



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

(подпись)

Капустина А.А.

(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой общей, неорганической и
элементоорганической химии

(подпись)

Капустина А.А.

(ФИО.)

29 января 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия элементоорганических и координационных соединений

Направление — 04.03.01 «Химия»

Профиль «Фундаментальная химия»

Форма подготовки (очная)

курс 3 семестр 5,6

лекции 42 час.

практические занятия 78 час.

семинарские занятия 0 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

в том числе в электронной форме лек. 0/пр. 0/лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 120 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

в том числе в электронной форме 0 час.

самостоятельная работа 96 часов.

в том числе на подготовку к экзамену 36 часов.

контрольные работы -1

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен

зачет - 5 семестр

экзамен – 6 семестр.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. № 671.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической и элементоорганической химии ШЕН протокол № 4 от « 15 » января 2020 г.

Заведующая кафедрой

Общей, неорганической и элементоорганической химии ШЕН к.х.н., доцент Капустина А.А.

Составители: к.х.н., доцент Свистунова И.В., к.х.н. Либанов В.В., к.х.н. Третьякова Г.О.

Владивосток

2020

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 201 г. № ____

Заведующий (ая) кафедрой _____ Капустина А.А.
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 201 г. № ____

Заведующий (ая) кафедрой _____ Капустина А.А.
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия элементоорганических и координационных соединений» являются формирование теоретических и практических систематических знаний в области синтеза элементоорганических и координационных соединений и исследования их свойств современными физико-химическими методами.

Задачи

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1. Знать: современное состояние химии элементоорганических и координационных соединений, тенденции развития направления, возможности применения и использования синтезируемых соединений и материалов на их основе.
2. Уметь: проводить литературный поиск для подбора оптимального метода синтеза, синтезировать и исследовать полученные элементоорганические и координационные соединения, осуществлять эксперимент по их очистке.
3. Самостоятельно анализировать полученные продукты, проводить сравнение результатов с теоретически предполагаемыми (расчетными).
4. Владеть навыками обработки полученных данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул), а также данными хроматографического анализа, масс-спектрометрии, ИК и УФ спектроскопии и т.д.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине обеспечивают формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также

	<p>экспериментов, наблюдений и измерений</p>	<p>результаты расчетов свойств веществ и материалов с позиций элементоорганической и координационной химии. ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов элементоорганической и координационной химии ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности, относящихся к элементоорганической и координационной химии.</p>
	<p>ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p>ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, проблемная лекция, групповая дискуссия.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (42 часа)

Лекции 5 семестр (18 часов)

Раздел 1. Основные понятия об элементоорганических соединениях (6 часа). Метод активного обучения – лекция-беседа (2 часа).

Тема 1. Место химии элементоорганических соединений среди химических наук. Классификация и номенклатура (6 часов)

Историческая справка. Место химии фосфорорганических (ФОС) и кремнийорганических (КОС) соединений среди химических наук. Объекты изучения химии ФОС и КОС. Значение КОС И ФОС в фундаментальном и прикладном плане. Классификация элементоорганических соединений. Номенклатура элементоорганических соединений.

Раздел 2. Химия фосфорорганических соединений – 10 часов.

Метод активного обучения - лекция – беседа (2 часа).

Тема 1. Синтез и свойства органических соединений трехвалентного фосфора (4 часа).

Средние и кислые фосфиты. Методы их синтеза. Реакции Мелобендзкого-Сахновского и Арбузова. Физические и химические свойства. Реакции Арбузова, Перкова, Михаэлиса-Беккера и Кабачника-Филдса. Области применения фосфитов. Тиофосфиты, тритиофосфиты. Синтез и свойства.

Тема 2. Синтез и свойства органических соединений пятивалентного фосфора (6 часов).

Производные фосфорной, фосфоновой и фосфиновой кислот. Методы синтеза. Физические и химические свойства. Тиофосфорные кислоты. Физические, химические свойства. Реакция Пищимуки. Фосфиноксиды. Области применения соединений.

Раздел 3. Химия кремнийорганических соединений (КОС) (8 часов).

Метод активного обучения - лекция – беседа (2 часа).

Тема 1. Кремнийорганические соединения (8 часов)

Классификация КОС. Номенклатура. Методы синтеза КОС. Физические и химические свойства КОС. Промышленный синтез и практическое применение КОС.

Лекции 6 семестр (18 часов)

Раздел 4. Металлорганические соединения (МОС) (4 часа).

Метод активного обучения - лекция – беседа (2 часа).

Классификация и номенклатура металлорганических соединений. Теория связи металл-углерод. Изменение физико-химических свойств МОС в зависимости от структуры и природы органических групп обрамления, от природы металла, от структуры и симметрии МОС. Термическая устойчивость МОС. Реакционная способность МОС в зависимости от природы металла. Сравнительная реакционная способность связи М–С в группе и в периоде. Влияние заместителей при атомах металла и углерода на реакционную способность МОС. Влияние растворителей на реакционную способность МОС. Теория жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО) применительно к химии МОС.

Раздел 5. Координационные соединения (14 часов)

Тема 1. Основные понятия координационной химии. Номенклатура КС. Изомерия. (4 часа).

Метод активного обучения - лекция – беседа (4 часа).

Основные понятия координационной химии (комплексное соединение, координационное соединение, аддукт, центральная частица, лиганд, донорный атом, координационная сфера, координационное число, дентатность). Краткая история развития химии координационных соединений. Ученые, внесшие наибольший вклад в развитие координационной химии. Типы координационных соединений. Номенклатура Вернера и ИЮПАК. Изомерия комплексных соединений: геометрическая изомерия (цис-, транс-), координационная изомерия, координационная полимерия, оптическая изомерия, сольватная изомерия, ионизационная изомерия.

Тема 2. Основные классы КС (4 часа).

Метод активного обучения - лекция – беседа (4 часа).

Одноядерные координационные соединения. Вернеровские комплексы (аквакомплексы, ацидокомплексы, гидроксокомплексы, аммиакаты, гидриды, анионгалогенаты и катионгалгены). Карбонилы. Правило Сиджевика. Пик-комплексы. Ферроцен, дибензолхром. Хелаты. Устойчивость циклов. Макроциклические лиганды и их комплексы. Порфирины, краунэфиры, криптанты. Кластеры, гетерополисоединения. Координационные олигомеры. Комплексы с лигандами молекулами газов. Координационные полимеры, геликаты, дендримеры, жидкие кристаллы и пленки. Координация на поверхности.

Тема 3. Методы синтеза и исследования КС (2 часа)

Метод активного обучения - лекция – беседа (2 часа).

Прямое взаимодействие. Обмен лигандов. Реакции двойного обмена. Окислительно-восстановительные методы. Электрохимические и фотохимические реакции. Темплатный синтез. Реакции координированного лиганда.

Тема 5. Термодинамика и кинетика комплексообразования. Реакционная способность КС (4 часа).

Правила превращения координационных соединений. Примеры синтеза координационных соединений. Взаимное влияние групп. Правило Черняева. Исследование трансвлияния. Равновесные варианты синтеза. Взаимодействие лигандов и солей металлов. Реакции обмена. Темплатный синтез. Синтезы β-дикетонатов. Направленный синтез.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Тема 1. Химия МОС элементов I, II главных подгрупп (8 часов)

Методы синтеза МОС I, II групп. Физические и химические свойства.

Реакции Вюрца, Реформатского, Франкланда и Гриньяра. Фундаментальная и практическая значимость химии МОС.

Тема 2. Элементоорганические производные бора (8 часов).

Классификация и номенклатура производных бора. Методы синтеза МОС III группы. Физические и химические свойства боранов, боратов, эфиров борониевых кислот.

Тема 3. Элементоорганические производные алюминия и галлия (2 часа).

Производные алюминия и галлия. Реакция Циглера. Практическое применение соединений.

Тема 4. Синтез координационных соединений. Реакции и методы синтеза координационных соединений (8 часов).

Прямое взаимодействие. Обмен лигандов. Реакции двойного обмена. Окислительно-восстановительные методы. Электрохимические и фотохимические реакции. Темплатный синтез. Реакции координированного лиганда. Правила превращения координационных соединений. Примеры синтеза координационных соединений. Взаимное влияние групп. Правило Черняева. Исследование трансвлияния. Равновесные варианты синтеза. Взаимодействие лигандов и солей металлов. Реакции обмена. Темплатный синтез. Синтезы β -дикетонатов. Направленный синтез.

Тема 4. Химия карбониллов неметаллов (8 часов).

Историческая справка. Развитие взглядов на структуру карбонильных соединений. Теории Сиджвика и Вернера. Электронная структура сигма-пи-комплексов с позиций теории кристаллического поля. Мессбауэровская спектроскопия – метод изучения строения карбониллов металлов.

Физические свойства соединений. Методы синтеза карбониллов. Реакции окисления, расщепления и присоединения. Практическое применение.

Тема 5. Химия ацетилацетонатов неметаллов (8 часов).

Историческая справка. Развитие взглядов на структуру ацетилацетонатов. Электронная структура сигма-пи-комплексов с позиций

теории кристаллического поля. Мессбауэровская спектроскопия – метод изучения строения ацетилацетонатов неметаллов. Физические свойства соединений. Методы синтеза ацетилацетонатов неметаллов.

Тема 6. Химия алкоксидов металлов (6 часов).

Историческая справка и области применения. Методы синтеза алкоксидов, участие в реакциях, реакции обмена. Структура и свойства алкоксидов, теория Бредли. Реакционная способность соединений. Гидролиз алкоксидов. Получение металлоксанов регулярного строения.

Тема 7. Небензoidные ароматические соединения (8 часов).

Историческая справка. Ароматичность циклических элементоорганических соединений. Правило Хюккеля. Квазиароматичность. Методы синтеза ароматических элементоорганических соединений и их физические свойства. Фосфонитрилхлорид и его производные. Ферроцен.

Тема 8. Строение и свойства β -дикетонатов-элементов (8 часов).

Электронная и физическая структура β -дикетонатов-элементов. ИК- и УФ-спектроскопия β -дикетонатов-элементов. Правило Драйдена. Классификация металлхелатов в зависимости от их структуры.

Реакции электрофильного замещения в β -дикетонатах-элементов. Реакции Коллмана и Марено-Манаса. Реакционная способность β -дикетонатов p-элементов. Реакции замещенных β -дикетонатов-элементов. Сульфенхлориды. Полимерные элементоорганические металлхелаты. Области практического применения β -дикетонатов-элементов.

Тема 9. Строение и свойства β -дикетонатов d-элементов (8 часов).

Электронная и физическая структура β -дикетонатов d-элементов. ИК- и УФ-спектроскопия β -дикетонатов d-элементов. Классификация металлхелатов в зависимости от их структуры.

Реакции электрофильного замещения в β -дикетонатах d-элементов. Реакционная способность β -дикетонатов d-элементов. Реакции замещенных β -дикетонатов d-элементов. Сульфенхлориды. Полимерные

элементоорганические металлхелаты. Области практического применения β -дикетонатов d-элементов.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия элементоорганических и координационных соединений» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 1.	3 часа	Опрос перед началом занятия. (вопросы 1 - 4)
2	2 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 2.	3 часа	
3	3 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам разделов 3-4	3 часа	Опрос на лекции .. (вопросы 5 -8)
4	4 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам разделов 3-4	3 часа	
5	5 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам разделов 3-4	3 часа	Опрос перед началом занятия. (вопросы 9 - 13)
6	6 неделя	Самостоятельная работа с конспектом	3 часа	

		и литературой по темам разделов 3-4		
7	7 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	3 часа	
8	8 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	3 часа	Опрос на лекции по изученному материалу (вопросы 14 - 18)
9	9 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 5	3 часа	Контрольная работа (вопросы 1 -18)
10	10 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 6	3 часа	Опрос перед началом занятия. (вопросы 19 - 22)
11	11 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 6	3 часа	
12	12 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 6	3 часа	
13	13 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 6	3 часа	Опрос на лекции по изученному материалу в соответствии с рейтинг-планом вопросы 23- 26
14	14 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 7	3 часа	
15	15 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 7	3 часа	Опрос по вопросам (27 -30)
16	16 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 7	6 часов	
17	17 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 7	6 часов	
18	18 неделя	Самостоятельная работа с конспектом и литературой по темам раздела 7	6 часов	Контрольная работа (вопросы 19-30)
19	16-18 неделя	Самостоятельная работа литературой	36 часов	Экзамен

		подготовка к экзамену		
--	--	-----------------------	--	--

Самостоятельная работа обеспечивают подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных контрольных работ, тестовых заданий и др. форм текущего контроля.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия:

1. Студенты обеспечены информационными ресурсами (учебниками, справочникам, учебными пособиями);
2. Для проведения практических и лабораторных занятий по предмету разработан электронный учебный ресурс. Студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, ответить на контролирующие вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости.
3. Разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов.
4. Организованы еженедельные консультации.

Самостоятельная работа включает в себя:

1. Подготовку к лекционным занятиям;
2. Подготовку к контрольным работам;
3. Подготовку к семестровому зачету;
4. Подготовку к экзамену

Темы домашних заданий

Вопросы для самостоятельной подготовки по теме

«Теоретические основы элементоорганической химии»

1. Классификация элементоорганических соединений (ЭОС)
2. Номенклатура ЭОС ША-группы
3. Номенклатура кремнийорганических соединений
4. Номенклатура германий-, олово- и свинецорганических соединений
5. Номенклатура фосфорорганических соединений
6. Номенклатура мышьякорганических соединений
7. Номенклатура сурьма- и висмуторганических соединений
8. Номенклатура селен- и теллуруорганических соединений
9. Номенклатура ЭОС переходных металлов
10. Номенклатура элементоорганических катионов и анионов по системам Штока и Эвенса-Бассета
11. Система Ганча-Видмана
12. Природа химических связей в ЭОС
13. Характер связи углерод- элемент в зависимости от положения элемента в Периодической системе
14. Многоцентровые многоэлектронные связи
15. Правило 18 электронов

16. Характерные особенности ЭОС по сравнению с органическими
17. Влияние органических групп и их количества на свойства ЭОС
18. Классификация типов химических связей в ЭОС
19. Основные способы получения ЭОС
20. Взаимодействие ЭОС со средой
21. Контактные и ионные пары
22. Теория Пирсона
23. Кислоты Льюиса
24. Реакционная способность элементоорганических соединений
25. Основные типы реагентов (электрофилы, нуклеофилы, протофилы, радикалофилы, карбеноиды)
26. Классификация основных типов реакций с участием ЭОС.
27. Реакции по связи металл-лиганд (реакции замещения, присоединения, элиминирования, фрагментации, внедрения, окислительного присоединения, восстановительного элиминирования).
28. Окислительно-восстановительные превращения металлорганических соединений.

