



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

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

 Бондаренко М.В.

«24» марта 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»



Заведующая кафедрой
естественнонаучного образования

 Литвинова Е.А.

«22» марта 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Современные методы исследования в химии
Направление подготовки – 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
профиль «Биология и химия»
Форма подготовки очная

курс 3, семестр 6
лекции 18 час.
практические занятия 18 час
лабораторные работы не предусмотрены
в том числе с использованием МАО не предусмотрены
всего часов аудиторной нагрузки 36 часов
в том числе с использованием МАО не предусмотрены
самостоятельная работа 72 час.
в том числе на подготовку к экзамену - не предусмотрены
контрольные работы - не предусмотрены
курсовая работа - не предусмотрена
зачет бсеместр
экзамен - не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 февраля 2016 г № 91

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры естественнонаучного образования, протокол № 7 от «22» марта 2016 г.

Заведующая кафедрой канд. биолог. наук



Литвинова Е.А.

Составитель: канд. биолог. наук, доцент



Шишлова Т.М.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_» _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Современные методы исследования в химии»

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов 3 курса, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование по профилю «Биология и химия» (с двумя профилями подготовки) в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Современные методы исследования в химии» относится к дисциплинам вариативной части, дисциплина по выбору, на ее изучение отводится 3 зачетных единицы (108 часов). Аудиторная нагрузка составляет 36 часов (18 часов – лекции, 18 часов – практические занятия), самостоятельная работа составляет 72 часа. Дисциплина реализуется в 6 семестре, изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Для эффективного изучения и понимания дисциплины «Современные методы исследования в химии» необходимо предварительно усвоить такие дисциплины, как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия».

Содержание дисциплины охватывает широкий круг теоретических вопросов: квантово-механические методы описания химической связи, метод валентных связей (ВС) и метод молекулярных орбиталей (МО), современные методы описания химической связи в комплексных соединениях: метод молекулярных орбиталей (МО), метод валентных связей (ВС), теория кристаллического поля (ТКП), теория поля лигандов (ТПЛ) и др.

Цель освоения дисциплины: сформировать теоретические представления о методах описания химической связи (ВС, МО, ТКП и др.).

Задачи:

- формирование теоретических основ квантовой химии, описание химической связи по методу валентных связей (ВС) и методу молекулярных орбиталей (МО);

- формирование теоретических основ описания химической связи в комплексных соединениях;

- развитие навыков экспериментальной работы, с использованием теоретических основ квантовой химии, для выполнения профессиональных задач.

Для успешного изучения дисциплины «Современные методы исследования в химии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4);

- готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса (ПК-6).

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируется следующая профессиональная компетенция (элементы компетенции):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-2 - способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	Знает	современные методы и технологии обучения и диагностики в общеобразовательной школе по предмету химия
	Умеет	использовать современные методы и технологии обучения и диагностики в рамках предмета химия в общеобразовательной школе
	Владеет	современными методами и технологиями обучения и диагностики в рамках предмета химия в общеобразовательной школе

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАСОВ)

Тема 1. Квантово-механические методы. Метод валентных связей (4 часа)

Теория метода валентных связей (ВС). Ковалентная связь. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Типы связей в зависимости от способа перекрывания. Насыщенность связи. Характеристики связи: кратность связи. Энергия ковалентной связи. Полярность и поляризуемость связи. Расчет молекулы водорода по методу ВС.

Тема 2. Метод молекулярных орбиталей (4 часа)

Метод молекулярных орбиталей (МО). Приближение линейных комбинаций атомных орбиталей (ЛКАО). Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие орбитали. Порядок связи. Волновые функции и энергии электронов в молекуле H_2 по методу МО. Строение простейших двухатомных частиц по методу МО ЛКАО. Двухатомные молекулы. Молекулярные орбитали гомоядерных молекул. Свойства и классификация молекулярных орбиталей (МО). Электронные конфигурации гетероядерных молекул. Кратность связи. Анализ карт электронной плотности. Деформационная электронная плотность. Гибридизация орбиталей.

Тема 3. Современные методы описания химической связи в комплексных соединениях (4 часа)

Используются методы педагогической диагностики сформированности познавательных результатов обучения по теме «Методы описания химической связи в комплексных соединениях»: индивидуальные письменные задания, защита рефератов.

Современные методы описания химической связи в комплексных соединениях: метод молекулярных орбиталей (ММО), метод валентных

связей (МВС), теория кристаллического поля (ТКП), теория поля лигандов (ТПЛ) и др. Предсказание пространственной структуры, окраски, магнитных свойств комплексных соединений в рамках указанных выше методов.

Тема 4. Методы изучения структуры воды (2 часа)

Формируется подход к использованию современных методов и технологий обучения и диагностики в рамках занятия по теме «Молекулярная структура воды»: доклады с презентацией

Изучение молекулярной структуры воды чувствительными микроскопическими методами, основанными на использовании не световых, а электромагнитных, лазерных и рентгеновских волн. Лазерный и рентгеновский микроскопы, особенности устройства и использование для структурного изучения воды и исследования внутримолекулярных и межмолекулярных явлений в воде и водных растворах.

