



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Общая технология органических веществ и основы промышленной
экологии»
Направление подготовки 04.04.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2023

Содержание

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии»	3
I. Текущая аттестация по дисциплине «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии»	11
II. Промежуточная аттестация по дисциплине «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии»	21

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Темы № 1-4, Сырье и продукты органического синтеза. Процессы галогенирования в оргсинтезе. Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации. Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации. Процессы алкилирования.	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Знает основные виды планирования и правила составления планов	УО-1 Все вопросы по темам и задачи ПП-2; ПП-1 (тесты Teams); ПП-14	Зачет Вопросы по всем темам ПП-1 (тесты Teams)
			Умеет составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий		
			Владеет навыками составления общего плана исследования и детальных планов отдельных стадий		
		ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных	Знает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов		
			Умеет выбрать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных		

		ресурсов	ресурсов		
			Владеет навыками экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов		
		ПК-5.1. Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации	Знает как готовить материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации		
			Умеет готовить материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации		
			Владеет навыками подготовки материалов информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации		
		ПК-5.2.	Знает как собирать информацию о	УО-1	Зачет

		<p>Собирает информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии</p>	<p>проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии</p>	<p>Все вопросы по темам и задачи</p> <p>ПП-2;</p> <p>ПП-1</p> <p>(тесты Teams);</p> <p>ПП-14</p>	<p>Вопросы по всем темам</p> <p>ПП-1</p> <p>(тесты Teams)</p>
<p>Умеет собирать информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии</p>	<p>Умеет собирать информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии</p>				
<p>Владеет навыками сбора информации о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии</p>	<p>Владеет навыками сбора информации о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии</p>				
<p>ПК-5.3. Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии</p>	<p>Знает вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии</p>				
	<p>Умеет готовить вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии</p>				

			Владеет навыками подготовки вспомогательной документации для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии		
		ПК-7.1. Проводит теоретические и практические занятия по профилю программы в рамках программ ВО (уровень бакалавриат), СПО и ДО	Знает профиль программы в рамках программ ВО (уровень бакалавриат), СПО и ДО		
			Умеет проводить теоретические и практические занятия по профилю программы в рамках программ ВО (уровень бакалавриат), СПО и ДО		
			Владеет навыками проведения теоретических и практических занятия по профилю программы в рамках программ ВО (уровень бакалавриат), СПО и ДО		
		ПК-7.2. Организует и управляет проектной деятельностью обучающихся	Знает методы организации и управления проектной деятельностью обучающихся		
			Умеет организовывать и управляет проектной деятельностью обучающихся		

			Владеет навыками организации и управления проектной деятельностью обучающихся		
		ПК-7.3 Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности	Знает нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности		
			Умеет применять в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивать конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности		
			Владеет навыками применения в своей деятельности норм профессиональной этики, обеспечения конфиденциальности сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности		
	Темы № 5-8,	ПК-8.1.	Знает нормативные документы по	УО-1	Зачет

	Процессы сульфатирования и сульфирования. Процессы окисления. Процессы конденсации. Процессы гидрирования	Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	Все вопросы по темам и задачи ПР-2; ПР-1 (тесты Teams); ПР-14	Вопросы по всем темам ПР-1 (тесты Teams)
			Умеет анализировать имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции		
			Владеет анализом нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции		
	ПК-8.2. Планирует и осуществляет научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству	Знает научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции			
		Умеет планировать научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции			

		химической продукции	Владеет навыками осуществления научной составляющей работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции		
--	--	-------------------------	---	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в ФОС.

Формы: собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д. тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно – графическая работа (ПР-14)

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине
«Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

I. Текущая аттестация по дисциплине «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии» проводится в форме контрольных мероприятий на практических занятиях, выполнения ИДЗ, выполнения двух контрольных работ по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Оценочные средства для текущего контроля

