры (полиметиленоксифенилены): феноло-формальдегидные олигомеры, фенопласты, пресс-материалы с порошкообразным наполнителем, с волокнистым наполнителем, с листовым наполнителем, газонаполненные фенопласты, феноло-формальдегидные клеи, волокна, лаки и эмали, герметизирующие составы.
15. Гетероцепные полимеры. Полимеры, содержащие кислород: простые эфиры (полиоксисоединения), сложные полиэфиры, полиангидриды. Полимеры, содержащие азот: синтетические полиамиды, полиимиды, полиизоцианаты, полиуретаны.
16. Простые эфиры (полиоксисоединения): полиметиленоксид, полиэтиленоксиды, полипропиленоксиды, полифениленоксиды, полиэпоксиды.
17. Сложные полиэфиры: полиэтилентерефталат, глифталевые преполимеры, поликарбонаты.
18. Полиангидриды.
19. Синтетические полиамиды: поли- $\epsilon$ -капроамид (ПА-6), полигексаметиленадипамид (ПА-6,6), полигексаметиленсебацинамид (ПА-6,10), полидодеканамид (ПА-12), полиалкилентерефталамиды,

	<p>поли-м-фениленизофталамид и поли-п-фенилентерефталамид.</p> <p>20. Полиимиды.</p> <p>21. Полиизоцианаты.</p> <p>22. Полиуретаны: полиуретановые волокна, каучуки, клеи, компаунды, лаки и эмали, пенополиуретаны.</p> <p>23. Гетероцепные полимеры. Полимочевины. Аминоальдегидные полимеры. Меламиноформальдегидные полимеры. Анилиноформальдегидные полимеры.</p> <p>24. Полимеры, содержащие серу. Полимеры с системой сопряженных связей.</p> <p>25. Полимеры, содержащие серу: простые тиоэфиры, полисульфиды; полисульфоны.</p> <p>26. Полимеры с системой сопряженных связей: полинитрилы; полиимидазолы, полибензимидазолы; полиоксидазолы, политиазолы; политриазолы; координационные полимеры.</p> <p>27. Полимочевины.</p> <p>28. Мочевиноформальдегидные олигомеры.</p> <p>29. Аминопласты на основе МФО: прессовочные материалы; слоистые пластики; пористые материалы; мочевиноформальдегидные лаки и эмали.</p> <p>30. Аминопласты на основе меламиноформальдегидных олигомеров: прессматериалы; слоистые пластики; меламино-формальдегидные лаки и эмали. Анилино-формальдегидные полимеры.</p> <p>31. Элементоорганические полимеры: алюминийсодержащие полимеры, борсодержащие полимеры, оловосодержащие полимеры, германийсодержащие полимеры, фосфорорганические полимеры.</p> <p>32. Алюминийсодержащие полимеры, борсодержащие полимеры, оловосодержащие полимеры, германийсодержащие полимеры, фосфорорганические полимеры.</p> <p>33. Кремнийорганические полимеры (кремнийорганические жидкости, каучуки, клеи, лаки и эмали, гидрофобизаторы, эластичные пенополиорганосилоксаны).</p>
--	---

<p><b>ПК 3. Знает:</b> теоретические основы фундаментальных наук в выбранной области химии</p>	<p><u>Характеристика структуры, физические и химические свойства, способы получения и переработки, применение представителей различных групп синтетических полимеров:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предельные углеводороды.</li> <li>2. Галогенопроизводные предельных углеводородов.</li> <li>3. Спирты и их производные.</li> <li>4. Альдегиды и кетоны.</li> <li>5. Амины.</li> <li>6. Карбоновые кислоты и их эфиры.</li> <li>7. Нитрилы карбоновых кислот.</li> <li>8. Непредельные углеводороды: полибутадиены, изопреновые каучуки, бутилкаучук.</li> <li>9. Галогенопроизводные непредельных углеводородов.</li> <li>10. Ароматические углеводороды. Феноло-формальдегидные полимеры (полиметиленоксифенилены).</li> <li>11. Полимеры, содержащие кислород: простые эфиры (полиоксисоединения), сложные полиэфиры, полиангидриды.</li> <li>12. Полимеры, содержащие азот: синтетические полиамиды, полиимиды, полиизоцианаты, полиуретаны.</li> <li>13. Полимочевины. Амино-альдегидные полимеры. Меламиноформальдегидные полимеры. Анилиноформальдегидные полимеры.</li> <li>14. Полимеры, содержащие серу.</li> <li>15. Полимеры с системой сопряженных связей.</li> <li>16. Полимочевины.</li> <li>17. Мочевиноформальдегидные олигомеры.</li> <li>18. Аминопласты на основе мочевиноформальдегидных олигомеров.</li> <li>19. Аминопласты на основе меламиноформальдегидных олигомеров. Анилиноформальдегидные полимеры.</li> <li>20. Элементоорганические полимеры: алюминийсодержащие полимеры, борсодержащие полимеры, оловосодержащие полимеры, германийсодержащие полимеры, фосфорорганические полимеры.</li> <li>21. Кремнийорганические полимеры (кремнийорганические жидкости, каучуки, клеи, лаки и эмали, гидрофобизаторы, эластичные пенополиорганосилоксаны).</li> </ol>
--	--

**Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><b>ПК 1.</b>  <i>Умеет:</i>                      выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов  <i>Владеет:</i>                      методами анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить степень набухания и объем полимера после набухания, если полимер до набухания имел: <math>m_0=30</math> г, <math>V_0=25</math> см<sup>3</sup>; после набухания <math>m=120</math> г.</li> <li>2. Определить степень неоднородности полимера, если <math>M_w=40 \cdot 10^4</math>; <math>M_v=15 \cdot 10^4</math>; <math>M_n=12 \cdot 10^3</math>.</li> <li>3. По способу релаксации напряжения (модели Максвелла) получили при испытании образца следующие показатели: <math>t=0</math>, <math>\sigma=300</math> Па; <math>t=400</math> мин, <math>\sigma=0</math> Па. Определить время действия напряжения <math>\sigma=800</math> Па при условии постоянства времени релаксации.</li> <li>4. Определить содержание влаги в гранулированном полиэтилене, если масса бюкса 60,1354 г, масса бюкса с материалом до сушки 65,4357 г, масса бюкса с материалом после мушки 64,9853 г.</li> <li>5. Определить сыпучесть крошки ПВХ, если высота конуса составляет 213 мм, диаметр конуса 238 мм.</li> <li>6. Определить расчетную усадку для образца полиуретана, если диаметр оформляющей части прессформы составляет 100,21 мм, диаметр диска 10,01 см.</li> <li>7. Определить плотность полимера, если масса образца полиамида на воздухе составляет 1,3284 г, масса образца в воде 0,2876 г.</li> <li>8. Определить плотность гранулированного полипропилена, если масса навески сухого материала составляет 2,5678 г, масса пикнометра с водой 110,3895 г, масса пикнометра с водой и полипропиленом 110,6978 г.</li> <li>9. Определить предел прочности при растяжении, если образец разрушился при нагрузке 289 кгс, ширина образца 30 мм, толщина образца 1,7 см.</li> <li>10. Определить модуль упругости, если приращение нагрузки составляет 7,56 кгс, база прибора 110 см, среднее арифметическое значение деформаций 35 мм, площадь поперечного сечения образца 2,35 см<sup>2</sup>.</li> <li>11. Определить твердость образца, если нагрузка, прилагаемая к шарикю, составляет 3 кгс, шарик</li> </ol>

	<p>диаметром 5 мм оставляет след глубиной 0,37 мм.</p> <p>12. Определить водопоглощение полистирола в кипящей воде, если масса высушенного образца до погружения в воду составляла 10,325 г. Масса образца после пребывания в воде 13,4367 г.</p>
<p><b>ПК 3.</b>  <u>Умеет:</u>  разрабатывать и реализовывать новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ  <u>Владеет:</u>  теоретическими основами фундаментальных наук в выбранной области химии</p>	<p>1. Определить стехиометрическое количество полиэфирной смолы, полученной при поликонденсации 3 моль фталевого ангидрида и 2 моль глицерина.</p> <p>2. Определить молекулярную массу сополимера винилхлорида и винилацетата (мольное соотношение 1:1), если степень полимеризации равна <math>n=175</math>.</p> <p>3. Рассчитать количество молей образовавшегося полистирола, если известно, что эффективность инициатора – перекиси бензоила – в реакции полимеризации стирола составляет 0,58 и через 28 мин разложилось <math>4,6 \cdot 10^{-3}</math> моль инициатора. Обрыв цепей преимущественно по реакции диспропорционирования.</p> <p>4. Определить молекулярную массу сополимера бутадиена и акрилонитрила (мольное соотношение 1:1), если степень полимеризации <math>n=525</math>.</p>

#### **4. Порядок процедуры оценивания**

Зачет по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 2 комплексных вопроса, каждый из которых включает теорию и практико-ориентированное задание – задачу, позволяющие оценить сформированность компетенций и умение применять эти знания на практике для решения задач в профессиональной деятельности. Время подготовки к ответу на вопросы зачетного билета 30 мин. К использованию на зачете разрешаются: справочники, формулы и схемы.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Современная химия и химическая безопасность»**

**1. Перечень компетенции, формируемых в рамках дисциплины (модуля) или практики, индикаторов достижения компетенций и планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или практики**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>ОПК-3</b> Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля	<u>Знает:</u> использование современных IT-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля
	ОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	<u>Умеет:</u> применять стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-3.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	<u>Владеет:</u> навыками использования современных вычислительных методов для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием
<b>ОПК-4</b> Способен готовить публикации,	ОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы	<u>Знает:</u> как представлять результаты работы в



участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языках
	ОПК-4.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке	<u>Умеет</u> : представлять результаты работы в устной форме на русском и английском языках <u>Владеет</u> : навыками представления результатов работы в устной форме на русском и английском языках

## 2. Критерии оценивания

### Зачет 2 семестр

Зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки соответствует индикаторам оценивания по формируемым компетенциям, он не имеет пропусков занятий без уважительной причины; выступал с сообщениями; выполнил все практические, индивидуальные задания, контрольные работы не ниже чем на 60%; имеет все необходимые конспекты; имеет выполненные письменные задания для самостоятельной работы.

Не зачет выставляется студенту в том случае, если его знания и навыки не соответствует индикаторам оценивания по формируемым компетенциям, он имеет пропуски занятий без уважительной причины; не выступал с сообщениями; не выполнил практические, индивидуальные задания и контрольные работы более, чем на 40%; не имеет все необходимые конспекты; не имеет всех выполненных письменных заданий для самостоятельной работы.

### Экзамен 3 семестр

Отметка «отлично» выставляется студенту в том случае, если ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.

Отметка «хорошо» выставляется студенту в том случае, если ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту в том случае, если ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется студенту в том случае, если ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

### 3. *Контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности*

#### *Контрольные задания для оценки знаний*

#### **Зачет 2 семестр**

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний
<p><b>ОПК 3. <u>Знает:</u></b> использование современных ИТ-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля</p>	<p>1. <u>Современные представления окружающей среды как системной модели.</u> Специфика глобальных проблем современности.            Опасность возникновения техногенных и экологических кризисов. Биосфера как устойчивая развивающаяся система. Наиболее важные физико-химические процессы, протекающие в природных средах. Основные направления техногенного воздействия на окружающую среду.</p> <p>2. <u>Загрязнение окружающей среды. Опасные и вредные вещества.</u> Опасность: определение, возможные последствия возникновения опасности. Виды техногенных опасностей и их характеристика. Химическая опасность техногенных объектов.</p> <p>3. <u>Загрязнение окружающей среды.</u> Виды загрязнений окружающей среды. Виды антропогенных загрязнений. Основные объекты загрязнения ОС. Источники загрязнения ОС. Загрязнитель ОС, виды загрязнителей. Материальные и физические, или энергетические загрязнители. Механические, химические и биологические загрязнители.</p> <p>4. <u>Вредные вещества по характеру воздействия на человека по ГОСТ 12.0.003-2015 (Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация).</u> Фиброгенное воздействие аэрозолей. Ядовитые пыли. Изолированное и комбинированное действие загрязнителей на организм. Виды комбинированного действия загрязнителей: аддитивное, потенцированное, антагонистическое, независимое.</p> <p>5. <u>Классы химических веществ по степени возможного отрицательного воздействия на почву, растения, животных и человека.</u> Пути попадания токсичных веществ в организм. Факторы, влияющие на увеличение токсичности ядовитых химических веществ. Антидоты. Профилактические мероприятия при работе</p>

	<p>с вредными веществами. Первая помощь при отравлении вредными веществами.</p> <p><u>6. Техногенные и экологические риски.</u>  Экологический и техногенный риск. Классификация рисков. Визуализация рисков. Показатели риска. Приемлемый риск. Назначение и задачи анализа рисков. Методы оценки техногенного риска. Количественные методы оценки последствий аварий на опасных производственных объектах. Системный анализ и прогнозирование риска на опасных производственных объектах.</p> <p><u>7. Основные элементы анализа риска.</u> Оценка риска для здоровья.</p> <p><u>8. Идентификация опасности.</u> Сбор и анализ данных об источниках, составе и условиях загрязнения на исследуемой территории. Выбор показателей опасности потенциально вредных факторов. Анализ информации о показателях опасности химических канцерогенов. Анализ информации о показателях опасности химических неканцерогенов. Выбор приоритетных для исследования химических веществ. Методы ранжирования химических соединений. Характеристика неопределенности идентификации опасности.</p> <p><u>9. Оценка зависимости «доза-ответ».</u> Параметры для оценки неканцерогенного риска. Применение референтных уровней воздействия. Параметры для оценки канцерогенного риска. Выбор параметров зависимости «доза-ответ» для оценки риска. Анализ неопределенностей.</p> <p><u>10. Оценка экспозиции.</u> Характеристика зоны воздействия. Пути распространения химических веществ в окружающей среде и их воздействие на человека. Определение степени воздействия (количественная характеристика экспозиции).</p> <p><u>11. Характеристика риска для здоровья населения.</u> Оценка риска канцерогенных эффектов. Оценка риска неканцерогенных эффектов при острых и хронических воздействиях. Оценка риска при многосредовых, комбинированных и комплексных воздействиях. Оценка неканцерогенного риска на основе эпидемиологических данных. Классификация уровней риска. Обобщение информации о риске. Сравнительная оценка рисков. Факторы, влияющие на надежность оценок риска.</p> <p><u>12. Обеспечение безопасности эксплуатации химических объектов для повышения защищенности населения и окружающей среды.</u> Безопасность сложных химико-технологических систем. Методы контроля безопасности. Основные принципы планирования и осуществления мероприятий по повышению устойчивости и безопасности производственных химических систем и объектов. Превентивные меры защиты для повышения безопасности человека и окружающей среды при воздействии негативных факторов опасных химических объектов.</p>
<p><b>ОПК 4. Знает:</b>  как представлять результаты работы в виде научной публикации (тезисы</p>	<p>1. Виды представлений результатов работы в виде научной публикации на русском и английском языках: тезисы доклада, статья, обзор</p> <p>2. Подготовка к публикации тезисов доклада. Типы тезисов: описательные, информативные, развернутые, альтернативная</p>

<p>доклада, статья, обзор) на русском и английском языках</p>	<p>классификация тезисов. Структура и план тезисов.  3. Написание статьи на русском и английском языках. Общая характеристика научного стиля. Особенности научного стиля: лексика в научном тексте, синтаксис научного текста. План статьи. Основные рекомендации по написанию научной статьи на английском языке. Примеры вводных фраз на русском и английском языках. Написание заключения. Ссылки на работы других исследователей.  4. Представление результатов работы в виде презентации. Правила оформления презентации.</p>
---	--

### Экзамен 3 семестр

<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний</b>
<p><b>ОПК 3. <u>Знает:</u></b>  использование современных ИТ-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мировые тенденции в области исследования химических веществ. Регламент REACH (регистрация, оценка и авторизация химикатов). Цель введения регламента. Пути реализации целей. Общая схема. Контролирующий исполнение регламента орган. Недостатки и достоинства регламента. Основные понятия, используемые регламентом (вещество, смесь, изделие).</li> <li>2. Концепция устойчивого развития химического комплекса в международных программах. Программа «Управление продуктом» (Product Stewardship). Инновационная программа «Глобальная Стратегия Продукта» (GPS). Программа «Ответственная Забота» (Responsible Care).</li> <li>3. ТР ТС «О безопасности химической продукции». Цели разработки. Сфера применения. Объект технического регулирования. Основные понятия. Законодательство РФ в области безопасности химической продукции.</li> <li>4. ТР ТС «О безопасности химической продукции». Правила идентификации в классификации химической продукции по опасным свойствам.</li> <li>5. Классификация химической продукции по опасным свойствам. Химическая продукция, опасность, которой обусловлена ее физико-химическими свойствами.</li> <li>6. Классификация химической продукции по опасным свойствам. Химическая продукция, опасная для жизни или здоровья человека, для жизни или здоровья животных.</li> <li>7. Классификация химической продукции по опасным свойствам. Классификация химической продукции, опасной в отношении окружающей среды (включая объекты растительного и животного мира).</li> <li>8. Классификация химической продукции по опасным свойствам. Критерии и расчетные методы классификации смесевой химической продукции по опасным свойствам. Интерполирование. Формула аддитивности. Метод суммирования.</li> <li>9. Обеспечение безопасности химической продукции. Паспорта безопасности химической продукции. Принцип построения. Особенности изложения информации</li> </ol>

	<p>10. Обеспечение безопасности химической продукции. Элементы маркировки: знаки опасности, сигнальные слова.</p> <p>11. Реестр химической продукции (вещества, смеси веществ) справочной службы Международного химического общества. Номер CAS</p> <p>12. Реестр химической продукции Европейского химического агентства.</p> <p>13. Общероссийский классификатор продукции.</p> <p>14. «Зеленая химия». Понятие. Принципы. Разница между наукой об окружающей среде и Зеленой химией? Направления развития.</p> <p>15. Катализ как одно из ключевых направлений реализации принципов зеленой химии. Гетерогенный, гомогенный и катализ межфазного переноса.</p> <p>16. Катализ наночастицами.</p> <p>17. Биокатализ</p> <p>18. Зеленые растворители. Вода. Сверхкритические флюиды. Ионные жидкости.</p> <p>19. Использование возобновляемого природного сырья в качестве биотоплива.</p> <p>20. Использование возобновляемого природного сырья в качестве сырья для химической промышленности. Стратегии получения продуктов из вторичной биомассы. Цепи производства. Базовые молекулы. Примеры получения продуктов.</p> <p>21. Зеленые технологии и энергосбережение. Фотохимические реакции.</p> <p>22. Использование микроволнового излучения.</p> <p>23. Ультразвуковая химия.</p> <p>24. Электрохимический синтез.</p> <p>25. Достижения и перспективы зеленой химии. Современные зеленые производства: например, уксусной кислоты, витамина С, производство красителей, полиэтилена, пестицидов.</p>
<p><b>ОПК 4. <u>Знает:</u></b> как представлять результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языках</p>	<p>1. Виды представлений результатов работы в виде научной публикации на русском и английском языках: тезисы доклада, статья, обзор.</p> <p>2. Подготовка к публикации тезисов доклада. Типы тезисов: описательные, информативные, развернутые, альтернативная классификация тезисов. Структура и план тезисов.</p> <p>3. Написание статьи на русском и английском языках. Общая характеристика научного стиля. Особенности научного стиля: лексика в научном тексте, синтаксис научного текста. План статьи. Основные рекомендации по написанию научной статьи на английском языке. Примеры вводных фраз на русском и английском языках. Написание заключения. Ссылки на работы других исследователей.</p> <p>4. Представление результатов работы в виде презентации. Правила оформления презентации.</p>

## Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности

### Зачет 2 семестр

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><b>ОПК 3.</b>  <u>Умеет:</u> предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии применять стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности  <u>Владеет:</u> навыками использования современных вычислительных методов для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием</p>	<p><b>1.</b> Рассчитайте массу оксида углерода (IV), поступившего в атмосферу в 1965 г., и определите, какую долю составляет техногенное поступление этого вещества от общего запаса в атмосфере. Условия расчета: а) в течение 1965 г. на планете сожгли 2241 млн. тонн угля, 1867 млн. тонн нефти, 947 млн. тонн древесины и 880 млн. тонн природного газа; б) массовые доли углерода в угле, нефти, древесине равны 0,80, 0,85, и 0,50 соответственно; в) природный газ в основном состоит из метана; г) масса <math>CO_2</math> в атмосфере составляет <math>2,4 \cdot 10^{12}</math> т.</p> <p><b>2.</b> Электростанции, работающие на угле, выделяют в атмосферу не только оксиды углерода, но и оксиды серы, урана и других элементов. оцените массу угля, потребляемого в сутки электростанцией мощностью <math>1 \cdot 10^9</math> Вт, а также массы оксидов углерода (IV), серы (IV), урана (IV), выбрасываемых в атмосферу за сутки такой электростанцией. Условия расчета: а) массовые доли углерода, серы и урана в угле равны 0,75, 0,05 и <math>2 \cdot 10^6</math> соответственно (эти данные характерны для некоторых месторождений США); б) доля тепловой энергии, превращаемой в электрическую, равна 0,5; в) удельная теплота сгорания угля 27 МДж/кг; г) очистка дымовых газов от оксидов серы и углерода не производится; д) уран поступает в атмосферу в виде аэрозолей, содержащих <math>UO_2</math>, причем только 4% урана, первоначально находящегося в угле, переходит в аэрозоли.</p> <p><b>3.</b> Какую максимальную концентрацию молекул формальдегида можно ожидать в воздухе, в котором содержание метана упало с 200 до 60 <math>млн^{-1}</math>? Ответ дайте в <math>млн^{-1}</math>, <math>см^{-3}</math>, и <math>мг/м^3</math>. Какого максимального значения могло достигнуть парциальное давление формальдегида? Давление воздуха равно 1,1 атм, температура 25°C.</p> <p><b>4.</b> Оцените время пребывания аммиака в атмосфере, если его концентрация принимается равной <math>0,005</math> <math>мг/м^3</math>, а интенсивность поступления оценивается в 74 млн. т/год в пересчете на элементный азот.</p> <p><b>5.</b> В каждом кубическом сантиметре воздуха присутствует <math>2 \cdot 10^6</math> частиц сферической формы, средний диаметр которых составляет 1 мкм. Плотность частиц равна <math>4</math> <math>г/см^3</math>. Превышает ли значение ПДК для воздуха рабочей зоны, равное <math>6</math> <math>мг/м^3</math>?</p> <p><b>6.</b> Выполнить задание, используя табличную методику оценки последствий воздействия СДЯВ на рабочих, служащих и</p>

население при химических авариях с загрязнением окружающей среды.

1. Рассчитать параметры зоны поражения.
2. Привести графическое изображение зоны поражения.
3. Рассчитать время подхода облака к рубежу, находящемуся на расстоянии 5 км.

Исходные данные

1. Наименование СДЯВ – аммиак
2. Условия хранения емкости – емкость не обвалована, местность закрытая
3. Количество СДЯВ в аварийной емкости – 75 т
4. Скорость ветра в момент аварии – 3 м/с
5. Направление ветра в момент аварии - 230°
6. Степень вертикальной устойчивости приземного слоя атмосферы в момент аварии – изотермия.

7. В питьевой воде некоторой местности обнаружен хлорорганический пестицид – ДДТ с концентрацией, равной утроенному значению его ПДК в воде, которая составляет 0,002 мг/л. Рассчитать риск угрозы здоровью человека, пьющего эту воду в течение одного года. Учесть, что ежегодно этот человек уезжает из данной местности в отпуск, в котором проводит в среднем 30 дней. Пороговая мощность дозы ДДТ при попадании в организм с водой составляет  $5 \cdot 10^{-4}$  мг/(кг·сут).

$$C = 0,006 \text{ мг/л};$$

$$v = 2 \text{ л/сут};$$

$$f = 335 \text{ сут/год};$$

$$T_p = 1 \text{ год};$$

$$P = 70 \text{ кг};$$

$$T = 30 \text{ лет} = 10950 \text{ сут};$$

$$H_D = 5 \cdot 10^{-4} \text{ мг/кг·сут}.$$

8. В воде водохранилища обнаружено вещество – фенол с концентрацией 3 мг/л. Водоохранилище является источником питьевого водоснабжения. Ежегодно этот человек уезжает из этой местности в отпуск, в котором проводит в среднем 30 дней. Пороговая мощность дозы загрязнителя при попадании в организм с водой составляет 0,6 мг/(кг·сут) ( $H_D$ ). Скорость поступления воды в организм человека  $v = 2$  л/сут. Средняя масса взрослого человека  $P = 70$  кг. Усредненное время воздействия токсиканта  $T = 30$  лет = 10950 сут.

Сравнить концентрацию токсиканта с его ПДК. Рассчитать риск угрозы здоровью человека, пьющего такую воду в течение 3 лет ( $T_p$ ).

9. Рассчитать риск в виде количества дополнительных случаев онкологических заболеваний среди жителей поселка с населением  $10^4$  ( $N$ ) человек в результате потребления воды с содержанием канцерогена – хлорбензола 0,01 мг/л ( $C$ ). Такая вода потребляется в течение 30 лет, причем в течение каждого года она потребляется в среднем в течение 300 дней. Фактор риска равен  $0,27 \cdot 0,4 [\text{мг}/(\text{кг} \cdot \text{сут})]^{-1}$  ( $F_r$ ).

	$C = 25 \text{ мкг/л} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ мг/л};$ $v = 2 \text{ л/сут};$ $f = 300 \text{ сут/год};$ $F_r = 0,4 \text{ [мг/(кг·сут)]}^{-1};$ $T_p = 30 \text{ лет};$ $N = 10^4 \text{ чел};$ $P = 70 \text{ кг};$ $T = 70 \text{ лет}.$ 1.
<b>ОПК 4.</b> <i>Умеет:</i> представлять результаты работы в устной форме на русском и английском языках. <i>Владеет:</i> навыками представления результатов работы в устной форме на русском и английском языках	Представить результаты работы в устной форме на русском и английском языках в виде доклада с презентацией на тему: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техногенные катастрофы 20 века и их последствия.</li> <li>2. Классификации веществ по опасности для окружающей среды и человека.</li> <li>3. Пестициды: польза и вред.</li> <li>4. Природные биологически активные вещества растительного происхождения</li> <li>5. Природные биологически активные вещества животного происхождения</li> </ol>

### Экзамен 3 семестр

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности
<b>ОПК 3.</b> <i>Умеет:</i> предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии применять стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности <i>Владеет:</i> навыками использования современных вычислительных	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почему в зеленой химии используют величину атомной эффективности (и E-фактор), а не используют для оценки реакции выход целевого продукта? Рассчитайте атомную эффективность реакции.  <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{NH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONHCH}_3 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math></li> <li>2. Диоксид углерода (<math>\text{CO}_2</math>) является парниковым газом. Почему его называют «зеленым» растворителем и широко используют?</li> <li>3. Почему в зеленой химии используют величину атомной эффективности (и E-фактор), а не используют для оценки реакции выход целевого продукта? Рассчитайте атомную эффективность реакции.  <math>\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}</math></li> <li>4. Почему в зеленой химии используют величину атомной эффективности (и E-фактор), а не используют для оценки реакции выход целевого продукта? Рассчитайте атомную эффективность реакции:  <math>\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{NaCl}</math></li> <li>5. Почему в зеленой химии используют величину атомной эффективности (и E-фактор), а не используют для оценки реакции выход целевого продукта? Рассчитайте атомную эффективность реакции.  <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHOHCH}_3</math></li> <li>6. Раскройте содержание паспорта безопасности (на конкретном примере).</li> <li>7. Почему в зеленой химии используют величину атомной эффективности (и E-фактор), а не используют для оценки</li> </ol>



<p>методов для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием</p>	<p>реакции выход целевого продукта? Рассчитайте атомную эффективность превращения пентана в 2-метилбутан.</p>
<p><b>ОПК 4.</b>  <u>Умеет:</u> представлять результаты работы в устной форме на русском и английском языках.  <u>Владеет:</u> навыками представления результатов работы в устной форме на русском и английском языках</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предложите пример химической продукции, опасность которой обусловлена ее физико-химическими свойствами.</li> <li>2. Приведите примеры химической продукции, опасной для жизни или здоровья человека, для жизни или здоровья животных.</li> <li>3. На конкретном примере покажите принцип построения и особенности изложения информации при создании паспорта безопасности химической продукции русским и английским языках.</li> <li>4. Для конкретного химического вещества или смеси пояснить значения элементов маркировки: знаки опасности, сигнальные слова на русском и английском языках.</li> </ol>

#### **4. Порядок процедуры оценивания**

##### **Зачет 2 семестр**

Зачет по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос и одно практико-ориентированное задание, позволяющие оценить сформированность компетенций и умение применять эти знания на практике для решения задач в профессиональной деятельности. Время подготовки к ответу на вопросы зачетного билета 20 мин. К использованию на зачете разрешаются: справочники, формулы и схемы.

##### **Экзамен 3 семестр**

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и практико-ориентированное задание, позволяющие оценить сформированность компетенций и умение применять эти знания на практике для решения задач в профессиональной деятельности. Время подготовки к ответу на вопросы экзаменационного билета 30 мин. К использованию на экзамене разрешаются: справочники, формулы и схемы.

## Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине **Современные физико-химические методы анализа**

### 1. *Перечень компетенции, формируемых в рамках дисциплины (модуля) или практики, индикаторов достижения компетенций и планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или практики*

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знает: методы разработки и инструментального сопровождения процесса получения и применения биологически-активных веществ.
	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	
	УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования;	
	УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Владеет: методологией мониторинга хода реализации проекта по производству или использованию БАВ на основе современных физико-химических методов анализа
ОПК-1: Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук.	Знает: и использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
	ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в	Умеет: использовать современное оборудование, программное обеспечение и

профессионального назначения	избранной области химии или смежных наук.	профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии
	ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.	Владеет: существующими и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии
ОПК 2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1 Использует существующие механизмы и программы анализа экспериментальных и расчетно-теоретических работ	Знает: основы анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ
	ОПК-2.2 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно их интерпретирует.	Умеет: проводить анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ
	ОПК-2.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.	Владеет: навыками формулировки заключения и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии

## ***2. Критерии оценивания***

Отметка «отлично» выставляется студенту в том случае, если ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.

Отметка «хорошо» выставляется студенту в том случае, если ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту в том случае, если ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется студенту в том случае, если ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые обучающий не может исправить при наводящих вопросах преподавателя

### 3. Контрольные задания

#### Контрольные задания для оценки знаний

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний
<p><b>УК-2</b></p> <p>Знает: методы и разработки инструментального сопровождения процесса получения и применения биологически-активных веществ.</p>	<p><b>(УК-2) Для аналитического сопровождения многих синтетических проектов используется спектрофотометрия, которая представляет собой метод анализа основанный на:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) поглощении молекулами вещества энергии электромагнитного излучения в ближней УФ, видимой ИК областях спектра</li> <li>2) поглощении атомами излучения от внешнего источника</li> <li>3) способности оптически активных веществ вращать плоскость поляризации электромагнитной волны</li> <li>4) взаимодействии веществ с электромагнитным излучением</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(УК-2) В спектрофотометрии аналитическим сигналом служит</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) поглощение излучения</li> <li>2) оптическая плотность исследуемого окрашенного раствора</li> <li>3) угол вращения плоскости поляризации (<math>\alpha</math>)</li> <li>4) интенсивность спектральных линий</li> </ol> <p><b>Ответ: 1,2</b></p> <p><b>(УК-2) Спектрофотометрическим методом могут быть исследованы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) коллоидные растворы</li> <li>2) суспензии</li> <li>3) окрашенные истинные растворы и кристаллы</li> <li>4) эмульсии</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p> <p><b>(УК-2) Прибором, обеспечивающим наиболее высокую степень монохроматизации излучения, является</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) колориметр</li> <li>2) спектофотометр</li> <li>3) фотоэлектроколориметр</li> <li>4) фотометр</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(УК-2) Результатом информационно-аналитического этапа проекта по созданию лаборатории спектроскопических исследований должен стать в том числе выбор оборудования. С этой точки зрения укажите, в какой области спектра целесообразно использовать приборы с кварцевой оптикой</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) УФ</li> <li>2) видимой</li> <li>3) ближней ИК</li> <li>4) дальней ИК</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(УК-2) Не все исследовательские проекты необходимо подкреплять результатами спектроскопического анализа. В некоторых случаях можно применять спектрофотометрию, которая является:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) методом молекулярной спектроскопии в области дальнего</li> </ol>

ультрафиолета

2) методом атомной спектроскопии, основанный на регистрации спектров поглощения в ультрафиолете

3) методом молекулярной спектроскопии в видимой области и в ультрафиолете

4) методом атомной спектроскопии, основанный на регистрации спектров поглощения в видимой области

**Ответ: 3**

**(УК-2) В каких методах на начальном этапе анализа для получения спектра испускания необходим перевод атомов в возбужденное состояние**

1) адсорбционных

2) эмиссионных

3) флуоресцентных

4) фотоэлектронных

**Ответ: 2**

**(УК-2) Метод атомно-флуоресцентной спектроскопии относится к числу:** 1) адсорбционных

2) адсорбционных

3) эмиссионных

4) рентгеновских

**Ответ: 3**

**(УК-2) Преимущество метода атомно-абсорбционной спектроскопии перед эмиссионной заключается в том, что:**

1) отсутствует взаимное влияние элементов

2) обладает более высокой селективностью

3) характеризуется более высокой точностью

4) позволяет определить элементы с более низкими пределами обнаружения

5) позволяет определять элементы в более широком интервале концентраций

**Ответ: 2**

**(УК-2) Начальным этапом исследования методом ИК-спектроскопии является пробоподготовка, которая проводится:**

1) растворением образца в подходящем растворителе

2) перетиранием образца с бромидом калия в соотношении 1:200

3) сплавлением образца с подходящим плавленем

4) переводом вещества в газовую фазу.

**Ответ: 2**

**(УК-2) Выберите наиболее удобный вариант качественной идентификации полимерного материала НЕ требующий значительных временных затрат в рамках проекта в целом**

1) спектроскопия диффузного отражения

2) ИК-микроскопия

3) ИК-спектроскопия метод НПВО

4) спектроскопия комбинационного рассеяния

**Ответ: 3**

**(УК-2) Масс-спектрометрия является аналитическим сопровождением проектов по синтезу новых БАВ и представляет собой метод разделения:**

1) аналита и матрицы;

- 2) белков, полипептидов, олигопептидов;
- 3) ионов по величинам  $m/z$  – отношения массы к заряду;+
- 4) молекул по молекулярным массам;
- 5) низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений.

**Ответ: 3**

**(УК-2) Термин “MALDI-TOF MS” является аббревиатурой термина**

- 1) временная матрично-активированная лазерная ионизационно-десорбционная масс-спектрометрия;
- 2) времяпролётная лазерно-активированная матричная ионизационно-десорбционная масс-спектрометрия;
- 3) времяпролётная молекулярно-активированная лазерная ионизационно-десорбционная масс-спектрометрия;
- 4) матрично-активированная времяпролётная лазерная ионизационная масс-десорбционная спектрометрия;
- 5) матрично-активированная лазерная десорбционно-ионизационная времяпролётная масс-спектрометрия.

**Ответ: 5**

**(УК-2) MALDI-TOF MS-анализу не подлежат**

- 1) белки;
- 2) липиды;
- 3) полипептиды;
- 4) полисахариды;
- 5) соли.

**Ответ: 5**

**(УК-2) К жестким методам ионизации в методе масс-спектрометрии относится:**

- 1) Электронный удар;
- 2) электрораспыление;
- 3) химическая ионизация;
- 4) бомбардировка быстрыми атомами;
- 5) ионизация в матрице.

**Ответ: 1**

**(УК-2) Действие каких масс-анализаторов основано на зависимости скорости движения ионов от их массы?**

- 1) магнитных;
- 2) квадрупольных;
- 3) времяпролетных;
- 4) «ионной ловушки».

**Ответ: 3**

**(УК-2) На завершающем этапе масс-спектрометрического исследования испытатель получает масс-спектр, который представляет собой:**

- 1) графическое отображение совокупности ионизированных молекул, разделённых по значениям отношения массы иона к его заряду;
- 2) диаграмма, полученная с помощью хроматографии;
- 3) кривая, описывающая распределение молекул в электрическом поле;
- 4) совокупность полос, полученных в результате электрофоретического разделения продуктов амплификации;

5) совокупность полос, полученных в результате электрофоретического разделения смеси белков.

