

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|--|
| Б1.В.ДВ.07.01 <small>(индекс дисциплины)</small> | Химия и технология душистых веществ <small>(Наименование дисциплины)</small> |
| Кафедра: 12 <small>Код</small> | Органической химии <small>(Наименование кафедры)</small> |
| Направление подготовки: 18.04.01 | Химическая технология |
| Профиль подготовки: Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза | |
| Уровень образования: магистратура | |

План учебного процесса

| Составляющие учебного процесса | | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|---|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы) | Всего | 108 | | |
| | Аудиторные занятия | 36 | | |
| | Лекции | | | |
| | Лабораторные занятия | | | |
| | Практические занятия | 36 | | |
| | Самостоятельная работа | 36 | | |
| | Промежуточная аттестация | 36 | | |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра) | Экзамен | 3 | | |
| | Зачет | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы) | | 3 | | |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам | | | | | | | | | |
|-----------------|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Очная | | | 3 | | | | | | | |
| Очно-заочная | | | | | | | | | | |
| Заочная | | | | | | | | | | |

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 180401 Химическая технология

и на основании учебного плана № m180401.12-12_20

Кафедра-разработчик: Органической химии
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Органической химии
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел: Смирнова В.Г.
(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области химической технологии душистых веществ.

1.3. Задачи дисциплины

- Сформировать прочные знания о важнейших природных источниках душистых веществ, методах их извлечения и синтеза;
- Раскрыть основные закономерности свойств душистых веществ различных видов;
- Рассмотреть главные области применения душистых веществ.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|---|--|-------------------|
| ПК-3 | способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты | 2 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) важнейшие природные источники душистых веществ, 2) методы извлечения и синтеза душистых веществ, 3) принципиальные технологические схемы получения душистых веществ, 4) главные области применения душистых веществ; Уметь: 1) выбирать оборудование, режимные характеристики и методы контроля технологических процессов; 2) оценивать эффективность технологического процесса производства душистых веществ; Владеть: 1) современными методами исследования душистых веществ и их применения в технологии тонкого органического синтеза; 2) методами контроля процесса производства душистых веществ. | | |
| ПК-10 | способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты | 1,2,3 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные закономерности свойств душистых веществ различных видов; Уметь: 1) выбирать оборудование, режимные характеристики процессов синтеза душистых веществ с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения; Владеть: 1) технологией тонкого органического синтеза душистых веществ с учетом безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты. | | |

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Химия и технология терпенов и продуктов их глубокой переработки (ПК-3);

Дополнительные главы химии природных соединений (ПК-3);

Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (ПК-3);

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|---|----------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Учебный модуль 1. Общие представления о душистых веществах и ароматизаторах (ДВА) | | | |
| <p>Тема 1. Общие представления о душистых веществах и ароматизаторах (ДВА) Классификация душистых веществ и ароматизаторов (ДВА) по происхождению (натуральные, идентичные натуральным, синтетические) и по классам веществ (углеводороды, спирты, простые и сложные эфиры, карбоновые кислоты, альдегиды, кетоны, гетероциклические соединения). История появления и применения ДВА. Развитие химии синтетических ДВА (СДВА).</p> | 4 | | |
| <p>Тема 2. Биохимические основы запаха Первичное взаимодействие молекул ДВА с обонятельной системой. Роль обонятельного нейрона в передачи запаха. Перестройка информационного импульса, активация фермента аденилатциклазы, ускорение синтеза аденозинцикломонофосфата, передача информации в мозг по нервным волокнам. Распад молекул запаха.</p> | 6 | | |
| Текущий контроль 1 (Коллоквиум) | 2 | | |
| Учебный модуль 2. Получение, свойства и применение ДВА на основе углеводов, спиртов и карбонильных соединений | | | |
| <p>Тема 3. Углеводороды в качестве ДВА Лимонен (дипентен): свойства, применение и получение из α-пинена и α-терпинеола.</p> | 9 | | |
| <p>Тема 4. Спирты как ДВА Общие способы получения спиртов. Аليفатические спирты в качестве ДВА. Этанол: получение из углеводного сырья (гидролиз, брожение) и синтетически (гидратация этилена). Применение этанола в качестве растворителя и антисептика в парфюмерно-косметических изделиях. Спирты C_6-C_{12} в качестве ДВА. Распространение в природе и свойства этих спиртов. Спирты ароматического ряда. Ациклические и моноциклические терпеновые спирты.</p> | 12 | | |
| <p>Тема 5. Альдегиды как ДВА Общие методы получения альдегидов и их очистки. Аليفатические альдегиды в качестве ДВА. Ароматические и жирноароматические альдегиды – ДВА. Терпеновые альдегиды: нахождение в природе и методы их получения из природного и нефтехимического сырья.</p> | 8 | | |
| <p>Тема 6. Кетоны как ДВА Терпеновые кетоны: нахождение в природе и методы их получения из природного и нефтехимического сырья. Ментон: получение 1) перегонкой эфирных масел, 2) восстановлением пулегона. Пулегон: получение перегонкой эфирных масел. Алициклические кетоны. Ароматические кетоны.</p> | 8 | | |
| Текущий контроль 2 (Коллоквиум) | 2 | | |
| Учебный модуль 3. Получение, свойства и применение ДВА на основе простых и сложных эфиров | | | |
| <p>Тема 7. Получение, свойства и применение ДВА на основе простых эфиров Свойства и получение простых эфиров. Производство дифенилоксида из хлорбензола и фенолята натрия или калия. Получение анизола из фенола и натриевой соли метилсерной кислоты. Анетол: изомерия и получение из анизола путем последовательного ацелирования, гидрирования и дегидратации. Гваякол: получение из о-анизида через диазосоединение. Производство эвгенола из природного сырья (выделение из эфирных масел</p> | 10 | | |

