

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
18.06.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Образовательная программа
05.17.01 Технология неорганических веществ

Кафедра технологии неорганических веществ и электрохимических процессов

1. Роль минеральных солей и удобрений в жизни растений. Классификация удобрений.
2. Процессы растворения и кристаллизация солей в водных растворах.
3. Графическое изображение термодинамических зависимостей в холодильных циклах на примере энтропийных диаграмм циклов Линде, Клода и Капицы.
4. Калийное сырьё. Получение хлорида калия из сильвинита политермическим (галургическим) методом: физико-химические основы, блок-схема процесса.
5. Катализ в технологии неорганических веществ. На примере неорганического производства рассмотреть кинетику и механизм каталитического процесса, катализаторы и способы ускорения химических процессов.
6. Сульфат аммония: свойства, сырьё для производства, физико-химические основы и блок-схема процесса.
7. Производство серной кислоты, физико-химические основы контактного окисления диоксида серы и абсорбции конвертированного газа. Кинетика процесса и факторы, влияющие на равновесную степень превращения. Блок-схема ДКДА
8. Способы получения двойного суперфосфата из слабой (28%) и концентрированной (54%) фосфорных кислот: физико-химические основы и блок-схема процессов.
9. Фосфаты аммония: свойства. Аммофос: сырьё для производства, физико-химические основы и блок-схемы процессов на слабой (28%) и концентрированной (54%) фосфорных кислотах.
10. Производство нитрофосфатов азотнокислотным разложением фосфатного сырья: физико-химические основы, способы снижения избыточного кальция ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) в азотнокислотной вытяжке.
11. Производство синтетического аммиака. Физико-химические основы процесса, механизм, кинетика, катализаторы, каталитические яды. Восстановление катализаторов.

12. Физико-химические основы получения низких температур методом изоэнтальпного расширения газа. Физическая сущность процесса. Дифференциальный и интегральный дроссель-эффекты.
13. Производство синтетического аммиака. Физико-химические основы процесса, механизм, кинетика, катализаторы, каталитические яды. Восстановление катализаторов синтеза аммиака, методы получения.
14. Экологические аспекты производства минеральных удобрений. Отходы: обезвреживание, улавливание, утилизация фосфогипса, фторсодержащих газов.
15. Подготовка природного и технологических газов перед химическим процессом, очистка от серосодержащих примесей и кислородсодержащих соединений, блок-схема МЭА в производстве синтез-газа.
16. Азотные удобрения, сырьё для их производства. Получение аммиачной селитры: свойства, физико-химические основы и блок-схема процесса.
17. Технологическая схема двухступенчатой каталитической конверсии метана и оксида углерода паровоздушной смесью, физико-химические основы процесса и параметры процесса, определяющие максимальный выход синтез-газа.
18. Сырьё для производства фосфорных удобрений. Получение экстракционной фосфорной кислоты: свойства, физико-химические основы и блок-схема дигидратного процесса.
19. Физико-химические основы прямого синтеза концентрированной азотной кислоты, факторы, влияющие на скорость процесса и выход целевого продукта, схема процесса.
20. Азотная кислота, физико-химические основы конверсии аммиака и переработки оксидов азота в разбавленную азотную кислоту, блок-схема АК-72М.

Кафедра общей химической технологии

1. Конструкция фильтров для очистки газов от пыли. Расчёт и подбор фильтров
2. Конструкция насосов. Расчёт и подбор насосов
3. Процесс абсорбции. Конструкция абсорбционных колонн. Влияние давления и температуры на эффективность абсорбции
4. Конструкция теплообменных аппаратов. Расчёт и подбор теплообменных аппаратов
5. Конструкция, применение и метод расчёта аппаратов кипящего слоя
6. Катализ в переработке природного газа. Методы получения синтез-газа окислительной конверсией метана. Синтез метанола и диметилового эфира. Синтез Фишера-Тропша.
7. Процесс в пористом зерне катализатора в форме пластинки, квазигомогенная математическая модель, решение и анализ для реакции первого порядка. Модуль Зельдовича-Тиле. Наблюдаемая скорость превращения и степень использования внутренней поверхности.
8. Физико-химические основы и аппаратное оформление получения серной кислоты. Линия оптимальных температур. Концепции синтеза ХТС на примере производства серной кислоты
9. Физико-химические основы и аппаратное оформление получения аммиака. Концепции синтеза ХТС на примере производства аммиака
10. Физико-химические основы и аппаратное оформление получения азотной кислоты. Концепции синтеза ХТС на примере производства азотной кислоты.

Кафедра технологии изотопов и водородной энергетики

1. Понятие разделительных элементов первого и второго рода в процессах разделения изотопов легких элементов
2. Каскады из разделительных элементов первого рода. Идеальный каскад
3. Процессы фазового изотопного обмена в технологии разделения изотопов легких элементов, их основные характеристики
4. Каскадов из разделительных элементов второго рода. Сравнение величин потоков в идеальном и прямоугольном каскадах
5. Процессы химического изотопного обмена в технологии разделения изотопов легких элементов, их основные характеристики
6. Основы обратимых процессов разделения изотопов легких элементов, природа возникновения разделительных эффектов, их величина
7. Связь между константой равновесия и коэффициентом разделения реакций химического изотопного обмена
8. Концентрационная зависимость коэффициентов разделения в реакциях химического изотопного обмена с участием водорода
9. X-Y-диаграмма. Рабочая и равновесные линии. Расчет числа теоретических ступеней разделения с использованием X-Y-диаграммы
10. Реакции гомомолекулярного изотопного обмена. Значения их константы равновесия при бесконечно высокой температуре.
11. Технология тяжелой воды. Методы производства и типовые технологические схемы.
12. Технология разделения изотопов кислорода. Сравнение используемых рабочих систем.
13. Формальная кинетика реакций изотопного обмена. Вывод уравнения для определения экспериментальной константы скорости реакции изотопного обмена при коэффициенте разделения близком к единице.
14. Технология разделения изотопов бора. Сравнение используемых рабочих систем.
15. Использование катализаторов в процессах разделения изотопов легких элементов.
16. Технология разделения изотопов углерода. Сравнение используемых рабочих систем.
17. Защита окружающей среды от выбросов трития объектами ядерной энергетики. Методы детритизации газовых и жидкостных потоков.
18. Технология разделения изотопов азота. Сравнение используемых рабочих систем.
19. Применение стабильных изотопов легких элементов в медицине.

20. Формальная кинетика реакций изотопного обмена. Расчет экспериментальной константы скорости реакции изотопного обмена при значении коэффициента разделения много больше единицы.