



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

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Общая и неорганическая химия
Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
(Материаловедение и управление свойствами материалов)
Форма подготовки: очная

Владивосток
2023

Содержание

I.	Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля «Общая и неорганическая химия»	3
II.	Текущая аттестация по дисциплине / модулю «Общая и неорганическая химия»	8
	Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке	34
	Приложение 1 (справочное)	42

I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
<i>Модуль 1. Общая химия (28 часов)</i>					
	Раздел 1. Основные понятия и законы химии Атомно-молекулярная теория	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Знает основы и приемы анализа результатов научных исследований	УО-1 собеседование / устный опрос ПР-7 лабораторная работа	Экзамен (вопросы 1-77)
			Умеет систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений	УО-1 собеседование /устный опрос; ПР-7 лабораторная работа	
			Владеет навыками расчетов свойств веществ и материалов	ПР-2 контрольная работа	
		ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием	Знает теоретические основы традиционных и новых разделов химии	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Умеет интерпретировать результаты собственных экспериментов	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 лабораторная работа	

		теоретически х основ традиционны х и новых разделов химии	Владеет навыками расчетно- теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	ПР-7 лабораторная работа; ПР-2 контрольная работа	
Раздел 2. Строение атома и химическая связь	ОПК-1.1 Систематизиру ет и анализирует результаты химических эксперименто в, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Знает основы и приемы анализа результатов научных исследований	Умеет систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений	УО-1 собеседование / устный опрос	Экзамен (вопросы 1-77)
		Владеет навыками расчетов свойств веществ и материалов	ПР-2 контрольная работа		
		ОПК-1.2 Предлагает интерпретаци ю результатов собственных эксперименто в и расчетно- теоретически х работ с использовани ем теоретически х основ традиционны х и новых разделов химии	Знает теоретические основы традиционных и новых разделов химии	УО-1 собеседование / устный опрос	
	Умеет интерпретировать результаты собственных экспериментов	УО-1 собеседование / устный опрос;			
	Владеет навыками расчетно- теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	ПР-2 контрольная работа			

Раздел 3. Химическая реакция Раздел 4. Растворы Раздел 5. Окислительно-восстановительные процессы	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Знает основы и приемы анализа результатов научных исследований	УО-1 собеседование / устный опрос;	
		Умеет систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений		
	ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	Знает теоретические основы традиционных и новых разделов химии	УО-1 собеседование / устный опрос;	Экзамен (вопросы 1-77)
		Умеет интерпретировать результаты собственных экспериментов	УО-1 обеседование / устный опрос;	
		Владеет навыками расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	ПР-7 лабораторная работа	
<i>Модуль 2. Неорганическая химия (24 часа)</i>				
Раздел 1. Свойства элементов	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты	Знает основы и приемы анализа результатов научных исследований	УО-1 собеседование / устный опрос;	Экзамен (вопросы 1-77)
		Умеет систематизировать и анализировать	ПР-7 лабораторная	Экзамен 2 сем

	главных подгрупп	химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений	работа	(вопросы 1-59)
			Владеет навыками расчетов свойств веществ и материалов		
		ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	Знает теоретические основы традиционных и новых разделов химии	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 лабораторная работа тесты (ПР-1)	
			Умеет интерпретировать результаты собственных экспериментов		
			Владеет навыками расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии		
Раздел 2. Свойства металлов побочных подгрупп		ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов	Знает основы и приемы анализа результатов научных исследований	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 лабораторная работа	Экзамен 2 сем (вопросы 1-59)
			Умеет систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений		
			Владеет навыками расчетов свойств веществ и материалов		

		свойств веществ и материалов			
		ОПК-1.2 Предлагает интерпретаци ю результатов собственных эксперименто в и расчетно- теоретически х работ с использовани ем теоретически х основ традиционны х и новых разделов химии	Знает теоретические основы традиционных и новых разделов химии	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 лабораторная работа	
			Умеет интерпретировать результаты собственных экспериментов		
			Владет навыками расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии		

* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6); лабораторная работа (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

II. Текущая аттестация по дисциплине / модулю «Общая и неорганическая химия»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты результатов лабораторной и контрольно-расчетных работ (в том числе домашних), устного опроса по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Оценочные средства для текущего контроля

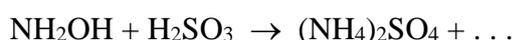
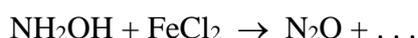
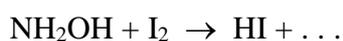
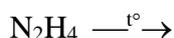
Вопросы для собеседования / устного опроса (примеры)

Тема: Азот, соединения азота

1. Как распределены электроны в молекуле азота по молекулярным орбиталям? Чем можно объяснить малую реакционную способность азота?

2. Как получают азот в лаборатории и в промышленности?

3. Напишите формулы соединений, которые азот образует с водородом. Уравняйте с использованием ионно-электронных схем следующие реакции:



Какие свойства проявляют гидразин и гидроксиламин в этих реакциях?

4. Какими способами можно получить аммиак в лаборатории? Какое вещество следует брать в качестве осушителя для получения "сухого" газообразного аммиака?

5. Напишите уравнение реакции взаимодействия аммиака с водой. Какие молекулы и ионы существуют в водном растворе аммиака?

6. Напишите уравнения реакций термического разложения следующих солей: NH_4NO_2 , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

7. Напишите формулы всех оксидов азота. Объясните причину димеризации некоторых из них. Какие оксиды азота являются кислотообразующими?

8. Объясните малую устойчивость азотистой кислоты. Какие свойства проявляют азотистая кислота и ее соли? Приведите примеры реакций, в которых нитрит натрия является окислителем, восстановителем.

9. Приведите уравнение реакции получения азотной кислоты в лаборатории. Как азотная кислота будет взаимодействовать с серой, фосфором, медью? Уравнения реакций.

10. Почему действием азотной кислоты можно получить углекислый газ из карбоната натрия и нельзя получить сернистый газ из сульфита натрия? Напишите уравнения реакций.

11. Что называется "царской водкой"? Каково ее действие на золото, платину? Напишите уравнения этих реакций.

12. Рассчитайте рН 0.1 М раствора нитрита натрия.

Тема: Фосфор, соединения фосфора

1. Какое положение занимает фосфор в периодической системе Д.И. Менделеева? Напишите электронную конфигурацию атома фосфора. Какие орбитали атома фосфора принимают участие в образовании химической связи в следующих соединениях и ионах: PH_3 , PH_4^+ , P_4 , PCl_3 , PF_6^- , PCl_5 , PO_4^{3-} , HPO_3^{2-} ?

2. Какие аллотропные модификации фосфора известны? Каковы условия взаимного превращения модификаций?

3. В виде каких соединений фосфор встречается в природе? Как получают фосфор в свободном виде? Какие еще соединения фосфора можно получить из фосфорита?

4. Напишите уравнения реакций взаимодействия фосфора с азотной кислотой, раствором гидроксида натрия.

5. Какое строение имеет ион фосфония? В каких условиях могут быть получены соли фосфония? Напишите уравнение реакции взаимодействия иодида фосфония с водой.

6. Напишите уравнение реакции получения фосфорноватистой кислоты из белого фосфора. Каковы ее основность и окислительно-восстановительные свойства? Приведите примеры реакций.

7. Как получают фосфористый ангидрид? Существует ли разница взаимодействия фосфористого ангидрида с холодной и горячей водой? Напишите уравнения реакций.

8. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты и объясните, какие свойства проявляет фосфористая кислота в процессах:



9. Какие процессы происходят при гидратации фосфорного ангидрида? Напишите уравнения диссоциации фосфорных кислот и их графические формулы. Какими качественными реакциями можно различить метафосфорную, ортофосфорную, пирофосфорную кислоты и их соли?

10. Напишите уравнения гидролиза одно-, двух- и трехзамещенных фосфатов натрия. Объясните, почему в этих трех случаях величина водородного показателя (рН) раствора различна.

11. Напишите уравнения реакций, протекающих при нагревании и прокаливании следующих соединений: NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.

12. К какому классу соединений относятся галогениды фосфора? Напишите уравнения реакций гидролиза треххлористого и пятихлористого фосфора. Как распознать продукты их гидролиза?

13. Для фосфора получены хлориды состава PCl_3 и PCl_5 , а для азота лишь NCl_3 . Чем это объясняется?

Тема: Углерод, соединения углерода

1. Напишите электронную конфигурацию атома углерода. Будет ли устойчива молекула углерода состава C_2 (по методу ММО)? Какую кристаллическую решетку образуют атомы углерода в алмазе и графите?

2. Какие орбитали атомов углерода принимают участие в образовании химических связей соединений CF_4 , CO , CO_2 , CO_3^{2-} ?

3. Какое равновесие устанавливается при растворении углекислого газа в воде? Как смещается установившееся равновесие при добавлении растворов щелочей и кислот?

4. Как получают окись углерода в лаборатории и промышленности? Какими свойствами обладает окись углерода и где применяется?

5. Рассчитайте рН 0.1 М раствора карбоната натрия, учитывая гидролиз по первой ступени

Тема: Кремний, соединения кремния

1. Напишите уравнения реакций взаимодействия кремния с кислотами и щелочами.

