

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.06.2024 17:51:12
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Институт химических технологий и промышленной экологии
Кафедра Энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и
 безопасности

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

для проведения текущей и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

Основы технологии химических производств

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль	Инжиниринг техносферы, системы безопасности и экспертиза
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Оценочные материалы учебной дисциплины «Основы технологии химических производств» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 9 от 15.03.2024 г.

Составитель оценочных материалов учебной дисциплины:

1. Профессор М. К. Кошелева
2. Старший преподаватель Т. А. Новикова

Заведующий кафедрой: О. И. Седяров

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Основы технологии химических производств» изучается в шестом семестре.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрен(а).

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Оценочные средства являются частью рабочей программы учебной дисциплины и предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших компетенции, предусмотренные программой.

Целью оценочных средств является установление соответствия фактически достигнутых обучающимся результатов освоения дисциплины, планируемыми результатам обучения по дисциплине, определение уровня освоения компетенций.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- оценка уровня освоения общепрофессиональных компетенций, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины;
- обеспечение текущего и промежуточного контроля успеваемости;
- оперативного и регулярного управления учебной, в том числе самостоятельной деятельностью обучающегося;
- соответствие планируемых результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс.

Оценочные материалы по учебной дисциплине включают в себя:

- перечень формируемых компетенций, соотнесённых с планируемыми результатами обучения по учебной дисциплине;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения;
- методические материалы по подготовке индивидуальных заданий, типовых расчетов.

Оценочные материалы сформированы на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения;
- надежности: используются единообразные стандарты и критерии для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся имеют равные возможности для достижения успеха.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль (включая контроль самостоятельной работы обучающегося)	промежуточная аттестация
ПК-1 ИД-ПК-1.3 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3	<p>Описывает ХП как сложную ХТС, его иерархическую структуру, элементы и связи ХТС, оборудование, основные опасные зоны.</p> <p>Перечисляет и характеризует основные процессы и реакторы химической технологии.</p> <p>Обосновывает выбор технологических схем, процессов и аппаратов отдельных стадий многотоннажного производства (на примере серной кислоты) с учетом энергоресурсоэффективности, экологической и техносферной безопасности.</p> <p>Знает и использует основные технологические критерии эффективности ХТП.</p> <p>Производит обоснованный выбор типа химического реактора.</p> <p>Оценивает технологическую эффективность химических производств, их производственную и экологическую безопасность.</p> <p>Обосновывает выбор рациональной технологической схемы производства целевого продукта.</p> <p>Рассчитывает и даёт оценку технологическим показателям ХТП.</p> <p>Рассчитывает изотермические одиночные химические реакторы и каскад реакторов идеального смешения.</p> <p>Понимает оптимальный температурный режим и способы его реализации в промышленных реакторах.</p> <p>Оценивает техносферную безопасность оборудования и технологических режимов в ХТС.</p>	<p>контрольная проверка по лекционному материалу (БМПК1, БМПК2, БМПК3);</p> <p>защита лабораторных работ;</p> <p>выполнение индивидуального домашнего задания 1, 2, 3;</p> <p>текущий контроль усвоения материала на лекциях;</p> <p>контрольная по решению задач (олимпиада по курсу)</p>	<p>Зачет с оценкой проводится в полутестовой письменной форме</p>
ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3	<p>Распознает необходимую для самостоятельного изучения научно-техническую и справочную литературу по тематике индивидуальных домашних заданий.</p> <p>Систематизирует информацию по теме индивидуальных домашних заданий.</p> <p>Проводит компьютерный поиск информации по теме индивидуальных домашних заданий.</p>		

Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль (включая контроль самостоятельной работы обучающегося)	промежуточная аттестация
	Интерпретирует и представляет в индивидуальных домашних заданиях результаты расчётов и обработки данных по заданной теме.		

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Оценочные материалы **текущего контроля** успеваемости по учебной дисциплине, в том числе самостоятельной работы обучающегося, типовые задания

4.1.1. Формируемая компетенция: ПК-1 (ИД-ПК-1.3), ПК-5 (ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3)

Контрольная проверка по лекционному материалу (БМПК1) по разделу I «Химическое производство и химическая технология»

Время выполнения 30 мин.

Количество вариантов контрольной работы - 25.

Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 2.

Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Порядок формирования вариантов – случайный.

При формировании вариантов контрольной работы используются типовые задания с разным набором заданных параметров. Варианты контрольной работы могут меняться по составу в них типовых заданий.

Типовые задания:

Задание № 1.

Задача 1. Рассчитать теоретические и практические расходные коэффициенты для производства 1 т продукта С при протекании реакции: $A+3B \rightarrow 2C+D$. Степень превращения реагента А составляет 78%. $M_A=78$; $M_B=30$; $M_C=25$; $M_D=96$.

Задача 2. Рассчитать теоретические и практические расходные коэффициенты для производства 100 кг продукта Д при протекании реакции: $3A+B \rightarrow 3C+2D$. Степень разложения реагента В составляет 18%. $M_A=20$; $M_B=36$; $M_C=84$; $M_D=50$.

Задание № 2.

Задача 1. Рассчитать теоретические и практические расходные коэффициенты для производства 100 кг продукта С при протекании реакции: $3A+B \rightarrow 4C+3D$. Степень превращения реагента В составляет 30%, выход целевого продукта – 60%. $M_A=24$; $M_B=60$; $M_C=25$; $M_D=56$.

Задача 2. Рассчитать теоретические и практические расходные коэффициенты для производства 1 кг продукта Д при протекании реакции: $2A+4B \rightarrow C+2D$. Степень окисления продукта составляет 17%, в реагенте А – 20% примесей $M_A=85$; $M_B=32$; $M_C=72$; $M_D=25$.

Контрольная проверка по лекционному материалу (БМПК2) по разделу II «Химические процессы и реакторы»

Время выполнения 20 мин.

Количество вариантов контрольной работы - 25.

Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 2.

Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Порядок формирования вариантов – случайный.

При формировании вариантов контрольной работы используются типовые задания с разным набором заданных параметров. Варианты контрольной работы могут меняться по составу в них типовых заданий.

Типовые задания:

1. Задача 1 Составить уравнение для определения равновесной степени превращения исходного реагента А и равновесного выхода продукта Р газофазной реакции $0,5A + 1,5B \rightleftharpoons 1P + 0,5M$

2. Задача 2 Составить уравнение для определения равновесного состава газофазной реакции $A \rightleftharpoons 1,5B + 0,5P$

3. Задача 3 Составить уравнение для определения равновесного состава газофазной реакции $A + B + 3C \rightleftharpoons 2P + 5M$

Контрольная проверка по лекционному материалу (БМПКЗ) по разделу III «Химическое производство - химико-технологическая система (ХТС)»

Время выполнения 15 мин.

Количество вариантов контрольной работы - 25.

Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 1.

Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Порядок формирования вариантов – случайный.

При формировании вариантов контрольной работы используются типовые задания с разным набором заданных параметров. Варианты контрольной работы могут меняться по составу в них типовых заданий.

Типовые задания:

1. Задача 1. Рассчитать длину реактора идеального вытеснения L, в котором протекает реакция 2-го порядка при следующих рабочих условиях: константа скорости реакции $k = 0,12 \text{ м}^3/\text{кмоль}\cdot\text{сек}$; начальная концентрация $C_0 = 1,25 \text{ кмоль}/\text{м}^3$; конечная концентрация $C_K = 0,5 \text{ кмоль}/\text{м}^3$; линейная скорость потока $w = 1,7 \text{ м}/\text{сек}$.

2. Задача 2. Рассчитать объем одного реактора идеального смешения V_T при протекании реакции 1-го порядка каскаде РИС для следующих условий: константа скорости реакции $k = 0,25 \text{ сек}^{-1}$; начальная концентрация $C_0 = 3,2 \text{ кмоль}/\text{м}^3$; конечная концентрация $C_K = 0,4 \text{ кмоль}/\text{м}^3$; объемная скорость потока $V_C = 3,5 \text{ м}^3/\text{сек}$; число реакторов $N = 3$.

3. Задача 3. В РИС-Н проводится реакция 2-го порядка. $K = 1 \text{ м}^3/\text{кмоль}\cdot\text{ч}$, $C_{A0} = 2 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, x_A (степень превращения А) = 90%. Объемный расход потока реагента $AU_C = 2 \text{ м}^3/\text{ч}$. Определить объем реактора.

Контрольная работа по решению задач по курсу (олимпиада по курсу)

Время выполнения 45 мин.

Количество вариантов контрольной работы - 20.

Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 3.

Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Порядок формирования вариантов – случайный.

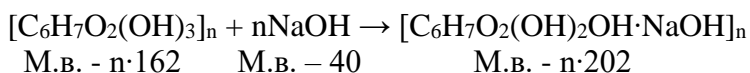
При формировании вариантов контрольной работы используются типовые задания с разным набором заданных параметров задания. Варианты контрольной работы могут меняться по составу в них типовых заданий.

Типовые задания:

Задание №1

1. Задача 1 Через катионитовый фильтр с рабочим объемом $4,2 \text{ м}^3$, работающий без регенерации 64 часа, пропускает умягчаемую воду с объемной скоростью $12 \text{ м}^3/\text{час}$. Общая жесткость исходной воды – 6 ммоль/л , а умягченной – $0,11 \text{ ммоль/л}$. На определение временной жесткости исходной воды расходуется 12 мл раствора соляной кислоты с концентрацией $0,03 \text{ моль/л}$. 1. Определить ёмкость поглощения катионита (моль/м^3). 2. Определить временную и постоянную жесткости исходной воды, если объем титруемой пробы равен 75 мл .

2. Задача 2 Процесс мерсеризации целлюлозы можно выразить уравнением реакции:



М.в. - $n \cdot 162$ М.в. – 40 М.в. - $n \cdot 202$

В 1 т исходной целлюлозы содержится 5% влаги (H_2O), 4% примесей, 91% целлюлозы. 1. Рассчитать расходный коэффициент 18% -го раствора гидроксида натрия на исходную целлюлозу. 2. Составить материальный баланс процесса мерсеризации 1 т целлюлозы 18% -ым раствором едкого натра.

3. Задача 3 Рассчитать практический расходный коэффициент железного колчедана, содержащего 84% (масс.) пирита, для получения 1 т 70% -ного раствора серной кислоты. Массовая доля производственных потерь составляет 7% .

Задание №2

1. Задача 1 Для получения формальдегида метиловый спирт окисляется на серебряном катализаторе в соответствии с уравнением реакции $\text{CH}_3 + 0,5\text{O}_2 = \text{CH}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$, кроме основной химической реакции, идут побочные, в результате которых образуются $0,8 \text{ кмоль}$ побочных продуктов. Определить степень превращения метанола, выход формальдегида и интегральную селективность процесса по формальдегиду, если исходное количество метанола – $3,2 \text{ кмоль}$, количество неокисленного метанола – $0,6 \text{ кмоль}$, количество образовавшегося формальдегида – $0,8 \text{ кмоль}$.

2. Задача 2 В реактор для получения этилового спирта методом прямой гидратации подается $16,5 \text{ моль}$ этилена. В реакцию при $t=29^\circ\text{C}$ и $p=7 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$ вступает $13,2 \text{ моль}$ этилена. Определить степень превращения этилена

3. Задача 3 Определите массу аммиака и воздуха, необходимую для производства 1 т азотной кислоты. Процесс получения азотной кислоты можно представить в виде схемы: $\text{NH}_3 - \text{NO} - \text{NO}_2 - \text{HNO}_3$. Степень превращения аммиака в оксид азота равна 97% , степень превращения диоксида азота в азотную кислоту – 92% , концентрация аммиака в исходной аммиачно-воздушной смеси равна $11,5\%$ (об.).

