

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ
ДЕКАН ФФКЕП
_____ Рябов В.А.
20.03.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07 Химия переходных элементов

Направление подготовки (специальность)
45.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки
«Биология и Химия»

Бакалавриат

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2021

Новокузнецк 2024

Лист внесения изменений в РПД

РПД Б1.В.07 Химия переходных элементов

Сведения об утверждении:

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 17.02.2021) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 8 от 15.03.2022)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 28.02.2022)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 16.02.2022) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 7 от 16.03.2023)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 17.02.2023)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 26.01.2023) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6 от 20.03.2024)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.02.2024)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 7 от 14.03.2024) А.Г. Жукова

Оглавление

1. Цель дисциплины.	4
Формируемые компетенции	4
Индикаторы достижения компетенций	4
Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	5
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	6
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины	7
3.1 Учебно-тематический план.....	7
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	7
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	10
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	11
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	11
5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	12
9. Словари и энциклопедии онлайн http://dic.academic.ru	12
6 Другие сведения и (или) материалы	12
6.1. Примерные темы письменных учебных работ	12
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	13

1.Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

ПК-1

Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
профессиональная	Биология и Химия	ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности	ПК-1.2 Обладает навыками использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний химических наук	Б1.О.09 Методы исследования в деятельности педагога Б1.О.11.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии Б1.О.11.02 Зоология Б1.О.11.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений Б1.О.11.04 Анатомия человека Б1.О.11.07 Общая экология Б1.О.11.06 Физиология человека и животных Б1.О.11.08 Биохимия Б1.О.11.09 Молекулярная биология и генетика Б1.О.11.10 Теория эволюции Б1.О.11.05 Почвоведение с основами земледелия Б1.О.12.01 Основы стехиометрии и химического эксперимента Б1.О.12.02 Общая и неорганическая химия Б1.О.12.03 Органическая химия и основы супрамолекулярной химии Б1.О.12.04 Физическая и коллоидная химия Б1.О.12.05 Аналитическая химия Б1.О.12.06 Основы минералогии и кристаллохимии Б1.О.12.07 Прикладная химия и органический синтез Б1.О.12.08 Химия высокомолекулярных соединений Б1.О.13 Методика обучения и воспитания по профилю биология Б1.О.14 Методика обучения и воспитания по профилю химия Б1.В.02 Физическая география Б1.В.03 Биогеография Б1.В.04 Экология растений и животных Б1.В.05 Эволюционная физиология Б1.В.06 Основы токсикологии

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		<p>Б1.В.07 Химия переходных элементов</p> <p>Б1.В.08 Химический эксперимент в школе</p> <p>Б1.В.ДВ.01.01 Профилактика вредных привычек и формирование здорового образа жизни</p> <p>Б1.В.ДВ.01.02 Биология пола и репродуктивное здоровье</p> <p>Б1.В.ДВ.02.01 Химия биологически активных веществ</p> <p>Б1.В.ДВ.02.02 Природные и синтетические антиоксиданты</p> <p>Б2.О.01(У) Ознакомительная практика. Знакомство с образовательной организацией</p> <p>Б2.О.02(У) Проектно-технологическая практика. Учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников</p> <p>Б2.О.05(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика. Учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников</p> <p>Б2.О.06(П) Педагогическая практика. Основная школа</p> <p>Б2.О.07(П) Педагогическая практика. Старшая школа</p> <p>Б2.В.01(У) Технологическая практика</p> <p>Б2.В.02(У) Технологическая практика. Практика по систематике растений и зоологии позвоночных</p> <p>Б2.В.03(У) Технологическая практика. Практика по почвоведению с основами земледелия</p> <p>Б2.В.04(У) Технологическая практика. Комплексная практика по химии</p> <p>Б2.В.05(У) Технологическая практика. Комплексная практика по биологии</p> <p>Б2.О.08(Пд) Преддипломная практика</p> <p>Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p> <p>Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p> <p>ФТД.02 Физиология живых систем</p>

Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для	ПК-1.2 Обладает навыками использования в профессиональной образова-	<p>Знать:</p> <p>- основные понятия классической и физической химии;</p>

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
решения прикладных задач образовательной деятельности	тельной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний химических наук	<p>- фундаментальные законы, явления и процессы, изучаемые химией;</p> <p>Уметь:</p> <p>- доступно объяснять основные химические термины, понятия и законы, ассоциированные с областью изучения;</p> <p>Владеть:</p> <p>- основными химическими и физическими понятиями, знаниями закономерностей химических процессов и явлений</p>

