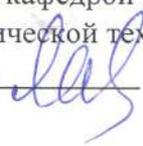


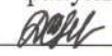
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лазаренко Виктор Анатольевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.03.2023 22:40:52
Уникальный программный ключ:
45c319b8a032ab3637134215abd1c4753347874

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Курский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России)**

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры биологической и
химической технологии
протокол № 11 от «28» мая 2018 г.
заведующий кафедрой биологической и
химической технологии
профессор  Лазурина Л.П.

УТВЕРЖДЕНО

на заседании методического совета
фармацевтического и биотехнологического
факультетов
протокол № 5 от «29» июня 2018 г.
председатель методического совета
фармацевтического и биотехнологического
факультетов
доцент  Дроздова И.Л.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по основным процессам в синтезе биологически активных веществ

Факультет	Биотехнологический		
Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология		
Направленность	Химическая технология биологически активных веществ		
Курс	3	Семестр	5
Трудоемкость (з.е.)	5		
Количество часов всего	180		
Форма промежуточной аттестации	экзамен		
Курсовая работа			

Разработчики рабочей программы:

зав. кафедрой биологической и химической технологии,
доктор биологических наук, профессор Лазурина Л.П.,
доцент кафедры биологической и химической технологии к.т.н. Атрепьева Л.В.,
ассистент кафедры биологической и химической технологии Пискарёва Т.Н.

Рабочая программа дисциплины «Основные процессы в синтезе биологически активных веществ» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение теоретических и практических основ в направлении синтеза биологически активных соединений, необходимых для профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины является:

- приобретение знаний об основных процессах в синтезе биологически активных соединений на основе применения естественно-научных законов, необходимых для профессиональной деятельности;
- формирование умений использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности;
- формирование навыков работы с научно-технической информацией, анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы и требования к планируемым результатам обучения по дисциплине

Дисциплина «Основные процессы в синтезе биологически активных веществ» относится к вариативной части образовательной программы (обязательная дисциплина).

Процесс изучения дисциплины обеспечивает достижение планируемых результатов освоения образовательной программы и направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция		Логическая связь с дисциплинами учебного плана
код	формулировка	
ПК-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<ul style="list-style-type: none"> - Прикладная механика - Процессы и аппараты химической технологии - Тепловые процессы химической технологии - Основы технологии лекарственных препаратов - Общая биотехнология в получении биологически активных веществ - Технология выделения и очистки биологически активных веществ - Приемы получения особо чистых субстанций
ПК-18	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - Общая химическая технология - Процессы и аппараты химической технологии - Основы химии биологически активных веществ - Химическая технология биологически активных веществ - Наноразмерные материалы в химической технологии - Химическое материаловедение - Технологические критерии

		эффективности химико-фармацевтического производства
ПК-20	Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<ul style="list-style-type: none"> - Введение в химическую технологию биологически активных веществ - Основы биохимии - Общая биотехнология в получении биологически активных веществ - Основы научной работы технолога - Фармакологические аспекты биологически активных веществ - Технология выделения и очистки биологически активных веществ - Приемы получения особо чистых субстанций

Содержание компетенций (этапов формирования компетенций)

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этапы формирования и индикаторы достижения компетенции		
		Знает	Умеет	Владеет (имеет практический опыт)
1	2	3	4	5
ПК-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	- основные понятия технологического регламента - технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции	- применять на практике технологические процессы в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции	- основными методами разработки технологического регламента - методами проведения стандартных испытаний по определению физико-химических свойств сырья и продукции
ПК-18	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	- свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач в области профессиональной деятельности	- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач в области профессиональной деятельности	- знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач в области профессиональной деятельности
ПК-20	Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	- методы работы с научно-технической информацией, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	- обрабатывать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	- имеет опыт применения полученной научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта при работе по тематике исследования

3. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код компетенций
1	2	3
Общие закономерности синтеза биологически активных веществ	Механизмы реакций и методы их установления. Термодинамические и кинетические условия осуществления реакций. Влияние растворителей. Общая методология тонкого органического синтеза биологически активных веществ. Выбор источников сырья. Разработка химической схемы синтеза. Общие положения о компьютерном синтезе.	ПК-1, ПК-18, ПК-20
Основные процессы введения в молекулу новых функциональных групп	Процессы нитрования для получения органических нитросоединений: механизм реакции, параметры управления, технологические решения. Процессы сульфирования для получения органических сульфокислот: механизм реакции, параметры управления, технологические решения. Методы получения органических сульфохлоридов. Процессы галогенирования для получения органических галогенидов: механизм реакции, параметры управления, технологические решения.	ПК-1, ПК-18, ПК-20
Основные процессы превращения функциональных групп	Процессы диазотирования и азосочетания. Реакции замены diazonиевой группы. Методы получения нитрозосоединений. Методы окисления. Окисление насыщенных углеводородов. Получение альдегидов, кетонов, кар-боновых кислот окислением метильной группы. Окисление ароматических и непредельных угле-водородов. Методы восстановления. Восстановление металлами и солями металлов. Восстановление гидридами металлов, соединениями серы. Контактно-каталитическое гидрирование. Восстановление соединениями серы. Контактно-каталитическое гидрирование. Электролитическое восстановление	ПК-1, ПК-18, ПК-20
Основные процессы изменения углеродного скелета молекулы	Процессы алкилирования: механизм реакции, параметры управления, технологические решения. Алкилирование по атому углерода, азота, кислорода. Процессы ацилирования: механизм реакции, параметры управления, технологические решения. Ацилирование по атому углерода, азота, кислорода.	ПК-1, ПК-18, ПК-20

4. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах)

Наименование раздела дисциплины	Контактная работа			Внеаудиторная (самостоятельная) работа	Итого часов	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения		Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
	всего	из них				Традиционные	Интерактивные	
		лекции	практические занятия					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Общие закономерности синтеза биологически активных веществ	12	6	6	12	24	ЛТ, СИ, ПЗ, УИРС, НИРС	–	Т, С
Основные процессы введения в молекулу новых функциональных групп	20	10	10	20	40	ЛТ, СИ, ПЗ, УИРС, НИРС	–	Т, С
Основные процессы превращения функциональных групп	28	14	14	28	56	ЛТ, СИ, ПЗ, УИРС, НИРС	–	Т, С
Основные процессы изменения углеродного скелета молекулы	12	6	6	12	24	ЛТ, СИ, ПЗ, УИРС, НИРС	–	Т, С, ЗКР
Экзамен	–	–	–	–	36	–	–	Т, Пр., ПЭ
ИТОГО:	–	–	–	–	180	–	–	–

4.1 Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения

ЛТ	традиционная лекция	УИРС	учебно-исследовательская работа студента
СИ	самостоятельное изучение тем, отраженных в программе, но не рассмотренных в аудиторных занятиях	НИРС	научно-исследовательская работа студента
ПЗ	практическое занятие		

4.2 Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Т	тестирование	Пр.	оценка освоения практических навыков (умений, владений)
С	оценка по результатам собеседования (устный опрос)	ПЭ	оценка по результатам письменного экзамена
ЗКР	защита курсовой работы		

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ: учеб. пособие / А. А. Иозеп [и др.]. - 2-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2017. - 356 с.

2. Теоретические основы синтеза лекарственных веществ [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 20 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62300.html>

Дополнительная литература

1. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ: учеб. для студентов хим.-фармацевт. и мед. вузов / Б. В. Пассет. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. - 375 с.

2. Методические рекомендации к выполнению и защите курсовой работы по дисциплине «Основы синтеза БАВ» для студентов биотехнологического факультета / Курск. гос. мед. ун-т, каф. биолог. и хим. технологии; сост.: Л. В. Атрепьева. - Курск: Изд-во КГМУ, 2009. - 16 с.

