

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

| Код модуля | Модуль |
|-------------------|---------------|
| | |

Оценочные материалы по итоговой (государственной итоговой) аттестации составлены авторами:

| № п/п | Фамилия, имя, отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|-------|----------------------------------|--|-----------|---|
| 1 | Виноградова Татьяна Владимировна | кандидат химических наук, без ученого звания | Доцент | Кафедра физической и коллоидной химии |
| 2 | Нейн Юлия Ивановна | кандидат химических наук, доцент | Доцент | Кафедра технологии органического синтеза |
| 3 | Останина Татьяна Николаевна | доктор химических наук, профессор | Профессор | Кафедра технологии электрохимических производств |
| 4 | Сараева Светлана Юрьевна | кандидат химических наук, доцент | Доцент | Кафедра аналитической химии |
| 5 | Третьякова Наталья Александровна | кандидат химических наук, без ученого звания | Доцент | Кафедра химической технологии топлива и промышленной экологии |
| 6 | Утепова Ирина Александровна | доктор химических наук, без ученого звания | Профессор | Кафедра органической и биомолекулярной химии |

Согласовано:

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности результатов освоения образовательной программы – компетенций

Таблица 1.

| № п/п | Перечень государственных аттестационных испытаний | Объем государственных аттестационных испытаний в зачетных единицах | Форма итоговой промежуточной аттестации по ГИА |
|-------|--|--|--|
| 1 | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена | 1 | Экзамен |
| 2 | Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы | 11 | Экзамен |

2. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – КОМПЕТЕНЦИИ НА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для государственных аттестационных испытаний применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания учебных достижений студентов по образовательной программе на соответствие указанным в табл.2 результатам освоения образовательной программы – компетенциям.

Таблица 2

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

| Результаты обучения | Критерии оценивания учебных достижений обучающихся на соответствие компетенциям |
|---------------------|---|
| Знания | Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Умения | Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Опыт /владение | Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов. |
| Личностные качества | Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения по компетенциям на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. |

| | |
|--|--|
| | Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения. |
|--|--|

2.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении государственных аттестационных испытаний) используется универсальная шкала.

Таблица 3

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям по уровням

| Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям | | | | |
|---|---|--|------------|---|
| № п/п | Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (индикаторов) по компетенциям | Шкала оценивания | | |
| | | Традиционная характеристика уровня | | Качественная характеристика уровня |
| 1. | Все результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты в полном объеме, замечаний нет, компетенция сформирована | Отлично (80-100 баллов) | Зачтено | Высокий (В) |
| 2. | Результаты обучения (индикаторы) по компетенции в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения | Хорошо (60-79 баллов) | | Средний (С) |
| 3. | Результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты не в полной мере, есть замечания | Удовлетворительно (40-59 баллов) | | Пороговый (П) |
| 4. | Освоение результатов обучения по компетенции не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно но (менее 40 баллов) | Не зачтено | Недостаточный (Н) |
| 5. | Результат обучения по компетенции не достигнут, задание не выполнено | Недостаточно свидетельств для оценивания | | Нет результата |

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ИТоговым (ГОСУДАРСТВЕННЫМ ИТоговым) АТТЕСТАЦИОННЫМ ИСПЫТАНИЯМ

3.1. Перечень вопросов для подготовки к сдаче государственного экзамена

1. Законы Фарадея. Выход по току

2. Электроды первого и второго рода. Уравнение Нернста для этих электродов
3. Равновесный, стандартный, стационарный (компромиссный) потенциалы, потенциал электрода под током. Связь между этими понятиями и различия между ними. Способы расчета
4. Понятие о лимитирующей стадии электрохимического процесса в цепи последовательных стадий. Основные виды замедленных стадий и физическая природа процессов, их обуславливающих
5. Уравнение замедленного разряда. Ток обмена. Динамическое равновесие в электрохимической системе. Зависимость тока обмена от концентрации электроактивных компонентов
6. Уравнение скорости электрохимического процесса при замедленной диффузии. Пределный диффузионный ток. Диффузионный слой и факторы, влияющие на его толщину
7. Точка нулевого заряда металла. Приведенная, рациональная шкала потенциалов по Антропову. Определение знака заряда поверхности электрода при заданном потенциале.
8. Природа электропроводности растворов электролитов (солей, кислот и оснований). Понятие об удельной и эквивалентной электропроводности. Связь между ними
9. Ионная электропроводность и абсолютная скорость движения ионов. Числа переноса ионов
10. Модельные представления о строении двойного электрического слоя. Качественная характеристика строения ДЭС по Гельмгольцу, Гуи-Чапмену, Штерну, Грему
11. Основное уравнение покомпонентного материального баланса зоны идеального смешения для нестационарного состояния. Пояснить смысл составляющих
12. Основное уравнение покомпонентного материального баланса зоны идеального смешения для стационарного состояния. Пояснить смысл составляющих
13. Возможные типы источников вещества в зоне идеального смешения электрохимического аппарата. Привести примеры
14. Основное уравнение теплового баланса электрохимического аппарата. Пояснить смысл составляющих
15. Возможные типы источников тепла в зоне идеального смешения электрохимического аппарата. Привести примеры
16. Общий вид линейного уравнения регрессии первого порядка. Оценка значимости и адекватности линейной модели
17. Определение кинетических параметров электродного процесса, лимитируемого замедленным разрядом, с помощью метода стационарных поляризационных кривых

