

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Неорганическая химия

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль)

Технологии продуктов питания из растительного сырья

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Неорганическая химия» является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении экспериментально-исследовательской и производственно-технологической деятельности в производстве продуктов питания из растительного сырья.

Задачи дисциплины:

производственно-технологическая деятельность:

- управление технологическими процессами производства продуктов питания из растительного сырья на предприятии;
- организация рационального ведения технологического процесса и осуществление контроля над соблюдением технологических параметров процесса производства продуктов питания из растительного сырья; участие в разработке новых технологий и технологических схем производства продуктов питания из растительного сырья;

экспериментально-исследовательская деятельность:

- участие в исследовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья;
- проведение измерений;
- анализ и математическая обработка экспериментальных данных.

Объектами профессиональной деятельности являются:

продовольственное сырье растительного и животного происхождения, пищевые добавки и улучшители, пищевые продукты, методы и средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, система производственного контроля.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	фундаментальные законы химии, а именно: периодический закон, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи, основные закономерности протекания химических процессов, способы выражения состава растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, в том числе усвоенные самоорганизованно	использовать знания фундаментальных разделов химии для самообразования в области производства продуктов питания из растительного сырья;	способностью к самоорганизации и самообразованию для оценивания и контроля химических, биохимических, биотехнологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

3.1. Дисциплина «Неорганическая химия» относится к блоку 1 ОП и ее базовой части.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	103,7	48,7	55
Лекции	48	30	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	51	15	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	2,4	1,5	0,9
Консультация перед экзаменом	2	2	
<i>Виды аттестации (экзамен/зачет)</i>	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	78,5	25,5	53
Проработка конспекта лекций (собеседование, тестирование)	16	10	6
Проработка материала по учебникам (собеседование, тестирование)	23,5	1,5	22
Подготовка к решению кейс-задачи	6	3	3
Подготовка к решению задачи (задания)	7,5	3,5	4
Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование)	25,5	7,5	18
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8	

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, часы
1 семестр			
1	Периодическая система и строение атомов	Строение атома. Модели строения атома. Теория Бора. Понятие о квантовой механике, уравнение Шредингера. Квантовые числа, их разрешенные значения. Типы атомных орбиталей. Заполнение атомных орбиталей электронами. Принципы минимума энергии, Паули, правила Клечковского и Хунда. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Зависимость свойств элементов от заряда ядра и строения электронной оболочки атома.	11

2	Химическая связь	<p>Химическая связь. Понятие о типах химической связи. Характеристики связи: энергия, длина, направленность. Теория химического строения. Ионная связь, свойства ионной связи. Ковалентная связь. Механизмы образования связи. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы.</p> <p>Теория гибридизации. Типы гибридизации: sp, sp^2, sp^3. Принципы методов валентных связей и молекулярных орбиталей. Сравнительная характеристика МВС и ММО.</p> <p>Строение вещества в конденсированном состоянии. Металлическая связь. Водородная связь. Строение вещества в конденсированном состоянии. Классификация кристаллов по характеру химической связи</p>	10
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	<p>Химическая термодинамика. Термохимия. Закон Гесса и следствие из закона Гесса. Закон Лавуазье-Лапласа. Основные понятия и законы термодинамики. Энергия Гиббса и направление химических процессов.</p> <p>Химическая кинетика. Скорость химической реакции, от каких факторов она зависит. Энергетическая диаграмма реакции. Катализ. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.</p>	10
4	Растворы.	<p>Растворы. Коллигативные свойства растворов. Эквиваленты веществ. Способы выражения состава раствора. Законы разбавленных растворов.</p>	5,5
5	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	<p>Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Степень диссоциации, классификация веществ по степени диссоциации. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации, закон Оствальда.</p> <p>Равновесия в растворах. Водородный показатель. Сильные электролиты, кажущаяся степень диссоциации. Активность, коэффициент активности. Ионная сила. Произведение растворимости. Равновесие в растворах слабых электролитов. Ионное произведение воды, pH и pOH. Расчет pH растворов слабых и сильных кислот и оснований.</p> <p>Гидролиз солей. Гидролиз солей по катиону слабого основания, и по аниону слабой кислоты, расчет pH растворов солей. Совместный гидролиз. Смещение равновесия гидролиза.</p>	13,5
6	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	<p>Окислительно-восстановительные реакции. Классификация ОВР. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом.</p> <p>Электрохимические процессы. Активные и инертные электроды. Электродный потенциал, механизм возникновения электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Принцип действия гальванических элементов. ЭДС гальванического элемента. Направление протекания ОВР. Коррозия. Методы защиты от коррозии.</p> <p>Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Закон Фарадея.</p>	13
7	Комплексные соединения	<p>Координационная теория Вернера. Номенклатура комплексных соединений. Способы классификации комплексных соединений. Изомерия. Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений.</p>	7,5

