

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 30.01.2023 13:24:22
Уникальный программный ключ:
4f6042f92f26818253a667205646475b93807ac6

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и органической химии

Полное наименование кафедры

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры

Протокол от «30» августа 2021 г.

№ 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ОД.9 Оборудование предприятий химико-фармацевтических производств

Шифр и полное наименование дисциплины

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль программы: Химическая технология лекарственных средств

Год набора: 2022

Пермь, 2021 г.

1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на семинарских занятиях.

2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к практическому занятию;

- при подготовке к практическим занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

Вопросы для самопроверки

Тема 1 Введение. Характеристика оборудования химико-фармацевтических производств. Конструкционные материалы.

1. Характеристика оборудования химико-фармацевтических производств.
2. Понятие о машинах и аппаратах.
3. Специальное оборудование в производстве химико-фармацевтических препаратов.
4. Требования, предъявляемые к оборудованию.
5. Конструкционные материалы, требования, предъявляемые к конструкционным материалам в химико-фармацевтической промышленности.
6. Черные металлы, характеристика, область применения.
7. Стали, характеристика, применение, маркировка.
8. Цветные металлы, характеристика, маркировка, применение.
9. Неметаллические материалы, применение в фармацевтическом производстве.

Тема 2 Емкостное оборудование. Типы, классификация. Трубопроводные

1. Типы, классификация емкостного оборудования.
2. Материалы для изготовления емкостного оборудования.
3. Емкостные аппараты с перемешивающими устройствами, резервуары и вспомогательное оборудование.
4. Выбор и расчет емкостного оборудования по нормам и каталогам.
5. Технологические трубопроводы и их назначение.

6. Требования, предъявляемые к трубопроводам, их классификация.

Тема 3 Оборудование для получения воды деминерализованной, очищенной и для инъекций

1. Оборудование для получения воды деминерализованной, очищенной и для инъекций.
2. Ионообменные установки для получения воды очищенной.
3. Конструкция и техническая характеристика.
4. Получение воды очищенной методом термокомпрессии.
5. Получение воды очищенной в многоступенчатом дистилляционном аппарате.
6. Конструкция аппарата Finn-Aqua.
7. Получение воды высокоочищенной в установке с мембранными фильтрами.

Тема 4 Оборудование для измельчения и сортировки лекарственных и вспомогательных веществ

1. Оборудование для измельчения и сортировки лекарственных и вспомогательных веществ.
2. Типы и конструкции машин для измельчения животного и растительного сырья.
3. Типы и конструкции машин для измельчения лекарственных и вспомогательных веществ в фармацевтических препаратах.
4. Валковые дробилки, молотковые дробилки, дисковые дробилки, дезинтегратор.
5. Дисмебратор. Барабанные, кольцевые и струйные мельницы.
6. Расчет и выбор оборудования.

Тема 5 Оборудование для измельчения и сортировки лекарственных и вспомогательных веществ

1. Оборудование для производства твердых лекарственных форм, медицинских капсул.
2. Конструкция и типы смесителей.
3. Типы грануляторов и их конструкция.
4. Сушиллки, типы сушилок.
5. Полифункциональное оборудование: смесители-грануляторы, сушилки-грануляторы.
6. Типы и характеристика таблеточных машин.
7. Типы и характеристика оборудования для нанесения покрытий на таблетки и гранулы.
8. Автоматические линии по фасовке и упаковке таблеток.
9. Расчет и выбор оборудования.
10. Конструкция установки для изготовления желатиновых капсул капельным методом.
11. Автоматические линии по производству твердых и мягких, желатиновых капсул.

Тема 6 Оборудование производства мягких лекарственных форм

1. Типы реакторов, применяемых в производстве мягких лекарственных форм.
2. Типы и конструкции роторно-пульсационных аппаратов, применяемых в производстве мягких лекарственных форм.
3. Типы и конструкции коллоидных мельниц.
4. Автоматические линии по фасовке и упаковке мазей.
5. Автоматические линии по производству суппозиторий методом выливания. Автоматизированные линии по упаковке суппозиторий.

6. Расчет и выбор оборудования.

Тема 7 Оборудование для производства жидких лекарственных форм в стерильных и асептических условиях

1. Типы и конструкция реакторов.
2. Типы и конструкция оборудования для фильтрации растворов.
3. Типы и конструкция стерилизационного оборудования.
4. Автоматизированные линии для мытья, сушки, стерилизации, наполнения, запаивания. и кодирования ампул.
5. Оборудование для маркировки, упаковки ампул.
6. Оборудование для лиофилизации.