2 Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины	180
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	
Аудиторная работа (всего):	56
в том числе:	
лекции	20
практические занятия, семинары	36
практикумы	
лабораторные работы	
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы /контактная работа	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	88
4 Промежуточная аттестация обучающегося	Экзамен 9 семестр 36

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (час)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
1.	Введение в предмет. Общая характеристика переходных элементов.	24	3	3	18	Опрос
2.	Характеристика d – элементов I-VIII групп.	94	14	30	50	Опрос
3.	Лантаноиды и актиноиды.	26	3	3	20	Контрольный тест, семинар
	Экзамен	36				
	Итого	180	20	36	88	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Раздел 1. Введение в предмет. Общая характеристика переходных элементов.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Введение в предмет. Общая характеристика переходных элементов.	Общая характеристика переходных элементов. Особенности строения атомов d- и f-элементов. Орбитальные радиусы, энергии ионизации, сродство к электрону. Многообразие степеней окисления. Отличия от элементов главных подгрупп. Высокие степени окисления и молекулярные соединения. Низкие степени окисления и соединения переменного состава. Металлическое состояние простых веществ. Сходство и различия элементов первого, второго и третьего переходных рядов. Лантаноидное сжатие. Повышенное сходство элементов - электронных аналогов второго и третьего рядов.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
1.2	Общая характеристика переходных элементов.	Общая характеристика переходных элементов.
	Раздел 2. Характеристика d – элементов I-VIII групп	
<i>Содержание лекционного курса</i>		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
2.1	Медь, серебро, золото.	Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Специфика однозарядных ионов с конфигурацией d10. Простые вещества: физические и химические свойства. Самородные металлы. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Химия водных растворов. Окислительно-восстановительные свойства Cu(I) и Cu(II), Au(I) и Au(III). Комплексные соединения. Биологическое значение.
2.2	Подгруппа цинка	Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Особенности соединений ртути (I). Простые вещества: физические и химические свойства. Уникальные свойства металлической ртути. Применение. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Амфотерность цинка. Аквакатионы и гидроксоанионы. Биологическое значение.
2.3	d-элементы IV группы, d-элементы V группы.	Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Химические свойства.
2.4	Подгруппа хрома	Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Наиболее характерные степени окисления: Cr(III), Mo(VI), W(VI). Простые вещества: физические и химические свойства. Причины тугоплавкости молибдена и вольфрама. Применение в специальных сплавах. Хромирование металлов. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Зависимость свойств от степени окисления. Термическое диспропорционирование низших галогенидов. Хромовая кислота, хроматы и дихроматы. Кислоты молибдена и вольфрама и их производные. Комплексные соединения. Аква- и гидроксокомплексы. Многообразие комплексов хрома (III). Биологическое значение.
2.5	Подгруппа марганца	Общая характеристика элементов. Строение атомов. Многообразие степеней окисления. Ядерный синтез технеция. Простые вещества: физические и химические свойства. Применение. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Устойчивость катионов Mn ²⁺ в водных растворах. Марганцевая кислота. Окислительные свойства перманганатного иона. Устойчивость производных рения (VII). Комплексные соединения.
2.6	Железо, кобальт, никель	Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Понижение высших и характерных степеней окисления по сравнению с подгруппой марганца. Простые вещества: физические и химические свойства. Роль