1. Опрос и коллоквиумы на практических занятиях

Практическое занятие 1 . 2 часа. Переработка нефти и нефтепродуктов

1. Понятие о топливе как источнике энергии. Химическое топливо, состав, классификация, основные характеристики.
2. Теплота сгорания и энергоемкость химического топлива. Метод расчета теплот сгорания конденсированных (твердых и жидких) и газообразных топлив. Высшая и низшая теплота сгорания топлива. Условное топливо.
3. Химическое топливо как сырье для химической и нефтехимической промышленности.
4. Нефть как химическое топливо. Состав нефтей различных месторождений (примеры). Методы извлечения и подготовки нефти к переработке.
5. Первичные и вторичные процессы нефтехимического производства. Прямая гонка нефти, ее разновидности и товарные продукты. Устройство и работа установки прямой гонки нефти АВТ.
6. Каталитический крекинг нефтепродуктов. Химические реакции, протекающие на алюмосиликатном катализаторе. Ряд термической устойчивости углеводородов и его зависимость от температуры. Сырье и товарные продукты каталитического крекинга.
7. Технологическая схема процесса крекинга в установках с «кипящим» слоем катализатора. Методы регенерации отработанного катализатора.
8. Гидрокрекинг нефтепродуктов и его назначение. Химические реакции при гидрокрекинге.
9. Каталитический риформинг нефтепродуктов. Химические превращения углеводородов различных классов при риформинге.
10. Бифункциональные катализаторы риформинга и принцип их действия.
11. Классификация процессов каталитического риформинга (по природе катализатора, по условиям процесса, по назначению, др.)
12. Принципиальные схемы процессов риформинга для получения ароматических углеводородов (ароматизация) и бензинов с высоким октановым числом (облагораживание). Сырье для этих процессов.

Практическое занятие 2 . 2 часа. Переработка твердого топлива. Коксохимическое производство

1. Твердое топливо, его происхождение, состав, классификация. Понятие о степени углефикации топлива.
2. Методы переработки твердого топлива: газификация, гидрирование, сухая перегонка. Значение процессов газификации и гидрирования твердого топлива для расширения источников сырья и развития энергетики.

3. Каменный уголь: его состав и сорта. Коксование каменного угля как разновидность процесса сухой перегонки. Подготовка сырья для коксования, состав шихты.
4. Проблема дефицита коксующихся углей и ее решение.
5. Термофизические и термохимические процессы при коксовании угля.
6. Устройство коксовой печи - реактор РИВ-П и коксовой батареи в целом. Изохорические кривые коксовой печи.
7. Тушение кокса, методы. Преимущества «сухого» метода тушения кокса. Выход и состав продуктов коксования: кокса и ПКГ (прямого коксового газа).
8. Улавливание и разделение ПКГ. Основные стадии процесса и принципиальная схема разделения. Выделение каменноугольной смолы (КУС), сырого бензола (СБ), улавливание и переработка в сульфат аммония соединений аммиака из ПКГ.
9. Технологическая схема разделения ПКГ.
10. Обратный коксовый газ (ОКГ), его состав и использование в качестве топлива и сырья в химической промышленности.
11. Переработка КУС и СБ. Основные классы соединений, входящие в состав КУС и СБ.
12. Принципиальные схемы переработки и методы, используемые для разделения КУС и СБ: ректификация, адсорбция и десорбция, фракционная конденсация.
13. Устройство и принцип действия основных аппаратов коксохимического производства.
14. Товарные продукты переработки КУС и СБ.

Практическое занятие 3. 2 часа. Производство и переработка газообразного топлива

1. Газообразное топливо, его состав и классификация. Природное и синтетическое газообразное топливо. Методы транспортировки и очистки газообразного топлива.
2. Газообразное топливо как сырье для химической промышленности. Принципы химической переработки газообразного топлива.
3. Газы нефтепереработки, их состав и использование. Переработка попутного нефтяного и крекингового газов.
4. Принципиальная схема газодиффузионной установки (ГДУ). Газобензиновые заводы, их назначение.
5. Переработка C_4 – фракции методом алкилирования. Применение алкилата. Сжиженное топливо.
6. Конверсионные процессы в переработке газообразного топлива. Разновидности конверсионных процессов: конверсия с водяным паром, неполное окисление, окислительный пиролиз. Химизм процессов конверсии и состав конвертированного газа.
7. Комбинированная технологическая схема конверсии метана для производства АВС с совмещением процессов паровоздушной конверсии сырья и паровой конверсии оксида углерода (II). Устройство основных аппаратов – ТП и ШР. Состав конвертированного газа и методы его расчета.
8. Производство водорода из обратного коксового газа методом ступенчатой конденсации. Принципиальная схема разделения ОКГ на фракции.
9. Применение водорода в промышленности и химической технологии. Проблемы водородной энергетики. Водород как топливо, особенности его использования.

Практическое занятие 4. 2 часа. Производство на основе синтез-газа, алканов и алкенов

1. Основной органический синтез как отрасль химического производства. Сырьевые источники и особенности процессов органического синтеза.