Тема 8 Оборудование для производства фармацевтических аэрозолей

1. Характеристика оборудования для производства баллонов.
2. Оборудование для производства клапанно-распылительных систем.
3. Конструкция оборудования для приготовления и транспортировки смесей пропеллентов.
4. Автоматические линии наполнения и оформления аэрозольных упаковок.
5. Методы наполнения аэрозольных баллонов.

Тема 9 Оборудование для получения экстракционных препаратов из лекарственного растительного сырья

1. Оборудование для получения экстракционных препаратов из лекарственного растительного сырья.
2. Типы экстракторов.
3. Оборудование для очистки, сгущения и высушивания экстракционных извлечений.

Тема 10 Оборудование производства фармацевтических препаратов на основе микробиологического синтеза

1. Оборудование производства фармацевтических препаратов на основе микробиологического синтеза.
2. Типы и конструкция ферментаторов.
3. Типы и конструкция флотационных установок.
4. Выпарные и сушильные установки.

Тема 11 Проектирование химико-фармацевтических производств. Проектная документация. Конструктивные элементы промышленных зданий.

1. Проектная документация.
2. Конструктивные элементы промышленных зданий.
3. Проектная документация.
4. Основные разделы проектной документации.
5. Генеральный план предприятия.
6. Производственные и вспомогательные здания.
7. Конструктивные элементы промышленных зданий.

Тема 12 Общие требования GMP к производственным и вспомогательным помещениям в фармацевтической промышленности

1. Общие требования GMP к производственным и вспомогательным помещениям в фармацевтической промышленности.
2. Общие требования GMP (надлежащей производственной практики) к производственным и вспомогательным помещениям в фармацевтической промышленности.
3. Общие требования GMP к оборудованию.

Тема 13 Основные принципы построения чистых помещений. Конструкционные и планировочные решения чистых помещений.

1. Основные принципы построения чистых помещений.
2. Конструкционные и планировочные решения чистых помещений.
3. Основные принципы построения чистых помещений.
4. Потоки воздуха.
5. Баланс и кратность воздухообмена. Перепад давления.
6. Системы подготовки воздуха для чистых помещений.

Тема 14 Размещение оборудования в производствах различных видов готовых лекарственных форм.

1. Размещение оборудования в производствах различных видов готовых лекарственных форм.
2. Конструктивные и планировочные решения чистых помещений.
3. Конструктивные решения стен, окон, дверей, потолков, полов, трубопроводов, освещения.
4. Автономные и мобильные чистые зоны.
5. Изолирующие технологии.

3. Рекомендации по выполнению контрольных работ.

Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу, представляется в виде комплекта контрольных заданий по вариантам. Для решения задач входящих в состав контрольной работы целесообразно построить алгоритм их решения. Также рекомендуется по возможности пользоваться программой Microsoft Excel. Желательно пользоваться калькулятором, если есть такая возможность, так как расчеты химических процессов сложно проводить вручную. Обучающемуся следует:

1. Упорядочить исходные данные, требующие анализа, по определенному признаку. Проявить приобретенные знания, продемонстрировать свободное и правильное обоснование принятых решений.

2. При нехватке данных их можно вычислить, используя математические и статистические формулы.

3. Провести расчеты, найти искомую закономерность с использованием уже упорядоченных значений. При расчётах всегда следует пользоваться статистическими формулами (средние, коэффициенты, индексы, показатели). Все формулы можно найти в теоретических источниках вместе с подробными объяснениями.

4. В некоторых случаях получившиеся данные расчётов следует представить в графическом формате. Можно воспользоваться встроенными средствами Excel для визуализации графиков, диаграмм и т.д.

5. Следует сопоставить и проанализировать все данные, которые получились в ходе вычислений и графические данные, если таковые были представлены в предыдущем шаге. Таким образом находится ответ на поставленную задачу.

Варианты контрольных работ Контрольная работа № 1

По темам:

Тема 1 Введение. Характеристика оборудования химико-фармацевтических производств. Конструкционные материалы.

Тема 2 Емкостное оборудование. Типы, классификация. Трубопроводные

Тема 3 Оборудование для получения воды деминерализованной, очищенной и для инъекций

Вариант №1

1. Рассчитайте состав воздуха в массовых процентах, условно принимая, что в нем 21 об% кислорода, остальное – азот.