**Ответ: 1**

**(УК-2) Какой неразрушающий метод анализа можно предложить для исследования элементного состава сплава драгоценных металлов:**

- 1) Рентгенофлуоресцентный анализ;
- 2) Метод рентгеновской дифракции;
- 3) Атомно-абсорбционная спектроскопия
- 4) Атомно-эмиссионная спектроскопия

**Ответ: 1**

**(УК-2) Составление проекта анализа методом масс-спектрометрии НЕ включает:**

- 1) Описание методики пробоподготовки
- 2) Выбор режима ионизации
- 3) Выбор режима детектирования
- 4) Проверку оптической активности исследуемого объекта

**Ответ: 4**

**(УК-2) В проекте синтеза БАВ по известной методике для подтверждения качественного состава полученного продукта могут применяться следующие методы анализа:**

- 1) Титриметрия
- 2) Жидкостная хроматография
- 3) ИК-спектроскопия
- 4) Турбидиметрия

**Ответ: 3**

**(УК-2) Перед технологом стоит задача контроля содержания легирующих элементов – ванадия, молибдена и вольфрама – в образцах выплавляемой стали. Выберите наиболее рациональный метод:**

- 1) Атомно-эмиссионной анализ с использованием дуги
- 2) Атомно-эмиссионной анализ с использованием искры
- 3) Фотометрия пламени
- 4) Атомно-абсорбционная спектроскопия

**Ответ: 2**

**(УК-2) Метод мозгового штурма заключается в:**

1. перестановке способов решения проблемы
2. образном представлении проблемы
3. генерировании идеи и механизма ее реализации
4. генерировании идей без предварительного их обсуждения

**Ответ: 4.**

**(УК-2) Контроль за выполнением проекта - это:**

1. Вид управленческой деятельности по обеспечению выполнения определенных задач по достижению целей проекта;
2. Вид человеческой деятельности;

3. Наблюдение за работой членов проектной команды;
4. Наблюдение за выполнением членами проектной команды отдельных заданий;

**Ответ: 1**

**(УК-2) Составной частью проектирования является:**

1. планирование
2. программирование
3. моделирование
4. конструирование

**Ответ: 1**

**(УК-2) Цель проекта – это:**

1. Сформулированная проблема, с которой придется столкнуться в процессе выполнения проекта
2. Утверждение, формулирующее общие результаты, которых хотелось бы добиться в процессе выполнения проекта
3. Комплексная оценка исходных условий и конечного результата по итогам выполнения проекта

**Ответ: 2**

**(УК-2) Реализация проекта – это:**

1. Создание условий, требующихся для выполнения проекта за нормативный период
2. Наблюдение, регулирование и анализ прогресса проекта
3. Комплексное выполнение всех описанных в проекте действий, которые направлены на достижение его целей

**Ответ: 3**

**(УК-2) Планирование ресурсов это:**

1. Составление расписания проводимых в ходе выполнения проекта мероприятий.
2. Определение потребности в людских и материальных ресурсах, необходимых для выполнения операций проекта
3. Разработка плана проекта
4. Анализ исходных данных для реализации проекта

**Ответ: 2**

**(УК-2) Абсолютный результат реализации проекта – это:**

1. Эффект
2. Эффективность
3. Результативность
4. Все ответы верны

**Ответ: 1**

**(УК-2) Планирование ресурсов это:**

1. Составление расписания проводимых в ходе выполнения проекта мероприятий.
2. Определение потребности в людских и материальных ресурсах, необходимых для выполнения операций проекта
3. Разработка плана проекта
4. Анализ исходных данных для реализации проекта

**Ответ: 2**

**(УК-2) Какую роль играют вспомогательные процессы планирования? Они устанавливают:**

1. Стандарты качества



	<p>2. Распределение ролей и ответственности  3. Информационные потребности участников  4. Выявляют риски и их последствия</p> <p><b>Ответ: 1,2,4</b></p>
<p><b>ОПК 1</b>  Знает: и использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач</p>	<p><b>(ОПК-1) Какие методы анализа основаны на излучении света?</b>  1) фотоколориметрия;  2) спектрофотометрия;  3) атомно-абсорбционная спектроскопия;  4) атомно-эмиссионная спектроскопия.</p> <p><b>Ответ:4</b></p> <p><b>(ОПК-1) Какая схема отражает процессы происходящие в пламени при реализации метода АЭС</b>  1) аэрозоль → испарение растворителя → образование твердого вещества → плавление → испарение твердых частиц → поглощение → переизлучение  2) аэрозоль → испарение растворителя → диссоциация твердых частиц → возбуждение → ионизация → излучение  3) аэрозоль → испарение растворителя → образование твердых частиц → испарение твердых частиц → диссоциация → возбуждение → излучение  4) аэрозоль → испарение растворителя → образование твердых частиц → диссоциация → образование свободных атомов → поглощение</p> <p><b>Ответ:3</b></p> <p><b>(ОПК-1) Отличие пламенного фотометра от пламенного спектрофотометра заключается в том, что фотометр имеет</b>  1) малую разрешающую способность, а спектральная линия (полоса) выделяется призмным монохроматором  2) большую разрешающую способность, а спектральная линия (полоса) выделяется светофильтром  3) малую разрешающую способность, а спектральная линия (полоса) выделяется дифракционной решеткой  4) малую разрешающую способность, а спектральная линия (полоса) выделяется светофильтром</p> <p><b>Ответ:4</b></p> <p><b>(ОПК-1) Преимущество метода атомно-абсорбционной спектроскопии перед эмиссионной заключается в том, что</b>  1) отсутствует взаимное влияние элементов  2) обладает более высокой селективностью  3) характеризуется более высокой точностью  4) позволяет определить элементы с более низкими пределами обнаружения  5) позволяет определять элементы в более широком интервале концентраций</p> <p><b>Ответ:2</b></p> <p><b>(ОПК-1) Уменьшить степень ионизации атомов в пламени можно</b>  1) увеличив концентрацию электронов введением в пламя легкоионизируемого компонента  2) повысив температуру пламени  3) увеличив высоту пламени  4) уменьшив концентрацию электронов введением в пламя трудноионизируемого компонента</p> <p><b>Ответ:1</b></p>

**(ОПК-1) В серийных атомно-абсорбционных спектрометрах источником возбуждения являются**

- 1) лампы с полым катодом и высокочастотные безэлектродные лампы
- 2) дуга и вольфрамовые лампы
- 3) искра и ксеноновые лампы
- 4) лазеры и источники сплошного спектра

**Ответ:1**

**(ОПК-1) Наиболее стабильным и экономичным способом атомизации является использование**

- 1) катодного распыления
- 2) пламени
- 3) плазменной горелки
- 4) нагреваемых стержней

**Ответ:2**

**(ОПК-1) Коллиматор в спектрофотометре**

- 1) вырезает узкий пучок излучения
- 2) формирует параллельный пучок лучей, попадающих на призму
- 3) направляет излучение, прошедшее через исследуемый объект, на фотоэлемент
- 4) направляет излучение после прохождения через линзу на ее фокальную плоскость

**Ответ:2**

**(ОПК-1) Какой способ количественного РФА-анализа основан на сравнении интенсивностей аналитических линий пробы и калибровочного образца.**

- 1) Способ калибровки
- 2) Способ добавок
- 3) Способ внутреннего стандарта
- 4) Способ внешнего стандарта с поправками на поглощение

**Ответ:1**

**(ОПК-1) Какой основной элемент присутствует в рентгенфлуоресцентном спектрометре с волновой дисперсией, в отличие от энергодисперсионных спектрометров?**

- 1) Рентгеновская трубка
- 2) Кристалл-анализатор
- 3) Коллиматоры
- 4) Детектор

**Ответ:2**

**(ОПК-1) Какой метод лежит в основе современной порошковой дифрактометрии (РСА-анализа)**

- 1) Метод вращения монокристалла
- 2) Рентгеноанализ поликристаллов (метод Дебая – Шеррера)
- 3) Метод Лауэ

**Ответ:2**

**(ОПК-1) Основным узлом рентгеновского дифрактометра является гониомер, в основе работы которого лежит:**

- 1) Парафокусирующая геометрия Брэгга-Брентано
- 2) Закон Мозли
- 3) Закон Бугера-Ламберта-Бера

**Ответ:1**

	<p><b>(ОПК-1) В гониометре типа <math>\theta - \theta</math> неподвижной частью является:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Устройство позиционирования образца</li> <li>2) Рентгеновская трубка</li> <li>3) Детектор</li> <li>4) Устройство позиционирования образца и детектор</li> </ol> <p><b>Ответ:1</b></p> <p><b>(ОПК-1) Анализ включений методом ИК-спектроскопии можно осуществить:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) методом нарушенного полного внутреннего отражения</li> <li>2) в таблетке с бромидом калия</li> <li>3) гомогенизацией образца в вазелиновом масле</li> <li>4) используя ИК-микроскопию</li> </ol> <p><b>Ответ:4</b></p> <p><b>(ОПК-1) В аббревиатуре MALDI десорбция означает</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) всасывание аналита электропроводным носителем;</li> <li>2) деионизацию протонированных молекул биополимеров;</li> <li>3) переход ионизированного аналита в газовую фазу, минуя жидкую;</li> <li>4) разрушение третичной структуры белковой молекулы;</li> <li>5) растворение аналита веществом матрицы.</li> </ol> <p><b>Ответ:3</b></p> <p><b>(ОПК-1) Основным ограничением применения атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС) является:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Малая чувствительность</li> <li>2. Большая погрешность измерений</li> <li>3. Сложность проведения количественного анализа</li> <li>4. Необходимость перенастройки аппаратуры для определения каждого элемента</li> <li>5. Небольшой круг определяемых элементов</li> </ol> <p><b>Ответ:4</b></p>
<p><b>ОПК 2.</b> Знает: основы анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ</p>	<p><b>(ОПК-2) Какая характеристика спектральной линии лежит в основе количественного анализа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) положение</li> <li>2) полуширина</li> <li>3) интенсивность</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p> <p><b>(ОПК-2) Сколько примерно процентов атомов определяемого элемента формируют аналитический сигнал в эмиссионной спектрометрии пламени</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1</li> <li>2) 25</li> <li>3) 50</li> <li>4) 99</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(ОПК-2) Как и вследствие чего изменится интенсивность излучения атомов кальция при введении в анализируемый раствор фосфорной кислоты</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличится вследствие уменьшения диаметра капель раствора</li> <li>2) уменьшится вследствие образования малорастворимого фосфата кальция</li> <li>3) не изменится, т.к. увеличится вязкость раствора, а поверхностное натяжение уменьшится</li> </ol>

4) уменьшится вследствие образования труднолетучего соединения

**Ответ: 4**

**(ОПК-2) Наименьший вклад в характер спектра поглощения комплексного соединения вносит следующий растворитель**

- 1) четыреххлористый углерод
- 2) этанол
- 3) трибутилфосфат
- 4) ацетон

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) Индивидуальность вещества в процессе поглощения характеризуется**

- 1) частотой поглощающего излучения
- 2) коэффициентом Эйнштейна для вынужденного перехода
- 3) числом поглощающих частиц
- 4) размером поглощающих частиц

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) Тангенс угла наклона графика зависимости  $a = f(c)$  в случае соблюдения основного закона поглощения пропорционален**

- 1) толщине поглощающего слоя ( $l$ , см)
- 2) длине волны в максимуме поглощения  $\lambda$  (интенсивности падающего излучения ( $I_0$ ))
- 3) молярному коэффициенту погашения ( $\xi_\lambda$ )

**Ответ: 3**

**(ОПК-2) Закон аддитивности оптических плотностей используют, если**

- 1) слишком высокое значение оптической плотности
- 2) молярный коэффициент светопоглощения имеет слишком низкое значение
- 3) вещество присутствует в растворе в количестве ниже предела обнаружения метода
- 4) в растворе присутствует несколько поглощающих веществ

**Ответ: 4**

**(ОПК-2) Какой метод определения концентрации используется при проведении серийных анализов для контроля за технологическим процессом?**

- 1) метод сравнения;
- 2) метод добавок;
- 3) метод калибровочного графика;
- 4) фотометрическое титрование.

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) Когда нельзя использовать метод стандартных добавок?**

- 1) в присутствии посторонних примесей;
- 2) если зависимость оптической плотности от концентрации раствора линейная;
- 3) если зависимость оптической плотности от концентрации раствора нелинейная;
- 4) если концентрация исследуемого раствора низкая.

**Ответ: 3**

**(ОПК-2) В спектре КР активны колебания**

- 1) при которых изменяется поляризуемость молекулы

- 2) ассиметричные относительно центра симметрии
- 3) двухатомных молекул
- 4) кристаллических веществ

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) Какие действия НЕ входят в общую схему обработки данных РФА**

- 1) Первичная обработка спектра
- 2) Определение площадей пиков
- 3) Вычитание фона
- 4) Обработка пиков: разделение наложений, идентификация и определение интенсивностей
- 5) Определение содержания элементов по измеренным интенсивностям

**Ответ: 2**

**(ОПК-2) Самыми интенсивными линиями в спектре рентгеновской флуоресценции являются линии :**

- 1) K-серии
- 2) L-серии
- 3) N-серии

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) Для идентификации элемента методом рентгено-флуоресцентного анализа используют величину:**

- 1) Положение линии в спектре
- 2) Интенсивность спектральной линии
- 3) Количество линий в спектре характеризующих данный элемент
- 4) Ширину спектральной линии

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) Рентгеноструктурный анализ подходит для анализа образцов в следующих агрегатных состояниях:**

- 1) Газообразном
- 2) Жидком
- 3) Твердом
- 4) Во всех агрегатных состояниях

**Ответ: 3**

**(ОПК-2) В результате работы рентгеновского дифрактометра получают дифрактограммы, которые представляют собой:**

- 1) Зависимость интенсивности от величины брэгговского угла ( $\theta$  или  $2\theta$ )
- 2) Зависимость интенсивности от длины волны
- 3) Зависимость интенсивности от волнового числа

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) В случае недостаточно интенсивного сигнала в методе РСА необходимо:**

- 1) Тщательнее измельчить образец
- 2) Увеличить время экспозиции на определенном угле
- 3) Увеличить количество образца
- 4) Выбрать другой метод

**Ответ: 2**

**(ОПК-2) Масс-спектр – это:**

- 1) графическое отображение совокупности ионизированных молекул, разделённых по значениям отношения массы иона к его заряду;

	<p>2) диаграмма, полученная с помощью хроматографии;</p> <p>3) кривая, описывающая распределение молекул в электрическом поле;</p> <p>4) совокупность полос, полученных в результате электрофоретического разделения продуктов амплификации;</p> <p>5) совокупность полос, полученных в результате электрофоретического разделения смеси белков.</p> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(ОПК-2) Белковый паттерн – это набор графических символов, соответствующих</b></p> <p>1) значениям молекулярных масс белков анализата;</p> <p>2) значениям молекулярных масс белков анализата и матрицы;</p> <p>3) масс-спектральным фингерпринтам эталонных штаммов микроорганизмов;</p> <p>4) смысловым пикам масс-спектрального фингерпринта;</p> <p>5) “шумовым” пикам масс-спектрального фингерпринта.</p> <p><b>Ответ: 4</b></p> <p><b>(ОПК-2) Масс-спектрометрия – это метод разделения</b></p> <p>1) анализата и матрицы;</p> <p>2) белков, полипептидов, олигопептидов;</p> <p>3) ионов по величинам <math>m/z</math> – отношения массы к заряду;</p> <p>4) молекул по молекулярным массам;</p> <p>5) низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений.</p> <p><b>Ответ: 3</b></p> <p><b>(ОПК-2) Атомный состав образца можно определить методом:</b></p> <p>1) ИК-спектроскопии</p> <p>2) УФ-спектроскопии</p> <p>3) Атомно-абсорбционной спектроскопии</p> <p>4) Масс-спектрометрии</p> <p><b>Ответ: 3</b></p> <p><b>(ОПК-2) Наиболее сложными для интерпретации, но в то же время самыми характеристичными являются масс-спектры полученные с использованием следующего источника ионизации</b></p> <p>1) Электронный удар</p> <p>2) Химическая ионизация</p> <p>3) Электрораспыление</p> <p>4) Бомбардировка быстрыми атомами</p> <p><b>Ответ: 1</b></p>
--	--

**Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><b>УК-2</b></p> <p>Умеет: разрабатывать план внедрения и интеграции современных физико-химических методов</p>	<p><b>(УК-2) Процесс управления проектом подразумевает:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интегрированный процесс, в рамках которого происходит приложение знаний, навыков, инструментов и методов с целью достижения задач проекта</li> <li>2. Прогнозирование и планирование результатов проекта</li> <li>3. Моделирование параметров проекта на всех этапах его</li> </ol>

<p>анализа в производственном и аналитическом контроле Владеет: методологией мониторинга хода реализации проекта по производству или использованию БАВ на основе современных физико-химических методов анализа</p>	<p>жизненного цикла</p> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(УК-2) Перед технологом стоит задача контроля содержания легирующих элементов – ванадия, молибдена и вольфрама – в образцах выплавляемой стали. Выберите наиболее рациональный метод:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Атомно-эмиссионной анализ с использованием дуги</li> <li>2) Атомно-эмиссионной анализ с использованием искры</li> <li>3) Фотометрия пламени</li> <li>4) Атомно-абсорбционная спектроскопия</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(УК-2) MALDI-TOF MS-анализу не подлежат</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) белки;</li> <li>2) липиды;</li> <li>3) полипептиды;</li> <li>4) полисахариды;</li> <li>5) соли.</li> </ol> <p><b>Ответ: 5</b></p> <p><b>(УК-2) К жестким методам ионизации в методе масс-спектрометрии относится:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Электронный удар;</li> <li>2) электрораспыление;</li> <li>3) химическая ионизация;</li> <li>4) бомбардировка быстрыми атомами;</li> <li>5) ионизация в матрице.</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(УК-2) Действие каких масс-анализаторов основано на зависимости скорости движения ионов от их массы?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) магнитных;</li> <li>2) квадрупольных;</li> <li>3) времяпролетных;</li> <li>4) «ионной ловушки».</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p> <p><b>(УК-2) На завершающем этапе масс-спектрометрического исследования испытатель получает масс-спектр, который представляет собой:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) графическое отображение совокупности ионизированных молекул, разделённых по значениям отношения массы иона к его заряду;</li> <li>2) диаграмма, полученная с помощью хроматографии;</li> <li>3) кривая, описывающая распределение молекул в электрическом поле;</li> <li>4) совокупность полос, полученных в результате электрофоретического разделения продуктов амплификации;</li> <li>5) совокупность полос, полученных в результате электрофоретического разделения смеси белков.</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p>
--	---

	<p><b>(УК-2) Какой неразрушающий метод анализа можно предложить для исследования элементного состава сплава драгоценных металлов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Рентгенофлуоресцентный анализ;</li> <li>2) Метод рентгеновской дифракции;</li> <li>3) Атомно-абсорбционная спектроскопия</li> <li>4) Атомно-эмиссионная спектроскопия</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(УК-2) Составление проекта анализа методом масс-спектрометрии НЕ включает:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Описание методики пробоподготовки</li> <li>2) Выбор режима ионизации</li> <li>3) Выбор режима детектирования</li> <li>4) Проверку оптической активности исследуемого объекта</li> </ol> <p><b>Ответ: 4</b></p> <p><b>(УК-2) В проекте синтеза БАВ по известной методике для подтверждения качественного состава полученного продукта могут применяться следующие методы анализа:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Титриметрия</li> <li>2) Жидкостная хроматография</li> <li>3) ИК-спектроскопия</li> <li>4) Турбидиметрия</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p> <p><b>(УК-2) Перед технологом стоит задача контроля содержания легирующих элементов – ванадия, молибдена и вольфрама – в образцах выплавляемой стали. Выберите наиболее рациональный метод:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Атомно-эмиссионной анализ с использованием дуги</li> <li>2) Атомно-эмиссионной анализ с использованием искры</li> <li>3) Фотометрия пламени</li> <li>4) Атомно-абсорбционная спектроскопия</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p>
<p><b>ОПК-1</b> Умеет: использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии Владеет: существующими и разрабатывает новые методики получения</p>	<p><b>(ОПК-1) В серийных пламенных фотометрах используется следующий способ введения в пламя анализируемого вещества</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нанесение капель анализируемого раствора на горячий графитовый стержень.</li> <li>2) диспергированием анализируемого раствора с помощью ультразвука</li> <li>3) диспергирование анализируемого раствора пневматическим способом</li> <li>4) с помощью фульгураторов</li> </ol> <p><b>Ответ:3</b></p> <p><b>(ОПК-1) В серийных пламенных фотометрах приемником излучения служат:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) фотоэлемент и фотопластинка</li> <li>2) фотоэлектронный умножитель и фотопластинка</li> <li>3) набор селективных по спектральной чувствительности фотоэлементов</li> <li>4) фотоэлемент в сочетании с фотоэлектронным умножителем</li> </ol>



и характеристики  
веществ и  
материалов для  
решения задач в  
избранной области  
химии

**Ответ:4**

**(ОПК-1) В какой области спектра целесообразно использовать приборы с кварцевой оптикой?**

- 1) УФ
- 2) видимой
- 3) ближней ИК
- 4) дальней ИК

**Ответ:1**

**(ОПК-1) Источником УФ-излучения в УФ-вид спектрофотометрах может быть**

- 1) дейтериевая лампа
- 2) водородная лампа
- 3) галогеновая лампа
- 4) ксеноновая лампа

**Ответ:1**

**(ОПК-1) Для записи ЭСП (электронных спектров поглощения) растворов в области 200-800 нм обычно используют кюветы из**

- 1) кварца
- 2) стекла
- 3) бромида калия.
- 4) полиэтилена.