Задание №3

1. Задача 1 В проточном реакторе идеального смешения (аппарат с мешалкой) проходит при постоянной температуре реакция 2-го порядка: $2\text{A} \rightarrow \text{R} + \text{S}$, где A – исходный реагент, R – целевой продукт реакции, S – побочный продукт. Скорость реакции описывается кинетическим уравнением: $w_{\text{R,A}} = 2,5 \text{ C}_\text{A}^2$. Начальная концентрация исходного реагента A на входе в реактор $\text{C}_{\text{A0}} = 4 \text{ кмоль/м}^3$.

1. Рассчитать среднее время пребывания реагентов в реакторе $\tau_{\text{рис}}$, которое необходимо для достижения степени превращения исходного реагента $X_{\text{A}} = 80\%$.

2. Провести сравнение среднего времени пребывания $\tau_{\text{рис}}$ со средним временем пребывания $\tau_{\text{рис}}$, необходимым для достижения аналогичных результатов при протекании рассматриваемой реакции в реакторе идеального вытеснения.

2. Задача 2 В трубчатом реакторе идеального вытеснения проводится реакция 2-го порядка при следующих условиях: константа скорости реакции $K=1 \text{ м}^3/\text{кмоль}\cdot\text{час}$, начальная концентрация исходного реагента $C_0=10 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, линейная скорость потока $\omega=50 \text{ м}/\text{час}$, длина реактора $L=10 \text{ м}$.

1. Определить степень превращения исходного реагента – X.
2. Сравнить полученную X со степенью превращения, которая может быть достигнута при проведении реакции в проточном РИС ($\tau_{\text{рис}} = \tau_{\text{рив}}$).

3. Задача 3 В реакторе идеального вытеснения проводится реакция 2-го порядка при следующих условиях: константа скорости реакции $K=1 \text{ м}^3/\text{кмоль}\cdot\text{час}$, начальная концентрация исходного реагента $C_0=10 \text{ кмоль}/\text{м}^3$, линейная скорость потока $\omega=50 \text{ м}/\text{час}$, длина реактора $L=10 \text{ м}$.

1. Определить степень превращения исходного реагента – X.

Задание №4

1. Задача №1. Газофазная реакция протекает в реакторе идеального вытеснения в соответствии с уравнением: $3A+2B \leftrightarrow 3R$. Константа равновесия равна K_p , давление $P=1 \text{ ат}$.

Составить уравнение для определения равновесного состава газофазной смеси.

2. Задача №2. Рассчитать практический расходный коэффициент железного колчедана, содержащего 84% (масс.) пирита, для получения 1 т 70%-ного раствора серной кислоты. Массовая доля производственных потерь составляет 7%.

3. Задача №3. Определить выход этилового спирта при его получении из этилена (взаимодействие с водой), если практический расходный коэффициент этилена равен 650 кг на 1 тонну этанола.

Задание №5

1. Задача №1. В электролизёре с ртутным катодом при силе тока 150000 ампер проводится процесс электролиза водного раствора поваренной соли. Электролизёр работает круглосуточно.

Определить практическое количество кг хлора, выделившегося на аноде, если выход хлора по току равен 94 %.

2. Задача №2. Серную кислоту получают контактными методом в 3 стадии из серного колчедана. Степень превращения серного колчедана равна 75 %.

По суммарному уравнению химической реакции рассчитать практический расходный коэффициент серного колчедана для получения 1 тонны 90 %-ной серной кислоты.

3. Задача №3. На обогатительной фабрике из 20 тонн медной сульфидной руды, содержащей 0,015 массовых долей меди, получено 2 тонны концентрата, в котором обнаружено 14,4 % сульфида меди (по массе).

Определить выход концентрата, степень извлечения и степень концентрации (отношение теоретической массовой доли к практической) меди.

Вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №1

1. Выражением, какого закона являются материальные балансы?
2. Теоретический и практический материальный баланс, теоретические и практические расходные коэффициенты.
3. Проанализируйте промышленные способы получения сернистого натрия и области его применения.
4. Объясните различия в значениях теоретических и практических расходных коэффициентов сульфата натрия и угля, причину невязки баланса.

Лабораторная работа №2

1. Изложить особенности гетерогенных процессов, их применение в химической технологии.
2. Описать области протекания гетерогенных процессов в системе газ-жидкость.
3. Хемосорбционные процессы.
4. Лимитирующая стадия процесса окисления сульфита натрия, выбор катализатора процесса.
5. Изложить методику определения и расчета примерного порядка реакции (n) и эффективной константы скорости (K) методом полупериода для гетерогенного процесса окисления сульфита натрия.
6. Охарактеризовать окислительную ячейку как химический реактор.

Лабораторная работа №3

1. Какой аппарат называется химическим реактором?
2. По каким основным признакам классифицируются химические реакторы?
3. Основные требования, предъявляемые к промышленным реакторам.
4. Охарактеризовать кинетическое уравнение бимолекулярной реакции.
5. Записать уравнение материального баланса изучаемой реакции и обосновать его форму.
6. Дать определение следующих характеристик: порядок реакции, скорость реакции, константа скорости.
7. Основные характеристики реактора периодического действия?
8. Охарактеризовать особенности осуществления режима идеального смешения?
9. Степень превращения как характеристика эффективности проведения химической реакции и ее изменение в ходе реакции?
10. Охарактеризуйте изменение параметров процесса во времени и в объеме реактора.
11. От каких факторов зависит глубина химического превращения?
12. Типы проточных химических реакторов.
13. Какая кривая называется кривой отклика, что она характеризует?
14. Скорость химического превращения, ее определение?
15. Охарактеризуйте реакцию омыления этилацетата щелочью.
16. Как определяется константа скорости реакции?
17. Охарактеризуйте работу проточного реактора идеального смешения.
18. Время пребывания и РВП.

Лабораторная работа №4

1. Охарактеризуйте и назовите основные показатели качества воды.
2. Опишите основные операции промышленной водоподготовки.
3. Назовите виды жесткости и соответствующие способы умягчения воды.
4. Охарактеризуйте понятие – полное обессоливание воды.

5. Дайте определение и характеристику временной и общей жесткости воды.
6. Применение воды в химической и текстильной промышленности.
7. Суть комплексометрического титрования.

Лабораторная работа №5

1. Дайте характеристику электрохимическим производствам, опишите их достоинства и недостатки.
2. Электрохимический эквивалент, его значения для хлора, водорода, едкого натра.
3. Охарактеризуйте понятие «Напряжение разложения».
4. Какие процессы протекают на аноде и катоде при электролизе водного раствора хлорида натрия?
5. Какие побочные процессы протекают при электролизе водного раствора NaCl, как предупреждается их протекание?
6. Сколько NaOH, Cl₂, H₂ по теории должно выделиться при электролизе водного раствора NaCl, если I=2A, τ=3 часа?
7. При использовании какого электролизера в промышленности можно получить наиболее чистый едкий натр?
8. Определите коэффициент разложения исходного электролита, если его концентрация 250 г/л, а концентрация полученного едкого натра 50 г/л.
9. Определите выход по току, если в течение 20 ч в ванне для электролиза раствора NaCl при I=15000 А было получено 4000 л электролитического щелока, содержащего 100 г/л NaOH.

Лабораторная работа №6

1. Классификация коррозионных процессов.
2. Дайте основные характеристики химической коррозии, опишите ее особенности.
3. Дайте основные характеристики электрохимической коррозии, опишите ее особенности.
4. Опишите основные процессы коррозии металлов, находящихся в контакте.
5. Опишите основные методы оценки коррозии.
6. Основные понятия народнохозяйственного значения борьбы с коррозией.
7. Опишите основные способы эффективной защиты металлов от коррозии.
8. Суть объёмно-водородного метода.
9. Устройство коррозиметра Акимова.

Индивидуальные домашние задания 1 по разделу I «Химическое производство и химическая технология»

1. Составить материальный баланс производства этанола прямой гидратацией этилена. Состав исходной парогазовой смеси: этилен % (об.) – 60, водяной пар % (об.) – 40, степень превращения этилена (степень гидратации) x, % - 5. Расчет вести на 1т этанола. Побочные реакции и давление не учитывать. (мат. баланс упрощенный) (всего 12 вариантов)

2. Составить материальный баланс процесса получения целевого продукта R, если производительность по целевому продукту – ПР, кг/сутки, степени превращения исходных реагентов – x_а и x_в, %. Принять, что для проведения процесса окисления вместо чистого кислорода используется воздух (79% N₂, 21% O₂). Получение уксусной кислоты:

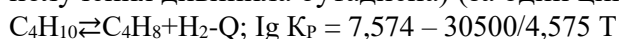
$$CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

$$C_2H_2 + H_2O = CH_3CHO \quad 2CH_3CHO + O_2 = 2CH_3COOH$$
 ПР., кг/сут. – 50, x_а, % - 80, x_в, % - 98 (всего 14 вариантов)

3. Составить материальный баланс производства формальдегида (А%-ый (масс) водный раствор CH_2O) из синтез-газа. Мощность производства – N, кг/ч. Выход формальдегида из метанола принять равным Φ , %. Состав воздуха: 79% N_2 и 21% O_2 . Формальдегид для производства формальдегидных волокон получают путем окисления метанола по реакции: $2\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2(\text{воздух}) \rightarrow 2\text{CH}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$. Метанол получают из синтез-газа (смесь CO и H_2) в соответствии с реакцией: $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$.
 $A=30\%$, $N=1500\text{кг/ч}$, $\Phi=90\%$ (всего 13 вариантов)

Индивидуальные домашние задания 2 по разделу II «Химические процессы и реакторы»

1. Рассчитать константу равновесия K_p , степень превращения исходных реагентов X_p и определить равновесный состав газовой смеси, выраженный в мольных долях, для обратимой реакции каталитического дегидрирования бутана в бутилен в двухстадийном процессе получения дивинила (бутадиена) (за один цикл):



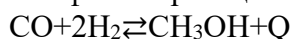
1 2 3

$$K_p = \frac{P_{2,p} \cdot P_{3,p}}{P_{1,p}}$$

Условия проведения процесса:

вариант №1. $t=550^\circ\text{C}$; $P=0,1$ ат (всего 20 вариантов)

2. Рассчитать константу равновесия K_p , степень превращения исходных реагентов X_p и определить равновесный состав газовой смеси, выраженный в мольных долях, для обратимой газофазной реакции синтеза метанола (за один цикл):



1 2 3

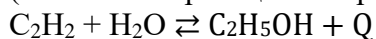
$$K_p = \frac{P_{3,p}}{P_{1,p} \cdot P_{2,p}^2}$$

$$\text{Lg } K_p = \frac{3748,7}{T} - 9,2833 \text{ lg} T + 3,1475 \cdot 10^{-3} T - 4,2613 \cdot 10^{-7} T^2 + 13,8144$$

Условия проведения процесса:

вариант №1. $t=300^\circ\text{C}$; $P=50$ ат (всего 26 вариантов)

3. Рассчитать константу равновесия K_p , степень превращения исходных реагентов X_p и определить равновесный состав газовой смеси, выраженный в мольных долях, для обратимой реакции синтеза этанола методом прямой парофазной каталитической гидратации этилена (побочными реакциями пренебречь) (за один цикл):



1 2 3

$$K_p = \frac{P_{3,p}}{P_{1,p} \cdot P_{2,p}}$$

$$\text{Lg } K_p = \frac{2093}{T} - 6,304$$

Условия проведения процесса:

вариант №1. $t=277^\circ\text{C}$; $P=70$ ат (всего 20 вариантов)

Индивидуальные домашние задания 3 по разделу III «Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС)»

1. Рассчитать графическим и итерационным методами число реакторов идеального смешения в каскаде РИС, необходимое для достижения заданной конечной концентрации исходного реагента при протекании химической реакции, кинетика которой описывается уравнением: $w_{r,j} = K C_j^n$, для следующих условий: $K=0,47$; $C_{j,0}=1,25$ кмоль/м³; $T_i=0,90$ с; $n=1,84$; $C_{j,k}=0,50$ кмоль/м³, $E=0,01$. (13 вариантов)

2. Рассчитать графическим и итерационным методами концентрацию реагента на выходе из последнего реактора каскада РИС, при протекании химической реакции, кинетика которой описывается уравнением: $w_{r,j} = K C_j^n$, для следующих условий: $N=6$; $K=2,30$; $C_{j,0}=3,17$ кмоль/м³; $T_i=0,15$; $n=0,17$; $E=0,01$. (13 вариантов)

4.2. Оценочные материалы для проведения **промежуточной аттестации** по учебной дисциплине, типовые задания

Зачет с оценкой: в полутестовой письменной форме

Задания для проведения промежуточной аттестации в полутестовой письменной форме (большая часть вопросов требует пояснения)

Время выполнения 80 мин.