2. Рассчитать материальный баланс реактора синтеза аммиака. Объемный расход конечной смеси 60000 м³/ч. В исходной смеси объемная доля аммиака составляет 0,02. Концентрации компонентов в конечной смеси (объемные доли): водород 0,48; азот 0,16; аммиак 0,17; остальное метан. Дополнительно рассчитать степень превращения азота.

Рассчитать количество теплоты, которое необходимо отвести из реактора, чтобы температура на выходе составляла 5000С. Температура входной смеси 4500С, потери тепла в окружающую среду составляют 1% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ.

3. Рассчитать материальный баланс реактора окисления оксида серы

(4). Степень превращения диоксида серы 0,9. Производительность 12000 м³/ч оксида серы (6). Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): оксид серы (4) 0,13; кислород 0,07; оксид серы (6) 0,01; остальное азот. Дополнительно рассчитать фактические расходные коэффициенты по сырью.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 4200С, потери тепла в окружающую среду составляют 3% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 40% теплоты химической реакции.

Вариант №2

1. Рассчитайте массу азота в 150 м³ воздуха.

2. Рассчитать материальный баланс реактора синтеза аммиака. Объемный расход конечной смеси 50000 м³/ч. В исходной смеси объемная доля водорода составляет 0,60. Концентрации компонентов в конечной смеси (объемные доли): водород 0,50; азот 0,13; аммиак 0,18; остальное метан. Дополнительно рассчитать выход аммиака по азоту.

Рассчитать количество теплоты, которое необходимо отвести из реактора, чтобы температура на выходе составляла 7000С. Температура входной смеси 5500С, потери тепла в окружающую среду составляют 5% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ.

3. Рассчитать материальный баланс реактора окисления оксида серы

(4). Степень превращения диоксида серы 0,88. Производительность 8000 м³/ч оксида серы (6). Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): оксид серы (4) 0,13; кислород

0,07; оксид серы (6) 0,01; остальное азот. Дополнительно рассчитать фактические расходные коэффициенты по сырью.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 4200С, потери тепла в окружающую среду составляют 3% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 40% теплоты химической реакции.

Вариант №3

1. Определите мольные, объемные и массовые доли газообразных азота и водорода, если в смеси их соотношение $N_2:H_2 = 1:3$ (моль).

2. Рассчитать материальный баланс реактора синтеза аммиака. Объемный расход конечной смеси 55000 м³/ч. В исходной смеси объемная доля азота составляет 0,20. Концентрации компонентов в конечной смеси (объемные доли): водород 0,56; азот 0,15; аммиак 0,17; остальное метан. Дополнительно рассчитать выход аммиака по водороду.

Рассчитать количество теплоты, которое необходимо отвести из реактора, чтобы температура на выходе составляла 6500С. Температура входной смеси 4500С, потери тепла в окружающую среду составляют 2% от теплоты, уходящей с потоком продуктов.

3. Рассчитать материальный баланс реактора окисления оксида серы

(4). Степень превращения диоксида серы 0,94 Производительность 10500 м³/ч оксида серы (6). Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): оксид серы (4) 0,13; кислород 0,07; оксид серы (6) 0,01; остальное азот. Дополнительно рассчитать фактические расходные коэффициенты по сырью.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 4200С, потери тепла в окружающую среду составляют 3% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 40% теплоты химической реакции.

Вариант №4

1. Рассчитайте какой объем занимает смесь азота с водородом при н.у., если масса смеси 200 кг, а массовая доля водорода 0,6.

2. Рассчитать материальный баланс реактора синтеза аммиака. Объемный расход конечной смеси 65000 м³/ч. В исходной смеси объемная доля метана составляет 0,15. Концентрации компонентов в конечной смеси (объемные доли): водород 0,48; азот 0,17; аммиак 0,18; остальное метан. Дополнительно рассчитать выход аммиака по азоту.

Рассчитать количество теплоты, которое необходимо отвести из реактора, чтобы температура на выходе составляла 7500С. Температура входной смеси 5500С, потери тепла в окружающую среду составляют 4% от теплоты, уходящей с потоком продуктов.

3. Рассчитать материальный баланс реактора окисления оксида серы

(4). Степень превращения диоксида серы 0,9. На окисление диоксида серы пошло 5000 м³/ч кислорода. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): оксид серы (4) 0,13; кислород 0,07; оксид серы (6) 0,01. Дополнительно рассчитать теоретические расходные коэффициенты по сырью.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 4000С, потери тепла в окружающую среду составляют 5% от

теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 70% теплоты химической реакции.