**Ответ:1**

**(ОПК-1) ЭСП (электронные спектры поглощения) раствора обычно записывается в координатах**

- 1) пропускание - частота.
- 2) оптическая плотность – длина волны.
- 3) концентрация - волновое число.
- 4) оптическая плотность – концентрация

**Ответ:2**

**(ОПК-1) Какой тип детекторов предпочтительнее используется в рентгено-флуоресцентных спектрометрах с энергетической дисперсией?**

- 1) Газонаполненные
- 2) сцинтилляционные
- 3) полупроводниковые твердотельные

**Ответ:3**

**(ОПК-1) Какой источник излучения преимущественно используется в рентгено-флуоресцентных спектрометрах с волновой дисперсией:**

- 1) Рентгеновская трубка с боковым окном
- 2) Рентгеновская трубка с торцевым окном
- 3) Радиоактивные изотопы

**Ответ:2**

**(ОПК-1) Для анализа белков часто используют метод масс-спектрометрии. Сохранению нативной биологической структуры молекул способствует**

- 1) гидролиз;
- 2) жёсткая ионизация;
- 3) лизис;
- 4) мягкая ионизация;
- 5) протеолиз.

**Ответ:4**

**(ОПК-1) MALDI-TOF MS-анализу не подлежат**

- 1) белки;
- 2) липиды;
- 3) полипептиды;
- 4) полисахариды;

**5) соли.**

**Ответ:5**

**(ОПК-1) В состав плотной высокотемпературной плазмы (“шлейфа”) не входят**

- 1) нейтроны;
- 2) протонированные молекулы аналита;
- 3) протонированные молекулы вещества матрицы;
- 4) протонированные фрагменты молекул аналита;
- 5) протонированные фрагменты молекул вещества матрицы;
- 6) электроны.

**Ответ:1**

**(ОПК-1) Время пролёта сквозь времяпролётную трубу при прочих равных условиях определяется**

- 1) диаметром время-пролётной трубы;
- 2) значением отношения массы движущейся частицы к заряду ( $m/z$ );
- 3) температурой время-пролётной трубы;
- 4) способом ионизации

**Ответ:2**

**(ОПК-1) Диапазон масс, анализируемых современными времяпролётными лазерными ионизационно-десорбционными масс-спектрометрами, составляет**

- 1) 100 Da – 100 kDa;
- 2) 100 kDa – 200 kDa;
- 3) 100 kDa – 500 kDa;
- 4) 2 Da – 20 Da;
- 5) 2 kDa – 20 kDa.

**Ответ:1**

**(ОПК-1) Ограничение в применении MS-анализа для идентификации вирусов обусловлено**

- 1) высокой молекулярной массой капсидных белков вирусов;+
- 2) высокой степенью патогенности вирусов;
- 3) малыми абсолютными размерами вирусных частиц;
- 4) отсутствием у вирусов митохондриальных белков;

**Ответ:1**

**(ОПК-1) В лабораторию доставлен образец минерала. Необходимо оценить содержание в этом образце лития, рубидия и цезия. Выберите наиболее рациональный метод:**

- 1) Атомно-эмиссионный анализ с использованием дуги
- 2) Атомно-эмиссионный анализ с использованием искры
- 3) Фотометрия пламени
- 4) Атомно-абсорбционная спектроскопия

**Ответ:1**

**(ОПК-1) Не стесненный в средствах завод по производству специальных стекол и эмалей планирует приобрести прибор для**

	<p><b>контроля содержания различных элементов во входящем сырье. Выберите из нижеперечисленных наиболее рациональный принцип работы такого прибора:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Фотометрия пламени</li> <li>2) Дуговой атомно-эмиссионной анализ</li> <li>3) Атомно-эмиссионной анализ с индуктивно-связанной плазмой</li> <li>4) Атомно-абсорбционная спектроскопия</li> </ol> <p><b>Ответ:3</b></p>
<p><b>ОПК- 2.</b> Умеет: проводить анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ Владеет: навыками формулировки заключения и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии</p>	<p><b>(ОПК-2) ИК-спектры регистрируются в виде кривых</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) отражения R</li> <li>2) пропускания T, %</li> <li>3) интенсивности I</li> <li>4) яркости <math>V_{\text{ем},\lambda}</math></li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(ОПК-2) Пробы для ИК-спектроскопии готовят в</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) KBr, вазелине, хлороформе</li> <li>2) H<sub>2</sub>O, KF, парафине</li> <li>3) AgI, KI, PdI<sub>2</sub></li> <li>4) вазелине, ацетоне, NaCl</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(ОПК-2) Молекулы O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub> неактивны в ИК-спектре потому, что:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) отсутствуют валентные колебания</li> <li>2) отсутствуют свободные орбитали для перехода электронов</li> <li>3) дипольный момент равен нулю</li> <li>4) отсутствуют группы симметрии</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p> <p><b>(ОПК-2)В молекуле этилена возможны электронные переходы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\sigma \rightarrow \sigma^*</math></li> <li>2) <math>\pi \rightarrow \pi^*</math></li> <li>3) <math>n \rightarrow \sigma^*</math></li> <li>4) <math>n \rightarrow \pi^*</math></li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(ОПК-2) Условием применимости метода изомолярных серий при определении состава образующихся комплексов является</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) постоянная концентрация одного из реагирующих веществ.</li> <li>2) образование одного комплекса.</li> <li>3) образование комплекса состава 1:1.</li> <li>4) лиганд должен быть бесцветным.</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(ОПК-2) Собственные (“домашние”) базы данных конструируются путём внесения белковых паттернов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) генетически идентифицированных микроорганизмов;</li> <li>2) достоверно идентифицированных микроорганизмов из сторонних баз данных;</li> <li>3) микроорганизмов, идентифицированных с помощью биохимических анализаторов;</li> <li>4) микроорганизмов, идентифицированных с помощью иммуноферментного анализа;</li> <li>5) микроорганизмов, идентифицированных с помощью электронной микроскопии.</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p>

	<p><b>(ОПК-2) “Домашние” базы данных используются</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) взамен базы данных биохимического анализатора;</li> <li>2) взамен собственной базы данных анализатора;</li> <li>3) наравне с базой данных биохимического анализатора;</li> <li>4) наравне с базой данных геномного секвенатора;</li> <li>5) наравне с собственной базой данных анализатора.</li> </ol> <p><b>Ответ: 5</b></p> <p><b>(ОПК-2) Эмиссионный спектр атомов какого элемента содержит большее число линий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) лития</li> <li>2) натрия</li> <li>3) стронция</li> <li>4) железа</li> </ol> <p><b>Ответ: 4</b></p> <p><b>(ОПК-2) Аналитическим сигналом при проведении количественного атомно-эмиссионного анализа является:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Длины волн спектральных линий</li> <li>2) Интенсивность спектральных линий</li> <li>3) Ширина спектральных линий</li> <li>4) Расстояние между спектральными линиями</li> <li>5) Этот метод почти не используют для количественного анализа</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p>
--	---

#### ***4. Порядок процедуры оценивания***

Экзамен проходит в форме тестов. Студент выбирает билет, включающий в себя варианты тестовых заданий, оценивающих приобретенные знания, умения и навыки в соответствии с формируемыми в рамках данной дисциплины компетенциями.

Для подготовки ответа студенту предоставляется время не менее 60 минут. Результат выполнения практического задания студент должен представить в виде устного ответа на теоретический вопрос и решенной задачи.

Оценка выставляется с учетом степени сложности заданий.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине «Современный органический синтез»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1.Способен планировать и выбирать адекватные методы научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	ПК- 1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.	Знает: основные способы синтеза, химические свойства и методы исследования структуры важнейших классов гетероциклических соединений.
	ПК-1.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии	Умеет: на основании анализа научной литературы выбрать и осуществить планирование эксперимента по синтезу вещества заданной структуры.
	ПК-1.3. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Владеет: навыками установления структуры гетероциклических соединений по результатам физико-химических методов анализа. способен самостоятельно устанавливать структуры и исследовать реакционную способность органических соединений с помощью современных физико-химических методов; осуществлять направленный синтез соединений с полезными свойствами или новыми структурами

**Критерии оценивания**

**Шкала оценивания** – зачет, незачет

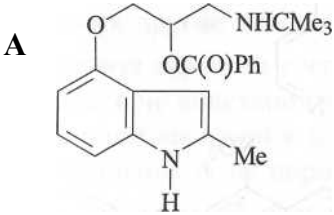
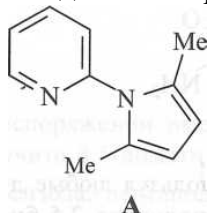
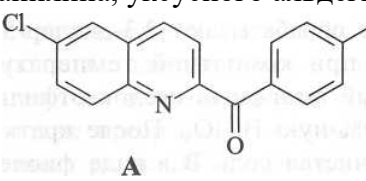
**Критерии оценивания:** при оценке знаний обучающихся необходимо учитывать правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов, логическую последовательность ответа. «Зачет». Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный, при этом допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя. «Незачет». Ответ неполный, несвязный, допущены существенные ошибки

### Контрольные задания для оценки знаний

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний
<p><b>ПК 1.</b>  <b>Знает:</b>  основные способы синтеза, химические свойства и методы исследования структуры важнейших классов гетероциклических соединений</p>	<p>1. Осуществите превращения:</p> $\text{б) } \text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NO}_2 \xrightarrow[\text{FeCl}_3]{\text{Cl}_2} \text{A} \xrightarrow{\text{Fe} + \text{HCl}} \text{B} \xrightarrow[\text{HCl, } 0^\circ\text{C}]{\text{NaNO}_2} \text{C}$ $\text{C} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}} \text{E} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}} ?$ <p>Охарактеризуйте влияние заместителей в бензольном кольце диазосоединения на скорость азосочетания. Расположите приведенные ниже катионы в порядке возрастания их реакционной способности при взаимодействии с фенолом: а) <i>o</i>-бромфенилдиазония; б) <i>n</i>-сульфофенилдиазония; в) <i>o</i>-нитрофенилдиазония; г) <i>n</i>-толилдиазония; д) <i>n</i>-метоксифенилдиазония.</p> <p>2. Химиотерапевтическое средство широкого спектра действия нитроксолин (5 НОК) 8-гидрокси-5-нитрохинолин - эффективно против грамположительных и грамотрицательных бактерий; препарат применяется при лечении цистита, пиелонефрита. Синтезируйте этот препарат исходя из хинолина.</p> <p>3. Получите 1-метил-2,5-дифенилпиррол из метиламина, ацетоуксусного эфира, хлористого бензоила и других необходимых реагентов.</p>

### Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><b>ПК 1.</b>  <b>Умеет:</b> Умеет: на основании анализа научной</p>	<p>1. Предложите синтез металлохромного индикатора 1-(3-пиридил-азо)-2,4-дигидроксибензола (ПАР, А) из бензола, пиридина и неорганических веществ.</p>

<p>литературы выбрать и осуществить планирование эксперимента по синтезу вещества заданной структуры. <b>Владеет:</b> Владеет: навыками установления структуры гетероциклических соединений по результатам физико-химических методов анализа. способен самостоятельно устанавливать структуры и исследовать реакцию способность органических соединений с помощью современных физико-химических методов; осуществлять направленный синтез соединений с полезными свойствами или новыми структурами</p>	<div style="text-align: center;">  <p><b>A</b></p> </div> <p>2. Получите о-бромбензойную кислоту, исходя из анилина и неорганических реагентов</p> <p>3. Получите 3-гидроксипиридин из пиридина и неорганических реагентов.</p> <p>4. В распоряжении имеются любые ароматические (кроме гетероциклических) и неароматические реагенты. Предложите схему синтеза лекарственного препарата бопиндолола (A), применяемого в терапии артериальной гипертензии, стенокардии, аритмии</p> <div style="text-align: center;">  <p><b>A</b></p> </div> <p>5. Осуществите превращения:</p> <p>a) </p> <p>6. Исходя из бутадиена-1,3, акролеина и неорганических реагентов получите первичный (циклогексилметил)амин.</p> <p>7. Получите гетероцикл A из пиридина, ацетилена, ацетальдегида и других необходимых неароматических реагентов.</p> <div style="text-align: center;">  <p><b>A</b></p> </div> <p>8. Предложите схему синтеза 6-хлор-2-(4-хлорбензоил)хинолина (A) из пара-хлоранилина, уксусного альдегида и неорганических реагентов</p> <div style="text-align: center;">  <p><b>A</b></p> </div>
--	---

### **Порядок процедуры оценивания**

Зачет проходит в письменной форме. Студент выбирает билет, который включает в себя 3 вопроса.

Для подготовки ответа студенту предоставляется время не менее 90 минут. Результат выполнения задания студент должен представить в виде письменного ответа.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине «Химические основы биологических процессов»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1.</b> Способен планировать и выбирать адекватные методы научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	<b>ОПК- 1.1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает: классы и номенклатуру биологически важных соединений (белки, ферменты, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты)
	<b>ОПК-1.2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии	Умеет: на основании анализа научной литературы выбрать и осуществить планирование эксперимента по выделению и характеристике биологически важных соединений
	<b>ОПК-1.3.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Владеет: навыками установления структуры биологически важных соединений по результатам физико-химических методов анализа. способен



		самостоятельно устанавливать структуры и исследовать реакционную способность биологически важных соединений с помощью современных физико-химических методов
<b>ОПК-2</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1. проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	Знает: особенности биохимического эксперимента
	ОПК-2.2. формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	Умеет: составлять краткие отчеты и расчеты по эксперименту

### ***Критерии оценивания***

**Шкала оценивания** – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Критерии оценивания: При оценке знаний обучающихся необходимо учитывать правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов, логическую последовательность ответа.

«Отлично». Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.

