

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 02.06.2025 13:30:01
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
«24» июня 2024 г.

Рабочая программа дисциплины
ХИМИЯ МОНОМЕРОВ

Направление подготовки

04.03.01 Химия

Направленность программы бакалавриата

Химия полимеров

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет химической и биотехнологии
Кафедра химической технологии полимеров

Санкт-Петербург
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.4. Самостоятельная работа.....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	09
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	10
10.1. Информационные технологии.....	10
10.2. Программное обеспечение.....	10
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	10
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	12

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-1 Способность осуществлять направленный синтез по предлагаемым методикам в полимерной химии	ПК-1.4 Осуществление мероприятий по синтезу и контролю мономеров, применяемых в производстве полимеров	Знать: лабораторные и промышленные методы создания и контроля мономеров для полимеров (ЗН-1); Уметь: осуществлять мероприятия по увеличению экономической эффективности и синтетической целесообразности, по снижению экологической нагрузки процессов синтеза, модификации и контроля мономеров, применяемых в производстве полимеров (У-1); Владеть: существующими и перспективными в будущем лабораторными и промышленными методами и подходами к синтезу, модификации и контролю мономеров (Н-1).
ПК-2 Способность применять физические и химические понятия и законы химии и физики в процессах, протекающих при получении полимеров	ПК-2.2 Знание методов и способов получения мономеров, используемых для производства полимеров	Знать: особенности химических реакций для синтеза и применения химического сырья, используемого в производстве полимеров; лабораторные и промышленные способы получения мономеров (ЗН-2); Уметь: выбирать оптимальные пути синтеза мономеров, исходя из сырьевой базы, эндо- и экзотермичности процесса, временного, географического, экологического и др. факторов (У-2); Владеть: современными стратегиями синтеза мономеров; основными направлениями оптимизации и рационализации процессов получения мономеров (Н-2).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений (Б1.В.07) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Неорганическая химия» и «Органическая химия». Полученные в процессе изучения дисциплины «Химия мономеров» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Химия высокомолекулярных соединений», «Экспериментальные методы исследования высокомолекулярных соединений», «Химия элементоорганических соединений», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5 / 180
Контактная работа с преподавателем:	81
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	36(2)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	–
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	9
другие виды контактной работы	–
Самостоятельная работа	63
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	–
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (36)

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение в мономеры	6	3	0	15	ПК-1 ПК-2	ПК-1.4 ПК-2.2
2.	Мономеры для полимеризации	14	15	0	16	ПК-1 ПК-2	ПК-1.4 ПК-2.2
3.	Мономеры для поликонденсации	10	15	0	16	ПК-1 ПК-2	ПК-1.4 ПК-2.2
4.	Элементоорганические мономеры	6	3	0	16	ПК-1 ПК-2	ПК-1.4 ПК-2.2

