

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Технология связанного азота»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
18.03.01 «Химическая технология» (уровень прикладного бакалавриата)

Направленность (профиль): Технология химических производств

Общий объем дисциплины – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-3: готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
- ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
- ПК-10: способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;
- ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Технология связанного азота» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 8.

1. Модуль 1

Химические способы производства водорода и азотоводородной смеси. Общие закономерности технологических процессов.. 1.1 Масштабы мирового производства связанного азота. Азотная промышленность страны и за рубежом.

1.2 Технология получения азота, кислорода и редких газов методом глубокого охлаждения.

1.2.1 Цикл глубокого охлаждения.

1.2.2 Закономерности фракционной конденсации и фракционного испарения воздуха. Колонны двойной ректификации.

1.2.3 Типы воздухоразделительных установок.

2 Установка для получения азота и кислорода.

2.1 Конструкция аппаратов.

2.2 Выделение редких газов.

3.1 Химические способы получения водорода и азотоводородной смеси. Термодинамические основы конверсии природного газа.

3.1.1 Теория конверсии природного газа парами воды, кислородом и смесью окислителей.

3.1.2 Катализаторы конверсии.

3.2 Конверсия оксида углерода (II).

3.2.1 Равновесие, влияние температуры, давления, соотношения компонентов на степень конверсии.

3.2.2 Катализаторы.

3.2.3 Яды.

3.2.4 Кинетика реакции конверсии CO.

3.2.5 Оптимальные условия ведения процесса.

4.1 Очистка природного газа от серосодержащих соединений. Технология, схемы конверсии природного газа.

4.1.1 Трубчатые печи и шахтные конверторы метана.

4.1.2 Конверторы CO первой и второй ступеней.

4.2 Очистка конвертированного газа от кислорода содержащих соединений. Способы очистки от CO₂ и CO.

4.2.1 Физико-химические основы очистки конвертированного газа растворами этаноламинов и карбонатов.

4.2.2 Однопоточные и многопоточные схемы, аппаратное оформление.

5 Производство водорода методом электролиза воды.

5.1 Физико-химические основы процесса электролиза воды.

5.2 Виды электролитов.

5.3 Конструкции ванн для электрохимического разложения воды.

5.4 Получение водорода при электролизе растворов хлорида натрия..

2. Модуль 2.

Общие закономерности технологического процесса производства синтетического аммиака.

Влияние различных технологических параметров.. 6 Технология синтетического аммиака.

Физико-химические свойства аммиака.

6.1 Равновесие реакции синтеза.

6.2 Влияние температуры, соотношения азота и водорода, примесей на выход.

6.3 Катализаторы синтеза, состав, приготовление и восстановление.

6.4 Каталитические яды.

6.5 Кинетика процесса синтеза аммиака.

6.6 Методы выделения аммиака из газа.

6.7 Классификация систем синтеза аммиака.

7.1 Схемы установок большой единичной мощности.

7.1.1 Конструкции колонн синтеза.

7.1.2 Конструкции конденсаторов и испарителей аммиака.

7.1.3 Хранение и транспортировка аммиака.

7.2 Энергетическое обеспечение современного агрегата производства аммиака.

7.2.1 Система водоподготовки.

7.2.1 Выбор схемы ионной обработки воды.

8 Контактное окисление аммиака.

8.1 Реакции процесса.

8.2 Использование катализатора избирательного действия. Яды.

8.3 Очистка воздуха и аммиака.

8.4 Оптимальная концентрация аммиака, ее определение. Температурный режим, условия его поддержания.

8.5 Потери катализатора, меры по их снижению.

8.6 Кинетика процесса окисления аммиака. Влияние давления.

8.7 Конструкция контактных аппаратов..

3. Модуль 3.

Производство азотной кислоты. 9 Переработка оксидов азота в разбавленную азотную кислоту.

9.1 Конструкция абсорбционных колонн.

9.2 Методы поддержания температурного режима в абсорбционной колонне.

10 Схема производства разбавленной азотной кислоты.

10.1 Схема производства разбавленной азотной кислоты (под атмосферным давлением, при повышенном давлении, комбинированная).

10.2 Сравнение схем.

11.1 Производство концентрированной азотной кислоты.

11.1.1 Концентрирование разбавленной азотной кислоты.

11.2 Методы борьбы с выбросами оксидов азота в атмосферу..

4. Модуль 4 Производство карбамида. 12 Технология производства карбамида.

12.1 Свойства карбамида. Методы его получения.

12.2 Равновесия и скорость реакций. Влияние температуры, давления и концентраций аммиака и углекислого газа на скорость процесса и выход карбамида.

12.3 Способы выделения карбамида из плава. Дистилляция плава.

12.4 Рециркуляция аммиака и углекислоты.

12.5 Оптимальный технологический режим.

12.6 Применение карбамида..

Разработал:
доцент
кафедры ХТ
Проверил:
Директор ИнБиоХим

М.П. Чернов

Ю.С. Лазуткина