Количество вопросов 35.

Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Способ проведения полутестового письменного зачета с оценкой: бланковый

Уровень контроля:

– полутест промежуточной аттестации;

Цель полутеста:

– аттестующий;

Форма предъявления:

– бланковая

Инструкция для экзаменуемых: ответы на задания полутеста даются в бланке после каждого задания и зависят от вида задания-необходимо дать пояснения (если указано) или выделить правильный ответ, либо представить схему и т.д. Общее время зачета с оценкой-80 минут. Начинать с вопросов, на которые студент знает однозначный ответ, затем перейти к сложным, на взгляд студента, вопросам. Максимальное количество баллов-35.

Инструкция для проверяющих: проверка не может быть чисто технической, поскольку многие вопросы требуют пояснений со стороны экзаменуемого. Каждое задание оценивается максимально 1 баллом. Максимальное количество баллов-35. Отличная оценка-32-35 баллов. Хорошо-28-31 балл. Удовлетворительно-24-27 баллов. 23 и менее баллов-неудовлетворительно.

Формируемая компетенция	Перечень тестовых заданий:
ПК-1 ИД-ПК-1.3 ПК-5 ИД-ПК-5.1	Задание 1. Дополните Наука о наиболее экономичных способах и процессах производства промышленных продуктов из природного сырья -

ИД-ПК-5.2
ИД-ПК-5.3

Задание 2.

Дополните

Химическая технология – переработка, в процессе которой превалируют и физико-химические явления.

Задание 3.

Дополните

Химическая технология - переработка, приводящая к коренному изменению состава, строения и вещества.

Задание 4.

Установите соответствие

Как наука химическая технология имеет:

Признаки ОХТ как науки	Объект, цель и методы изучения
1. предмет изучения	А. химическое производство
2. цель изучения	Б. экспериментальный, моделирования, системный анализ
3. методы исследования	В. создание целесообразного способа производства необходимых человеку продуктов

ОТВЕТ:

Задание 5.

Дополните

Совокупность параметров, определяющих условия работы аппарата или системы аппаратов называется режимом.

Задание 6.

Установите соответствие

Химическая технология	Производство
1. неорганическая	А. минеральных кислот, щелочей, солей
2. органическая	Б. силикатное
	В. на основе переработки природных углеводов
	Г. аминокислот, ферментов, антибиотиков
	Д. высокомолекулярных соединений

ОТВЕТ:

Задание 7.

Дополните

Совокупность процессов и операций, проводимых в машинах и аппаратах и предназначенных для переработки сырья путем химических превращений в необходимые продукты - производство.

Задание 8.

Дополните

Химико-технологический процесс (ХТП) последовательность процессов (химических и физико-химических, и их сочетаний), целенаправленной переработки исходного сырья в продукт.

Задание 9.

Отметьте правильный ответ (ответы)

Совокупный химико-технологический процесс (ХТП) включает основные процессы:

1. механические и гидромеханические
2. управления
3. теплообменные и массообменные
4. энергетические
5. химические

Задание 10.

Отметьте правильный ответ (ответы)

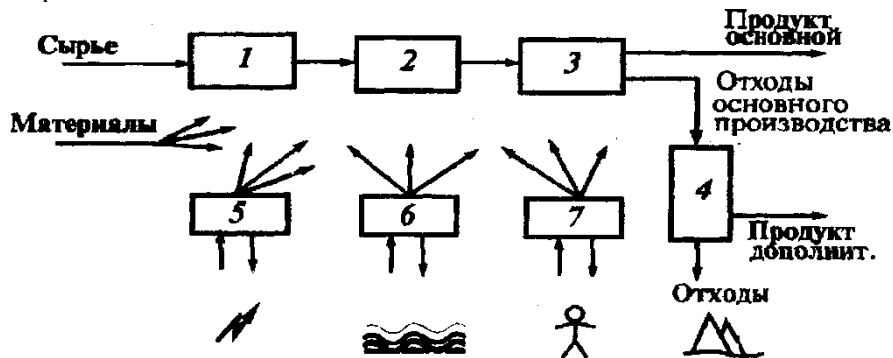
В химическом производстве кроме основных процессов совокупного химико-технологического процесса (ХТП) осуществляются процессы:

1. массообменные
2. химические
3. энергетические
4. гидромеханические
5. управления

Задание 11.

Установите соответствие

Структура химического производства



Номер элемента в структуре химического производства	Функциональные элементы химического производства
1	А. санитарная очистка и утилизация отходов
2	Б. переработка сырья
3	В. подготовка сырья
4	Г. выделение основного продукта
5	Д. энергетическая система
6	Е. подготовка вспомогательных материалов и водоподготовка
7	Ж. система управления
	З. хранилище продуктов
	И. ремонтная служба
	К. хозяйственная служба

ОТВЕТ:

Задание 12.

Дополните

Количество получаемого продукта или количество перерабатываемого в единицу времени сырья - производства.

Задание 13.

Отметьте правильный ответ

Совокупность основных параметров (факторов), влияющих на интенсивность работы аппарата, называется режимом

1. оптимальным
2. тепловым
3. технологическим
4. временным

Задание 14.

Отметьте правильный ответ

Оптимальные условия проведения химико-технологического процесса (ХТП) обеспечиваются таким сочетанием основных параметров (температура, давление, состав исходной смеси, и др.), которое позволяет получить:

1. максимальный выход целевого продукта при наибольшем расходе исходных реагентов
2. минимальный выход целевого продукта при минимальном расходе исходных реагентов
3. минимальный выход целевого продукта при минимальной скорости и максимальной себестоимости
4. максимальный выход целевого продукта с высокой скоростью или обеспечить его минимальную себестоимость

Задание 15.

Отметьте правильный ответ

Степень превращения – доля исходного реагента, использованная на:

1. тепловой эффект
2. фазовое превращение
3. химическую реакцию
4. испарение сырья

Задание 16.

Отметьте правильный ответ (ответы)

Степень превращения реагента j X_j определяется по уравнению:

1. $X_j = N_{j,0} / N_j$
2. $X_j = (N_{j,0} - N_j) / N_{j,0}$
3. $X_j = (C_{j,0} - C_j) / C_j$
4. $X_j = (C_{j,0} - C_j) / C_{j,0}$
5. $X_j = C_j / C_{j,0}$

Задание 17.

Отметьте правильный ответ

Пределы изменения степени превращения исходного реагента j в простой обратимой химической реакции:

1. X_j , равновесная $< X_j \leq 0$
2. $0 \leq X_j \leq 1$

3. $0 \leq X_j \leq X_{j, \text{равновесная}}$

4. $1 < X_j < 0$

5. $1 \leq X_j \leq 0$

Задание 18.

Отметьте правильный ответ

Предел изменения степени превращения исходного реагента j в простой необратимой химической реакции

1. $0 \leq X_j \leq 1$

2. $0 \leq X_j \leq X_{j, \text{равновесная}}$

3. $1 < X_j \leq 0$

4. $X_{j, \text{равновесная}} \leq X_j \leq 0$

5. $0 \geq X_j \geq 0$

Задание 19.

Отметьте правильный ответ

Для повышения степени использования более ценного сырья при выборе первоначального состава реакционной смеси из двух реагентов в избытке нужно взять реагент

1. более ценный

2. более дешевый

3. сначала дешевый, потом ценный

4. оба

5. сначала ценный, потом дешевый

Задание 20.

Дополните

Эффективность химико-технологического процесса (ХТП) с точки зрения получения целевого продукта реакции характеризуется целевого продукта.

Задание 21.

Отметьте правильный ответ

Если выход целевого продукта и степень превращения исходного реагента совпадают, то химическая реакция

1. простая обратимая

2. сложная обратимая

3. простая необратимая

4. сложная необратимая

5. параллельная

Задание 22.

Отметьте правильный ответ

Если реально полученное количество целевого продукта N_R , а максимальное возможное его количество при данных условиях проведения химической реакции $N_{R, \text{max}}$, то выход продукта :

1. $\Phi_R = N_{R, \text{max}} / N_R$

2. $\Phi_R = N_R - N_{R, \text{max}}$

3. $\Phi_R = N_R + N_{R, \text{max}}$

4. $\Phi_R = N_R / N_{R, \text{max}}$

5. $\Phi_R = N_R \cdot N_{R, \text{max}}$

Задание 23.

Отметьте правильный ответ

Для простой обратимой химической реакции со степенью превращения исходного реагента j X_j выход целевого продукта :

2. $\Phi_R = X_j$

1. $\Phi_R = X_j / X_j$, равновесная

3. $\Phi_R = X_j$, равновесная / X_j

4. $\Phi_R = 1 / X_j$

5. $\Phi_R = X_j$, равновесная

Задание 24.

Отметьте правильный ответ (ответы)

Эффективность протекания целевой химической реакции, по сравнению с побочной позволяет оценить:

1: интенсивность

2: производительность

3: энергоёмкость

4: селективность

5: избирательность

Задание 25.

Отметьте правильный ответ (ответы)

Отношение количества исходного реагента, превратившегося в целевой продукт, к общему количеству израсходованного на целевую и побочную химические реакции количеству исходного реагента называется селективностью:

1. интегральной

2. полной (суммарной)

3. мгновенной

4. дифференциальной

Задание 26.

Отметьте правильный ответ

Дифференциальная (мгновенная) селективность – это отношение скорости образования целевого продукта к скорости:

1. образования побочных продуктов

2. общей (всего процесса)

3. движения реагентов в реакторе

4. перемешивания продуктов в реакторе

Задание 27.

Отметьте правильный ответ

Понятие дифференциальной селективности имеет смысл для реакций:

1. простых необратимых

2. простых обратимых

3. параллельных

Задание 28.

Дополните

Материальный баланс химико-технологического процесса (ХТП) составляется на основе закона:

1. сохранения массы вещества и стехиометрических соотношений
2. сохранения энергии и стехиометрических соотношений
3. действующих масс и стехиометрических соотношений

Задание 29.

Отметьте правильный ответ

Расходные коэффициенты характеризуют расход сырья на единицу:

1. массы побочного продукта
2. объема побочного продукта
3. массы целевого продукта
4. объема целевого продукта
5. плотности целевого продукта

Задание 30.