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Введение в мономеры.</u></p> <p>Классификация мономеров. Сырьевая база для получения мономеров, её влияние на стратегию синтеза. Эндо- и экзотермические реакции. Принцип микроскопической обратимости. Региоселективные и региоспецифичные реакции. Синтез мономеров на основе реакций, протекающих по карбокатионному, карбанионному и радикальному механизмам. Металлокомплексный катализ в синтезе мономеров.</p> <p>Рациональное природопользование и защита окружающей среды, безотходные технологии.</p>	6	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p><u>Мономеры для полимеризации.</u> Методы синтеза низших олефинов. Этилен, пропилен, бутилен и изобутилен, циклоалкены, бутadiен, изопрен, хлоропрен, винилхлорид, винилиденхлорид, эпихлоргидрин. Получение ароматических и гетероциклических мономеров. Стирол, винилтолуол, α-метилстирол, винилпиридины, винилпирролидон, N-винилкарбазол. Методы синтеза винил- и аллилсодержащих мономеров. Акриловая кислота, акриламид, акрилонитрил, метакриловая кислота, акрилаты и метакрилаты, виниловый и аллиловы спирты, простые и сложные виниловые и аллиловые эфиры, винилкетоны. Формальдегид, этиленоксид, пропиленоксид.</p>	14	ЛВ
3	<p><u>Мономеры для поликонденсации.</u> Методы синтеза спиртов, альдегидов, кислот и их ангидридов, сложных эфиров. Терефталевая кислота и терефталаты, адипиновая кислота, малеиновый и фталевый ангидриды, пиромеллитовый диангидрид, гликоли, фенол, бисфенолы, дифенилкарбонат. Получение азотсодержащих мономеров. Фенилен и ксилилендиамин, гексаметилендиамин, адиподинитрил, карбамид, изоцианаты и диизоцианаты. Синтез циклических амидов. Капролактамы, валеролактамы, лауролактамы и другие.</p>	10	ЛВ
4	<p><u>Элементоорганические мономеры.</u> Методы синтеза кремнийорганических, фторорганических, бор-, фосфор- и серасодержащих мономеров. Хлор- и алкоксисиланы, силоксаны. Карбазолы. Борокерамика. Фосфазены. Полисульфиды. Фторалкены, фтордиены, фтораллены.</p>	6	ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Механизмы реакций получения мономеров. Ионный, радикальный, металлокомплексный катализ в синтезе мономеров	3	–	КрСт
2	Мономеры для полимеризации. Кинетические и термодинамические параметры реакций. Выход, конверсия, селективность реакций. Методы очистки мономеров. Методология синтеза полимеризационных мономеров.	15	1	
3	Мономеры для поликонденсации. Основные и побочные реакции. Методы очистки мономеров. Методология синтеза поликонденсационных мономеров.	15	1	
4	Гомогенный и гетерогенный синтез элементоорганических соединений	3	–	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	История создания первого синтетического каучука, полистирола, целлулоида, этрола и других полимеров	15	Устный опрос №1
2	Гетерогенные катализаторы и их применение в реакциях синтеза мономеров	8	Устный опрос №2
2	Перспективы получения мономеров из растительного сырья	8	
3	Источники получения конденсационных мономеров на основе фракций продуктов нефтепереработки	10	Устный опрос №3
3	Фотохимические методы синтеза мономеров	6	
4	Металлорганические мономеры. Алюминий-, титансодержащие мономеры. Борокерамика	16	Устный опрос №4

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) для проверки знаний, умений и навыков.

При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 3

1. Получение фторомономеров: винилфторид, винилиденфторид, тетрафторэтилен, трифторхлорэтилен, дихлордифторэтилен, трифторпропен, гексафторбутадиен, перфтораллены. Фторирующие агенты. Механизм фторирования.
2. Получение и применение адипиновой кислоты, гексаметилендиамина, адиподинитрила.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Лавров, Н.А. Полимеры на основе 2-гидроксиэтилметакрилата / Н.А. Лавров. – Санкт-Петербург : Профессия, 2017. – 176 с. - ISBN 978-5-91884-094-8.
2. Киреев, В.В. Высокомолекулярные соединения : учебник / В.В. Киреев. – Москва : Юрайт, 2015. – 602 с. - ISBN 978-5-9916-5019-9.
3. Лебедев, Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учебник для химико-технологических спец. вузов / Н.Н. Лебедев. – Москва : Альянс, 2013. – 592 с. - ISBN 978-5-91872-035-6.
4. Саратов, И.Е. Химия и технология мономеров для синтетических каучуков : учебное пособие / И.Е. Саратов, Д.А. де Векки ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химии и технологии каучука и резины. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2009. – 110 с.

