

1. Влияние температуры на равновесие и скорость химической реакции в ХТП. Технологические способы разрешения противоречия между благоприятным положением равновесия и *классификацией* продукта. Показать на примерах окисления  $\text{SO}_2$  в  $\text{SO}_3$  и производство этанола прямой гидратацией этила.
2. Производство метанола. Химизм, равновесие и кинетика процесса. Обосновать выбор соотношения исходных компонентов и температуры процесса. Технологическая схема процесса, колона синтеза метанола (устройство).
3. Разработка энергосберегающих технологий. Источники энергии в ХТС. Способы регенерации теплоты. Показать на примерах синтеза аммиака и производства азотной кислоты. (схема будут, нужную необходимо найти в папочке)
4. Производство этанола. Обоснование выбора оптимальных условий процесса. Технологическая схема.
5. Катализ химической промышленности. Основные стадии гетерогенно-каталитического процесса. Требования предъявляемые к промышленным катализаторам. Причины потери активности катализатора. Реакции катализируемые металлическими катализаторами (синтез аммиака, окисление спиртов).
6. Производство азотной кислоты под давлением. Основные стадии процесса. Получение нитрозных газов и их абсорбция. Очистка отходящих газов. Технологическая схема процесса.
7. Принцип наилучшего использования сырья. Выбор соотношения исходных веществ. Способы подавления побочных реакций. Показать на примерах синтеза метанола и окисления аммиака.
8. Производство азотно-водородной смеси для синтеза аммиака на базе двухступенчатой конверсии метана. Основные стадии процесса. Паровоздушная конверсия метана. Выбор катализатора и оптимальных условий процесса. Технологическая схема.
9. Анализ равновесного состояния системы. Выбор температуры, давления и соотношения исходных веществ для процессов синтеза аммиака и метанола.
10. Принцип наилучшего использования сырья. Способ увеличения степени использования сырья путем подавления побочных реакций и закалки системы. Показать на примерах синтеза метанола и окисления аммиака.
11. Синтез аммиака. Равновесие и кинетика процесса. Выбор температуры. (что-то еще)
12. Гетерогенные процессы. Основные этапы протекания процесса в система газ-твердое тело. Лимитирующая стадия. Способы идентификации гетерогенных процессов. Показать на примере обжига колчедана.

13. Производство этанола. Метод прямой гидратации этилена.  
Обоснование выбора температуры, давления и соотношения исходных веществ и объемной скорости процесса. Технологическая схема.
14. Применение законов химической кинетики для идентификации ХТП.  
Кинетика гомогенных процессов. Влияние температуры на дифференциальную селективность. Кинетика реакций окисления NO в NO<sub>2</sub>.
15. Основные направления развития химической промышленности на современном этапе. Повышение степени энергосбережения на предприятии. Показать принцип организации для технологических схем, например конверсия метана и окисление аммиака, стадия производства азотной кислоты.
16. Принцип наилучшего использования сырья в химической технологии.  
Способы увеличения степени использования сырья путем смещения равновесия выбора соотношений исходных веществ. Показать на примерах окисления SO<sub>2</sub> в SO<sub>3</sub> и синтеза этанола.
17. Производство ацетальдегида. Окисление бутилена в жидкой фазе.  
Каталитическая система и её особенности. Условия, химизм процесса. Возможные варианты организации процесса. Достоинства и недостатки одной и двух реакторной схемы.
18. Производство серной кислоты. Получение SO<sub>2</sub> сжигание серы.  
Окисление SO<sub>2</sub> в SO<sub>3</sub>. Обосновать выбор оптимальных условий и устройство контактного аппарата технологической схемы процесса.
19. Классификация процессов по фазовому признаку. Кинетика гетерогенных процессов. Модель с фронтальным перемещением зоны реакции и её анализ. Способы идентификации гетерогенных процессов. Показать на примере обжига колчедана.
20. Классификация ХТС по структуре. Причина организации рециклов.  
Проанализировать причины рециклов в синтезе аммиака и синтезе метанола.
21. ХТП. Условия реализации в химической реакции в промышленном масштабе. Последовательность разработки ХТП и соответствующей ему ХТС. Оценить равновесие химических систем синтеза метанола и окисления аммиака в оптимальных условиях проведения процессов.
22. Структура ХТС. Открытие и закрытые системы. Основные связи в ХТС и их особенности и применение (последовательные, параллельные, перекрестные...)