**Вопросы для самостоятельной подготовки по теме
«Теоретические основы координационной химии»**

1. Основные понятия химии комплексных соединений: комплексное соединение, координационное соединение, соединение включения, аддукт, комплексообразователь (центральная частица), лиганд, координационное число, донорный атом, дентатность, координационная сфера, молекулярный комплекс, ионный ассоциат.
2. Предмет изучения координационной химии.
3. Номенклатура координационных соединений. Правила составления названий.
4. Изомерия координационных соединений. Типы изомерии.

Вопросы для самостоятельной подготовки по теме

«Химическая связь в координационных соединениях»

1. Теория валентных связей. Основные положения теории. Объяснение устойчивости комплексов.
2. Объяснение пространственного строения комплексов с позиций теории валентных связей. Гибридизация электронных орбиталей комплексообразователя. Типы гибридизации, соответствующие координационным числам 2, 4, 6.
3. Объяснение магнитных свойств комплексов с позиций теории валентных связей. Внешне- и внутриорбитальные комплексы. Высоко- и низкоспиновые комплексы.
4. Влияние химической природы лиганда на тип гибридизации.
5. Теория кристаллического поля. Область применения теории. Основные положения. Расщепление d-орбиталей комплексообразователя в октаэдрическом поле лигандов

6. Сила кристаллического поля. Энергия (фактор) расщепления. Энергия стабилизации кристаллическим полем. Объяснение устойчивости комплексов с позиций теории кристаллического поля.

7. Объяснение магнитных и спектральных свойств комплексов с позиций теории кристаллического поля. Спектрохимический ряд лигандов.

8. Объяснение искажения октаэдрической формы комплексов с позиций теории кристаллического поля. Эффект Яна-Теллера. Объяснение эффекта.

Вопросы для самостоятельной подготовки по теме

«Лиганды координационных соединений»

1. Классификация комплексообразователей в соответствии со строением электронной оболочки. Категории комплексообразователей. Краткая характеристика сродства к донорным атомам лигандов, устойчивости и лабильности образующихся комплексов для каждой категории комплексообразователей.

2. Теория кислот и оснований Льюиса. Основные положения теории. Жесткие и мягкие кислоты и основания.

3. Молекула воды и гидроксил-анион как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств комплексов. Влияние центрального иона на кислотно-основные свойства лигандов.

4. Амины как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств комплексов. Влияние строения органического радикала на свойства лигандов.

5. Фосфины как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств комплексов. Влияние строения органического радикала на свойства лигандов.

6. Транс-влияние и цис-влияние лигандов в комплексах. Проявление эффектов взаимного влияния лигандов.

7. Оксо-анионы как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств комплексов. Влияние строения органического радикала на свойства лигандов.

8. π -комплексы. Лиганды, образующие π -комплексы. Механизм образования химической связи в π -комплексах.

9. Аминополикарбоновые кислоты как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств

комплексов. Влияние строения органического радикала на свойства лигандов.

Вопросы индивидуальных домашних заданий:

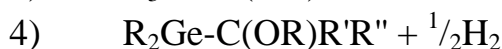
1. Лиганды, их классификация, принцип ЖМКО.
2. Координационное число центрального атома, конфигурация комплексов.
3. Типы комплексных соединений.
4. Циклические комплексные соединения.
5. Полиядерные комплексные соединения.
7. Химические и физико-химические методы изучения строения комплексов.
8. Спектральные методы изучения строения комплексов.
9. Функции, характеризующие комплексобразование в растворах.
10. Графические и расчетные методы определения констант устойчивости по функциям, характеризующим комплексобразование в растворах.
11. Общий обзор экспериментальных методов изучения равновесий комплексов в растворах.
12. Потенциометрические методы изучения комплексобразования.
13. Спектрофотометрические методы изучения коомплексообразования.
14. Изучение комплексобразования методами растворимости, ионного обмена, экстракции.
15. Реакции замещения в октаэдрических комплексах.
16. Реакции замещения в комплексах с к.ч. = 4.
17. Реакции изомеризации.
18. Внутрисферные и внешнесферные окислительно-восстановительные реакции.
19. Реакции внедрения (миграции) как стадии гомогенного катализа.
20. Изменение реакционных свойств лигандов вследствие его координации.

Тестовые задания для самоподготовки

1. Реакционная способность гидрогалогенорганилгерманов в реакциях присоединения падает в ряду:

- 1) $\text{RGeCl}_2 > \text{R}_2\text{HGeCl} > \text{R}_3\text{GeH} > \text{HGeCl}_3$
- 2) $\text{HGeCl}_3 > \text{RGeCl}_2 > \text{R}_2\text{GeHCl} > \text{R}_3\text{GeH}$
- 3) $\text{R}_2\text{HGeCl} > \text{RGeCl}_2 > \text{R}_3\text{GeH} > \text{HGeCl}_3$
- 4) $\text{R}_3\text{GeH} > \text{RGeCl}_2 > \text{R}_2\text{HGeCl} > \text{HGeCl}_3$

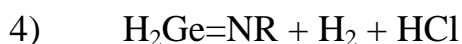
2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ R_3GeH С КЕТОНАМИ ПРИВОДИТ К



3. РЕАКЦИЯ $GeCl_4 + R_4Ge$ ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ



4. РЕАКЦИЯ $H_3GeCl + H_2NR \rightarrow$ ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ



5. СОЕДИНЕНИЯ $R_2P(O)H$ ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ ПО КОСОЛАПОВУ

1) фосфатов

2) фосфиноксидов

3) фосфитов

4) фосфинов

6. СОЕДИНЕНИЯ $(RO)_2PSSH$ ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ

1) фосфонатов

2) фосфитов

3) фосфинатов

4) тиофосфатов

7. СОЕДИНЕНИЕ $C_6H_5(C_2H_5O)P(S)SH$ НОСИТ НАЗВАНИЕ

1) О,этил-фенилтиофосфит

2) О-этил,фенилдитиофосфонат

3) фенил,этилфосфат

4) О-этил,фенилфосфинат

8. СОЕДИНЕНИЕ $P(C_6H_5)_5$ ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ

1) фосфатов

2) фосфоратов

3) фосфинатов

4) фосфоранов

9. СОЕДИНЕНИЕ $(C_6H_5)_3P=O$ ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ

1) фосфонатов

2) фосфиноксидов

3) фосфоринанов

4) фосфитов

10. СОЕДИНЕНИЕ $(C_2H_5O)(Me)P(O)SCH_2CH_2N(CH_3)_2$ НАЗЫВАЕТСЯ

1) О-этил,метилтиоэтилдиметиламинофосфат

2) О-этил,S(β -диметиламино)этилметилфосфонат

3) О-этил,S(β -диметиламино)этилметилфосфинат

4) О-этил,S(β -диметиламино)этил,метилфосфин

11. РЕАКЦИЕЙ АРБУЗОВА ЯВЛЯЕТСЯ

1) $PCl_3 + 3HOR \rightarrow HOP(OR)_2 + RCl + 3HCl$

2) $PCl_3 + 3NaOR \rightarrow P(OR)_3 + 3NaCl$

3) $POCl_3 + 3NaOR \rightarrow PO(OR)_3 + 3NaCl$

4) $POCl_3 + 3HOR \rightarrow OP(OR)_3 + 3HCl$

12. РЕАКЦИЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ СРЕДНИХ ФОСФИТОВ ЯВЛЯЕТСЯ

1) $POCl_3 + 3HOR \xrightarrow{NR_3} PO(OR)_3 + 3HCl \cdot NR_3$

2) $POCl_3 + 3NaOR \rightarrow P(O)(OR)_3 + 3NaCl$

3) $PCl_3 + 3HOR \rightarrow HOP(OR)_2 + RCl$

4) $PCl_3 + HOR \xrightarrow{NR_3} P(OR)_3 + 3HCl \cdot NR_3$

13. РЕАКЦИЕЙ ПЕРКОВА ЯВЛЯЕТСЯ

1) $P(OR)_3 + CCl_4 \xrightarrow{h\nu} Cl_3CP(O)(OR)_2 + RCl$

2) $P(OR)_3 + CCl_3C(O)H \rightarrow (RO)_2P(O)-OCH=CCl_2 + RCl$

3) $P(OR)_3 + R'C(O)H \rightarrow (RO)_2P(O)-CH(OH)R' + R'OR$

4) $(C_4H_9O)_3P \xrightarrow{300^\circ} (C_4H_9O)_2P(O)H + CH_2=CH-C_2H_5$

14. НАЗВАНИЕ $(C_4H_9O)_2P(O)H$

1) О,О,дибутилфосфиноксид

2) О,О,дибутилфосфит

3) О,О,дибутилфосфонит

4) О,О,дибутилфосфинит

15. ПЕРЕГРУППИРОВКА АРБУЗОВА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ

1) $P(OR)_3 + CCl_4 \xrightarrow{h\nu} Cl_3CP(O)(OR)_2 + RCl$

2) $P(OR)_3 + R'HIg \rightarrow R'P(O)(OR)_2 + RHIg$

3) $P(OR)_3 + H_3PO_3 \rightarrow 2(RO)_2P(O)H$

4) $P(OR)_3 + Cl_2 \rightarrow P(OR)_2Cl + RCl$

16. ПЕРЕГРУППИРОВКА АРБУЗОВА ПРОТЕКАЕТ ЧЕРЕЗ
ОБРАЗОВАНИЕ ИНТЕРМЕДНАТА

1) фосфоранового типа

2) фосфоренанового типа

3) квазифосфониевого типа

4) фосфатного типа

17. РЕАКЦИЯ МИХАЭЛИСА-БЕККЕРА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ

- 1) $(RO)_2POH + Na \rightarrow (RO)_2PONa + \frac{1}{2}H_2$
- 2) $(RO)_2PONa + R'Hlg \rightarrow (RO)_2P(O)R' + NaHlg$
- 3) $(RO)_2POH + R'C(O)R'' \rightarrow (RO)_2P(O)C(OH)R'R''$
- 4) $(RO)_2POH + Cl_2 \rightarrow (RO)_2P(O)Cl + HCl$

18. РЕАКЦИЯ КАБАЧНИКА-ФИЛДСА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ

- 1) $(RO)_2POH + Cl_3CC(O)Cl \rightarrow (RO)_2P(O)-C(O)CCl_3 + HCl$
- 2) $(RO)_2POH + CH_2=CHR' \rightarrow (RO)_2P(O)CH_2CH_2R'$
- 3) $(RO)_2POH + OCR'_2 + NH_3 \rightarrow (RO)_2P(O)C(NH_2)R' + H_2O$
- 4) $(RO)_2POH + SO_2Cl_2 \rightarrow (RO)_2P(O)Cl$

19. РЕАКЦИЯ $(RO)_2POH + S_2Cl_2$ ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС

- 1) $(RO)_2P(O)Cl$
- 2) $(RO)_2P(O)SCl$
- 3) $(RO)_2P(O)SSP(O)(OR)_2$
- 4) $(RO)_2P(S)-O-P(S)(OR)_2$

20. РЕАКЦИЯ $(RO)_2POH$ С СЕРОЙ ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС

- 1) $(RO)_2PSH$
- 2) $(RO)_2P(O)-S-P(O)(OR)_2$
- 3) $(RO)_2P(S)OH$
- 4) $(RS)_2PSH$

21. РЕАКЦИЯ $(RO)_2POH$ С $R'MgX$ ПОСЛЕ ГИДРОЛИЗА ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС

- 1) R'_3P
- 2) R'_2POH
- 3) $(RO)_2PR'$
- 4) $(RO)_2PH$

22. РЕАКЦИЯ H_3PO_3 С НЕДОСТАТКОМ RON ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС

- 1) $ROP(OH)_2$
- 2) $(RO)_2POH$
- 3) $(RO)_3P$
- 4) $(RO)_3PO$

23. РЕАКЦИЯ PCl_3 С $3HSR$ ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС

- 1) $P(SR)_3$
- 2) $P(SR)_2Cl$
- 3) $(RS)_2PSH$
- 4) $(RS)_2P(S)SH$

24. ПЕРЕГРУППИРОВКА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ

- 1) $(RS)_3P + R'XZ \rightarrow (RS)_2P(S)R' + RX$
- 2) $(RS)_3P + R'X \rightarrow (RS)_2PX + R'SR$
- 3) $(RS)_3P + RX \rightarrow (RS)_2PSR' + RX$
- 4) $(RS)_3P + 2R'X \rightarrow (RS)_2P(S)SR' + RX + \frac{1}{2}X_2$

25. РЕАКЦИЯ ДИАЛКИЛХЛОРОФОСФИТА С СЕРОВОДОРОДОМ В ПРИСУТСТВИИ АМИНА ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ ФОС

- 1) $(RO)_2P(S)Cl$
- 2) $(RO)_2PSH$
- 3) $(RO)_2PSCl$
- 4) $(RO)_2PH$

26. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ $(RO)_2PSH$ с S ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ ФОС

- 1) $(RS)_2PSH$
- 2) $(RO)_2PSSH$
- 3) $(RO)_2P-S-P(OR)_2$
- 4) $(RO)_2P(S)S-SP(S)(OR)_2$

27. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ $(RO)_2PR + R'X$ ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ ФОС

- 1) $R'PX(O)(OR)$
- 2) $RO(O)PR'R$
- 3) $ROPX_2$
- 4) $(RO)_2PR'X_2$

28. ПРИВЗАИМОДЕЙСТВИИ $RCH=CH_2 + NaH_2PO_2$ ПОЛУЧАЕТСЯ ФОС

- 1) $RC(Na)H-CH_2(H_2)PO_2$
- 2) $(RCH_2CH_2)_2PO_2Na$
- 3) $R(H_2)PO_2$
- 4) $C(Na)-CH_2(H_2)PO_2$

29. ПОЛНЫЕ ЭФИРЫ ФОСФОНИСТЫХ КИСЛОТ ПОЛУЧАЮТСЯ ПО СХЕМЕ

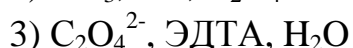
- 1) $R_2PCl + ROH \xrightarrow{NR_3} \rightarrow$
- 2) $RPCl_2 + ROH \xrightarrow{NR_3} \rightarrow$
- 3) $RP(O)Cl_2 + ROH \rightarrow$



30. ПОЛНЫЕ ЭФИРЫ ФОСФИНИСТЫХ КИСЛОТ
ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ С ГАЛОИДАЛКИЛАМИ ПО СХЕМЕ



31. В КАКОЙ ГРУППЕ ВСЕ ЛИГАНДЫ ЯВЛЯЮТСЯ
МОНОДЕНТАНТНЫМИ



32. В КАКИХ ИЗ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЗАРЯД
КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ РАВЕН 0

1) роданидах

2) карбонилах

3) аммиакатах

33. ПРИ ОБРАЗОВАНИИ СВЯЗИ МЕЖДУ МЕТАЛЛАМИ И
ЛИГАНДАМИ МОГУТ ПРОИСХОДИТЬ ПРОЦЕССЫ, В РЕЗУЛЬТАТЕ
КОТОРЫХ ИЗМЕНЯЕТСЯ

1) конформация лиганда, стабилизация высших валентных состояний
комплексобразователя

2) заряд лиганда, стабилизация низшего валентного состояния
комплексобразователя

3) заряд лиганда, заряд комплексобразователя

34. (СОЕДИНЕНИЕ NH₄[Cr(NH₃)₂(SCN)₄] НАЗЫВАЕТСЯ

1) тетрацианоdiamминхромат(III) аммония

2) diamминтетрароданохромат(III) аммония

3) тетрароданоdiamминхромат(III) аммония

35. СОЕДИНЕНИЕ [Co(NH₃)₅Cl]Cl₂ НАЗЫВАЕТСЯ

1) хлорпентаамминкобальт(III) хлорид

2) хлорид пентаамминхлорокобальта(III)

3) трихлорпентаамминкобальт(III)

36. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:

координационное число – возможная геометрия комплексной частицы

1) 4 А) тригональная бипирамида

2) 5 В) тетраэдр

3) 6 С) октаэдр

ОТВЕТЫ: 1 ____; 2 ____; 3 ____.