Периодические издания (журналы)

1. Химико-фармацевтический журнал

Электронное информационное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». <https://elibrary.ru/>

2. Консультант плюс. https://kurskmed.com/departament/library/page/Consultant_Plus

3. База данных международного индекса научного цитирования «WEB OF SCIENCE». <http://www.webofscience.com/>

4. Полнотекстовая база данных «Medline Complete». <http://search.ebscohost.com/>

5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». <https://cyberleninka.ru/>

6. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru». <https://www.book.ru/>

7. Полнотекстовая база данных «Polpred.com Обзор СМИ». <http://polpred.com/>

8. Полнотекстовая база данных статей журналов медицинского, биологического/биохимического профиля на английском языке BioMed Central (BMC). <https://www.biomedcentral.com/>

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
1.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 2 этаж, каб. №205 (лаборатория)	Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием: специализированная мебель (учебная мебель, стол для весов, стол физический для приборов, стол химический островной, стол аудиторный, стул винтовой, тумба лабораторная); специализированное оборудование (вытяжной шкаф ШВ2, однодиапазонные весы ВЛКТ 500, весы равноплечные, штатив лабораторный, термостат ТГУ 01-200, спектрофотометр, центрифуга ОПН-8).	–
2.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 2 этаж, каб. №209	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированная мебель (учебная мебель, доска, трибуна лекторская); технические средства обучения и демонстрационное оборудование (проектор, ноутбук, экран); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Программа для создания тестов - Adit Testdesk, договор № 444 от 22.06.2010 2. Программа для организации дистанционного обучения - ISpring Suite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015 3. Пакет офисного ПО - Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010 4. Операционная система - Microsoft Win Pro 7, договор № 904 от 24.12.2010 5. Антивирус - Kaspersky Endpoint Security, договор № 832 от 15.10.2018
3.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 2 этаж, каб. №222 (лаборатория)	Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием: специализированная мебель (учебная мебель, доска ученическая, стол компьютерный); технические средства обучения (компьютеры).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Программа для создания тестов - Adit Testdesk, договор № 444 от 22.06.2010 2. Программа для организации дистанционного обучения - ISpring Suite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015 3. Пакет офисного ПО - Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010 4. Операционная система - Microsoft Win Pro 7, договор № 904 от 24.12.2010 5. Антивирус - Kaspersky Endpoint Security, договор № 832 от 15.10.2018

7. Оценочные средства

Примерная тематика курсовых работ

1. Метод кросс-сочетаний в органическом синтезе биологически активных веществ.
2. Вклад нобелевских лауреатов в развитие синтеза биологически активных веществ.
3. Получение и свойства сорбита.
4. Свойства и получение глицина.
5. Свойства и получение щавелевой кислоты.
6. Функциональный анализ биологически активных веществ.
7. Свойства и получение акридонуксусной кислоты.
8. Метод метасинтеза в органическом синтезе биологически активных веществ.
9. Свойства и получение нитроглицерина.
10. Свойства и получение сульфокислот.
11. Свойства и получение лимонной кислоты.
12. Свойства и получение местноанестезирующих веществ.
13. Свойства и получение бензойной кислоты.
14. Методы уничтожения химического оружия.
15. Свойства и получение тиамин (витамина В₁).
16. Свойства и получение изопропилового спирта.
17. Свойства и получение витамина D.
18. Свойства и получение глутатиона.
19. Свойства и получение кобаламина (витамина В₁₂).
20. Свойства и получение сульфаниламидов.

Вопросы для письменной части экзамена

1. Стадии биологического изучения лекарственных веществ.
2. Контактно-каталитическое восстановление. Общие положения.
3. Контактно-каталитическое восстановление. Типы катализаторов.
4. Восстановление на никелевых катализаторах.
5. Восстановление на платиновых и палладиевых катализаторах.
6. Особенности техники безопасности при контактном-каталитическом восстановлении.
7. Общая характеристика алкилирования.
8. Катализаторы алкилирования.
9. Совмещенные реакции алкилирования.
10. Значение алкилирования в синтезе биологически активных веществ.
11. Условия О-алкилирования.
12. Условия С-алкилирования.
13. Условия N –алкилирования.
14. Общая характеристика процесса сульфирования.
15. Значение сульфирования в синтезе БАВ.
16. Механизм реакции сульфирования.
17. Влияние концентрации кислоты и температуры на процесс сульфирования.
18. Влияние заместителей, соотношения исходных реагентов, перемешивания на сульфирование.
19. Особенности техники безопасности при сульфировании.
20. Общая характеристика нитрования. Нитрующие агенты.