Тема 5. Спектроскопические методы анализа (4 часа)

Основные критерии объединения разнообразных физических методов анализа в единый класс спектроскопических методов. Главный критерий отнесения физического метода анализа, взаимодействие электромагнитного излучения с веществом, приводящее к различным энергетическим переходам, регистрируемым экспериментально. Природа электромагнитного излучения, различные типы его взаимодействия с веществом (периодические изменения электрических и магнитных дипольных моментов). Основные характеристики излучения (частота, длина волны, волновое число). Спектры испускания, поглощения и рассеяния атомов, ионов и молекул. Важнейшие характеристики спектральных линий (положение, интенсивность, ширина). Абсорбционная спектроскопия. Теоретические основы метода. Спектры поглощения. Законы поглощения. Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы метода. Происхождение атомно-эмиссионных спектров.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАСОВ)

Занятие 1-2. Метод валентных связей (ВС) (4 часа)

Используются методы педагогической диагностики сформированности познавательных результатов обучения по теме «Метод валентных связей (ВС)»: проблемные вопросы, проверочные тесты.

Описание химической связи по методу ВС в молекулах CO_2 , NO_2 , SO_2 , H_2O - механизмы образования ковалентной связи, насыщенность связи, гибридизация атомных орбиталей пространственная структура молекул, полярность связи и полярность молекулы, типы связей в зависимости от способа перекрывания.

Занятие 3-4. Метод молекулярных орбиталей (4 часа)

Используется метод педагогической диагностики сформированности познавательных результатов обучения по теме «Метод молекулярных орбиталей»: индивидуальные письменные задания.

Описание химической связи по методу МОЛКАО. Строение простейших двухатомных гомоядерных частиц H_2 , O_2 , N_2 , Cl_2 по методу МОЛКАО. Характеристики связи: кратность связи, энергия ковалентной связи, магнитные свойства частиц.

Занятие 5-6. Объяснение химической связи и свойств гетероядерных молекул по методу МО (4 часа)

Строение простейших двухатомных гетероядерных частиц по методу МОЛКАО (NO , CO) и трехатомных гетероядерных молекул CO_2 , NO_2 , SO_2 по методу МОЛКАО. Характеристики связи: кратность связи, энергия ковалентной связи, магнитные свойства частиц.

Занятие 7-8. Комплексные соединения (4 часа)

Используются методы педагогической диагностики сформированности познавательных результатов обучения по теме «Методы описания

химической связи в комплексных соединениях»: индивидуальные письменные задания, защита рефератов.

Метод ВС и теория кристаллического поля в описании природы химической связи в комплексных соединениях. Строение, классификация, изомерия, магнитные свойства комплексных соединений, расчет количественных характеристик процесса диссоциации комплексных соединений.

Занятие 9- Молекулярная структура воды(2 часа)

Формируется подход к использованию современных методов и технологий обучения и диагностики в рамках занятия по теме «Молекулярная структура воды»: доклады с презентацией

Исследования внутримолекулярных и межмолекулярных явлений в воде и водных растворах. Кластер - структурная единица воды, методы исследования структуры воды. Кристаллическая структура воды, исследование механизмов кристаллизации воды.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современные методы исследований в химии» представлено в Приложении 1 и 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 обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/ п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Метод валентных связей	ПК-2	знает методы педагогической диагностики сформированности результатов обучения по химии в общеобразовательной школе	УО-2 коллоквиум	УО-1 Вопросы к зачету (1-2)
			умеет использовать методы педагогической диагностики сформированности результатов обучения по химии в общеобразовательной школе	проверочные тесты	Вопросы к зачету (2, 3)
			владеет методами педагогической диагностики сформированности результатов обучения по химии в общеобразовательной школе	ПР-2 письменное задание	Вопросы к зачету (4-5)
2	Ковалентная связь метод МО	ПК-2	знает методы педагогической диагностики сформированности результатов обучения по химии в общеобразовательной школе	УО-2 коллоквиум	УО-1 Вопросы к зачету (6-8)
			умеет использовать методы педагогической диагностики сформированности результатов обучения по химии в общеобразовательной школе	УО-2 собеседование	Вопросы к зачету (6-9)

			общеобразовательной школе		
			владеет методами педагогической диагностики сформированности результатов обучения по химии в общеобразовательной школе	ПР-2 письменное задание	Вопросы к зачету (6-10)
3	Комплексные соединения	ПК-2	знает методы педагогической диагностики сформированности результатов обучения по теме «Комплексные соединения» в общеобразовательной школе	УО-1 собеседование	УО-1 Вопросы к зачету (10-11)
			умеет использовать методы педагогической диагностики сформированности результатов обучения по теме «Комплексные соединения» в общеобразовательной школе	ПР-4 Реферат	Вопросы к зачету (10-13)
			владеет методами педагогической диагностики сформированности результатов обучения по теме «Комплексные соединения» в общеобразовательной школе	ПР-2 письменное задание	Вопросы к зачету (10-15)

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. [Электронный ресурс] / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгна. — СПб.: Лань, 2014. — 368 с.

https://e.lanbook.com/book/50685#book_name

2. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров / В.И. Криштафович, Д.В. Криштафович, Н.В. Еремеева. — М.: Дашков и К°, 2015. — 208 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=513811>

Дополнительная литература

1. <http://www.iprbookshop.ru/5068> - ЭБС «IPRbooks»

Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник/ Н. С. Ахметов. - СПб.: Лань, 2014. - 744 с.

2. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС «IPRbooks»

Кук, Д. Квантовая теория молекулярных систем. Единый подход [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. Кук ; пер. с англ. Б. К. Новосадова.- Долгопрудный : Интеллект , 2012.- 255 с.

3. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:794579&theme=FEFU>

Жмурко, Г.П. Общая химия: учебник для вузов / Г. П. Жмурко, Е. Ф. Казакова, В. Н. Кузнецов и др.; под ред. С. Ф. Дунаева; Московский государственный университет, Химический факультет. - Москва: Академия, 2011. – 505 с.

4. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417228&theme=FEFU>

Мюллер, У. Структурная неорганическая химия / У. Мюллер; пер. с англ. А. М. Самойлова, Е. С. Рембезы. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 351 с.