2. Какие известны водородные соединения кремния, как они получают?

3. Каким образом можно из двуокиси кремния получить растворимые в воде соединения кремния? Напишите уравнение реакции.

4. Сравните физико-химические свойства (строение, устойчивость, отношение к воде) аналогичных по составу соединений углерода и кремния



Объясните различие их свойств.

Тема: Соединения олова и свинца

1. Какое положение в ряду активности металлов занимают олово и свинец? Как реагируют олово и свинец с кислотами и щелочами? Напишите уравнения реакций.

2. Чем отличаются структуры α -оловяной и β -оловяной кислот? Как осуществить превращение α -оловяной кислоты в β -оловяную и наоборот?

3. Кислотные или основные свойства преобладают у гидроксида олова(II), у гидроксида олова(IV)? Напишите уравнения реакций, подтверждающих эти свойства.

4. Какое из двух соединений, SnCl_2 или SnCl_4 , гидролизуется сильнее? Напишите уравнения реакций их гидролиза.

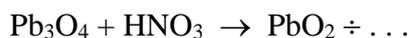
5. Напишите уравнения реакций:



6. Сульфид олова(IV) может быть растворен в односернистом аммонии, в соляной кислоте и в щелочи. Напишите уравнения реакций. Какие свойства проявляет сульфид олова(IV) в этих реакциях?

7. Для свинца известны четыре оксида PbO , Pb_3O_4 , Pb_2O_3 и PbO_2 . Как они называются? Какую степень окисления проявляет свинец в этих соединениях?

8. Допишите следующие уравнения реакций и подберите коэффициенты:



9. Какой из гидроксидов обладает более сильными основными свойствами, $\text{Sn}(\text{OH})_2$ или $\text{Pb}(\text{OH})_2$? Почему?

10. Какая из солей, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ или $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$, Na_2PbO_2 или Na_2SnO_2 , гидролизуется сильнее? Почему?

Тема: Бор и его соединения

1. Молекула B_2 парамагнитна, постройте энергетическую диаграмму молекулярных орбиталей для этой молекулы. Какая кратность связи в молекуле бора?

2. В виде каких соединений бор встречается в природе? Как получают бор в свободном состоянии?

3. Напишите уравнения реакций, которые могут происходить при нагревании смеси Mg и B_2O_3 . Как выделить бор из продуктов этого взаимодействия?

4. Какой состав и строение имеет простейший боран? Напишите уравнение реакции его получения.

5. Как можно получить борный ангидрид? Какое вещество образуется при растворении его в воде?

6. Напишите уравнение реакции нейтрализации борной кислоты.

7. Напишите уравнение реакции получения этилового эфира борной кислоты. Изобразите графическую формулу этого соединения.

8. Напишите уравнение гидролиза тетрабората натрия.

9. Что называется "перлом буры"? Как его получают? Напишите уравнение реакции образования "перла буры" из буры и нитрата кобальта.

10. Напишите уравнение реакции получения пербората натрия из метабората натрия. Где используются перекисные соединения бора?

Тема: Алюминий

1. В виде каких соединений алюминий встречается в природе? Как получают металлический алюминий в промышленности?

2. Охарактеризуйте с помощью уравнений реакций отношение алюминия к воде, кислотам, щелочам.

3. Напишите уравнения реакций получения из оксида алюминия следующих соединений: алюмината натрия, хлорида алюминия, алюмокалиевых квасцов.

4. Какое из веществ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ или NaOH следует взять для полного осаждения гидроксида алюминия? Почему? Напишите уравнения реакций.

5. Как изменяется окраска индикаторов (лакмус) в растворах сульфата алюминия, алюмината натрия? Какое из этих соединений гидролизует сильнее и почему?

6. Напишите уравнения реакций:



Тема: Элементы IV (Б)

1. Отношение элементов подгруппы титана к кислотам и щелочам.

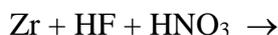
2. Получение и свойства титановой кислоты.

3. Написать уравнения реакций получения и гидролиза солей TiCl_4 , Na_2TiO_3 .

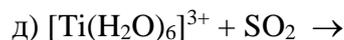
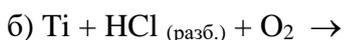
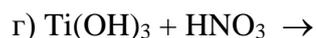
4. Соединения титана в низших степенях окисления. Получение и свойства.

5. Какая масса титаната калия получится при сплавлении смеси, состоящей из диоксида титана массой 1 г и карбоната калия массой 10 г, если выход продукта реакции 70%?

6. Написать уравнения реакций:



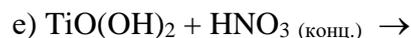
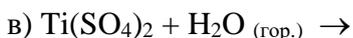
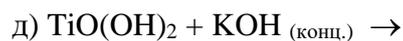
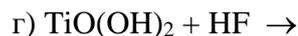
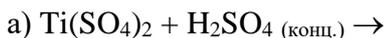
7. Составить уравнения следующих реакций:



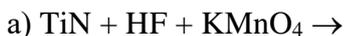
8. Может ли катион титана(III) взаимодействовать с катионом железа(III), дихромат-ионом и хлорат-ионом? Составить уравнения реакций.

9. Составить координационные формулы трех гидратных изомеров состава $\text{TiCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Предложить химический метод идентификации лигандов, входящих в состав внутренней сферы изомерных комплексных соединений.

10. Составить уравнения следующих реакций:



11. Известно большое число бинарных соединений титана - нитридов, фосфидов, карбидов, среди которых наиболее подробно изучены TiN, TiP, TiC. Составить уравнения реакций с их участием:



12. Цирконий и гафний переводятся в раствор только под действием смесей HCl + HNO₃ и HF + HNO₃. Что произойдет при нейтрализации полученных растворов концентрированным раствором щелочи? Написать уравнения реакций.

13. Написать уравнение реакции, отражающее поведение раствора хлорида циркония(III) при стоянии на воздухе.

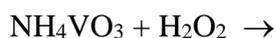
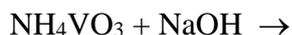
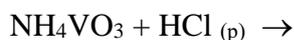
14. Цирконий в степени окисления +4 склонен к образованию ацидокомплексов. Привести примеры таких ацидокомплексов. Чему равно координационное число центрального атома в таких комплексах?

15. В кристаллической решетке $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ обнаружены комплексные ионы $[\text{Zr}_4(\text{H}_2\text{O})_{16}(\text{OH})_8]^{8+}$. Изобразить геометрическое строение такого катиона, зная, что атомы циркония(IV) образуют квадрат и связаны попарно двумя мостиковыми гидроксолигандами.

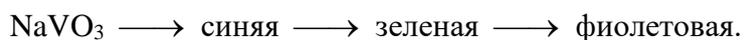
Тема: Элементы V (Б)

1. Какой объем раствора с массовой долей карбоната натрия 10% ($\rho_{\text{р-ра}} = 1.05 \text{ г/мл}$) необходимо приготовить для реакции с оксидом ванадия(V) массой 1 г, если соотношение реагентов 1.2:1? Какая масса ванадата аммония может быть получена при взаимодействии полученного раствора с раствором хлорида аммония, если выход продукта реакции 60%?

2. Закончить уравнения реакции:



3. Написать уравнения реакций, соответствующих изменению окраски:



↓

красная

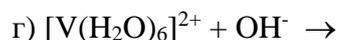
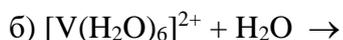
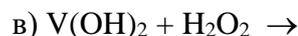
4. Закончить уравнения реакций:





5. По правилу Сиджвика определить состав карбонильного комплекса ванадия. Будет ли он диамагнитным или парамагнитным? Объяснить, почему этот комплекс легко реагирует с калием с образованием однозарядного аниона.

6. Составить уравнения реакций:



Какие химические свойства ванадия(II) отражают эти реакции?

7. Относительно устойчивые в водном растворе катионы оксованадия(IV) могут быть восстановлены до катионов гексааквананадия(III) иодоводородом. Написать уравнение реакции. Предложить другие подходящие восстановители для катиона ванадила.

8. Известно, что ванадий не образует высшего хлорида. Дать объяснение этому факту. При составлении ответа примите во внимание, что хлорид ванадия(IV) образуется только в безводных условиях. Почему? Привести примеры реакций его получения. Написать уравнение реакции разложения хлорида ванадия(IV) при температуре кипения. Каков тип связи в низших хлоридах ванадия VCl_3 и VCl_2 ?

Тема: Элементы VI (Б)

1. Выписать из справочника формулы основных минералов хрома. Предложить способы "вскрытия" этих минералов. Какие еще технически ценные металлы в них содержатся?

2. Охарактеризовать уравнениями реакций отношение элементов подгруппы хрома к кислотам и щелочам.

3. Привести уравнения реакций получения всех оксидов хрома и их взаимодействия со следующими веществами: а) хлороводородной кислотой; б) концентрированной азотной кислотой; в) гидроксидом натрия (в растворе, при сплавлении).

4. Рассчитать массу оксида хрома(III) и пиросульфата калия, необходимую для получения сульфата хрома массой 6 г, если выход продукта реакции 80%.

5. Написать уравнение реакции сплавления оксида хрома(III) с гидроксидом натрия.

6. Написать уравнения реакций, подтверждающих амфотерные свойства гидроксида хрома(III).