37. ДЛЯ КООРДИНАЦИОННОГО ЧИСЛА 6 ВОЗМОЖНЫМИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ КОНФИГУРАЦИЯМИ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) октаэдр, тригональная призма, плоский шестиугольник
- 2) пентагональная бипирамида, додекаэдр, октаэдр
- 3) тригональная бипирамида, тетраэдр, октаэдр

38. В ТЕОРИИ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ПОЛЯ КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕКТРОНОВ НА РАСЩЕПЛЕННЫХ d ИЛИ f ОРБИТАЛЯХ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ СУММОЙ ЭЛЕКТРОНОВ

- 1) комплексообразователя и всех лигандов
- 2) лигандов
- 3) комплексообразователя

39. В ОКТАЭДРИЧЕСКОМ ПОЛЕ ЛИГАНДОВ (ТКП) ЭНЕРГИЯ ПОВЫШАЕТСЯ ДЛЯ ОРБИТАЛЕЙ

- 1) e_g
- 2) t_{2g}
- 3) e_g и t_{2g}

40. ВЫБЕРЕТЕ РЯД, В КОТОРОМ ВЕЩЕСТВА РАСПОЛОЖЕНЫ В ПОРЯДКЕ ВОЗРАСТАНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ИХ РАСТВОРОВ

- 1) $K_3[Co(CN)_6]$; $[Pt(NH_3)_6NO_2]NO_3$; $K_2[Pt(NO_2)_4]$
- 2) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$; $K_2[Co(CN)_6]$; $K_3[Co(CN)_6]$
- 3) $(NH_4)_2[Fe(SO_4)_2]$; $K_2[Pt_9(NO_2)_4]$; $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

41. ДЛЯ ИОНИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ИОНА $[HgI_4]^{2-}$ ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНОЕ ВЫРАЖЕНИЕ КОНСТАНТЫ НЕСТОЙКОСТИ

$$1) K_H = \frac{[Hg^{2+}][I^-]^4}{[HgI_4]^{2-}}$$

$$2) K_H = \frac{[Hg^{2+}][I^-]}{[HgI_4]^{2-}}$$

$$3) K_H = \frac{[HgI_4]^{2-}}{[Hg^{2+}][I^-]^4}$$

42. ПРИ ОБРАЗОВАНИИ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ В КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЯХ ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНАЯ И ДАТИВНАЯ СВЯЗИ ДРУГ ДРУГА

- 1) ослабляют
- 2) усиливают
- 3) не изменяют

43. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:

гибридизация – геометрическая форма комплекса

- 1) $d2s, sp2$ А) октаэдр, тригональная призма
2) $sp3d2, d2sp3$ В) треугольник
3) $sp3d$ С) тригональная бипирамида

ОТВЕТЫ: 1 ____; 2 ____; 3 ____.

44. СХЕМА СРОДСТВА ДОНОРНЫХ АТОМОВ К КАТИОНАМ КЛАССА Б:

- 1) $N \ll P > As > Sb$
2) $N > P > As > Sb$
3) $N = P = As = Sb$

45. СРОДСТВО ДОНОРНЫХ АТОМОВ К КАТИОНАМ КЛАССА А ОПИСЫВАЕТСЯ СХЕМОЙ

- 1) $O \ll S < Se < Te$
2) $O > S > Se > Te$
3) $O = S = Se = Te$

46. МЯГКИЕ ОСНОВАНИЯ ЛЬЮИСА (СУЛЬФИДЫ, ЦИАНИДЫ, КАРБОНИЛЫ, АЛКЕНЫ) ОБЛАДАЮТ ПОВЫШЕННЫМ СРОДСТВОМ К КАТИОНАМ КЛАССА

- 1) С
2) А
3) Б

47. ВЫБРАТЬ ГРУППУ КАТИОНОВ, ДЛЯ КОТОРЫХ ФТОРИД-ИОН ЯВЛЯЕТСЯ МАСКИРУЮЩИМ РЕАКТИВОМ

- 1) $Be^{2+} Na^+ Ca^{2+}$
2) $Cu^+ Ag^+ Hg^{2+}$
3) $Pd^{2+} Pt^{2+} Ir^{2+}$

48. ПРИ РАСТВОРЕНИИ ЗОЛОТА ЛУЧШЕ ВСЕГО ИСПОЛЬЗОВАТЬ СМЕСЬ КИСЛОТ

- 1) HF и HNO_3
2) HCl и HNO_3
3) HBr и HNO_3

49. ДЛЯ КАРБОНИЛОВ ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПРАВИЛО

- 1) эффективного атомного номера
2) эффективного атомного заряда
3) эффективной атомной поляризации

50. СОГЛАСНО ПРАВИЛУ ЭАН ДЛЯ ЖЕЛЕЗА ОБРАЗУЕТСЯ КОМПЛЕКС

- 1) $Fe(CO)_6$
2) $Fe(CO)_5$

3) $\text{Fe}(\text{CO})_4$

51. ВЫСОКОСПИНОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ОБРАЗУЮТСЯ, ЕСЛИ ЭНЕРГИЯ РАСЩЕПЛЕНИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКИМ ПОЛЕМ ЛИГАНДОВ ПО СРАВНЕНИЮ С ЭНЕРГИЕЙ СПАРИВАНИЯ

1) меньше

2) больше

3) равна

52. МЕТОД ВАЛЕНТНЫХ СВЯЗЕЙ ПОЗВОЛЯЕТ ОБЪЯСНИТЬ

1) цвет комплексов

2) геометрическую конфигурацию

3) образование молекулярных орбиталей

53. ЗА СЧЕТ ЭФФЕКТА ЯНА-ТЕЙЛЕРА СИММЕТРИЧНЫЕ КОНФИГУРАЦИИ

1) образуются

2) искажаются

3) превращаются в еще более симметричные

54. ЗНАЧЕНИЕ КООРДИНАЦИОННОГО ЧИСЛА ЗАВИСИТ ОТ

1) радиуса комплексообразователя

2) радиуса лиганда

3) соотношения радиусов комплексообразователя и лиганда

55. ПРИ ОБРАЗОВАНИИ ДАТИВНОЙ СВЯЗИ ЛИГАНД ИГРАЕТ РОЛЬ

1) донора

2) акцептора

3) не принимает участия в образовании этой связи

56. В КАКОЙ ГРУППЕ ОБЪЕДЕНЕНЫ АТОМЫ, НАИБОЛЕЕ СКЛОННЫЕ К ОБРАЗОВАНИЮ ДАТИВНЫХ СВЯЗЕЙ?

1) Ag, Ni, Fe

2) Ca, Al, Ga

3) V, Sc, La

57. ТОЛЬКО ОДИН СПОСОБ РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ НА t_{2g} И e_g ОРБИТАЛЯХ ВОЗМОЖЕН ДЛЯ КОНФИГУРАЦИЙ

1) $d^8d^9d^{10}d^1$

2) $d^8d^1d^2d^6$

3) $d^4d^5d^6d^7$

58. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:
ЛИГАНДЫ – КОМПЛЕКСЫ

1) сильного поля А) низкоспиновые

2) слабого поля В) высокоспиновые

ОТВЕТЫ: 1 ____; 2 ____.

59. УСТАНОВИТЬ КОЛИЧЕСТВО НЕСПАРЕННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ ИОНА-КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ И ОТНЕСТИ КОМПЛЕКС К ВЫСОКО- ИЛИ НИЗКОСПИНОВОМУ ТИПУ МОЖНО ПО КОЛИЧЕСТВУ МОМЕНТА.

60. ЭНЕРГИЯ СТАБИЛИЗАЦИИ КРИСТАЛЛИЧЕСКИМ ПОЛЕМ ЛИГАНДОВ РАВНА НУЛЮ ДЛЯ КОНФИГУРАЦИЙ

1) d^2d^3

2) d^0d^{10}

Темы рефератов: Элементоорганические и координационные соединения как катализаторы (на примере конкретной реакции)

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к контрольным мероприятиям, индивидуальное написание и защиту реферата.

Критерии оценки самостоятельной работы

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно на консультациях согласно графику, оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «Отлично»

А) Задание выполнено полностью.

Б) Отчет/ответ составлен грамотно.

В) Ответы на вопросы полные и грамотные.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

А), Б - те же, что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

А) Программа не выполнена полностью.

Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.

В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Основные понятия об элементоорганических соединениях. Раздел 2. Химия фосфорорганических соединений. Раздел 3. Химия кремнийорганических соединений (КОС). РАЗДЕЛ 4. Металлорганические соединения (МОС). Раздел 5. Основные понятия координационной химии. Номенклатура КС. Изомерия. Основные классы КС.	ОПК – 1	Знает	Собеседование (УО-1)	1-ая аттестация Вопросы к зачету № 1 - 7
			Умеет	Групповая дискуссия (УО-4)	2-ая аттестация в соответствии с рейтинг-планом. Вопросы к зачету № 8 - 15
			Владеет	Выполнение контрольной работы (ПР-2)	3-ая аттестация в соответствии с рейтинг-планом. Вопросы к зачету № 16 - 21.
2	Практические занятия	ОПК – 2	Знает	Групповая дискуссия (УО-4)	4-ая аттестация в соответствии с рейтинг-планом. Вопросы к зачету № 1 - 7.
			Умеет	Тестовый контроль	5-ая аттестация в

				(ПР-1)	соответствии с рейтинг-планом. Вопросы к зачету № 8-15.
			Владеет	Групповая дискуссия (УО-4)	6-ая аттестация в соответствии с рейтинг-планом. Вопросы к зачету №16-21.

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в фонде оценочных средств.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

2. Металлоорганическая химия [Электронный ресурс] / К. Эльшенбройх ; пер. с нем. -2-е изд. (эл.). -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.- 746 с. : ил. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313327.html>

3. Федотов М.А. Ядерный магнитный резонанс в неорганической и координационной химии. Растворы и жидкости. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 384 с. - ISBN 978-5-9221-1202-4

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112024.html>

4. Химия элементов [Электронный ресурс] : в 2 т. Т. 2 / Н. Гринвуд, А. Эрншо ; пер. с англ.-2-е изд. (эл.). - Электрон.текстовые дан. (1 файл pdf : 684 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 <http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785996313297-SCN0004.html>

5. Кисилев Ю.М. Химия координационных соединений : учебник и задачник для бакалавриата и магистратуры по естественнонаучным направлениям и специальностям : [в 2 ч.] ч. 1/Кисилев Ю.М. –М.: -Юрайт.- 2016.- 439 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:812352&theme=FEFU>

6. Кисилев Ю.М. Химия координационных соединений : учебник и задачник для бакалавриата и магистратуры по естественнонаучным

направлениям и специальностям : [в 2 ч.] ч. 2/Кисилев Ю.М. –М:-Юрайт.- 2016.- 229 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:812364&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Химия элементоорганических соединений./ Интернет-книга Иркутского государственного университета
www.chem.isu.ru/eos/index.html6
2. Федотов, М.А. Ядерный магнитный резонанс в неорганической и координационной химии
<http://e.lanbook.com/view/book/2151/page328/>
3. Синтез и исследование состава и строения координационных соединений рения(v) с ацетилдитиосемикарбазоном | «Новые технологии», 2012 год, №4
<http://e.lanbook.com/view/journal/132602/>
4. Буслаев Ю.А. Избранные труды в 3 т. : т. 3 . Синтез, структура и свойства координационных соединений / Ю. А. Буслаев – М: Наука.-2014.- 468с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:761552&theme=FEFU>
5. В. В Скопенко, Координационная химия/ В. В Скопенко, А.Ю. Цивадзе, Л.И. Савранский, А.Д. Гарновский – М: ИКЦ Академкнига.- 2007.- 488с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:266137&theme=FEFU>
6. А.Н. Морозов/Теория строения координационных соединений. Курс лекций для студентов РГУ. 2008. Режим доступа:
http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/CoordChem/index_cc_big.html - заголовок с экрана
7. Дей К., Селбин Д. / Теоретическая неорганическая химия. - М.: Химия, 1976.- 568 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:61601&theme=FEFU>
8. Берсукер И.Б. / Строение и свойства координационных соединений. - Л.: Химия, 1971. - 178 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695157&theme=FEFU>
9. Костромина Н.А., Химия координационных соединений/Костромина Н.А., Кумок В.Н., Скорик Н.А. - М.: Высш. шк., 1990.- 432 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:30100&theme=FEFU>
10. Синтез и исследование состава и строения координационных соединений рения(v) с ацетилдитиосемикарбазоном | «Новые технологии», 2012 год, №4 <http://e.lanbook.com/view/journal/132602/>
11. Шапкин Н.П., Капустина А.А., Свистунова И.В. Баженов В.В./ Практикум по химии элементоорганических соединений. Учебное пособие. – Владивосток, Изд. ДВГУ, 2009

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Интернет-ресурсы:

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>
5. база данных о веществах и их свойствах <http://www.chemspider.com/> -
6. база данных о веществах и их свойствах <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
7. поисковая система печатных материалов <http://www.scopus.com> —
8. Шевельков А.В. Методы исследования в неорганической химии (учебные материалы к лекциям по неорганической химии). Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html> Сайт - заголовок с экрана
9. Шевельков А.В. Комплексные соединения (программа лекций и рекомендации к семинарам в курсе неорганической химии. Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html> Сайт - заголовок с экрана
10. Гудилин Е.А. Микро- и наномир современных материалов: Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html> Сайт - заголовок с экрана
11. Л.М.Ковба, В.К.Трунов Рентгенофазовый анализ Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html> Сайт - заголовок с экрана
12. Е.Д.Демидова, В.Д.Долженко, К.О.Знаменков, П.Е.Казин Магнитные методы в химии Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html> Сайт - заголовок с экрана
13. «Координационные соединения в целлюлозно-бумажном производстве»/Учебно-методическое пособие хим. Каф. СПбГТУРП. Режим доступа: http://nizrp.narod.ru/UchPosobKomp1_vpechat.pdf -заголовок с экрана
14. Координационные соединения переходных металлов в гомогенном катализе. Трифонов А.А. Электронное учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. – 74 с. Режим доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/trifonov%20catal.pdf – заголовок с экрана

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «химия элементоорганических и координационных соединений».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине, это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «химия элементоорганических и координационных соединений».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение

лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к зачету (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основным понятиям. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Подготовка к лекционным занятиям

При подготовке к лекционным занятиям рекомендуется пользоваться материалами лекций, рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно

оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Подготовка к зачету

В процессе подготовки к зачету, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к зачету. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи зачета. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к зачету вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация дисциплины требует наличие специализированной лекционной аудитории, оснащённой мультимедийным оборудованием, а также справочными материалами и раздаточный учебно-методический материал.

