АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИН ООП ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ

ПО НАПРАВЛЕНИЮ 18.03.01 Химическая технология

ПРОФИЛЬ Технология переработки природного газа

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

СРОК ОСВОЕНИЯ 4 года

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование дисциплины** | **Технология переработки природного газа** |
| **Курс** | 4 | семестр | 7 | **Трудоемкость** | 16 ЗЕ 576ч. (272 ч.ауд.зан.) |
| **Виды занятий** | ЛК, ЛБ | **Формы аттестации** | Зачет, экзамен |
| **Интерактивные формы обучения** | Интерактивные лекции, исследовательский практикум, конференции, метод проектов, дискуссии |
| **Цели освоения дисциплины**  |
| Целью дисциплины является ознакомление студентов с физико-химическими основами и технологией процессов переработки природного газа и также их подготовка к практической деятельности в этой области |
| **Место дисциплины в структуре ООП** |
| Дисциплина относится к вариативным дисциплинам профессионального цикла профиля и основывается на результатах изучения дисциплин гуманитарного и социально- экономического, естественнонаучного и профессионального циклов. |
| **Основное содержание** |
| 1.Первичная переработка углеводородных газов * Месторождение газа и конденсата.

Состав газов отдельных месторождений. Попутный газ нефтяных месторождений. Требования к газам и конденсатам, подаваемым в магистральные трубопроводы.* Сланцевый газ.

Краткая характеристика ресурса. Проблемы, связанные с добычей и транспортировкой сланцевого газа. Месторождения сланцевого газа в мире и перспективы его разработки. Технология переработки сланцевого газа.* Выбор режима работы установок переработки углеводородных газов.

Показатели качества продукции газопереработки. Особенности проектирования и эксплуатации газоперерабатывающих установок. Выбор режима разделения газожидкостных систем.* Хемосорбционные способы очистки газов от сероводорода и диоксида серы. Классификация сернистых газов и процессов их очистки. Очистка газов водными растворами аминов. Очистка газов от сероводорода и диоксида серы физическими и комбинированными методами.
* Осушка природных газов.

Схемы процессов осушки. Осушка с использованием цеолитов.* Производство газовой серы.

Механизм превращения сероводорода и других сероорганических соединений в элементарную серу. Свойства жидкой серы.* Технологические схемы установок производства серы.

Факторы, влияющие на процесс Клауса. Выбор модификации процесса Клауса. Катализаторы установок Клауса. Доочистка отходящих газов процесса Клауса.* Низкотемпературные процессы разделения углеводородных газов.

Подготовка газов к низкотемпературной переработке. Производство сжиженных газов и газовых моторных топлив. Промышленные установки для получения гелиевого конденсата из природного газа.* Производство серной кислоты из элементарной серы. Технологический режим плавления и фильтрации серы. Современные исследования в области диспергирования и горения серы. Механизм горения серы. Способы получения диоксида серы из элементарной серы: конструкции и технико-экономическая характеристика печей для сжигания серы.
* Окисление диоксида серы. Физико-химические основы процесса окисления SO2 на катализаторах. Способы окисления диоксида серы. Катализаторы окисления, способы их приготовления. Причины дезактивации катализаторов.
* Технологические схемы контактного и абсорбционного отделений: одинарное, двойное и тройное контактирование. Технологические схемы получения серной кислоты из элементарной серы.
* Современное состояние и перспективы развития производства азотной кислоты. Очистка и подготовка аммиака и воздуха. Физико-химические основы окисления аммиака. Катализаторы окисления аммиака, их состав, форма. Применение неплатиновых катализаторов для окисления аммиака.
* Механизм окисления аммиака на платиновых катализаторах. Скорость окисления аммиака. Влияние технологических факторов на эффективность окисления аммиака до оксида азота (II). Переработка оксидов азота в азотную кислоту. Окисление NO.
* Механизм процесса взаимодействия оксидов азота с водой и растворами азотной кислоты. Влияние температуры, давления, концентрации оксидов азота на скорость реакции и концентрацию продукционной кислоты.
* Снижение выбросов оксида азота (I) в производстве азотной кислоты

2 Производство целевых продуктов на основе переработки природного газа* Общая характеристика методов очистки технологических газов. Очистка природного газа от соединений серы. Катализаторы гидрирования сероорганических соединений. Поглотители сернистых соединений. Состав и получение катализаторов и поглотителей, используемых для очистки газов от соединений серы.
* Общая характеристика технологической схемы производства аммиака в АКЕМ. Технологическая схема отделения сероочистки в АКЕМ, аппаратурное оформление процесса. Технологическая схема парового риформинга природного газа.
* Характеристика методов очистки конвертированного газа от кислородсодержащих примесей. Физико-химические основы моноэтаноловой очистки (МЭО) и поташной очистки газа от диоксида углерода.
* Физико-химические основы синтеза аммиака. Механизм процесса. Применяемые и перспективные катализаторы синтеза. Технологическая схема отделения синтеза аммиака. Конденсация и выделение аммиака. Аппаратурное оформление процесса.
* Производство синтетических спиртов. Свойства метанола и способы его получения. Кинетика синтеза метанола. Оптимальные условия синтеза метанола.
* Катализаторы синтеза метанола. Схемы производства метанола и высших спиртов.
* Синтезы на основе переработки метанола. Теоретические основы производства уксусной кислоты. Технологические схемы получения уксусной кислоты. Производство уксусной кислоты.
* Производство формальдегида. Формальдегид-применение, тенденции развития и технологические схемы производства.
* Механизм и кинетика селективного окисления метанола в формальдегид. Катализаторы для производства формальдегида.