18. Использование методики дискового вращающегося электрода для определения замедленной стадии (замедленный разряд, замедленная химическая реакция, замедленная диффузия)
19. Общий вид поляризационных кривых при различных типах лимитирующих стадий (замедленный разряд, смешанная кинетика, диффузионная кинетика, замедленная химическая реакция). Уравнения электрохимической кинетики для этих случаев
20. Хронопотенциометрия при постоянном токе. Переходное время. Определение концентрации разряжающихся ионов по хронопотенциограммам
21. Мостовая схема измерения импеданса электрода. Понятие об эквивалентной схеме ячейки и способах расчета элементов схемы
22. Коррозия металлов, определение, классификация коррозионных процессов
23. Процессы коррозии металлов с кислородной деполяризацией. Особенности, факторы
24. Процессы коррозии металлов с водородной деполяризацией. Особенности, факторы
25. Пассивное состояние металлов. Практическая значимость пассивности
26. Основные методы защиты металлов от коррозии. Краткая характеристика каждого метода защиты
27. Электролиз воды. Выбор материала электродов и состава электролита. Конструкция электролизной ячейки
28. Сравнительная характеристика способов получения хлора и щелочи (диафрагменный, ртутный, мембранный)
29. Диафрагменный метод электролиза хлора и щелочи. Обоснование состава католита и анолита и конструкции электролизера
30. Классификация ХИТ
31. Основные параметры ХИТ
32. МЦ-элементы с щелочным электролитом. Конструкция. Электрохимическая система и токообразующие реакции. Реакции саморазряда
33. Топливные элементы (ТЭ). Схема устройства водородно-кислородного низкотемпературного ТЭ. Конструкция и материалы электродов. Условие стабильности трехфазной границы. Токообразующие реакции
34. Свинцово-кислотный аккумулятор. Электрохимическая система. Реакции заряда и разряда на электродах. Конструкция и составные части свинцово-кислотной батареи. Конструкция электродов
35. Литий-ионные аккумуляторы. Электролиты. Электрохимические системы. Материалы положительного и отрицательного электродов. Реакции заряда и разряда на электродах. Интеркаляция

36. Первичные литиевые ХИТ с жидким или растворенным окислителем. Электролиты. Электрохимические системы и токообразующие реакции. Катодные материалы
37. Назначение операции обезжиривания и гальванотехнике. Механизм очистки поверхности при химическом и электрохимическом обезжиривании
38. Травление металлов. Выбор травильного раствора в зависимости от природы металла
39. Роль рассеивающей способности в технологии нанесения гальванических покрытий. Методы определения рассеивающей способности
40. Меднение. Назначение покрытий. Кислые электролиты. Комплексные электролиты. Процессы на электродах. Преимущества и недостатки
41. Никелирование. Назначение покрытий. Составы электролитов. Назначение компонентов. Электродные процессы при нанесении никелевых покрытий. Влияние компонентов электролита никелирования на свойства никелевых покрытий
42. Цинкование. Назначение покрытий. Электродные процессы. Кислые электролиты. Комплексные электролиты. Преимущества и недостатки. Хроматная обработка
43. Хромирование. Электродные процессы. Влияние состава электролита и условий электролиза на свойства хромовых покрытий
44. Анодное оксидирование алюминия. Электролиты для анодного оксидирования и влияние состава электролита на свойства анодной пленки. Механизм формирования оксидной пленки на алюминии
45. Кинетика катодных процессов. Влияние условий электролиза и состава электролита на структуру катодных осадков
46. Совместный разряд ионов металла и гидроксония, а также нескольких металлов на катоде
47. Кинетика анодных процессов, растворимые и нерастворимые аноды. Окислительные процессы, происходящие на них. Анодная пассивность
48. Кинетика электродных процессов при электролитическом рафинировании меди. Способы поддержания постоянного состава электролита
49. Примеси в медных анодах, поведение их при электролизе и влияние на качество катодных осадков
50. Теоретические основы электролитического рафинирования никеля. Анодный и катодный процессы. Влияние состава раствора и режима электролиза на выход по току
51. Поведение примесей на аноде и на катоде при электрорафинировании никеля. Методы очистки электролита от примесей
52. Термодинамика и кинетика электродных процессов при электроэкстракции цинка. Влияние условий электролиза и состава электролита на выход по току

53. Поведение примесей при электроэкстракции цинка. Методы очистки электролита от примесей
54. Оборудование для химической и электрохимической подготовки деталей перед покрытием. Основные виды ванн для подготовки
55. Типы электролизеров, используемых для осуществления гальванических процессов. Оборудование для покрытия мелких деталей насыпью
56. Особенности конструирования электролизеров в гидрометаллургии (на примере электроэкстракции цинка, рафинирования меди и никеля)
57. Типы катодов и анодов, применяемых в гидроэлектрохимических производствах
58. Назначение циркуляции при осаждении металлов. Определение скорости циркуляции при рафинировании меди, никеля и экстракции цинка
59. Электрический баланс электролизеров. Цель расчета. Общее напряжение на электролизере. Влияние газонакопления на падение напряжения в электролите
60. Электрическое соединение ванн в гидроэлектрометаллургии. Система серий и система мультипл. Их преимущества и недостатки. Примеры применения различных систем подвода тока к электродам и ваннам
61. Ионные и атомные радиусы. Факторы, определяющие структуру кристаллов
62. Число атомов в элементарной ячейке. Координационное число и координационный многогранник
63. Элементы симметрии точечных и пространственных групп кристаллов
64. Теория плотнейших шаровых упаковок. Гексагональная и кубическая плотнейшие упаковки. Типы пустот в шаровых упаковках
65. Характеристика атомных орбиталей с точки зрения их способности образовывать химические связи
66. Понятие ионной связи. Энергия решетки ионных кристаллов, постоянная Маделунга
67. Индексы Миллера, обозначение направлений в кристалле. Связь межплоскостных расстояний с векторами обратной решетки
68. Зонная структура кристаллов. Классификация твердых тел в зависимости от зонной структуры (металлы, диэлектрики, полупроводники)
69. Точечные дефекты, их основные термодинамические характеристики
70. Электронно-микроскопические методы исследования
71. Дифракционные методы исследования твердых тел