7. Используя уравнения реакций, описать, как изменяются свойства оксидов в ряду: $\text{CrO} \text{ — } \text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ — } \text{CrO}_3$. Почему?

8. Рассчитать pH 0.1 М раствора сульфата хрома(III), учитывая его гидролиз по I ступени.

9. Написать уравнения реакций взаимодействия иодида калия с дихроматом калия в кислой и нейтральной средах.

10. Написать уравнение реакции взаимодействия хромата калия с сульфидом калия в щелочной среде.

11. К раствору сульфата хрома(III) добавляют раствор сульфида аммония до прекращения образования осадка и выделения газа. Написать уравнение реакции. Указать окраску конечного раствора, цвет и состав осадка, свойства выделившегося газа. Предложить способы идентификации вещества в осадке и выделившегося газа.

12. Составить координационные формулы и названия всех возможных комплексных соединений состава $\text{CrCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, где $n = 3$ или 6 . Какие из них будут гидратными изомерами?

13. Указать различия в строении и химической связи в комплексах хрома(III): $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$ и $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Br}_4]^-$; $[\text{Cr}(\text{En})_3]^{3+}$ и $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$.

14. Дихромат калия в сернокислом водном растворе обрабатывают этанолом при нагревании, полученную смечь охлаждают. Какое вещество кристаллизуется из раствора при упаривании? Написать уравнение реакции.

15. Составить уравнения реакций, протекающих при переводе в раствор молибдена действием смеси фтороводородной и концентрированной азотной кислот и вольфрама сплавлением с пероксидом натрия или со смесью нитрата и гидроксида калия.

16. Написать уравнение реакции образования молибденовой сини (взяв в качестве одного из составляющих ее оксид Mo_4O_{11}) действием сероводорода на подкисленный раствор молибдата аммония.

Тема: Элементы VII (B)

1. Привести формулы не менее трех распространенных минералов марганца. Предложить способы химического растворения ("вскрытия") этих минералов.

2. Привести формулы всех известных оксидов марганца и способы их получения. Как изменяются кислотно-основные свойства оксидов с возрастанием степени окисления марганца? Написать уравнения реакций взаимодействия оксидов марганца с хлороводородной кислотой.

3. Написать уравнения реакций взаимодействия перманганата калия с сульфитом калия в кислой, нейтральной и щелочной средах.

4. Какой объем кислорода при 20°C и 760 мм ртутного столба образуется при термическом разложении перманганата калия массой 20 г, если выход продукта реакции 90% ?

5. Какой объем раствора с массовой долей аммиака 25% ($\rho_{\text{р-ра}} = 0.91$ г/мл) необходимо добавить к 100 мл 0.1 н раствора сульфита марганца(II), чтобы выпал осадок?

6. Вычислить нормальность 0.1 М раствора перманганата калия, используемого для окисления сульфида натрия в кислой, нейтральной и щелочной средах.

7. Написать уравнение реакции получения гидроксида марганца(II). Каков кислотно-основной характер этого соединения? Ответ подтвердить уравнениями реакций.

8. Подобрать окислители, подходящие для перехода $M(OH)_2 \rightarrow Me(OH)_3$, где $M = Fe, Co, Ni$. Написать уравнения реакций.

9. Написать уравнения реакций, подтверждающих амфотерность оксида и гидроксида железа(III).

10. Не проводя расчеты, указать, какова среда 0.1 М растворов перхлоратов железа(II), кобальта(II), никеля(II). Для какого из растворов значение pH будет выше? Написать уравнения реакций.

11. Написать уравнения реакций, с помощью которых минерал пирит можно перевести в следующие вещества: а) сульфат железа(II); б) оксид железа(III); в) оксид железа(II); г) сульфат железа(III); д) нитрат железа(III).

12. Предложить способ получения нитрата железа(II). Почему получение этого вещества является трудной химико-технологической задачей?

13. Составить уравнения следующих реакций:

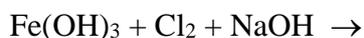
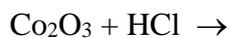
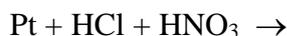


14. В двух пробирках имеется приготовленный заранее раствор сульфата железа(II). В первую пробирку добавляют три капли раствора тиоцианата аммония, а во вторую - сначала избыток хлорной воды, а затем три капли раствора тиоцианата аммония. Указать, какую окраску принимают оба конечных раствора. Объяснить, почему интенсивность окраски в одной из пробирок больше. Написать уравнения реакций.

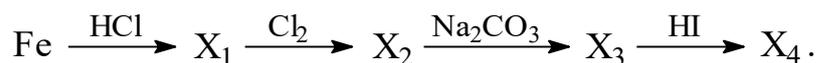
15. Написать уравнения реакций, протекающих на железном катоде и никелевом аноде при электролизе раствора сульфата никеля(II). С какой целью железные изделия покрывают никелем?

16. Имеется смесь железа, меди, платины. Путем обработки кислотами разделить эту смесь и выделить металлы в индивидуальном состоянии.

17. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:



18. Осуществить ряд превращений:



19. Известно, что оксид осмия(VIII) реагирует с водой, при этом раствор не становится заметно кислым или щелочным. В виде каких частиц осмий(VIII) находится в этом растворе? Объяснить, почему в присутствии избытка щелочи протекает реакция нейтрализации.

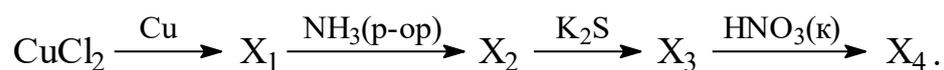
20. При растворении в воде гексагидроксоплатината(IV) натрия среда становится щелочной. Написать уравнение реакции.

него металлов, масса которых составила 2.67 г. Определить массовые доли нитратов в исходных растворах.

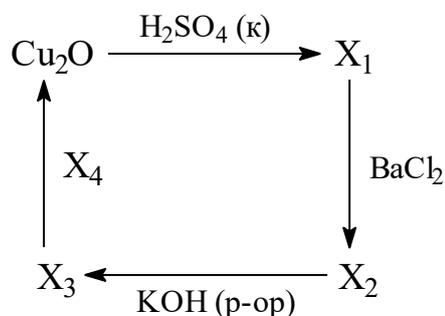
15. Сплав меди с алюминием массой 4.2 г обработали раствором щелочи. Остаток растворили в разбавленной азотной кислоте, образовавшуюся при этом смесь выделили и прокалили. Масса остатка после прокаливания 0.8 г. Определить объем израсходованного раствора с массовой долей гидроксида натрия 40% ($\rho = 1.22$ г/мл) и содержание металлов в сплаве.

16. Предложить способ выделения меди и железа в виде индивидуальных веществ из минерала халькопирита CuFeS_2 .

17. Составить уравнения реакций:



18. Составить уравнения реакций:



Тема: Элементы подгруппы цинка

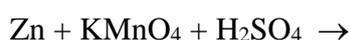
Цель: Подготовиться к лабораторной работе, научиться делать расчеты по теме работы, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций

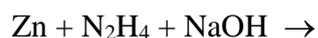
1. Какие меры предосторожности и почему необходимо соблюдать при работе со ртутью и ее соединениями? Какие из перечисленных мер можно и следует предпринимать, если в помещении разлита ртуть:

- собрать капельки ртути медной пластинкой, смоченной азотной кислотой;
- засыпать порошкообразной серой;
- залить раствором хлорида железа(III);
- обработать раствором перманганата калия;
- засыпать содой;
- залить водой.

Написать уравнения соответствующих реакций.

2. Составить уравнения реакций:





3. Как изменяются свойства оксидов и гидроксидов в ряду элементов подгруппы цинка? Написать уравнения соответствующих реакций.

4. Как и почему изменяется устойчивость в ряду гидроксидов $\text{Zn}(\text{OH})_2$ — $\text{Hg}(\text{OH})_2$?

5. Аналогичны ли по своему составу продукты, образующиеся при пропускании аммиака в растворы хлоридов $\text{Zn}(\text{II})$, $\text{Cd}(\text{II})$ и $\text{Hg}(\text{II})$? Написать уравнения соответствующих реакций.

6. При получении в лаборатории водорода взаимодействием технического цинка с разбавленной серной кислотой основными газообразными примесями будут арсин, сероводород и диоксид серы. Предложить способы очистки водорода от этих примесей. Написать уравнения реакций.

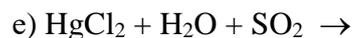
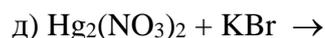
7. К водному раствору, содержащему катионы тетрааквацинка(II), добавляют по каплям избыточное количество раствора щелочи. Какие видимые изменения будут наблюдаться в этой системе? Написать уравнения реакций.

8. Тетрагидроксоцинкат(II) калия растворяют в воде и добавляют разбавленную серную кислоту (по каплям до избытка ионов H_3O^+). Что будет наблюдаться в этом опыте? Почему при растворении исходной соли в воде может выпасть осадок? Написать уравнения реакций.

9. Почему сульфид цинка(II) имеет белую окраску, а сульфиды кадмия(II) и ртути(II) окрашены?

10. Смесь цинка и сульфида цинка обрабатывают концентрированной азотной кислотой. Какие продукты будут преобладать в реакционной смеси? Написать уравнения реакций.