2 семестр			
8	Химия s-элементов.	Водород, его соединения. Пероксид водорода. I-II группа ПС. Щелочные металлы и их соединения. Элементы подгрупп бериллия, их соединения.	24
9	Химия p-элементов.	III группа ПС. Бор, алюминий и их соединения. IV группа ПС. Элементы подгруппы углерода, их соединения. V группа ПС. Азот и фосфор, их соединения. Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения. VI группа ПС. Элементы подгруппы кислорода и их соединения. VII -VIII группа ПС. Галогены и их соединения. Краткая характеристика благородных газов.	57
10	Химия d – элементов и f-элементов.	Металлы побочных подгрупп I-V групп ПС. Подгруппа меди и цинка. Краткая характеристика подгруппы скандия, титана, ванадия. Металлы побочных подгрупп VI-VIII групп ПС. Подгруппа хрома. Характеристика подгруппы марганца. Элементы триады железа и их соединения. Краткая характеристика платиновых металлов. Краткая характеристика редкоземельных элементов и актиноидов.	26

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1 семестр				
1	Периодическая система и строение атомов	4	4	3
2	Химическая связь	6	2	2
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	4	2	4
4	Растворы.	2	1	2,5
5	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	6	2	5,5
6	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	6	2	5
7	Комплексные соединения	2	2	3,5
2 семестр				
8	Химия s-элементов.	4	10	10
9	Химия p-элементов.	10	18	29
10	Химия d –элементов и f-элементов.	4	8	14

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Периодическая система и строение атомов	Лекция 1. Строение атома. Модели строения атома. Теория Бора. Понятие о квантовой механике, уравнение Шредингера. Квантовые числа, их разрешенные значения. Типы атомных орбиталей. Заполнение атомных орбиталей электронами. Принципы минимума энергии, Паули, правила Клечковского и Хунда. Лекция 2. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Зависимость свойств элементов от заряда ядра и строения электронной оболочки атома.	4

2	Химическая связь	<p>Лекция 3. Химическая связь. Понятие о типах химической связи. Характеристики связи: энергия, длина, направленность. Теория химического строения. Ионная связь, свойства ионной связи. Ковалентная связь. Механизмы образования связи. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы.</p> <p>Лекция 4. Теория гибридизации. Типы гибридизации: sp, sp^2, sp^3. Принципы методов валентных связей и молекулярных орбиталей. Сравнительная характеристика МВС и ММО.</p> <p>Лекция 5. Строение вещества в конденсированном состоянии. Металлическая связь. Водородная связь. Строение вещества в конденсированном состоянии. Классификация кристаллов по характеру химической связи</p>	6
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	<p>Лекция 6. Химическая термодинамика. Термохимия. Закон Гесса и следствие из закона Гесса. Закон Лавуазье-Лапласа. Основные понятия и законы термодинамики. Энергия Гиббса и направление химических процессов.</p> <p>Лекция 7. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, от каких факторов она зависит. Энергетическая диаграмма реакции. Катализ. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.</p>	4
4	Растворы	Лекция 8. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Эквиваленты веществ. Способы выражения состава раствора. Законы разбавленных растворов.	2
5	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	<p>Лекция 9. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Степень диссоциации, классификация веществ по степени диссоциации. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации, закон Оствальда.</p> <p>Лекция 10. Равновесия в растворах. Водородный показатель. Сильные электролиты, кажущаяся степень диссоциации. Активность, коэффициент активности. Ионная сила. Произведение растворимости. Равновесие в растворах слабых электролитов. Ионное произведение воды, pH и pOH. Расчет pH растворов слабых и сильных кислот и оснований.</p> <p>Лекция 11. Гидролиз солей. Гидролиз солей по катиону слабого основания, и по аниону слабой кислоты, расчет pH растворов солей. Совместный гидролиз. Смещение равновесия гидролиза.</p>	6
6	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	<p>Лекция 12. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация ОВР. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом.</p> <p>Лекция 13. Электрохимические процессы. Активные и инертные электроды. Электродный потенциал, механизм возникновения электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Принцип действия гальванических элементов. ЭДС гальванического элемента. Направление протекания ОВР. Коррозия. Методы защиты от коррозии.</p> <p>Лекция 14. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Закон Фарадея.</p>	6
7	Комплексные соединения	Лекция 15. Координационная теория Вернера. Номенклатура комплексных соединений. Способы классификации комплексных соединений. Изомерия. Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений.	2