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		железа и его сплавов в истории цивилизации. Современные применения металлов триады железа и сплавов на их основе. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Гидролиз солей железа. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства комплексов Fe(II) и Fe(III), Co(II) и Co(III). Многообразие и устойчивость комплексов с электронной конфигурацией d^6 . Биологическое значение.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
2.7	Медь, серебро, золото.	Химические свойства меди, серебра и золота
2.8	Медь, серебро, золото.	Решение экспериментальных задач по теме: «Медь, серебро».
2.9	Подгруппа цинка	Химические свойства цинка, кадмия и ртути.
2.10	Подгруппа хрома	Химические свойства соединений хрома.
2.11	Решение экспериментальных задач по теме: «Подгруппа цинка, хром и его соединения»	Решение экспериментальных задач по теме: «Подгруппа цинка, хром и его соединения»
2.12	Подгруппа марганца	Химические свойства соединений марганца
2.13	Подгруппа марганца	Решение экспериментальных задач по теме: «Марганец и его соединения»
2.14	Железо, кобальт, никель.	Химические свойства соединений железа, кобальта и никеля
2.15	Железо, кобальт, никель.	Решение экспериментальных задач по теме: «Железо, кобальт, никель».
2.16	Платиновые металлы.	Платиновые металлы. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Процессы аффинажа. Простые вещества. Причины высокой плотности и тугоплавкости. Химическая инертность. Перевод в раствор благородных металлов. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Тетраоксиды осмия и рутения. Комплексные соединения. Разнообразие комплексных соединений платиновых металлов и его причины.
	Раздел 3. Лантаноиды и актиноиды.	
3.1	Лантаноиды и актиноиды	Лантаноиды и актиноиды. Лантаноиды. Общая характеристика. Особенности строения атомов, причины сходства элементов, возможные состояния окисления. Содержание в природе. Разделение элементов. Физические и химические свойства простых веществ. Химические свойства соединений лантаноидов. Оксиды и гидроксопроизводные. Галогениды и другие бинарные соединения. Химия водных растворов. Особенности церия и европия. Актиниоды. Общая характеристика. Особенности строения атомов, сравнение с лантаноидами. Разнооб-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		разие состояний окисления. Содержание в природе. Радиоактивные семейства тория, урана и актиния. Ядерные реакции и синтез элементов. Физические и химические свойства простых веществ. Периодичность в изменении химических свойств, сходство с другими элементами, деление на подсемейства.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
3.2	Лантаноиды и актиноиды	Лантаноиды. Общая характеристика. Особенности строения атомов, причины сходства элементов, возможные состояния окисления. Содержание в природе. Разделение элементов. Физические и химические свойства простых веществ. Особенности церия и европия. Актиноиды. Общая характеристика. Особенности строения атомов, сравнение с лантаноидами. Разнообразие состояний окисления. Содержание в природе. Радиоактивные семейства тория, урана и актиния.

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
9 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Посещение занятий (наличие конспектов лекций, выполнение лаб. работ)	10 баллов за 100% посещение аудиторных занятий	0 - 10
		Защита практических работ (1 работ).	2 балла за оформленную в соответствии с требованиями и защищенную лабораторную работу	0-32
		СРС выполнение индивидуального задания	8 баллов за грамотное и четкое изложение понятийного аппарата	0 - 8
		СРС – текущее тестирование	1 тестовый срез за который можно получить 10 баллов	0-10
Итого по текущей работе в семестре				0-60
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Теоретический вопрос	20 баллов за теоретический вопрос	0-20
		Прикладное задание	20 баллов за правильно выполненное задание	0-20
Итого за экзамен				0-40
Суммарная оценка по дисциплине:		Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.		

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в буквенный эквивалент зачётной оценки

Сумма баллов для дисциплины	Отметка	Буквенный эквивалент
86 – 100	5	Отлично
66 – 85	4	Хорошо
51 – 65	3	Удовлетворительно
0 - 50	2	Неудовлетворительно

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1 Нестеров, А.А. Химия переходных элементов: учебное пособие / А.А. Нестеров, Е.М. Баян, И.В. Рыбальченко. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015. – 68 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461988> (дата обращения: 15.11.2020). – ISBN 978-5-9275-1676-6. – Текст: электронный.

2. Ларичев, Т.А. Основы химии элементов: учебное пособие / Т.А. Ларичев, Т.Ю. Кожухова. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. – 147 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232759> (дата обращения: 15.11.2020). – ISBN 978-5-8353-1515-4. – Текст: электронный.

Дополнительная учебная литература

1. Валуева, Т.Н. Химия элементов. d-элементы: методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Т.Н. Валуева, Ю.М. Атрощенко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 53 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499223> (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9819-8. – DOI 10.23681/499223. – Текст : электронный.

2. Сирик, С.М. Химия s- и p-элементов: электронное учебное пособие / С.М. Сирик, Т.Ю. Кожухова ; Кемеровский государственный университет, Кафедра неорганической химии. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. – Ч. 1. – 204 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481628> (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1786-8. - ISBN 978-5-8353-1787-5 (ч. 1). – Текст : электронный.

3. Сирик, С.М. Химия s- и p-элементов : учебное пособие : [16+] / С.М. Сирик, Т.Ю. Кожухова ; Кемеровский государственный университет, Кафедра аналитической и неорганической химии. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016. – Ч. 2. – 134 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574124> (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1786-8. - ISBN 978-5-8353-2069-1 (Ч. 2). – Текст : электронный.