Отметьте правильный ответ

Теоретические расходные коэффициенты реагентов А и В в химико-технологическом процессе (ХТП), основанном на химической реакции: $aA + bB \rightarrow rR + sS$ (M_A, M_B, M_R, M_S -молярные массы), в [моль А(В) / моль R]

1. $K_A^T = \frac{M_A}{M_R}$; $K_B^T = \frac{M_B}{M_R}$
2. $K_B^T = \frac{r \cdot M_B}{M_R}$; $K_A^T = \frac{b \cdot M_A}{M_R}$
3. $K_B^T = \frac{b}{r}$; $K_A^T = \frac{a}{r}$
4. $K_B^T = \frac{r}{b}$; $K_A^T = \frac{r}{a}$
5. $K_B^T = \frac{r \cdot M_B}{b \cdot M_R}$; $K_A^T = \frac{M_R}{M_A}$

Задание 31.

Отметьте правильный ответ

Тепловой баланс химико-технологического процесса (ХТП) составляется на основе закона:

1. сохранения массы вещества
2. действующих масс
3. эквивалентов
4. сохранения энергии

Задание 32.

Выделите правильный ответ

Если степень превращения реагента А в химико-технологическом процессе (ХТП), основанном на химической реакции: $aA + bB \rightarrow rR + sS$ (M_A, M_B, M_R, M_S -молярные массы) равна X_A , то практический расходный коэффициент в [кг А / 1 TR]

1. $K_A^{Pr.} = \frac{a \cdot M_A}{(r \cdot M_R \cdot 10^3)}$
2. $K_A^{Pr.} = \frac{(a \cdot M_A \cdot X_A)}{r \cdot M_R}$

$$3. K_A^{\text{Пр.}} = \frac{(a \cdot M_A \cdot 10^3)}{(r \cdot M_R \cdot X_A)}$$

$$4. K_A^{\text{Пр.}} = \frac{(M_A \cdot 10^3 \cdot X_A)}{r \cdot M_R}$$

$$5. K_A^{\text{Пр.}} = \frac{(r \cdot M_R \cdot 10^3)}{(a \cdot M_A \cdot X_A)}$$

Задание 33.

Дополните

Для расчета теоретических расходных коэффициентов исходного сырья необходимо знать молярные массы компонентов реакции и коэффициенты

Задание 34.

Отметьте правильный ответ

В химико-технологическом процессе (ХТП), основанном на химической реакции $j \rightarrow R$ (M_j , M_R – молярные массы), при степени превращения X_j и выходе R - Φ_R практический расходный коэффициент в [кг j / кг R]:

$$1. K_j^{\text{П}} = M_j / (M_R X_j \Phi_R)$$

$$2. K_j^{\text{П}} = M_R / M_j X_j$$

$$3. K_j^{\text{П}} = M_j M_R / X_j \Phi_R$$

$$4. K_j^{\text{П}} = M_j / M_R \Phi_R$$

$$5. K_j^{\text{П}} = \Phi_R M_j / M_R$$

Задание 35.

Отметьте правильный ответ

Теоретический расходный коэффициент реагента j в химико-технологическом процессе (ХТП), основанном на химической реакции $j \rightarrow R$ (M_j , M_R – молярные массы) в [кг j / кг R]:

$$1. K_j^{\text{T}} = M_j * M_R$$

$$2. K_j^{\text{T}} = M_j - M_R$$

$$3. K_j^{\text{T}} = M_j / M_R$$

$$4. K_j^{\text{T}} = M_R / M_j$$

Задание 36.

Отметьте правильные ответы

Теоретический расходный коэффициент реагента A в химико-технологическом процессе (ХТП), основанном на химической реакции: $aA \rightarrow rR$ (M_A , M_R – молярные массы) в [кг A / кг R]:

$$1. K_A^{\text{T}} = M_A / M_R$$

$$2. K_A^{\text{T}} = a M_A / r M_R$$

$$3. K_A^{\text{T}} = a M_A / M_R$$

$$4. K_A^{\text{T}} = M_A / r M_R$$

Задание 37.

Дополните

Теоретический расходный коэффициент реагента А в химико-технологическом процессе (ХТП), основанном на химической реакции $aA \rightarrow rR$ (M_A, M_R - молярные массы) в [кг А / 100 кг R]:

$$K_T^A = (a M_A / r M_R) * \dots\dots\dots$$

Задание 38.

Дополните

Если степень превращения реагента j в химико-технологическом процессе (ХТП), основанном на химической реакции $j \rightarrow rR$ (M_j, M_R - молярные массы) равна X_j , то практический расходный коэффициент в [кг j / 10 кг R]:

$$K_j^T = (M_j 10) / (r M_R * \dots\dots\dots)$$

Задание 39.

Дополните

Если степень превращения реагента А в химико-технологическом процессе (ХТП), основанном на химической реакции $aA \rightarrow rR + sS$ (M_A, M_R - молярные массы) равна X_A , то практический расходный коэффициент в [кг А / кг R]:

$$K_A = (a M_A) / (r M_R * \dots\dots\dots)$$

Задание 40.

Дополните

Теоретический расходный коэффициент реагента А в химико-технологическом процессе (ХТП), основанном на химической реакции $aA \rightarrow rR$ (M_A, M_R - молярные массы) в [кг А / 10 кг R]:

$$K_A^T = (a M_A * \dots) / (r M_R)$$

Задание 41.

Дополните

Емкостной аппарат, в котором происходит абсолютно полное выравнивание всех характеризующих реакцию параметров по объему реактора, называется реактором

Задание 42.

Дополните

Трубчатый аппарат, в котором реакционная смесь перемещается как твердый поршень и по длине реактора (в пространстве) устанавливается определенное распределение всех характеризующих реакцию параметров, называется реактором

Задание 43.

Дополните

Химический реактор, в котором отсутствует теплообмен с окружающей средой, называется

Задание 44.

Дополните

Химический реактор, в котором за счет теплообмена с окружающей средой обеспечивается постоянство температуры, называется

Задание 45.

Дополните

Химический реактор, в котором тепловой эффект химической реакции частично компенсируется за счет теплообмена с окружающей средой, а частично вызывает изменение температуры реакционной смеси называется

Задание 46.

Дополните

Химический реактор, в котором поддержание необходимой температуры осуществляется только за счет теплоты химического процесса без использования внешних источников энергии, называется

Задание 47.

Дополните

Химический реактор, в который все реагенты вводят до начала реакции, (загрузка) а смесь продуктов отводят после окончания процесса (выгрузка) и все отдельные стадии протекают последовательно, в разное время, называется реактором действия.

Задание 48.

Дополните

Химический реактор, в котором все отдельные стадии процесса (подача реагирующих веществ, химическая реакция, вывод готового продукта) осуществляются одновременно, называется реактором действия.

Задание 49.

Дополните

Химический реактор, в который один из реагентов поступает непрерывно, а другой периодически, или все реагенты поступают периодически, а продукты реакции выводятся непрерывно (или наоборот) называется реактором действия.

Задание 50.

Дополните

Режим работы реактора, при котором протекание химической реакции в произвольно выбранной точке характеризуется одинаковыми значениями всех параметров процесса в любой момент, при котором постоянство выходных параметров обеспечивается постоянством во времени параметров на входе реактора, называется

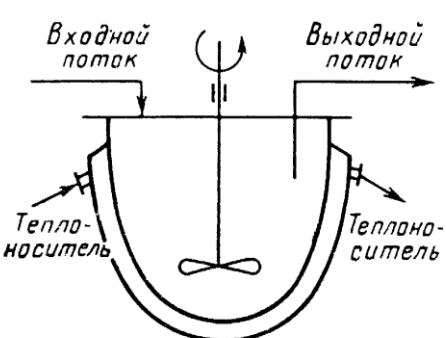
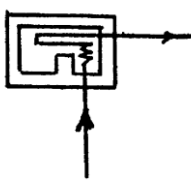
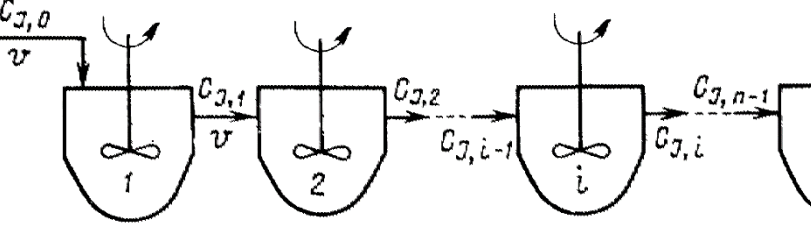
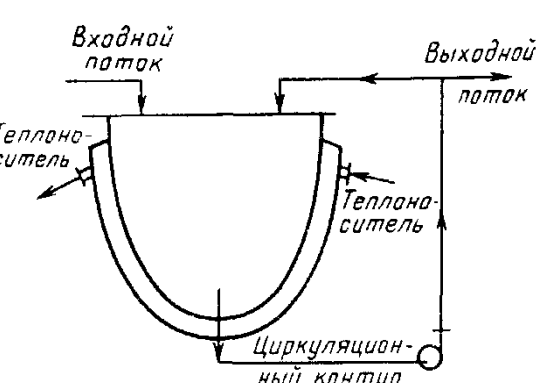
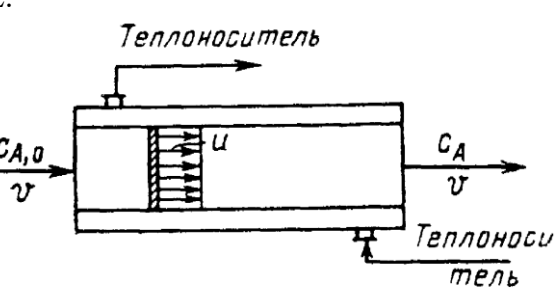
Задание 51.

Дополните

Режим работы реактора, при котором в произвольно выбранной точке происходят изменения параметров химического процесса во времени, и при котором происходит положительное или отрицательное накопление вещества или энергии в реакторе называется

Задание 52.

Установите соответствие

Реактор	Схематическое изображение
<p>1. реактор идеального смешения с механическим перемешивающим устройством (РИС)</p> <p>2. реактор идеального смешения с циркуляционным контуром</p> <p>3. реактор идеального вытеснения (РИВ)</p> <p>4. каскад РИС-Н</p>	<p>А.</p>  <p>Б.</p>  <p>В.</p>  <p>Г.</p>  <p>Е.</p> 

Д.



ОТВЕТ:

Задание 53.

Дополните

Большинство химических реакций, используемых в химико-технологических процессах (ХТП), протекают с участием веществ, находящихся в разных фазах и называются

Задание 54.

Дополните

Характерной чертой любого гетерогенного химико-технологического процесса (ХТП) является его

Задание 55.

Отметьте правильный ответ (ответы)

Скорость гетерогенного химико-технологического процесса (ХТП) по сравнению со скоростью химической реакции и скоростью диффузионного переноса вещества не может быть:

1. больше
2. меньше
3. выше
4. ниже

Задание 56.

Дополните

Наиболее распространенной кинетической моделью, позволяющей упростить природу гетерогенного химико-технологического процесса (ХТП) в системе Г-Т и описать его с помощью уравнений, является модель ядра.

Задание 57.

Дополните

Если скорость гетерогенного химико-технологического процесса (ХТП) возрастает с повышением температуры в соответствии с законом Аррениуса и температурный коэффициент $K(T+10) / K(T) > 1,5$, то лимитирующей стадией ХТП является реакция.

Задание 58.

Отметьте правильный ответ

Скорость гетерогенного химико-технологического процесса $W(\text{гхтп})$, протекающего в системе Г-Т в кинетической области (порядок химической

реакции – n , константа скорости – k , концентрация газообразного реагента – C_G) $W_{(гхтп)} = :$

1. k / C_G
2. $k C_G$
3. k^n / C_G
4. $k C_G^n$

Задание 59.