2 семестр			
8	Химия s-элементов.	Лекция 16. Водород, его соединения. Пероксид водорода. Лекция 17. I-II группа ПС. Щелочные металлы и их соединения. Элементы подгрупп бериллия, их соединения.	4
9	Химия p-элементов.	Лекция 18. III группа ПС. Бор, алюминий и их соединения. Лекция 19. IV группа ПС. Элементы подгруппы углерода, их соединения. Лекция 20. V группа ПС. Азот и фосфор, их соединения. Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения. Лекция 21. VI группа ПС. Элементы подгруппы кислорода и их соединения. Лекция 22. VII -VIII группа ПС. Галогены и их соединения. Краткая характеристика благородных газов.	10
10	Химия d –элементов и f-элементов.	Лекция 23. Металлы побочных подгрупп I-V групп ПС. Подгруппа меди и цинка. Краткая характеристика подгруппы скандия, титана, ванадия. Лекция 24. Металлы побочных подгрупп VI-VIII групп ПС. Подгруппа хрома. Характеристика подгруппы марганца. Элементы триады железа и их соединения. Краткая характеристика платиновых металлов. Краткая характеристика редкоземельных элементов и актиноидов.	4

5.2.2 Практические занятия не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Периодическая система и строение атомов	Лабораторная работа 1. Основные классы неорганических веществ. Семинарское занятие 1. Строение атома.	4
2	Химическая связь	Семинарское занятие 2. Химическая связь. Ионная связь. Ковалентная связь Теория гибридизации.	2
3	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Лабораторная работа 2. Кинетика и химическое равновесие Семинарское занятие 3. Термохимические и термодинамические расчеты.	2
4	Растворы	Семинарское занятие 4. Способы выражения состава раствора.	1
5	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	Лабораторная работа 3. Электролитическая диссоциация. Лабораторная работа 4. Производство растворимости, водородный показатель	2
6	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	Лабораторная работа 5. Окислительно-восстановительные реакции	2
7	Комплексные соединения	Лабораторная работа 6. Комплексные соединения	2
2 семестр			
8	Химия s-элементов.	Семинарское занятие 5. Комплексные соединения Семинарское занятие 6. Свойства элементов I-II группы ПС Лабораторная работа 7. Свойства элементов I группы ПС.	8

