

**Экзаменационные вопросы по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» (II часть)
для студентов III курса специальностей 1–48 01 01 и 1–48 01 04 (2023–2024 уч. год)**

1. Тепловые процессы и аппараты. Их роль. Виды теплообмена. Тепловые балансы.
2. Перенос тепла теплопроводностью. Уравнение закона Фурье. Дифференциальное уравнение Фурье.
3. Перенос тепла теплопроводностью в одно- и многослойных стенках.
4. Механизм переноса тепла при конвективном теплообмене. Уравнение теплоотдачи.
5. Дифференциальное уравнение конвективного переноса тепла Фурье-Кирхгофа.
6. Критерии теплового подобия. Общий вид критериальных уравнений для расчета коэффициента теплоотдачи.
7. Теплоотдача, не сопровождающаяся изменением агрегатного состояния теплоносителя.
8. Теплоотдача при конденсации пара.
9. Теплоотдача при кипении жидкости.
10. Лучистый теплообмен. Сложный теплообмен.
11. Основное уравнение теплопередачи. Взаимосвязь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи.
12. Движущая сила теплообмена. Средняя движущая сила теплопередачи и ее определение.
13. Требования, предъявляемые к промышленным теплоносителям. Основные греющие теплоносители и методы их использования.
14. Требования, предъявляемые к промышленным теплоносителям. Основные охлаждающие теплоносители и методы их использования.
15. Методика расчета поверхностных теплообменников.
16. Классификация теплообменников.
17. Одноходовые и многоходовые кожухотрубчатые теплообменники с неподвижным креплением труб. Конструкции, принцип действия, применение.
18. Кожухотрубчатые теплообменники с U-образными трубами и с плавающей головой. Конструкции, принцип действия и применение.
19. Двухтрубные (типа «труба в трубе») теплообменники. Конструкции, принцип действия и область применения.
20. Пластинчатые теплообменники. Конструкции, принцип действия и область применения.
21. Теплообменники смешения. Барометрический конденсатор. Конструкция, принцип действия и область применения.
22. Выпаривание, характеристика и назначение процесса. Методы выпаривания.
23. Материальный баланс выпарного аппарата.
24. Температурные потери (депрессии) при выпаривании и их определение. Расчет температуры кипения раствора в выпарном аппарате.
25. Тепловой баланс выпарного аппарата. Определение расхода греющего пара. Движущая сила выпаривания.
26. Определение оптимального числа корпусов выпарной установки.
27. Классификация выпарных аппаратов и установок.
28. Порядок расчета выпарного аппарата.
29. Пленочные трубчатые выпарные аппараты. Конструкции, принцип действия и область применения.
30. Вертикальные трубчатые выпарные аппараты с естественной направленной циркуляцией раствора и его кипением в зоне нагрева. Конструкции, принцип действия и область применения.
31. Вертикальные трубчатые выпарные аппараты с естественной направленной циркуляцией раствора и вынесенной зоной кипения. Конструкции, принцип действия и область применения.
32. Вертикальные трубчатые выпарные аппараты с принудительной циркуляцией раствора. Конструкции, принцип действия и применение.
33. Барботажные выпарные аппараты. Конструкции, принцип действия и область применения.
34. Прямоточные многокорпусные выпарные установки. Конструкции, принцип действия и область применения.
35. Массообменные процессы и аппараты, их роль и классификация. Выражение состава фаз при описании массообменных процессов.
36. Равновесие при массопередаче. Законы равновесия. Уравнение равновесной линии.
37. Материальный баланс массообменного процесса (аппарата). Рабочая линия процесса.
38. Перенос вещества молекулярной диффузией. Законы Фика.
39. Конвективный массообмен. Дифференциальное уравнение переноса вещества при конвективном массообмене.
40. Механизм конвективного переноса вещества при массоотдаче и массопередаче. Уравнение массоотдачи.
41. Критерии диффузионного подобия. Общий вид критериальных уравнений для расчета коэффициентов массоотдачи.
42. Массопередача. Основное уравнение массопередачи. Взаимосвязь коэффициентов массопередачи и массоотдачи.
43. Движущая сила массоотдачи и массопередачи. Определение средней движущей силы массопередачи.
44. Расчет массообменных аппаратов с использованием основного уравнения массопередачи.
45. Расчет массообменных аппаратов с непрерывным контактом фаз. Высота и число единиц переноса и их определение.
46. Расчет массообменных аппаратов с дискретным контактом фаз. Теоретическая и действительная ступени контакта и определение их числа.
47. Абсорбция. Характеристика процесса и его применение. Равновесие при абсорбции.
48. Материальный баланс абсорбера. Рабочая линия абсорбера.