2. Основные направления развития производств органической технологии: изменение структуры сырья, сокращение числа стадий производства, повышение селективности процессов, увеличение единичной мощности реакторов, снижение материало- и энергоемкости производства.
3. Обзор продуктов органического синтеза и их использования.
4. Синтезы на основе оксида углерода (II) и синтез-газа.
5. Производство метанола. Физико-химические основы процесса и технологическая схема. Применяемые катализаторы.
6. Производство формальдегида окислительным дегидрированием метанола. Физико-химические основы процесса и технологическая схема.
7. Применение метанола и формальдегида.
8. Синтезы на основе алканов. Производство бутадиена -1,3 и изопрена двустадийным дегидрированием бутана и пентана.
9. Физико-химические основы и технологическая схема производства бутадиена-1,3. Особенности условий протекания первой и второй стадий процесса. Применяемые катализаторы. Принципиальная схема производства изопрена. Использование бутадиена - 1,3 и изопрена в качестве мономеров.
10. Производство синтетических жирных кислот (СЖК) и синтетических жирных спиртов (СЖС). Химические реакции и механизм окисления высших алканов кислородом. Сырье и особенности производства ВЖК и ВЖС.
11. Технологическая схема производства ВЖК. Принципиальная схема производства ВЖС. Условия вывода продуктов из зоны окисления. Применение ВЖК и ВЖС в промышленности. ПАВ на основе ВЖК и ВЖС.
12. Синтезы на основе алкенов. Производство этанола прямой гидратацией этилена в присутствии фосфорной кислоты. Влияние основных параметров на скорость реакции и равновесие.
13. Технологическая схема производства этанола прямой гидратацией этилена. Другие промышленные способы производства этанола, их сравнительная характеристика.

Практическое занятие 5. 2 часа. Производства на основе ацетилен и аренов

1. Производство и переработка ацетилен. Производство ацетилен из карбида кальция и из углеводородного сырья. Их сравнительная оценка.
2. Физико-химические основы и технологическая схема процесса окислительного пиролиза метана до ацетилен. Условия «закалки» продуктов реакции. Производство ацетилен электрокрекингом метана.
3. Ацетилен как химическое сырье. Производство ацетальдегида окислением ацетилен. Переработка ацетальдегида в уксусную кислоту.

4. Физико-химические основы и технологическая схема совместного производства уксусной кислоты и уксусного ангидрида окислением ацетальдегида. Особенности процесса.
5. Синтезы на основе аренов. Производство этилбензола алкилированием бензола. Физико-химические основы и принципиальная схема процесса.
6. Дегидрирование этилбензола до стирола. Физико-химические основы и технологическая схема дегидрирования. Условия подавления побочных процессов.
7. Производство капролактама. Сравнительная оценка существующих методов. Производство из бензола через циклогексанон. Механизм изомеризации циклогексаноноксима в капролактаме. Технологическая схема процесса изомеризации.
8. Производство фенола из бензола через изопропилбензол (кумольный метод). Физико-химические основы и принципиальные схемы процессов алкилирования бензола и окисления кумола.

Практическое занятие 6. 2 часа. Производства ВМС и ПМ. (Производство пластических масс)

1. Полимерные материалы их классификация и особые свойства. Важнейшие классы ПМ: пластические массы, эластомеры и химические волокна.
2. ВМС как основа для получения ПМ. Основные свойства ВМС, определяющие возможность использования их для получения ПМ. Примеры ВМС используемых в производствах ПМ. Сырьевые источники ВМС.
3. Производства пластических масс. Состав ПМ и назначение отдельных компонентов. Полимеризационные и поликонденсационные ПМ.
4. Технические способы полимеризации и поликонденсации в производстве ПМ. Производства: полиэтилена ВД, полиэтилена НД, полистирола, поливинилхлорида.
5. Технологические схемы производства полиэтилена ВД и НД. Области использования полученных ПМ.
6. ПМ на основе фенол-формальдегидных смол. Механизмы образования наволачных и резольных полимеров, резиты. Конструкционные ПМ на основе ФФС.
7. Технологическая схема производства ФФС непрерывным методом.

Практическое занятие 7. 2 часа. Производства ВМС и ПМ. (Производство эластомеров и химических волокон)

1. Классификация химических волокон, искусственные и синтетические ХВ. Требования к высокомолекулярным соединениям, используемым для получения ХВ. Структура химических волокон.
2. Технические методы формования ХВ. Формование из раствора и из расплава, примеры, оборудование.