11. Составить уравнения реакций:



12. Предложить наиболее простой способ выделения ртути из амальгамы, содержащей серебро и золото.

13. Почему хлорид ртути(II) значительно лучше растворим в бензоле, чем хлорид цинка(II)? В ответе сопоставить тип химической связи в этих веществах.

14. Что такое реактив Несслера и где он применяется? Написать уравнение реакции.

15. Смесь массой 17.7 г, состоящую из кремния, цинка и железа, обработали раствором гидроксида натрия, при этом выделился газ объемом 6.72 л (н.у.). При действии на то же количество смеси избытка соляной кислоты выделился газ объемом 5.6 л (н.у.). Определите массы компонентов смеси.

16. Газы, полученные при термическом разложении смеси нитратов натрия и меди(II) общей массой 27.25 г, пропустили через воду объемом 115 мл. При этом 1.12 л газа не поглотилось. Определите массовые доли веществ в исходной смеси и массовую долю вещества в растворе, полученном после поглощения газов.

17. Имеется смесь металлов Zn, Fe, Cu, Au. Как разделить эти металлы и выделить каждый из них в чистом виде? Написать уравнения реакций.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание предмета. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике.
«хорошо»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание предмета. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«удовлетворительно»	Студент обнаруживает незнание части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе. Студент обнаружил понимание основной части материала, способность применить полученные знания на практике.
«не удовлетворительно»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

Тематика контрольно-расчетных работ

Примеры тестовых заданий:

Тема: АТОМНО - МОЛЕКУЛЯРНОЕ УЧЕНИЕ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

1. (90%)ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГАЗА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПАРАМЕТРАМИ
 - 1) температурой
 - 2) давлением
 - 3) температурой и давлением

2. (95%)УСЛОВИЯ СОСТОЯНИЯ ГАЗА НАЗЫВАЮТСЯ НОРМАЛЬНЫМИ
 - 1) 20°С, 100 кПа
 - 2) 0°С, 101.3 кПа
 - 3) 22°С, 101.3 кПа

3. (90%)УРАВНЕНИЕ $pV = \nu RT$ НАЗЫВАЕТСЯ УРАВНЕНИЕМ
 - 1) Бойля-Мариотта

- 2) Гей-Люссака
- 3) Клапейрона-Менделеева

4. (85%) КОЛИЧЕСТВО ГАЗА ОБЪЕМОМ 5.6 л ПРИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ РАВНО

- 1) 1 моль
- 2) 0.5 моль
- 3) 0.25 моль

5. (85%) ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ХЛОРА ПО ВОДОРОДУ РАВНА

- 1) 71
- 2) 35.5
- 3) 30

6. (80%) ОРТОФOSФОРНАЯ КИСЛОТА МОЖЕТ ИМЕТЬ ЗНАЧЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТОВ

- 1) одно
- 2) два
- 3) три

7. (80%) МОЛЯРНАЯ МАССА ЭКВИВАЛЕНТА СЕРНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ЕЕ ПОЛНОЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ РАВНА

- 1) 98 г/моль
- 2) 24.5 г/моль
- 3) 49 г/моль

8. (75%) ЭКВИВАЛЕНТ СУЛЬФАТА АЛЮМИНИЯ РАВЕН

- 1) 1 моль
- 2) $\frac{1}{3}$ моль
- 3) $\frac{1}{6}$ моль

9. (75%) ЭКВИВАЛЕНТ АЗОТА В АММИАКЕ РАВЕН

- 1) 1 моль
- 2) $\frac{1}{2}$ моль
- 3) $\frac{1}{3}$ моль

10. (75%) МОЛЯРНАЯ МАССА ЭКВИВАЛЕНТА ОКСИДА МАГНИЯ РАВНА

- 1) 24 г/моль
- 2) 40 г/моль
- 3) 20 г/моль

11. (75%) ЭКВИВАЛЕНТНЫЙ ОБЪЕМ КИСЛОРОДА ПРИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ РАВЕН

- 1) 22.4 л/моль
- 2) 11.2 л/моль
- 3) 5.6 л/моль

12. (75%)МОЛЯРНАЯ МАССА ЭКВИВАЛЕНТА СУЛЬФАТ-ИОНА РАВНА

- 1) 96 г/моль
- 2) 48 г/моль
- 3) 49 г/моль

13. (75%)ОКСИД УГЛЕРОДА(IV), СОДЕРЖАЩИЙ $3.01 \cdot 10^{23}$ МОЛЕКУЛ, ИМЕЕТ МАССУ

- 1) 44 г
- 2) 40 г
- 3) 22 г

14. (70%)ОБЩЕЕ ЧИСЛО АТОМОВ ВСЕХ ЭЛЕМЕНТОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ОКСИДЕ УГЛЕРОДА(II) ОБЪЕМОМ 11.2 л ПРИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ, РАВНО

- 1) $6.02 \cdot 10^{23}$
- 2) $3.01 \cdot 10^{23}$
- 3) $6.2 \cdot 10^{24}$

15. (80%)АЗОТ ОБЪЕМОМ 0.11 м^3 НАХОДИТСЯ ПРИ ДАВЛЕНИИ 101000 Па И ТЕМПЕРАТУРЕ 350°К. ДЛЯ РАСЧЕТА ЕГО МАССЫ ПО УРАВНЕНИЮ КЛАПЕЙРОНА-МЕНДЕЛЕЕВА ИСПОЛЬЗУЕМ ГАЗОВУЮ ПОСТОЯННУЮ

- 1) 62360
- 2) 8.3
- 3) 0.082

16. (70%)МАССА ОКСИДА, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ ОКИСЛЕНИИ МЕТАЛЛА МАССОЙ 3 г, МОЛЯРНАЯ МАССА ЭКВИВАЛЕНТА КОТОРОГО 9 г/моль, РАВНА

- 1) 6.65
- 2) 7.25
- 3) 5.66

17. (85%)ОБЩЕЕ ДАВЛЕНИЕ СМЕСИ ГАЗОВ ВЫРАЖАЕТСЯ ЧЕРЕЗ ИХ ПАРЦИАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ КАК:

- 1) сумма
- 2) разность
- 3) произведение

18. (85%)ОТНОШЕНИЕ МОЛЯРНОЙ МАССЫ ЭКВИВАЛЕНТА ВЕЩЕСТВА К МОЛЯРНОЙ МАССЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) больше 1
- 2) меньше 1
- 3) меньше или равно 1

Тема: ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

1. (50%)ПРИЧИНОЙ ГИДРОЛИЗА СОЛЕЙ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) гидратация ионов

- 2) образование слабого электролита
2. (60%) СТЕПЕНЬ ГИДРОЛИЗА СОЛИ ЗАВИСИТ ОТ
 - 1) концентрации
 - 2) температуры
 - 3) концентрации, температуры и pH раствора
3. (60%) ЗНАЧЕНИЕ КОНСТАНТЫ ГИДРОЛИЗА РАЗЛИЧНЫХ СОЛЕЙ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ
 - 1) концентрацией раствора
 - 2) температурой
 - 3) температурой и константой диссоциации слабого электролита
4. (40%) ГИДРОЛИЗ УСИЛИВАЕТСЯ ПРИ СЛИВАНИИ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ
 - 1) KCl и FeCl₃
 - 2) FeCl₃ и CuCl₂
 - 3) FeCl₃ и Na₂CO₃
5. (50%) В РЯДУ КАТИОНОВ Be²⁺ → Mg²⁺ — Ca²⁺ — Sr²⁺ — Ba²⁺ ГИДРОЛИЗ
 - 1) усиливается
 - 2) не изменяется
 - 3) уменьшается
6. (50%) В РЯДУ АНИОНОВ ClO₄⁻ → SO₄²⁻ → PO₄³⁻ → SiO₄⁴⁻ ГИДРОЛИЗ ПО АНИОНУ
 - 1) усиливается
 - 2) не изменяется
 - 3) уменьшается
7. (60%) ЩЕЛОЧНУЮ СРЕДУ БУДЕТ ИМЕТЬ ВОДНЫЙ РАСТВОР СОЛИ
 - 1) KCl
 - 2) Na₂CO₃
 - 3) CrCl₃
8. (60%) КИСЛУЮ СРЕДУ БУДЕТ ИМЕТЬ ВОДНЫЙ РАСТВОР СОЛИ
 - 1) NaNO₃
 - 2) FeCl₃
 - 3) Na₃PO₄
9. (50%) В КИСЛОЙ СРЕДЕ БУДЕТ ПОДАВЛЯТЬСЯ ГИДРОЛИЗ РАСТВОРА СОЛИ
 - 1) K₂SO₄
 - 2) CrCl₃
 - 3) Na₃PO₄
10. (50%) В ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ БУДЕТ ПОДАВЛЯТЬСЯ ГИДРОЛИЗ СОЛИ

- 1) KCl
- 2) Na₃PO₄
- 3) ZnCl₂

11. (50%)ГИДРОЛИЗ НЕОБРАТИМ ДЛЯ СОЛИ

- 1) FeCl₃
- 2) K₂CO₃
- 3) Fe₂(CO₃)₃

12. (60%)ТЕТРАХЛОРИД КРЕМНИЯ ХРАНЯТ В ЗАПЯЯННОЙ АМПУЛЕ, ТАК КАК ЭТО

- 1) легколетучая жидкость
- 2) легкоокисляемое соединение
- 3) сильно гидролизующееся соединение