3 Глубокая переработка углеводородных газов* Технологические процессы производства аммиачной селитры. Нейтрализация азотной кислоты газообразным аммиаком и получение раствора аммиачной селитры. Технологический режим процесса. Устройство и принцип работы аппарата ИТН.
* Выпаривание растворов аммиачной селитры. Конструкция и режим работы комбинированного выпарного аппарата.
* Гранулирование аммиачной селитры. Принципиальная схема процесса гранулирования в грануляционной башне. Конструктивные особенности и типы грануляторов охлаждения аммиачной селитры.
* Хранение и транспортировка аммиачной селитры. Очистка газовых выбросов и сточных вод в производстве аммиачной селитры.
* Промышленные процессы производства аммиачной селитры. Отечественные агрегаты АС-67, АС-72, АС-72М. Зарубежные схемы производства аммиачной селитры.
* Технология процесса производства удобрений и продуктов на основе аммиачной селитры. Производство известково-аммиачной селитры.
* Производство жидких удобрений на основе аиммиачной селитры. Производство пористой аммиачной селитры. Производство медицинской закиси азоты.
* Физико-химические основы процесса получения карбамида и аминосодержащих углеводородов из аммиака и диоксида углерода
* Технологические схемы производств карбамида. Способы организации рецикла непрореагировавших веществ. Жидкостной и газовый рециклы диоксида углерода. Построение процесса по системе «стриппинга», и технико-экономический анализ различных схем.
* Современное состояние и перспективы развития производства сложных удобрений. Общая характеристика и ассортимент комплексных удобрений. Физические свойства технические требования. Обзор технологических схем производства сложных удобрений.
* Аммофос и диаммофос. Сложные удобрения на основе переработки фосфорной и полифосфорной кислот. Аммофос и диаммофос. Химические и физические свойства фосфатов аммония. Технические требования на аммофос.
* Физико-химические основы аммонизации фосфорной кислоты. Изменение растворимости в процессе аммонизации. Способы и параметры производства. Технологические схемы производства и конструкции основных аппаратов. Технико-экономические показатели. Производство полифосфатов аммония. Производство ортофосфатов аммония.
 |
| **Формируемые компетенции** |
| - готов к использованию знаний по общим закономерностям и основным принципам переработки минерального сырья для получения новых видов неорганических продуктов и материалов (ПК-14):-способен использовать знания по технологии производства продуктов неорганического синтеза, минеральных удобрений, солей для совершенствования производственных процессов с использованием новейших достижений науки, новых видов сырья, катализаторов и адсорбентов (ПК-15);- способен разрабатывать и принимать участие в реализации мероприятий по к повышению эффективности производства разработке мероприятий направленных на сокращение расхода материалов использованию вторичных источников сырья и энергорёсурсов, снижению трудоемкости и повышению производительности труда" (ПК-17)- способен использовать знания по технологии производства продуктов неорганического синтеза минеральных удобрений, солей для совершенствования производственных процессов с использованием новейших достижений науки, новых видов сырь, катализаторов и адсорбентов (ПК-25);- способен разрабатывать и принимать участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, разработке мероприятий, направленных на сокращение расхода материалов, использованию вторичных источников сырья и энергоресурсов, снижению трудоемкости и повышению производительности труда (ПК-27). |
| **Образовательные результаты** |
| **Знать:**- структуру отрасли связанной с глубокой переработкой природного газа, номенклатуру выпускаемой продукции, контроль ее качества, сырьевую базу промышленности неорганических веществ, свойства и показатели качества исходного сырья; основные направления развития неорганической технологии; классификацию технологических процессов; общие закономерности и основные принципы переработки минерального сырья для получения неорганических продуктов; роль вторичных материальных ресурсов для производства неорганических веществ; основной неорганический синтез; получение технических газов и продуктов на их основе (водорода, кислорода, оксидов азота, аммиака, метанола, азотной и серной кислот, карбамида и др.); принципиальные технологические схемы газоперерабатывающих производств; основы технологии глубокой переработки природного газа; производство минеральных удобрений**Уметь:**- применять полученные знания при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;- проводить качественный и количественный анализ неорганических соединений с использованием химических и физико-химических методов;- рассчитывать основные характеристики химического процесса, выполнять материальные, тепловые и конструктивные расчеты, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать эффективность производства; - рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;**Владеть:**- методами технологических расчетов отдельных узлов и агрегатов химического оборудования;- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работыоборудования;- методами проведения физико-химического анализа сырья, полупродуктов и продуктов неорганических производств и метрологической оценки его результатов;- общими принципами и технологическими приемами получения основных продуктов неорганического синтеза;- способами рекуперации и утилизации газовых, жидких и твердых отходов производства неорганических веществ;- методами анализа эффективности работы химических производств;- методами расчета и анализа процессов в химических реакторах; определения технологических показателей процесса, методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов. |
| **Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника** |
| Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности (научно-исследовательской, производственно-технологической в области процессов глубокой переработки природного газа |
| **Ответственная кафедра** |
| Кафедра технологии неорганических веществ  |
| **Составители** | **Подписи** |
| Д.т.н., профессор Ильин А.П. |  |
| **Заведующий кафедрой дтн, проф.Ильин А.П.** |  |
| **Дата**  |  |