4. Крашенинникова, Н.Г. Химия металлов: лабораторный практикум / Н.Г. Крашенинникова, А.И. Винокуров; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 96 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459487> (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр.: с. 90. – ISBN 978-5-8158-1759-3. – Текст: электронный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИИ КемГУ:

337 Лаборатория химии. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа;
- занятий семинарского (практического) типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол.

Оборудование для презентации учебного материала: *переносное* -ноутбук, проектор, экран.

Лабораторное оборудование и материалы: поляриметр, аналитические приборы, весы, термостат, холодильник, реостат, аквадистиллятор, материалы для проведения лабораторных работ (колбы, пробирки и другая химическая посуда), реактивы для проведения лабораторных работ, рН-метр, рефрактометр, аппарат для проведения химических реакций, аппарат Киппа, прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный), прибор для получения галоидоалканов демонстрационный, установка для перегонки веществ.

Учебно-наглядные пособия: набор «ГИА - Лаборатория по химии», стенды «Периодическая система Менделеева» и другие.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. **WebElements:** онлайн-справочник химических элементов. - <http://webelements.narod.ru/>
2. **neochemistry.ru** — Общая химия, органическая и неорганическая химия, решение задач и др. - http://neochemistry.ru/zadachki2/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1
3. Журнал "Химия и Жизнь - XXI век" - <http://www.hij.ru>
4. Алхимик: сайт по химии. Сайт о химических веществах и явлениях интересно, содержательно, доступно, полезно для широкого круга читателей, от самых маленьких до студентов и учителей. - <http://alhimik.ru/index.htm>
5. Портал фундаментального химического образования России - <http://www.chemnet.ru>
6. Российское образование. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.edu.ru/>
7. Словари и энциклопедии онлайн <http://dic.academic.ru>
8. Большая российская энциклопедия <https://bigenc.ru/rf>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

Тест «Свойства переходных металлов»

1.При сгорании железа в кислороде образуется вещество состава:

1)Fe₂O₃ 2)Fe₃O₄ 3)FeO 4)Fe[FeO₂]₂

2.Как получить из железа: а) FeCl₂; б) FeCl₃.

1)действием Cl₂ (газ) 2)действием раствора HCl 3)действием смеси HCl+Cl₂(газ) 4) действием раствора CuCl₂

3.Выходящий из домны газ называют колошниковым или доменным. Его состав (объемные доли,%):CO – 32.0, CO₂ –14.0, N₂ –54.0 Сколько воздуха (м³) потребуется для сжигания 1 м³ этого газа?

1)0,16 2) 0,32 3) 0,8 4) 1,6 5)4

4.Почему комплексные ионы, образованные ионами Cu⁺, Ag⁺, Zn²⁺, Cd²⁺, Al³⁺ бесцветны?

1)У этих ионов нет свободных d – орбиталей 2)Не возможен проскок электронов с d(γ) на d(ε) орбиталь 3)В этих ионах не реализуется высшая степень окисления 4)d(γ) и d(ε) – орбитали полностью заполнены

5.Соединение состава Co(SO₄)Br·5NH₃ имеет 2 изомера. Из раствора первого изомера при добавлении избытка нитрата серебра выпадает желтый осадок бромид серебра, а из раствора второго – белый осадок сульфата серебра. Каковы координационные формулы первого и второго изомеров?

1)[Co(NH₃)₅Br]SO₄ 2)[Co(NH₃)₅SO₄]Br 3) [CoSO₄Br](NH₃)₅

6.На какие ионы в водных растворах диссоциирует комплексное соединение K[Ag(CN)₂]?