13. (40%)ДЛЯ КАКОЙ СОЛИ pH БУДЕТ ИМЕТЬ БОЛЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

- 1) NaNO₃
- 2) NaNO₂
- 3) NaCl

Тема : КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ:

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

1. (90%)НАИБОЛЕЕ ТИПИЧНЫЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛИ

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

2. (90%)СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ИОНА КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ В СОЕДИНЕНИИ Na[Co(NH₃)₂(NO₂)₄]

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

3. (90%)САМЫЙ УСТОЙЧИВЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ ИОН

- 1) [Ag(NH₃)₂]⁺, K_н = 6.8 · 10⁻⁸
- 2) [Ag(S₂O₃)₂]³⁻, K_н = 3.5 · 10⁻¹⁴
- 3) [Ag(CN)₂]⁻, K_н = 1.4 · 10⁻²⁰

4. (80%)ИЗБЫТОК АММИАКА В РАСТВОРЕ, СОДЕРЖАЩЕМ КОМПЛЕКСНЫЙ ИОН [Ag(NH₃)₂]⁺

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

5. (75%)К ВНУТРИКОМПЛЕКСНЫМ СОЕДИНЕНИЯМ ОТНОСИТСЯ

- 1) [Pt(En)₂]Cl₂
- 2) [Pt(NH₂CH₂COO)₂]

3) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$

6. (70%) КОМПЛЕКСНЫЙ ИОН $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ ИМЕЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКУЮ КОНФИГУРАЦИЮ

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

7. (70%) СОЕДИНЕНИЯ $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_3]$; $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ЯВЛЯЮТСЯ ИЗОМЕРАМИ

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

8. (70%) ТИП ГИБРИДИЗАЦИИ ОРБИТАЛЕЙ ИОНА-КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ В НИЗКОСПИНОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИОНАХ С КООРДИНАЦИОННЫМ ЧИСЛОМ 6

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

9. (70%) ТИП ГИБРИДИЗАЦИИ ОРБИТАЛЕЙ ИОНА-КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ В ВЫСОКОСПИНОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИОНАХ С КООРДИНАЦИОННЫМ ЧИСЛОМ 4

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

10. (70%) СОЕДИНЕНИЕ $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ ПРОЯВЛЯЕТ ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПО СРАВНЕНИЮ С $\text{Zn}(\text{OH})_2$

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

Тема: ЭЛЕМЕНТЫ VII ГРУППЫ ПОБОЧНОЙ ПОДГРУППЫ:

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

1. (80%) С ПОВЫШЕНИЕМ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ МАРГАНЦА СВОЙСТВА ОКСИДОВ И ГИДРОКСИДОВ

- 1) не изменяются
- 2) усиливаются кислотные
- 3) усиливаются основные

2. (80%) СОЕДИНЕНИЯ МАРГАНЦА И ХЛОРА В ВЫСШИХ СТЕПЕНИЯХ ОКИСЛЕНИЯ

- 1) проявляют различные свойства
- 2) сходны по свойствам

3. (50%)К РАСТВОРУ СОЛИ МАРГАНЦА(II) ДОБАВЛЯЮТ РАСТВОР ГИДРОКСИДА КАЛИЯ ДО ВЫПАДЕНИЯ ОСАДКА, А ЗАТЕМ ПОЛУЧЕННУЮ СУСПЕНЗИЮ НАСЫЩАЮТ ХЛОРОМ. В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕАКЦИИ ОБРАЗУЕТСЯ

- 1) перманганат калия
- 2) манганат калия
- 3) оксид марганца(IV)

4. (50%)КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕД ПЕРМАНГНАТОМ КАЛИЯ В УРАВНЕНИИ РЕАКЦИИ $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ РАВЕН

- 1) 4
- 2) 2
- 3) 8

5. (60%)ОКСИД МАРГАНЦА(IV) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ МОЖЕТ ПРОЯВЛЯТЬ СВОЙСТВА

- 1) окислителя
- 2) восстановителя
- 3) окислителя и восстановителя

6. (80%)ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ИОДИДОМ КАЛИЯ МАНГНАТ КАЛИЯ ПРОЯВЛЯЕТ СВОЙСТВА

- 1) окислителя
- 2) восстановителя
- 3) диспропорционирует

7. (70%)ЧЕРЕЗ ЩЕЛОЧНОЙ РАСТВОР МАНГНАТА КАЛИЯ ПРОПУСКАЮТ СЕРОВОДОРОД. В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕАКЦИИ МАНГНАТ ПЕРЕХОДИТ В

- 1) перманганат калия
- 2) оксид марганца(IV)
- 3) свободный марганец

8. (60%)В РЯДУ СОЕДИНЕНИЙ KMnO_4 - KTeO_4 - KReO_4 ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

- 1) уменьшаются
- 2) не изменяются
- 3) увеличиваются

9. (65%)РАСТВОР KMnO_4 ХРАНЯТ В ТЕМНОЙ ПОСУДЕ, ТАК КАК НА СВЕТУ ОН

- 1) окисляется
- 2) диспропорционирует
- 3) подвергается внутримолекулярному окислению-восстановлению

10. (50%)ДЛЯ РЕНАТОВ БОЛЕЕ ХАРАКТЕРНЫ СВОЙСТВА

- 1) окислительные

2) восстановительные

11. (60%)ОКСИД МАРГАНЦА(IV) ЯВЛЯЕТСЯ ОКИСЛИТЕЛЕМ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ В КИСЛОЙ СРЕДЕ С

- 1) NaClO
- 2) KI
- 3) K₂Cr₂O₇

12. (50%)ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ В КИСЛОЙ СРЕДЕ С СУЛЬФИТОМ КАЛИЯ ПЕРМАНГАНАТ КАЛИЯ ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ ДО

- 1) манганата калия
- 2) Mn²⁺
- 3) оксида марганца(IV)

13. (45%)ОКСИД Mn₂O₇ ИМЕЕТ БОЛЕЕ НИЗКУЮ ТЕМПЕРАТУРУ ПЛАВЛЕНИЯ, ЧЕМ MnO, ТАК КАК

- 1) он имеет большую молекулярную массу
- 2) марганец находится в высшей степени окисления
- 3) связь между марганцем и кислородом ковалентная

14. (60%)В ПРИРОДЕ ВСТРЕЧАЮТСЯ СОЕДИНЕНИЯ Mn В СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

- 1) +2
- 2) +2 и +4
- 3) +2, +4 и +7

Тема: ЭЛЕМЕНТЫ VI ГРУППЫ ГЛАВНОЙ ПОДГРУППЫ:

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

1. ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА СЕРА, СЕЛЕН, ТЕЛЛУР БУДУТ РАСТВОРЯТЬСЯ В

- 1) соляной кислоте
- 2) разбавленной серной кислоте
- 3) концентрированной серной кислоте

2. В РЯДУ Na₂S-Na₂Se-Na₂Te НАИБОЛЕЕ СИЛЬНЫМ ВОССТАНОВИТЕЛЕМ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) сульфид натрия
- 2) селенид натрия
- 3) теллурид натрия

3. В РЯДУ КИСЛОТ: СЕРОВОДОРОДНАЯ, СЕЛЕНОВОДОРОДНАЯ, ТЕЛЛУРОВОДОРОДНАЯ КИСЛОТНЫЕ СВОЙСТВА

- 1) увеличиваются
- 2) уменьшаются
- 3) не изменяются

4. ТРИСУЛЬФИД НАТРИЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ГИПОХЛОРИТОМ НАТРИЯ ПРОЯВЛЯЕТ СВОЙСТВА

- 1) окислителя
- 2) восстановителя

5. ПОЛИТИОНОВЫЕ КИСЛОТЫ МЕНЕЕ УСТОЙЧИВЫ, ЧЕМ ПОЛИСЕРНЫЕ, ТАК КАК В ИХ СТРУКТУРЕ ИМЕЕТСЯ НЕПРОЧНАЯ СВЯЗЬ

- 1) сера-кислород
- 2) сера-водород
- 3) сера-сера

6. РАСТВОРЫ СУЛЬФИТА НАТРИЯ НА ВОЗДУХЕ

- 1) окисляются
- 2) восстанавливаются
- 3) не изменяются

7. СЕЛЕНИТ НАТРИЯ ПО СРАВНЕНИЮ С СУЛЬФИТОМ НАТРИЯ ЯВЛЯЕТСЯ БОЛЕЕ СИЛЬНЫМ

- 1) окислителем
- 2) восстановителем

8. ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ СУЛЬФИТОВ ИМЕЮТ СРЕДУ

- 1) кислую
- 2) щелочную
- 3) нейтральную

9. ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ФОСФОРА С ИЗБЫТКОМ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ ОБРАЗУЕТСЯ

- 1) фосфорная кислота
- 2) оксид фосфора(III)
- 3) фосфористая кислота

10. В КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЕ МОГУТ РАСТВОРЯТЬСЯ

- 1) только металлы
- 2) только неметаллы
- 3) металлы и неметаллы

11. ФОРМУЛА ТРИСЕРНОЙ КИСЛОТЫ

- 1) $H_2S_3O_6$
- 2) $H_2S_3O_{10}$

12. ПИРОСУЛЬФАТ НАТРИЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В РЕАКЦИЯХ СПЛАВЛЕНИЯ С МАЛОРАСТВОРИМЫМИ АМФОТЕРНЫМИ ОКСИДАМИ, ТАК КАК