72. Понятие изоморфизма. Твёрдые растворы замещения, внедрения
73. Кинетика автокаталитических реакций. Период индукции
74. Понятие стационарного и квазистационарного режимов протекания химических реакций
75. Процессы массопереноса и теплопередачи в производстве монокристаллов
76. Гетерогенные химико-технологические процессы и фазовые переходы в производстве монокристаллов
77. Основные процессы подготовки сырьевых материалов в производстве монокристаллов
78. Методы и выбор метода выращивания кристаллов: Консервативные и неконсервативные методы выращивания кристаллов. Направленная кристаллизация из расплава. Распределение температур вблизи фронта кристаллизации при перегретом и переохлажденном расплаве
79. Кристаллические ИК-материалы: оксиды, галогениды, элементарные полупроводники, халькогениды; интерметаллические соединения; их свойства и применение. Пропускание и поглощение ИК-материалов, оптическая плотность, показатель преломления, коэффициент Пуассона
80. Распределение примесей в кристаллах, выращенных из расплава методом направленной кристаллизации. Равновесный и эффективный коэффициент распределения. Условия создания равномерного распределения примесей по длине растущего кристалла. Процессы кристаллизации при перемешивании и без перемешивания расплава
81. Кристаллы с дефектами. Кристаллографические системы, классы, пространственные группы. Решетки Бравэ, их типы. Виды дефектов и их связь со свойствами кристаллов. Морфология граней и механизмы роста кристаллов. Равновесная концентрация примеси в кристалле (C_v , C_f , C_e), от чего она зависит
82. Методы вертикально или горизонтально направленной кристаллизации. Методы И.В.Обреимова-Шубникова, Штебера, Бриджмена. Метод Бриджмена с аксиальной низкочастотной вибрацией
83. Термодинамика кристаллизации. Степень пересыщения и переохлаждения системы в условиях отклонения ее от состояния термодинамического равновесия. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Зависимость энергий Гиббса от размера кристалла
84. Кинетика кристаллизации. Скорость зарождения центров кристаллизации. Уравнение Аррениуса. Зависимости энергии образования зародышей ΔG_{crit} , энергии активации диффузии ΔG_D и вязкости расплава от его переохлаждения
85. Энергия зарождения кристалла ΔG_{crit} (энергетический барьер) - первая стадия процесса. Критический размер кристалла r_{crit} и критическая энергия образования зародыша ΔG_{crit} . Зависимость энергии Гиббса зарождающихся кристаллов и их размера от переохлаждения расплава. Уравнение Гиббса-Томсона

86. Кинетика кристаллизации. Линейная скорость роста кристаллов и ее зависимость от переохлаждения расплава. Объемная («суммарная») скорость кристаллизации. Технологические режимы получения кристаллов и стекол
87. Выращивание профилированных кристаллов из расплава, «гибридный» метод Майера-Провоторова. Метод Вернейля. Выращивание вискерсов
88. Выращивание монокристаллов из растворов в расплаве. Требования к расплавленным растворителям. Технологические приемы, применяемые при выращивании химических соединений $AxBy$ для систем А-В с образованием конгруэнтно и инконгруэнтно плавящихся соединений
89. Характеристика оптических материалов для инфракрасных световодов. Области применения. Методы и оборудование по получению ИК-световодов
90. Принцип и области применения зонной плавки: очистка, зонное выравнивание концентрации примеси в слитке, выращивание монокристаллов. Оценка методов выращивания кристаллов из расплава применительно к различным веществам
91. Основные представления оптики волоконных световодов. Понятие моды, одномодовые и многомодовые волоконные световоды. Дисперсионные характеристики. Ширина полосы пропускания волоконных световодов. Материальная и межмодовая дисперсии
92. Производство высокочистых оптических кристаллов. Дать характеристику каждой технологической стадии процесса на примере малорастворимых галогенидов металлов, в т.ч. методов аналитического контроля и регенерацию отходов на каждой стадии процесса
93. Виды оптических потерь в волоконных световодах. Механизм распространения излучения в световодах. Структура волоконного световода, преломление и отражение луча света на границе двух сред, максимальных угол ввода в световод, числовая апертура
94. Классификация материалов электронной техники по проводимости и функциональному назначению, их основные свойства и области применения
95. Электрофизические явления в полупроводниках: поглощение света (механизмы), люминесценция, термоЭДС, эффект Холла, эффект Ганна, их использование
96. Полупроводниковый кремний. Физико-химические и полупроводниковые свойства, структура, промышленные методы получения, области применения
97. Полупроводниковый германий. Физико-химические и полупроводниковые свойства, способы получения в промышленности, области применения
98. Карбид кремния, его физико-химические и полупроводниковые свойства, политипия, методы получения, применение в электронной технике
99. Соединения A_3B_5V , полупроводниковые свойства, получение, области применения, твердые растворы на основе соединений A_3B_5V , их виды, свойства, применение

100. Соединения AIBVI, AIVBVI, твёрдые растворы замещения на их основе, полупроводниковые свойства, методы получения, области применения
101. Жидкие кристаллы, их природа и основные разновидности, свойства, области применения
102. Диэлектрические материалы, их основные свойства и разновидности. Поляризация диэлектриков, её виды и механизм. Керамики, технология их получения. Применение диэлектриков в МЭТ
103. Понятие эпитаксии. Разновидности эпитаксиальных процессов в МЭТ, области применения. Авто- и гетероэпитаксия кремния, суть процессов
104. Методы получения тонких плёнок, их классификация, физические и химические процессы, лежащие в их основе, достоинства и недостатки
105. Термическое вакуумное напыление плёнок, суть технологического процесса, условия проведения и оборудование
106. Катодно-вакуумный метод нанесения плёнок, его суть, условия проведения, достоинства и недостатки
107. Ионно-плазменный метод нанесения плёнок, его суть, условия проведения, достоинства и недостатки
108. Процесс фотолитографии, его назначение, разновидности, технологические операции, разрешение, используемые материалы и оборудование
109. Источники ИК-излучения, их классификация. Понятие абсолютно черного тела (АЧТ). Излучатели с открытыми и закрытыми телами накала. Естественные источники ИК-излучения. Основные законы ИК-излучения
110. Классификация приемников ИК-излучения. Основные параметры и характеристики фотоприемников. Чувствительность фотоприемника (вольтовая, вольт-ватная, спектральная). Порог чувствительности. Обнаружительная способность, ее измерение
111. Тепловые фотоприемники (термоэлементы, болометры, пироэлектрические, ячейка Голя), их достоинства и недостатки, области применения
112. Основные виды технологических процессов изготовления твердотельных датчиков. Их достоинства и недостатки. Физические и химические методы осаждения тонких пленок, процессы лежащие в их основе
113. Фоторезисторы, принцип работы, схема включения, конструкция, основные материалы, преимущества, области применения
114. Оптические датчики, материалы, принципы работы. Достоинства оптических датчиков. Основные характеристики, области применения
115. Гидрохимический метод синтеза тонких пленок халькогенидов металлов. Его организация. Принципы расчетного метода определения областей образования твердой фазы