3. Производство капронового волокна. Технологическая схема и основные стадии: полимеризация капролактама в присутствии соли АГ, гранулирование, прядение.
4. Производство лавсанового волокна. Технологическая схема и его основные стадии: переэтерификация диметилтерефталата этиленгликолем, поликонденсация ди(β -оксиэтил)-терефталата, прядение волокна из расплава. Химизм этих процессов.
5. Производство искусственных волокон (вискоза). Растворители целлюлозы и состав осадительной ванны. Технология прядения волокна из раствора.
6. Производство эластомеров или синтетических каучуков (СК). Особые свойства эластомеров, определяющие их эксплуатацию (высокая эластичность). Классификация каучуков. Особенности строения каучуков, состав каучуков.
7. Производство бутадиенстирольного каучука (СКС) методом эмульсионной полимеризации. Инициаторы и регуляторы степени полимеризации, принципы их действия. Технологическая схема получения СКС: получение латекса и его коагуляция. Природа коагулянтов. Строение СКС. Направления использования СКС.
8. Производство стереорегулярного изопренового каучука (СКИ-3) методом ионно-координационной полимеризации. Применяемые катализаторы. Технологическая схема производства СКИ-3: полимеризация, разложение катализаторного комплекса, крошкообразование. Строение СКИ-3 и его применение.

Требования к представлению и оцениванию результатов:

Опрос (коллоквиум) оценивается по 10-ти балльной шкале. Оценка (весовой коэффициент) за каждый коллоквиум вносит 30% в итоговый балл рейтинга при получении балла 10.

Отметка "10"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "9"

1. «1, 2, 3, 4» – аналогично отметке "10".
2. Исправления в ответе по требованию учителя, "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "8"

1. «1, 2» – аналогично отметке "8".
2. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "7"

1. «1, 2» – аналогично отметке "8".
2. Студент ответил на основной вопрос, но не смог ответить на часть дополнительных вопросов, заданных преподавателем по теме вопроса.

Отметка "6"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "0"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

**2. Расчетно-графическая работа (ПР-14)
(Пример)**

Переработка нефти и нефтепродуктов

Вариант Б

Исходные данные.

Сырую нефть подвергают стабилизации, отделяя от нее попутный газ. Из попутного газа экстракцией водным раствором аммиака выделяют сероводород в виде его кислой соли. Стабилизированную нефть разгоняют на установке АВТ, получая в качестве продуктов прямой гонки бензин, реактивное топливо, дизельное топливо и широкую фракцию. Широкую фракцию подвергают каталитическому крекингу и получают крекинг-бензин, дизельное топливо и крекинг-газ. Бензин прямой гонки подвергают каталитическому риформингу (облагороживанию), получая бензин высоким октановым числом и газ риформинга.

Содержание задания.

1. Составить материально-поточный граф перемещающихся продуктов, отражающих переходы и превращения указанных в задании веществ.

2. Определить: 1) массы продуктов прямой гонки нефти; 2) массу раствора аммиака для извлечения сероводорода из попутного газа; 3) массы продуктов каталитического крекинга широкой фракции; 4) массу бутанов, содержащихся в газе риформинга; 5) массу облагороженного бензина; 6) низшую теплоту сгорания газа риформинга.

Таблица показателей для расчета

<i>Показатель</i>	<i>Размерность</i>	<i>Вариант</i>	<i>Интервал значений показателя</i>
Масса перерабатываемой нефти	т	А, Б	$6 \cdot 10^6 - 7 \cdot 10^6$
Выход попутного газа	дол. ед.	А, Б	0,10 – 0,13
Состав попутного газа:	об. долей	А, Б	
Азот			0,08 – 0,10

Сероводород			0,05 – 0,07
Метан			0,56 – 0,58
Этан			0,10 – 0,12
Пропан			0,08 – 0,10
Бутаны			0,03 – 0,05
Пентаны			0,02 – 0,05
Выход продуктов прямой гонки нефти:	дол. ед.	А, Б	
Бензин			0,22 – 0,25
Реактивное топливо			0,12 – 0,15
Дизельное топливо			0,20 – 0,24
Широкая фракция			0,30 – 0,34
Выход продуктов каталитического крекинга:	дол. ед.	А, Б	
Бензин			0,42 – 0,46
Дизельное топливо			0,25 – 0,30
Крекинг газ			0,10 – 0,12
Состав крекинг газа:	об. долей	А, Б	
Водород			0,09 – 0,10
Метан			0,25 – 0,27
Этан			0,10 – 0,12
Пропан			0,035 – 0,045
Этилен			0,22 – 0,25
Пропилен			0,15 – 0,18
Бутилен			0,075 – 0,110
Концентрация раствора аммиака	масс. дол.	Б	0,25 – 0,28
Выход продуктов риформинга	дол. ед.	Б	
Облагороженный бензин			0,70 – 0,75
Газ риформинга			0,12 – 0,14
Состав газа риформинга:	об. долей	Б	
Водород			0,080 – 0,085
Этан			0,050 – 0,055
Пропан			0,36 – 0,38
Бутаны			0,39 – 0,41
Этилен			0,090 – 0,095
Выход ароматизируемых фракций при разгонке бензина	дол. ед.	А	
Бензольной			0,28 – 0,35
Толуольной			0,35 – 0,40