Отметьте правильный ответ

В соответствии с моделью непрореагировавшего ядра, позволяющей упростить природу гетерогенного химико-технологического процесса (ХТП) в системе Г-Т зона химической реакции в твердой частице перемещается:

1. к центру
2. от центра
3. к периферии

Задание 60.

Отметьте правильный ответ (ответы)

Для интенсификации стадии внутренней диффузии в процессе обжига серного колчедана его частицы надо:

1. агломерировать
2. раздробить
3. укрупнить
4. измельчить

Задание 61.

Дополните

Если скорость химической реакции при данном режиме проведения гетерогенного химико-технологического процесса (ХТП) мала по сравнению со скоростью диффузионных стадий, то ХТП протекает в области

Задание 62.

Дополните

Если химико-технологический процесс (ХТП) при постоянных внешних условиях представляет собой непрерывный ряд равновесных состояний, то ХТП называется

Задание 63.

Дополните

Термодинамическая константа равновесия K_p , выраженная через парциальные давления реагентов, для идеальной газовой системы зависит от

Задание 64.

Дополните

Термодинамическая константа равновесия K_p , выраженная через парциальные давления реагентов, для реальной газовой системы зависит от температуры и в системе.

Задание 65.

Отметьте правильный ответ

Термодинамическая константа равновесия K_p , выраженная через парциальные давления, для гетерогенной реакции обжига известняка $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

(т) (т) (г)

1. $K_p = P_{\text{CaO},p}$
2. $K_p = P_{\text{CaCO}_3,p} / (P_{\text{CaO},p} * P_{\text{CO}_2,p})$
3. $K_p = P_{\text{CO}_2,p}$
4. $K_p = P_{\text{CaCO}_3,p}$
5. $K_p = P_{\text{CO}_2,p} / P_{\text{CaO},p}$

Задание 66.

Дополните

При понижении температуры и повышении давления равновесие экзотермической реакции

$\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{N H}_3$ сдвигается

Задание 67.

Дополните

При повышении температуры и понижении давления равновесие экзотермической реакции

$\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{N H}_3$ сдвигается

Задание 68.

Дополните

Термодинамическая константа равновесия K_p , выраженная через парциальные давления, для гетерогенной реакции $\text{FeO} + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$

(т) (г) (т) (г)

1. $K_p = P_{\text{H}_2\text{O},p} * P_{\text{H}_2,p}$
2. $K_p = P_{\text{FeO},p} / P_{\text{Fe},p}$
3. $K_p = P_{\text{FeO},p} / P_{\text{H}_2\text{O},p}$
4. $K_p = P_{\text{H}_2\text{O},p} / P_{\text{H}_2,p}$

Задание 69.

Дополните

При введении в систему водоотнимающего средства – серной кислоты равновесие реакции этерификации $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ смещается

Задание 70.

Дополните

Максимальная способность системы к совершению работы с учетом взаимодействия с окружающей средой, параметры которой не зависят от воздействия системы — это техническая работоспособность или

Задание 71.

Отметьте правильный ответ

Термодинамическая константа равновесия K_p , выраженная через парциальные давления, для газофазной реакции $\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons 5\text{R}$ при давлении в системе P определяется

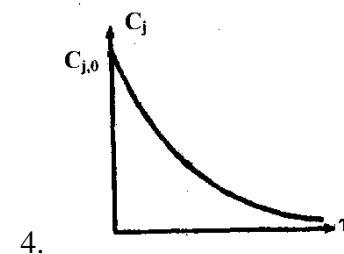
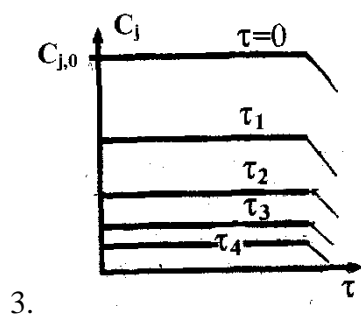
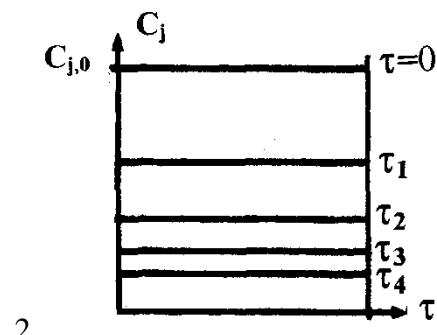
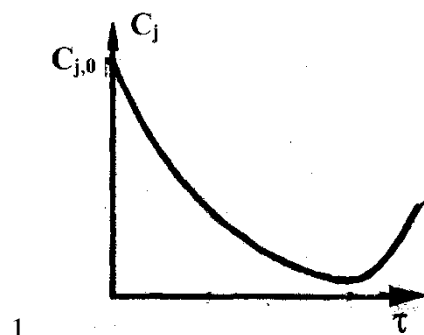
1. $K_p = 6 X_p^4 p^5 / (2 - X_p)^3$

2. $K_p = 5 X_p^5 p^4 (3+2 X_p) / 4 (1-X_p)^2$
3. $K_p = 5^5 X_p^5 p^2 / (3+2 X_p)^2 2^2 (1-X_p)^3$
4. $K_p = 5^3 X_p^3 p^5 (3+2 X_p)^3 / 2^3 (1-X_p)^3$
5. $K_p = 5^4 X_p^4 p^3 / 2^2 (1-X_p)$

Задание 72.


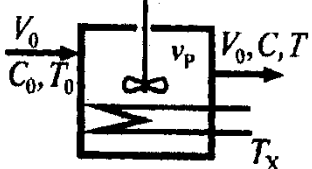
Отметьте правильный ответ

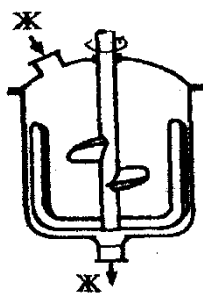
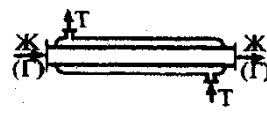
Зависимость концентрации исходного реагента C_j от времени τ в периодическом реакторе идеального смешения имеет вид:

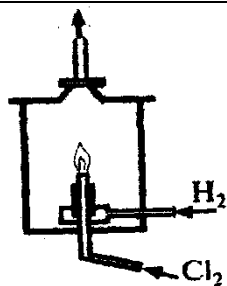


Задание 73.

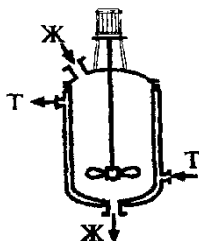
Установите соответствие

Схемы реакторов	Название режима (математической модели)
<p>1. </p>	<p>А. каскад РИВ Б. идеального смешения непрерывного действия (РИС-Н)</p>
<p>2. </p>	<p>В. каскад РИС-Н Г. идеального вытеснения (РИВ)</p>

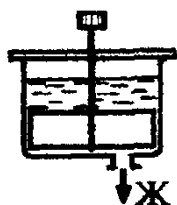
<p>3.</p> 	<p>Д. идеального смешения периодический (РИС-П)</p>
<p>ОТВЕТ:</p>	
<p>Задание 74.</p>	
<p>Установите соответствие</p>	
<p>Название химического реактора.</p>	<p>Математическая модель изотермического процесса в химическом реакторе (уравнение для одного компонента)</p>
<p>1. реактор идеального смешения периодического действия РИС – П 2. реактор идеального смешения проточный (непрерывного действия) РИС – Н 3. реактор идеального вытеснения РИВ</p>	<p>А. $C_{j,0} - C_j / \bar{\tau} = W_{r,j}(C_j)$ Б. $-dC_j / d\tau = W_{r,j}(C_j)$ В. $-dC_j / d\tau = KC_j^{n-1}$ Г. $C_{j,0} - C_j = (1 + K\tau)^n$ Д. $(1 + K\tau) = -dC_j / KC_j$</p>
<p>ОТВЕТ:</p>	
<p>.....</p>	
<p>ОТВЕТ:</p>	
<p>Задание 75.</p>	
<p>Установите соответствие</p>	
<p>Схемы промышленных реакторов</p>	<p>Характеристика реактора и пример его применения.</p>
<p>1.</p>  <p>2.</p>  <p>3.</p>	<p>А: трубчатый проточный, производство 3-хлоропрена Б: емкостной полый пламенный, синтез соляной кислоты В: емкостной периодический с лопастной мешалкой, производство красителей Г: емкостной твердофазный, процесс коксования угля Д: емкостной периодический с мешалкой для вязких жидкостей, производство полимеров Е: емкостной периодический с пропеллерной мешалкой, процессы органического синтеза Ж: трубчатый проточный, термический крекинг в нефтепереработке</p>



4.



5.



3: емкостной периодический с турбинной мешалкой с центральной трубой

ОТВЕТ:

Задание 76.

Дополните

Совокупность аппаратов (элементов) и потоков (связей) между ними, функционирующая как единое целое и предназначенная для переработки исходного сырья в продукты – это

Задание 77.

Установите правильную последовательность

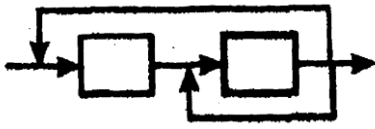
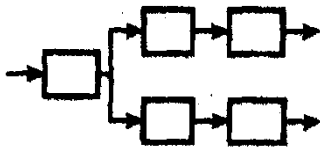
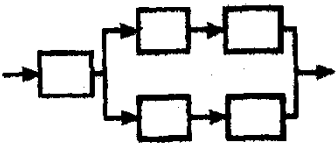
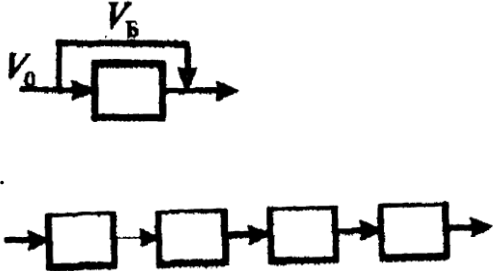
Последовательность этапов исследования и анализа химико-технологических систем (ХТС):

1. выделение связей между элементами, ответственных за проявление интересующих свойств ХТС
2. исследование ХТС – расчет показателей, определение свойств, изучение эволюции ХТС для улучшения ее показателей и свойств
3. установление зависимости выходных потоков от входных для каждого элемента, т. е. математическое описание
4. выделение элементов, определяющих интересующие или необходимые свойства ХТС

Задание 78.

Установите соответствие

Связи в химико-технологической системе (ХТС)	Название связи
1.	А. рециркуляционная с полным сложным рециклом

<p>2. </p> <p>3. </p> <p>4. </p> <p>5. </p>	<p>Б. параллельная В. простая обводная (байпас) Г. последовательная Д. рециркуляционная с полным простым рециклом Е. разветвленная Ж. сложная обводная (байпас) З. рециркуляционная с фракционным рециклом</p>
--	--

ОТВЕТ:

Задание 79.

Установите правильную последовательность

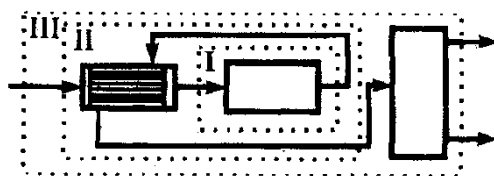
Последовательность химических реакций в химической модели (схеме) синтеза аммиака:

1. $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$
2. $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2$
3. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$

Задание 80.