116. Разработка гидрохимического метода синтеза тонких пленок на кафедре физической и коллоидной химии УрФУ. История вопроса

117. Методика термодинамического расчета граничных условий образования твердой фазы при гидрохимическом осаждении с учетом критического радиуса

118. Методы химического осаждения тонких пленок (пульверизация, осаждение из водных растворов). Принципы методов, организация, достоинства и недостатки

119. Физические методы осаждения тонкопленочных фото чувствительных материалов, вакуумное испарение, эпитаксия, ионное распыление, организация методов, области применения)

120. Понятие наноматериалов. Внутренний и внешний размерные эффекты. Классификация наноматериалов (квантовые точки, квантовые ямы, квантовые проволоки, нанокластеры, нанокомпозиты, структурные пленки и др.)

121. Механизм химической реакции. Кинетическая схема реакции. Классификация химических реакций, лежащих в основе ХТП по различным признакам.

122. Количественные характеристики химического процесса: степень превращения (конверсия), селективность, выход продукта. Оценка эффективности ХТП по количественным характеристикам.

123. Растворители. Выбор оптимального растворителя. Классификация растворителей по физическим свойствам. Кислотно-основные свойства растворителей.

124. Термодинамика и химическая технология. Характеристики термодинамической системы. Термодинамические параметры. Задачи химии и химической технологии, которые решаются при использовании термодинамических функций. Особенности термодинамических расчетов. Стандартное состояние Стандартные термодинамические функции. Энтальпия и энтропия образования жидкого состояния. Энтальпия и энтропия образования вещества в состоянии идеального газа. Вычисление функций отклонения от идеального состояния. Термодинамическая вероятность протекания химического процесса. Температура инверсии. Методы расчета стандартной энергии Гиббса реакции. Расчет зависимости изменения энергии Гиббса реакции от температуры. Тепловой эффект химической реакции. Расчет энтальпии химической реакции по табличным данным. Эмпирические методы расчета стандартных энтальпий образования и сгорания органических веществ. Расчет зависимости энтальпии реакции от температуры и давления. Вычисление констант равновесия и состава равновесной смеси органических веществ. Уравнение изотермы химической реакции. Константа реакции. Методы расчета констант равновесия химических реакций

125. Химическая кинетика. Кинетическая модель процесса Этапы кинетического исследования. Скорость химической реакции. Выражение скорости для различных типов химических процессов, для сложных процессов и при разной организации ХТП. Кинетическое уравнение химического процесса и элементарной реакции

126. Константа скорости и энергия активации. Влияние растворителя на энергию активации. Взаимосвязь константы скорости реакции и температуры. Термодинамический и кинетический контроль. Интегральные формы кинетических уравнений

стехиометрически простых реакций. Интегральные формы кинетических уравнений стехиометрически сложных реакции. Интегральные формы кинетических уравнений стехиометрически сложных реакций на примере параллельных реакций.

127. Катализ. Определение и современные представления. Положительный и отрицательный катализ. Типы катализа. Механизмы катализа. Преимущества гомогенного катализа. Кислоты Бренстеда. Гомогенный кислотный катализ. Классификация кислот. Кислоты и основания Льюиса. Характеристика. Современная классификация кислот и оснований. Кислотный катализ протонными кислотами (кислотами Бренстеда) Характеристика катализаторов кислотного типа Катализ апротонными кислотами (электрофильный катализ). Характеристика и примеры катализаторов этого типа. Реакции с участием электрофильных катализаторов. Основной катализ. Характеристика катализаторов основного типа.

128. Гомогенный металлокомплексный катализ. Особенности. Основные понятия и принципы химии координационных соединений. Пространственная ориентация комплексного соединения. Каталитический цикл. Стадии и механизм металлокомплексного катализа. Число валентных электронов.

129. Гетерогенные катализаторы гомолитических реакций. Полифункциональные катализаторы. Модифицирование катализаторов и требования, предъявляемые к катализаторам. Основные физические и технологические характеристики катализаторов и носителей. Основы кинетики гетерогенно-каталитических реакций. Основные стадии гетерогенно-каталитических реакций. Области протекания гетерогенно-каталитических реакций. Скорость гетерогенно-каталитических реакций.

130. Сульфирование ароматических соединений. Понятие. Цели введения сульфогруппы. Механизм и влияние заместителей на ориентацию сульфогруппы в ядре. Значение реакции в промышленном органическом синтезе. Экологический аспект применения реакции.

131. Сульфирование ароматических соединений. Понятие. Сульфорирующие агенты, их выбор и применение. Расчет расхода сульфореагента. Факторы, определяющие расход сульфореагента.

132. Особенности сульфирования представителей отдельных классов ароматических соединений.

133. Нитрование ароматических соединений. Цели введения нитрогруппы. Механизм. Особенности ориентации нитрогруппы в ароматическом ядре.