		Лабораторная работа 8. Свойства элементов II группы ПС.	
9	Химия р-элементов.	Семинарское занятие 7. Свойства элементов III группы ПС Лабораторная работа 9. Свойства элементов III группы ПС. Семинарское занятие 8. Свойства элементов .IV группы ПС Лабораторная работа 10. Свойства элементов IV группы ПС. Семинарское занятие 9. Свойства элементов V группы ПС Лабораторная работа 11. Свойства элементов V группы ПС. Семинарское занятие 10. Свойства элементов VI группы ПС Лабораторная работа 12. Свойства элементов VI группы ПС. Семинарское занятие 11. Свойства элементов VII-VIII группы ПС Лабораторная работа 13. Свойства элементов VII группы ПС.	20
10	Химия d –элементов и f-элементов.	Семинарское занятие 12. Металлы побочных подгрупп I-V групп ПС. Лабораторная работа 14. Свойства элементов побочных подгрупп I-V групп ПС. Семинарское занятие 14. . Металлы побочных подгрупп VI-VIII групп ПС. Лабораторная работа 15. Свойства элементов побочных подгрупп VI-VIII групп ПС	8

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1 семестр			
1.	Периодическая система и строение атомов	Отчет по лаборатор. работам Тестирование	2 1
2.	Химическая связь	Тестирование Подготовка к решению задачи	1 1
3.	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Отчет по лаборатор. работам Тестирование Подготовка к решению кейс-задачи Подготовка к решению задачи	2 1 0,5 0,5
4.	Растворы	Тестирование Подготовка к решению кейс-задачи Подготовка к решению задачи	1 1 0,5
5.	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	Отчет по лаборатор. работам Тестирование Подготовка к решению кейс-задачи Подготовка к решению задачи	2 2 1 0,5
6.	Окислительно-восстановительные	Отчет по лаборатор. работам	1

	реакции и электрохимия	Тестирование Подготовка к решению кейс-задачи Подготовка к решению задачи	3 0,5 0,5
7.	Комплексные соединения	Отчет по лаборатор. работам Тестирование Подготовка к решению задачи	0,5 2,5 0,5
8	Химия s-элементов.	Отчет по лаборатор. работам Тестирование Подготовка к решению кейс-задачи	4 4 2
9	Химия p-элементов.	Отчет по лаборатор. работам Тестирование Подготовка к решению задачи	10 15 4
10	Химия d –элементов и f-элементов.	Отчет по лаборатор. работам Тестирование Подготовка к решению кейс-задачи	4 9 1

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник для студ. вузов нехимических спец./ под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 886 с.
2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии. [Текст] / Н. Л. Глинка. - Л.: Химия, 2018, 256 с.
3. Нифталиев С.И., Перегудов Ю.С. Плотникова С.Е., Горбунова Е.М. Химия элементов. Лабораторный практикум: учебное пособие. - Воронеж, ВГУИТ, 2017. <https://e.lanbook.com/reader/book/106798>
4. Плотникова, С. Е., Нифталиев С.И. Растворы электролитов: водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей: задания для контроля знаний. - Воронеж, ВГУИТ, 2014. <http://biblos.vsuet.ru>

6.2 Дополнительная литература

5. Химия. Большой энциклопедический словарь
6. Саргаев П.М. Неорганическая химия Издательство "Лань". 2016 <https://e.lanbook.com/reader/book/36999>
7. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Издательство "Лань". 2018, 752 с.. <https://e.lanbook.com/book/50684>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Химия элементов [Текст] : учеб. пособие / С. И. Нифталиев, Ю. С. Перегудов, С. Е. Плотникова, Е. М. Горбунова; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2017. – 52 с <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4406>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

2. Окислительно-восстановительные реакции [Текст] : задания для контроля знаний по дисциплине «Неорганическая химия»/ Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. Е.М. Горбунова, С. Е. Плотникова, С. И. Нифталиев. – Воронеж : ВГУИТ, 2016. – 20 с.

3. Растворы электролитов: водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей [Текст] : задания для контроля знаний по дисциплине «Неорганическая химия»/ Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. С. Е. Плотникова, С. И. Нифталиев. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 28 с.