- 1) он проявляет окислительные свойства
- 2) при нагревании термически разлагается с образованием оксида серы(VI)

13. ПРИ СПЛАВЛЕНИИ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ С ДИСУЛЬФАТОМ КАЛИЯ ОБРАЗУЕТСЯ

- 1) алюминат калия
- 2) сульфат алюминия
- 3) сульфит алюминия

14. ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ "ОЛЕУМ" ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ

- 1) концентрированную серную кислоту
- 2) смесь полисерных кислот

15. ПОЛИСЕРНЫЕ КИСЛОТЫ ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ

- 1) изополисоединений
- 2) гетерополисоединений

16. СОЕДИНЕНИЕ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ПРОЯВЛЯЕТ СИЛЬНЫЕ ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЗА СЧЕТ

- 1) серы в степени окисления +6
- 2) пероксидных групп

17. В ТИОСУЛЬФАТЕ НАТРИЯ СЕРА ИМЕЕТ СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ

- 1) +6 и +4
- 2) +4 и -2
- 3) +6 и -2

18. ТИОСУЛЬФАТ НАТРИЯ ПРОЯВЛЯЕТ СВОЙСТВА ВОССТАНОВИТЕЛЯ ЗА СЧЕТ СЕРЫ В СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

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

19. СЕРНАЯ КИСЛОТА БОЛЕЕ УСТОЙЧИВА ПО СРАВНЕНИЮ С СЕРНИСТОЙ, ТАК КАК СЕРА

- 1) находится в более высокой степени окисления
- 2) имеет более высокое координационное число

Темы контрольных работ:

1. Атомно-молекулярная теория
2. Строение атома
3. Химическая связь
4. Химическое равновесие и кинетика
5. Растворы электролитов
6. Гидролиз солей
7. Окислительно-восстановительные реакции
8. Элементы главных подгрупп (контрольная по каждой подгруппе)
9. Элементы побочных подгрупп (контрольная по каждой подгруппе)
10. Комплексные соединения

Примеры контрольных работ:

Химическая связь

Вариант № 1.

1. Причины образования химической связи, основные характеристики связи.

- Ионная связь. Основные свойства.
- Каков тип гибридизации и форма молекул C_2H_2 , BeH_2 ?
- Каков характер изменения энергии диссоциации и межядерного расстояния в ряду $N_2 - N_2^+ - N_2^-$? Ответ мотивируйте, исходя из метода МО.
- Почему отрыв одного электрона от молекулы F_2 приводит к усилению связи между атомами, а от молекулы N_2 к ослаблению связи? Ответ поясните с позиций ММО.
- Может ли произойти реакция между HF и SiF_4 ? Поясните, используя понятие о донорно-акцепторной связи.

Вариант № 2.

- Схема образования двухатомных гетеронуклеарных молекул и ионов по ММО.
- Типы химических связей и свойства веществ.
- Рассмотреть с позиций метода МО возможность образования молекул B_2 , N_2 , BN .
- Описать с позиций метода валентных связей строение BF_3 и $[BF_4]^-$.
- Каково пространственное расположение относительно центрального атома sp , sp^2 и sp^3 гибридных орбиталей?
- В каких фторидах связь Э–F будет носить ионный характер: NaF , AlF_3 , CF_4 , BaF_2 , NF_3 , F_2O ? Расположите соединения в порядке увеличения ионности связи.

Вариант № 3.

- Сформулируйте основные положения теории валентных связей.
- σ -, π -связывающие и разрыхляющие МО.
- Объяснить уменьшение угла между связями в гидридах элементов V группы.
- Как изменяются длина связи, энергия диссоциации и магнитные свойства в ряду $O_2^{2-} - O_2^- - O_2 - O_2^+$. Ответ мотивируйте, исходя из метода МО.
- Объясните способность соединений NO и NO_2 образовывать димерные молекулы.
- Руководствуясь разностью электроотрицательностей связи Э–O, определить, как меняются характер связи в оксидах элементов 3-го периода и их свойства.

Тема: Растворы электролитов:

БИЛЕТ № 1

- Вывести выражение для константы гидролиза и β для солей, образованных слабыми основаниями и сильными кислотами.
- Написать уравнения гидролиза и объяснить, какая из солей полнее гидролизуется: K_2S или Al_2S_3 .
- Рассчитать pH 0.1 М раствора гидрокарбоната натрия .
- Написать уравнения гидролиза солей: $Cr_2(SO_4)_3$, $ZnSO_4$, $Bi(NO_3)_3$.
- 1.764 г вещества растворены в 100 мл раствора. Осмотическое давление раствора равно $2.38 \cdot 10^5$ Па при 20°C. Определить относительную молекулярную массу вещества.
- Рассчитать α 0.1 М раствора CH_3COOH .

БИЛЕТ № 2

1. Вывести выражение для константы гидролиза и степени гидролиза для солей, образованных сильными основаниями и слабыми кислотами.
2. 1 г ацетата натрия содержится в 250 мл раствора. Рассчитать pH.
3. Написать уравнения гидролиза солей: CuSO_4 , Na_2SiO_3 , AlCl_3 .
4. Какая из солей полнее гидролизуется: NH_4Cl или NH_4CN ? Объяснить.
5. В 300 мл раствора содержится 10 г уксусной кислоты. Рассчитать pH раствора.
6. Определить давление насыщенного пара при 65°C для раствора, содержащего 34.8 г сахара в 90 г воды.

БИЛЕТ № 3

1. Как объяснить взаимосвязь гидролиза двух солей при смешении их растворов? Любая ли пара солей дает такой эффект?
2. В 300 мл раствора содержится 0.5 г гидрокарбоната натрия. Вычислить pH.
3. Написать уравнения гидролиза солей: Na_2CO_3 , ZnCl_2 , NH_4CN , Na_2S .
4. При какой концентрации муравьиной кислоты степень ионизации равна 6.7%? Вычислить pH.
5. Чему равно при 17°C осмотическое давление раствора, содержащего 11.2 г CaCl_2 в 200 мл раствора, если изотонический коэффициент равен 2.5?
6. Какая из солей полнее гидролизуется: FeCl_3 или FeCl_2 и почему?

БИЛЕТ № 4

1. Вычислить степень гидролиза и pH 0.01 н раствора сульфита натрия.
2. Написать уравнения гидролиза солей: CuSO_4 , AlCl_3 , Na_2CO_3 , K_2S .
3. Вычислить pH раствора уксусной кислоты, если ее содержится 3 г в 500 мл раствора.
4. Раствор содержит 8.7 г K_2SO_4 в 100 г воды и замерзает при -1.83°C . Определить степень ионизации K_2SO_4 .
5. Какая из солей полнее гидролизуется: NaCN или NaCH_3COO ?
6. Какая из солей сильнее гидролизуется: NaHPO_4 или Na_3PO_4 и почему?

Тема: Равновесие и кинетика:

Вариант № 1.

1. Начальные концентрации веществ, участвующих в реакции
 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$, были равны (моль/л): $\text{CO} = 0.3$; $\text{H}_2\text{O} = 0.4$; $\text{CO}_2 = 0.4$; $\text{H}_2 = 0.05$. Каковы концентрации всех веществ в момент, когда прореагировала половина исходного количества CO ?
2. При температуре 550°C и равновесном давлении 101 кПа степень диссоциации фосгена (COCl_2) на CO и Cl_2 равна 77%. Определить K_p и K_c реакции.
3. Что называется скоростью химических реакций? Как измеряются скорости реакций? Почему скорость химических реакций с течением времени уменьшается? Изобразите графически изменение скорости реакции во времени.
4. Каким действием можно сместить равновесие влево (вправо):
$$3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + Q$$
$$\text{CaCO}_3_{\text{тв.}} \leftrightarrow \text{CaO}_{\text{тв.}} + \text{CO}_2$$

Вариант № 2.

1. Во сколько раз следует увеличить концентрацию водорода в системе $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$, чтобы скорость реакции увеличилась в 50 раз?
2. При температуре $550^\circ C$ и давлении 101 кПа из 1 моль CO и 1 моль Cl_2 к моменту достижения равновесия образуется 0.2 моль фосгена. Определить K_p и K_c реакции.
3. Каков физический смысл константы скорости химической реакции? От каких факторов зависит ее величина?
4. Почему изменение условий химического равновесия вызывает его сдвиг? Каким действием можно сместить равновесие в сторону прямой реакции:



Вариант № 3.

1. Как изменится скорость реакции $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$, протекающей в закрытом сосуде, если увеличить давление в 4 раза?
2. Определить K_p и степень диссоциации фосгена равновесной системы $COCl \leftrightarrow CO + Cl_2$, находящейся при давлении 101 кПа и 400 К. 1 л газов весит 2.492 г.
3. Зависимость скорости реакции от температуры. Изобразите графически.
4. Количественная характеристика состояния равновесия. Физический смысл константы равновесия.

Вариант № 4.