134. Нитрование ароматических соединений. Понятие. Нитрующие агенты, и их применение. Особенности нитрования нитрующей смесью и разбавленной азотной кислотой

135. Особенности нитрования представителей отдельных классов ароматических соединений

136. Галогенирование ароматических соединений. Понятие. Агенты галогенирования. Механизм реакции

137. Особенности галогенирования производных бензола, нафталина и антрахинона

138. Восстановление ароматических нитросоединений. Основные методы и границы их применения. Проиллюстрировать примерами
139. Применение реакции окисления в органическом синтезе. Окисление боковой цепи в алкилароматических соединениях. Выбор окислителей и условий окисления. Примеры
140. Окисление, как метод промышленного органического синтеза. Деструктивное окисление ароматических систем. Примеры
141. Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации и амидирования. Классификация этих процессов. Механизм реакций гидролиза и щелочного дегидрохлорирования. Получение спиртов и фенолов щелочным гидролизом
142. Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации и амидирования. Классификация этих процессов. Механизм реакций гидратации и дегидратации
143. Алкилирование ароматических соединений по атому углерода. Механизм, алкилирующие агенты и катализаторы. Примеры практического применения реакции
144. Ацилирование ароматических аминсоединений. Механизм, ацилирующие агенты и условия реакции. Примеры практического применения реакции
145. Синтезы на основе оксида углерода. Синтез углеводов, спиртов, карбоновых кислот и их производных. Процесс оксосинтеза
146. Реакции диазотирования и превращения диазосоединений. Реагенты и условия проведения реакции. Механизм реакции диазотирования. Превращения диазосоединений: реакции с выделением и без выделения азота
147. Процессы конденсации по карбонильной группе. Классификация реакций карбонильных соединений. Механизм и катализ реакций конденсации альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями. Побочные реакции
148. Полимеризация и поликонденсация. Виды и механизм полимеризации. Радикальная полимеризация. В чем главное отличие поликонденсации от полимеризации. Примеры получения полимеров
149. Процессы дегидрирования. Классификация. Влияние термодинамических факторов на выбор условий процесса. Катализаторы. Дегидрирование алкилароматических соединений
150. Процессы гидрирования. Классификация. Влияние термодинамических факторов на выбор условий процесса. Катализаторы. Гидрирование ароматических углеводов
151. Замещение сульфогруппы гидроксильной группой и другими заместителями. Метод щелочного плавления. Механизм. Замещение сульфогруппы аминогруппой, атомом хлора, атомом водорода
152. Химическая установка, ее состав. Виды технологических аппаратов. Гарнитура химических реакторов

153. Транспортировка жидкостей. Характеристические параметры насосов. Классификация насосов, конструкция и принцип действия
154. Транспортировка газов. Классификация подающих устройств, конструкция и принцип действия
155. Транспортировка твердых веществ. Классификация, конструкция и принцип действия транспортных средств
156. Материалы для химических установок. Классификация материалов. Стали и чугуны. Свойства и применение. Цветные металлы. Свойства и применение. Пластмассы. Свойства и применение. Защитные покрытия. Металлические и неметаллические покрытия. Свойства и применение
157. Контрольно-измерительная техника. Измерение температуры, давления, расхода. Конструкция и принцип действия приборов
158. Механические способы разделения смесей твердых веществ. Сортировка и Классификация. Конструкция и принцип действия аппаратов
159. Механические способы разделения смесей твердых веществ и жидкостей. Осаждение, центрифугирование. Фильтрация и отжим. Декантирование. Конструкция и принцип действия аппаратов
160. Термические способы разделения смесей. Сушка. Конструкция и принцип действия сушилок
161. Термические способы разделения растворов. Испарение, кристаллизация, вымораживание. Конструкция и принцип действия аппаратов
162. Термические способы разделения смесей жидкостей. Дистилляция и ректификация. Конструкция и принцип действия аппаратов
163. Физико-химические способы разделения. Экстракция твердой фазы. Требования к растворителям. Конструкция и принцип действия аппаратов. Извлечение жидкости из жидкостной смеси по методу селективной очистки. Конструкция и принцип действия аппаратов. Ионнообмен. Полное обессоливание воды. Умягчение воды
164. Очистка газов. Механическое обеспыливание, мокрое пылеотделение, фильтрационное пылеулавливание и электростатическое обеспыливание. Конструкция и принцип действия аппаратов
165. Техническая классификация нефти и технологическая классификация – их назначение. Показатели технологической классификации и их характеристика
166. Мазутная (неглубокая) схема переработки нефти. Характеристика получаемых продуктов переработки
167. Полумазутная (углубленная) схема переработки нефти. Характеристика получаемых продуктов переработки

168. Топливоно–масляный вариант и нефтехимический варианты переработки нефти. Характеристика получаемых продуктов переработки
169. Обезвоживание и обессоливание нефти на установках ЭЛОУ на нефтеперерабатывающих предприятиях. Принципиальная схема ЭЛОУ, режимные показатели процесса. Типы электродегидраторов и их характеристика
170. Особенности нефти как сырья для разделения по температурам кипения. Использование водяного пара и вакуума в процессах нефтепереработки
171. Классификация промышленных установок по схеме испарения и их характеристика. Достоинства крупных комбинированных установок
172. Термодеструктивные методы переработки нефтяного сырья. Их назначение и характеристика
173. Установка замедленного коксования: схема процесса, стадии процесса. Характеристика нефтяных коксов
174. Каталитический риформинг – назначение процесса, сырье, принципиальная технологическая схема процесса, его оперативные параметры и характеристика продуктов
175. Основные факторы процесса гидроочистки дистилатного сырья (каталитический риформинг, изомеризация прямогонных бензинов, гидроочистка дизельного топлива)
176. Принципиальная схема процесса гидроочистки дистилатного сырья, ее функционирование и показатели работы
177. Масла нефтяные смазочные. Виды масел, их эксплуатационные характеристики. Присадки к маслам и их назначение
178. Назначение экстракционных процессов в производстве масел. Технологические параметры процессов экстракции. Выбор растворителей и требования к ним
179. Селективная очистка масляных дистилатов и масляных деасфальтизаторов. Назначение процесса, сырье и его качество
180. Фенольная очистка масляных дистиллатов и деасфальтизаторов: основные факторы процесса
181. На примере n-гептана изобразить схему реакций ароматизации на бифункциональных катализаторах в процессе каталитического риформинга
182. Принципиальные отличия термохимических реакций в жидкой и газовой фазах
183. Основные отличия химических реакций в процессах каталитического крекинга и гидрокрекинга
184. Принципиальные технологические отличия процесса пиролиза от термического крекинга