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|---|----------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| гвоздики, базилика и др.), а также синтетически алкилированием гваякола аллилхлоридом. Получение изоэвгенола экстракцией природного сырья (гвоздика, мускатный орех и др.) и путем изомеризации эвгенола. Получение метилового и этилового эфиров β-нафтола путем взаимодействия β-нафтола со спиртами. Производство элесапта реакцией эленола с метанолом | | | |
| <p>Тема 8. Сложные эфиры в качестве ДВА</p> <p>Алкиловые эфиры уксусной кислоты в качестве ДВА. Получение этилового, бутилового, изобутилового и изоамилового эфиров по реакции этерификации.</p> <p>Терпеновые эфиры уксусной кислоты в качестве ДВА. Технология получения линалацетата из линалоола и уксусного ангидрида. Синтез эленил- и терпенилацетатов из соответствующих спиртов и уксусного ангидрида.</p> <p>Ацетаты жирноароматического ряда. Получение бензил-, стиралил- и β-фенилэтилацетатов путем этерификации соответствующих спиртов уксусной кислотой.</p> <p>Эфиры алифатических карбоновых кислот C₃-C₁₂. Получение этиллаурината как пример промышленного производства таких эфиров.</p> <p>Метилабиетат как пример эфиров смоляных кислот. Его получение из канифоли или абиетиновой кислоты и метанола.</p> <p>Эфиры ароматических карбоновых кислот. Метил-, этил-, изобутил-, изоамил- и бензилбензоаты: получение этерификацией бензойной кислоты спиртами и взаимодействием бензоата натрия с бензилхлоридом.</p> | 10 | | |
| Текущий контроль 3 (Коллоквиум) | 2 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен) | 36 | | |
| ВСЕГО: | 108 | | |

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрены

3.2. Практические занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1 | История появления и применения ДВА. Развитие химии синтетических ДВА (СДВА). | 3 | 2 | | | | |
| 2 | Биохимические основы запаха | 3 | 4 | | | | |
| 3 | Лимонен (дипентен): свойства, применение и получение из α-пинена и α-терпинеола. | 3 | 4 | | | | |
| 4 | Спирты ароматического ряда. Ациклические и моноциклические терпеновые спирты. | 3 | 6 | | | | |
| 5 | Общие методы получения альдегидов и их очистки. Терпеновые альдегиды: нахождение в природе и методы их получения из природного и нефтехимического сырья. | 3 | 4 | | | | |

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 6 | Терпеновые кетоны: нахождение в природе и методы их получения из природного и нефтехимического сырья. | 3 | 4 | | | | |
| 7 | Свойства и получение простых эфиров. | 3 | 6 | | | | |
| 8 | Сложные эфиры в качестве ДВА | 3 | 6 | | | | |
| ВСЕГО: | | | 36 | | | | |