Вариант №5

1. Определите мольные проценты всех компонентов смеси диоксида серы с воздухом в соотношении 1:10 (по массе).

2. Рассчитать материальный баланс реактора синтеза аммиака. Объемный расход конечной смеси 60000 м³/ч. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): водород 0,65; азот 0,21; аммиак 0,04; остальное метан. В конечной смеси объемная доля аммиака составляет 0,20. Дополнительно рассчитать теоретические расходные коэффициенты по сырью.

Рассчитать количество теплоты, которое необходимо отвести из реактора, чтобы температура на выходе составляла 5500С. Температура входной смеси 5000С, потери тепла в окружающую среду составляют 5% от теплоты, уходящей с потоком продуктов.

3. Рассчитать материальный баланс реактора окисления оксида серы

(4). Степень превращения диоксида серы 0,93. На окисление диоксида серы пошло 5500 м³/ч кислорода. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): оксид серы (4) 0,13; кислород 0,07; оксид серы (6) 0,01. Дополнительно рассчитать теоретические расходные коэффициенты по сырью.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 4250С, потери тепла в окружающую среду составляют 5% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 70% теплоты химической реакции.

Вариант №6

1. Какие вы знаете технологические критерии эффективности химикотехнологического процесса? Дайте их определения.

2. Рассчитать материальный баланс реактора синтеза аммиака. Объемный расход конечной смеси 75000 м³/ч. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): водород 0,61; азот 0,20; аммиак 0,03; остальное метан. В конечной смеси объемная доля водорода составляет 0,50. Дополнительно рассчитать фактические расходные коэффициенты по сырью.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 4500С, потери тепла в окружающую среду составляют 1% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 40% теплоты химической реакции.

3. Рассчитать материальный баланс реактора окисления оксида серы

(4). Степень превращения диоксида серы 0,9. На окисление диоксида серы пошло 5000 м³/ч кислорода. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): оксид серы (4) 0,12; кислород 0,07; оксид серы (6) 0,01. Дополнительно рассчитать теоретические расходные коэффициенты по сырью.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 43560С, потери тепла в окружающую среду составляют 5% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 70% теплоты химической реакции.

Вариант №7

1. Каковы пределы изменения степени превращения, выхода продукта, селективности?

2. Рассчитать материальный баланс реактора синтеза аммиака. Объемный расход конечной смеси 65000 м³/ч. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): водород 0,60; азот 0,24; аммиак 0,02; остальное метан. В конечной смеси объемная доля азота составляет 0,18. Дополнительно рассчитать массовую производительность реактора.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 5500С, потери тепла в окружающую среду составляют 5% от теплоты, поступающей с потоком

исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 80% теплоты химической реакции.

3. Рассчитать материальный баланс реактора окисления оксида серы (4). Степень превращения диоксида серы 0,92. На окисление диоксида серы пошло 4500 м³/ч кислорода. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): оксид серы (4) 0,11; кислород 0,1; остальное азот. Дополнительно рассчитать мольную производительность реактора.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 3900С, потери тепла в окружающую среду составляют 2% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 20% теплоты химической реакции.

Вариант №8

1. Что означает выражение: «реагенты взяты в стехиометрическом соотношении»?

2. Рассчитать материальный баланс реактора синтеза аммиака. Объемный расход конечной смеси 72000 м³/ч. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): водород 0,61; азот 0,21; аммиак 0,03; остальное метан. В конечной смеси объемная доля метана составляет 0,17. Дополнительно рассчитать мольную производительность реактора.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 5000С, потери тепла в окружающую среду составляют 3% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 20% теплоты химической реакции.

3. Рассчитать материальный баланс реактора окисления оксида серы (4). Степень превращения диоксида серы 0,94. На окисление диоксида серы пошло 4300 м³/ч кислорода. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): оксид серы (4) 0,11; кислород 0,1; остальное азот. Дополнительно рассчитать мольную производительность реактора.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 3950С, потери тепла в окружающую среду составляют 2% от

теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 20% теплоты химической реакции.

Вариант №9

1. Выведите уравнение связи между степенями превращения двух реагентов, вступающих в реакцию $2A + B \rightarrow 2C$ если известно, что для проведения реакции взято NA моль реагента А и NB моль реагента В.

2. Рассчитать материальный баланс реактора синтеза аммиака. Объемный расход исходной смеси 60000 м³/ч. В исходной смеси объемная доля аммиака составляет 0,02. Концентрации компонентов в конечной смеси (объемные доли): водород 0,48; азот 0,17; аммиак 0,17; остальное метан. Дополнительно рассчитать объемную производительность реактора.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 4000С, потери тепла в окружающую среду составляют 2% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 50% теплоты химической реакции.