5. <http://www.iprbookshop.ru/731>

Титаренко А.И. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Титаренко А.И. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Научная библиотека ДВФУ: <https://www.dvfu.ru/library/>

Официальные сайты органов государственной власти:

Федеральные порталы:

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки:
<http://www.obrnadzor.gov.ru/ru/>

Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов:
<http://fcior.edu.ru/>

Федеральный образовательный портал - Экономика, Социология,
Менеджмент: <http://ecsocman.hse.ru/docs/16000225/>

"Единое окно доступа к образовательным ресурсам":
<http://window.edu.ru/>

Русскоязычные базы данных и ЭБС:

Электронно-библиотечная система Издательства "Лань"
(<https://e.lanbook.com/>);

Электронная библиотека "Консультант студента"
(<http://www.studentlibrary.ru/>);

Электронно-библиотечная система Znanium.com
(<https://new.znaniy.com/>);

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
(<http://www.iprbookshop.ru/>);

Электронно-библиотечная система "BOOK.ru" (<https://www.book.ru/>),

Электронная библиотека "ЮРАЙТ" (<https://urait.ru/>);

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

- электронный учебный курс (ЭУК в интегрированной платформе электронного обучения Blackboard ДВФУ;
- универсальные офисные прикладные программы и средства ИКТ: текстовые редакторы, электронные таблицы, программы подготовки презентаций, системы управления базами данных, органайзеры, графические пакеты и т.п.;
- глобальная компьютерная сеть Интернет, позволяющая получать доступ к мировым информационным ресурсам (электронным библиотекам, базам данных, хранилищам файлов и т.д.);
- автоматизированные поисковые системы;
- образовательные электронные издания.

Лицензия (подписка) на ПО (Windows-10; Windows server 2008; Windows server 2012; Windows server 2016; MS Office 2010; MS Office 2013):

Microsoft номер лицензии Standard Enrollment 62820593. Дата окончания 2020-06-30.

Торговый посредник: JSC "Softline Trade". Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.

Договор на предоставление услуг Интернет: Абонентский договор №243087 от 1.01.2018 оказания услуг связи.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе с научной литературой

Работа с научной литературой – главная составная часть системы самостоятельной учебы студента, которая обеспечивает подлинное усвоение науки, дает прочный научный фундамент под всю будущую профессиональную работу. Понимание научной литературы всегда сложнее, чем учебно-методической. Одного чтения научной книги недостаточно, чтобы понять суть излагаемого. В таких случаях важна помощь преподавателя, который на практических занятиях и консультациях формирует в сознании студента основные научные понятия.

Методика изучения научной литературы.

Читать научную литературу нужно по принципу: «идея, теория в одном, в другом, в третьем и т. д. источниках». Это значит, что научная идея, изложенная в одном источнике, может быть развита, уточнена, конкретизирована в другом, в третьем может быть подвергнута аргументированной критике, в четвертом вновь подтверждена более доказательно и т. п. И подтверждение, и опровержение научных выводов одинаково полезны для развития науки, а студенту – для понимания этого развития. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого, подлинно профессионального усвоения науки.

Изучение научной литературы, являясь одним из элементов системы самостоятельной работы магистранта, должно быть органически связано с другими ее элементами – с изучением материала, чтением учебника и последующими работами: написанием контрольной работы, реферата, составлением презентации или подготовкой к зачёту.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к занятиям у обучающегося должна быть тетрадь желательно большого формата, так как в конспектах по дисциплине обязательно присутствуют рисунки, таблицы, опорные конспекты. Эти

элементы должны быть выполнены так, чтобы все детали были хорошо видны.

Конспекты необходимо проработать перед следующим занятием, поставив вопросы там, где встречаются непонятные места. Ответы на эти вопросы следует найти в рекомендованной литературе или выяснить на консультации у преподавателя.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа предполагает: чтение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; работу с Интернет-источниками; выполнение индивидуальных заданий, подготовку к контрольным работам и сдаче зачета.

Материал, законспектированный на занятиях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и, при необходимости, составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

692519 , г. Уссурийск, ул. Чичерина, 44, ауд. 412.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Список оборудования:

периодические таблицы химических элементов Д.И. Менделеева, таблицы растворимости и электрохимический ряд напряжений металлов, классные доски.

Оборудование специализированных химических лабораторий: периодические таблицы химических элементов Д.И. Менделеева, таблицы растворимости и электрохимический ряд напряжений металлов, классные доски, компьютерное оборудование с доступом в сеть интернет, проектор EPSON, ноутбук Lenovo ThinkPad X 121e.



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

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Современные методы исследования в химии»

Направление подготовки – 44.03.05 «Педагогическое образование»
(с двумя профилями подготовки)
профиль «Биология и Химия»
Форма подготовки очная

Уссурийск
2015

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

«Современные методы исследования в химии»

№ п/п	Дата выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	1-2 неделя	Подготовка к коллоквиуму «Метод ВС»	10	УО-2 Коллоквиум
2.	3-4 неделя	Подготовка к коллоквиуму «Метод молекулярных орбиталей МО»	10	УО-2 Коллоквиум
3.	5-7 неделя	Подготовка доклада «Химическая связь в комплексных соединениях»	15	УО-3 проверка докладас презентацией
4.	8-9 неделя	Подготовка реферата по теме «Молекулярная структура воды »	20	ПР-4 проверка реферата
5.	10-11 неделя	Подготовка к тестированию	17	ПР-1 Тестирование
6.	12-13 неделя	Подготовка к зачету		УО-1зачет
		Итого	72	

Тематика рефератов

1. Межмолекулярные взаимодействия, агрегатное состояние, температура кипения и плавления веществ с ММВС.

