**Вопросы к экзамену по курсу «Процессы и аппараты биотехнологии» для студентов группы 31-ПБ**

**(направление подготовки 19.03.01)**

1. Общие сведения о насосах. Основные параметры насосов.
2. Напор насоса. Высота всасывания.
3. Компрессорные машины. Общие сведения.
4. Уравнения состояния газа и термодинамические диаграммы.
5. Процессы сжатия газов.
6. Работа сжатия.
7. Теоретическая мощность компрессора.
8. Компрессорные машины. Мощность на валу, мощность двигателя, установочная мощность двигателя.
9. Неоднородные системы и методы их разделения.
10. Материальный баланс процесса разделения (жидкие системы).
11. Отстаивание.
12. Фильтрование.
13. Центрифугирование.
14. Разделение газовых систем. Степень очистки.
15. Способы очистки газов.
16. Основы теплопередачи в биотехнологической аппаратуре. Общие сведения.
17. Основы теплопередачи в биотехнологической аппаратуре. Тепловые балансы.
18. Основное уравнение теплопередачи.
19. Температурное поле и температурный градиент.
20. Закон Фурье.
21. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
22. Тепловое излучение.
23. Законы Стефана-Больцмана, Вина и Кирхгофа.
24. Передача тепла конвекцией.
25. Нагревание, охлаждение и конденсация. Общие сведения.
26. Нагревающие агенты и способы нагревания. Нагревание глухим паром.
27. Нагревающие агенты и способы нагревания. Нагревание острым паром.
28. Нагревающие агенты и способы нагревания. Нагревание горячей водой.
29. Нагревающие агенты и способы нагревания. Нагревание топочными газами.
30. Нагревающие агенты и способы нагревания. Нагревание высокотемпературными теплоносителями.
31. Нагревающие агенты и способы нагревания. Нагревание электрическим током.
32. Охлаждающие агенты, способы охлаждения и конденсации. Охлаждение до обыкновенных температур.
33. Охлаждающие агенты, способы охлаждения и конденсации. Охлаждение до низких температур.
34. Конструкции теплообменных аппаратов. Общие сведения.
35. Кожухотрубчатые теплообменники.
36. Элементные теплообменники.
37. Двухтрубчатые теплообменники.
38. Змеевиковые погружные теплообменники.
39. Змеевиковые оросительные теплообменники.
40. Пластинчатые теплообменники.
41. Оребренные теплообменники.
42. Спиральные теплообменники.
43. Теплообменные устройства реакционных аппаратов.
44. Выпаривание. Общие сведения.
45. Однокорпусные выпарные установки.
46. Многокорпусные выпарные установки.
47. Основные типы выпарных аппаратов.
48. Области применения и выбор выпарных аппаратов.
49. Основы массопередачи. Общие сведения.
50. Правило фаз.
51. Фазовое равновесие. Линия равновесия.
52. Материальный баланс. Рабочая линия.
53. Направление массопередачи.
54. Скорость массопередачи. Молекулярная диффузия.
55. Скорость массопередачи. Турбулентная диффузия.
56. Скорость массопередачи. Конвективный перенос.
57. Скорость массопередачи. Механизм процессов массопереноса.
58. Скорость массопередачи. Модели процессов массопереноса.
59. Скорость массопередачи. Уравнение массоотдачи.
60. Скорость массопередачи. Уравнение массопередачи.
61. Зависимость между коэффициентами массопередачи и массоотдачи.
62. Движущая сила процессов массопередачи.
63. Абсорбция. Общие положения.
64. Равновесие между фазами при абсорбции.
65. Материальный баланс и расход абсорбента.
66. Тепловой баланс и температура абсорбента.
67. Адсорбция. Общие положения.
68. Характеристики адсорбентов и их виды.
69. Равновесие при адсорбции.
70. Скорость адсорбции.
71. Перегонка жидкостей. Общие сведения.
72. Системы жидкость пар. Фазовое равновесие бинарных смесей.
73. Классификация бинарных смесей. Смеси жидкостей с неограниченной взаимной растворимостью.
74. Классификация бинарных смесей. Смеси взаимно нерастворимых жидкостей. Смеси жидкостей, ограничено растворимых друг в друге.
75. Фракционная перегонка.
76. Виды простой перегонки.
77. Ректификация.
78. Экстракция.
79. Сушка. Общие сведения.
80. Виды сушки.
81. Основные параметры влажного газа.
82. Абсолютная и относительная влажность.
83. Влагосодержание воздуха.
84. Энтальпия (теплосодержание) влажного воздуха.
85. Плотность и удельный объем влажного воздуха.
86. Равновесие при сушке.
87. Формы связи влаги с материалом.
88. Влажность материала и изменение его состояния в процессе сушки.
89. Холодильные процессы. Общие положения.
90. Термодинамические основы получения холода.
91. Холодильный коэффициент. К.П.Д. холодильной машины.
92. Методы искусственного охлаждения.
93. Испарение низкокипящих жидкостей.
94. Дросселирование газов.
95. Дроссельный эффект (эффект Джоуля-Томсона). Инверсионная температура.
96. Дифференциальный и интегральный дроссельный эффект.
97. Охлаждение газов при их расширении в детандере.
98. Промышленные химические реакторы. Реакторы для гомогенных процессов.
99. Промышленные химические реакторы. Реакторы для гетерогенных процессов с твердой фазой.
100. Промышленные химические реакторы. Реакторы для газо-жидкостных процессов.
101. Промышленные химические реакторы. Реакторы для гетерогенно-каталитических процессов.
102. Микробиологический синтез.
103. Генетическая инженерия.
104. Инженерная энзимология.
105. Основные тенденции развития биотехнологии.