Ксилольной			0,20 – 0,26
Выход ароматизированных фракций при риформинге	дол. ед.	A	0,88 – 0,92
Содержание в ароматизированных фракциях	масс. дол.	A	
Бензол			0,28 – 0,32
Толуол			0,40 – 0,45
ксилолы			0,40 – 0,45

1. При расчетах следует использовать приведенные ниже постоянные значения:

2. - число рабочих дней в году – 365;
3. - содержание кислорода в воздухе: 0,21 об. долей; 0,23 массовых;
4. - плотность аммиака – 0,77 кг/м³;
5. - плотность метана – 0,72 кг/м³;
6. - плотность воздуха – 1,29 кг/м³;
7. - растворимость хлорида калия в щелоче:
8. При 25⁰С – 0,125 массовых долей
9. При 100⁰С – 0,215 массовых долей
10. - теоретический потенциал разряда ионов: хлора -1,33В;
11. гидроксония - +0,84 В;
12. калия - + 1,2 В
13. - теоретическое напряжение электролиза оксида алюминия – 1,7 В
14. - низшая теплота сгорания:
15. водорода – 10785 кДж/м³;
16. метана – 35800 кДж/м³;
17. этана – 63770 кДж/м³;
18. пропана – 91280 кДж/м³;
19. бутанов – 118680 кДж/м³;
20. этилена – 59080 кДж/м³;
21. пропилена – 91964 кДж/м³;
22. бутиленов – 121428 кДж/м³

Требования к представлению и оцениванию результатов:

Контрольная работа оценивается по 10-ти балльной шкале.

Отметка "Отлично" (9-10 баллов)

1. В решении и объяснении нет ошибок.
2. Ход решения рациональный.
3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

Отметка "Хорошо" (7-8 баллов)

1. Существенных ошибок нет.

2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

Отметка "Удовлетворительно"(5-6 баллов)

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.

2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

Отметка "Неудовлетворительно" (менее 5)

1. Решение осуществлено только с помощью учителя.

2. Допущены существенные ошибки.

3. Решение и объяснение построены не верно.

3. Задачи для контрольных работ (примеры)

1. Определить объем синтез-газа для производства трех тонн метанола концентрацией 0,98 мас. Долей, если выход продукта равен 0,87 дол.ед.
2. Производительность коксовой печи 20т/сутки. Определить расход угля на коксование при выходе кокса 0,75; объем ОКГ при выходе $320 \text{ нм}^3/\text{т}$ угля; массу сырого бензола из ОКГ при выходе 0,012 массовых долей и массу сероводорода при выходе $20 \text{ г}/\text{нм}^3$ ОКГ.
3. Определить число мартеновских печей с площадью пода $20 \times 5 \text{ м}^2$ при съеме стали $9,7 \text{ т}/\text{сутки} \times \text{м}^2$ пода, обеспечивающих работу трех мартеновских печей полезным объемом 2700 м^3 каждая при КИПО 0,59. Выход стали от чугуна равен 0,92 дол.ед.(7% печей в резерве).
4. Рассчитать состав газа паровоздушной конверсии метана для получения ABC при условии, что 0,5 дол.ед. метана подвергается паровой конверсии, 0,5 дол.ед. воздушной конверсии, а весь оксид углерода (II) –паровой конверсии до оксида углерода (IV).
5. Определить массу нефти, необходимой для производства 20т толуола каталитическим реформингом бензина прямой гонки, если выход толуола из бензина равен 0,3 масс. доли, а бензина прямой гонки -0,15 масс.доли от нефти.
6. Рассчитать состав газа окислительного пиролиза метана для получения ацетилена при условии, что 0,6 дол.ед метана подвергается неполному окислению и 0,4 дол. пиролизу до ацетилена. В каком отношении должны быть взяты кислород и метан?
7. Определить массу карбамида, которую можно получить из $1,5 \cdot 10^{10} \text{ нм}^3$ природного газа, содержащего 0,8 об. долей метана, если его подвергнуть окислительному пиролизу. Общий выход 0,6 дол.ед.
8. Определить низшую теплоту сгорания смеси природного и доменного газа, взятого в соотношении 165 по объему. Состав природного газа (объемные доли): метан - 0,958, этан 0,019; пропан – 0,006; бутан - 0,003, пентаны - 0,006. Состав доменного газа (объемные доли): оксид углерода (II) – 0,3; водород -0,03, остальное - балласт. Теплоты сгорания компонентов газа (кДж/нм³): метан -35800, этан- 63770, пропан- 91280, бутан -118680, пентаны – 146130, оксид углерода (II) -12630, водород - 10785.
9. Определить суточную производительность реактора по поливинилхлориду по следующим данным: объем реактора 65 м^3 при коэффициенте загрузки 0,9 дол.ед. Объемный модуль загрузки (отношение винилхлорид/вода) равен 1:1,2, время