1. Во сколько раз необходимо увеличить концентрацию углекислого газа, чтобы скорость реакции $CO_2 + C \leftrightarrow 2CO$ возросла в 3 раза?
2. Определить равновесные мольные доли паров нафталина, антрацена и бензола при $400^\circ K$, если K_p реакции $2C_{10}H_8 \leftrightarrow C_{14}H_{10} + C_6H_6$ равна 0.15 и равновесное давление 1 атм.
3. Сформулируйте закон действия масс. Изобразите графически зависимость скорости реакции от концентрации.
4. Почему химическое равновесие называется динамическим? Каким действием можно сместить равновесие в сторону прямой реакции:



Примеры задач по темам:

1. Атомно-молекулярная теория

1. Металл массой 0,2046 г вытесняет из соляной кислоты водород объемом 274 мл при $19^\circ C$ и 100658 Па. Вычислите молярную массу эквивалента металла.
2. Чему равна относительная атомная масса металла, если его массовая доля в оксиде составляет 70,97 %, а удельная теплоемкость металла равна 0,454 Дж/(г·К)?

2. Равновесие

1. Реакция описывается уравнением $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$. Через некоторое время после начала реакции концентрации участвующих в ней веществ были (моль/л): $[NO] = 0,4$; $[O_2] = 0,2$; $[NO_2] = 0,06$. Вычислить начальные концентрации веществ.
2. В реакции $CO + Cl_2 \leftrightarrow COCl_2$ исходные $[CO] = 0,05$ моль/л; $[Cl_2] = 0,06$ моль/л. Реакция протекала при постоянном объеме. Вычислите исходное давление и давление в момент, когда прореагировало 50 % CO, если температура в начале реакции была $20^\circ C$, а в указанный момент повысилась до $50^\circ C$.

3. Растворы

1. Какой объем раствора с массовой долей серной кислоты 96% ($\rho = 1,84$ г/мл) нужно взять для приготовления 0,1 N раствора объемом 500 мл?
2. Давление пара воды 23,8 мм рт. ст. при 25°C. Определите давление пара над раствором, содержащим 17,1 г сахара в 90 г воды при той же температуре.
3. Определите степень диссоциации сероводородной кислоты по первой ступени в 0,1 M растворе.
4. Вычислите pH 0,1 M раствора синильной кислоты. K_D кислоты $4,9 \cdot 10^{-10}$.

Комплексы:

1. Вычислите концентрацию ионов серебра в 0,1 M растворе $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$, содержащем дополнительно 1 моль/л аммиака. Можно ли осадить из этого раствора ионы серебра хлорид- или сульфид-ионами, введенными до концентрации 0,01 моль/л?
2. При какой концентрации тиосульфат-иона можно растворить бромид серебра массой 7,52 г в 1 л воды?
3. Для иона $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ энергия расщепления равна 167,2 кДж/моль. Какова окраска соединений хрома(III) в водных растворах?

Критерии оценки контрольных работ

Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке

I. Оценка устных ответов:

Отметка "Отлично"

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

Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

II. Оценка умения решать задачи:

Отметка "Отлично"

1. В решении и объяснении нет ошибок.
2. Ход решения рациональный.

3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

Отметка "Хорошо"

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.
2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Решение осуществлено только с помощью учителя.
2. Допущены существенные ошибки.
3. Решение и объяснение построены не верно.

III. Оценка письменных работ:

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

Оценки «зачтено»/ «не зачтено»

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполнил контрольную работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности этапов проведения работы.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет самостоятельно ее закончить; в ходе работы допускает грубые ошибки, которые не может исправить. Контрольно-расчетная работа не выполнена.

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Студент выполняет лабораторную работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.

III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

Вопросы к экзамену по «Общая и неорганическая химия»: (для семестровых экзаменов)

К аттестации по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все лабораторные и практические работы и защитившие отчеты по ним.

1 семестр

1. Гидролиз солей по катиону. Количественная характеристика.
2. Водород. Распространенность в природе. Промышленные и лабораторные способы получения. Химические свойства.
3. Осуществить ряд превращений:
 $S \rightarrow SO_2 \rightarrow NaHSO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow H_2S_3O_{10}$
4. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $NaClO + FeSO_4 + NaOH \rightarrow$
5. Определить pH 0.1 М раствора ацетата натрия.
6. Гидролиз солей по аниону. Количественная характеристика.
7. Перекись водорода. Строение. Получение. Физические и химические свойства.
8. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $KI + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
9. Определить pH 0.1 М раствора хлорида меди(II).
10. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и слабой кислотой. Количественная характеристика.
11. Галогены. Общая характеристика элементов и их соединений.
12. Осуществить ряд превращений:
 $Te \rightarrow TeO_2 \rightarrow NaHTeO_3 \rightarrow Na_2TeO_3$
а. $\downarrow \rightarrow Te_2O_3NO_3$
13. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $Br_2 + SO_2 + H_2O \rightarrow$
14. Определить pH 0.1 М раствора карбоната натрия.
15. Гидролиз в реакциях обмена солей.
16. Лабораторные и промышленные способы получения хлора. Очистка хлора от примесей.
17. Осуществить ряд превращений:
 $S \rightarrow Na_2S \rightarrow H_2S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow H_2S_2O_7 \rightarrow SO_3$
18. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $Na_2SeO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
19. Ацетат натрия массой 8.2 г растворили в воде объемом 1 л. Определить pH раствора
20. Количественная характеристика процесса гидролиза.

21. Водородные соединения галогенов. Промышленные и лабораторные способы получения. Свойства.
22. Осуществить ряд превращений:
 $S \rightarrow Na_2S \rightarrow H_2S \rightarrow (NH_4)_2S \rightarrow (NH_4)_2Sn \rightarrow H_2Sn$
23. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $H_2O_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$
24. Оксид серы(IV) объемом 1.12 л при нормальных условиях растворили в 500 мл воды. Определить pH раствора.
25. Сравнительная характеристика кислородсодержащих соединений хлора.
26. Почему алюминий, нерастворимый в воде, растворяется в растворе карбоната натрия?
27. Осуществить ряд превращений:
 $S \rightarrow SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_2S_2O_3 \rightarrow S \rightarrow H_2S$
28. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $Na_2SeO_3 + NaI + H_2O \rightarrow$
29. Какой объем оксида серы(IV) при нормальных условиях следует пропустить через раствор гидроксида натрия объемом 100 мл ($C_m(NaOH) = 0.2$ моль/л) для превращения его в гидросульфит?
30. Кислородсодержащие соединения брома. Получение и свойства.
31. Факторы, влияющие на гидролиз солей.
32. Получение и свойства тиосульфата натрия.
33. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $Na_2SeO_4 + K_2SO_3 + H_2O \rightarrow$
34. Определить pH 0.1 М раствора гипохлорита натрия.
35. Аллотропия кислорода. Получение и свойства всех аллотропных форм.
36. Осуществить ряд превращений:
 $NaCl \rightarrow HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow NaClO \rightarrow NaClO_3 \rightarrow NaClO_4$
37. Совместный гидролиз двух солей.
38. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $Na_2S_3 + NaClO + H_2O \rightarrow$
39. Определить pH 0.1 М раствора хлорида свинца(II).
40. Аллотропия серы. Отношение серы к кислотам и щелочам.
41. Карбонат натрия массой 10.6 г растворен в 1 л воды. Определить степень гидролиза, константу гидролиза, pH раствора.
42. Осуществить ряд превращений:
 $Se \rightarrow SeO_2 \rightarrow Na_2SeO_3 \rightarrow Na_2SeO_4 \rightarrow Se$
43. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $NaClO_3 + NaI + H_2SO_4 \rightarrow$
44. Исходя из хлорида натрия, получить хлор и гипохлорит натрия
45. Водородные соединения элементов подгруппы серы. Получение, свойства.
46. В воде объемом 1 л растворили ацетат натрия массой 8.2 г. Определить степень гидролиза, константу гидролиза, pH раствора?
47. Осуществить ряд превращений:
 $Br_2 \rightarrow NaBrO \rightarrow NaBrO_3 \rightarrow NaBrO_4$
48. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $Na_2SeO_3 + NaIO_3 + NaOH \rightarrow$
49. Отношение иода к кислотам и щелочам.

