

**ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ
по курсу «Химические реакторы»
уч.год 2018/19**

1. Понятие о химической технологии как науке.
2. Стадии проектирования химико-технологического процесса.
3. Химическая концепция метода получения целевого продукта.
4. Технологическая концепция метода получения целевого продукта.
5. Выбор химическая концепция метода получения целевого продукта.
6. Моделирование химико-технологических процессов.
7. Химический эксперимент и основные требования к его постановке.
8. Математическая обработка результатов эксперимента.
9. Классификация химических реакций.
10. Стехиометрия реакций. Основные понятия.
11. Стехиометрически независимые превращения и ключевые вещества.
12. Способы выражения концентраций.
13. Химико-технологический процесс и его содержание.
14. Классификация химико-технологических процессов.
15. Критерии оценки хода химико-технологического процесса.
16. Конверсия, выход, селективность. Сущность понятий, методы расчета.
17. Размерность и соотношение между конверсией, выходом и селективностью.
18. Конверсия исходных веществ для реакций:
$$\nu_A A + \nu_R R \rightarrow \nu_B B + \nu_D D$$
19. Равновесная степень превращения и равновесный выход.
20. Расходные коэффициенты.
21. Материальные балансы. Основные понятия, классификация.
22. Формы представления материальных балансов.
23. Уравнение материального баланса в общем виде.
24. Скорость химической реакции.
25. Химический реактор. Понятие, основные требования, классификация.
26. Реактор идеального смешения периодического действия. Определение, схема работы, зависимость концентрации исходного вещества от времени пребывания и объема реактора.
27. Реактор идеального смешения периодического действия. Вывод и анализ характеристического уравнения.
28. Реактор идеального вытеснения. Определение, схема работы, зависимость концентрации исходного вещества от времени пребывания и объема реактора.
29. Реактор идеального вытеснения. Вывод и анализ характеристического уравнения.
30. Реактор идеального смешения непрерывного действия. Определение, схема работы, зависимость концентрации исходного вещества от времени пребывания и объема реактора.

31. Реактор идеального смешения непрерывного действия. Вывод и анализ характеристического уравнения.
32. Действительное и условное время пребывания в реакторе идеального смешения периодического действия.
33. Действительное и условное время пребывания в реакторе идеального вытеснения.
34. Действительное и условное время пребывания в реакторе идеального смешения непрерывного действия.
35. Сравнение реакторов идеального смешения периодического действия и идеального вытеснения для проведения простых реакций.
36. Сравнение реакторов идеального смешения непрерывного и действия и идеального вытеснения для проведения простых реакций.
37. Каскад реакторов идеального вытеснения. Сравнение каскада РИВ и одиночного РИВ.
38. Каскад реакторов идеального смешения непрерывного действия. Сравнение каскада РИС-Н и одиночного РИС-Н.
39. Расчет и выбор реактора для проведения сложных реакций. Качественный анализ состава реакционной смеси для параллельных реакций.
40. Расчет и выбор реактора для проведения сложных реакций. Качественный анализ состава реакционной смеси для последовательных реакций.
41. Количественный анализ состава реакционной смеси в реакторах различного типа для параллельных реакций.
42. Количественный анализ состава реакционной смеси в реакторах различного типа для последовательных реакций.
43. Отличие реальных реакторов от идеализированных моделей. Понятие о диффузионной и ячеечной моделях.
44. Смешанные модели. Сущность расчета.
45. Экспериментальное определение гидродинамической обстановки в реакторе. Ступенчатый и импульсный ввод индикатора.
46. Ступенчатый ввод индикатора и вид F-кривых отклика для различных моделей реакторов.
47. Импульсный ввод индикатора и вид C-кривых отклика для различных моделей реакторов.
48. Уравнение теплового баланса химического реактора в общем виде и в виде уравнения конвективного теплообмена.
49. Уравнение теплового баланса реактора идеального смешения периодического действия в политропическом режиме.
50. Уравнения теплового баланса реактора идеального смешения периодического действия в адиабатическом и изотермическом режимах.
51. Уравнение теплового баланса реактора идеального вытеснения в политропическом режиме.

52. Уравнения теплового баланса реактора идеального вытеснения в адиабатическом и изотермическом режимах.
53. Уравнение теплового баланса реактора идеального смешения непрерывного действия в политропическом режиме.
54. Уравнения теплового баланса реактора идеального смешения непрерывного действия в адиабатическом и изотермическом режимах.
55. Устойчивость работы реактора. Анализ температурной устойчивости на примере реактора идеального смешения непрерывного действия в адиабатическом режиме.
56. Устойчивость работы реактора. Влияние параметров технологического режима на устойчивость работы реактора.
57. Понятие о параметрической чувствительности процесса. Задачи, решаемые на основе данных о параметрической чувствительности.
58. Единичные типовые процессы химической технологии. Понятие и классификация.
59. Единичные химические процессы химической технологии. Понятие и классификация.

ПРИМЕРЫ ЗАДАЧ:

1. Выход этилхлорида, получаемого гидрохлорированием этилена, составляет 90 % от теоретического. Определить объем этиленовой фракции, если объемная доля этилена в ней равна 90%, необходимый для получения 810 кг этилхлорида.
2. Газофазная реакция второго порядка $2A + R \rightarrow 2B + 4D$ протекает в РИВ. За время 100 с. степень превращения исходного реагента достигла 75%. Определить объем реактора, необходимый для достижения степени превращения 95%, если объемный расход исходного реагента $1,2 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{с}$.
3. Составить материальный баланс (в кг и м^3) производства оксида этилена при прямом производстве каталитическим окислением этилена воздухом. Состав исходной газовой смеси, об. %: этилен – 3, воздух – 97. Степень окисления этилена $x = 0,5$. Расчет вести на 1000кг оксида этилена. Производство оксида этилена происходит по следующей схеме:

$$2\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2(\text{CH}_2-\text{CH}_2)\text{O}.$$
4. Реакция нулевого порядка $2A \rightarrow B$ протекает в реакторе, типа РИС-П. При температуре 126°C константа скорости реакции $K = 7 \cdot 10^{-6} \text{ моль}/\text{м}^3 \cdot \text{сек}$. Рассчитать степень превращения исходного вещества через 100 мин после начала реакции, если температура реакции 150°C , начальная концентрация вещества $A - 0,5 \text{ моль}/\text{м}^3$, энергия активации – 71,16 кДж/моль, $R = 8,314 \text{ Дж}/\text{К} \cdot \text{моль}$.