- 1) $K^+, Ag^+, 2CN^-$ 2) $K^+, [Ag(CN)_2]^-$ 3) $K^+, 2CN^-$ 4) $Ag^+, 2CN^-$
 7. а) желтая кровавая соль; б) красная кровавая соль? (Укажите название и формулу).
 1) Гексацианоферрат (II) калия 2) Гексацианоферрат (III) калия 3) $K_3[Fe(CN)_6]$
 4) $K_4[Fe(CN)_6]$
 8. Какая из электронных конфигураций отвечает: а) атому хрома; б) иону хрома (3+)?
 1) $[Ar] 3d^4 4s^2$ 2) $[Ar] 3d^5 4s^1$ 3) $[Ar] 3d^3$ 4) $[Ar] 3d^4$
 9. Расположите оксиды хрома в порядке возрастания кислотных свойств. CrO_3, CrO, Cr_2O_3
 10. К 3,92 г сульфата хрома (3+) добавили 2,00 г гидроксида калия. Какую массу гидроксида калия надо еще добавить, чтобы получить прозрачный раствор?
 1) 1,24 2) 3,72 3) 0,62 4) 2,48
 11. Какая из электронных конфигураций отвечает: а) атому железа; б) иону железа (2+); в) иону железа (3+)? 1) $[Ar] 3d^6$ 2) $[Ar] 3d^5$ 3) $[Ar] 3d^6 4s^2$
 12. Почему нельзя хранить соли железа (3+): а) в оцинкованных; б) в медных сосудах?
 1) Соли железа (3+) подвергаются гидролизу по катиону, $pH < 7$
 3) Более активный металл способен вытеснить менее активный из его солей
 3) Железо (3+) в химических реакциях может выступать в роли окислителя
 13. Почему соединение Fe_3O_4 называют и оксидом железа (II, III), и ферритом железа?
 1) Так как это соединение парамагнитно 2) Потому что это смешанный оксид $Fe_2O_3 \times FeO$
 3) Так как это комплексное соединение
 14. Определите, какое вещество вступило в реакцию:
 $? + H_2SO_4(\text{конц.}) + 18HNO_3(\text{конц.}) \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 18NO_2 + x H_2O ?$
 1) $FeSO_4$ 2) $FeSO_4 \times 7H_2O$ 3) Железный купорос 4) FeS 5) FeS_2 пирит
 15. Определите, какое вещество вступило в реакцию:
 $? + 14 H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 15SO_2 + x H_2O ?$
 1) $FeSO_4$ 2) $FeSO_4 \times 7H_2O$ 3) FeS 4) FeS_2 пирит
 16. Какое вещество выпадет в осадок, если к раствору соды добавить кристаллы медного купороса?
 1) Голубой $Cu(OH)_2$ 2) Черный CuO 3) Зеленоватый $[Cu(OH)_2]CO_3$
 17. Почему цинк в соединениях имеет постоянную степень окисления (+2)?
 1) Он находится во второй группе ПСХЭ 2) У него полностью заполненный d-подуровень 3) Это щелочно-земельный металл
 18. С каким ионом другого элемента совпадает электронная конфигурация иона цинка?
 1) Cu^+ 2) Cu^{2+} 3) Ga^{3+} 4) Cd^{2+}
 19. Определите степень окисления железа в комплексных соединениях:
 А) $K_3[Fe(CN)_6]$; Б) $K_4[Fe(CN)_6]$; В) $Fe(CO)_5$; Г) $K_2[FeO_4]$
 1) 0 2) 2 3) 3 4) 6
 20. Расположите оксиды марганца в порядке возрастания кислотных свойств.
 1) Mn_2O_7 2) MnO 3) MnO_3 4) MnO_2

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к промежуточному контролю

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
10 семестр		
Введение в предмет. Общая характеристика переходных элементов	1. Общая характеристика переходных элементов. 2. Особенности строения атомов d- и f-элементов. Орбитальные радиусы, энергии ионизации, сродство к электрону. 3. Многообразие степеней окисления. 4. Отличия от элементов главных подгрупп. Высокие степени окисления и молекулярные соединения. Низкие	

	<p>степени окисления и соединения переменного состава.</p> <p>5. Металлическое состояние простых веществ.</p>	
<p>Характеристика d – элементов I-VIII групп.</p>	<p>6.Медь, серебро, золото. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Специфика однозарядных ионов с конфигурацией d^{10}.</p> <p>7.Физические свойства меди, серебра и золота.</p> <p>8.Важнейшие бинарные химические соединения меди, серебра и золота: оксиды, галогениды, халькогениды.</p> <p>9.Окислительно-восстановительные свойства Cu(I) и Cu(II), Au(I) и Au(III).</p> <p>10.Комплексные соединения меди, серебра и золота. Биологическое значение.</p> <p>11. Подгруппа цинка. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Физические свойства простых веществ.</p> <p>12.Особенности соединений ртути (I). Уникальные свойства металлической ртути. Применение.</p> <p>13.Важнейшие бинарные химические соединения элементов подгруппы цинка: оксиды, галогениды, халькогениды. Устойчивые катионные и анионные формы соединений цинка.</p> <p>14. Амфотерность цинка. Аквакатионы и гидроксоанионы.</p> <p>15. D-элементы IV группы. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Химические свойства.</p> <p>16. D-элементы V группы. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Химические свойства.</p> <p>17.Подгруппа хрома. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Наиболее характерные степени окисления: Cr(III), Mo(VI), W(VI). Простые вещества: физические и химические свойства. Причины тугоплавкости молибдена и вольфрама. Применение в специальных сплавах. Хромирование металлов.</p> <p>18.Важнейшие бинарные химические соединения элементов подгруппы хрома: оксиды, галогениды, халькоге-</p>	<p>1. Раскрыть понятие «самородные металлы».</p> <p>2. Привести примеры окислительно-восстановительных реакций Cu(I) и Cu(II), Au(I) и Au(III).</p> <p>3. Охарактеризовать биологическое значение элементов подгруппы цинка.</p> <p>4. Описать процесс хромирования металлов.</p>