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|-----------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во |
| 1,2,3, | Коллоквиум | 3 | 3 | | | | |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала | 3 | 24 | | | | |
| Подготовка к практическим занятиям | 3 | 12 | | | | |
| Подготовка к экзамену | 3 | 36 | | | | |
| ВСЕГО: | | 36+36 | | | | |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

| Наименование видов учебных занятий | Используемые инновационные формы | Объем занятий в инновационных формах (часы) | | |
|------------------------------------|---|---|-----------------------|------------------|
| | | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Практические занятия | Разбор конкретных ситуаций, опережающая самостоятельная работа; работа в команде. | 3 | | |
| ВСЕГО: | | 3 | | |

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Травень В.Ф. Органическая химия. Том I [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Травень В.Ф.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 369 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26124>.
2. Травень В.Ф. Органическая химия. Том II [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Травень В.Ф.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 518 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26125>.
3. Травень В.Ф. Органическая химия. Том III [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Травень В.Ф.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 389 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26126>.

б) дополнительная учебная литература

4. Химия и технология новых веществ и материалов. Выпуск 4 [Электронный ресурс]: сборник научных трудов/ А.А. Шункевич [и др.].— Минск: Белорусская наука, 2014.— 600 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29736>.
5. Кривова А.Ю., Паронян В.Х. Технология производства парфюмерно – косметических продуктов.[Текст]/А.Ю.Кривова.-М.: Дели принт, 2009, - 668 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Не предусмотрено

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Химический информационный портал [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chemnet.ru>
2. Химический информационный портал [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chemnavigator.com>
3. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>).
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>)

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом (ноутбук, медиапроектор).

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Компьютерные презентации на темы: " Сложные эфиры в качестве ДВА ", " Лимонен (дипентен): свойства, применение и получение из α -пинена и α -терпинеола ".

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|---|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| Практические занятия | На практических занятиях преподавателем разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и |

| | |
|---|--|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| | аналитических отчетов по соответствующей тематике; навыками работы в малых группах; развивают организаторские способности по подготовке коллективных проектов. Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ: подготовка ответов к контрольным вопросам; просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др. |
| Самостоятельная работа | Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовки к коллоквиумам и экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя. При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов, пр.), проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя, подготовить презентацию материалов. |

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции (этап формирования) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|-------------------------------------|--|---|--|
| ПК-3 (2) | 1. Выбирает современные приборы и методики для проведения экспериментов и испытаний. 2. Применяет современные приборы и методики для проведения экспериментов и испытаний. 3. Использует современные методы проведения эксперимента. 4. Использует современные методы обработки и анализа результатов испытаний. | 1. Устное собеседование 2. Практическое задание | 1. Перечень вопросов к экзамену (19 вопросов) 2. Практические задания (10 заданий) |
| ПК-10 (1,2,3) | 1. Систематизирует способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества. 2. Осуществляет выбор оборудования, режимных характеристик процессов получения органических веществ с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты. 3. Использует методы тонкого органического синтеза веществ с учетом безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты. | 1. Устное собеседование 2. Практическое задание. | 1. Перечень вопросов к экзамену (19 вопросов) 2. Практические задания (10 заданий). |

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

| Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций |
|------------------------------|--|
| | Устное собеседование |
| отлично | Обучающийся показывает хороший уровень знаний в пределах основного учебного материала в области химии душистых веществ, выполняет предусмотренные программой задания; отвечает на дополнительные вопросы преподавателя. |
| хорошо | Обучающийся демонстрирует достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; Допускает несущественные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении заданий устраняет их без помощи преподавателя. |
| удовлетворительно | Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество ошибок. Допускает существенные погрешности в ответе и при выполнении заданий. |
| неудовлетворительно | Обучающийся не отвечает на вопросы билета (или не раскрывает сути вопросов), не может выполнить предложенные задания. |