«Хорошо» Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя

«Удовлетворительно». Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

«Неудовлетворительно». Ответ обнаруживает непонимание учеником основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя

### ***Контрольные задания для оценки знаний***

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний
<p><b>ОПК 1.</b> <b>Знает:</b> классы и номенклатуру биологически важных соединений (белки, ферменты, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация аминокислот. Незаменимые аминокислоты.</li> <li>2. Строение, свойства и функции белков.</li> <li>3. Классификация белков.</li> <li>4. Физико-химические свойства белков.</li> <li>5. Уровни структурной организации белков.</li> <li>6. Биологическое значение первичной структуры белков.</li> <li>7. Биологическая роль ферментов. Отличия ферментов от небелковых катализаторов.</li> <li>8. Химическая природа ферментов и их строение.</li> <li>9. Механизм действия ферментов.</li> <li>10. Регуляция активности ферментов.</li> <li>11. Классификация витаминов.</li> <li>12. Коферментная роль витаминов.</li> <li>13. Классификация, структура и биологическая роль липидов.</li> <li>14. Липопротеиды крови как транспортная форма липидов. Биологическая роль липопротеидов различных классов.</li> <li>15. Сопряжение биологических реакций. Понятие о тканевом дыхании и биологическом окислении.</li> <li>16. Фосфорилирование АДФ. Макроэргические соединения.</li> <li>17. Строение митохондрий. Организация и функционирование дыхательной цепи.</li> <li>18. Этапы тканевого дыхания с освобождением энергии, используемой для синтеза АТФ.</li> <li>19. Окислительное фосфорилирование как механизм аккумуляции в клетке.</li> <li>20. Гипотезы синтеза АТФ, их сущность.</li> <li>21. Митохондриальное окисление, его биологическая роль.</li> <li>22. Схема катаболизма основных питательных веществ.</li> <li>23. Окислительное декарбоксилирование пирувата.</li> </ol>

***Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности***

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><b>ОПК 1.</b> <b>Умеет:</b> на основании анализа научной литературы выбрать и осуществить планирование эксперимента по выделению и</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Два здоровых человека получили пищу разного состава: один-300г углеводов, 10г жиров, 50 г белков; другой-100г углеводов, 100 г жиров, 50 г белков. Какие различия в составе липопротеинов крови будут у этих людей через 2 ч после приема пищи? Для ответа на вопрос: а) укажите функции разных типов липопротеинов; б) напишите схему синтеза жиров из углеводов в печени.</li> <li>2. В какой последовательности будут использоваться</li> </ol>

<p>характеристике биологически важных соединений</p> <p><b>Владеет:</b> Владеет: навыками установления структуры биологически важных соединений по результатам физико-химических методов анализа.</p> <p><b>ОПК2.</b> умеет: составлять краткие отчеты и расчеты по эксперименту</p>	<p>разные источники энергии в скелетных мышцах при беге, начиная с первых секунд работы и до завершения дистанции 10 км. Для этого напишите: а) схему метаболического пути, который преимущественно будет обеспечивать энергией мышцы в первые минуты работы; б) схему метаболического пути, который преимущественно будет обеспечивать энергией мышцы через 30 минут после начала работы.</p> <p>3. При полном голодании концентрация глюкозы в крови в течение нескольких недель поддерживается в пределах нормы. Какой процесс это обеспечивает? Для обоснования ответа: а) напишите схему этого процесса и укажите границы нормального изменения концентрации глюкозы в крови; б) укажите, какие гормоны стимулируют этот процесс, объясните механизм их действия.</p> <p>4. Будет ли протекать глюконеогенез, если в клетке цитратный цикл и ЦПЭ полностью ингибированы? Ответ поясните. Для этого: а) напишите схему глюконеогенеза; б) укажите, скорость каких реакций этого процесса будет снижена и почему.</p> <p>5. Известно, что вирус гриппа нарушает синтез фермента карбамоилфосфатсинтетазы I. При этом у детей возникает рвота, головокружение, судороги, возможна потеря сознания. Укажите причину наблюдаемых симптомов. Для этого: а) напишите схему орнитинового цикла; б) укажите, концентрация какого вещества повышается в крови больного; в) объясните механизм его токсичного действия на нервную ткань; г) объясните, какую диету можно рекомендовать при данном нарушении.</p> <p>6. Здоровых крыс длительное время содержали на искусственной белковой диете, исключаящей аминокислоты метионин и лизин. Как изменится у этих животных азотистый баланс? Ответ поясните. Для этого: а) дайте определение азотистого баланса; б) назовите, к какой группе аминокислот по возможности синтеза в организме относятся мет и лиз.</p> <p>7. В клинику поступил 6-месячный ребенок с диареей после кормления молоком. Для установления диагноза провели тест на толерантность к лактозе. Больному натошак дали 50г лактозы, растворенной в воде. Через 30,60 и 90 мин в крови определяли концентрацию глюкозы: концентрация глюкозы в крови не увеличивалась. Приведите возможные причины получения результатов, аргументируйте их. Для этого: а) напишите схему реакции, которая происходит с лактозой в кишечнике, укажите фермент; б) объясните, почему концентрация глюкозы в крови не увеличивается.</p>
--	--

### ***Порядок процедуры оценивания***

Зачет проходит в письменной форме. Студент выбирает билет, который включает в себя 3 вопроса.

Для подготовки ответа студенту предоставляется время не менее 90 минут. Результат выполнения задания студент должен представить в виде письменного ответа.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине «Химия гетероциклических соединений»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1.Способен планировать и выбирать адекватные методы научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	ПК- 1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.	Знает: основные способы синтеза, химические свойства и методы исследования структуры важнейших классов гетероциклических соединений.
	ПК-1.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии	Умеет: на основании анализа научной литературы выбрать и осуществить планирование эксперимента по синтезу вещества заданной структуры.
	ПК-1.3. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Владеет: навыками установления структуры гетероциклических соединений по результатам физико-химических методов анализа. способен самостоятельно устанавливать структуры и исследовать реакционную способность органических соединений с помощью современных физико-химических методов; осуществлять направленный синтез соединений с полезными свойствами или новыми структурами

**Критерии оценивания**

**Шкала оценивания** – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

**Критерии оценивания:** при оценке знаний обучающихся необходимо учитывать правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов, логическую последовательность ответа.

«Отлично». Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.

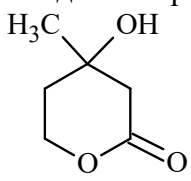
«Хорошо» Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя

«Удовлетворительно». Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

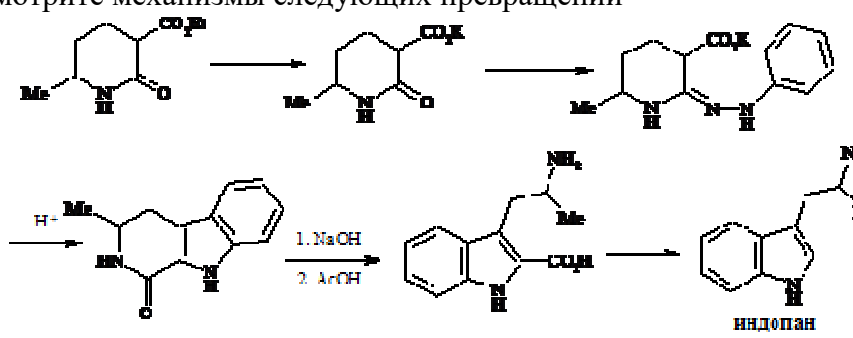
«Неудовлетворительно». Ответ обнаруживает непонимание учеником основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя

### **Контрольные задания для оценки знаний**

<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний</b>
<p><b>ПК 1.</b> <b>Знает:</b> основные способы синтеза, химические свойства и методы исследования структуры важнейших классов гетероциклических соединений</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте общую характеристику электронного строения, ароматичности и реакционной способности пятичленных гетаренов; сравните с винильными аналогами и насыщенными циклами.</li> <li>2. Дайте характеристику бензпроизводным пиррола: индол, изоиндол, индолизин, карбазол. Охарактеризуйте особенности строения и химических свойств, приведите примеры</li> <li>3. Рассмотрите реакции с электрофилами в ряду бензопроизводных пиррола. Протонирование. Стабильные катионные сигма-комплексы в ряду индола, индолизина, алкилпирролов.</li> <li>4. Рассмотрите влияние заместителей на направление протонирования в пятичленных гетероциклах с одним гетероатомом; ипсо- комплексы, протодефункционализация. Приведите примеры.</li> <li>5. Рассмотрите образование сигма-комплексов Уэланда при алкилировании (пиррол, индол, индолизин); альфа/бета-селективность. Приведите примеры перегруппировок в сигма-комплексах индола.</li> <li>6. Рассмотрите характер распределения электронной плотности в ядре пиридина. Охарактеризуйте причины основности атома азота в пиридине. Приведите примеры таутомерии замещенных пиридинов.</li> <li>7. Объясните причины устойчивости пиридинового кольца к окислению. Охарактеризуйте способы получения и особенности химических свойств N-окиси.</li> <li>8. Рассмотрите реакции электрофильного замещения в ядре пиридина и их ориентацию. Приведите пимеры реакций, протекающих по механизму S<sub>N</sub>Ar. Охарактеризуйте влияние</li> </ol>

	<p>заместителей: ориентация, легкость протекания, стерические эффекты.</p> <p>9. Охарактеризуйте особенности производных пиридина. Амино-, окси- и алкилпиридины: кислотность, конденсация с карбонильными соединениями, амбидентные свойства анионов. Приведите примеры реакций нуклеофильного замещения в замещенных пиридинах.</p> <p>10. Дайте характеристику реакциям электрофильного присоединения к пятичленным ароматическим гетероциклам. Проведите аналогию с виниловыми эфирами. Охарактеризуйте аномальное алкилирование по гетероатому (карбазол).</p> <p>11. Назовите по международной номенклатуре мевалолактон (промежуточное звено при биосинтезе природных веществ изопреноидного строения):</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Возможна ли для него стереоизомерия? Укажите, какие процессы необходимы для превращения мевалолактона в изопрен. Укажите основные полосы поглощения, которые можно наблюдать в ИК-спектре мевалолактона.</p>
--	---

### Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><b>ПК 1.</b>  <b>Умеет:</b> Умеет: на основании анализа научной литературы выбрать и осуществить планирование эксперимента по синтезу вещества заданной структуры.  <b>Владеет:</b> Владеет: навыками установления структуры гетероциклических соединений по</p>	<p>1. Предложите метод синтеза препарата Мексамин с использованием малонового эфира, акрилонитрила, анизидина и других необходимых реагентов.</p> <p>2. Исходя из анилина, метилпиперидин-4-она, толуола и других необходимых реагентов синтезируйте препарат Диазолин.</p> <p>3. Рассмотрите механизмы следующих превращений</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Объясните их особенности.</p> <p>4. Предложите метод синтеза препарата Тетраиндол с использованием п-циклогексиланилина, 2-</p>

<p>результатам физико-химических методов анализа. способен самостоятельно устанавливать структуру и исследовать реакцию способность органических соединений с помощью современных физико-химических методов; осуществлять направленный синтез соединений с полезными свойствами или новыми структурами</p>	<p>гидроксиметиленциклогексанона, диалкилацетала бромуксусного альдегида и других необходимых органических и неорганических реагентов.</p> <p>5.Предложите метод синтеза препарата Пиразидол с использованием п-толуидина, 2-гидроксиметиленциклогексанона, диалкилацетала бромуксусного альдегида и других необходимых органических и неорганических реагентов.</p> <p>6.Предложите схему синтеза препарата Инказан. Рекомендуется на первой стадии синтеза препарата по реакции Грандберга из п-анизидина получить мексамин (5-метокситриптамин), а на его основе с использованием диметил-2-хлорэтил амина, фосгена и других необходимых органических и неорганических реагентов осуществить полный синтез препарата.</p> <p>7.Предложите схему синтеза препарата Индометацин на основе анизидина, метилового эфира 4-кетовалериановой кислоты, хлорбензойной кислоты и других необходимых реагентов. В процессе синтеза рекомендуется использовать трет-бутиловый спирт и циклогексилкарбодимид</p>
--	---

### ***Порядок процедуры оценивания***

Экзамен проходит в письменной форме. Студент выбирает билет, который включает в себя 3 вопроса.

Для подготовки ответа студенту предоставляется время не менее 90 минут. Результат выполнения задания студент должен представить в виде письменного ответа.

Оценка выставляется с учетом с учетом степени сложности заданий.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной  
аттестации по дисциплине  
«Химия полимеров»**

**1. Перечень компетенции, формируемых в рамках дисциплины  
(модуля) или практики, индикаторов достижения компетенций и  
планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или  
практики**

<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает основы методологии научного знания, формы анализа	<u>Знает:</u> основы анализа проблемной ситуации как системы, выявляет ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2. Умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, критически анализировать социально значимые проблемы и явления	<u>Умеет:</u> критически оценивать надежность источников информации и определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации
	УК-1.3. Владеет навыками постановки цели, способностью логически оформить результаты мышления, навыками решения социально значимых и научных проблем	<u>Владеет:</u> способностью разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов



<b>ОПК-1</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	<b>Знает:</b> как использовать современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
	ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	<b>Умеет:</b> использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии
	ОПК-1.3. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач	<b>Владеет:</b> существующими и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии

## **2. Критерии оценивания**

Отметка «отлично» выставляется студенту в том случае, если полностью раскрыто содержание материала в объеме программы, четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий, верно использованы научные термины, для доказательства излагаемого материала и выполнения практического задания использованы различные выводы из наблюдений, ранее приобретенные знания.

Отметка «хорошо» выставляется студенту в том случае, если раскрыто основное содержание материала, в основном даны правильно определения понятий и использованы научные термины, определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях, при выполнении практического задания допущены незначительные неточности.

Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту в том случае, если основное содержание программного материала изложено фрагментарно, непоследовательно, определения понятий недостаточно четкие, не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении, допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий, выполнении практического задания.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется студенту в том случае, если основное содержание учебного материала не раскрыто, допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, практическое задание не выполнено.

### 3. *Контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности*

#### *Задания в тестовой форме для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности*

Компетенция	Проверяемые дидактические единицы (знания, умения, навыки)	Тестовые задания
УК 1	<p><u>Знает:</u> основы анализа проблемной ситуации как системы, выявляет ее составляющие и связи между ними</p>	<p><b>(УК1) Принято выделять следующие виды гипотез:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. подтверждающиеся;</li> <li>2. исходные;</li> <li>3. второго уровня;</li> <li>4. частные.</li> </ol> <p><b>(УК1) Оценка исследуемых процессов квалифицированными специалистами - экспертами - это:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. панель;</li> <li>2. эксперимент;</li> <li>3. экспертная оценка;</li> <li>4. метод мозговой атаки.</li> </ol> <p><b>(УК1) Совокупность методических приёмов и процедур, применяемых для извлечения из документальных источников информации в целях решения определённых исследовательских задач:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. анкетирование;</li> <li>2. наблюдение;</li> <li>3. эксперимент</li> <li>4. анализ документов.</li> </ol> <p><b>(УК1) Предметом исследования является:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. основное, выявляемое в ходе исследования противоречие;</li> </ol>

2. специфика исследования;
3. совокупность лиц;
4. расчет выборки.

**(УК1) Научное прогнозирование опирается на:**

1. объективные закономерности
2. качественную информацию
3. интуицию
4. логику

**(УК1) Научный прогноз раскрывает:**

1. гипотезы развития
2. условия, при которых обеспечивается решение поставленных задач
3. положительные и отрицательные тенденции
4. альтернативные направления развития

**(УК1) Компонент реализации стратегии, в котором описывается действие для конкретной ситуации – это:**

1. тактика
2. политика
3. процедуры
4. правило

**(УК1) Стратегический план составляется на:**

1. на короткий срок
2. на длительный срок
3. на среднесрочную перспективу

**(УК1) Чем характеризуется компромисс при принятии решения:**

1. установление некоего среднего результата в споре двух сторон
2. уменьшением выгоды в одной области с целью уменьшения нежелательных последствий в другой
3. принятием решения, учитывающего мнения независимых сил
4. продвижением решения, выгодного руководителю

**(УК1) Гносеология- это:**

1. учение о познании
2. учение о бытии
3. учение о душе
4. учение о божестве.

**(УК1) Текст, описывающий некую последовательность событий, в котором систематизируются причинно-следственные связи эпизодов, — это ...**

**(УК1) Слово или сочетание слов, обозначающее специальное понятие, употребляемое в науке, технике, искусстве, — это ...**

<p><u>Умеет:</u> критически оценивать надежность источников информации и определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации</p>	<b>(УК1) Установите соответствие:</b>	
	а) методология	1. Последовательность всех познавательных и организационных действий, способ организации исследования.
	б) методика исследования	2. Сумма частных приемов, позволяющих применить тот или иной метод к данной специфической предметной отрасли с целью накопления и систематизации эмпирического материала.
	в) метод исследования	3. Совокупность специальных приемов, цель которых - наиболее рациональное использование того или иного метода.
	г) техника исследования	4. Способ построения и обоснования системы знаний.
	д) процедура исследования	5. учение о принципах построения , формах и методах научного знания и преобразования действительности.
<p><b>(УК1) Постройте в правильной последовательности и обоснуйте выбор структурно-логической цепочки форм познания мира:</b>  1: ощущение  2: восприятие  3: представление  4: понятие  5: суждение  6: умозаключение</p> <p><b>(УК1) Расположите в правильном порядке этапы формирования научного аппарата исследования:</b>  а) определение объекта исследования;  б) формулировка проблемы;  в) выяснение известного и неизвестного для данного предмета исследования;  г) выяснение того научного направления, в русле которого лежит эта проблема;  д) конкретизация предмета исследования.</p>		

Владеет: способностью разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

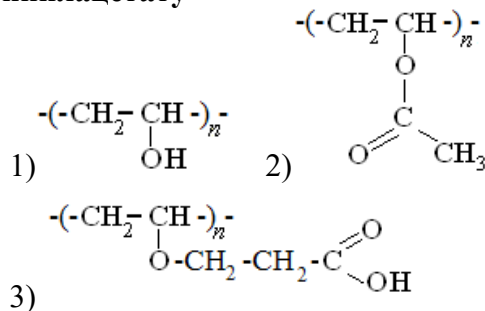
**(УК1) При анализе гетероцепного полимера было выявлено, что в главной цепи полимера отсутствует группировка  $>C=O$ , поэтому была выдвинута гипотеза, что это**

- 1) полиамид
- 2) полиангидрид
- 3) полиацеталь
- 4) сложный полиэфир

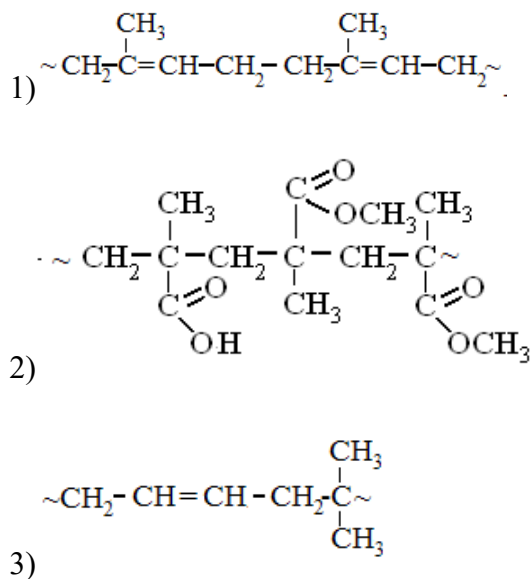
**(УК1) При исследовании гетероцепного полимера было определено наличие в главной цепи повторяющейся группировки  $-NH-C(O)-$ , поэтому была выдвинута гипотеза, что это**

- 1) простой полиэфир
- 2) полиуретан
- 3) полиацеталь
- 4) полиамид

**(УК1) Какая из перечисленных формул соответствует поливинилацетату**



**(УК1) По результатам анализа продуктов синтеза была предложена химическая формула сополимера**



**(УК1) При анализе гетероцепного полимера было установлено, что в макромолекуле полимера присутствует повторяющееся звено  $\sim CH_2-CH(CH_3)\sim$ , поэтому была выдвинута гипотеза, что**

