

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**

**К.М.08.01.10 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 2023

Новокузнецк 2024

## Лист внесения изменений в РПД

РПД К.М.08.01.10 Химия переходных элементов

### Сведения об утверждении:

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 7 от 16.03.2023)  
на 2023 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 Ученым советом факультета ФКЕП (протокол Ученого совета факультета № 6 от 20.03.2024г.)

Одобрена на заседании методической комиссии факультета (протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.03.2024 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры ЕД (протокол № 7 от 14.03.2024 г.)  
Жукова А.Г.

## Оглавление

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

### 1.Цель дисциплины.

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

#### ПК-2

### 1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК–2. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Химия" при решении профессиональных задач	ПК-2.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области Химия. ПК-2.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области Химия для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС 00. ПК-2.3 Демонстрирует навыки использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний химических наук.	<b>Знает:</b> - основные понятия классической и физической химии; - фундаментальные законы, явления и процессы, изучаемые химией. <b>Умеет:</b> - доступно объяснять основные химические термины, понятия и законы, ассоциированные с областью изучения; <b>Владеет:</b> - основными химическими и физическими понятиями, знаниями закономерностей химических процессов и явлений .

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

Таблица 4 – Объём 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 трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			всего	лекции		
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

№ 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		
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	<b>Раздел 1.</b> 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.
	<b>Раздел 2.</b> Характеристика d – элементов I-VIII групп	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
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. Осо-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		бенности 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 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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
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.
	<b>Раздел 3. Лантаноиды и актиноиды.</b>	
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. Актиниды. Общая характеристика. Особенности строения атомов, сравнение с лантаноидами. Разнообразие 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>		



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
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
<b>9 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Посещение занятий (наличие конспектов лекций, выполнение лаб. работ)	<b>10 баллов за 100%</b> посещение аудиторных занятий	0 - 10
		Защита практических работ (1 работ).	<b>2 балла</b> за оформленную в соответствии с требованиями и защищенную лабораторную работу	0-32
		СРС выполнение индивидуального задания	<b>8 баллов</b> за грамотное и четкое изложение понятийного аппарата	0 - 8
		СРС – текущее тестирование	1 тестовый срез за который можно получить <b>10 баллов</b>	0-10
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				<b>0-60</b>
Промежуточная аттестация (экзамен)	<b>40</b>	Теоретический вопрос	<b>20 баллов</b> за теоретический вопрос	0-20
		Прикладное задание	<b>20 баллов</b> за правильно выполненное задание	0-20
<b>Итого за экзамен</b>				<b>0-40</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b>		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. Гринвуд, Н. Химия элементов : в 2 т. Т. 1 : учебное пособие / Н. Гринвуд, А. Эрншо. - 5-е изд., испр. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 664 с. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-93208-568-4. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1984061> (дата обращения: 17.09.2023).

2. Гринвуд, Н. Химия элементов : в 2 т. Т. 2 : учебное пособие / Н. Гринвуд, А. Эрншо. - 5-е изд., испр. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 684 с. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-93208-569-1. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1984062> (дата обращения: 17.09.2023).

#### Дополнительная учебная литература

1. Хамитова, А. И. Химия р-элементов : учебное пособие / А. И. Хамитова, Т. Т. Зинкичева, Т. Н. Гришаева ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 216 с. - ISBN 978-5-7882-3184-6. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2067256> (дата обращения: 17.09.2023).

2. Петрова, Т. П. Химия d-элементов. Теория и практика : учебно-методическое пособие / Т. П. Петрова, Е. Е. Стародубец ; под. ред. А. М. Кузнецова ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 140 с. - ISBN 978-5-7882-3119-8. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2067292> (дата обращения: 17.09.2023).

### 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ 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 «Периодичная 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](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, содержатель-

но, 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)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  3)  $\text{FeO}$  4)  $\text{Fe}[\text{FeO}_2]_2$

2. Как получить из железа: а)  $\text{FeCl}_2$ ; б)  $\text{FeCl}_3$ .

1) действием  $\text{Cl}_2$  (газ) 2) действием раствора  $\text{HCl}$  3) действием смеси  $\text{HCl} + \text{Cl}_2$  (газ) 4) действием раствора  $\text{CuCl}_2$

3. Выходящий из доменной газ называют колошниковым или доменным. Его состав (объемные доли, %):  $\text{CO} - 32.0$ ,  $\text{CO}_2 - 14.0$ ,  $\text{N}_2 - 54.0$ . Сколько воздуха ( $\text{м}^3$ ) потребуется для сжигания  $1 \text{ м}^3$  этого газа?

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

4. Почему комплексные ионы, образованные ионами  $\text{Cu}^+$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  бесцветны?

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

5. Соединение состава  $\text{Co}(\text{SO}_4)\text{Br} \cdot 5\text{NH}_3$  имеет 2 изомера. Из раствора первого изомера при добавлении избытка нитрата серебра выпадает желтый осадок бромида серебра, а из раствора второго – белый осадок сульфата серебра. Каковы координационные формулы первого и второго изомеров?

