

Список экзаменационных вопросов по курсу «Общая химическая технология»

1. Физико-химические закономерности химических процессов. Химические процессы.

1. Стехиометрические закономерности. Основное стехиометрическое соотношение. Показатели эффективности химико-технологического процесса – степень превращения, селективность, выход продукта. Базисная система стехиометрически независимых уравнений.
2. Термодинамические закономерности. Методы расчёта константы равновесия. Аналитическая и графическая зависимость константы равновесия от температуры. Методы смещения равновесия в обратимых процессах. Привести примеры на конкретных химических реакциях.
3. Кинетические закономерности. Схема превращения. Скорость химической реакции и скорость превращения вещества. Аналитическая и графическая зависимость константы скорости химической реакции от температуры.
4. Химические процессы – их классификация по различным признакам, примеры. Гомогенные химические процессы – аналитические и графические зависимости скорости реакции от концентрации, степени превращения и температуры для простых необратимых реакций.
5. Химические процессы – их классификация по различным признакам, примеры. Гомогенные химические процессы – аналитические и графические зависимости скорости реакции от концентрации, степени превращения и температуры для простых обратимых реакций. Оптимальная температура и линия оптимальных температур.
6. Химические процессы – их классификация по различным признакам, примеры. Гомогенные химические процессы – аналитические и графические зависимости дифференциальной селективности от концентрации, степени превращения и температуры для сложных параллельных реакций.
7. Химические процессы – их классификация по различным признакам, примеры. Гомогенные химические процессы – аналитические и графические зависимости дифференциальной селективности от концентрации, степени превращения и температуры для сложных последовательных реакций.
8. Гетерогенный процесс «газ-твёрдое». Модель «сжимающаяся сфера» – схема процесса, понятие «лимитирующая стадия», профили концентрации для газообразного реагента, формула для определения времени полного превращения твёрдого реагента и методы интенсификации процесса в диффузионной области.
9. Гетерогенный процесс «газ-твёрдое». Модель «сжимающаяся сфера» – схема процесса, понятие «лимитирующая стадия», профили концентрации для газообразного реагента, формула для определения времени полного превращения твёрдого реагента и методы интенсификации процесса в кинетической области.
10. Гетерогенный процесс «газ-твёрдое». Модель «сжимающееся ядро» – схема процесса, понятие «лимитирующая стадия», профили концентрации для газообразного реагента, формула для определения времени полного превращения твёрдого реагента и методы интенсификации процесса во внешедиффузионной области.
11. Гетерогенный процесс «газ-твёрдое». Модель «сжимающееся ядро» – схема процесса, понятие «лимитирующая стадия», профили концентрации для газообразного реагента, формула для определения времени полного превращения твёрдого реагента и методы интенсификации процесса во внутريدиффузионной области.
12. Гетерогенный процесс «газ-твёрдое». Модель «сжимающееся ядро» – схема процесса, понятие «лимитирующая стадия», профили концентрации для газообразного реагента, формула для определения времени полного превращения твёрдого реагента и методы интенсификации процесса в кинетической области.
13. Гетерогенно-каталитический процесс на пористом зерне катализатора – схема процесса, режимы протекания процесса, модуль Тиле-Зельдовича, степень использования внутренней поверхности катализатора. Аналитические и графические зависимости концентрации газообразного реагента от безразмерного радиуса и степени использования внутренней поверхности катализатора от модуля Тиле-Зельдовича.

2. Химические реакторы

14. Химический реактор – определение, структурные элементы реактора. Иерархическая структура построения математической модели в химическом реакторе. Классификация химических реакторов.
15. Реактор идеального смешения непрерывного действия (РИС-н) – математическое описание (материальный и тепловой анализ), допущения, вводимые при рассмотрении РИС-н.
16. Реактор идеального вытеснения (РИВ) – математическое описание (материальный и тепловой анализ), допущения, вводимые при рассмотрении РИВ.
17. Реактор идеального смешения периодического действия (РИС-п) – математическое описание (материальный и тепловой анализ), допущения, вводимые при рассмотрении РИС-п.
18. Сравнение изотермических реакторов идеального смешения и идеального вытеснения при проведении в них простых реакций.
19. Сравнение изотермических реакторов идеального смешения и идеального вытеснения при проведении в них сложных параллельных реакций.
20. Адиабатический реактор идеального смешения непрерывного действия (РИС-н) – понятие «адиабатического разогрева», тепловые режимы – устойчивые и неустойчивые режимы. Способы управления тепловым режимом адиабатического реактора.