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопросов | № темы |
|-------|--|--------|
| 1 | Классификация душистых веществ и ароматизаторов (ДВА) по происхождению и по классам веществ. | 1 |
| 2 | Биохимические основы запаха | 2 |
| 3 | Лимонен (дипентен): свойства, применение и получение из α -пинена и α -терпинеола. | 3 |
| 4 | Этанол: получение из углеводного сырья (гидролиз, брожение) и синтетически (гидратация этилена). Применение этанола в качестве растворителя и антисептика в парфюмерно-косметических изделиях. | 4 |
| 5 | Спирты C_6-C_{12} в качестве ДВА. Распространение в природе и свойства этих спиртов. Спирты ароматического ряда | 4 |
| 6 | Ациклические и моноциклические терпеновые спирты | 4 |
| 7 | Алифатические альдегиды в качестве ДВА. Ароматические и жирноароматические альдегиды – ДВА | 5 |
| 8 | Терпеновые альдегиды: нахождение в природе и методы их получения из природного и нефтехимического сырья | 5 |
| 9 | Терпеновые кетоны: нахождение в природе и методы их получения из природного и нефтехимического сырья. Ментон: получение 1) перегонкой эфирных масел, 2) восстановлением пулегона. Пулегон: получение перегонкой эфирных масел | 6 |
| 10 | Алициклические кетоны. Ароматические кетоны | 6 |
| 11 | Производство дифенилоксида из хлорбензола и фенолята натрия или калия. Получение анизолы из фенола и натриевой соли метилсерной кислоты. Анетол: изомерия и получение из анизолы путем последовательного ацетилирования, гидрирования и дегидратации. Гваякол: получение из <i>o</i> -анизида через diazosоединение. | 7 |
| 12 | Производство эвгенола из природного сырья (выделение из эфирных масел гвоздики, базилика и др.), а также синтетически алкилированием гваякола аллилхлоридом. Получение изоэвгенола экстракцией природного сырья (гвоздика, мускатный орех и др.) и путем изомеризации эвгенола | 7 |
| 13 | Получение метилового и этилового эфиров β -нафтола путем взаимодействия β -нафтола со спиртами. Производство элесанта реакцией эленола с метанола. | 8 |
| 14 | Алифатические эфиры уксусной кислоты в качестве ДВА. Получение этилового, бутилового, изобутилового и изоамилового эфиров по реакции этерификации | |
| 15 | Терпеновые эфиры уксусной кислоты в качестве ДВА. Технология получения линалолацетата из линалоола и уксусного ангидрида. Синтез эленил- и терпенилацетатов из соответствующих спиртов и уксусного ангидрида | 8 |
| 16 | Ацетаты жирноароматического ряда. Получение бензил-, стираллил- и β -фенилэтилацетатов путем этерификации соответствующих спиртов уксусной кислотой. | 8 |

| | | |
|----|--|---|
| 17 | Эфиры алифатических карбоновых кислот C ₃ -C ₁₂ . Получение этиллаурината как пример промышленного производства таких эфиров | 8 |
| 18 | Метилабиетат как пример эфиров смоляных кислот. Его получение из канифоли или абиетиновой кислоты и метанола | 8 |
| 19 | Эфиры ароматических карбоновых кислот. Метил-, этил-, изобутил-, изоамил- и бензилбензоатаы: получение этерификацией бензойной кислоты спиртами и взаимодействием бензоата натрия с бензилхлоридом | 8 |

10.2.2 Вариант типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Условия типовых заданий | Ответ |
|-------|---|---|
| 1 | Предложите способ получения цитронеллола из α-пинена. | |
| 2 | При окислении аллооцимена образуется концентрированный взрывоопасный раствор полимерной перекиси. Предложите техническое решение данной проблемы. | <p>Процесс получения необходимо проводить в циркуляционной установке. В окислитель загружают аллооцимен и подают воздух. Окислитель соединен с изомеризатором, представляющим собой трубу с паровым обогревом. Температуру в окислителе поддерживают 30—40°C, в изомеризаторе — 100—110°C. Из изомеризатора реакционная масса поступает в холодильник, где охлаждается до 30 °С, и снова подается в окислитель.</p> <p>Масса циркулирует в системе до достижения необходимого содержания диэпоксида в смеси.</p> <p>При таких условиях не образуется вязкий концентрированный раствор полимерной перекиси, а оксидат постепенно обогащается диэпоксиаллооцименом.</p> |

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения экзамена;

- Время на подготовку ответа по билету 45 минут.