Установите соответствие

Химико-технологическая система (ХТС)



«оболочка» - подсистема ХТС

I
II
III

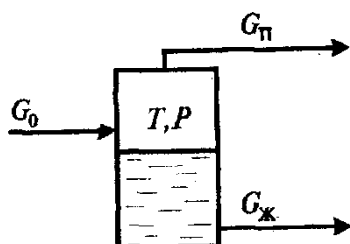
аппараты

А. реактор, теплообменник, системы разделения (вся ХТС)
Б. реактор и теплообменник
В. реактор (один элемент)

ОТВЕТ:

Задание 81.

Отметьте правильный ответ



Уравнение материального баланса для аппарата фазовых превращений (конденсатор, испаритель)

1. $G_{ж} = G_0 + G_{п}$
2. $G_{п} = G_0 + G_{ж}$
3. $G_0 = G_{п} + G_{ж}$
4. $G_0 = G_{п} - G_{ж}$

Задание 82.

Дополните

Теоретический материальный баланс химико-технологического процесса (ХТП) составляется на основе закона сохранения массы вещества и соотношений.

Задание 83.

Дополните

Уравнение материального баланса химико-технологического процесса (ХТП), основанного на химической реакции $aA + bB \rightarrow rR + sS$ с учетом потерь запишется:

$$G_A + G_B = G_R + G_{\text{потерь}} + \dots$$

Задание 84.

Дополните

Тепловой баланс химико-технологического процесса (ХТП) составляется на основе закона

Задание 85.

Дополните

Расход энергии на единицу получаемой продукции – это химического производства.

Задание 86.

Дополните

Вещества, обладающие энергетическим потенциалом и являющиеся побочными продуктами деятельности человека – это источники энергии.

Задание 87.

Установите правильную последовательность

Источники энергии в порядке убывания их энергетической ценности:

1. торф
2. кокс
3. природный газ

4. уран
5. каменный уголь
6. коксовый газ

Задание88.

Дополните

Энергетический потенциал веществ, образующих в технологических агрегатах, который используется для энергоснабжения других производств – это энергоресурсы.

Задание89.

Дополните

Горючие (топливные) вторичные энергоресурсы (ВЭР) - это топливные вторичные продукты и отходы, получаемые в процессе.

Задание90.

Отметьте правильный ответ (ответы)

К тепловым вторичным энергоресурсам (ВЭР) относится тепло:

1. отходящих газов, рабочих тел систем охлаждения
2. сжигания природного газа и торфа
3. отработанного пара и горячей воды, попутно вырабатываемого пара и нагреваемой воды
4. сжигания каменного угля и древесины

Задание91.

Отметьте правильный ответ

Жесткость воды – это:

1. масса вещества, остающаяся после испарения воды, кг
2. совокупность свойств, обусловленная наличием Ca^{2+} и Mg^{2+} , ммоль - ионов (эквивалентов)/л
3. наличие в воде солей Na^+ и Al^{3+} , кг/кг
4. совокупность свойств, обусловленная наличием анионов Cl^{-} , ммоль – ионов/л
5. наличие в воде анионов SO_4^{2-} , кг/л

Задание92.

Дополните

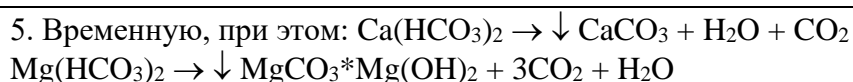
Основные операции промышленной водоподготовки – это отстаивание, коагуляция, фильтрация, обессоливание, дегазация, обеззараживание и

Задание93.

Отметьте правильный ответ

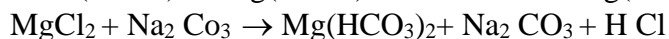
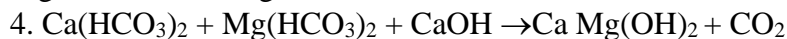
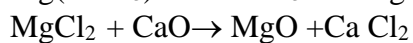
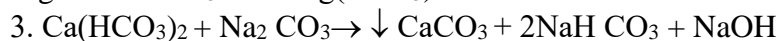
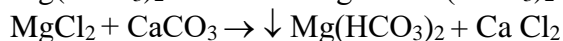
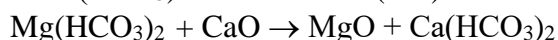
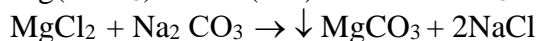
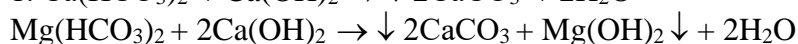
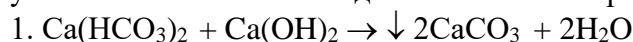
При кипячении воды можно устранить жесткость:

1. Постоянную, при этом $MgCl_2 \rightarrow MgCO_3 \downarrow$
2. Общую, при этом: $CaSO_4 \rightarrow CaCO_3 \downarrow$
3. Временную, при этом соли, обуславливающие временную жесткость испаряются
4. Постоянную, при этом: $NaCl \rightarrow Na_2CO_3$:
 $KCl \rightarrow K_2CO_3$:

**Задание94.**

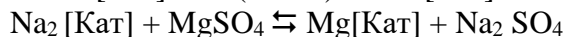
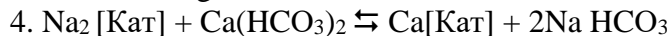
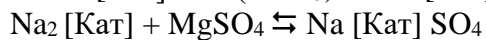
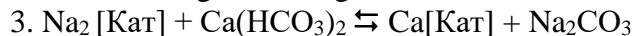
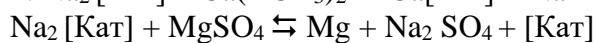
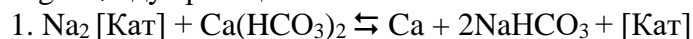
Отметьте правильный ответ

Если в воде содержатся соли: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ и MgCl_2 , то при ее умягчении известково-содовым способом происходят химические реакции:

**Задание95.**

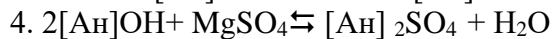
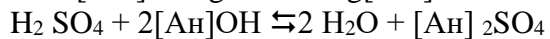
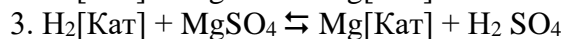
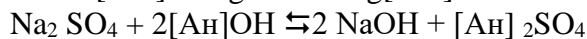
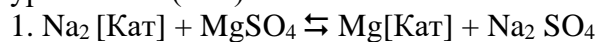
Отметьте правильный ответ

При проведении Na – катионирования воды, содержащей соли $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и MgSO_4 идут реакции:

**Задание96.**

Отметьте правильный ответ

Полное обессоливание воды, содержащей MgSO_4 , описывается уравнением(ями):

**Задание97.**

Дополните

Для минимизации капитальных затрат необходимо выбрать процесс наиболее интенсивный, протекающий с скоростью.

Задание98.

Дополните

Прием эффективного использования технологического оборудования, заключающийся в осуществлении химико-технологических процессов (ХТП) в одном аппарате – это процессов.

Задание 99.

Установите правильную последовательность

Последовательность решения задачи синтеза химико-технологической системы

1. определение режимов отдельных элементов и системы в целом, обеспечивающих необходимые показатели производства и его эффективное функционирование.
2. определение элементного состава ХТС (аппараты, машины, устройства и пр.) для переработки сырья в продукты.
3. определение структуры связей между элементами ХТС, обеспечивающими последовательность стадий химико-технологического процесса и функционирования всей системы.

Задание 100.

Дополните

Промышленные воды не должны содержать большого количества механических примесей и растворенных

Задание 101.

Дополните

Грубодисперсные механические примеси, содержащиеся в промышленной воде, засоряют аппараты и

Задание 102.

Отметьте правильный ответ (ответы)

Растворенные в промышленной воде соли и газы вызывают:

1. снижение коррозии металла, из которого изготовлено оборудование
2. образование веществ, улучшающих условия теплообмена
3. поверхностное разрушение металлов вследствие коррозии
4. образование накипи, ухудшающей теплообмен

Задание 103.

Дополните

В отделочном производстве текстильной промышленности наличие в воде растворенных солей, приводит к перерасходу

Задание 104.

Дополните

Промышленная водоподготовка – это комплекс операций, обеспечивающих очистку воды от механических примесей, газов и растворенных

Задание 105.

Дополните

Основные операции водоподготовки – очистка от взвешенных примесей отстаиванием, коагуляцией и фильтрацией, дегазация, обеззараживание и или обессоливание воды.

Задание 106.

Дополните

Отстаивание проводится для удаления крупных взвешенных в воде примесей, при этом происходит воды.

Задание 107.

Дополните

Для удаления мелких взвешенных в воде примесей используется

Задание 108.

Дополните

Для осаждения коллоидных частиц, содержащихся в воде используется

Задание 109.

Дополните

Умягчение воды – удаление в первую очередь ионов, обуславливающих жесткость воды, кальция и

Задание 110.

Дополните

Обессоливание воды – это полное удаление из воды всех солей, т. е. удаление катионов и

Задание 111.

Дополните

Химическими и физическими способами проводится дегазация – удаление из воды растворенных газов, способных вызвать оборудования.

Задание 112.

Отметьте правильный ответ

Химико-технологическая система (ХТС), позволяющая на одном оборудовании, после некоторых изменений связи и режима, реализовать различные химико-технологические процессы (ХТП) называется:

1. неуправляемая
2. комплексная
3. перестраиваемая
4. переоборудованная

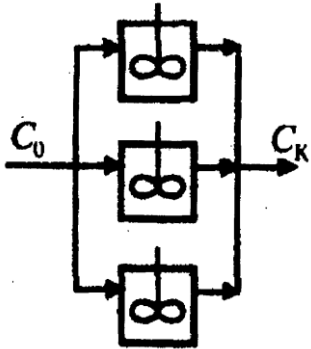

Задание 113.

Дополните

Соединение нескольких реакторов, используемое для оптимизации режима процесса или ограничения единичного объема реактора – это реакторный

Задание 114.

Установите соответствие

Система соединенных реакторов идеального смешения	Тип связи
<p>1.</p>  <p>2.</p> 	<p>А. обратная (рецикл)</p> <p>Б. обводная</p> <p>В. последовательная</p> <p>Г. разветвленная</p> <p>Д. параллельная</p>
ОТВЕТ:	
<p>Задание 115. Дополните Свойство химико-технологического системы (ХТС) изменять характеристики ее функционирования при изменении условий и параметров технологического режима элементов называется</p>	
<p>Задание 116. Отметьте правильный ответ Свойство химико-технологического системы (ХТС) достигать желаемой цели управления при ограниченных возможностях управления, которыми располагает данная система в реальных условиях эксплуатации, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. активностью 2. управляемостью 3. устойчивостью 4. чувствительностью 	
<p>Задание 117. Отметьте правильный ответ Если при допустимых изменениях условий химико-технологического процесса его показатели сохраняются в заданных пределах, то химико-технологическая система (ХТС):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. неуправляема 2. неустойчива 3. управляема 4. активна 	
<p>Задание 118. Отметьте правильный ответ</p>	

Свойство химико-технологической системы (ХТС) выполнять требуемые функции, сохраняя во времени и заданных пределах значение эксплуатационных показателей, называется:

1. чувствительностью
2. управляемостью
3. надежностью
4. устойчивостью

Задание 119.

Отметьте правильный ответ

Среднее время функционирования химико-технологической системы (ХТС) между отказами ее элементов, число отказов, общее время простоя за данный период – это показатели:

1. управляемости
2. надежности
3. устойчивости
4. реактивности

Задание 120.