185. Основные отличия химических реакций в процессах термического и каталитического крекинга
186. Основные критерии композиционного материала. Наиболее известные виды углеволоконных композитов
187. Классификация углеродных композитов по материалу композиции, типу арматуры, ее ориентации, способу получения композиции и изделий из них
188. Что является движущей силой графитации? Динамика процесса полной графитации
189. Новые аллотропные формы атома углерода, как следствие его различных валентных состояний. Структура, свойства и применение аллотропных модификаций углерода
190. Краткое описание промышленно-значимых технологий получения углеродных волокон
191. Чем вызвано многообразие органических соединений и аллотропных модификаций углерода?
192. Состав твердых топлив. Представления о рабочем топливе, сухой, горючей и органической массе топлива. Основные показатели технического анализа топлива
193. Вода в твердом топливе. Внешняя и внутренняя влага. Выход влаги при коксовании
194. Зола топлива. Сера в топливе
195. Выход летучих веществ. Связь выхода летучих веществ и возраста топлив
196. Теплота сгорания топлив. Способы определения. Низшая и высшая теплота сгорания
197. Смолы высокотемпературного коксования. Основные компоненты смол. Практическое использование высокотемпературной смолы
198. Газификация угля и синтез топлива из оксида углерода (II) и водорода
199. Пластическое состояние углей. Пластическое состояние углей, связь с возрастом, петрографическим составом и скоростью нагрева. Пластометрический метод Сапожникова
200. Химические методы исследования углей, характер информации о структуре угля, полученной при использовании этих методов
201. Физико-химические методы исследования углей, характер информации о структуре угля, полученной при использовании этих методов
202. Характеристика твердых природных энергоносителей и основные процессы, протекающие при их термической переработке
203. Исходный состав примесей в коксовом газе

204. Достоинства и недостатки промышленных вариантов технологии первичного охлаждения коксового газа
205. Разделение воды, смолы и фусов
206. Очистка коксового газа от аммиака с получением сульфата аммония в сатураторном процессе
207. Абсорбция аммиака водой с последующей десорбцией из воды и уничтожением аммиака
208. Круговой фосфатный способ очистки газа от аммиака
209. Улавливание пиридиновых оснований
210. Последовательность обработки коксового газа и улавливания летучих продуктов коксохимического производства
211. Переработка сероводородного газа с получением серы и серной кислоты
212. Конечное охлаждение коксового газа с закрытым циклом охлаждающей воды
213. Состав сырого бензола. Предварительная ректификация сырого бензола
214. Ректификация фракции БТК бензольных углеводородов
215. Переработка тяжелого бензола и получение инден-кумароновых смол
216. Подготовка каменноугольной смолы к переработке. Обезвоживание смолы
217. Технологическая схема фракционирования каменноугольной смолы в одноколонном ректификационном агрегате
218. Технологическая схема переработки каменноугольной смолы с отбором широкого дистиллята
219. Тепловые и газодинамические процессы в камере при получении кокса
220. Коксовые печи с системой обогрева "перекидные каналы" ПК-2К
221. Влияние качества кокса на показатели работы доменной печи
222. Коксовые печи с системой обогрева "парные вертикалы с рециркуляцией" (ПВР)
223. Влияние основных показателей качества угольной шихты на качество кокса
224. Основные конструктивные элементы коксовой батареи и их назначение
225. Основные показатели качества металлургического кокса
226. Газы для отопления коксовых печей

227. Гидравлический режим коксовых печей
228. Огнеупорные материалы для кладки коксовых печей
229. Техника и технология сухого тушения кокса
230. Углеподготовительный цех. Требования к качеству угольной шихты
231. Техника и технология мокрого тушения кокса
232. Открытые и закрытые угольные склады
233. История развития коксохимического производства
234. Современное состояние коксохимического производства в мире и в России
235. Ибупрофен, фенпрофен, кетопрофен: методы синтеза и применение
236. Производные ряда (2-аминопропил)бензола – эфедрин, левомицетин
237. Лекарственные препараты ряда (2-аминоэтил)фенола – адреналин, мезатон
238. Производные бензгидрола и бензилового спирта (димедрол, тавегил, миконазол)
239. Синтетические подходы к сульфаниламидным препаратам
240. Биологически важные производные индола: триптофан, серотонин и др. Синтетические препараты, содержащие индольное ядро (арбидол и др.)
241. Лекарственные препараты пуринового ряда: кофеин, дипрофиллин, пентоксифиллин
242. Современные синтетические антибактериальные препараты. Фторхинолоновые антибиотики
243. Биологически активные производные пиридина: кордиамин, никотинамид, изониазид, сульфидин, пиридоксин
244. Биологически активные вещества – производные азолов (анальгин и др.)
245. Биологически активные соединения – производные пятичленных гетероароматических соединений (фурациллин и др.).
246. Противомаларийные препараты: хлорохин, хиноцид, акрихин
247. Кислоты и основания в органической химии. Кислотность и основность как функция молекулярной структуры
248. Концепция ароматичности, неароматичности и антиароматичности органических соединений. Комплекс свойств и характеристик, описывающих ароматические и гетероароматические структуры. Типичные химические свойства ароматических и гетероароматических соединений