б) электронные учебные издания:

5. Скворцов, Н.К. Химия мономеров : учебное пособие / Н.К. Скворцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химии и технологии каучука и резины. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2015. – 61 с. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 30.05.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. Ровкина, Н.М. Химия и технология полимеров. Исходные реагенты для получения полимеров и испытание полимерных материалов. Лабораторный практикум / Н.М. Ровкина, А.А. Ляпков – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 432 с. ISBN 978-5-8114-3746-7 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 30.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
электронно-библиотечные системы:
«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань » <https://e.lanbook.com/books/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Химия мономеров» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1. Информационные технологии

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение

- Microsoft Office (Microsoft Word, Excel and Power Point);
- ACD Labs (Academic);
- Biovia Draw (Academic).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы

- Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 30 посадочных мест.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Химия мономеров»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-1	Способность осуществлять направленный синтез по предлагаемым методикам в полимерной химии	промежуточный
ПК-2	Способность применять физические и химические понятия и законы химии и физики в процессах, протекающих при получении полимеров	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-1.4 Осуществление мероприятий по синтезу и контролю мономеров, применяемых в производстве полимеров	Правильно определяет лабораторные и промышленные методы создания и контроля мономеров для полимеров (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1,2, 14,15, 19-24 к экзамену	Перечисляет лабораторные и промышленные методы создания и контроля мономеров для полимеров без учета особенностей химических реакций синтеза сырья и материалов, применяемых в производстве полимеров	Определяет большую часть лабораторных и промышленных методов создания и контроля мономеров для полимеров, частично учитывая особенности химических реакций синтеза сырья и материалов, применяемых в производстве полимеров	Правильно определяет лабораторные и промышленные методы создания и контроля мономеров для полимеров с учетом особенностей химических реакций синтеза сырья и материалов, применяемых в производстве полимеров
	Правильно анализирует и излагает мероприятия по увеличению экономической эффективности и синтетической целесообразности, по снижению экологической нагрузки процессов синтеза, модификации и контроля мономеров, применяемых в производстве полимеров (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 6,7,9,10,12,13, 26 к экзамену	Излагает некоторые мероприятия по увеличению экономической эффективности и синтетической целесообразности, по снижению экологической нагрузки процессов синтеза, модификации и контроля мономеров, применяемых в производстве полимеров	Излагает возможные мероприятия по увеличению экономической эффективности и синтетической целесообразности, по снижению экологической нагрузки процессов синтеза, модификации и контроля мономеров, применяемых в производстве полимеров	Правильно анализирует и излагает все мероприятия по увеличению экономической эффективности и синтетической целесообразности, по снижению экологической нагрузки процессов синтеза, модификации и контроля мономеров, применяемых в производстве полимеров

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Ориентируется в существующих и перспективных в будущем лабораторных и промышленных методах и подходах к синтезу, модификации и контролю мономеров (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 3-5,8,11,16-18,25 к экзамену	Слабо ориентируется в существующих и перспективных в будущем лабораторных и промышленных методах и подходах к синтезу, модификации и контролю мономеров	Правильно ориентируется в существующих, но слабо ориентируется в перспективных в будущем лабораторных и промышленных методах и подходах к синтезу, модификации и контролю мономеров	Правильно ориентируется в существующих и перспективных в будущем лабораторных и промышленных методах и подходах к синтезу, модификации и контролю мономеров
ПК-2.2 Знание методов и способов получения мономеров, используемых для производства полимеров	Правильно определяет особенности химических реакций для синтеза и применения химического сырья, используемого в производстве полимеров; лабораторные и промышленные способы получения мономеров (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 27,29,34,44,49,51,52-56 к экзамену	Перечисляет химические реакции для синтеза и применения химического сырья, используемого в производстве полимеров; лабораторные и промышленные способы получения мономеров	Излагает особенности химических реакций для синтеза и применения химического сырья, используемого в производстве полимеров; перечисляет лабораторные и промышленные способы получения мономеров	Правильно анализирует и приводит примеры особенности химических реакций для синтеза и применения химического сырья, используемого в производстве полимеров; определяет лабораторные и промышленные способы получения мономеров
	Формирует оптимальные пути синтеза мономеров, исходя из сырьевой базы, эндо- и экзотермичности процесса, временного, географического, экологического и др. факторов (У-2)	Правильные ответы на вопросы № 30-31,35,40-43,45-48,50 к экзамену	Имеет представление о некоторых путях синтеза мономеров, без учета сырьевой базы, эндо- и экзотермичности процесса, временного, географического, экологического и др. факторов	Может сочетать в едином цикле пути синтеза мономеров, частично учитывает сырьевую базу, эндо- и экзотермичность процесса, временной, географический и экологический факторы	Способен самостоятельно оптимизировать пути синтеза мономеров, исходя из сырьевой базы, эндо- и экзотермичности процесса, временного, географического, экологического и других