	<p>ниды. Зависимость свойств от степени окисления. Термическое диспропорционирование низших галогенидов.</p> <p>19. Хромовая кислота, хроматы и дихроматы.</p> <p>20. Кислоты молибдена и вольфрама и их производные.</p> <p>21. Комплексные соединения элементов подгруппы хрома. Аква- и гидросокомплексы. Многообразие комплексов хрома (III).</p> <p>22. Биологическое значение элементов подгруппы хрома.</p> <p>23. Подгруппа марганца. Общая характеристика элементов. Строение атомов. Многообразие степеней окисления. Ядерный синтез технеция. Простые вещества: физические свойства. Применение.</p> <p>24. Важнейшие бинарные химические соединения элементов подгруппы хрома: оксиды, галогениды, халькогениды.</p> <p>25. Взаимодействие с кислотами и основаниями элементов подгруппы марганца. Устойчивые катионные и анионные формы. Устойчивость катионов Mn^{2+} в водных растворах.</p> <p>26. Марганцевая кислота. Окислительные свойства перманганатного иона.</p> <p>27. Устойчивость производных рения (VII).</p> <p>28. Комплексные соединения элементов подгруппы марганца.</p> <p>29. Биологическое значение элементов подгруппы марганца.</p> <p>30. Общая характеристика железа, кобальта и никеля. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Понижение высших и характерных степеней окисления по сравнению с подгруппой марганца.</p> <p>31. Физические свойства железа, кобальта и никеля. Роль железа и его сплавов в истории цивилизации. Современные применения металлов триады железа и сплавов на их основе.</p> <p>32. Важнейшие бинарные химические соединения железа, кобальта и никеля: оксиды, галогениды, халькогениды.</p> <p>33. Взаимодействие железа, кобальта и никеля с кислотами и щелочами. Устойчивые катионные и анионные формы.</p> <p>34. Комплексные соединения железа, кобальта и никеля.</p>	
--	---	--

	<p>35.Окислительно-восстановительные свойства комплексов Fe(II) и Fe(III), Co(II) и Co(III).</p> <p>36.Платиновые металлы. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Процессы аффинажа. Простые вещества. Причины высокой плотности и тугоплавкости.</p> <p>37.Химическая инертность платиновых металлов. Перевод в раствор благородных металлов.</p> <p>38.Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Тетраоксиды осмия и рутения.</p> <p>39.Комплексные соединения платиновых металлов. Разнообразие комплексных соединений платиновых металлов и его причины.</p>	
Лантаноиды и актиноиды	<p>40. Лантаноиды. Общая характеристика. Особенности строения атомов, причины сходства элементов, возможные состояния окисления. Содержание в природе. Разделение элементов. Физические и химические свойства простых веществ. Оксиды и гидроксопроизводные. Галогениды и другие бинарные соединения. Химия водных растворов. Особенности церия и европия.</p> <p>41.Актиноиды. Общая характеристика. Особенности строения атомов, сравнение с лантаноидами. Содержание в природе. Радиоактивные семейства тория, урана и актиния. Ядерные реакции и синтез элементов. Физические и химические свойства простых веществ. Периодичность в изменении химических свойств, сходство с другими элементами, деление на подсемейства.</p>	<p>1. Описать химические свойства соединений лантаноидов.</p> <p>2. Дать характеристику разнообразию состояний окисления актиноидов.</p>

Составитель: Иванов Ф.И., профессор, д.х.н.

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))