VIII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

I. Паспорт оценочных средств по дисциплине «Химия элементоорганических и координационных соединений»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1)	знает (пороговый уровень)	способы систематизации и анализа результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также методы определения свойств веществ и материалов с позиций элементоорганической и координационной химии.
	умеет (продвинутой)	систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов с позиций элементоорганической и координационной химии

	владеет (высокий)	навыками интерпретации результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов элементоорганической и координационной химии
Способность проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2)	знает (пороговый уровень)	Правила работы с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;
	умеет (продвинутой)	Проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
	владеет (высокий)	навыками исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Основные понятия об элементоорганических соединениях. Раздел 2. Химия фосфорорганических соединений. Раздел 3. Химия кремнийорганических соединений (КОС). РАЗДЕЛ 4. Металлорганические соединения (МОС). Раздел 5. Химия ЭОС III группы.	ОПК – 1	Знает	Собеседование (УО-1)	1-ая аттестация в соответствии с рейтингом-планом Вопросы к зачету № 1 - 7
			Умеет	Групповая дискуссия (УО-4)	2-ая аттестация в соответствии с рейтингом-планом. Вопросы к зачету № 8 - 15
			Владеет	Выполнение контрольной работы	3-ая аттестация в

				(ПР-2)	соответств ии с рейтинг- планом. Вопросы к зачету №16 - 21.
2	Практические занятия	ОПК – 2	Знает	Групповая дискуссия (УО-4)	4-ая аттестация в соответств ии с рейтинг- планом. Вопросы к зачету №1 - 7.
			Умеет	Тестовый контроль (ПР-1)	5-ая аттестация в соответств ии с рейтинг- планом. Вопросы к зачету № 8 15.
			Владеет	Групповая дискуссия (УО-4)	6-ая аттестация в соответств ии с рейтинг- планом. Вопросы к зачету №16 -21.

IV. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Химия элементоорганических и координационных соединений»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	знает (пороговый уровень)	способы систематизации и анализа результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также методы определения свойств веществ и материалов с позиций элементоорганической и координационной химии.	Знание способов систематизации и анализа результатов химических экспериментов, наблюдений и расчетов свойств веществ и материалов для решения задач, поставленных в ВКР.	Умение систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений и расчетов свойств веществ и материалов исходя из целей и задач ВКР;
	умеет (продвинутой)	систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов с позиций элементоорганической и координационной химии	Способность систематизировать и анализировать результаты собственных химических экспериментов, наблюдений, измерений для решения задач, поставленных в ВКР;	Умение предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ в соответствии с целями и задачами ВКР
	владеет (высокий)	навыками интерпретации результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и	навыками интерпретации результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ для решения	Способность формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных и собственной экспериментальной работы для решения

		новых разделов элементоорганической и координационной химии	исследовательских задач ВКР,	исследовательских задач ВКР;
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием;	знает (пороговый уровень)	Правила работы с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;	Знание основных правил работы в лабораториях и на производстве с химическими веществами, лабораторной посудой и имеющимся оборудованием;	Знание правил работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением норм техники безопасности при выполнении ВКР;
	умеет (продвинутой)	Проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе;	Умение работать в существующих условиях в химической лаборатории и на производстве, создавая безопасную обстановку для себя и окружающих;	Умение проводить синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик и проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе при выполнении ВКР;
	владеет (высокий)	Проводить исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования;	Владение навыками работы с современным оборудованием, веществами и материалами с соблюдением техники безопасности;	Способность проводить исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования при выполнении ВКР; при выполнении ВКР;

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<p>ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</p>	<p>ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов с позиций элементоорганической и координационной химии.</p> <p>ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов элементоорганической и координационной химии</p> <p>ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности, относящихся к элементоорганической и координационной химии.</p>
	<p>ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p>ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</p> <p>ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного</p>

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Зачет (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к зачету

Экзамен (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к экзамену

Вопросы для подготовки к зачету

1. Место химии фосфорорганических (ФОС) и кремнийорганических (КОС) соединений среди химических наук.
2. Объекты изучения химии ФОС и КОС. Значение КОС И ФОС в фундаментальном и прикладном плане. Классификация и номенклатура КОС И ФОС
3. Синтез и свойства органических соединений трехвалентного фосфора
4. Средние и кислые фосфиты. Методы синтеза.
5. Реакции Мелобендзкого-Сахновского и Арбузова. Физические и химические свойства органических соединений трехвалентного фосфора.
6. Реакции Арбузова, Перкова, Михаэлиса-Беккера и Кабачника-Филдса. Области применения.
7. Тиофосфиты, тритиофосфиты. Синтез соединений и их свойства.
8. Синтез и свойства органических соединений пятивалентного фосфора
9. Производные фосфорной, фосфоновой и фосфиновой кислот. Методы синтеза соединений.
10. Физические и химические свойства фосфорной, фосфоновой и фосфиновой кислот.
11. Тиофосфорные кислоты, их физические и химические свойства.
12. Реакция Пищимуки. Фосфиноксиды. Области применения. Фосфины. Синтез, физические и химические свойства.

13. Синтез и свойства германийорганических соединений
14. Классификация и номенклатура германийорганических соединений.
15. Методы синтеза германийорганических соединений.
16. Органил (хлоргидро, гидроксо) германы. Физические и химические свойства соединений. Полимерные органогерманы, органогерманооксаны. Области применения соединений.
17. Классификация элементорганических соединений (ЭОС)
18. Номенклатура ЭОС IIIA-группы
19. Номенклатура кремнийорганических соединений
20. Номенклатура германий-, олово- и свинецорганических соединений
21. Номенклатура фосфорорганических соединений
22. Номенклатура мышьякорганических соединений
23. Номенклатура сурьма- и висмуторганических соединений
24. Номенклатура селен- и теллуруорганических соединений
25. Номенклатура ЭОС переходных металлов
26. Номенклатура элементорганических катионов и анионов по системам Штока и Эвенса-Бассета
27. Система Ганча-Видмана
28. Природа химических связей в ЭОС
29. Характер связи углерод- элемент в зависимости от положения элемента в Периодической системе
30. Многоцентровые многоэлектронные связи
31. Правило 18 электронов
32. Характерные особенности ЭОС по сравнению с органическими
33. Влияние органических групп и их количества на свойства ЭОС
34. Классификация типов химических связей в ЭОС
35. Основные способы получения ЭОС
36. Взаимодействие ЭОС со средой
37. Контактные и ионные пары
38. Теория Пирсона

39. Кислоты Льюиса
40. Реакционная способность элементоорганических соединений
41. Основные типы реагентов (электрофилы, нуклеофилы, протофилы, радикалофилы, карбеноиды)
42. Классификация основных типов реакций с участием ЭОС.
43. Борорганические соединения. Основные типы соединений, синтез, свойства, реакции.
44. Органические бораны
45. Борорганические комплексы с переходными металлами
46. Борсодержащие гетероциклы
47. Гидроборирование ненасыщенных соединений, региоселективность реакции. Применение борорганических соединений в органическом синтезе
48. Карбораны, металлокарбораны, получение, свойства
49. Кремнийорганические соединения: получение, строение, свойства
50. Гидросилилирование ненасыщенных производных
51. Полиорганосилоксаны
52. Силиловые эфиры
53. Органические производные фосфора. Способы синтеза, свойства. Реакции Михаэлиса - Беккера, Кабачника – Филдса, Хорнера, фосфонат-фосфатная перегруппировка
54. Органические производные мышьяка, основные типы соединений высшей и низшей степеней окисления, методы синтеза, строение, свойства
55. Гетероциклические соединения фосфора. Реакции Арбузова, Абрамова, Пудовика, Перкова и Виттига
56. Сурьма- и висмуторганические соединения
57. Классификация металлоорганических соединений переходных металлов по типу лигандов, координированных с металлом

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Место химии фосфорорганических (ФОС) и кремнийорганических (КОС) соединений среди химических наук.
2. Объекты изучения химии ФОС и КОС. Значение КОС И ФОС в фундаментальном и прикладном плане. Классификация и номенклатура КОС И ФОС
3. Синтез и свойства органических соединений трехвалентного фосфора
4. Средние и кислые фосфиты. Методы синтеза.
5. Реакции Мелобендзкого-Сахновского и Арбузова. Физические и химические свойства органических соединений трехвалентного фосфора.
6. Реакции Арбузова, Перкова, Михаэлиса-Беккера и Кабачника-Филдса. Области применения.
7. Тиофосфиты, тритиофосфиты. Синтез соединений и их свойства.
8. Синтез и свойства органических соединений пятивалентного фосфора
9. Производные фосфорной, фосфоновой и фосфиновой кислот. Методы синтеза соединений.
10. Физические и химические свойства фосфорной, фосфоновой и фосфиновой кислот.
11. Тиофосфорные кислоты, их физические и химические свойства.
12. Реакция Пищимуки. Фосфиноксиды. Области применения. Фосфины. Синтез, физические и химические свойства.
13. Синтез и свойства германийорганических соединений
14. Классификация и номенклатура германийорганических соединений.
15. Методы синтеза германийорганических соединений.
16. Органил (хлоргидро, гидроксо) германы. Физические и химические свойства соединений. Полимерные органогерманы, органогерманооксаны. Области применения соединений.
17. Гетероцепные боруглеродные полимеры, их синтез и свойств.

18. Карборансодержащие полимеры. Синтез и свойства.
19. Боринаты, боронаты, бораты Поликарборанилены. Синтез и свойства.
20. Гетероцепные бор-азот-содержащие полимеры. Синтез и свойства.
21. Гетероцепные бор-кислород-содержащие полимеры. Синтез и свойства.
22. Классификация элементоорганических соединений (ЭОС)
23. Номенклатура ЭОС IIIA-группы
24. Номенклатура кремнийорганических соединений
25. Номенклатура германий-, олово- и свинецорганических соединений
26. Номенклатура фосфорорганических соединений
27. Номенклатура мышьякорганических соединений
28. Номенклатура сурьма- и висмуторганических соединений
29. Номенклатура селен- и теллуруорганических соединений
30. Номенклатура ЭОС переходных металлов
31. Номенклатура элементоорганических катионов и анионов по системам Штока и Эвенса-Бассета
32. Система Ганча-Видмана
33. Природа химических связей в ЭОС
34. Характер связи углерод- элемент в зависимости от положения элемента в Периодической системе
35. Многоцентровые многоэлектронные связи
36. Правило 18 электронов
37. Характерные особенности ЭОС по сравнению с органическими
38. Влияние органических групп и их количества на свойства ЭОС
39. Классификация типов химических связей в ЭОС
40. Основные способы получения ЭОС
41. Взаимодействие ЭОС со средой
42. Контактные и ионные пары
43. Теория Пирсона
44. Кислоты Льюиса

45. Реакционная способность элементоорганических соединений
46. Основные типы реагентов (электрофилы, нуклеофилы, протофилы, радикалофилы, карбеноиды)
47. Классификация основных типов реакций с участием ЭОС.
48. Реакции по связи металл-лиганд (реакции замещения, присоединения, элиминирования, фрагментации, внедрения, окислительного присоединения, восстановительного элиминирования).
49. Окислительно-восстановительные превращения металлоорганических соединений.
50. Синтез и общие свойства органических производных щелочных металлов.
51. Литийорганические соединения, их свойства, строение, методы получения и применение в органическом синтезе.
52. Органические соединения натрия и калия.
53. Магнийорганические соединения: получение, строение, свойства. Роль растворителя в синтезе магнийорганических соединений.
54. Реакционная способность магнийорганических соединений и их применение в органическом и металлоорганическом синтезе.
55. Органические соединения кальция, стронция и бария
56. Цинк- и кадмийорганические соединения: получение, строение, свойства. Реакция Реформатского.
57. Органические соединения ртути: получение, строение, свойства. Меркурирование ароматических соединений. Реакция Несмеянова.
58. Борорганические соединения. Основные типы соединений, синтез, свойства, реакции.
59. Органические бораны
60. Борорганические комплексы с переходными металлами
61. Борсодержащие гетероциклы
62. Гидроборирование ненасыщенных соединений, региоселективность реакции. Применение борорганических соединений в органическом

синтезе

63. Карбораны, металлокарбораны, получение, свойства
64. Алюминийорганические соединения. Основные типы соединений, синтез, свойства, реакции. Реакция Судзуки. Катализаторы Циглера-Натта
65. Галлий-, индий- и таллийорганические соединения: получение, строение, свойства
66. Кремнийорганические соединения: получение, строение, свойства
67. Гидросилилирование ненасыщенных производных
68. Полиорганосилоксаны
69. Силиловые эфиры
70. Германий-, олово- и свинецорганические соединения. Основные типы соединений, получение, строение, свойства и реакции
71. Органические производные фосфора. Способы синтеза, свойства. Реакции Михаэлиса - Беккера, Кабачника - Филдса, Хорнера, фосфонат-фосфатная перегруппировка
72. Органические производные мышьяка, основные типы соединений высшей и низшей степеней окисления, методы синтеза, строение, свойства
73. Гетероциклические соединения фосфора. Реакции Арбузова, Абрамова, Пудовика, Перкова и Виттига
74. Сурьма- и висмуторганические соединения
75. Классификация металлоорганических соединений переходных металлов по типу лигандов, координированных с металлом
76. Карбонильные комплексы переходных металлов
77. Основные типы карбониллов металлов
78. Методы синтеза, строение и реакции
79. Карбонилат анионы, карбонил галогениды, карбонилгидриды
80. Природа связи металл-карбонил
81. Основные типы σ -органических производных переходных металлов:

- синтез, строение, свойства. Факторы, влияющие на их устойчивость
82. σ -ацетиленовые производные переходных металлов
 83. Реакции σ -производных: расщепление σ -связи М-С, внедрение ненасыщенных молекул, восстановительное элиминирование, σ -перегруппировки
 84. Карбеновые и карбиновые комплексы переходных металлов
 85. Карбеновые комплексы переходных металлов. Электронное строение
 86. Карбеновые комплексы Фишера. Карбеновые комплексы Шрока
 87. Методы синтеза карбеновых комплексов Фишера (по Фишеру, по Лэпперту, из диазоалканов и π -комплексов переходных металлов)
 88. Реакции карбеновых комплексов Фишера. Реакция Детца
 89. π -комплексы переходных металлов. Общая характеристика строения и устойчивости
 90. Типы аллильных комплексов. Методы синтеза, строение, реакции
 91. Циклопентадиенильные комплексы. Типы комплексов. Строение
 92. Металлоцены: ферроцен, никелецен, кобальтоцен. Синтез. Реакционная способность (замещение в лиганде, реакции с разрывом связи металл-кольцо, редокс-реакции)
 93. Типы ареновых комплексов. Синтез и реакции
 94. Металлокомплексный катализ.
 95. Основные понятия химии комплексных соединений: комплексное соединение, координационное соединение, соединение включения, аддукт, комплексообразователь (центральная частица), лиганд, координационное число, донорный атом, дентатность, координационная сфера, молекулярный комплекс, ионный ассоциат.
 96. Предмет изучения координационной химии.
 97. Номенклатура координационных соединений. Правила составления названий.
 98. Изомерия координационных соединений. Типы изомерии.
 99. Теория валентных связей. Основные положения теории. Объяснение

устойчивости комплексов.