50. Соединения серы в степени окисления +4.
51. Осуществить ряд превращений:
 $I_2 \rightarrow HIO_3 \rightarrow I_2O_5 \rightarrow NaIO_3 \rightarrow NaI$
52. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
53. В воде объемом 1 л растворили хлороводород объемом 11.2 л при нормальных условиях. Определить pH раствора.
54. Соединения серы в степени окисления +6.
55. Осуществить ряд превращений:
 $Cl_2 \rightarrow NaClO_3 \rightarrow NaCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow NaClO$
56. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $H_2O_2 + H_2S + H_2O \rightarrow$
57. Полисерные кислоты. Политионовые кислоты.
58. Осуществить ряд превращений:
 $NaI \rightarrow NaIO_3 \rightarrow I_2 \rightarrow NaIO \rightarrow I_2$
59. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $Na_2SeO_3 + NaI + H_2O \rightarrow$
60. Почему магний, нерастворимый в воде, растворяется в растворе хлорида алюминия?
61. Определить pH, константу гидролиза, степень гидролиза 0.1 М раствора гипохлорита натрия
62. Кислородсодержащие соединения селена.
63. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $Cl_2 + NaOH \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$
64. Осуществить ряд превращений:
65. $Br_2 \rightarrow NaBrO \rightarrow NaBrO_3 \rightarrow NaBrO_4$
66. Гидролиз ковалентных галогенидов.
67. Гипохлорит натрия массой 7.45 г растворили в воде объемом 500 мл. Определить pH раствора.
68. Кислородсодержащие соединения теллура.
69. Отношение иода к кислотам и щелочам.
70. Осуществить ряд превращений:
 $S \rightarrow SO_2 \rightarrow NaHSO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_4$
71. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и слабой кислотой. Количественная характеристика.
72. В воде объемом 500 мл растворен аммиак объемом 5.6 л при нормальных условиях. Определить pH раствора.
73. Отношение элементов подгруппы серы к кислотам и щелочам.
74. Определить pH 0.1 М раствора сероводородной кислоты, учитывая его диссоциацию по первой ступени.
75. Гидролиз в реакциях обмена солей.
76. Осуществить ряд превращений:
 $I_2 \rightarrow NaIO \rightarrow NaIO_3 \rightarrow I_2O_5 \rightarrow HIO_3 \rightarrow HI_3O_8$
77. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $H_2O_2 + NaIO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$

2 семестр

- Способность элементов периодической системы к комплексообразованию. Основные понятия в комплексных соединениях: комплексообразователь, лиганд, к.ч. и т.д..
- Элементы триады железа. Строение атомов, характерные степени окисления, свойства простых и сложных веществ.

3. Уравнять с использованием ионно-электронной схемы:

$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$$
4. Вычислить рН раствора, полученного при прибавлении к 200 мл 0.1 н раствора соляной кислоты раствора объемом 10 мл ($\rho_{\text{р-ра}} = 1.07$ г/мл) с массовой долей гидроксида натрия 6%.
5. Диссоциация комплексных соединений. $K_{\text{нест.}}$, $K_{\text{уст.}}$.
6. Платиновые металлы. Строение атома, характерные степени окисления, координационные числа. Отношение простых веществ к кислотам и щелочам. Свойства оксидов и гидроксидов..
7. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:

$$\text{KMnO}_4 + \text{SmCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow$$
8. Образуется ли осадок иодида серебра, если к 0.2 М раствору $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{I}_2\text{O}_3)_2]$ прилить равный объем 0.2 М раствора иодида калия?
9. Описание строения комплексных соединений по МВС.
10. Свойства простых и сложных веществ элементов подгруппы скандия.
11. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:

$$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{KOH} \rightarrow$$
12. В воде объемом 500 мл при 18°C растворяется 0.0166 г Ag_2CrO_4 . Рассчитать произведение растворимости соли.
13. Описание строения комплексных соединений по ТКП.
14. Свойства простых и сложных веществ элементов подгруппы титана.
15. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:

$$\text{Ce}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 + \text{NaBiO}_3 \rightarrow$$
16. Какой объем концентрированного (25%) раствора аммиака ($\rho = 0.91$ г/мл) необходимо добавить к 100 мл 0.1 н раствора сульфата марганца(II), чтобы выпал осадок?
17. Виды изомерии комплексных соединений.
18. Элементы подгруппы ванадия. Свойства простых веществ.
19. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:

$$\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$$
20. Для окисления промышленной перекиси водорода массой 5 г в присутствии кислоты требуется 78 мл 0.1 н раствора перманганата калия. Определить массовую долю перекиси в растворе.
21. Особые группы комплексных соединений: многоядерные комплексы, ИПС, ГПС, кластеры, клатраты.
22. Свойства оксидов и гидроксидов элементов подгруппы ванадия в различных степенях окисления.
23. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:

$$\text{CeO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$$
24. Исходя из величины произведения растворимости карбоната кальция, найти массу, содержащуюся в 100 мл его насыщенного раствора
25. Строение атомов и свойства лантаноидов.
26. Осуществить ряд превращений:

$$\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{CrCl}_2.$$
27. Для иона $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ энергия расщепления равна 167.2 кДж/моль. Какова окраска соединений Cr(III) в водных растворах?
28. Одинакова ли причина неустойчивости в водном растворе ионов V^{2+} и V^{4+} ? Объяснение подтвердите уравнениями реакций.
29. Вычислить энергию стабилизации поля лигандов для высокоспиновых ионов Co^{2+} в октаэдрическом и тетраэдрическом окружении, если Δ_0 (кДж/моль) равна 110.9.
30. Получение и свойства соединений ванадия в низших степенях окисления.
31. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:



32. Исходя из величины произведения растворимости сульфида меди, определить его массу, содержащуюся в 50 мл насыщенного раствора.
33. Получение и свойства соединений ванадия в высшей степени окисления.
34. Определить рН 0.1 М раствора хлорида меди(II).
35. Осуществить ряд превращений:
 $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{NaFeO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{FeO}_4$.
36. Эффективный магнитный момент комплекса $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-}$ равен 1.7 М.Б. Установить, к какому классу он относится. Определить тип гибридизации АО комплексообразователя
37. Отношение элементов подгруппы хрома к кислотам и щелочам.
38. Осуществить ряд превращений:
 $\text{MnCl}_2 \leftrightarrow \text{MnO}_2 \leftrightarrow \text{KMnO}_4 \leftrightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4$.
39. Вычислить энергию комплекса $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, если Δ , кДж/моль = 182; P , кДж/моль = 250.5.
40. Добавьте недостающий реагент и уравняйте реакцию:
 $\text{UH}_3 \rightarrow \text{UCl}_4$.
41. Соединения хрома в степени окисления +3. Получение и свойства.
42. Качественно сравните гидролизуемость солей:
 ScCl_3 и LaCl_3 ; $\text{Na}_3[\text{Sc}(\text{OH})_6]$ и ScCl_3 .
43. Вычислить концентрацию ионов серебра в 0.1 М растворе $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$, содержащем дополнительно 1 моль аммиака.
44. Исходя из калия, хлора, воды и оксида марганца(IV), получить манганат калия, перманганат калия.
45. Соединения хрома в степени окисления +6. Получение и свойства.
46. Как изменится концентрация ионов ртути при добавлении к 0.01 М раствору $\text{Na}_2[\text{HgI}_4]$ объемом 1 л иодида натрия количеством 0.001 моль?
47. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $\text{K}_2\text{NpO}_4 + \text{O}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
48. Объясните механизм действия смеси концентрированной азотной и плавиковой кислот на металлический цирконий.
49. Элементы подгруппы марганца. Отношение к кислотам, щелочам.
50. 3. Определить тип гибридизации АО комплексообразователя в комплексе $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$.
51. При взаимодействии сплава рубидия с другим щелочным металлом массой 4.6 г с водой выделился водород объемом 2.24 л при нормальных условиях. Какой щелочной металл был взят?
52. Соединения марганца в степени окисления +2, +4. Получение и свойства.
53. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:
 $\text{KO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
54. Будет ли выпадать осадок сульфида меди, если к 0.01 М раствору $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$ объемом 200 мл добавить 0.1 М раствор сульфида калия объемом 300 мл?
55. Как изменяется сила оснований в ряду $\text{Ce}(\text{OH})_3$ — $\text{Lu}(\text{OH})_3$? Почему?
56. Соединения марганца в степени окисления +6, +7. Получение и свойства.
57. Осуществить ряд превращений:
 $\text{TiCl}_4 \rightarrow \text{Ti} \rightarrow \text{TiO}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{TiO}_2 \rightarrow \text{Ti}(\text{NO}_3)_4 \rightarrow \text{TiO}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaTiO}_3$.
58. При подкислении концентрированного раствора ортованадата натрия образуются вначале ионы $(\text{V}_{10}\text{O}_{28})^{6-}$, затем VO_2^+ Напишите уравнения реакций этого перехода.
59. Для растворения PbI_2 массой 1.16 г потребовалось 2 л воды. Найти произведение растворимости этой соли.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание предмета. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике.
«хорошо»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание предмета. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«удовлетворительно»	Студент обнаруживает незнание части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе. Студент обнаружил понимание основной части материала, способность применить полученные знания на практике.
«не удовлетворительно»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

Приложение 1 (справочное)

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

№	Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос				
1	УО-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/разделам дисциплины
2	УО-2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	УО-3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
4	УО-4	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
Письменные работы				
1	ПР-1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	ПР-3	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического	Тематика эссе

			инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	
4	ПР-4	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
5	ПР-5	Курсовая работа, курсовой проект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы курсовых работ/проектов, планы курсовых работ/проектов, методические рекомендации по написанию КР и КП
6	ПР-6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.	Комплект заданий для лабораторных работ
7	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Разделы дисциплины
8	ПР-8	Портфолио	Целевая подборка работ обучающегося, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио
9	ПР-9	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
10	ПР-10	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре

			решать типичные профессиональные задачи.	
11	ПР-11	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
12	ПР-12	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
13	ПР-11	Разноуровневые задачи и задания	<p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p>	Комплект разноуровневых задач и заданий
14	ПР-12	Расчетно-графическая работы	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
15	ПР-13	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
Технические средства				
1	ТС-1	Тренажер	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных обучающимся профессиональных навыков и умений по управлению конкретный материальным объектом.	Комплект заданий для работы на тренажере