Отметьте правильный ответ

Минимальное нарушение эксплуатационных качеств элемента химико-технологической системы (ХТС):

1. неполадка
2. остановка
3. авария
4. неисправность

Задание 121.

Отметьте правильный ответ

Полная невозможность работы оборудования, приборов или осуществления процесса в химико-технологической системе (ХТС):

1. неисправность
2. неполадка
3. неувязка
4. остановка

Задание 122.

Отметьте правильный ответ

Совокупность отходов производства и потребления, пригодных в качестве основного или вспомогательного сырья для выпуска целевой продукции – это материальные ресурсы:

1. основные
2. исходные
3. первичные
4. вторичные

Задание 123.

Отметьте правильный ответ

Если в химико-технологической системе (ХТС), рационально используются все компоненты сырья и энергии и не нарушается экологическое равновесие, то технология:

1. безотходная

2. улучшенная
3. малоотходная

Задание 124.

Отметьте правильный ответ

Химико-технологические системы (ХТС), вредные последствия деятельности, которой не превышают уровня, допустимого санитарными нормами, но часть сырья и материалов переходит в отходы – это производство:

1. неисправное
2. малоотходное
3. вторичное
4. безотходное

Задание 125.

Отметьте правильный ответ

Химические производства, в которых действуют замкнутые системы водоснабжения без сброса сточных вод в водоемы, при коэффициенте использования свежей воды, равном единице называются:

1. безводными
2. сбросными
3. сточными
4. бессточными

Задание 126.

Установите последовательность реакций в химической схеме производства серной кислоты на основе серного колчедана.

1. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
Абсорбция триоксида серы
2. $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
Обжиг серного колчедана
3. $\text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3$
Окисление диоксида серы

Задание 127.

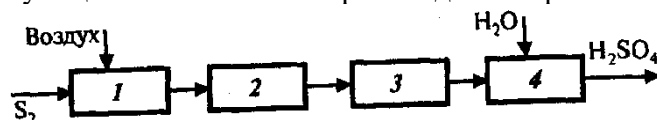
Установите последовательность реакций в химической схеме производства серной кислоты из серы

1. $\text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3$
2. $\text{S}_2 + 2\text{O}_2 = 2\text{SO}_2$
3. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

Задание 128.

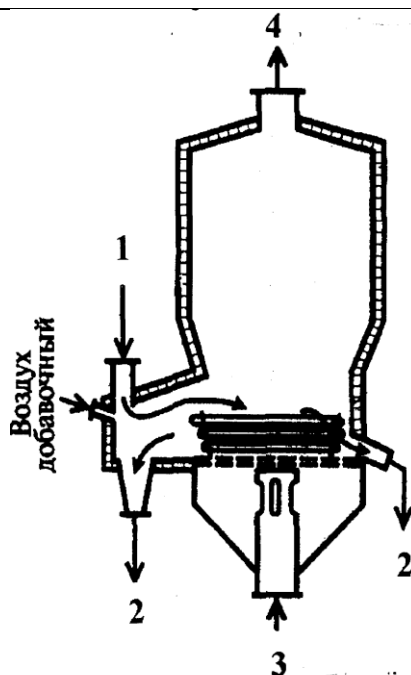
Установите соответствие

Функциональная схема производства серной кислоты из серы



Порядковый номер на схеме	Стадия
1.	А. десорбция SO_3

2. 3. 4.	Б. абсорбция SO ₃ В. десорбция SO ₂ Г. окисление SO ₂ Д. очистка и промывка обжигового газа Е. обжиг серосодержащего сырья														
ОТВЕТ:															
Задание 129.															
Установите соответствие															
Функциональная схема производства серной кислоты из серного колчедана															
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="416 801 951 842">Порядковый номер</th> <th data-bbox="951 801 1501 842">Стадии</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="416 842 951 882">1.</td> <td data-bbox="951 842 1501 882">А. десорбция SO₃</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 882 951 922">2.</td> <td data-bbox="951 882 1501 922">Б. десорбция SO₂</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 922 951 963">3.</td> <td data-bbox="951 922 1501 963">В. окисление SO₂</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 963 951 1003">4.</td> <td data-bbox="951 963 1501 1003">Г. абсорбция SO₃</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="951 1003 1501 1061">Д. очистка и промывка обжигового газа</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="951 1061 1501 1137">Е. обжиг серосодержащего сырья</td> </tr> </tbody> </table>	Порядковый номер	Стадии	1.	А. десорбция SO ₃	2.	Б. десорбция SO ₂	3.	В. окисление SO ₂	4.	Г. абсорбция SO ₃		Д. очистка и промывка обжигового газа		Е. обжиг серосодержащего сырья	
Порядковый номер	Стадии														
1.	А. десорбция SO ₃														
2.	Б. десорбция SO ₂														
3.	В. окисление SO ₂														
4.	Г. абсорбция SO ₃														
	Д. очистка и промывка обжигового газа														
	Е. обжиг серосодержащего сырья														
ОТВЕТ:															
Задание 130.															
Установите соответствие															
Высокотемпературный реактор для обжига серного колчедана – печь кипящего слоя															
$4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 (\text{воздух}) = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{огарок}) + 8\text{SO}_2$															



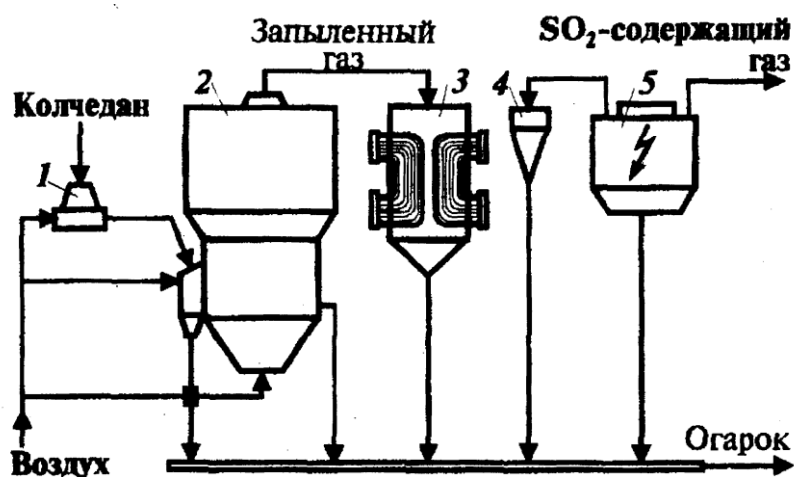
Номер на схеме	Название реагента
1.	А. колчедан
2.	Б. воздух
3.	В. огарок
4.	Г. вода
	Д. серная кислота
	Е. обжиговый газ

ОТВЕТ:

Задание 131.

Установите соответствие

Подсистема обжига серного колчедана



Основной недостаток печей кипящего слоя для отжига серного колчедана – повышенная запыленность обжигового газа из – за механической эрозии подвижных твердых частиц, поэтому подсистема кроме тарельчатого питателя – 1, печи (реактора) кипящего слоя – 2, котла - утилизатора – 3 включает:

Номер схемы	Аппарат
4.	А. электрофильтр
5.	Б. циклон В. адсорбер Г. абсорбер
ОТВЕТ:	

Задание 132.

Отметьте правильный ответ

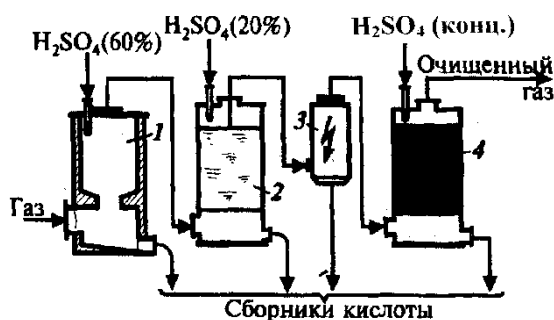
Содержание SO_2 в обжиговом газе больше при сжигании:

1. серного колчедана
2. железного колчедана
3. пирита
4. серы

Задание 133.

Установите соответствие

Технологическая схема промывного отделения производства серной кислоты



Номер на схеме	Аппарат
1.	А. насос
2.	Б. мокрый электрофильтр
3.	В. промывная башня с насадкой
4.	Г. сушильная башня Д. циклон Е. полая промывная башня
ОТВЕТ:	

Задание 134.

Отметьте правильный ответ

Изменение температуры каталитического процесса окисления $SO_2 + 0,5 O_2 \rightleftharpoons SO_3 + Q$ в соответствии с линией оптимальных температур (ЛОТ) осуществляется в реакторах:

1. многослойных с отводом тепла между слоями
2. однослойных с подводом тепла между слоями
3. многослойных без отвода тепла
4. однослойных без отвода тепла

Задание 135.

Дополните

Образование сернокислотного тумана на стадии абсорбции SO_3 при получении H_2SO_4 приводит к потере продукта, выбросам в атмосферу, аппаратуры.

Задание 136.

Установите правильную последовательность стадий получения серной кислоты по методу «двойное контактирование – двойная абсорбция» (ДК-ДА)

1. промывка обжигового газа
2. вторая стадия окисления SO_2
3. первая стадия окисления SO_2
4. получение SO_2
5. вторая стадия абсорбции SO_3
6. первая стадия абсорбции SO_3

Задание 137.

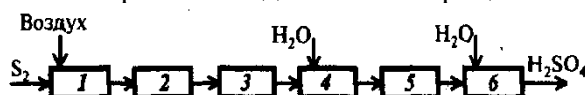
Дополните

Количество непревращенного SO_2 и выбросов в атмосферу при получении H_2SO_4 по схеме «двойное контактирование – двойная абсорбция» в сравнении с системой однократного контактирования примерно в 10 раз

Задание 138.

Установите соответствие

Функциональная схема производства серной кислоты по методу «двойное контактирование – двойная абсорбция» на основе серы



Номер на схеме	Стадия
1.	А. промывка обжигового газа
2.	Б. первая и вторая стадии окисления SO_2
3.	В. обжиг серного колчедана
4.	Г. получение SO_2
5.	Д. первая и вторая стадии абсорбции SO_3
6.	Е. обжиг серы

ОТВЕТ:

Задание 139.

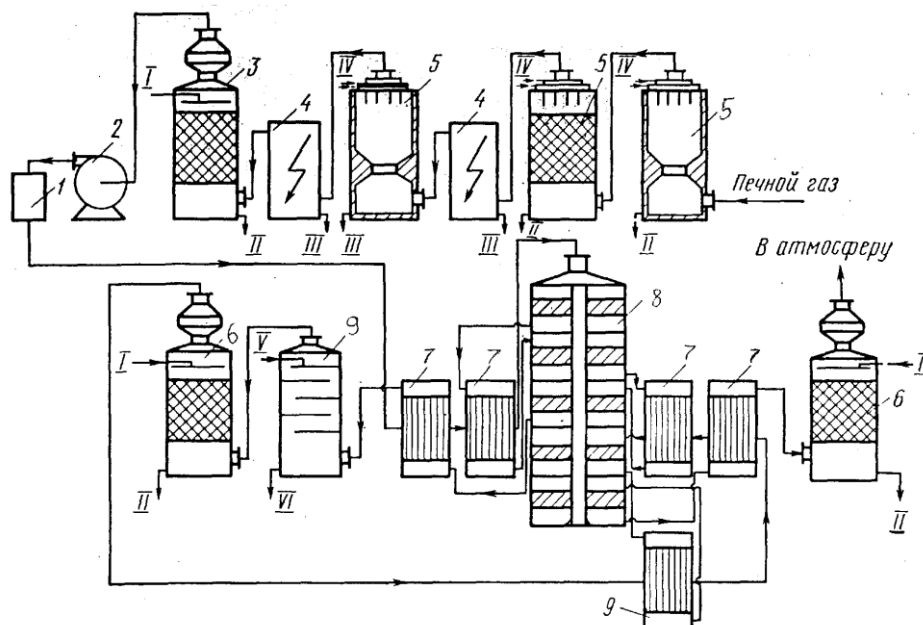
Дополните

Количество выбросов SO_2 в атмосферу в системе «двойное контактирование – двойная абсорбция», чем в системе однократного контактирования.