3. Химическая технология. Химическое производство

21. Химическая технология – определение, объект изучения, цель изучения, методы изучения, общие требования к химическому производству, структура химического производства.
22. Химическое производство – определение, компоненты химического производства (переменные и постоянные), структура (иерархия) процессов химического производства, типы процессов химического производства.
23. Химическое производство – определение, показатели эффективности химического производства (технические, техникоэкономические, эксплуатационные, социальные).
24. Сырьё в химической технологии – виды сырья, методы обогащения сырья в зависимости от его агрегатного состояния. Вторичные материальные ресурсы (ВМР).
25. Вода в химической технологии – её роль на химическом производстве, методы водоподготовки, организация водооборотных циклов на производстве.
26. Энергия в химической технологии – виды используемой энергии, классификация топливно-энергетических ресурсов. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР).
27. Энергия в химической технологии – виды используемой энергии, энергокомбинирование процессов в химической промышленности. Энерготехнологические схемы.
28. Промышленная экология – малоотходное и безотходное производства. Виды отходов. Методы переработки отходов химического производства.

4. Химико-технологические системы (ХТС)

29. Химико-технологическая система – определение. Параметры ХТС. Функциональные подсистемы ХТС. Иерархическая структура ХТС.
30. Химико-технологическая система – определение. Элементы и связи в ХТС. Типы и структура связей.
31. Химико-технологическая система – определение. Модели ХТС (описательные и графические).
32. Химико-технологическая система – определение. Синтез ХТС. Концепции синтеза ХТС.
33. Химико-технологическая система – определение. Синтез ХТС. Сравнение эффективности последовательного и параллельного соединения реакторов идеального смешения (РИС-н) с единичным РИС-н для проведения различных реакций.
34. Химико-технологическая система – определение. Синтез ХТС. Сравнение эффективности последовательного и параллельного соединения реакторов идеального вытеснения (РИВ) с единичным РИВ для проведения различных реакций.

35. Химико-технологическая система – определение. Синтез ХТС. Оптимальный реактор или реакторная система для проведения обратимых процессов.
36. Химико-технологическая система – определение. Синтез ХТС. Каскад РИС-н – аналитический и графический метод расчёта.
37. Химико-технологическая система – определение. Анализ ХТС. Материальные и тепловые балансы.
38. Химико-технологическая система – определение. Анализ ХТС. Свойства ХТС как системы. Свойство ХТС «Зависимость режима одного элемента от режима других».
39. Химико-технологическая система – определение. Анализ ХТС. Свойства ХТС как системы. Свойство ХТС «Усовершенствование одного элемента/узла улучшает эффективность ХТС в целом за счёт выигрыша в другом узле системы».
40. Химико-технологическая система – определение. Анализ ХТС. Свойства ХТС как системы. Свойство ХТС «Оптимальные режимы элемента вне и внутри системы могут отличаться».
41. Химико-технологическая система – определение. Анализ ХТС. Свойства ХТС как системы. Свойство ХТС «Неоднозначность режимов и их устойчивость».
42. Химико-технологическая система – определение. Анализ ХТС. Свойства ХТС как системы. Свойство ХТС «Существование режимов».

5. Многотоннажные химические производства

43. Производство серной кислоты – химическая и функциональная схема производства. Стадия обжига серосодержащего сырья: физико-химические основы, аппаратное оформление, решение концепций синтеза ХТС.
44. Производство серной кислоты – химическая и функциональная схема производства. Стадия окисления диоксида серы: физико-химические основы, аппаратное оформление, решение концепций синтеза ХТС.
45. Производство серной кислоты – химическая и функциональная схема производства. Стадия абсорбции триоксида серы, система ДК/ДА: физико-химические основы, аппаратное оформление, решение концепций синтеза ХТС.
46. Производство аммиака – химическая и функциональная схема производства. Стадия очистки природного газа от серосодержащих соединений: физико-химические основы, аппаратное оформление, решение концепций синтеза ХТС.
47. Производство аммиака – химическая и функциональная схема производства. Стадия паровоздушной конверсии метана: физико-химические основы, аппаратное оформление, решение концепций синтеза ХТС.
48. Производство аммиака – химическая и функциональная схема производства. Стадия паровой конверсии монооксида углерода: физико-химические основы, аппаратное оформление, решение концепций синтеза ХТС.
50. Производство аммиака – химическая и функциональная схема производства. Стадия очистки газового потока от оксидов углерода: физико-химические основы, аппаратное оформление, решение концепций синтеза ХТС.
51. Производство аммиака – химическая и функциональная схема производства. Стадия синтеза аммиака: физико-химические основы, аппаратное оформление, решение концепций синтеза ХТС.
52. Производство азотной кислоты – химическая и функциональная схема производства. Стадия окисления аммиака: физико-химические основы, аппаратное оформление, решение концепций синтеза ХТС.
53. Производство азотной кислоты – химическая и функциональная схема производства. Стадия абсорбции диоксида азота: физико-химические основы, аппаратное оформление, решение концепций синтеза ХТС.
54. Производство азотной кислоты – химическая и функциональная схема производства. Санитарная очистка отходящих газов от оксидов азота. Энерготехнологическая схема производства азотной кислоты. Решение концепций синтеза ХТС.