249. Электронные эффекты функциональных групп. Влияние мезомерного и индуктивного эффектов на химические свойства органических соединений
250. R- S-номенклатура тетраэдрических асимметрических центров. Правила старшинства и их применение на предложенных примерах
251. Защита аминогрупп. Типы, синтетическое назначение, условия введения и удаления
252. Нуклеофильные и электрофильные «углеродные» синтоны, их синтетические эквиваленты, реакционные условия их использования
253. Молекулярное строение и химические свойства α -, β -, γ -аминокислот
254. Углеводы. Молекулярная структура, относительная и абсолютная конфигурация асимметрических центров. Химические свойства
255. С-, N- и O-ацилирование. Ацилирующие реагенты, их относительная реакционная способность, условия реакций, синтетическое назначение. 10. Защита гидроксильных групп и гликолевых систем. Типы, синтетическое назначение, условия введения и удаления
256. Электрофильное и нуклеофильное ароматическое замещение. Механизм, влияние структуры ароматического субстрата на условия и результат реакций
257. Нуклеофильное ароматическое замещение. Механизмы, влияние структуры ароматического субстрата на условия и результат реакций
258. Этапы технологического производства твердых лекарственных средств на примере получения таблеток
259. Этапы технологического производства твердых лекарственных средств на примере получения порошков
260. Этапы технологического производства твердых лекарственных средств на примере получения капсул
261. Этапы технологического производства твердых лекарственных средств на примере получения драже
262. Этапы технологического производства мягких лекарственных средств на примере получения мазей
263. Этапы технологического производства мягких лекарственных средств на примере получения суппозиториев
264. Этапы технологического производства мягких лекарственных средств на примере получения желатиновых капсул
265. Атомно-эмиссионный метод определения неорганических загрязнителей окружающей среды

266. Хроматографический метод в эколого-аналитическом мониторинге объектов окружающей среды
267. Биохимические и физиолого-биохимические показатели состояния растительной биоты в экологическом мониторинге лесов
268. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия как метод анализа загрязняющих веществ в природных средах
269. Биотестирование и биоиндикация как методы комплексной оценки качества окружающей среды
270. Аттестованные смеси. Их метрологические характеристики
271. Индикаторы в титриметрии. Назначение. Механизм действия. Способы выбора на примере кислотно-основного титрования
272. Основной закон светопоглощения. Причины отклонения от основного закона, вызванные физическими или химическими причинами
273. Буферные растворы. Назначение и механизм действия. Формулы расчета рН. Для каких целей и в каком методе используют буферные растворы
274. Кислотно-основное титрование. Определяемые вещества, титранты, первичные стандарты, индикаторы
275. Осаждение труднорастворимых соединений как метод разделения и концентрирования. Маскирование мешающих ионов
276. Количественные характеристики процессов разделения и концентрирования (коэффициент распределения, степень извлечения, коэффициент разделения)
277. Применение экстракционных методов для разделения и концентрирования в анализе объектов окружающей среды
278. Хроматография как метод разделения и концентрирования
279. Основные положения диффузионно-массообменной теории в хроматографии
280. Реакции осаждения – растворения ионных соединений. Произведение растворимости
281. Лиганды в реакциях комплексообразования. Индикаторы в реакциях комплексометрического титрования
282. Реакции окисления-восстановления. Стандартный электродный потенциал и константа реакции окисления-восстановления
283. Йодометрия. Вещества, определяемые йодометрическим методом. Методы йодометрического титрования
284. Графические методы описания равновесий. Распределительные диаграммы для кислотно-основных систем

285. Измерения. Физическая величина. Единица физической величины
286. Методы определения показателей качества методик КХА. Определение показателей, характеризующих систематическую составляющую погрешности
287. Эталоны. Передача размера единицы физической величины от эталона к рабочему средству измерений
288. Валидация аналитических методик
289. Стандартные образцы. Стандартные образцы в химическом анализе
290. Молекулярные спектры поглощения. Хромофоры. Ауксохромы
291. Основные законы люминесценции: правило Стокса и закон Стокса-Ломмеля, правило Каша, закон Вавилова, правило Левшина (закон зеркальной симметрии)
292. Методы регистрации спектров в АЭСА. Фотографические эмульсии. Недостатки фоторегистрации спектров
293. Возбуждение рентгеновского излучения. Устройство рентгеновской трубки
294. Флуоресценция и фосфоресценция
295. Анализ лекарственных средств VII группы периодической системы Д.И. Менделеева. Требования, предъявляемые к методам количественного определения в фарманализе
296. Основные положения, регламентирующие фармацевтический анализ. Организация контроля качества лекарственных средств
297. Физические константы как показатели относительной чистоты лекарственных веществ
298. Государственные законы и положения, регламентирующие качество лекарственных средств. Государственные стандарты качества лекарственных средств. Государственная фармакопея
299. Виды фармацевтического анализа. Специфические особенности фармацевтического анализа. Оценка результатов контроля качества лекарственных средств
300. Трансдьюсер. Сенсор. Биосенсор. Общая схема биосенсора
301. Сущность иммунных методов. Понятие об антигене и антителе
302. Классификация биосенсоров
303. Включение биологического компонента в состав биосенсора
304. Понятие о каталитической природе ферментных биосенсоров

305. Классификация инструментальных методов анализа. Аналитические сигналы методов
306. Масс-спектрометры: квадрупольные, магнитные, времяпролетные, тандемные
307. Классификация электродов (по материалу изготовления)
308. Приборы для кулонометрических измерений. Способы индикации точки эквивалентности
309. Оборудование для ААС. Устройства для атомизации пробы
310. Двойной электрический слой (ДЭС). Модели ДЭС
311. Потенциометрический анализ. Определение концентрации ионов в растворе методами прямой потенциометрии и потенциометрического титрования
312. Сущность количественного вольтамперометрического анализа. Уравнение Ильковича для предельного диффузионного тока. Условия проведения анализа
313. Принцип амперометрического титрования. Виды кривых амперометрического титрования. Кинетика электрохимических реакций. Электродная реакция и массоперенос
314. Наноматериалы в разработке сенсоров
315. Ферменты, используемые в сенсорах. Преимущества и недостатки ферментных сенсоров
316. Сенсоры для определения глюкозы, холестерина
317. Биорецепторы в иммуносенсорах. Общая характеристика
318. Методы иммобилизации биорецепторов. Преимущества и недостатки