Задание 140.

Установите соответствие

Технологическая схема стадий контактирования и абсорбции при получении серной кислоты в системе «двойное контактирование – двойная абсорбция» из газа полученного обжигом серного колчедана (основные аппараты по газовому тракту):



Номер на схеме	Аппарат
1.	А. фильтр
2.	Б. сушильная башня с насадкой
3.	В. увлажнительная и промывные башни
4.	Г. мокрый электрофильтр
5.	Д. турбокомпрессор
6.	Е. контактный аппарат
7.	Ж. моногидратные абсорберы первой и второй ступени
8.	З. печь кипящего слоя
9.	И. олеумный абсорбер
	К. кожухотрубные теплообменники

ОТВЕТ:

Задание 141.

Отметьте правильные ответы

Исходное сырье для получения серной кислоты:

1. элементная сера, железный колчедан, сульфиды железа, меди, цинка, сероводород
2. отходящие газы тепловых электростанций и металлургических заводов
3. отходящие газы производства метанола, этанола
4. отходящие газы производства уксусной, муравьиной и азотной кислот

Задание 142.

Дополните
Повышение степени превращения SO_2 в SO_3 в производстве серной кислоты позволяет выбросы SO_2 в окружающую среду.

Задание 143.

Дополните
Повышение степени превращения SO_2 в SO_3 в производстве серной кислоты позволяет производительность производства.

Задание 144.

Отметьте правильный ответ
Серный (железный) колчедан, применяемый для получения серной кислоты, обогащают:

1. грохочением
2. рассеиванием
3. флотацией
4. экстракцией
5. гиперсорбцией

Задание 145.

Отметьте правильный ответ
В производстве серной кислоты обжиговый газ, полученный по химической схеме $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$, содержит небольшое количество SO_3 потому, что:

- 1: Fe_2O_3 является ингибитором окисления SO_2 в SO_3
- 2: Fe_2O_3 является катализатором окисления SO_2 в SO_3
- 3: SO_2 самопроизвольно окисляется в SO_3 кислородом воздуха
- 4: SO_2 взаимодействует с Fe_2O_3 с образованием SO_3

Задание 146.

Дополните
Для ускорения лимитирующей стадии обжига серного колчедана в производстве серной кислоты – внутренней диффузии кислорода, поверхность соприкосновения фаз необходимо

Задание 147.

Дополните
Для увеличения поверхности соприкосновения фаз в процессе обжига серного колчедана твердую фазу необходимо

Задание 148.

Установите соответствие
Достоинства и недостатки печей кипящего слоя для обжига серного колчедана в производстве серной кислоты.

Достоинства и недостатки	Достоинства	Недостатки
1. высокая скорости диффузионных и теплообменных процессов		
2. отсутствие тормозящего влияния массо-и теплообмена		

- | | | |
|---|--|--|
| 3. высокая запыленность обжигового газа | | |
| 4. низкая запыленность обжигового газа | | |
| 5. низкая интенсивность | | |

Задание 149.

Дополните

В производстве серной кислоты из серного колчедана обжиговый газ очищают от соединений мышьяка, фтора, являющихся ядами

Задание 150.

Отметьте правильный ответ

В сернокислотном производстве основным катализатором контактного окисления SO_2 в SO_3 является катализатор на основе оксида :

1. железа
2. кобальта
3. ванадия
4. меди
5. цинка

Задание 151

Дополните

Температурный режим проведения экзотермической реакции контактного окисления SO_2 в SO_3 в производстве серной кислоты должен приближаться к линии температур.

Задание 152.

Дополните

Абсциссы точек линии оптимальных температур (ЛОТ) – это температуры, обеспечивающие скорость реакции для степеней превращения, являющихся ординатами этих точек.

Задание 153.

Установите соответствие:

Производство аммиака

названия реакций в упрощенной химической схеме:	Химическая реакция
1. паровая конверсия метана	А. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$
2. конверсия оксида углерода	Б. $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2$
3. синтез аммиака	В. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$
ОТВЕТ:	

Задание 154.

Дополните

Каталитическая обратимая реакция синтеза аммиака $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ протекает с выделением тепла и уменьшением

Задание 155.

Дополните
Согласно принципу Ле-Шателье при понижении температуры и повышении давления равновесие реакции $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$ сдвигается в сторону содержания аммиака.

Задание 156.

Дополните
Для полноты использования азотоводородной смеси при выбранных катализаторе, температуре и давлении в технологической схеме синтеза аммиака применяется

Задание 157.

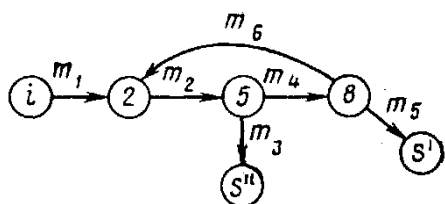
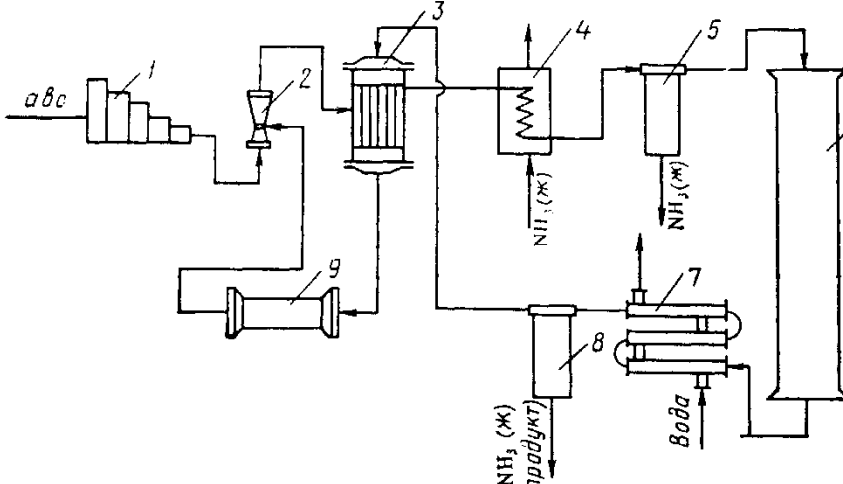
Дополните
Для приближения температурного режима в реакторе синтеза аммиака к линии оптимальных температур (ЛОТ) тепло из реакционной зоны необходимо

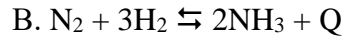
Задание 158.

Дополните
Синтез – газ из углеводородных газов (природного, попутного и др.) является основным источником получения метанола и

Задание 159.

Установите соответствие

Модель ХТС	Схематическое изображение
1. структурная схема синтеза аммиака	А. 
2. материальный потоковый граф по общим расходам ХТС	Б. 
3. технологическая схема синтеза аммиака (упрощенная)	

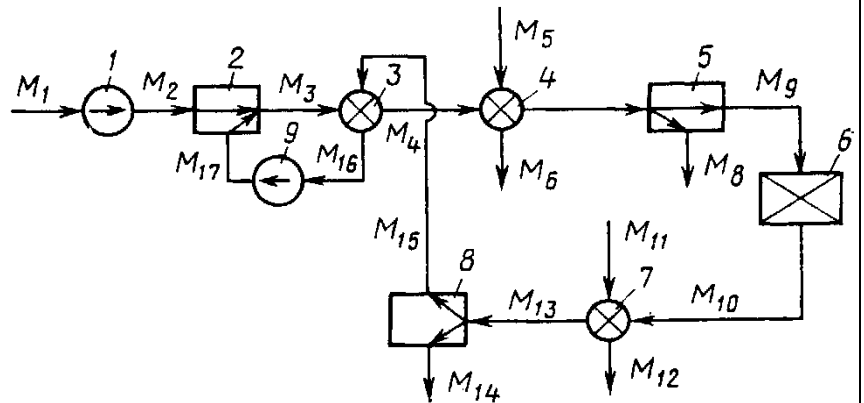


4. операторная схема синтеза аммиака

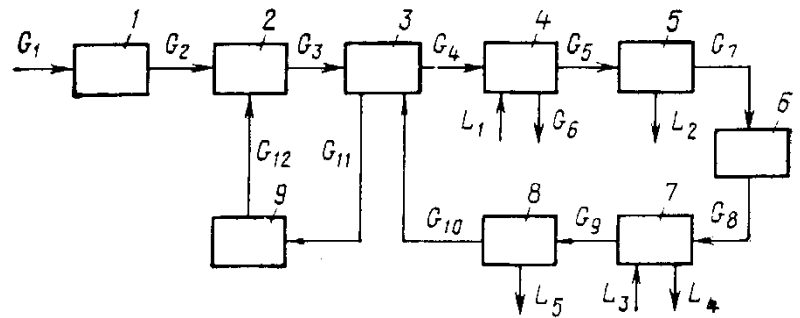
5. функциональная схема синтеза аммиака

6. химическая схема

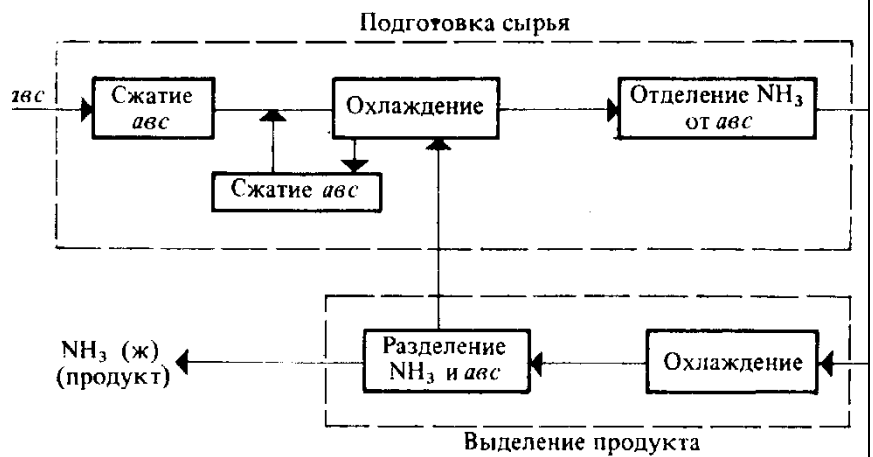
Г.



Д.



Е.



ОТВЕТ:

Задание 160.
Дополните

Для получения трех важнейших химических продуктов – хлора, водорода, гидроксида натрия производится электролиз водного раствора

Задание 161.

Дополните

Получение хлора, водорода, гидроксида натрия электрохимическим методом основано на использовании дешевого и доступного природного сырья -

Задание 162.

Дополните

Если получаемый гидроксид натрия используется в производстве искусственных волокон и не должен содержать примесей, то необходимо применять электролизер с ионообменной мембраной или с жидким катодом.

Задание 163.

Дополните

При проведении электролиза водного раствора NaCl с целью получения высококонцентрированного и химически чистого гидроксида натрия для здоровья обслуживающего персонала и окружающей среды наиболее безопасно применение электролизера с мембраной.

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В оценочные средства учебной дисциплины внесены *изменения/обновления*, утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления оценочных средств	номер протокола и дата заседания кафедры