- процесса 10 часов, выхлд поливинилхлорида 0,95 при плотности продукта 0,937 т/м³.
10. Реактор по производству полиэтилена НД объемом 12 м³ при степени заполнения 0,8 работает с интенсивностью по полимеру 54 кг/м³ ч и обеспечивает степень конверсии этилена 0,8 дол.ед. Плотность этилена равна 1,26 кг/нм³. Определить объем этилена необходимый для работы реактора в течение 20 суток.
 11. Установка гидратации этилена производит 50т этанола в сутки. Определить: производительность установки т/час, производительность катализатора объемом 11 м³, интенсивность гидрализатора, если его высота 10 м, а диаметр 1,5м.
 12. Определить РК природного газа и кислорода для получения 1нм³ ацетилена методом окислительного пиролиза, если отношение метан : кислород=1 : 0,65 по объему. Содержание метана в природном газе 0,98 об.ед.
 13. Определить объемы этилена и кислорода, которые могут обеспечить работу установки по получению полиэтилена ВД в течение 20 суток. Производительность установки 5*10⁴ т/год, степень конверсии этилена 0,96. об.ед., объем кислорода 0,00005 об.ед. от этилена.
 14. Реактор по производству полиэтилена НД имеет объем 12м³ и степень заполнения 0,8. Интенсивность реактора по полимеру 54 кг/м³*ч, степень конверсии этилена 0,8 об.ед. Плотность этилена 1,26 кг/нм³. Определить объем этилена для работы реактора в течение 20 суток.
 15. Производительность установки полимеризации этилена 5,8 т/час при степени конверсии 13%. Исходный этилен сжимают до 165 МПа, температура газа в реакторе 190⁰. Определить линейную скорость в реакторе диаметром 32 мм.
 16. Объемный расход этилена на установке полимеризации измеренный в н.у. до компримирования 42000м³/ч. Газ поступает в трубчатый реактор при 180 Мпа и средней температуре в реакторе 190⁰. Определить время пребывания газовой смеси в реакторе объемом 3,6 м³.
 17. Производительность трубчатого реактора полимеризации полиэтилена при 170Мпа равна 6000 кг полиэтилена в час. Реактор представляет собой трубу диаметром 60мм и длиной 1000 м. Определить объемную скорость подачи этилена (при указанном давлении и средней температуре в реакторе 190⁰ С.). Степень превращения этилена равна 12,5%.
 18. Производительность автоклавного реактора полимеризации этилена 5500 кг/час. Процесс идет при 190 МПа и 200⁰С до степени полимеризации этилена 24,5 %. Определить объем реактора, если время пребывания в нем этилена 2 мин.
 19. В каскад автоклавных реакторов полимеризации этилена подают 8000 м3 этилена в час. В качестве растворителя используют бензин. На снятие выделяющегося тепла расходуется 90% этилена и 35 % бензина. Массовая доля полиэтилена на выходе из реактора 20%. Найдите расход бензина.
 20. Производительность реактора полимеризации этилена при низком давлении 15 кг полиэтилена в час с 1 м³ реакционного объема. Объем реактора 80 м³, количество выделяющейся теплоты 3600 кДЖ на 1 кг полиэтилена. Теплота испарения растворителя 380 кДЖ/кг. Определить массовый расход растворителя (бензина).
 21. Скорость движения стальной ленты в полимеризаторе 30 м/мин, слой полиизобутилена, снимаемый с ленты имеет ширину 0,45 м и толщину 2,5 см. Определить массовый расход изобутена и этилена, если их массовое соотношение

в смеси для полимеризации равно 1:5. Плотность полимера 910 кг/м^3 , степень конверсии изобутена 100%.