100. Объяснение пространственного строения комплексов с позиций теории валентных связей. Гибридизация электронных орбиталей комплексообразователя. Типы гибридизации, соответствующие координационным числам 2, 4, 6.
101. Объяснение магнитных свойств комплексов с позиций теории валентных связей. Внешне- и внутриорбитальные комплексы. Высоко- и низкоспиновые комплексы.
102. Влияние химической природы лиганда на тип гибридизации.
103. Теория кристаллического поля. Область применения теории. Основные положения. Расщепление d-орбиталей комплексообразователя в октаэдрическом поле лигандов
104. Сила кристаллического поля. Энергия (фактор) расщепления. Энергия стабилизации кристаллическим полем. Объяснение устойчивости комплексов с позиций теории кристаллического поля.
105. Объяснение магнитных и спектральных свойств комплексов с позиций теории кристаллического поля. Спектрохимический ряд лигандов.
106. Объяснение искажения октаэдрической формы комплексов с позиций теории кристаллического поля. Эффект Яна-Теллера. Объяснение эффекта.
107. Классификация комплексообразователей в соответствии со строением электронной оболочки. Категории комплексообразователей. Краткая характеристика сродства к донорным атомам лигандов, устойчивости и лабильности образующихся комплексов для каждой категории комплексообразователей.
108. Теория кислот и оснований Льюиса. Основные положения теории. Жесткие и мягкие кислоты и основания.
109. Молекула воды и гидроксил-анион как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной

- оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств комплексов. Влияние центрального иона на кислотно-основные свойства лигандов.
110. Амины как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств комплексов. Влияние строения органического радикала на свойства лигандов.
111. Фосфины как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств комплексов. Влияние строения органического радикала на свойства лигандов.
112. Транс-влияние и цис-влияние лигандов в комплексах. Проявление эффектов взаимного влияния лигандов.
113. Оксо-анионы как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств комплексов. Влияние строения органического радикала на свойства лигандов.
114. π -комплексы. Лиганды, образующие π -комплексы. Механизм образования химической связи в π -комплексах.
115. Лиганды, их классификация, принцип ЖМКО.
116. Координационное число центрального атома, конфигурация комплексов.
117. Типы комплексных соединений.
118. Циклические комплексные соединения.
119. Полиядерные комплексные соединения.
120. Химические и физико-химические методы изучения строения комплексов.

121. Спектральные методы изучения строения комплексов.
122. Функции, характеризующие комплексообразование в растворах.
123. Графические и расчетные методы определения констант устойчивости по функциям, характеризующим комплексообразование в растворах.
124. Общий обзор экспериментальных методов изучения равновесий комплексов в растворах.
125. Потенциометрические методы изучения комплексообразования.
126. Спектрофотометрические методы изучения комплексообразования.
127. Изучение комплексообразования методами растворимости, ионного обмена, экстракции.
128. Реакции замещения в октаэдрических комплексах.
129. Реакции замещения в комплексах с к.ч. = 4.
130. Реакции изомеризации.
131. Внутрисферные и внешнесферные окислительно-восстановительные
132. реакции.
133. Реакции внедрения (миграции) как стадии гомогенного катализа.
134. Изменение реакционных свойств лигандов вследствие его координации.

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

1. Контрольная работа/тест (ОС-1) (Средство контроля, организованное как самостоятельная работа обучающихся по темам курса и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

2. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как

специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

3. Групповая дискуссия (УО-4) (Групповая дискуссия – рассмотрение, анализ различных позиций, точек зрения ученых на содержание той или иной проблемы, концепции выбора путей практической реализации стоящих перед обучающимися задач.) - Тема, вопросы для обсуждения. Задания для подготовки.

Примеры тестовых заданий для текущего контроля

1. СОЕДИНЕНИЕ $(C_2H_5O)(Me)P(O)SCH_2CH_2N(CH_3)_2$ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) О-этил,метилтиоэтилдиметиламинофосфат
- 2) О-этил,S(β -диметиламино)этилметилфосфонат
- 3) О-этил,S(β -диметиламино)этилметилфосфинат
- 4) О-этил,S(β -диметиламино)этил,метилфосфин

2. РЕАКЦИЕЙ АРБУЗОВА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) $PCl_3 + 3HOR \rightarrow HOP(OR)_2 + RCl + 3HCl$
- 2) $PCl_3 + 3NaOR \rightarrow P(OR)_3 + 3NaCl$
- 3) $POCl_3 + 3NaOR \rightarrow PO(OR)_3 + 3NaCl$
- 4) $POCl_3 + 3HOR \rightarrow OP(OR)_3 + 3HCl$

3. РЕАКЦИЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ СРЕДНИХ ФОСФИТОВ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) $POCl_3 + 3HOR \xrightarrow{NR_3} PO(OR)_3 + 3HCl \cdot NR_3$
- 2) $POCl_3 + 3NaOR \rightarrow P(O)(OR)_3 + 3NaCl$
- 3) $PCl_3 + 3HOR \rightarrow HOP(OR)_2 + RCl$
- 4) $PCl_3 + HOR \xrightarrow{NR_3} P(OR)_3 + 3HCl \cdot NR_3$

4. РЕАКЦИЕЙ ПЕРКОВА ЯВЛЯЕТСЯ

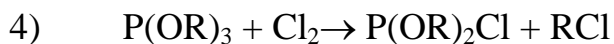
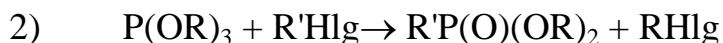
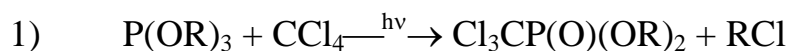
- 1) $P(OR)_3 + CCl_4 \xrightarrow{h\nu} Cl_3CP(O)(OR)_2 + RCl$
- 2) $P(OR)_3 + CCl_3C(O)H \rightarrow (RO)_2P(O)-OCH=CCl_2 + RCl$
- 3) $P(OR)_3 + R'C(O)H \rightarrow (RO)_2P(O)-CH(OH)R' + R'OR$
- 4) $(C_4H_9O)_3P \xrightarrow{300^\circ} (C_4H_9O)_2P(O)H + CH_2=CH-C_2H_5$

5. НАЗВАНИЕ $(C_4H_9O)_2P(O)H$

- 1) О,О,дибутилфосфиноксид
- 2) О,О,дибутилфосфит
- 3) О,О,дибутилфосфонит

4) O,O,дибутилфосфинит

6. ПЕРЕГРУППИРОВКА АРБУЗОВА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ



7. ПЕРЕГРУППИРОВКА АРБУЗОВА ПРОТЕКАЕТ ЧЕРЕЗ ОБРАЗОВАНИЕ ИНТЕРМЕДИАТА

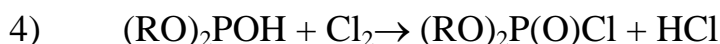
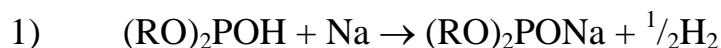
1) фосфоранового типа

2) фосфоренанового типа

3) квазифосфониевого типа

4) фосфатного типа

8. РЕАКЦИЯ МИХАЭЛИСА-БЕККЕРА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ

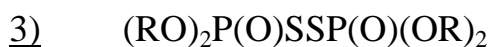


9. РЕАКЦИЯ КАБАЧНИКА-ФИЛДСА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ



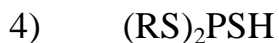
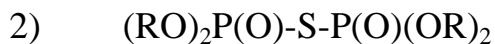
10. РЕАКЦИЯ $(RO)_2POH + S_2Cl_2$ ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ

ФОС



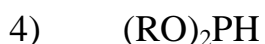
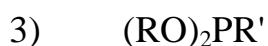
11. РЕАКЦИЯ $(RO)_2POH$ С СЕРОЙ ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ

ФОС

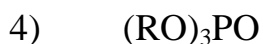
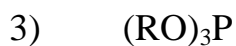


12. РЕАКЦИЯ $(RO)_2POH$ С $R'MgX$ ПОСЛЕ ГИДРОЛИЗА ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС

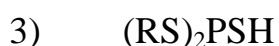
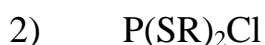




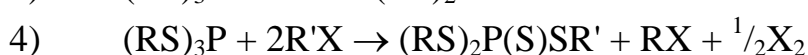
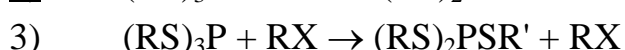
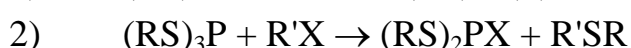
13. РЕАКЦИЯ H_3PO_3 С НЕДОСТАТКОМ RON ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС



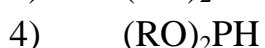
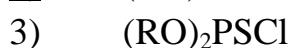
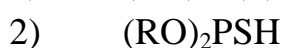
14. РЕАКЦИЯ PCl_3 С $3HSR$ ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС



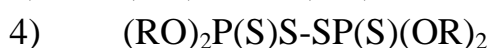
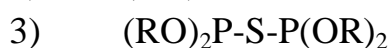
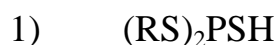
15. ПЕРЕГРУППИРОВКА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ



16. РЕАКЦИЯ ДИАЛКИЛХЛОРОФОСФИТА С СЕРОВОДОРОДОМ В ПРИСУТСТВИИ АМИНА ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ ФОС



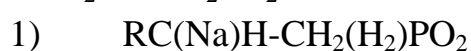
17. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ $(RO)_2PSH$ С S ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ ФОС

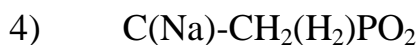


18. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ $(RO)_2PR + R'X$ ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ ФОС

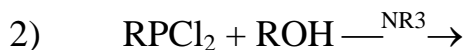
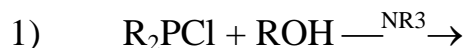


19. ПРИВЗАИМОДЕЙСТВИИ $RCH=CH_2 + NaH_2PO_2$ ПОЛУЧАЕТСЯ ФОС





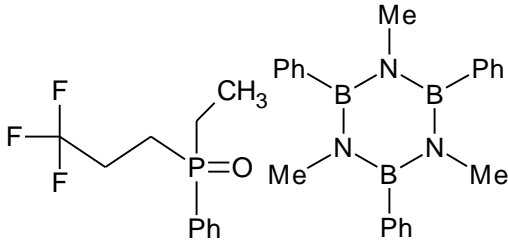
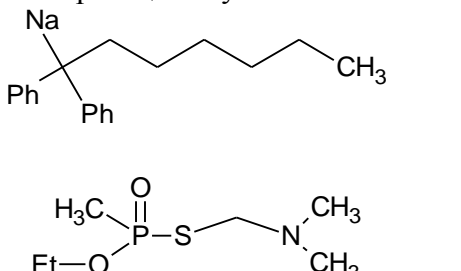
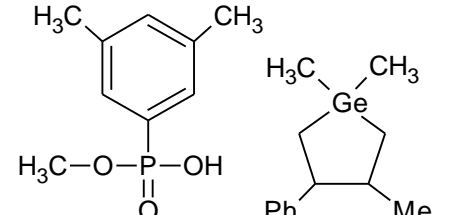
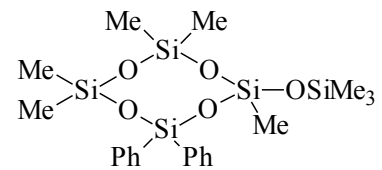
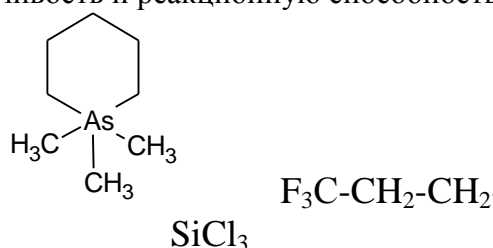
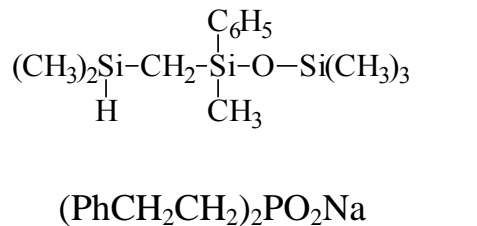
20. ПОЛНЫЕ ЭФИРЫ ФОСФОНИСТЫХ КИСЛОТ ПОЛУЧАЮТСЯ ПО СХЕМЕ

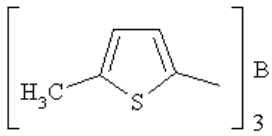
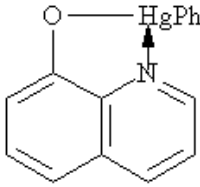
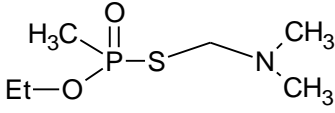
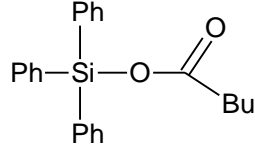
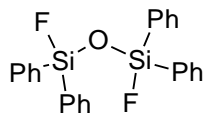
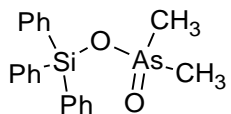