		<p><b>это</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)полибутилен</li> <li>2)полипропилен</li> <li>3)поликапроамид</li> <li>4)полиметакрилат</li> </ol> <p><b>(УК1) Какая реакция называется радикальной полимеризацией?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)радикальная полимеризация - процесс, в котором растущие цепи представляют собой макрорадикал</li> <li>2)радикальная полимеризация - цепная реакция, при протекании которой развитию кинетической цепи не сопутствует рост материальной цепи</li> <li>3)это реакция, для протекания которой не нужна стадия инициирования</li> </ol> <p><b>(УК1) Что называется гомополиконденсацией?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)это реакция поликонденсации, протекающая в гомогенных условиях</li> <li>2)это реакция получения карбоцепных полимеров</li> <li>3)это реакция, протекающая между мономерами разного состава</li> <li>4)это реакция взаимодействия одинаковых молекул мономера с двумя и большим числом функциональных групп</li> </ol> <p><b>(УК1) При планировании синтеза полиуретана был предложен метод</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)гомополиконденсации</li> <li>2)ступенчатой полимеризации</li> <li>3)цепной полимеризации</li> </ol> <p><b>(УК1) При планировании синтеза полимера пространственного строения поликонденсацией было предложено использовать исходные вещества:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)бифункциональные</li> <li>2)монофункциональные</li> <li>3)трифункциональные</li> </ol> <p><b>(УК1) Какие из перечисленных веществ могут быть активными центрами в процессе радикальной полимеризации?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)катион</li> <li>2)анион</li> <li>3)свободные радикалы</li> <li>4)амиды щелочных металлов</li> </ol> <p><b>(УК1) Что называется гетерополиконденсацией?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)это реакция конденсации, протекающая при взаимодействии мономеров, находящихся в разных фазах</li> </ol>
--	--	---

		<p>2)это реакция конденсации, протекающая между молекулами разных мономеров 3)это реакция получения гетероцепных полимеров</p> <p><b>(УК1) В каком процессе синтеза полимеров мономер является донором электронов?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)при катионной полимеризации</li> <li>2)при анионной полимеризации</li> <li>3)при поликонденсации</li> <li>4)при ступенчатой полимеризации</li> </ol> <p><b>(УК1) При подготовке процесса синтеза полимера, соединения типа <math>\text{NaNH}_2</math> были предложены для проведения</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)ступенчатой полимеризации</li> <li>2)радикальной полимеризации</li> <li>3)катионной полимеризации</li> <li>4)анионной полимеризации</li> </ol> <p><b>(УК1) При планировании катионной полимеризации было предложено использовать в качестве катализаторов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)<math>\text{AlCl}_3</math></li> <li>2)<math>\text{H}_2\text{O}_2</math></li> <li>3)<math>\text{H}_2\text{O}</math></li> <li>4)<math>\text{SnCl}_4</math></li> </ol> <p><b>(УК1) Исходные вещества для реализации стратегии синтеза полиэтилентерефталата, используемого для получения полиэфирных волокон, это</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)терефталевая кислота и этиленгликоль</li> <li>2)терефталевая кислота и оксид этилена</li> <li>3)молекулы терефталевой кислоты</li> <li>4)молекулы ди(п-оксиэтил) терефталата</li> </ol> $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\langle \text{C}_6\text{H}_4 \rangle-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
<p><b>ОПК 1</b></p>	<p><u>Знает:</u> как использовать современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач</p>	<p><b>(ОПК 1) Из перечисленных ниже факторов не влияет на молекулярную массу продукта радикальной полимеризации на начальных конверсиях:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. степень превращения</li> <li>2. концентрация передатчика кинетической цепи</li> <li>3. концентрация инициатора</li> <li>4. способность мономера к самопередаче</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Степень полимеризации при равновесной поликонденсации зависит от:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. времени реакции</li> <li>2. степени завершения реакции (глубины превращения)</li> <li>3. соотношения концентраций функциональных групп</li> <li>4. концентрации низкомолекулярного продукта, выделяющегося в результате реакции.</li> </ol>

		<p><b>(ОПК 1) Принципиальное отличие реакций полимеризации и поликонденсации связано с:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. различием молекулярно-массовых распределений образующихся полимеров</li><li>2. различием в механизмах ограничения растущих цепей</li><li>3. различием в механизмах химических реакций роста полимерных цепей</li><li>4. соответствием элементарного состава мономеров и образующихся из них полимеров</li></ol> <p><b>(ОПК 1) Наиболее высокая средняя степень полимеризации продукта линейной обратимой поликонденсации может быть достигнута путем:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. повышения концентрации катализатора</li><li>2. удаления выделяющегося низкомолекулярного продукта</li><li>3. повышения температуры</li><li>4. введения низкомолекулярного монофункционального соединения</li></ol> <p><b>(ОПК 1) Основным промышленным методом синтеза полимеров радикальной полимеризацией является:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. полимеризация в массе</li><li>2. эмульсионная полимеризация</li><li>3. полимеризация в растворе</li><li>4. суспензионная полимеризация</li></ol> <p><b>(ОПК 1) Ступенчатые реакции синтеза полимеров в промышленности чаще всего осуществляются:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. в расплавах мономеров</li><li>2. в растворах мономеров</li><li>3. на границе раздела фаз</li><li>4. в эмульсии</li></ol> <p><b>(ОПК 1) Скорость окислительной деструкции полипропилена в присутствии веществ, распадающихся на свободные радикалы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. увеличивается</li><li>2. уменьшается</li><li>3. не изменяется</li><li>4. на ранних стадиях уменьшается, затем не меняется</li></ol> <p><b>(ОПК 1) Эффективными стабилизаторами для поли-альфа-олефинов при термоокислительной деструкции могут служить:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. альдегиды</li><li>2. карбоновые кислоты</li><li>3. простые и сложные эфиры</li><li>4. многоатомные ароматические спирты</li></ol>
--	--	---



	<p><u>Умеет:</u> использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии</p>	<p><b>(ОПК 1) Равновесная температура плавления полимеров зависит от:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гибкости макромолекул</li> <li>2. молекулярной массы полимера</li> <li>3. скорости нагрева полимера при плавлении</li> <li>4. температуры кристаллизации полимера</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) К образованию полиакриловой кислоты приводит гидролиз:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. поливинилацетата</li> <li>2. полиметилакрилата</li> <li>3. полиметакриловой кислоты</li> <li>4. поливинилбутилового эфира</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Сшитый полиэтилен можно получить при нагревании полимера с:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. перекисью ди-трет-бутила</li> <li>2. дикарбоновыми кислотами</li> <li>3. гексаметилендиамином</li> <li>4. серой</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) К образованию поливинилового спирта приводит гидролиз:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. полиакрилонитрила</li> <li>2. полиметилакрилата</li> <li>3. поливинилацетата</li> <li>4. полиакриламида</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) При термической деструкции деполимеризуется:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. полиметилметакрилат</li> <li>2. полистирол</li> <li>3. полиэтилен</li> <li>4. политетрафторэтилен</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) При термической деструкции наблюдается преимущественное образование мономера у:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. полиметилметакрилата</li> <li>2. полиизопрена</li> <li>3. полиметилакрилата</li> <li>4. полиэтилена</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Под действием кислот способен гидролизоваться:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. полиэтилентерефталат</li> <li>2. поливиниловый спирт</li> <li>3. политетрафторэтилен</li> <li>4. полиэтилен</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) При нагревании полиметилакрилата выше 500 К преимущественно проходит:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. деструкция с образованием олигомера</li> <li>2. образованием ангидрида метакриловой кислоты</li> <li>3. деполимеризация</li> </ol>
--	--	---

		<p>4. сшивание</p> <p><b>(ОПК 1) Полиаллиловый спирт может быть получен в результате реакции:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. восстановления полиметилакрилата</li> <li>2. полимеризации аллилового спирта в присутствии перекиси бензоила</li> <li>3. этерификации поливинилового спирта</li> <li>4. гидролиза</li> </ol>
	<p>Владеет: существующим и и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии</p>	<p><b>(ОПК 1) Полиметилметакрилат полимеризацией метилметакрилата можно получить в присутствии инициаторов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. перекиси бензоила</li> <li>2. н-бутиллития</li> <li>3. кислорода воздуха при нагревании до 100°C</li> <li>4. окиси алюминия</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Под действием катализаторов на основе кислот Льюиса будет полимеризоваться:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. изобутилен</li> <li>2. акрилонитрил</li> <li>3. метилметакрилат</li> <li>4. этилен</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Стереорегулярный изоактический полипропилен может быть получен из пропилена:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. радикальной полимеризацией при высоком давлении</li> <li>2. координационно-ионной полимеризацией на комплексных металлоорганических катализаторах</li> <li>3. анионной полимеризацией по методу «живых цепей»</li> <li>4. катионной полимеризацией</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Образование окрашенного продукта на начальных стадиях дегидратации поливинилового спирта свидетельствует об:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. образовании шитого продукта</li> <li>2. автокаталитическом характере процесса</li> <li>3. появлении длинной последовательности сопряженных двойных связей</li> <li>4. изменении надмолекулярной структуры полимера</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Процесс дегидрохлорирования поливинилхлорида характеризуется:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. автоускорением реакции</li> <li>2. появлением системы сопряженных двойных связей</li> <li>3. автозамедлением реакции</li> <li>4. изменением электропроводности</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) В основе получения поливинилацетата лежит реакция:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. полимеризация винилацетата</li> <li>2. гидролиза поливинилацетата</li> </ol>

		<p>3. взаимодействия поливинилового спирта с альдегидом</p> <p>4. взаимодействия поливинилового спирта с уксусной кислотой</p> <p><b>(ОПК 1) К образованию полимерного продукта, содержащего внутримолекулярный цикл, приводит пиролиз:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. полибутилметакрилата</li> <li>2. поливинилацетата</li> <li>3. полиметакриловой кислоты</li> <li>4. полиэтилена</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Верным заключением о свойствах продукта дегидрирования полиакрилонитрила является:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. продукт обладает полупроводниковыми свойствами</li> <li>2. продукт окрашен</li> <li>3. продукт обладает низкой термостабильностью</li> <li>4. продукт не окрашен</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Полимером, который нельзя синтезировать из мономера, название которого получается отбрасыванием частицы «поли-», является:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. поливиниловый спирт</li> <li>2. поли-альфа-метилстирол</li> <li>3. поликапролактан</li> <li>4. полиакриламид</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Основными экспериментальными методами доказательства того, что образец - привитой сополимер, а не смесь гомополимеров являются:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. турбидиметрия</li> <li>2. ИК- и УФ-спектроскопия</li> <li>3. рентгеноструктурный анализ</li> <li>4. электронная микроскопия</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Прививка на целлюлозу полистирола придаст ей:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. маслостойкость</li> <li>2. гидрофобность</li> <li>3. термостойкость</li> <li>4. морозостойкость</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Прививка на тефлон поливинилацетата придаст ему:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. способность к окрашиванию</li> <li>2. термостойкость</li> <li>3. кислотостойкость</li> <li>4. ударопрочность</li> </ol> <p><b>(ОПК 1) Степень кристалличности полимеров зависит от:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. способа кристаллизации</li> <li>2. молекулярной массы полимеров</li> <li>3. разности между температурами плавления и</li> </ol>
--	--	--

		кристаллизации образцов 4. разности между температурами стеклования и хрупкости полимеров
--	--	--

Каждое задание оценивается в 2,5 балла, итого 100 баллов по двум компетенциям. Перевод в пятибалльную систему оценивания проводится по шкале:

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания компетенций</b>	<b>Кол-во баллов в % от max</b>
«Отлично»	Указанные выше компетенции сформированы на высоком уровне	86-100
«Хорошо»	Указанные выше компетенции сформированы на повышенном уровне	71-85
«Удовлетворительно»	Указанные выше компетенции сформированы на пороговом уровне	56-70
«Неудовлетворительно»	Указанные выше компетенции не освоены на пороговом уровне	Менее 56

#### ***4. Порядок процедуры оценивания***

Экзамен по дисциплине проходит в письменной форме в форме тестирования. Студент получает тесты, позволяющие оценить сформированность компетенций и умение применять знания на практике для решения задач в профессиональной деятельности. Время выполнения экзаменационного теста не менее 120 мин. К использованию на экзамене разрешаются: справочники, формулы и схемы.

## Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине Хроматографические методы

### 1. Перечень компетенции, формируемых в рамках дисциплины (модуля) или практики, индикаторов достижения компетенций и планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или практики

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p> <p>УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p>	<p>Знает: методы разработки и инструментального сопровождения технологического процесса производства и применения биологически-активных веществ.</p>
	<p>УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости</p> <p>УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования;</p>	<p>Умеет: разрабатывать план внедрения и интеграции современных хроматографических методов анализа в производственном и аналитическом контроле</p>
	<p>УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>	<p>Владеет: методологией мониторинга хода реализации проекта по производству или использованию БАВ на основе хроматографических методов анализа</p>
<p>ОПК-1: Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного</p>	<p>ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук.</p>	<p>Знает: и использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач</p>
	<p>ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.</p>	<p>Умеет: использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в</p>

обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.3	Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.	избранной области химии
			Владеет: существующими и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии
ОПК 2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1	Использует существующие механизмы и программы анализа экспериментальных и расчетно-теоретических работ	Знает: основы анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ
	ОПК-2.2	Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно их интерпретирует.	Умеет: проводить анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ
	ОПК-2.3	Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.	Владеет: навыками формулировки заключения и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии

## 2. Критерии оценивания

Зачет выставляется студенту в том случае, если

- он показал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, а также справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;

- студент допустил недочёты в ответе и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Не зачет выставляется студенту в том случае, если

- обучаемый обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;

- имел место ответ, который не соответствует контрольному вопросу.

## 3. Контрольные задания

### Контрольные задания для оценки знаний

Планируемые результаты	Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний
------------------------	--

обучения по дисциплине	
<p><b>УК-2</b> Знает: методы и инструменты инструментального сопровождения процесса получения и применения биологически-активных веществ.</p>	<p><b>(УК-2) При создании проекта по анализу смеси легколетучих веществ методом газовой хроматографии предварительно проведено исследование индивидуальных соединений для определения времени их удерживания. С какой целью в газовой хроматографии используют время удерживания вещества?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) для качественной идентификации</li> <li>2) для характеристики газа-носителя</li> <li>3) для количественного определения</li> <li>4) для оценки параметров колонки</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(УК-2) С помощью какой характеристики проводят качественную идентификацию смеси веществ при исследовании ее хроматографическими методами?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по площади хроматографического пика</li> <li>2) по времени удерживания анализируемого компонента</li> <li>3) по времени нахождения компонента в испарителе хроматографа</li> <li>4) по времени пребывания анализируемого компонента в подвижной фазе</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(УК-2) От чего в первую очередь зависит высота хроматографического пика на хроматограмме при неизменном режиме работы хроматографа?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) от наличия посторонних компонентов в пробе</li> <li>2) от концентрации анализируемого вещества</li> <li>3) от природы газа-носителя</li> <li>4) от природы сорбента-поглотителя</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(УК-2) Величину какого параметра необходимо задавать в хроматографическом проекте для определения его количественного содержания в анализируемой смеси?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) площадь пика на хроматограмме</li> <li>2) ширину пика на хроматограмме</li> <li>3) время удержания компонента</li> <li>4) изотерму адсорбции данного компонента</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(УК-2) Какие исследовательские задачи могут быть решены с помощью газовой хроматографии?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) только качественная идентификация веществ</li> <li>2) только количественный анализ веществ</li> <li>3) выполняют как качественные, так и количественные определения веществ</li> <li>4) используют только для выделения чистых веществ</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p>

**(УК-2) Что, в случае составления хроматографического проекта считают временем удерживания?**

- 1) время окончания работы хроматографа
- 2) время от момента ввода пробы в хроматографическую колонку до момента выхода из неё максимальной концентрации определяемого вещества
- 3) время от момента ввода пробы в хроматографическую колонку до момента выхода последнего компонента
- 4) время от момента ввода пробы до момента выхода растворителя
- 5) время от момента ввода пробы несорбируемого вещества в хроматограф до момента регистрации максимума сигнала детектора

**Ответ: 2**

**(УК-2) Наиболее оптимальным режимом работы газового хроматографа в рамках проекта по исследованию смеси труднокипящих веществ является работа:**

- 1) при высокой температуре
- 2) при комнатной температуре
- 3) при пониженной температуре
- 4) при постоянной температуре

**Ответ: 1**

**(УК-2) Для количественного определения летучих веществ методом ГЖХ используется газовый хроматограф. Какой узел прибора служит для разделения анализируемых веществ?**

- 1) детектор
- 2) место ввода пробы
- 3) самописец
- 4) термостат
- 5) хроматографическая колонка

**Ответ: 5**

**(УК-2) Укажите виды хроматографии в зависимости от агрегатного состояния фаз**

- 1) адсорбционная
- 2) газо-жидкостная
- 3) газо-твердофазная
- 4) жидкость-жидкостная
- 5) жидкость-твердофазная
- 6) ионообменная

**Ответ: 2,3,4,5**

**(УК-2) Хроматография — это процесс**

- 1) разделения гетерогенных смесей, представляющих собой системы твёрдое тело- жидкость или твёрдое тело — газ
- 2) разделения жидкой смеси на составные части
- 3) разделения смесей веществ, основанный на количественных различиях в поведении разделяемых компонентов при их непрерывном перераспределении между двумя контактирующими фазами, одна из которых неподвижна, а другая



имеет постоянное направление движения  
4) разделения смесей веществ, основанный на необратимом смешивании разделяемых компонентов во второй контактирующей фазе  
5) разделения смесей веществ, основанный на химическом взаимодействии разделяемых компонентов со второй контактирующей фазой

**Ответ: 3**

**(УК-2) Когда в газовой хроматографии используют метод нормировки?**

- 1) при качественной идентификации веществ
- 2) при выделении чистых веществ
- 3) при количественном определении относительного содержания веществ
- 4) при количественном определении абсолютного содержания веществ

**Ответ: 3**

**(УК-2) Когда в газовой хроматографии применяют метод внешних стандартов?**

- 1) при качественной идентификации веществ
- 2) при выделении чистых веществ
- 3) при количественном определении абсолютного содержания веществ
- 4) при количественном определении относительного содержания веществ

**Ответ: 3**

**(УК-2) В чем преимущество тонкослойной хроматографии перед газо-адсорбционной колоночной?**

- 1) Дешевизна оборудования и простота выполнения
- 2) Лучшее разделение компонентов
- 3) Меньшая погрешность определений
- 4) Все перечисленное

**Ответ: 1**

**(УК-2) Одним из этапов хроматографического исследования является калибровка детектора хроматографа стандартами вещества известных концентраций. Какова цель данного этапа?**

- 1) построение калибровочного графика для целей количественного анализа
- 2) определение времен удерживания для целей качественного анализа
- 3) оценка возможности проведения качественного анализа
- 4) очистка колонки от присутствия посторонних компонентов
- 5) калибровка не нужна. Можно воспользоваться справочными данными.