22. Предварительную полимеризацию стирола проводят в реакторах объемом по 10 м^3 . Время пребывания реакционной смеси в каждом аппарате 18ч, коэффициент заполнения аппарата 0,8. Определить общее число реакторов для обеспечения производительности установки 1900 кг/час при общей степени конверсии 95%. Плотность стирола и реакционной массы принять за 906 кг/м^3 .

Знания контрольной работы оцениваются по пятибалльной системе:

Оценка «Отлично»

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Отчет/ответ составлен грамотно.
- В) Ответы на вопросы полные и грамотные.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

- А), Б - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

- А) Программа не выполнена полностью.
- Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.
- В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

II. Промежуточная аттестация по дисциплине «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Общая технология органических веществ и основы промышленной экологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Оценка по дисциплине выставляется по результатам рейтинга и отражена в шкале оценки результатов обучения.

Для студентов, по уважительной причине не сдавшим мероприятия текущего и промежуточного контроля, возможна сдача экзамена комиссии. Выполнение лабораторных работ является обязательным.

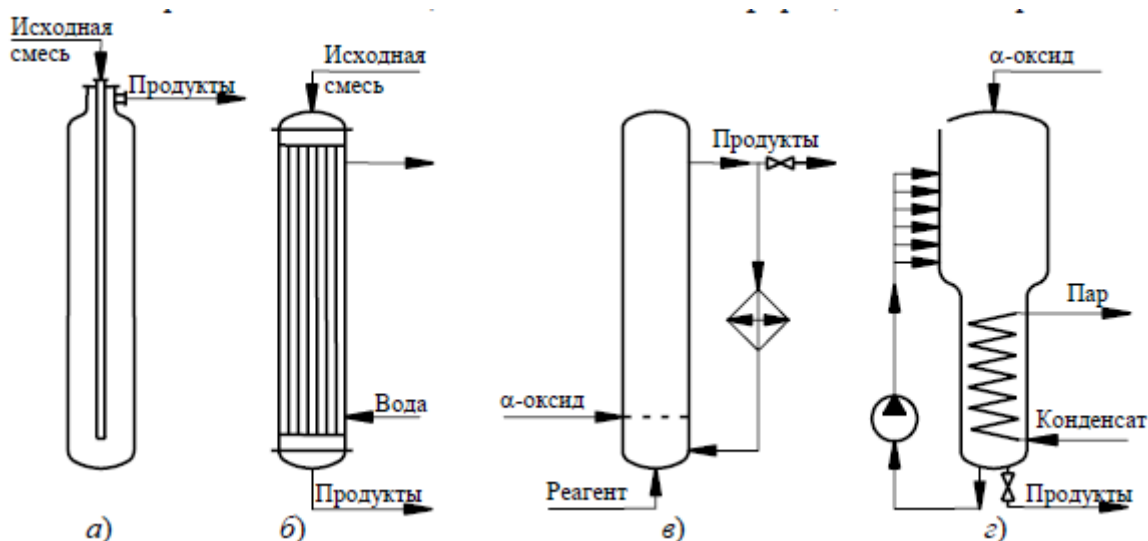
Вопросы к зачету

1. Сырье органического синтеза. Методы совершенствования технологий органического синтеза