21. ПОЛНЫЕ ЭФИРЫ ФОСФИНИСТЫХ КИСЛОТ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ С ГАЛОИДАЛКИЛАМИ ПО СХЕМЕ



Задание «Номенклатура и свойства элементоорганических соединений»

<p>Назвать соединения, оценить устойчивость и реакционную способность</p> 	<p>Назвать соединения, оценить устойчивость и реакционную способность</p> 
<p>Назвать соединения, оценить устойчивость и реакционную способность</p> 	<p>Назвать соединения, оценить устойчивость и реакционную способность</p> <p>$[V(CO)_4(\eta-C_5H_5)]$</p> 
<p>Назвать соединения, оценить устойчивость и реакционную способность</p> 	<p>Назвать соединения, оценить устойчивость и реакционную способность</p> 

<p>Назвать соединения, оценить устойчивость и реакционную способность</p> $\text{C}_6\text{H}_5(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})\text{P}(\text{S})\text{SH}$ 	<p>Назвать соединения, оценить устойчивость и реакционную способность</p>  $[(\text{CH}_3)_3\text{SiO}]_4\text{Ti}$
<p>Назвать соединения, оценить устойчивость и реакционную способность</p>  $(\text{C}_4\text{H}_9)_3\text{PO}$	<p>Назвать соединения, оценить устойчивость и реакционную способность</p> $(\text{i-BuO})_2\text{PSSH}$ 
<p>Назвать соединения, оценить устойчивость и реакционную способность</p> $[\text{Pt}(\text{PPh}_3)_2][(\text{C}_5\text{H}_5)_2\text{V}]$ 	<p>Назвать соединения, оценить устойчивость и реакционную способность</p>  $(\text{C}_5\text{H}_5)_2\text{ReH}$

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ (для контроля)

1. (75%) СОЕДИНЕНИЯ ОБЩЕЙ ФОРМУЛЫ $\text{SiH}_{4-n}\text{Ilg}_n$ НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) органосиланы
- 2) галогенсиланы
- 3) органогалогенсиланы
- 4) гидроксосиланы

2. (75%) СОЕДИНЕНИЯ ОБЩЕЙ ФОРМУЛЫ $\text{R}_n\text{Si}(\text{OH})_{4-n}$ НАЗЫВАЮТСЯ

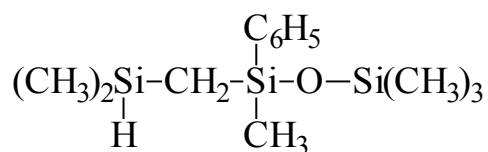
- 1) органосиланы
- 2) органогалогенсиланы
- 3) органогидроксосиланы
- 4) органосилоксаны

3. (75%) СОЕДИНЕНИЕ $\text{CH}_3\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)(\text{NH}_2)_2$ НАЗЫВАЕТСЯ

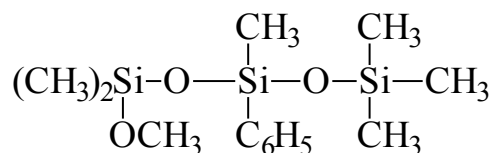
- 1) метилфенилсиланилдиамин
 - 2) метилдиаминосилилбензол
 - 3) метилфенилдиаминосилан
 - 4) метилфенилдисилазан
4. (75%) СОЕДИНЕНИЕ

111,555-гексаметил-3-фенил-3-метилтрисилок-сан ОТВЕЧАЕТ ФОРМУЛЕ

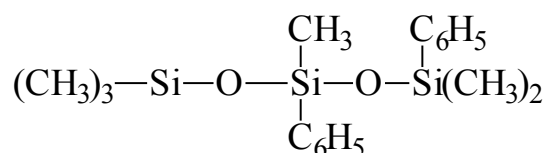
1)



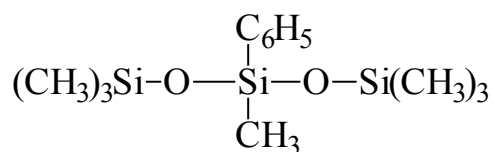
2)



3)



4)



5. (75%)СОЕДИНЕНИЕ ФОРМУЛЫ

$(\text{CH}_3)_3\text{SiCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(\text{O})\text{C}_6\text{H}_5$ НАЗЫВАЕТСЯ

1) 2,2-диметилсилокси-8-фенил-нона-6,8-дион

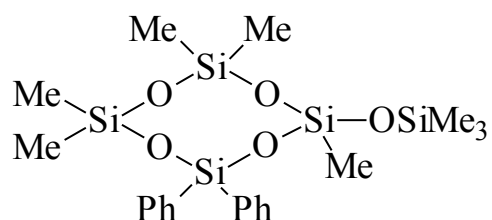
2) 1,1-триметилсиллил-7-фенилокта-5,7-дион

3) 2,2-диметилсила-8-фенилокта-6,8-дион

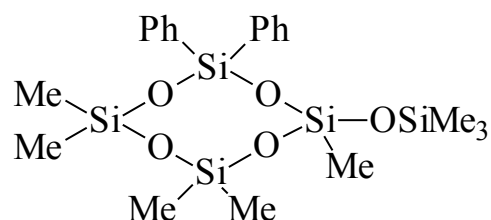
4) триметилсиллилпропилфенилпропандион

6. (75%)СОЕДИНЕНИЕ 1,3,3,5,5-пентаметил-7,7-дифенил-1-триметилсилоксициклотетрасилоксан ОТВЕЧАЕТ ФОРМУЛЕ

1)

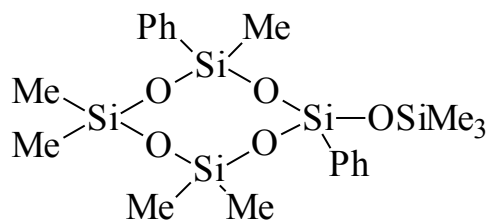
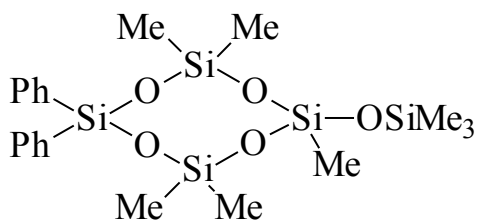


2)



3)

4)



7. (75%) ПРИБИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ R'_3SiH +
 $ROSi(O)H \rightarrow$ ПОЛУЧАЮТСЯ

- 1) $R'_2Si(H)OR + RCHO$
- 2) $R'_3Si-COOR + H_2$
- 3) $R'_3SiOCHO + RH$
- 4) $R'_3Si-O-CH(OR)(OH)$

8. (75%) ПРИБИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ $Me_2SiH_2 + C_6H_5=CH_2 \rightarrow$
 ПОЛУЧАЮТСЯ ПРОДУКТЫ

- 1) $Me_2SiHCH_2=CHC_6H_5 + H_2$
- 2) $Me_2(C_6H_5CH_2CH_2)Si$
- 3) $Me_2(C_6H_5CH_2CH_2)SiH$
- 4) $MeSiH(C_6H_5CH=CH_2)_2 + MeH$

9.

(75%) ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ $C_2H_5SiHCl_2 + 2C_2H_5MgBr \rightarrow$ ПОЛУЧАЮТСЯ ПРОДУКТЫ

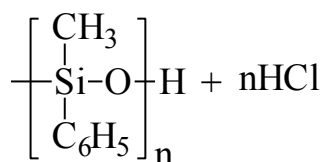
- 1) $(C_2H_5)_3SiH + 2MgClBr$
- 2) $(C_2H_5)_3SiCl + 2MgClBr$
- 3) $(C_2H_5)_2SiH-SiH(C_2H_5)_2 + 2MgClBr$
- 4) $(C_2H_5)_2SiHCl + MgClBr + C_2H_5MgBr$

10. (75%) ПРИБИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ $CH_3Cl + Si \xrightarrow{Cu}$
 ПОЛУЧАЮТСЯ ПРОДУКТЫ

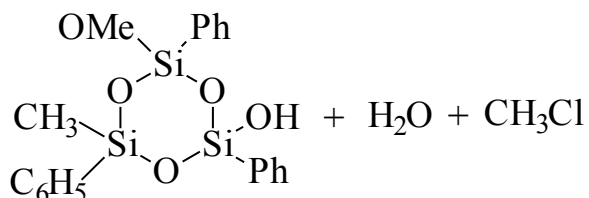
- 1) $C_2H_6 + CuCl_2 + SiCl_4$
- 2) $CH_3CuCl + SiCl_4$
- 3) $(CH_3)_2SiCl_2 + CuCl_2$
- 4) $(CH_3)_3Si-Si(CH_3)_3 + CuCl$

11. (75%) ФЕНИЛМЕТИЛДИХЛОРСИЛАН ГИДРОЛИЗУЮТ
 ВОДОЙ ПРИ НАГРЕВАНИИ С ПОЛУЧЕНИЕМ ПРОДУКТОВ

- 1) $C_6H_5CH_3Si(OH)-O-Si(OH)CH_3C_6H_5 + HCl$
- 2)



4)



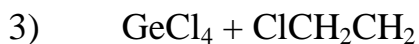
12. (75%) ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ $\text{GeH}_4 + \text{Na}$ ОБРАЗУЮТСЯ ПРОДУКТЫ



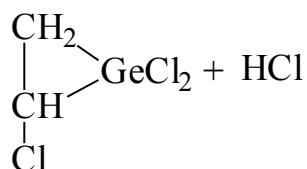
13. (75%) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ $\text{GeH}_4 + \text{HCl}$ ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ПРОДУКТОВ



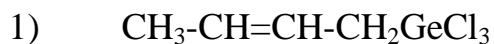
14. (75%) РЕАКЦИЯ HGeCl_3 И Cl-CH=CH_2 ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ПРОДУКТОВ



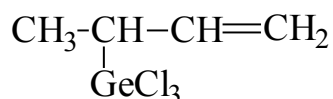
4)



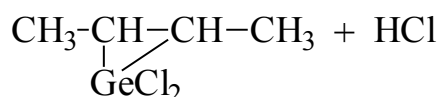
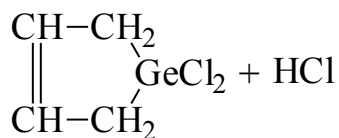
15. (75%) РЕАКЦИЯ HGeCl_3 С БУТАДИЕНОМ ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ПРОДУКТОВ



2)



3)

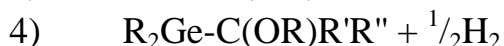


4)

16. (75%) РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ
ГИДРОГАЛОГЕНОРГАНИЛГЕРМАНОВ В РЕАКЦИЯХ
ПРИСОЕДИНЕНИЯ ПАДАЕТ В РЯДУ



17. (75%) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ R_3GeH С КЕТОНАМИ ПРИВОДИТ
К



18. (75%) РЕАКЦИЯ $\text{GeCl}_4 + \text{R}_4\text{Ge}$ ПРОТЕКАЕТ С
ОБРАЗОВАНИЕМ



19. (75%) РЕАКЦИЯ $\text{H}_3\text{GeCl} + \text{H}_2\text{NR} \rightarrow$ ПРОТЕКАЕТ С
ОБРАЗОВАНИЕМ



20. (75%) СОЕДИНЕНИЯ $\text{R}_2\text{P}(\text{O})\text{H}$ ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ ПО
КОСОЛАПОВУ

- 1) фосфатов
2) фосфиноксидов
 3) фосфитов
 4) фосфинов
21. (75%)СОЕДИНЕНИЯ $(RO)_2PSSH$ ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ
- 1) фосфонатов
 2) фосфитов
 3) фосфинатов
4) тиофосфатов
22. (75%)СОЕДИНЕНИЕ $C_6H_5(C_2H_5O)P(S)SH$ НОСИТ НАЗВАНИЕ
- 1) О,этил-фенилтиофосфит
2) О-этил,фенилдитиофосфонат
 3) фенил,этилфосфат
 4) О-этил,фенилфосфинат
23. (75%)СОЕДИНЕНИЕ $P(C_6H_5)_5$ ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ
- 1) фосфатов
 2) фосфоратов
 3) фосфинатов
4) фосфоранов
24. (75%)СОЕДИНЕНИЕ $(C_6H_5)_3P=O$ ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ
- 1) фосфонатов
2) фосфиноксидов
 3) фосфоринанов
 4) фосфитов
25. (75%)СОЕДИНЕНИЕ $(C_2H_5O)(Me)P(O)SCH_2CH_2N(CH_3)_2$

НАЗЫВАЕТСЯ

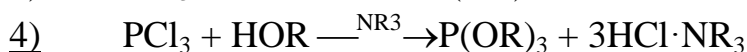
- 1) О-этил,метилтиоэтилдиметиламинофосфат
2) О-этил,S(β -диметиламино)этилметилфосфонат
 3) О-этил,S(β -диметиламино)этилметилфосфинат
 4) О-этил,S(β -диметиламино)этил,метилфосфин

26. (75%)РЕАКЦИЕЙ АРБУЗОВА ЯВЛЯЕТСЯ

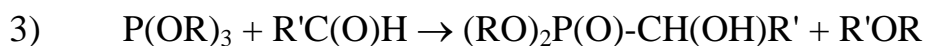
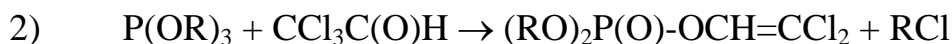
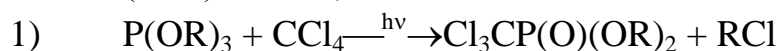
- 1) $PCl_3 + 3HOR \rightarrow HOP(OR)_2 + RCl + 3HCl$
2) $PCl_3 + 3NaOR \rightarrow P(OR)_3 + 3NaCl$
 3) $POCl_3 + 3NaOR \rightarrow PO(OR)_3 + 3NaCl$
 4) $POCl_3 + 3HOR \rightarrow OP(OR)_3 + 3HCl$

27. (75%)РЕАКЦИЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ СРЕДНИХ ФОСФИТОВ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) $POCl_3 + 3HOR \xrightarrow{NR_3} PO(OR)_3 + 3HCl \cdot NR_3$



28. (75%) РЕАКЦИЕЙ ПЕРКОВА ЯВЛЯЕТСЯ



29. (75%) НАЗВАНИЕ $(\text{C}_4\text{H}_9\text{O})_2\text{P(O)H}$

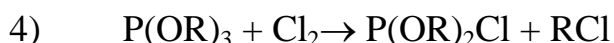
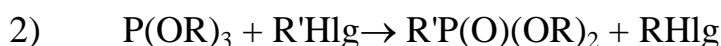
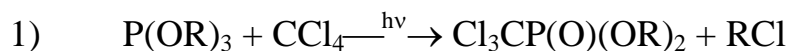
1) О,О,дибутилфосфиноксид