3.2. Перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Ванна гальванического меднения из сульфатного электролита
2. Ванна электрохимического обезжиривания
3. Ванна гальванического цинкования из цинкатного электролита
4. Ванна нанесения олова на печатные платы
5. Ванна предварительного меднения печатных плат
6. Ванна нанесения блестящего никелевого покрытия
7. Катодная защита участка магистрального газопровода
8. Протекторная защита участка магистрального газопровода

9. Электролизер для получения медного порошка
10. Ванна для электрорафинирования меди
11. Электролизер для электроэкстракции цинка
12. Гидрохимический синтез тонких полупроводниковых пленок сульфидов (селенидов, теллуридов) свинца, кадмия, олова, ртути, цинка, меди серебра, индия, других металлов
13. Гидрохимический синтез функциональных пленок бинарных твердых растворов замещения на основе сульфидов (селенидов, теллуридов) металлов
14. Исследование механизма зарождения и роста пленок сульфидов, селенидов, теллуридов металлов при химическом осаждении из водных сред на диэлектрическую подложку
15. Влияние легирующих добавок на структуру, морфологию и функциональные свойства тонких пленок химически осажденных сульфидов (селенидов, теллуридов) свинца, кадмия, олова, ртути, цинка, меди серебра, индия, других металлов
16. Исследование кинетики образования твердой фазы химически осажденных сульфидов (селенидов, теллуридов) свинца, кадмия, олова, ртути, цинка, меди серебра, индия, других металлов
17. Исследование состава, структуры, полупроводниковых и функциональных свойств химически осажденных пленок халькогенидов металлов
18. Исследование фазового состава, структуры и функциональных свойств химически осажденных пленок бинарных твердых растворов замещения на основе халькогенидов металлов
19. Влияние предыстории воздействия внешних физических факторов на кинетику химического осаждения халькогенидов металлов
20. Исследование условий термосенсибилизации химически осажденных пленок халькогенидов металлов к ИК-излучению
21. Исследование оптических и фотоэлектрических свойств химически осажденных пленок халькогенидов металлов
22. Разработка и исследование химических сенсоров для анализа воздушных и водных сред
23. Химический синтез и исследование сенсорных свойств пленок халькогенидов металлов для аналитического определения в воздушной и водной средах токсичных соединений
24. Разработка технологии и исследование фотоэлектрических и эксплуатационных свойств детекторов излучения для ближнего, среднего и дальнего ИК-диапазонов спектра

25. Разработка и исследование функциональных свойств композиционных наноструктурных сорбентов для решения экологических задач на предприятиях электронного приборостроения
26. Разработка технологий утилизации отработанных материалов на предприятиях электронного приборостроения
27. Гидрохимический синтез и исследование состава, структуры и функциональных свойств пленок оксидов металлов
28. Синтез и исследование функциональных материалов для люминофоров на основе многокомпонентных оксидных систем
29. Плазменная переконденсация техногенных продуктов с получением нанопорошков
30. Исследования условий формирования композитов на основе диоксида титана и углерода
31. Синтез и фунгицидная активность производных мочевины
32. Синтез потенциальных фунгицидов на основе производных гетерилкарбоновых кислот
33. Синтез и антибактериальная активность производных 1,2,3-триазола
34. Синтез и антибактериальная активность производных тиазола
35. Производство резинотехнических изделий методом прессования
36. Производство резинотехнических изделий методом каландрования
37. Переработка пластмасс методом экструзии
38. Производство пентаэритрита
39. Производство метанола
40. Производство ацетона
41. Проект модернизации установки первичной переработки нефти ОАО «Орскнефтеоргсинтез»
42. Установка получения водорода на Антипинском НПЗ
43. Проект коксовой батареи с индивидуальным регулированием гидравлического режима в печах
44. Исследование обогатимости и коксующести углей Апсатского месторождения
45. Исследование и разработка технологии доочистки сточных вод КХП от ферроцианидов
46. Проект установки вакуумной перегонки мазута на Антипинском НПЗ

47. Проект установки получения нефтяных растворителей на ОАО «АльфаХим»
48. Проект модернизации установки вакуумной перегонки мазута предприятия ОАО «Куйбышевский НПЗ»
49. Реконструкция установки каталитического риформинга на ОАО «Рязанская нефтяная компания»
50. Проект установки комбинированного (двухступенчатого) охлаждения кокса
51. Проект установки низкотемпературной изомеризации легкой нефти на ЗАО «РНПК»
52. Разработка технологии получения специальных видов пека
53. Разработка технологии получения брикетов крупностью >120 мм для шахтных печей
54. Синтез и биологическая активность производных 1,2,4-триазинов
55. Имидазо1,2-б1,2,4,5тетразины. Синтез и биологическая активность
56. Разработка технологии получения 5-метил-1,2,4- триазоло1,5-а-пиримидин-7-она - ключевого продукта в синтезе противовирусного препарата
57. Разработка микроволнового реактора проточного типа как оптимизация получения 2-(2-(гептадец-8-енил)-4,5-дегидроимидазол-1-ил)етамин
58. Производство гидролата лаванды
59. Разработка и создание нового косметического средства. Крем для лица для чувствительной кожи
60. Производство эфирного масла розы
61. Усовершенствование технологии получения таблеток Цитрамона
62. Разработка и создание нового косметического средства – крема для лица
63. Исследование состава эфирного масла розмарина
64. Определение фармпрепаратов методом кислотно-основного титрования в апротонных средах
65. Инверсионно-вольтамперометрическое определение тяжелых металлов в питьевой воде
66. Спектрофотометрическое определение железа в техническом растворе
67. ААС-определение следовых содержаний металлов в природных водах
68. Определение микропримесей тяжелых металлов в фармацевтических препаратах на основе растительного сырья методом вольтамперометрии

69. Исследование АОА настоек лекарственных трав

70. Разработка электрохимического сенсора на основе наночастиц магнетита

71. Определение содержания железа в сточных водах с использованием сенсоров, модифицированных висмутом