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
					факторов
	Демонстрирует знания о современных стратегиях синтеза мономеров; основных направлениях оптимизации и рационализации процессов получения мономеров (Н-2)	Правильные ответы на вопросы № 28,32,33,36-39,57 к экзамену	Имеет слабые представления о стратегиях синтеза мономеров; направлениях оптимизации и рационализации процессов получения мономеров	Имеет представления о современных стратегиях синтеза мономеров; основных направлениях оптимизации и рационализации процессов получения мономеров	Демонстрирует уверенные представления о современных стратегиях синтеза мономеров; основных направлениях оптимизации и рационализации процессов получения мономеров

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента
по компетенциям ПК-1 и ПК-2:

1. Сырьевая база для получения мономеров, её влияние на стратегию синтеза (временной, географический, экологический и другие факторы). Эндо- и экзотермические реакции получения мономеров.
2. Варианты классификации мономеров (тип и состав химической реакции, механизм получения, строение мономеров или полимеров и др.). Принцип микроскопической обратимости. Региоселективные и региоспецифичные реакции.
3. Получение этилена, пропилена, бутенов и изобутилена. Механизм пиролиза. Процессы фирм Mobil и Hoechst, Union Carbide, Sasol и др. Процесс Oleflex.
4. Получение высших олефинов. Димеризация и содимеризация олефинов. Механизмы реакций. Диспропорционирование олефинов. Процесс фирмы Sasol.
5. Получение циклоолефинов: циклопентена, циклогексена и норборнена.
6. Получение бутадиена. Преимущества и недостатки способов Реппе, С.В. Лебедева, И.И. Остромысленского, альдольного метода и других. Механизмы реакций.
7. Получение изопрена. Преимущества и недостатки одно- и двухстадийных методов синтеза: диоксановый и метилбутандиольный, димеризацией пропилена (метод фирмы Goodyear), этилинированием (метод А.Е. Фаворского), жидкофазным окислением (Халкон-процесс), дегидрированием и гидроформилированием. Механизмы реакций.
8. Получение несопряженных диенов: дициклопентадиен, гекса-1,4-диена, циклоокта-1,5-диена, этилиденнорборнена, метиленнорборнена, пропенилнорборнена и других.
9. Получение хлоропрена. Механизмы реакций.
10. Получение винилхлорида и винилиденхлорида. Одно- (фирмы Stouffer's) и двухстадийные методы синтеза. Прямое и окислительное хлорирование. Механизмы реакций.
11. Получение и применение эпихлоргидрина.
12. Получение фторомономеров: винилфторид, винилиденфторид, тетрафторэтилен, трифторхлорэтилен, дихлордифторэтилен, трифторпропен, гексафторбутадиев, перфтораллены. Фторирующие агенты. Механизм фторирования.
13. Препаративные и промышленные способы получения стирола и α -метилстирола. Механизмы реакций. Оптимизация производства мономеров (гидропероксидный метод).
14. Преимущества и недостатки методов получения винилпиридинов через стадии дегидрирования и гидроксиметилирования.
15. Преимущества и недостатки получения α -пирролидонов винилированием, дегидрогалогенированием, пиролизом и дегидратацией замещенных пирролидона.
16. Получение N-винилкарбазола.
17. Получение винилтолуола.
18. Получение метилвинилкетона, изопренилметилкетона, винилфенилкетона.
19. Преимущества и недостатки одно- и двухстадийных методов синтеза акрилонитрила: ацетиленовый, этиленциангидринный, гидросинитрильный, окислительным аммонолизом и другие. Механизмы реакций.
20. Препаративные и промышленные способы получения акриламида.