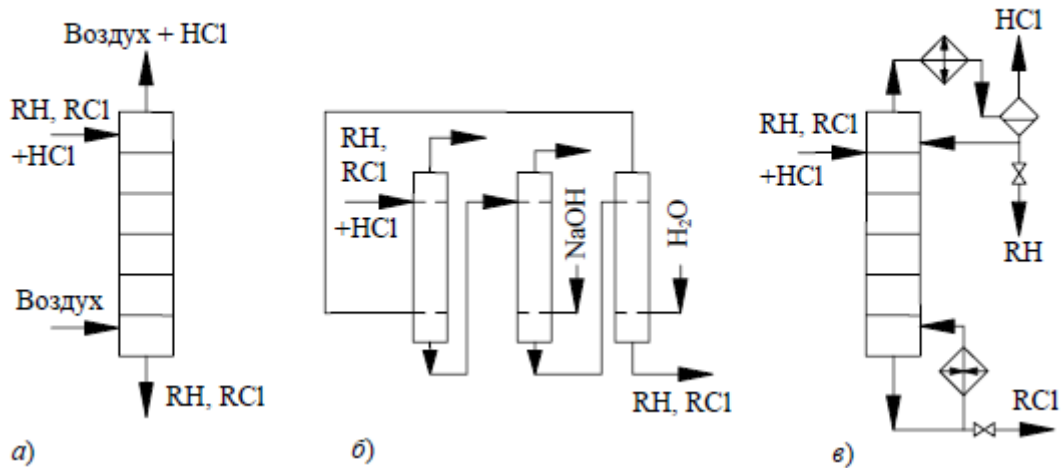
2. Продукты оргсинтеза, масштаб производства и области применения.
3. Процессы галогенирования в оргсинтезе.
4. Механизмы реакций хлорирования. Технологии жидкофазного и газофазного хлорирования
5. Получение трихлорэтална, аллилхлорида, фреонов, переработка хлорорганических отходов.
6. Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации.
7. Механизмы и закономерности реакций гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации. Технологии гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации .
8. Производство хлоролефинов и α -оксидов. производство глицерина и этилацетата
9. Процессы алкилирования
10. Теоретические основы алкилирования по атому углерода, O-, S-, N- алкилирование.
11. Производство этилбензола. Синтезы на основе α -оксидов и алюмоорганических соединений.
12. Процессы сульфатирования и сульфирования
13. Химия и теоретические основы процессов. Технология.
14. Производство ПАВ и моющих средств.
15. Процессы окисления
16. Теоретические основы и механизмы процессов. Радиально-цепное, гетерогенно-каталитическое окисление, металлокомплексный катализ.
17. Окисление углеводов в гидропероксиды. Окисление парафинов. Получение акрилонитрила. Халкон-процесс (пропиленоксид и стирол).
18. Процессы конденсации
19. Теоретические основы процессов конденсации. Дифенилолпропан.
20. Хлорметилирование, карбоксилирование, реакция Принса. Получение изопрена.
21. Процессы гидрирования и дегидрирования.

Примеры тестовых заданий (40 вопросов в системе Forms):

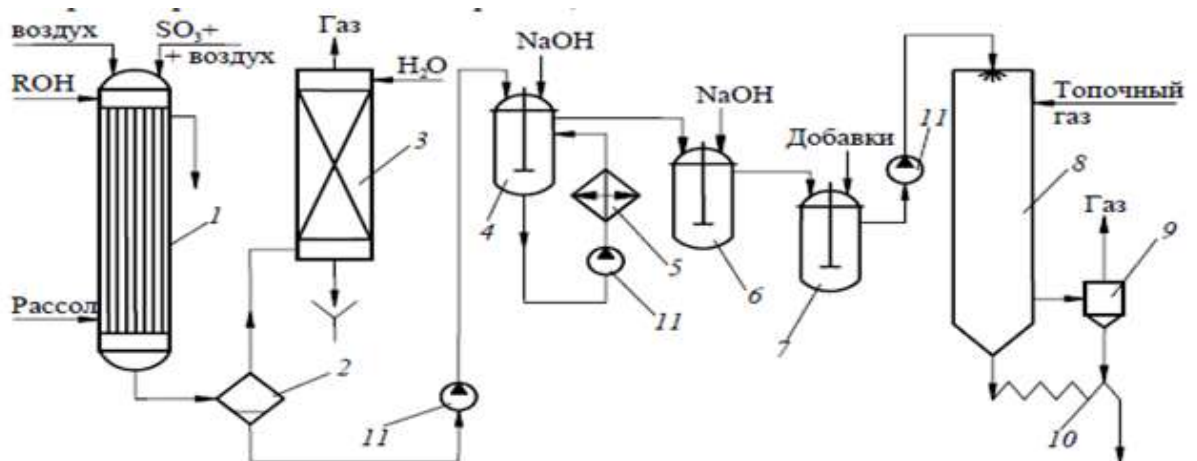
1. Какой из аппаратов обеспечивает максимальную поверхность контакта:



2. На каком рисунке изображена сухая нейтрализация? О каких производствах идет речь?



3. Какое производство представлено на рисунке? Тип реактора 1?



4. Механизм хлорирования парафинов

- а) ионно-каталитический
- б) радикально-цепной
- в) термический

5. Инициаторы радикальных процессов хлорирования

- а) порофор
- б) перекись бензоила
- в) кислород

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
Зачтено/«отлично»	Студент выполнил более 85% предложенных заданий. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
Зачтено/ «хорошо»	Студент выполнил более 76% предложенных заданий.

	Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.
Зачтено/ «удовлетворительно»	Студент выполнил более 60% предложенных заданий. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.
Не зачтено/«неудовлетворительно»	Студент выполнил менее 60% предложенных заданий. Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.