2) О,О,дибутилфосфит

3) О,О,дибутилфосфонит

4) О,О,дибутилфосфинит

30. (75%) ПЕРЕГРУППИРОВКА АРБУЗОВА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ



31. (75%) ПЕРЕГРУППИРОВКА АРБУЗОВА ПРОТЕКАЕТ ЧЕРЕЗ ОБРАЗОВАНИЕ ИНТЕРМЕДНАТА

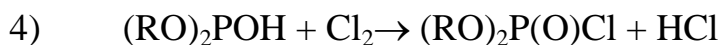
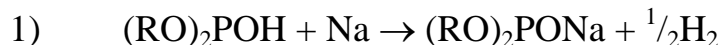
1) фосфоранового типа

2) фосфоренанового типа

3) квазифосфониевого типа

4) фосфатного типа

32. (75%) РЕАКЦИЯ МИХАЭЛИСА-БЕККЕРА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ



33. (75%) РЕАКЦИЯ КАБАЧНИКА-ФИЛДСА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ



34. (75%)РЕАКЦИЯ $(RO)_2POH + S_2Cl_2$ ПРОТЕКАЕТ С
ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС

- 1) $(RO)_2P(O)Cl$
- 2) $(RO)_2P(O)SCl$
- 3) $(RO)_2P(O)SSP(O)(OR)_2$
- 4) $(RO)_2P(S)-O-P(S)(OR)_2$

35. (75%)РЕАКЦИЯ $(RO)_2POH$ С СЕРОЙ ПРОТЕКАЕТ С
ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС

- 1) $(RO)_2PSH$
- 2) $(RO)_2P(O)-S-P(O)(OR)_2$
- 3) $(RO)_2P(S)OH$
- 4) $(RS)_2PSH$

36. (75%)РЕАКЦИЯ $(RO)_2POH$ с $R'MgX$ ПОСЛЕ ГИДРОЛИЗА
ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС

- 1) R'_3P
- 2) R'_2POH
- 3) $(RO)_2PR'$
- 4) $(RO)_2PH$

37. (75%)РЕАКЦИЯ H_3PO_3 С НЕДОСТАТКОМ ROH ПРОТЕКАЕТ С
ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС

- 1) $ROP(OH)_2$
- 2) $(RO)_2POH$
- 3) $(RO)_3P$
- 4) $(RO)_3PO$

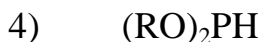
38. (75%)РЕАКЦИЯ PCl_3 с $3HSR$ ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ
ФОС

- 1) $P(SR)_3$
- 2) $P(SR)_2Cl$
- 3) $(RS)_2PSH$
- 4) $(RS)_2P(S)SH$

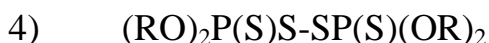
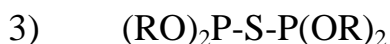
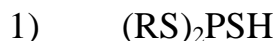
39. (75%)ПЕРЕГРУППИРОВКА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ

- 1) $(RS)_3P + R'XZ \rightarrow (RS)_2P(S)R' + RX$
- 2) $(RS)_3P + R'X \rightarrow (RS)_2PX + R'SR$
- 3) $(RS)_3P + RX \rightarrow (RS)_2PSR' + RX$
- 4) $(RS)_3P + 2R'X \rightarrow (RS)_2P(S)SR' + RX + \frac{1}{2}X_2$

40. (75%)РЕАКЦИЯ ДИАЛКИЛХЛОРОФОСФИТА С
СЕРОВОДОРОДОМ В ПРИСУТСТВИИ АМИНА ПРИВОДИТ К
ОБРАЗОВАНИЮ ФОС



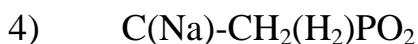
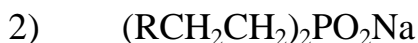
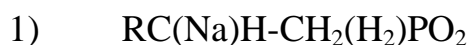
41. (75%) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ $(RO)_2PSH$ с S ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ ФОС



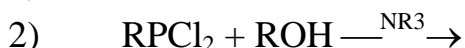
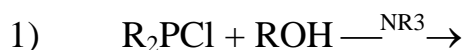
42. (75%) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ $(RO)_2PR + R'X$ ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ ФОС



43. (75%) ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ $RCH=CH_2 + NaH_2PO_2$ ПОЛУЧАЕТСЯ ФОС



44. (75%) ПОЛНЫЕ ЭФИРЫ ФОСФОНИСТЫХ КИСЛОТ ПОЛУЧАЮТСЯ ПО СХЕМЕ

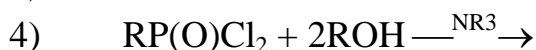
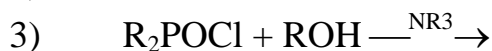
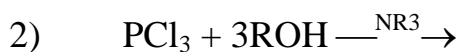


45. (75%) ПОЛНЫЕ ЭФИРЫ ФОСФИНИСТЫХ КИСЛОТ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ С ГАЛОИДАЛКИЛАМИ ПО СХЕМЕ



46. (75%) ПОЛНЫЕ ЭФИРЫ ФОСФОРНЫХ КИСЛОТ ПОЛУЧАЮТСЯ ПО СХЕМЕ





47. (75%)СОЕДИНЕНИЕ $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}(\text{CN})\text{P(O)}-\text{N}(\text{CH}_3)_2$ НАЗЫВАЕТСЯ

1) О,этил,N-диметиламидоцианофосфат

2) О-этил,N-диметиламидоцианофосфонат

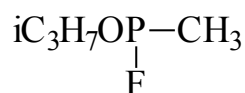
3) О-этил,N-диметиламидоцианофосфинат

4) О-этил,N-диметиламидоцианофосфиноксид

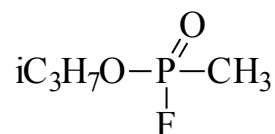
48. (75%)СОЕДИНЕНИЕ

О-ИЗОПРОПИЛМЕТИЛФТОРФОСФОНАТ

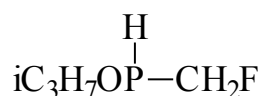
1)



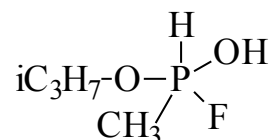
2)



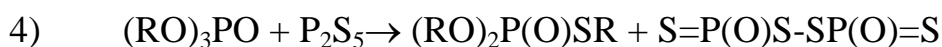
3)



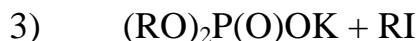
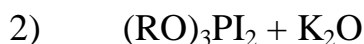
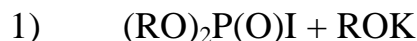
4)



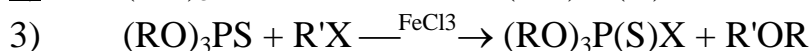
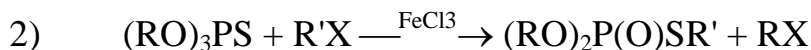
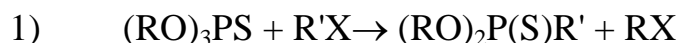
49. (75%)ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЛНЫХ ЭФИРОВ ПЯТИВАЛЕНТНОГО ФОСФОРА С P_2S_5 ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ

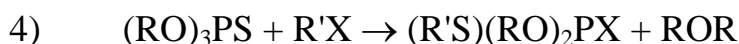


50. (75%)ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПОЛНОЗАМЕЩЕННЫХ ФОСФАТОВ С ИОДИДОМ КАЛИЯ ОБРАЗУЮТСЯ ПРОДУКТЫ



51. (75%)ПЕРЕГРУППИРОВКА ПИЦИМУКИ ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ



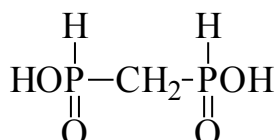


52. (75%) СИНТЕЗ $C_2H_5P(O)(OC_2H_5)_2$ ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ

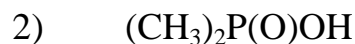


53. (75%) ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ H_3PO_2 С CH_2O ПОЛУЧАЮТСЯ

ФОС

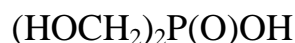
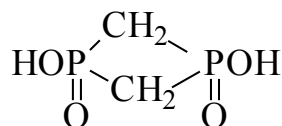


1)



3)

4)



54. (75%) СОЕДИНЕНИЕ $C_2H_5SP(S)(C_3H_7)_2$ НАЗЫВАЕТСЯ

1) S-этил,дипропилфосфит

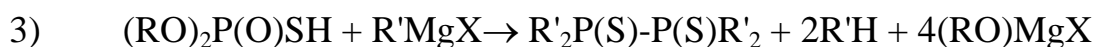
2) S-этил,дипропилтионфосфат

3) S-этил,дипропилтиофосфонат

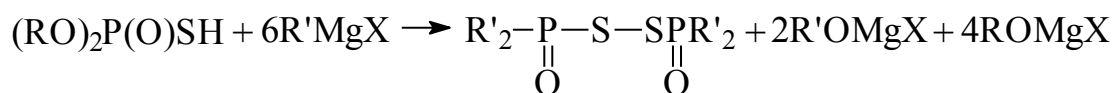
4) S-этилдипропилтионфосфинат

55. (75%) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ $(RO)_2P(O)SH + (\text{избыток}) RMgX \rightarrow$

ПРОТЕКАЕТ ПО УРАВНЕНИЮ



4)



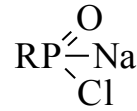
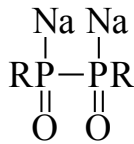
56. (75%) ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ $RP(O)Cl_2 + Na$ ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ

1) $RP(O)-Na$

2) $RPNa_2$

3)

4)



57. (75%) КООРДИНИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ К ИОНАМ МЕТАЛЛОВ УМЕНЬШАЕТСЯ В РЯДУ

- 1) $\text{R}_2(\text{RO})\text{P}=\text{O} > \text{R}(\text{RO})_2=\text{O} > \text{R}_3\text{PO} > (\text{RO})_3\text{P}=\text{O}$
- 2) $\text{R}_3\text{PO} > \text{R}_2(\text{RO})\text{PO} > \text{R}(\text{RO})_2\text{P}=\text{O} > (\text{RO})_3\text{P}=\text{O}$
- 3) $(\text{RO})_3\text{P}=\text{O} > \text{R}(\text{RO})_2\text{PO} > \text{R}_2(\text{RO})\text{PO} > \text{R}_3\text{P}=\text{O}$
- 4) $(\text{RO})_3\text{P}=\text{O} > \text{R}_3\text{PO} > \text{R}(\text{RO})_2\text{PO} > \text{R}_2(\text{RO})\text{PO}$

58. (75%) ПОЛУЧЕНИЕ ФОСФИЛА КАЛИЯ ОПИСЫВАЕТСЯ СХЕМОЙ

- 1) $\text{R}_3\text{PO} + \text{KH} \rightarrow \text{R}_2\text{PK} + \text{KOH} + \text{RH}$
- 2) $\text{R}_3\text{PO} + \text{K} \rightarrow \text{R}_3\text{POK}$
- 3) $\text{R}_3\text{PO} + \text{KOH} \rightarrow \text{R}_2\text{P}(\text{O})\text{OK} + \text{RH}$
- 4) $\text{R}_3\text{PO} + \text{RK} \rightarrow \text{R}_4\text{POK}$

59. КАКОЕ СОЕДИНЕНИЕ ИМЕЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗОМЕРЫ

- 1) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
- 2) $[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]^{2-}$
- 3) $[\text{Fe}(\text{CN})_4\text{NOCI}]^{2-}$

60. ДОПОЛНИТЕ:

НЕОДИНАКОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЕКУЛ ВОДЫ МЕЖДУ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ СФЕРОЙ ЯВЛЯЕТСЯ ПРИЧИНОЙ _____ ИЗОМЕРИИ.

61. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

ТИПИЧНЫМИ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯМИ ЯВЛЯЮТСЯ ЭЛЕМЕНТЫ

- 1) p и f
- 2) d и f
- 3) p и d

62. СТЕПЕНИ ОКИСЛИТЕЛЯ АТОМОВ МЕДИ И СЕРЕБРА В СЛЕДУЮЩИХ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ $\text{K}_7[\text{Cu}(\text{IO}_6)_2] \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_6\text{H}_3\text{Ag}(\text{TeO}_6)_2 \cdot 20\text{H}_2\text{O}$ РАВНЫ СООТВЕТСТВЕННО

- 1) +3; +3
- 2) +2; +1
- 3) +3; +2

63. КОМПЛЕКС КОБАЛЬТА $[\text{Co}_2(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2]\text{Cl}_4$ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) бидентантным
- 2) биядерным
- 3) хелатным

64. ДОПОЛНИТЕ:

ИЗОМЕРИЯ, КОТОРАЯ ПРОЯВЛЯЕТСЯ В НЕОДИНАКОВОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ АНИОНОВ МЕЖДУ ВНУТРЕННЕЙ И ВНЕШНЕЙ СФЕРОЙ НАЗЫВАЕТСЯ _____.

65. ДОПОЛНИТЕ:

ИЗОМЕРИЯ, КОТОРАЯ ВЫРАЖАЕТСЯ В РАЗЛИЧНОЙ КООРДИНАЦИИ ДВУХ ТИПОВ ЛИГАНДОВ ОТНОСИТЕЛЬНО ДВУХ РАЗНЫХ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАЗЫВАЕТСЯ _____.

66. ДОПОЛНИТЕ:

КАЖДАЯ ПОСЛЕДУЮЩАЯ КОНСТАНТА УСТОЙЧИВОСТИ _____ ПРЕДЫДУЩЕЙ.

67. ДОПОЛНИТЕ:

СОГЛАСНО ПРАВИЛУ Л.А. ЧУГАЕВА, НАИБОЛЕЕ УСТОЙЧИВЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ _____ И _____ ЧЛЕННЫЕ ХЕЛАТНЫЕ ЦИКЛЫ.