2. Водородная связь.
3. Гидрофобные взаимодействия, примеры.
4. Атомная и молекулярная кристаллическая решетка, свойства веществ с такими типами решеток.
5. Оптический микроскоп, особенности устройства и применение
6. Физические свойства воды, аномалии воды.
7. Химические свойства воды.
8. Водородная связь, ее влияние на физические свойства воды.
9. Кластер - структурная единица воды.
10. Кристаллическая структура воды .
11. Структурные исследования воды.
12. Исследование механизмов кристаллизации воды.

Методические указания к выполнению реферата

Цели и задачи реферата

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;

- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

Задачами написания реферата являются:

- научить обучающегося максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых обучающейся пишет свой реферат;
- научить обучающегося грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить обучающегося к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь обучающемуся определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

Основные требования к содержанию реферата

Обучающейся должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Обучающемуся необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;

3.Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;

4.Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.

5.Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см.. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

Порядок сдачи реферата и его оценка

Реферат пишется обучающемся в течение семестра в сроки, установленные планом-графиком выполнения самостоятельной работы, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки обучающемуся выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

Письменное задание по теме «Химическая связь в комплексных соединениях»

Вариант №1

1. Вычислить концентрацию ионов Ag^+ в $0,1 \text{ моль/дм}^3$ растворе $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$, содержащем в избытке $1,0 \text{ моль/дм}^3 \text{NH}_3$.

2. Рассчитайте степень образования $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_3]^{2+}$ и $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ в растворе с равновесной концентрацией аммиака $0,1 \text{ моль/дм}^3$.

3. Рассчитайте концентрацию ионов Ni^{2+} в растворе, полученном при смешивании $25,0 \text{ см}^3 0,05 \text{ моль/дм}^3 \text{NiCl}_2$ и $25,0 \text{ см}^3 0,50 \text{ моль/дм}^3 \text{NiCl}_2$.

Вариант №2

1. Вычислить концентрацию ионов кадмия в $0,1 \text{ моль/дм}^3$ растворе $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащем $6,5 \text{ г/дм}^3 \text{KCN}$.

2. Рассчитайте степень образования $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$ в растворе, образовавшемся при прибавлении к $0,0010 \text{ моль/дм}^3$ раствору кадмия(II) $0,2 \text{ моль/дм}^3 \text{KCN}$.

3. В 20 мл воды растворили $0,1842 \text{ г}$. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Чему равна концентрация ионов Fe^{2+} в растворе?

Примеры решения типовых задач по теме комплексные соединения.

Комплексные соединения и процессы комплексообразования находят широкое применение в химии. Комплексообразование используется для открытия, маскировки, разделения ионов. Знакомство с реакциями комплексообразования требует достаточно четких представлений по теории образования и разрушения комплексных ионов, координационной теории Вернера, знания констант устойчивости и нестойкости комплексных ионов.

Для упрощения расчетов при решении задач принимают ряд допущений:

1. Равновесная реакция свободного лиганда $[\text{L}]$ равна его исходной концентрации, если лиганд находится в большем избытке, по отношению к иону металла.

2. При избыточной концентрации иона металла можно считать, что доминирующим является монолигандный комплекс.

3. В разбавленных растворах малоустойчивых комплексных соединений, при отсутствии больших концентраций лиганда, маловероятно присоединение более чем одного или двух лигандов.

Пример 1. Рассчитайте равновесную концентрацию ионов Cu(II) в растворе, 1 л которого содержит 0,1000 моль Cu(NO₃)₂ и 2,0 моль аммиака.

Решение.

Так как в растворе значительный избыток лиганда - аммиака, то все ионы меди связываются в комплекс. Равновесие образования этого комплекса можно описать суммарным уравнением:



для которого константы устойчивости

$$\beta_u = \frac{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}] \cdot [\text{NH}_3]^4} = 1,1 \cdot 10^{12}$$

в указанных условиях можно принять, что $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}] = [\text{Cu}^{2+}] = 0,1000$ моль/дм³, тогда $[\text{NH}_3] = C_{\text{NH}_3} - 4C_{\text{Cu}^{2+}} = 2 - 4 \cdot 0,1000 = 1,6$ моль/дм³.

Равновесную концентрацию $[\text{Cu}^{2+}]$ можно рассчитать по формуле:

$$[\text{Cu}^{2+}] = \frac{[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}]}{\beta \cdot [\text{NH}_3]^4} = \frac{0,1}{1,1 \cdot 10^{12} \cdot (1,6)^4} = 1,39 \cdot 10^{-14} \text{ моль/дм}^3.$$

Задания для самостоятельной работы по теме «Метод МО»

1. Приведите факты, указывающие на существование молекулярных орбиталей.

2. Сопоставьте магнитные свойства и кратность связи в молекуле F₂ и в ионе F₂⁺. У какой частицы большая энергия связи? Напишите электронные формулы.

3. Нарисуйте энергетические диаграммы молекулярных орбиталей для соединений (табл. 1). Укажите число электронов на связывающих и разрыхляющих орбиталях. Объясните свойства молекул. Предскажите магнитные свойства положительно и отрицательно заряженных

молекулярных ионов, а также то, как изменяются энергия связи и межъядерное расстояние (увеличиваются или уменьшаются) по сравнению с этими величинами у исходной молекулы.