**Ответ: 1**

**(УК-2) Какие этапы должен включать качественный анализ**

**смеси спиртов на газовом хроматографе?**

- 1) Получить хроматограмму смеси, по справочным данным определить качественный состав
- 2) Получить хроматограммы смеси и стандартов спиртов. Сравнив времена удержания определить качественный состав
- 3) Получить хроматограмму смеси, определить площадь каждого пика и методом нормировки определить состав
- 4) Эта задача невыполнима на газовом хроматографе

**Ответ: 2**

**(УК-2) Хроматографический метод анализа является методом**

- 1) Качественного анализа
- 2) Количественного анализа
- 3) И качественного, и количественного анализа

**Ответ: 3**

**(УК-2) Контроль за выполнением проекта - это:**

1. Вид управленческой деятельности по обеспечению выполнения определенных задач по достижению целей проекта;
2. Вид человеческой деятельности;
3. Наблюдение за работой членов проектной команды;
4. Наблюдение за выполнением членами проектной команды отдельных заданий;

**Ответ: 1**

**(УК-2) Составной частью проектирования является:**

1. планирование
2. программирование
3. моделирование
4. конструирование

**Ответ: 1**

**(УК-2) Цель проекта – это:**

1. Сформулированная проблема, с которой придется столкнуться в процессе выполнения проекта
2. Утверждение, формулирующее общие результаты, которых хотелось бы добиться в процессе выполнения проекта
3. Комплексная оценка исходных условий и конечного результата по итогам выполнения проекта

**Ответ: 2**

**(УК-2) Реализация проекта – это:**

1. Создание условий, требующихся для выполнения проекта за нормативный период
2. Наблюдение, регулирование и анализ прогресса проекта
3. Комплексное выполнение всех описанных в проекте действий, которые направлены на достижение его целей

**Ответ: 3**

**(УК-2) Планирование ресурсов это:**

1. Составление расписания проводимых в ходе выполнения проекта мероприятий.

	<p>2. Определение потребности в людских и материальных ресурсах, необходимых для выполнения операций проекта</p> <p>3. Разработка плана проекта</p> <p>4. Анализ исходных данных для реализации проекта</p> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(УК-2) Абсолютный результат реализации проекта – это:</b></p> <p>1. Эффект</p> <p>2. Эффективность</p> <p>3. Результативность</p> <p>4. Все ответы верны</p> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(УК-2) Планирование ресурсов это:</b></p> <p>1. Составление расписания проводимых в ходе выполнения проекта мероприятий.</p> <p>2. Определение потребности в людских и материальных ресурсах, необходимых для выполнения операций проекта</p> <p>3. Разработка плана проекта</p> <p>4. Анализ исходных данных для реализации проекта</p> <p><b>Ответ: 2</b></p>
<p><b>ОПК 1</b> Знает: и использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач</p>	<p><b>(ОПК-1) Газожидкостная хроматография проводится в газовых хроматографах</b></p> <p>1) при высокой температуре</p> <p>2) при комнатной температуре</p> <p>3) при пониженной температуре</p> <p>4) при постоянной температуре</p> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(ОПК-1) Для количественного определения летучих веществ методом ГЖХ используется газовый хроматограф. Какой узел прибора служит для разделения анализируемых веществ?</b></p> <p>1) детектор</p> <p>2) место ввода пробы</p> <p>3) самописец</p> <p>4) термостат</p> <p>5) хроматографическая колонка</p> <p><b>Ответ: 5</b></p> <p><b>(ОПК-1) Какие детекторы используют для определения хлорорганических соединений?</b></p> <p>1) пламенно-ионизационный</p> <p>2) термоионный</p> <p>3) фотоионизационный</p> <p>4) электронного захвата</p> <p><b>Ответ: 4</b></p> <p><b>(ОПК-1) По расположению неподвижной фазы тонкослойная хроматография относится к</b></p> <p>1) колоночной</p>

- 2) лигандообменной
- 3) плоскостной
- 4) приборной

**Ответ: 3**

**(ОПК-1) Подачу растворителя из резервуара осуществляет**

- 1) детектор
- 2) инжектор
- 3) насос
- 4) термостат

**Ответ:3**

**(ОПК-1) Тонкослойная хроматография выполняется на**

- 1) газовом хроматографе
- 2) жидкостном хроматографе
- 3) хроматографической бумаге
- 4) хроматографической пластинке с нанесённым слоем сорбента

**Ответ:4**

**(ОПК-1) Хроматографическая колонка в ВЭЖХ используется для**

- 1) определения веществ в элюате
- 2) подачи подвижной фазы
- 3) разделения веществ
- 4) смешивания компонентов подвижной фазы
- 5) удаления растворенных газов в компонентах подвижной фазы

**Ответ:3**

**(ОПК-1) Хроматография — это процесс**

- 1) разделения гетерогенных смесей, представляющих собой системы твёрдое тело- жидкость или твёрдое тело — газ
- 2) разделения жидкой смеси на составные части
- 3) разделения смесей веществ, основанный на количественных различиях в поведении разделяемых компонентов при их непрерывном перераспределении между двумя контактирующими фазами, одна из которых неподвижна, а другая имеет постоянное направление движения
- 4) разделения смесей веществ, основанный на необратимом смешивании разделяемых компонентов во второй контактирующей фазе
- 5) разделения смесей веществ, основанный на химическом взаимодействии разделяемых компонентов со второй контактирующей фазой

**Ответ:3**

**(ОПК-1) В тонкослойной хроматографии обнаружение веществ проводят по:**

- 1) собственной окраске;
- 2) флуоресценции;
- 3) окраске пятен после обработки реагентом;
- 4) характерному запаху.

**Ответ:3**

**(ОПК-1) Хроматография, основанная на использовании неодинаковой способности разделяемых компонентов вступать в специфическое взаимодействие с поверхностью адсорбента - неподвижной фазы – за счет адсорбции, это:**

- 1) Распределительная хроматография.
- 2) Ионообменная хроматография.
- 3) Адсорбционная хроматография.
- 4) Хемихроматография.

**Ответ:3**

**(ОПК-1) Каким методом анализа определяют морфин в крови?**

- 1) ВЭЖХ со спектрофотометрическим детектором;
- 2) ВЭЖХ-МС;
- 3) ГХ-МС;
- 4) ИК-спектрометрия;
- 5) ТСХ.

**Ответ:2**

**(ОПК-1) Какой используют детектор при скрининге летучих токсикантов методом газо-жидкостной хроматографии?**

- 1) пламенно-ионизационный;
- 2) по теплопроводности;
- 3) термоионный;
- 4) фотоионизационный;
- 5) электронного захвата.

**Ответ:1**

**(ОПК-1) Хроматографическая колонка в ВЭЖХ используется для**

- 1) определения веществ в элюате;
- 2) подачи подвижной фазы;
- 3) разделения веществ;
- 4) смешивания компонентов подвижной фазы;
- 5) удаления растворенных газов в компонентах подвижной фазы.

**Ответ:3**

**(ОПК-1) Анализ жирнокислотного состава жиров и масел на предмет их идентификации или фальсификации проводят методом:**

- 1) Адсорбционной жидкостной хроматографии
- 2) Газовой хроматографии
- 3) Ионообменной хроматографии
- 4) Гель- хроматографии

**Ответ:2**

**(ОПК-1) Для обнаружения и идентификации лекарственных веществ нередко используют метод обращено-фазовой хроматографии. Какой тип сорбента при этом используют?**

- 1) Силикагель
- 2) Силикагель с привитыми углеводородными радикалами

	<p>3) Декстраны 4) ионообменные смолы <b>Ответ:2</b></p> <p><b>(ОПК-1) Молекулярно-массовое распределение образца полимера может быть получено методом:</b> 1) Газовой хроматографии 2) Адсорбционной жидкостной хроматографии 3) Эксклюзионной хроматографии 4) Ион-парной хроматографии <b>Ответ:3</b></p> <p><b>(ОПК-1) Между катионообменником и раствором электролита происходит динамический процесс замещения (обмен):</b> 1. катионов; 2. анионов; 3. ионогенных групп; 4. нет верного ответа. <b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(ОПК-1) Ионообменники, которые содержат в своей структуре только триметиламмониевую ионогенную группу, называются:</b> 1. Катионообменники; 2. Анионообменники; 3. Амфотерные ионообменники; 4. Защищенные ионообменники. <b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(ОПК-1) Ионообменники, содержащие в своей структуре сильнокислотные и сильноосновные группы, вступающие в реакции обмена с любыми ионами раствора, представляют собой:</b> 1. Катионообменники; 2. Анионообменники; 3. Универсальные ионообменники; 4. Композиционные ионообменники. <b>Ответ: 3</b></p> <p><b>(ОПК-1) К основным характеристикам хроматографического детектора НЕ относятся:</b> 1. чувствительность; 2. предел детектирования; 3. компактность; 4. воспроизводимость. <b>Ответ: 3</b></p>
<p><b>ОПК 2.</b> Знает: основы анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических</p>	<p><b>(ОПК-2) Одной из характеристик анализируемого образца является совокупность времен удерживания. Временем удерживания называется:</b> 1) время окончания работы хроматографа 2) время от момента ввода пробы в хроматографическую колонку</p>

работ	<p>до момента выхода из неё максимальной концентрации определяемого вещества</p> <p>3) время от момента ввода пробы в хроматографическую колонку до момента выхода последнего компонента</p> <p>4) время от момента ввода пробы до момента выхода растворителя</p> <p>5) время от момента ввода пробы несорбируемого вещества в хроматограф до момента регистрации максимума сигнала детектора</p> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(ОПК-2) Какие параметры можно определить по хроматограмме:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. число теоретических тарелок (ЧТТ)</li> <li>2. высота, эквивалентная теоретической тарелке (ВЭТТ)</li> <li>3. высота пика (H)</li> <li>4. время удерживания (<math>t_R</math>)</li> <li>5. фактор разрешения (<math>R_s</math>)</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(ОПК-2) Количественной мерой эффективности хроматографической колонки служит</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) длина колонки и коэффициент эффективности</li> <li>2) высота и число теоретических тарелок</li> <li>3) коэффициент селективности и разрешение</li> <li>4) коэффициент ёмкости и коэффициент распределения</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(ОПК-2) Гипотетическая зона, высота которой соответствует достижению равновесия между двумя фазами, называется</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) хроматографическим пиком</li> <li>2) теоретической тарелкой</li> <li>3) зоной равновесия</li> <li>4) сорбционным плато</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(ОПК-2) Разделение двух соседних пиков характеризуется</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) высотой колонки (H)</li> <li>2) ЧТТ (N)</li> <li>3) коэффициентом селективности (<math>\alpha</math>)</li> <li>4) разрешением (<math>R_s</math>)</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p> <p><b>(ОПК-2) В распределительной хроматографии разделение смеси происходит в результате:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) различной подвижности веществ в полярном растворителе;</li> <li>2) различной подвижности веществ в порах твердого адсорбента;</li> <li>3) различной подвижности веществ в двух несмешивающихся жидкостях;</li> <li>4) различной подвижности веществ в неполярном растворителе и порах твердого адсорбента.</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p>
-------	---

**(ОПК-2) Какой метод определения концентрации используется при проведении серийных анализов для контроля за технологическим процессом хроматографическими методами?**

- 1) метод сравнения;
- 2) метод добавок;
- 3) метод калибровочного графика;
- 4) внутреннего стандарта.

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) Время от момента ввода пробы до момента регистрации максимума хроматографического пика это:**

- 1) исправленное время удерживания;
- 2) время пребывания вещества в подвижной фазе;
- 3) время пребывания вещества в неподвижной фазе;
- 4) время удерживания.

**Ответ: 4**

**(ОПК-2) Гипотетическая зона, высота которой соответствует достижению равновесия между двумя фазами хроматографической системы - это:**

- 1) емкость колонки;
- 2) удерживаемый объем;
- 3) индекс удерживания;
- 4) теоретическая тарелка.

**Ответ: 4**

**(ОПК-2) Теория теоретических тарелок дает математическую модель продвижения полосы компонента через колонку, из которой следует, что элюированная полоса имеет форму и ширину:**

- 1) линейной изотермы;
- 2) нормального распределения Гаусса;
- 3) распределения Стьюдента;
- 4) нет верного ответа.

**Ответ: 2**

**(ОПК-2) Согласно кинетической теории Ван-Деемтера хроматографии размывание хроматографических пиков НЕ обусловлено процессом:**

- 1) вихревая диффузия;
- 2) молекулярная диффузия;
- 3) сопротивление массопереносу;
- 4) теплопередача.

**Ответ: 1,2,3**

**(ОПК-2) Коэффициент селективности  $\alpha$  равен 1, оцените возможность хроматографического разделения смеси на индивидуальные вещества:**

1. разделение невозможно;
2. разделение полное;



3. разделение частичное;
4. нет верного ответа.

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) Скорость перемещения вещества по тонкому слою сорбента зависит от:**

1. Коэффициента селективности;
2. Площади пятен;
3. Процессов сорбции-десорбции;
4. Коэффициента диффузии.

**Ответ: 3**

**(ОПК-2) При разделении веществ методом адсорбционной колоночной или плоскостной хроматографии ширина полосы или площадь пятен зависят от:**

1. Скорости элюирования;
2. Количества разделяемого вещества;
3. Способа ввода пробы;
4. Способа детектирования.

**Ответ: 2**

**(ОПК-2) Скорость перемещения разделяемого вещества по тонкому слою сорбента оценивают величиной:**

1.  $R_f$ ;
2.  $D$ ;
3.  $N$ ;
4.  $H$ .

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) Максимальное количество ионов, которое может связать ионообменник, определяется показателем:**

1. индекс удерживания;
2. селективность;
3. обменная емкость;
4. удельный коэффициент.

**Ответ: 3**

**(ОПК-2) Хроматографический метод анализа является методом**

1. Качественного анализа
2. Количественного анализа
3. И качественного, и количественного анализа

**Ответ:3**

**(ОПК-2) Эффективность хроматографической колонки лучше оценивать**

- 1) числом теоретических тарелок ( $N$ )
- 2) временем удерживания ( $t_R$ )
- 3) удерживаемым объемом ( $V_R$ )
- 4) высотой, эквивалентной теоретической тарелке ( $H$ )
- 5) коэффициентом разделения

**Ответ:1**

	<p><b>(ОПК-2) Метод определения количественного состава в хроматографии, в котором обязательным условием является регистрация всех компонентов анализируемой смеси, называется:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. метод внутреннего стандарта;</li> <li>2. метод внешнего стандарта;</li> <li>3. метод нормировки;</li> <li>4. метод градуировочного графика.</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p> <p><b>(ОПК-2) Индексы удерживания Ковача используются в хроматографии для:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. количественного определения;</li> <li>2. разделения компонентов смеси;</li> <li>3. качественной идентификации;</li> <li>4. устранения примесей.</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p>
--	--

**Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности**

<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности</b>
<p><b>УК-2</b>            Умеет: разрабатывать план внедрения и интеграции современных физико-химических методов анализа в производственном и аналитическом контроле            Владеет: методологией мониторинга хода реализации проекта по производству или использованию БАВ на основе современных физико-химических методов анализа</p>	<p><b>(УК-2) Что, в случае составления хроматографического проекта считают временем удерживания?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) время окончания работы хроматографа</li> <li>2) время от момента ввода пробы в хроматографическую колонку до момента выхода из неё максимальной концентрации определяемого вещества</li> <li>3) время от момента ввода пробы в хроматографическую колонку до момента выхода последнего компонента</li> <li>4) время от момента ввода пробы до момента выхода растворителя</li> <li>5) время от момента ввода пробы несорбируемого вещества в хроматограф до момента регистрации максимума сигнала детектора</li> </ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(УК-2) Необходимо проанализировать методом газовой хроматографии смесь веществ, существенно различающихся по времени удержания. Что можно сделать, чтобы ускорить выход компонентов с большим временем удержания?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Постепенно увеличивать температуру хроматографирования</li> <li>2) Постепенно уменьшать температуру хроматографирования</li> <li>3) Уменьшить расход газа-носителя</li> <li>4) Ввести пробу большего объема</li> <li>5) Ввести пробу меньшего объема</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p>

**(УК-2) Для исследования содержания хлорорганических соединений в объектах окружающей среды могут быть использованы детекторы:**

- 1) пламенно-ионизационный
- 2) термоионный
- 3) фотоионизационный
- 4) электронного захвата

**Ответ: 1, 4**

**(УК-2) По расположению неподвижной фазы тонкослойная хроматография относится к**

- 1) колоночной
- 2) лигандообменной
- 3) плоскостной
- 4) приборной

**Ответ: 3**

**(УК-2) На начальном этапе анализа полученной хроматограммы исследователь может определить:**

- 1) число теоретических тарелок (ЧТТ)
- 2) высота, эквивалентная теоретической тарелке (ВЭТТ)
- 3) высота пика (H)
- 4) площадь пика (S)
- 5) время удерживания ( $t_R$ )
- 6) фактор разрешения ( $R_s$ )

**Ответ: 3,4,5**

**(УК-2) В молекулярно-ситовой хроматографии первыми из разделительной колонки выходят:**

- 1) катионы с наименьшим радиусом;
- 2) катионы, имеющие максимальную плотность заряда;
- 3) молекулы с минимальной массой;
- 4) молекулы с максимальной массой.

