

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ (примерный перечень)
по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» для студентов III курса
специальности 6-05-0722-04 Производство и переработка полимерных материалов

1. Предмет и задачи курса процессов и аппаратов химической технологии.
2. Классификация основных процессов химической технологии.
3. Основное кинетическое уравнение. Скорость и движущая сила процесса.
4. Гидравлика. Классификация жидкостей в гидравлике. Свойства и параметры состояния жидкостей и газов.
5. Гидростатика. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера.
6. Основное уравнение гидростатики и его практические приложения (дифманометр, давление жидкости на дно и стенки сосуда).
7. Гидродинамика. Классификация потоков и их основные характеристики.
8. Уравнение неразрывности (сплошности) потока.
9. Дифференциальные уравнения движения Эйлера.
10. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости Навье-Стокса.
11. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкостей.
12. Практические приложения уравнения Бернулли (пьезометрические трубки).
13. Практические приложения уравнения Бернулли (измерительная (мерная) диафрагма).
14. Истечение жидкости через малые отверстия.
15. Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Критерий Рейнольдса.
16. Распределение скоростей в ламинарном потоке в трубах круглого сечения (уравнение закона Стокса).
17. Расход жидкости при ламинарном движении в трубопроводе круглого сечения (уравнение Пуазейля).
18. Структура турбулентного потока жидкости в трубах круглого сечения.
19. Общие сведения о теории подобия. Условия подобия. Теоремы подобия.
20. Гидродинамическое подобие. Критерии гидродинамического подобия.
21. Потери давления в трубопроводах на трение. Коэффициент трения.
22. Потери давления в трубопроводах на местных сопротивлениях. Коэффициент местного сопротивления.
23. Общее гидравлическое сопротивление трубопровода.
24. Расчет диаметра трубопровода. Обоснование оптимального диаметра трубопровода.
25. Насосы. Их классификация.
26. Основные параметры работы насосов (Q, H, N, η).
27. Напор насоса. Определение напора насоса расчетным и экспериментальным путем.
28. Допустимая высота всасывания насоса. Явление кавитации в насосах.
29. Центробежные насосы. Конструкция и принцип действия. Область применения.
30. Характеристики центробежного насоса ($H = f(Q), N = f(Q), \eta = f(Q)$).
31. Работа центробежного насоса на трубопроводную сеть. Рабочая точка.
32. Осевой насос. Конструкция и принцип действия. Область применения.
33. Поршневые насосы. Конструкции и принцип действия. Область применения.
34. Мембранный насос. Конструкция и принцип действия. Область применения.
35. Пластинчатый насос. Конструкция и принцип действия. Область применения.
36. Шестеренный насос. Конструкция и принцип действия. Область применения.
37. Компрессорные машины. Их классификация и области применения.
38. Центробежные вентиляторы. Конструкции и принцип действия. Область применения.
39. Осевой вентилятор. Конструкция и принцип действия. Область применения.
40. Поршневые компрессоры. Мощность, потребляемая компрессором.
41. Неоднородные системы. Классификация неоднородных систем, их роль и место в технологических процессах.
42. Движение тел в жидкости. Сила сопротивления среды, ее расчет. Режимы движения твердых тел в жидкости.
43. Осаждение частиц под действием силы тяжести. Скорость осаждения.
44. Аналитический метод определения скорости осаждения.
45. Графоаналитический метод определения скорости осаждения по зависимостям $Re = f(Gr)$, $Ly = f(Gr)$.
46. Основные характеристики зернистого слоя. Расчет гидравлического сопротивления неподвижного слоя зернистого материала.
47. Поведение зернистого слоя в восходящем потоке жидкости (газа). Состояния псевдооживления и

уноса частиц.