Таблица 1

Некоторые свойства двухатомных молекул элементов 2-го периода:

Элемент	$\square H_{св}$, кДж/моль	ℓ , нм	Магнитные свойства
Li ₂	107	0,267	Диамагнитная
Be ₂	0 (или 54)	\square	—
B ₂	274	0,159	Парамагнитная
C ₂	603	0,124	Диамагнитная
N ₂	942	0,110	Диамагнитная
O ₂	494	0,121	Парамагнитная
F ₂	155	0,142	Диамагнитная
(Ne ₂)	0	\square	—

4. Чем больше давление, тем слабее парамагнетизм кислорода. При высоких температурах парамагнетизм кислорода исчезает. Почему?

5. Распределите валентные электроны по орбиталям молекул B₂, C₂, N₂, определите порядок связи в этих молекулах. Какие из этих молекул пара-, а какие диамагнитны?

6. Вещество с эмпирической формулой H₃PO₃ диамагнитно. Укажите истинную формулу этого вещества.

7. Какие двухатомные молекулы, существующие при обычных температурах в газовой фазе, парамагнитны?

8. Почему отрыв одного электрона от молекулы F₂ приводит к усилению связи между атомами, а отрыв электрона от молекулы N₂ – к ослаблению связи?

9. Чем объяснить сходство физических свойств веществ очень различного химического характера, таких как CO и N₂, CO₂ и N₂O?

10. Объясните, почему отрыв одного электрона от молекулы CO приводит к ослаблению связи между атомами, а отрыв электрона от молекулы NO – к усилению связи.

11. Составьте энергетическую диаграмму АО и МО молекулы LiH. Какие орбитали в ней являются связывающими, а какие – несвязывающими?

12. Чем объясняется одноатомность молекул инертных газов? Чем вызвана возможность образования частицы Ne_2^+ при сильном возбуждении неона?

13. Парамагнетизм газообразного NO_2 сильно уменьшается с понижением температуры при одновременном ослаблении окраски. Объясните это явление.

14. Изобразите энергетическую диаграмму атомных орбиталей H и F и молекулярных орбиталей HF. Энергии ионизации атомов H и F соответственно равны 13,6 и 17,4 эВ.

15. Могут ли существовать молекулы Li_2 и Be_2 и какова кратность их связей?

Вопросы коллоквиума «Строение атома и метод ВС»

1. Современные представления о строении атома. Состав атомных ядер. Изотопы. Электронное строение атома. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Квантовые числа, их физический смысл.

2. Электронное облако. Атомные орбитали. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами: принцип минимальной энергии. Принцип Паули. Правило Хунда.

3. Квантово-механическая модель атома водорода. Электронные конфигурации атомов

4. Периодический закон Д.И. Менделеева. Структура периодической системы. Особенности электронных конфигураций атомов главных и побочных подгрупп.

5. Связь положения элемента в ПСЭ со свойствами образуемых им простых и сложных веществ.

6. Периодически изменяющиеся свойства атомов: строение внешних электронных слоёв, радиусы, энергия ионизации и сродства к электрону, электроотрицательность.

7. Основные типы и характеристики химической связи. Ионная связь. Свойства веществ с ионной связью.

8. Ковалентная связь. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный.

9. Метод валентных связей. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, полярность и поляризуемость.

10. Свойства ковалентной связи: направленность связи, типы гибридизации.

11. Геометрия молекул. Гибридизация АО. Полярность связи и полярность молекулы .

12. Свойства ковалентной связи - полярность и поляризуемость.

13. Металлическая связь, металлическая кристаллическая решетка.

14. Кристаллическое состояние вещества, виды кристаллических решеток.

15. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Влияние водородной связи на физические свойства веществ.

Темы докладов:

1. Периодическая система с точки зрения строения атома.
2. Природа периодичности в изменении свойств элементов.
3. Периодический характер изменения свойств s-элементов
4. Периодический характер изменения свойств p-элементов.
5. Периодический характер изменения свойств d-элементов
6. Периодический характер изменения свойств f-элементов
7. Межмолекулярные взаимодействия, агрегатное состояние, температура кипения и плавления веществ с ММВС.
8. Водородная связь.

9. Гидрофобные взаимодействия, примеры.
10. Атомная и молекулярная кристаллическая решетка, свойства веществ с такими типами решеток.
11. Оптический микроскоп, особенности устройства и применение
12. Физические свойства воды, аномалии воды.
13. Химические свойства воды.
14. Водородная связь, ее влияние на физические свойства воды.
15. Кластер - структурная единица воды.
16. Кристаллическая структура воды .
17. Структурные исследования воды.
18. Исследование механизмов кристаллизации воды.

Методические рекомендации для подготовки доклада

Доклады предполагают широкое использование средств наглядности и иллюстративного материала, только с помощью средств наглядности удается достигать высокой степени эмоционального воздействия на обучающихся. Из средств наглядности чаще всего используются компьютерные изображения и слайды (презентации), видеозаписи и т.п. Они могут служить графической опорой для логического мышления обучающихся, облегчать усвоение сложных абстрактных научных понятий, дисциплинировать выступающих и способствовать экономии учебного времени.



ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛЫ ПЕДАГОГИКИ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Современные методы исследования в химии»

Направление подготовки – 44.03.05 «Педагогическое образование»

(с двумя профилями подготовки)

профиль «Биология и Химия»

Форма подготовки очная

Уссурийск

2015

Паспорт ФОС

В результате изучения дисциплины «Современные методы исследования в химии» у студентов формируются следующие компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-2 Способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	Знает	современные методы и технологии обучения и диагностики в общеобразовательной школе по предмету химия
	Умеет	использовать современные методы и технологии обучения и диагностики в рамках предмета химия в общеобразовательной школе
	Владеет	современными методами и технологиями обучения и диагностики в рамках предмета химия в общеобразовательной школе

Контроль достижения целей курса

№ п/ п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Метод валентных связей	ПК-2	знает методы педагогической диагностики сформированности результатов обучения по химии в общеобразовательной школе	УО-2 коллоквиум	УО-1 Вопросы к зачету (1-2)
			умеет использовать методы педагогической диагностики сформированности результатов обучения по химии в общеобразовательной школе	проверочные тесты	УО-1 Вопросы к зачету (2, 3)
			владеет методами педагогической диагностики	ПР-2 письменное задание	УО-1 Вопросы к зачету

			сформированности результатов обучения по химии в общеобразовательной школе		(4-5)
2	Ковалентная связь метод МО	ПК-2	знает методы педагогической диагностики сформированности результатов обучения по химии в общеобразовательной школе	УО-2 коллоквиум	УО-1 Вопросы к зачету (6-8)
			умеет использовать методы педагогической диагностики сформированности результатов обучения по химии в общеобразовательной школе	УО-2 собеседование	УО-1 Вопросы к зачету (6-9)
			владеет методами педагогической диагностики сформированности результатов обучения по химии в общеобразовательной школе	ПР-2 письменное задание	УО-1 Вопросы к зачету (6-10)
3	Комплексные соединения	ПК-2	знает методы педагогической диагностики сформированности результатов обучения по теме «Комплексные соединения» в общеобразовательной школе	УО-1 собеседование	УО-1 Вопросы к зачету (10-11)
			умеет использовать методы педагогической диагностики сформированности результатов обучения по теме «Комплексные	ПР-4 Реферат	УО-1 Вопросы к зачету (10-13)

			соединения» в общеобразовательной школе		
			владеет методами педагогической диагностики сформированности результатов обучения по теме «Комплексные соединения» в общеобразовательной школе	ПР- 2 письменное задание	УО-1 Вопросы к зачету (10-15)

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-2 Способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	знает (пороговый уровень)	современные методы и технологии обучения и диагностики по предмету химия в общеобразовательной школе	Знание основных методов обучения и педагогической диагностики сформированности познавательных результатов по предмету химия в общеобразовательной школе	- знает, как использовать коллоквиум, письменное задание, проверочные тесты с целью педагогической диагностики; - знает, как использовать методы обучения: подготовка доклада с презентацией, написание реферата по предмету химия в общеобразовательной школе
	умеет (продвинутый уровень)	Использовать современные методы и технологии обучения и диагностики по предмету химия	Использование методов обучения и педагогической диагностики сформированности познавательных результатов	- умеет использовать коллоквиум, письменное задание, проверочные тесты с целью

		в общеобразовательной школе	обучения по предмету химия в общеобразовательной школе	педагогической диагностики; - умеет использовать методы обучения: подготовка доклада с презентацией, написаниереферата по предмету химия в общеобразовательной школе
	владеет (высокий уровень)	современными методами и технологиями обучения и диагностики по предмету химия в общеобразовательной школе	Владение методами обучения и педагогической диагностики сформированности познавательных результатов обучения по предмету химия в общеобразовательной школе	- владеет методами педагогической диагностики: коллоквиум, письменное задание, проверочные тесты; - владеет методами обучения: подготовка доклада с презентацией, написание реферата по предмету химия в общеобразовательной школе

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Современные методы исследования в химии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрен зачёт в форме устного опроса.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете
по дисциплине «Современные методы исследования в химии»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
$\geq 86\%$	<i>«зачтено»/</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
$\geq 76\%$	<i>«зачтено»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
$\geq 61\%$	<i>«зачтено»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

$\leq 61\%$	<i>«не зачтено»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
-------------	---------------------	---

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету.

1. Физико-химические методы анализа, их классификация, достоинства и недостатки.
2. Абсорбционная спектроскопия (фотометрический анализ) Теоретические основы метода. Основы качественного и количественного абсорбционного анализа в видимой и ультрафиолетовой областях спектра. Абсорбционный спектральный анализ в инфракрасной области спектра.
3. Колориметрия: визуальная и электроколориметрия. Оптическая плотность раствора, параметры, определяющие её величину. Проведение количественного анализа методом градуировочного графика.
4. Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы метода. Происхождение атомно-эмиссионных спектров. Зависимость интенсивности спектральных линий элемента от концентрации элемента.
5. Люминесценция. Виды люминесценции и вызывающие ее причины. Применение люминесценции в анализе.
6. Комплексные соединения Основные положения теории Вернера. Координационное число комплексообразователя. Заряд комплексного иона. Основные классы комплексных соединений
7. Комплексные соединения: устойчивость, координационная теория строения, природа химической связи с позиций метода ВС и теории кристаллического поля.

8. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Свойства ковалентной связи (насыщаемость, направленность, полярность и поляризуемость). Геометрия молекул. Полярность связи и полярность молекулы.

9. Описание химической связи по методу МОЛКАО. Характеристики связи: кратность связи, энергия ковалентной связи, магнитные свойства частиц.

10. Описание химической связи по методу МОЛКАО. Строение простейших двухатомных гомоядерных молекул.

11. Метод молекулярных орбиталей. Строение простейших двухатомных и трехатомных гетероядерных молекул.

12. Современные представления о строении атома. Состав атомных ядер. Изотопы. Электронное строение атома. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Квантовые числа, их физический смысл.

13. Электронное облако. Атомные орбитали. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Электронные формулы атомов.

14. Кластер - структурная единица воды, методы исследования структуры воды.

15. Кристаллическая структура воды, исследование механизмов кристаллизации воды.

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Современные методы исследования в химии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Современные методы исследования в химии» проводится в форме контрольных мероприятий: выполнение письменных контрольных заданий текущего контроля, выступление с докладом в сопровождении презентации на занятии, тестовое задание текущего контроля перед зачетом.