21. Преимущества и недостатки методов синтеза акриловой кислоты из этиленциангидрина, акрилонитрила, ацетилена, пропилена, β -пропиолактона и этилена. Механизмы реакций.
22. Преимущества и недостатки методов синтеза метакриловой кислоты: ацетонциангидринный, изобутиленовый, метакролеиновый. Механизмы реакций.
23. Преимущества и недостатки одно- и двухстадийных методов синтеза акрилатов: этерификацией, переэтерификацией, реакцией Реппе, конденсацией с формальдегидом, этиленциангидринный и акрилонитрильный методы. Механизмы реакций.
24. Преимущества и недостатки методов синтеза метакрилатов: из ацетона, изобутилена, трет.-бутилового спирта, изобутиральдегида, пропилена, метилацетилена и другие.
25. Получение метакриламида, гидроксиэтилметакрилата.
26. Получение и применение аллилового спирта в синтезах глицерина, акролеина, глицидилового спирта, простых и сложных аллиловых эфиров.
27. Преимущества и недостатки методов получения простых виниловых эфиров из ацетилена, ацеталей, винулацетата, β -галогенэфиров и этилена. Механизмы реакций
28. Одно- и двухстадийные методы получения винулацетата. Механизмы реакций. Преимущества и недостатки жидко- и парофазного методов. Этилендиацетат. Халкон-процесс.
29. Преимущества и недостатки существующих методов получения формальдегида. Влияние сырьевой базы на способ получения.
30. Методы получения этиленоксида: этиленхлоргидринный, прямого окисления (фирмы Union Carbide) и др. Механизм процесса.
31. Методы получения пропиленоксида: галогенгидринный и окислительные. Механизм процесса.
32. Получение и применение аллилглицидилового эфира.
33. Получение и применение эпихлоргидрина.
34. Получение сульфонов и дисульфонов.
35. Получение терефталевой кислоты. Процессы фирм Dupont, Amoco, ВНИПИМ, Henkel-Mitsubishi, Teijin-Kawasaki и др. Механизм процесса.
36. Методы получения диметилтерефталата. Преимущества метода ф. Witten.
37. Преимущества и недостатки существующих методов получения малеинового ангидрида.
38. Преимущества и недостатки существующих методов получения фталевого ангидрида.
39. Получение и применение ангидрида тримеллитовой кислоты и диангидридов бензофенонтетракарбоновой и пиромеллитовой кислот.
40. Получение этиленгликоля и пропиленгликоля. Синтез бутиленгликоля-1,4. Метод Реппе и др.
41. Преимущества и недостатки методов получения капролактама: фенольный, бензольный, толуольный, циклогексановый и др. Механизмы реакций.
42. Получение валеролактама, лауролактама и других лактамов.
43. Получение адипиновой кислоты, гексаметилендиамина, адиподинитрила.
44. Сырьевая база и методы получения ароматических диаминов: *m*-ксилилендиамина, *n*-фенилендиамина, 2,4-толуилендиамина и др. Синтез толуилендиизоцианата.

45. Получение изоцианатов и диизоцианатов. Фосгенирование, перегруппировки Курциуса, Гофмана и Лоссена, конденсация с формальдегидом, карбометоксилирование и другие.
46. Получение и применение глицерина.
47. Получение и применение бисфенолов. Механизм получения бисфенола А.
48. Получение дифенилкарбоната.
49. Способы получения фенолов. Преимущества и недостатки кумольного метода. Механизм реакции.
50. Получение карбамида, меламина.
51. Прямой метод синтеза кремнийорганических соединений. Опыты Рохова. Получение алкоксисиланов.
52. Методы получения кремнийорганических мономеров магнийорганическим синтезом, дегидроконденсацией, гидросилилированием.
53. Получение серасодержащих мономеров.
54. Получение борсодержащих мономеров. Карбораны. Дексил.
55. Получение и применение фосфазенов.
56. Получение и применение металлсодержащих мономеров.
57. Получение и применение азотсодержащих мономеров. Меламин.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 30 мин.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).