Составил доцент Калишук Д.Г.

49. Расчет минимального и оптимального расходов абсорбента. Требования к абсорбентам.
50. Классификация абсорберов. Основные рекомендации по выбору типа абсорбера.
51. Порядок расчета абсорбера.
52. Насадочные абсорберы. Конструкции, принцип действия и область применения.
53. Типы насадок для массообменных аппаратов, их характеристики и выбор.
54. Режимы работы насадочных абсорберов и основы их гидродинамических расчетов.
55. Абсорберы с тарелками без сливных устройств. Конструкция и принцип действия. Конструкции, принцип действия и область применения.
56. Провальные тарелки. Конструкции, принцип действия и область применения.
57. Абсорберы с тарелками со сливными устройствами. Конструкции, принцип действия и область применения.
58. Ситчатые тарелки. Конструкции, принцип действия и область применения.
59. Колпачковые тарелки. Конструкции, принцип действия и область применения.
60. Клапанные тарелки. Конструкции, принцип действия и область применения.
61. Основы гидродинамического расчета тарельчатых абсорберов.
62. Распыливающие абсорберы. Конструкции, принцип действия и область применения.
63. Перегонка и ректификация. Общая характеристика процессов. Их роль и применение.
64. Равновесие в системе пар – жидкость. Фазовые диаграммы для описания равновесия бинарных смесей.
65. Установка для простой фракционной перегонки. Конструкция, принцип действия и применение. Материальный баланс простой перегонки.
66. Материальный баланс процесса ректификации. Рабочие линии ректификационной колонны и их построение на $x - y$ -диаграмме.
67. Флегмовое число, расчет его минимального и оптимального значений.
68. Тепловые расчеты ректификационной установки (определение тепловых мощностей дефлегматора и испарителя).
69. Порядок расчета ректификационной колонны (установки).
70. Устройство и принцип действия тарельчатых ректификационных колонн.
71. Устройство и принцип действия насадочных ректификационных колонн.
72. Установка для непрерывной ректификации бинарной смеси. Конструкция, принцип действия и область применения.
73. Установки многокомпонентной ректификации. Конструкции, принцип действия и область применения.
74. Сушка. Общая характеристика процесса. Его роль. Классификация методов сушки.
75. Виды связи влаги с материалом. Методы ее удаления.
76. Конвективная сушка. Сушильные агенты и требования к ним. Параметры влажного воздуха и отображение их на $I - x$ -диаграмме.
77. Материальный и тепловой балансы конвективной сушилки. Теоретическая и действительная сушилки. Их рабочие линии на $I - x$ - диаграмме.
78. Варианты конвективной сушки. Сушка топочными газами. Сушка с частичной рециркуляцией сушильного агента.
79. Движущая сила сушки и способы ее выражения. Кинетика сушки.
80. Классификация сушилок. Критерии выбора сушилок и режима сушки.
81. Камерные сушилки. Конструкции, принцип действия и область применения.
82. Ленточные сушилки. Конструкции, принцип действия и область применения.
83. Барабанная сушилка. Конструкция, принцип действия и область применения.
84. Сушилки кипящего слоя. Конструкции, принцип действия и область применения.
85. Распылительные сушилки. Конструкции, принцип действия и область применения.
86. Контактные сушилки (на примере вальцовой).
87. Специальные сушилки (высокочастотные, радиационные и сублимационные).
88. Порядок расчета конвективной сушилки.
89. Адсорбция. Общая характеристика процесса и адсорбентов.
90. Основные конструкции адсорберов.
91. Жидкостная экстракция. Общая характеристика процесса. Основные конструкции экстракторов.
92. Экстракция и растворение в системе жидкость – твердое тело. Общая характеристика процесса. Основные конструкции экстракторов.
93. Кристаллизация. Общая характеристика процесса. Основные конструкции кристаллизаторов.
94. Общая характеристика мембранного разделения.

Вопросы утверждены на заседании кафедры ПиАХП 28 ноября 2023 года, протокол № 3.

Составил доцент Калишук Д.Г.