3. Рассчитать материальный баланс реактора окисления оксида серы

(4). Степень превращения диоксида серы 0,89. На окисление диоксида серы пошло 4400 м³/ч кислорода. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): оксид серы (4) 0,11; кислород 0,1; остальное азот. Дополнительно рассчитать мольную производительность реактора.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 3900С, потери тепла в окружающую среду составляют 2% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 20% теплоты химической реакции.

Вариант №10

1. Выведите уравнение связи между степенями превращения двух реагентов, вступающих в реакцию $A + 2B \rightarrow C$ если известно, что для проведения реакции взято NA моль реагента А и NB моль реагента В.

2. Рассчитать материальный баланс реактора синтеза аммиака. Объемный расход исходной смеси 50000 м³/ч. В исходной смеси объемная доля водорода составляет 0,61. Концентрации компонентов в конечной смеси (объемные доли): водород 0,50; азот 0,13; аммиак 0,18; остальное метан. Дополнительно рассчитать массовую долю аммиака в конечной смеси.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 4500С, потери тепла в окружающую среду составляют 4% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, в реакторе отсутствуют теплообменные устройства.

3. Рассчитать материальный баланс реактора окисления оксида серы

(4). Степень превращения диоксида серы 0,85. На окисление диоксида серы пошло 4700 м³/ч кислорода. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): оксид серы (4) 0,12; кислород 0,1; остальное азот. Дополнительно рассчитать мольную производительность реактора.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 3900С, потери тепла в окружающую среду составляют 2% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 20% теплоты химической реакции.

Вариант №11

1. Выведите уравнение связи между производительностью и степенью превращения вещества А для реакции $2A + B \rightarrow 2C$ если известно, что для проведения реакции взято NA моль реагента А.

2. Рассчитать материальный баланс реактора синтеза метанола. Объемный расход исходной смеси 60000 м³/ч. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): водород 0,72; оксид углерода (2) 0,18; метанол 0,01; остальное метан. В конечной смеси объемная доля метанола составляет 0,04. Дополнительно рассчитать степень превращения водорода.

Рассчитать количество теплоты, которое необходимо отвести из реактора, чтобы температура на выходе составляла 4500С. Температура входной смеси 3000С, потери тепла в окружающую среду составляют 2% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ.

3. Рассчитать материальный баланс реактора окисления оксида серы

(4). Степень превращения диоксида серы 0,94. На окисление диоксида серы пошло 4150 м³/ч кислорода. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): оксид серы (4) 0,11; кислород 0,1; остальное азот. Дополнительно рассчитать мольную производительность реактора.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 3900С, потери тепла в окружающую среду составляют 2% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 20% теплоты химической реакции.

Вариант №12

1. Выведите уравнение связи между производительностью и степенью

превращения вещества В для реакции $A + 2B \rightarrow C$ если известно, что для проведения реакции взято n_B моль реагента В.

2. Рассчитать материальный баланс реактора синтеза метанола. Объемный расход исходной смеси 75000 м³/ч. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): водород 0,60; оксид углерода (2) 0,14; метанол 0,01; остальное метан. В конечной смеси объемная доля водорода 0,58. Дополнительно рассчитать степень превращения оксида углерода.

Рассчитать количество теплоты, которое необходимо отвести из реактора, чтобы температура на выходе составляла 4000С. Температура входной смеси 3500С, потери тепла в окружающую среду составляют 5% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ.

3. Рассчитать материальный баланс реактора окисления оксида серы (4). Степень превращения диоксида серы 0,88. На окисление диоксида серы+ пошло 4000 м³/ч кислорода. Концентрации компонентов в исходной смеси (объемные доли): оксид серы (4) 0,1; кислород 0,1; остальное азот. Дополнительно рассчитать мольную производительность реактора.

Рассчитать температуру смеси на выходе из реактора, если температура входной смеси 4200С, потери тепла в окружающую среду составляют 2% от теплоты, поступающей с потоком исходных веществ, а с помощью теплообменных устройств отводят 20% теплоты химической реакции.

4. Рекомендации по работе с литературой.