**Ответ: 4**

**(УК-2) Предложите наиболее эффективный метод хроматографического разделения смеси гормонов надпочечников. Данные гормоны мало различаются по молекулярной массе.**

- 1) молекулярно-ситовая (гель)
- 2) биоспецифическая
- 3) распределительная
- 4) адсорбционная ионная

**Ответ: 2**

**(УК-2) Укажите метод хроматографического разделения смеси белка глобулина и  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  плазмы крови, значительно различающихся размерами молекул:**

- 1) распределительная хроматография;
- 2) адсорбционная ионная хроматография;
- 3) молекулярно-ситовая (гель) хроматография;

	<p>4) адсорбционная молекулярная хроматография.  <b>Ответ: 3</b></p> <p><b>(УК-2) Метод мозгового штурма заключается в:</b>  1. перестановке способов решения проблемы  2. образном представлении проблемы  3. генерировании идеи и механизма ее реализации  4. генерировании идей без предварительного их обсуждения  <b>Ответ: 4.</b></p>
<p><b>ОПК-1</b>  Умеет:  использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии  Владеет:  существующими и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии</p>	<p><b>(ОПК-1) Неподвижная фаза в хроматографии — это</b>  1) газ  2) органические и неорганические растворители  3) сверхкритический флюид  4) сорбент  5) элюент  <b>Ответ: 4</b></p> <p><b>(ОПК-1) Подвижная фаза в хроматографии — это</b>  1) бумага  2) оксид алюминия  3) пористый графит  4) силикагель  5) элюент  <b>Ответ:5</b></p> <p><b>(ОПК-1) Эффективность разделения и концентрирования может быть улучшена</b>  1) ведением крупных молекулярных заместителей  2) введением комплексообразующих веществ  3) увеличением времени контакта фаз  4) введением катализаторов  <b>Ответ:2</b></p> <p><b>(ОПК-1) Предложите наиболее эффективный метод хроматографического разделения смеси гормонов надпочечников. Данные гормоны мало различаются по молекулярной массе.</b>  1) молекулярно-ситовая (гель)  2) биоспецифическая  3) распределительная  4) адсорбционная ионная  <b>Ответ:2</b></p> <p><b>(ОПК-1) Подберите адсорбент для разделения смеси веществ в молекулярно-ситовой хроматографии:</b>  1) оксид алюминия;  2) оксид кремния;  3) набухший полимер;  4) уголь.  <b>Ответ:3</b></p>

	<p><b>(ОПК-1) Укажите метод хроматографического разделения смеси белка глобулина и <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math> плазмы крови, значительно различающихся размерами молекул:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) распределительная хроматография;</li> <li>2) адсорбционная ионная хроматография;</li> <li>3) молекулярно-ситовая (гель) хроматография;</li> <li>4) адсорбционная молекулярная хроматография.</li> </ol> <p><b>Ответ:3</b></p> <p><b>(ОПК-1) В ионообменной хроматографии при выделении <math>\text{Ca}^{2+}</math> из плазмы крови происходит обмен:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) анионами между твердым адсорбентом и раствором;</li> <li>2) катионами между раствором и неполярным адсорбентом;</li> <li>3) катионами между раствором и полярным адсорбентом;</li> <li>4) ионами между раствором и биологически активным веществом.</li> </ol> <p><b>Ответ:3</b></p> <p><b>(ОПК-1) Предложите метод хроматографического разделения смеси гидрофобного витамина Е и гидрофильного витамина В<sub>1</sub>:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) распределительная</li> <li>2) ионообменная</li> <li>3) адсорбционная ионная</li> <li>4) молекулярно-ситовая (гель)</li> </ol> <p><b>Ответ:1</b></p> <p><b>(ОПК-1) Универсальной подвижной фазой для ионообменного хроматографического разделения является:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вода;</li> <li>2. Хлороформ;</li> <li>3. Этанол;</li> <li>4. Ацетон.</li> </ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>(ОПК-1) Экспресс-метод определения органических и неорганических ионогенных соединений, сочетающий ионообменное разделение с высокочувствительным кондуктометрическим детектированием, называется:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. лигандообменная хроматография;</li> <li>2. ион-парная хроматография;</li> <li>3. ионная хроматография;</li> <li>4. Распределительная хроматография.</li> </ol> <p><b>Ответ: 3</b></p>
<p><b>ОПК- 2.</b> Умеет: проводить анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ Владеет: навыками формулировки</p>	<p><b>(ОПК-2) Укажите время пребывания вещества а в неподвижной фазе <math>t_r</math>, если время прохождения элюента равно 15 мин, а время прохождения зоны растворенного вещества составляет 1ч</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 15 мин</li> <li>2) 60 мин</li> <li>3) 75 мин</li> <li>4) 45 мин</li> <li>5) нет правильного ответа</li> </ol>

заклучения и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии

**Ответ: 4**

**(ОПК-2) Высота хроматографического пика пропорциональна величине**

- 1) концентрации растворенного вещества
- 2) количеству вещества на N-ой теоретической тарелке
- 3) времени удерживания ( $t_R$ )
- 4) удерживаемому объекту ( $V_R$ )
- 5) скорости подвижной фазы ( $V_m$ )

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) На катионообменнике при прочих равных условиях будет сильнее удерживаться следующий ион**

- 1)  $Na^+$
- 2)  $K^+$
- 3)  $Al^{3+}$
- 4)  $Ca^{2+}$
- 5)  $Mg^{2+}$

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) Расстояние между линией старта и фронта растворителя на хроматограмме оказалось равным 10,0 см, линией старта и центром пятна вещества – 4,0 см. Величина  $R_f$  вещества равна:**

1. 0,40
2. 4,0
3. 0,60
4. 1,0

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) Разрешающая способность системы растворителей в тонкослойной хроматографии максимальна в области  $R_f$  равной:**

1. 0;
2. 0,5;
3. 1;
4. 1,5.

**Ответ: 2**

**(ОПК-2) При разделении полистиролов различной молекулярной массы в бензоле методом эксклюзионной хроматографии самый большой удерживаемый объем будет иметь полистирол с молекулярной массой:**

1. 2100;
2. 10300;
3. 111000;
4. 2610000.

**Ответ: 1**

**(ОПК-2) При газохроматографическом определении объем удерживания этанола составил 200 мкл, удерживаемый объем несорбирующегося компонента - 50 мкл. Исправленный**

<p><b>удерживаемый объем этанола равен:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 100 мкл;</li><li>2. 150 мкл;</li><li>3. 200 мкл;</li><li>4. 250 мкл.</li></ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>(ОПК-2) Площадь хроматографического пика (мм), имеющего ширину 10 мм и высоту 50 мм равна:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 10;</li><li>2. 50;</li><li>3. 500;</li><li>4. 250.</li></ol> <p><b>Ответ: 4</b></p> <p><b>(ОПК-2) В молекулярно-ситовой хроматографии первыми из разделительной колонки выходят:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) катионы с наименьшим радиусом;</li><li>2) катионы, имеющие максимальную плотность заряда;</li><li>3) молекулы с минимальной массой;</li><li>4) молекулы с максимальной массой.</li></ol> <p><b>Ответ: 4</b></p> <p><b>(ОПК-2) В ионообменной хроматографии разделение смеси на компоненты происходит в последовательности изменения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) плотности заряда иона;</li><li>2) радиуса иона;</li><li>3) радиуса гидратированного иона;</li><li>4) плотности заряда гидратированного иона.</li></ol> <p><b>Ответ: 4</b></p>
--

#### **4. Порядок процедуры оценивания**

Экзамен проходит в форме тестов. Студент выбирает билет, включающий в себя варианты тестовых заданий, оценивающих приобретенные знания, умения и навыки в соответствии с формируемыми в рамках данной дисциплины компетенциями.

Для подготовки ответа студенту предоставляется время не менее 60 минут. Результат выполнения практического задания студент должен представить в виде устного ответа на теоретический вопрос и решенной задачи.

Оценка выставляется с учетом степени сложности заданий.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

### Типовые контрольные задания к зачету

#### Английский язык

1) *Обсудите с партнером предложенную ситуацию в форме диалога.*

(A)

You are an undergraduate student. According to your curriculum, you have to participate in an academic conference. This is your first experience. You have never participated in any academic events before. Luckily, you have a friend who is a graduate student at your department. This person is an active researcher and systematically presents his/her findings at conferences. Ask your friend for advice and recommendations. Discuss all the details of participation in academic events.

(B)

You are a graduate student. You are an active researcher and systematically present your findings at conferences. You have a friend who is an undergraduate student at your department. According to the curriculum, he/she has to participate in an academic conference. This is his/her first experience. Give your friend a piece of advice and some recommendations. Discuss all the details of participation in academic events.

2) *Прочитайте текст научно-популярной статьи (объем около 2000-2500 п.зн.) с использованием электронных словарей, переводческих и поисковых систем. Кратко передайте его содержание на английском языке в письменной форме.*

## SCI NEWS

### Study: Pet Dogs Help Children Feel Less Stressed

May 12, 2017 by News Staff



According to a new study published in the journal *Social Development*, pet dogs provide valuable social support for children when they're stressed.

“Many people think pet dogs are great for kids but scientists aren't sure if that's true or how it happens,” said lead author [Dr. Darlene Kertes](#), an assistant professor in the Department of Psychology at the University of Florida.



“One way this might occur is by helping children cope with stress. How we learn to deal with stress as children has lifelong consequences for how we cope with stress as adults.”

In the study, Dr. Kertes and her colleagues from Arizona State University and the University of Florida tested whether pet dogs have stress-buffering effects for children.

*German Shepherd puppy.* The participants were 101 children aged 7–12 years with their primary caregivers and pet dogs.  
*Image credit: Marilyn Peddle*

To tap children’s stress, the children completed a public speaking task and mental arithmetic task, which are known to evoke feelings of stress and raise the [stress hormone cortisol](#), and simulates real-life stress in children’s lives.

The children were randomly assigned to experience the stressor with their dog present for social support, with their parent present, or with no social support.

“Our research shows that having a pet dog present when a child is undergoing a stressful experience lowers how much children feel stressed out,” Dr. Kertes said.

“Children who had their pet dog with them reported feeling less stressed compared to having a parent for social support or having no social support.”

Samples of saliva were also collected before and after the stressor to check children’s levels of cortisol.

The results showed that for kids who underwent the stressful experience with their pet dogs, children’s cortisol level varied depending on the nature of the interaction of children and their pets.

“Children who actively solicited their dogs to come and be pet or stroked had lower cortisol levels compared to children who engaged their dogs less,” Dr. Kertes explained. “When dogs hovered around or approached children on their own, however, children’s cortisol tended to be higher.”

“Middle childhood is a time when children’s social support figures are expanding beyond their parents, but their emotional and biological capacities to deal with stress are still maturing,” she said.

“Because we know that learning to deal with stress in childhood has lifelong consequences for emotional health and well-being, we need to better understand what works to buffer those stress responses early in life.”

---

Darlene A. Kertes *et al.* 2017. Effect of Pet Dogs on Children’s Perceived Stress and Cortisol Stress Response. *Social Development* 26 (2): 382-401; doi: 10.1111/sode.12203

**3) *Представьте результаты своего исследования в форме устного доклада, сопровождающегося аудиовизуальной презентацией, созданной на одной из современных платформ (PowerPoint, KeyNote, Canva, GoogleSlides, PiktoChart и др.). Регламент выступления – 7-10 минут.***

### **Французский язык**

**1) *Обсудите с партнером предложенную ситуацию в форме диалога.***

(A)

V Vous êtes un étudiant de premier cycle. Selon votre programme d'études, vous devez participer à une conférence académique. C'est votre première expérience. Vous n'avez jamais participé à des événements universitaires auparavant. Heureusement, vous avez un ami qui est un étudiant diplômé dans votre département. Cette personne est un chercheur actif et présente systématiquement ses résultats lors de conférences. Demandez à votre ami des conseils et des recommandations. Discutez de tous les détails de la participation aux événements académiques.

(B)

Vous êtes un étudiant diplômé. Vous êtes un chercheur actif et présentez systématiquement vos résultats lors de conférences. Vous avez un ami qui est un étudiant de premier cycle dans votre département. Selon le programme d'études, il / elle doit participer à une conférence académique. C'est sa première expérience. Donnez à votre ami un conseil et des recommandations. Discutez de tous les détails de la participation aux événements académiques.

**2) *Прочитайте текст научно-популярной статьи (объем около 2000-2500 п.зн.) с использованием электронных словарей, переводческих и поисковых систем. Кратко передайте его содержание на французском языке в письменной форме.***



RADIO-CANADA.ca

---

**Enfant stressé, adulte plus enclin à la dépression**

Un texte d'Alain Labelle

21 JUIN 2017



Photo:iStock

## **Le stress vécu dans les premières années de la vie crée une vulnérabilité à long terme inscrite dans une région du cerveau associée à la récompense et la dépression.**

Ces travaux réalisés à l'École de médecine de l'hôpital Mont Sinaï de New York, aux États-Unis, ont permis d'observer l'effet du stress sur l'épigénétique. Ce domaine de recherche étudie les changements dans les molécules qui régulent quand, où et à quel degré notre matériel génétique s'active. Des effets qui peuvent évoluer tout au long de notre vie, et qui ne sont donc pas uniquement liés aux gènes hérités de nos parents.

En d'autres mots, les chercheurs se sont penchés sur l'effet d'un environnement stressant durant l'enfance qui modulera plus tard dans la vie l'expression du patrimoine génétique.

Cette régulation est influencée en partie par les facteurs de transcriptions, des protéines spécialisées qui se lient à des séquences d'ADN spécifiques de nos gènes. Ces facteurs encouragent ou inhibent l'expression de certains de ses gènes. D'autres études menées sur des humains et des animaux laissaient à penser que le stress vécu tôt dans la vie augmentait le risque de dépression et d'autres syndromes psychiatriques. Le lien neurobiologique reliant les deux phénomènes restait toutefois difficile à établir.

*«Nos travaux ont permis d'identifier une base moléculaire du stress durant une période importante du développement du souriceau qui programme la réponse au stress dans la vie adulte.» – Catherine Peña, auteure principale*

L'équipe de Catherine Peña a ainsi découvert que la perturbation des soins maternels crée des changements dans les niveaux de centaines de gènes qui empêchent habituellement une région distincte du cerveau de créer un état dépressif, même avant de pouvoir détecter des changements de comportement.

En gros, cette région crée une vulnérabilité à vie à la dépression, qui n'est révélée qu'après l'apparition d'un stress supplémentaire.

Ainsi, les souris stressées durant la période à risque étaient plus susceptibles de présenter des symptômes liés à la dépression à l'âge adulte, mais seulement après l'apparition d'un autre épisode de stress.

Toutes les souris agissaient normalement avant la survenue d'un nouveau stress, qui mène les souris stressées dans la période vulnérable de l'enfance à présenter par la suite des comportements de type dépressif.

Cette démonstration réalisée chez la souris permettra peut-être, selon les chercheurs, de mieux comprendre le risque accru de dépression résultant du stress précoce de la vie chez l'humain.

L'objectif ultime est de créer des traitements pour les personnes ayant subi un stress et un traumatisme dans l'enfance.

**3) Представьте результаты своего исследования в форме устного доклада, сопровождающегося аудиовизуальной презентацией, созданной на одной из современных платформ (PowerPoint, KeyNote, Canva, GoogleSlides, PiktoChart и др.). Регламент выступления – 7-10 минут.**

### **Немецкий язык**

**1) Обсудите с партнером предложенную ситуацию в форме диалога.**

(A)

Sie sind Studienanfänger. Nach Ihrem Plan müssen Sie an einer akademischen Konferenz teilnehmen. Das ist Ihre erste Erfahrung. Sie haben noch nie an akademischen Veranstaltungen teilgenommen. Zum Glück haben Sie einen Freund, einen Studenten Ihrer Fakultät. Diese Person ist ein aktiver Forscher und präsentiert systematisch seine Erkenntnisse auf Konferenzen. Fragen Sie Ihren Freund nach dem Rat und den Empfehlungen. Besprechen Sie alle Momente der Teilnahme an akademischen Veranstaltungen.

(B)

Sie sind ein Student. Sie sind ein aktiver Forscher und präsentieren Ihre Erkenntnisse systematisch auf Konferenzen. Sie haben einen Freund, der ein Student in Ihrer Fachrichtung ist. Nach dem Plan muss er an einer akademischen Konferenz teilnehmen. Das ist seine erste Erfahrung. Geben Sie Ihrem Freund einen Ratschlag und einige Empfehlungen. Besprechen Sie alle Details der Teilnahme an akademischen Veranstaltungen.

**2) Прочитайте текст научно-популярной статьи (объем около 2000-2500 п.зн.) с использованием электронных словарей, переводческих и поисковых систем. Кратко передайте его содержание на немецком языке в письменной форме.**

**Spektrum.de**

WEISHEIT DER VIELEN:  
**Lautsprecher machen Gruppen dumm**

Anna Clemens

*Wann ist die Menge schlauer? Eine neue Studie zeigt, dass Gruppen nicht immer zu einem besseren Ergebnis kommen als Einzelne - es kommt vor allem auf ihre Zusammensetzung an.*



© g-stockstudio / Getty Images / iStock  
(Ausschnitt)

Wenn es darum geht, Entscheidungen zu treffen, kann eine Gruppe zu einem besseren Ergebnis kommen als ihre einzelnen Mitglieder, auch wenn sie dabei miteinander kommunizieren dürfen. Unter einer Bedingung: Die Mitglieder müssen gleichgestellt sein, und es darf keine Meinungsmacher in der Gruppe geben. Das schlussfolgern Forscher um Damon Centola von der University of Pennsylvania, die ihre Studie über die Auswirkung von sozialen Netzwerken auf das Gruppendenken in der Zeitschrift "[Proceedings of the National Academy of Sciences](#)" veröffentlicht haben. Die Forscher stellen damit die klassische Theorie zur "Weisheit der Vielen" in Frage. Diese besagt, dass eine Gruppe schlauer ist als einzelne Experten, dass aber ein Meinungs Austausch zwischen den Mitgliedern einer Gruppe generell zu schlechteren Ergebnissen führt.

Centola und seine Kollegen führten eine internetbasierte Studie mit mehr als 1300 Teilnehmern durch, die beispielsweise den Preis von Gegenständen oder den Kaloriengehalt von Mahlzeiten insgesamt dreimal schätzen sollten. Eine Gruppe erhielt nach der ersten und zweiten Schätzung jeweils das Durchschnittsergebnis der gesamten Gruppe und konnte ihre Schätzung revidieren. Die Forscher stellten fest, dass sich dabei das Gruppenergebnis immer weiter an den korrekten Wert annäherte. Eine andere Gruppe konnte stattdessen nach ihrer ersten Schätzung die Schätzung eines einzelnen Mitglieds, eines so genannten Meinungsmachers, zweimal einsehen. Daraufhin näherte sich das Gruppenergebnis dem Ergebnis des Meinungsmachers an und wurde nur dann besser, wenn der Meinungsmacher zufällig nah am richtigen Ergebnis lag.

Das beobachtete Phänomen kann zum Beispiel zu den Überraschungen beim Ausgang des Brexit-Referendums geführt haben. Obwohl sich die Öffentlichkeit darüber einig schien, dass die Mehrheit der Briten für eine weitere EU-Mitgliedschaft stimmen würde, passierte genau das Gegenteil. Anscheinend hatten lautstarke Meinungsmacher die Wähler auf ihre Seite gezogen. Die Ergebnisse der Studie könnten in verschiedenen Bereichen der realen Welt angewendet werden,

beispielsweise wenn in einem Unternehmen wichtige Entscheidungen getroffen werden sollen. Während man bisher glaubte, dass eine Gruppe nicht untereinander kommunizieren sollte, um zum besten Ergebnis zu gelangen, schlugen Centola und seine Kollegen stattdessen vor, die Meinungsmacher einer Gruppe auszuschließen. In der Realität sind jedoch sowohl die sozialen Netzwerke in einer Gruppe als auch die behandelten Fragestellungen oft viel komplexer als die in der Studie untersuchten. Weiterhin unklar ist zum Beispiel, wie Fragen diskutiert werden sollten, auf die es keine eindeutig richtige oder falsche Antwort gibt.

***3) Представьте результаты своего исследования в форме устного доклада, сопровождающегося аудиовизуальной презентацией, созданной на одной из современных платформ (PowerPoint, KeyNote, Canva, GoogleSlides, PiktoChart и др.). Регламент выступления – 7-10 минут.***