21. Значение нитрования в синтезе БАВ.
22. Нитроэфиры.
23. Роль NO как нейромедиатора.
24. Механизм реакции нитрования.
25. Особенности техники безопасности при нитровании.
26. Восстановление амальгамой натрия.
27. Восстановление натрием в спирте и в жидком аммиаке.
28. Восстановление цинком в кислой среде и в щелочной среде.
29. Восстановление железом.
30. Значение в синтезе БАВ при восстановлении.
31. Общие положения. Галогенирующие агенты.
32. Влияние температуры и катализаторов на процесс галогенирования.
33. Влияние заместителей и соотношения исходных реагентов на процесс галогенирования.
34. Концепция антиметаболитов и методология комбинаторной химии.
35. Влияние теплового эффекта и теплоотвода на процесс галогенирования.
36. Особенности техники безопасности при галогенировании.
37. Катализаторы алкилирования: протонные кислоты.
38. Катализаторы алкилирования: апротонные кислоты.
39. Катализаторы алкилирования: трифторид бора, фтороводород.
40. Катализаторы алкилирования: оксиды и соли металлов.
41. Катализаторы алкилирования: цеолиты.
42. Катализаторы алкилирования: катиониты.
43. Методы сульфирования.
44. Достоинства и недостатки сульфирования.
45. Стадии выделения сульфопродуктов.
46. Влияние концентрации кислоты и состава нитрующей смеси.
47. Влияние температуры и режима протекания реакции нитрования.
48. Порядок слива. Достоинства и недостатки нитрования
49. Влияние теплового эффекта и теплообмена на процесс нитрования.
50. Радиально-цепной механизм реакции галогенирования.
51. Ионно-каталитический механизм реакции галогенирования.
52. Влияние температуры и катализаторов.
53. Сульфирование жидких или твердых веществ жидким сульфорирующим агентом.
54. «Экстракционное» сульфирование.
55. Сульфирование «запеканием».
56. Сульфирование серным ангидридом в инертных растворителях.
57. Модуль ванны. Порядок слива.
58. Основные стадии процесса галогенирования.
59. Сульфирование в «парах».
60. Влияние перемешивания и соотношение исходных реагентов на сульфирование.

Банк профессионально-ориентированных ситуационных задач для экзамена

Задача 1. В цехе разрабатывается комплекс мероприятий по внедрению ресурсосберегающих и природоохранных технологий. В рамках данного направления предложено использовать отработанные смеси для приготовления рабочих растворов.

1. Укажите достоинства нового технологического решения
2. Составьте расчетные уравнения, реализующие возможность повторного использования отработанной смеси.
3. Рассчитать материальный баланс процесса приготовления нитрующей смеси: -

Исходные данные:

Масса нитрующей смеси - 149 кг;

Состав нитрующей смеси:

HNO_3 – 73%

H_2SO_4 – 18%

H_2O – 9%

Потери при приготовлении нитрующей смеси - 0,19%

Для приготовления нитрующей смеси используются:

- 1) отработанная нитрующая смесь состава:

HNO_3 – 59%

H_2SO_4 – 10%

H_2O – 31%

- 2) концентрированная азотная кислота состава:

HNO_3 – 97,8%

H_2O – 2,2%

- 3) олеум – 16,5%

База типовых тестовых заданий для экзамена
(полная база тестовых заданий хранится на кафедре и в центре тестирования)

1. УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ
НАЛИЧИЕ СУЛЬФОГРУППЫ ОПРЕДЕЛЯЕТ СЛЕДУЮЩИЕ СВОЙСТВА
ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА

1. придание кислотного характера
2. наркотические свойства
3. дополнительный источник серы в организме
4. увеличение липофильности
5. повышает растворимость в воде

2. УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ
ПРИ СУЛЬФИРОВАНИИ АКТИВНОЙ ЧАСТИЦЕЙ ЯВЛЯЮТСЯ

1. катионы HSO_3^+ , H_3SO_4^+
2. диоксид серы SO_2
3. поляризованная молекула SO_3
4. серная кислота H_2SO_4

3. ВПИШИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

п-сульфирование - _____ концентрация серной кислоты, когда скорость реакции _____ до _____ за 1 час

4. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

ВЫБОР ТЕМПЕРАТУРЫ СУЛЬФИРОВАНИЯ ЗАВИСИТ ОТ

1. порядка ввода реагентов
2. аппаратного оформления
3. активности субстрата
4. численного значения модуля ванны

5. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

СООТНОШЕНИЕ ИСХОДНЫХ РЕАГЕНТОВ ПРИ СУЛЬФИРОВАНИИ ЗАВИСИТ ОТ
АКТИВНОСТИ СУБСТРАТОВ

Активность субстратов

Соотношение исходных реагентов

1. неактивные

стехиометрическое соотношение

2. высокореакционные

избыток сульфировющего агента в 1,2 – 1,8 раз

6. УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ ПРОЦЕССА СУЛЬФИРОВАНИЯ ЗАВИСИТ ОТ СЛЕДУЮЩИХ
ФАКТОРОВ

1. степени разбавления серной кислоты реакционной водой
2. характера теплообмена
3. теплового эффекта реакции
4. тепловых потерь в окружающую среду

7. УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СОВМЕЩЕННОГО ПРОЦЕССА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ И
ВЫСАЛИВАНИЯ СУЛЬФОКИСЛОТ НЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

1. глауберова соль
2. известь
3. сода

4. поваренная соль

8. УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ
ВРЕДНЫЕ ГАЗООБРАЗНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ВЫДЕЛЯЕМЫЕ ПРИ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ И
ВЫСАЛИВАНИИ СУЛЬФОКИСЛОТ

1. нитрозные газы
2. углекислый газ CO_2
3. сернистый газ SO_2
4. водяной пар
5. хлористый водород

9. УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ
ОСНОВНЫМИ СТАДИЯМИ ВЫДЕЛЕНИЯ СУЛЬФОПРОДУКТОВ ЯВЛЯЮТСЯ

1. нейтрализация
2. Перекристаллизация
3. вакуумная перегонка
4. адсорбция
5. высаливание

10. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ
СУЩНОСТЬ МЕТОДОВ СУЛЬФИРОВАНИЯ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В СЛЕДУЮЩЕМ

Метод сульфирования	Сущность метода
1. сульфирование запеканием	1. сульфирование аминов в 2 стадии: сначала солеобразование, затем перегруппировка с выделением воды
2. сульфирование серным ангидридом в инертных растворителях	2. сульфирование с большим избытком сырья с целью растворения сульфокислот
3. экстракционное сульфирование	3. сульфирование растворенным серным ангидридом

11. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
ОКСИАЛКИЛПРОИЗВОДНЫЕ ПОЛУЧАЮТ РЕАКЦИЕЙ

1. N-алкилирование
2. S-алкилирование
3. C-алкилирование
4. P-алкилирование
5. O-алкилирование

12. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
КАТАЛИЗАТОРОМ АЛКИЛИРОВАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ

1. оксид железа
2. никель
3. оксид ванадия
4. платина
5. хлорид алюминия

13. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
АМИНОМЕТИЛИРОВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ
ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ АМИНОАЛКИЛА С

1. метанолом
2. этиленом

3. ацетиленом
4. метаном
5. этанолом

14. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
ОСНОВНОЙ СТАДИЕЙ ПРОЦЕССА ПРОМЫШЛЕННОГО ГАЛОГЕНИРОВАНИЯ
ЯВЛЯЕТСЯ

1. подготовка агента
2. утилизация отходов
3. галогенирование
4. выделение продуктов
5. подготовка сырья

15. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
КАТАЛИЗАТОРОМ ГАЛОГЕНИРОВАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ

1. хлорид железа
2. оксид ванадия
3. платина
4. силикогель
5. оксид железа

16. УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ
ФОРМУЛЫ СУЛЬФИРУЮЩИХ АГЕНТОВ

Сульфорирующие агенты	Формула
1. купоросное масло	1. H_2SO_4
2. тионилхлорид	2. SO_2Cl_2

17. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
СОВМЕЩЕННЫЙ ПРОЦЕСС НЕЙТРАЛИЗАЦИИ И ВЫСАЛИВАНИЯ
СУЛЬФОКИСЛОТ ПРОТЕКАЕТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ

1. хлорида натрия
2. гидроксида кальция
3. сульфата кальция
4. хлорида кальция
5. сульфата натрия

18. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
СУЛЬФОГРУППА ПРИДАЕТ ЛЕКАРСТВЕННОМУ ВЕЩЕСТВУ

1. бактерицидность
2. липофильность
3. гидрофобность
4. гидрофильность
5. токсичность

19. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
ОТНОШЕНИЕ ОБЪЕМА КИСЛОТНОГО СЛОЯ К ОРГАНИЧЕСКОМУ ПРИ
НИТРОВАНИИ НАЗЫВАЕТСЯ

1. коэффициентом распределения
2. модулем ванны
3. модулем нитрования
4. материальным индексом

5. расходным коэффициентом
20. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
ОСНОВНОЙ СТАДИЕЙ ВЫДЕЛЕНИЯ СУЛЬФОКИСЛОТ ЯВЛЯЕТСЯ
1. перекристаллизация
 2. перегонка
 3. высаливание
 4. фильтрация
 5. сепарация
21. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
СУЛЬФИРОВАНИЕ С БОЛЬШИМ ИЗБЫТКОМ СЫРЬЯ С ЦЕЛЬЮ РАСТВОРЕНИЯ
СУЛЬФОПРОДУКТОВ НАЗЫВАЕТСЯ
1. ангидридсульфированием
 2. классическим сульфированием
 3. сульфированием в парах
 4. экстракционным сульфированием
 5. сульфатированием
22. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
ПОБОЧНОЙ РЕАКЦИЕЙ ПРИ НИТРОВАНИИ ЯВЛЯЕТСЯ РЕАКЦИЯ
1. конденсации
 2. окисления
 3. смолообразования
 4. восстановления
 5. гидролиза
23. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
БИОЛОГИЧЕСКУЮ РОЛЬ НИТРОПРОДУКТЫ ПРОЯВЛЯЮТ ЗА СЧЕТ
ОБРАЗОВАНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА
1. азота
 2. аммиака
 3. монооксида азота
 4. нитрат-аниона
 5. нитрозогруппы
24. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
МЕХАНИЗМ НИТРОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ОТНОСИТСЯ К
РЕАКЦИЯМ
1. электрофильного замещения
 2. электрофильного присоединения
 3. радикального взаимодействия
 4. нуклеофильного замещения
 5. нуклеофильного присоединения
25. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
МЕТА-ИЗОМЕРЫ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ОБРАЗУЮТСЯ ПРИ НАЛИЧИИ В
АРОМАТИЧЕСКОМ ЯДРЕ
1. гидроксильной группы
 2. сульфогруппы
 3. метильной группы
 4. этильной группы

5. аминогруппы
26. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
ПО ТЕПЛОВОМУ ЭФФЕКТУ РЕАКЦИЯ НИТРОВАНИЯ ОТНОСИТСЯ К
1. необратимой
 2. эндотермической
 3. экзотермической
 4. обратимой
 5. не сопровождается тепловым эффектом
27. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
ПОБОЧНЫМИ РЕАКЦИЯМИ ПРИ НИТРОВАНИИ ЯВЛЯЮТСЯ
1. реакции восстановления
 2. реакции окисления
 3. реакции омыления
 4. реакции гидролиза
28. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
НАЛИЧИЕ НИТРОГРУППЫ В МОЛЕКУЛЕ СОЕДИНЕНИЯ ИЗМЕНЯЕТ ЕГО
БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ
1. усиливает связь с биорецептором
 2. увеличивает липофильность
 3. усиливает противомикробный эффект
 4. УСИЛИВАЕТ РЕАКЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ
29. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
СЕРНАЯ КИСЛОТА В НИТРУЮЩИЕ СМЕСИ ВВОДИТСЯ С ЦЕЛЬЮ
1. понижения активности воды, смещая реакцию вправо
 2. ускорения достижения динамического равновесия
 3. введения сульфогруппы
 4. снижения температуры реакции
30. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ СПОСОБСТВУЕТ
1. переводу системы из диффузионного режима в кинетический
 2. изменения соотношения реагентов
 3. повышению теплового эффекта реакции
 4. смещению равновесия