48. Параметры псевдооживленного слоя зернистого материала, их расчет. Скорости начала псевдооживления и уноса частиц.
49. Графоаналитический метод определения параметров и состояния зернистого слоя (диаграмма $Ly = f(Ar, \varepsilon)$).
50. Пневмотранспорт зернистых материалов.
51. Методы разделения неоднородных систем. Материальный баланс процесса разделения (на примере разделения суспензии).
52. Расчет производительности и размеров отстойника.
53. Отстойник с гребковой мешалкой. Конструкция и принцип действия. Область применения.
54. Полочная пылесадительная камера. Конструкция и принцип действия. Область применения.
55. Фильтрация. Общая характеристика процесса. Движущая сила фильтрации и методы ее создания.
56. Фильтровальные перегородки. Их классификация.
57. Основное уравнение фильтрации.
58. Уравнение фильтрации при постоянном перепаде давления. Константы фильтрации и их определение экспериментальным путем.
59. Классификация фильтров.
60. Нугч-фильтры. Конструкции и принцип действия. Область применения.
61. Рамно-плиточный фильтр-пресс. Конструкция и принцип действия. Область применения.
62. Барабанный вакуум-фильтр. Конструкция и принцип действия. Область применения.
63. Ленточный вакуум-фильтр. Конструкция и принцип действия. Область применения.
64. Рукавный фильтр. Конструкция и принцип действия. Область применения.
65. Разделение в поле центробежных сил. Центробежный фактор разделения.
66. Циклоны НИИОГАЗ. Конструкции и принцип действия. Область применения.
67. Батарейный циклон. Конструкция и принцип действия. Область применения.
68. Общие сведения о центрифугировании.
69. Классификация центрифуг, области их применения.
70. Центрифуга с поршневой выгрузкой осадка. Конструкция и принцип действия. Область применения.
71. Центрифуга со шнековой выгрузкой осадка. Конструкция и принцип действия. Область применения.
72. Мокрая очистка газов.
73. Очистка газов в электрофильтрах.
74. Способы перемешивания жидких сред. Назначение процесса.
75. Расчет мощности на механическое перемешивание.
76. Конструкции механических мешалок. Области их применения.
77. Роль тепловых процессов и аппаратов. Виды теплообмена.
78. Основные теплофизические свойства веществ. Тепловые балансы.
79. Перенос тепла теплопроводностью. Закон Фурье.
80. Дифференциальное уравнение теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности.
81. Перенос тепла теплопроводностью в одно- и многослойных стенках.
82. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена (уравнение Фурье-Кирхгофа).
83. Передача тепла конвекцией. Уравнение теплоотдачи. Коэффициент теплоотдачи.
84. Критерии теплового подобия. Общий вид критериальных уравнений для расчета коэффициента теплоотдачи.
85. Теплоотдача, не сопровождающаяся изменением агрегатного состояния теплоносителя.
86. Теплоотдача при конденсации пара.
87. Теплоотдача при кипении жидкости.
88. Лучистый теплообмен. Сложный теплообмен.
89. Основное уравнение теплопередачи. Взаимосвязь коэффициента теплопередачи с коэффициентами теплоотдачи.
90. Средняя движущая сила теплопередачи и ее расчет.
91. Классификация теплоносителей. Требования, предъявляемые к теплоносителям.
92. Нагревающие агенты и методы их использования.
93. Охлаждающие агенты и методы их использования.
94. Порядок расчета поверхностного теплообменника.
95. Классификация теплообменников.
96. Кожухотрубчатые теплообменники (с неподвижными трубными решетками и с линзовыми компенсаторами, с U-образными трубами, с плавающей головой).