Любая форма самостоятельной работы обучающегося (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

Рекомендации обучающемуся:

- выбранный источник литературы целесообразно внимательно просмотреть; следует ознакомиться с оглавлением, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения; такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро;

- в книге или журнале, принадлежащие самому обучающемуся, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях; при работе с Интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию;

- если книга или журнал не являются собственностью обучающегося, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание, позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию; физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание литературного источника, а выявление системы доказательств, основных выводов. Конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата - точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме - наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

5. Рекомендации по подготовке к экзамену.

Обучающимся следует:

- до экзамена по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания для подготовки к коллоквиуму;
- при подготовке к экзамену следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- на консультации к экзамену задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании при подготовке к экзамену;
- сдавать по билетам в рамках устного проведения экзамена после написания обучающимся соответствующего ответа на вопросы билета;
- отвечать на все поставленные уточняющие вопросы экзаменатора.

БИЛЕТ № 1

1. Специальное оборудование в производстве химико-фармацевтических препаратов.
2. Технологические трубопроводы и их назначение. Требования, предъявляемые к трубопроводам, их классификация.

БИЛЕТ № 2

3. Типы, классификация емкостного оборудования.
4. Классификация сырья. Обогащение твердого сырья: основные методы, применяемые в промышленности.

БИЛЕТ № 3

5. Ионообменные установки для получения воды очищенной.
6. Автономные и мобильные чистые зоны. Изолирующие технологии.

БИЛЕТ № 4

7. Типы и конструкции машин для измельчения животного и растительного сырья.
8. Конструктивные решения стен, окон, дверей, потолков, полов, трубопроводов, освещения.

БИЛЕТ № 5

9. Конструкция и типы смесителей. Типы грануляторов и их конструкция.
10. Перепад давления. Системы подготовки воздуха для чистых помещений.

БИЛЕТ № 6

11. Типы реакторов, применяемых в производстве мягких лекарственных форм.
12. Общие требования GMP к оборудованию.

БИЛЕТ № 7

13. Типы и конструкция оборудования для фильтрации растворов.
14. Производственные и вспомогательные здания. Конструктивные элементы промышленных зданий.

БИЛЕТ № 8

15. Характеристика оборудования для производства баллонов.
16. Проектная документация. Основные разделы проектной документации. Генеральный план предприятия.

БИЛЕТ № 9

17. Оборудование для получения экстракционных препаратов из лекарственного растительного сырья.
18. Типы и конструкция флотационных установок. Выпарные и сушильные установки.

БИЛЕТ № 10

19. Типы и конструкция ферментаторов.
20. Выпарные и сушильные установки.

БИЛЕТ № 11

21. Проектная документация. Конструктивные элементы промышленных зданий.
22. Оборудование для очистки, сгущения и высушивания экстракционных извлечений.

БИЛЕТ № 12

23. Общие требования GMP к производственным и вспомогательным помещениям в фармацевтической промышленности.
24. Автоматические линии наполнения и оформления аэрозольных упаковок. Методы наполнения аэрозольных баллонов.

БИЛЕТ № 13

25. Конструкционные и планировочные решения чистых помещений. Основные принципы построения чистых помещений.

26. Оборудование для маркировки, упаковки ампул. Оборудование для лиофилизации.

БИЛЕТ № 14

27. Размещение оборудования в производствах различных видов готовых лекарственных форм.

28. Автоматизированные линии для мытья, сушки, стерилизации, наполнения, запаивания. и кодирования ампул.

БИЛЕТ № 15

30. Конструктивные и планировочные решения чистых помещений. Конструктивные решения стен, окон, дверей, потолков, полов, трубопроводов, освещения.

31. Автоматические линии по производству суппозиторий методом выливания.

БИЛЕТ № 16

32. Автономные и мобильные чистые зоны. Изолирующие технологии.

33. Неметаллические материалы, применение в фармацевтическом производстве.

БИЛЕТ № 17

35. Конструкционные материалы, требования, предъявляемые к конструкционным материалам в химико-фармацевтической промышленности.

36. Типы и конструкции коллоидных мельниц. Автоматические линии по фасовке и упаковке мазей.

БИЛЕТ № 18

37. Черные металлы, характеристика, область применения.

38. Типы и конструкции роторно-пульсационных аппаратов, применяемых в производстве мягких лекарственных форм.

БИЛЕТ № 19

39. Стали, характеристика, применение, маркировка.

40. Типы и характеристика оборудования для нанесения покрытий на таблетки и гранулы.

БИЛЕТ № 20

41. Цветные металлы, характеристика, маркировка, применение.

42. Типы и конструкции машин для измельчения лекарственных и вспомогательных веществ в фармацевтических препаратах.