Оценивание фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценочные средства для текущей аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос			
1	Собеседование	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
2	Доклад, сообщение презентация	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, презентаций, сообщений

Письменные работы

1	Письменные задания	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой ответ, изложенный в письменном виде на поставленный теоретический или практический вопрос	Варианты письменных заданий
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

3	реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
---	---------	---	----------------

Критерии оценки доклада, сообщения, в том числе выполненных в форме презентаций:

100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графическая работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки оформления работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни

былокомментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценки (письменный ответ)

100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75-61 - балл - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

60-50 баллов - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Критерии оценки (устный ответ)

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и

полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Тесты для текущей аттестации.

Вариант 1.

Квантовая механика характеризует миграцию электрона как:

- 1) Корпускулярно-волновое движение.
- 2) Движение по определенной траектории.
- 3) Поток фотонов.
- 4) волновое движение.

2. Согласно принципу Паули:

- 5) Любой атом стремится находиться в невозбужденном состоянии.
- 6) На энергетическом подуровне число электронов с одинаковыми спинами должно быть максимально.
- 7) Два электрона в одном и том же атоме не могут иметь четыре одинаковых квантовых числа.

3. При $n = 2$

а) Количество электронов на данном энергетическом уровне:

- 8) 2 9) 18 10) 8 11) 32

б) Орбитальное квантовое число будет иметь размеры:

- 12) 0,1 13) 0,1,2,3 14) 0,1,2 15) 0

в) Энергетические подуровни данного энергетического уровня будут иметь обозначения:

- 16) 4s 4p 4d4f 17) 1s 18) 2s 2p 19) 3s3p3d

г) Обозначение заполняемых орбиталей данного энергетического уровня: их число:

- 20) p³ 21) d⁵ 22) f⁷ 23) s¹

д) Максимально возможное число электронов на заполняемом энергетическом подуровне:

- 24/ 2 25/ 6 26/ 14 27/ 10

е) Возможные положения орбиталей в пространстве будут иметь обозначения:

- 28/ 0 29/ -2,-1,0,1,2 30/ -3,-2,-1,0,1,2,3 31/ -1,0,1

4. Совокупность элементов с аналогичной конфигурацией внешнего электронного слоя - это.....

- 32/ Период 33/ Группа 34/ Подгруппа

5. Электронной конфигурацией невозбужденного катиона Hf^{4+} является:
 35/ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^2 6s^2$
 36/ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6$
 37/ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^6 5p^6 5d^6 6s^2$
6. Электроотрицательность элементов в ряду: C - B - Be - Li
 38/. Не изменяется 39/ Возрастает 40/ Убывает
7. Металлические свойства элементов в ряду: Ge - Sn - Pb
 41/ Усиливаются 42/ Ослабевают 43/ Не изменяются
8. Число валентных электронов в атоме Cr: 44/ 1 45/ 2 46/ 3 47/ 4
 48/ 5 49/ 6 50/ 7
9. Число неспаренных электронов в атоме V: 51/ 1 52/ 2 53/ 3 54/ 4
 55/ 5 56/ 6
10. Химическая формула теллурида алюминия:
 57/ AlTe_2 58/ Al_2Te 59/ Al_2Te_3 60/ Al_3Te_2

Вариант 2.

1. Положениями ядерной модели строения атома Резерфорда являются:
- А) Атом состоит из ядра и расположенных вокруг него электронов
 - Б) Число протонов в ядре определяет величину положительного заряда ядра
 - В) Число электронов равно положительному заряду ядра
 - Г) В ядре сосредоточена основная масса атома
 - Д) Химические свойства атома определяются зарядом ядра
 - Е) Центробежная сила движения электронов уравновешивается силой электростатического притяжения электронов к ядру.
- 1) а, б, е 2) б, в, г, е 3) а, в, г, е 4) б, г, д
2. Какая из перечисленных величин пропорциональна энергии электромагнитного излучения:
- 5) частота 6) длина волны 7) скорость

3. При $n = 4$

А) число электронов на данном энергетическом уровне:

8) 2 9) 18 10) 8 11) 32

б) орбитальное квантовое число будет иметь значения:

12) 0,1 13) 0,1,2,3 14) 0,1,2 15) 0

в) энергетические подуровни данного энергетического уровня будут иметь значения:

16) 4s, 4p, 4d, 4f 17) 1s 18) 2s, 2p 19) 3s, 3p, 3d

г) обозначение заполняемых орбиталей данного энергетического уровня, их количество:

20) p,3 21) d,5 22) f,7 23) s,1

д) максимально возможное число электронов на заполняемом энергетическом подуровне:

24) 2 25) 6 26) 14 27) 10

е) возможные положения орбиталей в пространстве будут иметь обозначения:

28) 0 29) -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 30) -2, -1, 0, 1, 2 31) -1, 0, 1

4. У элементов одного периода не изменяется:

32) электроотрицательность 33) размеры атомов

34) число электронных слоев атома 35) энергия ионизации

5. Электронной конфигурацией невозбужденного катиона Nb^{5+} является:

36) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^9 5s^1$

37) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^4 5s^1$

38) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$

6. Энергия ионизации элементов в ряду: Si – Al – Mg – Na

39) возрастает 40) убывает 41) не изменяется

7. Наиболее сходными химическими свойствами обладает пара элементов:

42) Ca и Cl 43) Mn и Ag 44) B и Si

8. Число валентных электронов в атоме Mn:

45) 1 46) 2 47) 3 48) 4 49) 5 50) 6 51) 7

9. Число неспаренных электронов в атоме Ni:

52) 1 53) 2 54) 3 55) 4 56) 5 57) 6

10. Формула высшего оксида искусственно полученного элемента астата:

58) At_2O_3 59) At_2O_5 60) At_2O_7 61) AtO_3

Вариант 3.