97. Двухтрубные теплообменники (типа «труба в трубе»).
98. Пластинчатые теплообменники.
99. Теплообменники смешения. Барометрический конденсатор.
100. Выпаривание, общая характеристика и назначение процесса.
101. Схема и принцип действия однокорпусной выпарной установки.
102. Материальный и тепловой баланс выпарного аппарата.
103. Температурные потери при выпаривании (Δ' , Δ'' , Δ'''). Расчет температуры кипения раствора в выпарном аппарате.
104. Движущая сила выпаривания. Общая и полезная разность температур и их расчет для однокорпусной выпарной установки.
105. Порядок расчета выпарного аппарата.
106. Многокорпусные выпарные установки.
107. Выбор оптимального числа корпусов многокорпусной выпарной установки.
108. Классификация выпарных аппаратов.
109. Вертикальные трубчатые выпарные аппараты с естественной направленной циркуляцией и кипением в зоне нагрева.
110. Вертикальные трубчатые выпарные аппараты с естественной циркуляцией и вынесенной зоной кипения.
111. Вертикальные трубчатые выпарные аппараты с принудительной циркуляцией раствора.
112. Массообменные процессы и аппараты, их роль и классификация.
113. Равновесие при массопередаче. Законы равновесия. Уравнение равновесной линии.
114. Материальный баланс массообменного процесса (аппарата). Рабочая линия.
115. Способы переноса вещества в массообменных процессах.
116. Механизм процессов массоотдачи. Уравнение массоотдачи. Коэффициент массоотдачи.
117. Основное уравнение массопередачи. Коэффициент массопередачи.
118. Взаимосвязь коэффициентов массопередачи с коэффициентами массоотдачи.
119. Движущая сила массопередачи. Расчет средней движущей силы массопередачи.
120. Расчет высоты массообменных аппаратов с непрерывным контактом фаз. Высота и число единиц переноса.
121. Расчет высоты массообменных аппаратов с дискретным контактом фаз. Теоретическая и действительная ступени контакта (тарелки).
122. Абсорбция. Характеристика процесса. Требования к абсорбентам.
123. Равновесие при абсорбции. Влияние температуры и давления на процесс абсорбции.
124. Способы проведения десорбции.
125. Материальный баланс абсорбера. Рабочая линия абсорбера.
126. Расчет минимального и оптимального расходов абсорбента.
127. Классификация абсорберов.
128. Насадочные абсорберы. Конструкции, принцип действия и область применения.
129. Насадки для массообменных колонн. Их характеристики.
130. Абсорберы с тарелками со сливными устройствами и без них. Конструкции, принцип действия и область применения.
131. Провальные тарелки. Конструкции, принцип действия и область применения.
132. Барботажные тарелки со сливными устройствами (ситчатая, колпачковая, клапанная). Конструкции, принцип действия и область применения.
133. Порядок расчета абсорбера.
134. Перегонка и ректификация. Общая характеристика процессов.
135. Равновесие в системе пар-жидкость. Фазовые диаграммы.
136. Установка фракционной перегонки периодического действия.
137. Установка для непрерывной ректификации бинарной смеси.
138. Материальный баланс ректификационной установки непрерывного действия.
139. Уравнения рабочих линий процесса ректификации бинарной смеси.
140. Построение рабочих линий процесса ректификации на x - y -диаграмме.
141. Флегмовое число, расчет его минимального и оптимального значений.
142. Тепловые расчеты ректификационной установки.
143. Порядок расчета ректификационной колонны непрерывного действия (установки).
144. Сушка. Общая характеристика процесса. Классификация методов сушки.
145. Параметры влажного воздуха и их определение с помощью I - x -диаграммы.
146. Простой сушильный вариант конвективной сушилки. Отображение рабочих линий процесса на I - x -диаграмме.
147. Материальный и тепловой балансы простого сушильного варианта.

148. Классификация сушилок.
149. Ленточная сушилка.
150. Барабанная сушилка.
151. Сушилки кипящего слоя.
152. Адсорбция. Общая характеристика процесса и промышленных адсорбентов.
153. Конструкции адсорберов периодического и непрерывного действия.
154. Экстракция. Общая характеристика процесса.
155. Растворение и кристаллизация. Общие сведения о процессах и их применении.
156. Мембранные процессы. Общие сведения о процессах и их применении.

Составил доцент Саевич Н.П.

Экзаменационные вопросы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ПиАХП, протокол № 03 от 19 ноября 2025 г.