1)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$  2)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{Br}$  3)  $[\text{CoSO}_4\text{Br}](\text{NH}_3)_5$

6. На какие ионы в водных растворах диссоциирует комплексное соединение  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ ?

1)  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $2\text{CN}^-$  2)  $\text{K}^+$ ,  $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$  3)  $\text{K}^+$ ,  $2\text{CN}^-$  4)  $\text{Ag}^+$ ,  $2\text{CN}^-$

7. а) желтая кровяная соль; б) красная кровяная соль? (Укажите название и формулу).

1) Гексацианоферрат (II) калия 2) Гексацианоферрат (III) калия 3)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  4)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

8. Какая из электронных конфигураций отвечает: а) атому хрома; б) иону хрома ( $3+$ )?

1)  $[\text{Ar}] 3d^4 4s^2$  2)  $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$  3)  $[\text{Ar}] 3d^3$  4)  $[\text{Ar}] 3d^4$

9. Расположите оксиды хрома в порядке возрастания кислотных свойств.  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

10. К  $3,92 \text{ г}$  сульфата хрома ( $3+$ ) добавили  $2,00 \text{ г}$  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)  $[\text{Ar}] 3d^6$  2)  $[\text{Ar}] 3d^5$  3)  $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$

12. Почему нельзя хранить соли железа ( $3+$ ): а) оцинкованных; б) в медных сосудах?

1) Соли железа ( $3+$ ) подвергаются гидролизу по катиону,  $\text{pH} < 7$

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  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  называют и оксидом железа (II, III), и ферритом железа?

1) Так как это соединение парамагнитно 2) Потому что это смешанный оксид  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$

3) Так как это комплексное соединение

14. Определите, какое вещество вступило в реакцию:

? +  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.) +  $18\text{HNO}_3$  (конц.)  $\rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 18\text{NO}_2 + x \text{H}_2\text{O}$  ?

1)  $\text{FeSO}_4$  2)  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  3) Железный купорос 4)  $\text{FeS}$  5)  $\text{FeS}_2$  пирит

15. Определите, какое вещество вступило в реакцию:

? +14 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.) → Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> +15SO<sub>2</sub> + x H<sub>2</sub>O?

1)FeSO<sub>4</sub> 2) FeSO<sub>4</sub>×7H<sub>2</sub>O 3) FeS 4)FeS<sub>2</sub> пирит

16.Какое вещество выпадет в осадок, если к раствору соды добавить кристаллы медного купороса?

1)Голубой Cu(OH)<sub>2</sub> 2)Черный CuO 3)Зеленоватый [Cu OH]<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

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<sup>+</sup> 2) Cu<sup>2+</sup> 3) Ga<sup>3+</sup> 4)Cd<sup>2+</sup>

19.Определите степень окисления железа в комплексных соединениях:

А) K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]; Б) K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]; В) Fe (CO)<sub>5</sub>; Г) K<sub>2</sub> [FeO<sub>4</sub>]

1)0 2) 2 3) 3 4)6

20.Расположите оксиды марганца в порядке возрастания кислотных свойств.

1) Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 2) MnO 3)MnO<sub>3</sub> 4)MnO<sub>2</sub>

## 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
<b>10 семестр</b>		
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 степени окисления и соединения переменного состава. 5. Металлическое состояние простых веществ.	
Характеристика d – элементов I-VIII групп.	6.Медь, серебро, золото. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Специфика однозарядных ионов с конфигурацией d <sup>10</sup> . 7.Физические свойства меди, серебра и золота. 8.Важнейшие бинарные химические соединения меди, серебра и золота: оксиды, галогениды, халькогениды. 9.Окислительно-восстановительные свойства Cu(I) и Cu(II), Au(I) и Au(III). 10.Комплексные соединения меди, серебра и золота. Биологическое значение. 11. Подгруппа цинка. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в со-	1. Раскрыть понятие «самородные металлы». 2. Привести примеры окислительно-восстановительных реакций Cu(I) и Cu(II), Au(I) и Au(III). 3. Охарактеризовать биологическое значение элементов подгруппы цинка. 4. Описать процесс хромирования металлов.

	<p>единениях. 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, халькогениды. 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. Aqua- и гидроксокомплексы. 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 <math>Mn^{2+}</math> 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 <math>Fe(II)</math> и <math>Fe(III)</math>, <math>Co(II)</math> и <math>Co(III)</math>.</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	40. Лантаноиды. Общая характеристика. Особенности строения атомов, причины сходства элементов, возмож-	<p>1. Описать химические свойства соединений лантаноидов.</p> <p>2. Дать характеристику разно-</p>

	<p>ные 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>образию состояний окисления актиноидов.</p>
--	---	--

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

*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*