1. Какое следствие не может вытекать из принципа неопределенности:

1) Движение электрона в атоме – это движение без траектории

2) Электрон в атоме не может упасть на ядро

3) Движение электрона в атоме осуществляется по стационарным орбитам

4) О местонахождении электрона можно судить только с вероятностной точки зрения.

2. Атомная орбиталь – это

5) Электронное облако, представляющее собой наглядное изображение электрона

6) Распределение электронной плотности, характеризующее движение электрона

7) Область пространства вокруг ядра атома, в которой наиболее вероятно пребывание электрона.

3. При $n = 3$

А) Число электронов на данном энергетическом уровне:

8) 2 9) 18 10) 8 11) 32

б) Орбитальное квантовое число будет иметь значения:

12) 0,1 13) 0, 1, 2, 3 14) 0, 1, 2 15) 0

в) Энергетические подуровни данного энергетического уровня будут иметь значения:

16) $4s^2 4p^4 4d^1 4f^0$ 17) $1s^2$ 18) $2s^2 2p^6$ 19) $3s^2 3p^4 3d^0$

г) Обозначение заполняемых орбиталей данного энергетического уровня, их количество:

20) p,3 21) d,5 22) f,7 23) s,1

д) Максимально возможное число электронов на заполняемом энергетическом подуровне:

24) 2 25) 6 26) 14 27) 10

е) Возможные положения орбиталей в пространстве будут иметь обозначения:

28) 0 29) -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 30) -2, -1, 0, 1, 2 31) -1, 0, 1

4. Однозначная причина изменения химических свойств элементов в периоде (слева направо) –

возрастает:

32) относительной атомной массы 33) общего числа электронов в оболочке атомов

34) число электронов во внешнем слое

5. Электронной конфигурацией невозбужденного катиона Ru^{3+} является:

35) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^5$

36) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$

37) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^7 5s^1$

6. Элементы расположены по возрастанию размеров эффективных радиусов атомов в ряду:

38) P - As - Sb - Bi 39) Mo - W 40) B - C - N - O

7. В ряду пара элементов с однотипными химическими свойствами – это

41) Sn, Sr 42) S, Sn 43) Se, Sn 44) S, Se:

8. Число валентных электронов в атоме Ti:

45) 1 46) 2 47) 3 48) 4 49) 5 50) 6 51) 7

9. Число неспаренных электронов в атоме Tc:

52) 1 53) 2 54) 3 55) 4 56) 5 57) 6

10. В какой из нижеприведенных пар происходит скачкообразное изменение свойств от первого элемента ко второму:

58) Na, Mg

59) Ne, Na

60) Li, Na

Контрольные задания для текущего контроля

Вариант №1

1. Приведите факты, указывающие на существование молекулярных орбиталей.

2. Сопоставьте магнитные свойства и кратность связи в молекуле F_2 и в ионе F_2^+ . У какой частицы большая энергия связи? Напишите электронные формулы.

3. Парамагнетизм газообразного NO_2 сильно уменьшается с понижением температуры при одновременном ослаблении окраски. Объясните это явление.

Вариант №2

1. Чем больше давление, тем слабее парамагнетизм кислорода. При высоких температурах парамагнетизм кислорода исчезает. Почему?

2. Распределите валентные электроны по орбиталям молекул B_2 , C_2 , N_2 , определите порядок связи в этих молекулах. Какие из этих молекул пара-, а какие диамагнитны?

3. Почему отрыв одного электрона от молекулы F_2 приводит к усилению связи между атомами, а отрыв электрона от молекулы N_2 – к ослаблению связи?

Вариант №3

1. Вещество с эмпирической формулой H_3PO_3 диамагнитно. Укажите истинную формулу этого вещества.

2. Какие двухатомные молекулы, существующие при обычных температурах в газовой фазе, парамагнитны?

3. Чем объяснить сходство физических свойств веществ очень различного химического характера, таких как CO и N_2 , CO_2 и N_2O ?

Вариант №4

1. Объясните, почему отрыв одного электрона от молекулы CO приводит к ослаблению связи между атомами, а отрыв электрона от молекулы NO – к усилению связи.

2. Составьте энергетическую диаграмму АО и МО молекулы LiH. Какие орбитали в ней являются связывающими, а какие – несвязывающими?

3. Чем объясняется одноатомность молекул инертных газов? Чем вызвана возможность образования частицы Ne_2^+ при сильном возбуждении неона?

4. Парамагнетизм газообразного NO_2 сильно уменьшается с понижением температуры при одновременном ослаблении окраски. Объясните это явление.

Темы докладов:

1. Основные положения метода МО, типы молекулярных орбиталей.
2. Объяснение с позиций МО прочности связи и магнитных свойств.
3. Двухцентровые молекулярные орбитали. Объяснение с позиций МО связи в молекуле кислорода и азота.
4. Многоцентровые молекулярные орбитали. Объяснение с позиций МО связи в молекуле углекислого газа.
5. Метод молекулярных орбиталей (ММО), современная трактовка связи в комплексах.
6. Метод валентных связей (МВС).
7. Объяснение структуры комплексных ионов МВС.
8. Теория кристаллического поля и поля лигандов (ТКП).
9. Кластер - структурная единица воды.
10. Кристаллическая структура воды.
11. Структурные исследования воды.
12. Исследование механизмов кристаллизации воды.