68. В ФЕРРОЦЕНЕ ЛИГАНД ЯВЛЯЕТСЯ ДОНОРОМ ЭЛЕКТРОНОВ

1) π

2) p

3) s

69. В СТРУКТУРЕ ДИМЕТИЛГЛИОКСИМАТА НИКЕЛЯ СОДЕРЖИТСЯ ЦИКЛОВ

1) 1

2) 3

3) 2

70. ПОЛИДЕНТАНТНЫЙ ЛИГАНД ЧАЩЕ ВСЕГО ЗАНИМАЕТ В КООРДИНАЦИОННОЙ СФЕРЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1) транс-

2) цис-

3) с одинаковой вероятностью цис- и транс-

71. ОБЫЧНОЙ КООРДИНАЦИОННОЙ ФИГУРОЙ ДЛЯ КОМПЛЕКСОВ Pt^{2+} ЯВЛЯЕТСЯ

1) октаэдр

2) квадрат

3) тетраэдр

72. ХЛОРОФИЛЛ (ЗЕЛЕНЬ ПИГМЕНТ ЛИСТЬЕВ) ИМЕЕТ СТРУКТУРУ

1) порфириновую

2) антроценовую

3) ацетилацетоатную

73. НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЙ СПОСОБ КООРДИНАЦИИ АЦЕТИЛАЦЕТОНА С ИОНАМИ МЕТАЛЛОВ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ АТОМЫ

1) азота

2) углерода

3) кислорода

74. В АЦЕТИЛАЦЕТОНАТАХ ЦИКЛ СЧИТАЕТСЯ

1) не ароматическим

2) квазиароматическим

3) ароматическим

75. ВЫСОКОЗАРЯДНЫЕ КАТИОНЫ ОБРАЗУЮТ КОМПЛЕКСНЫЕ СОЛИ, ЧЬЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПО СРАВНЕНИЮ С ОБЫЧНЫМИ СОЛЯМИ

1) больше

2) меньше

3) одинакова

76. МОСТИКОВЫЕ СВЯЗИ ПО СРАВНЕНИЮ С ТЕРМИНАЛЬНЫМИ

1) более длинные

2) равные

3) более короткие

77. ДОПОЛНИТЕ:

В СОЕДИНЕНИЯХ V_2H_6 ; Al_2Cl_6 ; $Pt_2(SCN)_2Cl_4$ ЛИГАНДЫ ОБРАЗУЮТ СВЯЗИ.

78. ВЫБЕРИТЕ СИНОНИМ НАЗВАНИЯ «КРИСТАЛЛОГИДРАТЫ»:

1) «двойные соли»

2) «аквакомплексы»

3) «аммиакаты»

79. ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ МОСТИКОВЫХ ГРУПП УПОТРЕБЛЯЕТСЯ БУКВА

1) β

2) μ

3) η

80. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССОВ «СТАРЕНИЯ» ОСАДКОВ

└─ аквакомплексы

└─ оксокомплексы

└─ гидроксокомплексы

81. ТРИЛОН-Б – ЭТО

1) этилендиаминтетрауксусная кислота

2) натриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты

3) диметилглиоксим

82. ДЛЯ УКАЗАНИЯ АТОМА, ЧЕРЕЗ КОТОРЫЙ КООРДИНИРУЕТСЯ ЛИГАНД ИСПОЛЬЗУЕТСЯ БУКВА

1) μ

2) α

3) η

83. ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ КАКОЙ ГРУППЫ НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНО ОБРАЗОВАНИЕ ГЕТЕРОПОЛИКИСЛОТ

- 1) III
- 2) V
- 3) VI

84. НАИБОЛЕЕ ТИПИЧНЫЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛИ

- 1) s-элементы
- 2) p-элементы
- 3) d-элементы

85. СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ИОНА КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ В СОЕДИНЕНИИ $\text{Na}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]$

- 1) +2
- 2) +3
- 3) +4

86. САМЫЙ УСТОЙЧИВЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ ИОН

- 1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, $K_{\text{н}} = 6.8 \cdot 10^{-8}$
- 2) $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$, $K_{\text{н}} = 3.5 \cdot 10^{-14}$
- 3) $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$, $K_{\text{н}} = 1.4 \cdot 10^{-20}$

87. ИЗБЫТОК АММИАКА В РАСТВОРЕ, СОДЕРЖАЩЕМ КОМПЛЕКСНЫЙ ИОН $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

- 1) не смещает равновесие диссоциации иона
- 2) смещает равновесие вправо
- 3) смещает равновесие влево

88. К ВНУТРИКОМПЛЕКСНЫМ СОЕДИНЕНИЯМ ОТНОСИТСЯ

- 1) $[\text{Pt}(\text{En})_2]\text{Cl}_2$
- 2) $[\text{Pt}(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO})_2]$
- 3) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$

89. КОМПЛЕКСНЫЙ ИОН $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ ИМЕЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКУЮ КОНФИГУРАЦИЮ

- 1) тетраэдр
- 2) квадрат
- 3) октаэдр

90. СОЕДИНЕНИЯ $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_3]$; $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ЯВЛЯЮТСЯ ИЗОМЕРАМИ

- 1) геометрическими
- 2) гидратными
- 3) координационными

91. ТИП ГИБРИДИЗАЦИИ ОРБИТАЛЕЙ ИОНА-КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ В НИЗКОСПИНОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИОНАХ С КООРДИНАЦИОННЫМ ЧИСЛОМ 6

- 1) d^2sp^3
- 2) sp^3d^2
- 3) sp^3

92. ТИП ГИБРИДИЗАЦИИ ОРБИТАЛЕЙ ИОНА-КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ В ВЫСОКОСПИНОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИОНАХ С КООРДИНАЦИОННЫМ ЧИСЛОМ 4

- 1) sp^3
- 2) dsp^2
- 3) d^2sp^3

93. СОЕДИНЕНИЕ $[Zn(NH_3)_4](OH)_2$ ПРОЯВЛЯЕТ ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПО СРАВНЕНИЮ С $Zn(OH)_2$

- 1) в меньшей степени
- 2) в большей степени
- 3) в одинаковой степени

94. ИЗОПОЛИКИСЛОТЫ – ЭТО КОМПЛЕКСЫ, КОТОРЫЕ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) многоядерными
- 2) хелатными
- 3) ацидными

95. КАКАЯ ИЗ МОСТИКОВЫХ ГРУПП НАИБОЛЕЕ УСТОЙЧИВА К КИСЛОТАМ

- 1) - NH_2
- 2) - OH
- 3) - O -

96. К КАКОМУ КЛАССУ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ОТНОСЯТСЯ ТРИ- И ТЕТРАХРОМОВЫЕ КИСЛОТЫ

- 1) изополи-
- 2) гетерополи-
- 3) оксополи-

97. СОЕДИНЕНИЯ-ВКЛЮЧЕНИЯ – ЭТО

- 1) клатраты
- 2) хелаты
- 3) кластеры

98. В ТКП РАЗНИЦА В ЭНЕРГИИ ОРБИТАЛЕЙ ГРУПП T_{2G} И E_G НАЗЫВАЕТСЯ ЭНЕРГИЕЙ:

- 1) стабилизации
- 2) расщепления
- 3) комплекса

99. ПОЛИЯДЕРНЫЕ КАРБОНИЛЫ ХАРАКТЕРНЫ ДЛЯ МЕТАЛЛОВ С АТОМНЫМИ НОМЕРАМИ:

- 1) нечетными
- 2) четными
- 3) любыми

100. ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КАРБОНИЛОВ ИЗ СОЛЕЙ МЕТАЛЛОВ ИСПОЛЬЗУЮТ:

- 1) оксид углерода(IV)
- 2) серу
- 3) натрий

Вопросы для групповой дискуссии:

- 1 Магнийорганические соединения: получение, строение, свойства. Роль растворителя в синтезе магнийорганических соединений.
- 2 Реакционная способность магнийорганических соединений и их применение в органическом и металлоорганическом синтезе.
- 3 Органические соединения кальция, стронция и бария
- 4 Цинк- и кадмийорганические соединения: получение, строение, свойства. Реакция Реформатского.
- 5 Органические соединения ртути: получение, строение, свойства. Меркурирование ароматических соединений. Реакция Несмеянова.
- 6 Борорганические соединения. Основные типы соединений, синтез, свойства, реакции.
- 7 Органические бораны
- 8 Борорганические комплексы с переходными металлами
- 9 Борсодержащие гетероциклы
- 10 Гидроборирование ненасыщенных соединений, региоселективность реакции. Применение борорганических соединений в органическом синтезе
- 11 Карбораны, металлокарбораны, получение, свойства
- 12 Алюминийорганические соединения. Основные типы соединений, синтез, свойства, реакции. Реакция Судзуки. Катализаторы Циглера-Натта
- 13 Галлий-, индий- и таллийорганические соединения: получение, строение, свойства
- 14 Кремнийорганические соединения: получение, строение, свойства
- 15 Гидросилилирование ненасыщенных производных
- 16 Полиорганосилоксаны
- 17 Силиловые эфиры
- 18 Германий-, олово- и свинецорганические соединения. Основные типы соединений, получение, строение, свойства и реакции
- 19 Органические производные фосфора. Способы синтеза, свойства. Реакции Михаэлиса - Беккера, Кабачника – Филдса, Хорнера, фосфонат-фосфатная перегруппировка
- 20 Органические производные мышьяка, основные типы соединений высшей и низшей степеней окисления, методы синтеза, строение, свойства
- 21 Гетероциклические соединения фосфора. Реакции Арбузова, Абрамова, Пудовика, Перкова и Виттига
- 22 Сурьма- и висмуторганические соединения
- 23 Классификация металлоорганических соединений переходных металлов по типу лигандов, координированных с металлом
- 24 Карбонильные комплексы переходных металлов
- 25 Основные типы карбониллов металлов
- 26 Методы синтеза, строение и реакции
- 27 Карбонилат анионы, карбонил галогениды, карбонилгидриды

- 28 Природа связи металл-карбонил
- 29 Основные типы σ -органических производных переходных металлов: синтез, строение, свойства. Факторы, влияющие на их устойчивость
- 30 σ -ацетиленовые производные переходных металлов
- 31 Реакции σ -производных: расщепление σ -связи М-С, внедрение ненасыщенных молекул, восстановительное элиминирование, σ -перегруппировки
- 32 Карбеновые и карбиновые комплексы переходных металлов
- 33 Карбеновые комплексы переходных металлов. Электронное строение
- 34 Карбеновые комплексы Фишера. Карбеновые комплексы Шрока
- 35 Методы синтеза карбеновых комплексов Фишера (по Фишеру, по Лэпперту, из диазоалканов и π -комплексов переходных металлов)
- 36 Реакции карбеновых комплексов Фишера. Реакция Детца
- 37 π -комплексы переходных металлов. Общая характеристика строения и устойчивости
- 38 Типы аллильных комплексов. Методы синтеза, строение, реакции
- 39 Циклопентадиенильные комплексы. Типы комплексов. Строение
- 40 Металлоцены: ферроцен, никелецен, кобальтоцен. Синтез. Реакционная способность (замещение в лиганде, реакции с разрывом связи металл-кольцо, редокс-реакции)
- 41 Типы ареновых комплексов. Синтез и реакции
- 42 Металлокомплексный катализ
- 43 Основные понятия химии комплексных соединений: комплексное соединение, координационное соединение, соединение включения, аддукт, комплексообразователь (центральная частица), лиганд, координационное число, донорный атом, дентатность, координационная сфера, молекулярный комплекс, ионный ассоциат.
- 44 Предмет изучения координационной химии.
- 45 Номенклатура координационных соединений. Правила составления названий.
- 46 Изомерия координационных соединений. Типы изомерии.
- 47 Теория валентных связей. Основные положения теории. Объяснение устойчивости комплексов.
- 48 Объяснение пространственного строения комплексов с позиций теории валентных связей. Гибридизация электронных орбиталей комплексообразователя. Типы гибридизации, соответствующие координационным числам 2, 4, 6.
- 49 Объяснение магнитных свойств комплексов с позиций теории валентных связей. Внешне- и внутриорбитальные комплексы. Высоко- и низкоспиновые комплексы.
- 50 Влияние химической природы лиганда на тип гибридизации.

- 51 Теория кристаллического поля. Область применения теории. Основные положения. Расщепление d-орбиталей комплексообразователя в октаэдрическом поле лигандов
- 52 Сила кристаллического поля. Энергия (фактор) расщепления. Энергия стабилизации кристаллическим полем. Объяснение устойчивости комплексов с позиций теории кристаллического поля.
- 53 Объяснение магнитных и спектральных свойств комплексов с позиций теории кристаллического поля. Спектрохимический ряд лигандов.
- 54 Объяснение искажения октаэдрической формы комплексов с позиций теории кристаллического поля. Эффект Яна-Теллера. Объяснение эффекта.
- 55 Классификация комплексообразователей в соответствии со строением электронной оболочки. Категории комплексообразователей. Краткая характеристика сродства к донорным атомам лигандов, устойчивости и лабильности образующихся комплексов для каждой категории комплексообразователей.
- 56 Теория кислот и оснований Льюиса. Основные положения теории. Жесткие и мягкие кислоты и основания.
- 57 Молекула воды и гидроксил-анион как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств комплексов. Влияние центрального иона на кислотно-основные свойства лигандов.
- 58 Амины как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств комплексов. Влияние строения органического радикала на свойства лигандов.
- 59 Фосфины как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств комплексов. Влияние строения органического радикала на свойства лигандов.
- 60 Транс-влияние и цис-влияние лигандов в комплексах. Проявление эффектов взаимного влияния лигандов.
- 61 Оксо-анионы как лиганды координационных соединений: донорные атомы, строение электронной оболочки донорных атомов, потенциальная дентатность, краткая характеристика свойств комплексов. Влияние строения органического радикала на свойства лигандов.

- 62 π -комплексы. Лиганды, образующие π -комплексы. Механизм образования химической связи в π -комплексах.
- 63 Лиганды, их классификация, принцип ЖМКО.
- 64 Координационное число центрального атома, конфигурация комплексов.
- 65 Типы комплексных соединений.
- 66 Циклические комплексные соединения.
- 67 Полиядерные комплексные соединения.
- 68 Химические и физико-химические методы изучения строения комплексов.
- 69 Спектральные методы изучения строения комплексов.
- 70 Функции, характеризующие комплексообразование в растворах.
- 71 Графические и расчетные методы определения констант устойчивости по функциям, характеризующим комплексообразование в растворах.
- 72 Общий обзор экспериментальных методов изучения равновесий комплексов в растворах.
- 73 Потенциометрические методы изучения комплексообразования.
- 74 Спектрофотометрические методы изучения коомплексообразования.
- 75 Изучение комплексообразования методами растворимости, ионного обмена, экстракции.
- 76 Реакции замещения в октаэдрических комплексах.
- 77 Реакции замещения в комплексах с к.ч. = 4.
- 78 Реакции изомеризации.
- 79 Внутрисферные и внешнесферные окислительно-восстановительные
- 80 реакции.
- 81 Реакции внедрения (миграции) как стадии гомогенного катализа.
- 82 Изменение реакционных свойств лигандов вследствие его координации.

Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке

I. Оценка устных ответов:

Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".

5. Допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

II. Оценка письменных работ:

Критерии те же. Из оценок за каждый вопрос выводится средняя итоговая оценка за письменную работу.