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Тестовые задания в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/>

2. Использование системы «Диагностическое тестирование»; «Интернет-тренажеры» в режимах: обучение, самоконтроль с ключом доступа к системе «Интернет-тренажеры» дисциплин ВО; контроль преподавателя по дидактическим единицам дисциплины на сайте Интернет-тестирование в сфере образования <http://www.i-exam.ru/>

3. Информационная справочная система. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии <http://www.chemnet.ru>

4. Информационная справочная система. Сайт о химии. Неорганическая химия. <http://www.xumuk.ru/nekrasov>

Перечень лицензионного программного обеспечения:

MicrosoftOffice 2007 Standart

MicrosoftOffice 2007 Professional

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются:

Ауд. № 37 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Проектор Epson EB-955WH, микшерный пульт с USB-интерфейсом Behringer Xenyx X1204USB, активная акустическая система Behringer B112D Eurolive, акустическая стойка Tempo SPS-280, комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice, микрофонная стойка Proel RSM180, веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB), экран с электроприводом CLASSIC
Ауд. № 020 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Компьютер (Acer Aspire 5), мультимедийный проектор BenQ MW519
Ауд. № 016 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Магнитная мешалка AMTAST MS200, кондуктометр DDS - 11С (COND-51), pH-метр PH - 150 МИ, химическая посуда
Ауд. № 022 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Аквадистиллятор медицинский электрический, термостат электрический суховоздушный охлаждающий TCO - 1/80, химическая посуда
Ауд. № 025 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Весы ВК-300.1 (300 г ц.д. 0,01 г), печь муфельная ЭКПС 10, химическая посуда
Ауд. № 027 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	pH-метр pH-15МИ, колориметр фотоэлектрический КФК - 2 МП, весы НСВ 123 (120 г ц.д. 0,001 г), шкаф сушильный ШС-80-01, химическая посуда
Ауд. № 029 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Шкаф вытяжной, шкаф сушильный 2В-151, лабораторная посуда, весы технические

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 **Оценочные материалы** (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ 2.4.17 «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Неорганическая химия

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Перечень компетенций		Этапы формирования компетенций		
	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
2	ОК-5	способностью самоорганизации самообразованию	к фундаментальные законы химии, а именно: периодический закон, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи, основные закономерности протекания химических процессов, способы выражения состава растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, в том числе усвоенные самоорганизованно	использовать знания фундаментальных разделов химии для самообразования в области производства продуктов питания из растительного сырья;	способностью к самоорганизации и самообразованию для оценивания и контроля химических, биохимических, биотехнологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

2 Паспорт фонда оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Периодическая система и строение атомов	ОК-5	<i>Банк тестовых заданий</i>	98-114	Бланочное тестирование
			<i>Собеседование</i>	1-11	Собеседование с преподавателем
2.	Химическая связь	ОК-5	<i>Банк тестовых заданий</i>	115-135	Бланочное тестирование
			<i>Собеседование</i>	12-21	Собеседование с преподавателем
			<i>Задача</i>	516-530	Проверка преподавателем
3.	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	ОК-5	<i>Банк тестовых заданий</i>	136-181	Компьютерное тестирование
			<i>Собеседование</i>	22-33	Собеседование с преподавателем
			<i>Задача</i>	531-544	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задача</i>	629-632, 634	Проверка преподавателем
4.	Растворы.	ОК-5	<i>Банк тестовых заданий</i>	182-201	Бланочное тестирование
			<i>Собеседование</i>	34-37	Собеседование с преподавателем
			<i>Задача</i>	545-553	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задача</i>	621-628, 633, 635	Проверка преподавателем

5.	Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Гидролиз солей	ОК-5	<i>Банк тестовых заданий</i>	202-253	Бланочное тестирование
			<i>Собеседование</i>	38-48	Собеседование с преподавателем
			<i>Задача</i>	554-575	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задача</i>	621-628, 633, 635	Проверка преподавателем
6.	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия	ОК-5	<i>Банк тестовых заданий</i>	254-280	Бланочное тестирование
			<i>Собеседование</i>	49-57	Собеседование с преподавателем
			<i>Задача</i>	576-590	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задача</i>	636-639	Проверка преподавателем
7.	Комплексные соединения	ОК-5	<i>Банк тестовых заданий</i>	281-307	Бланочное тестирование
			<i>Собеседование</i>	58-60	Собеседование с преподавателем
			<i>Задача</i>	591-620	Проверка преподавателем
8.	Химия s-элементов.	ОК-5	<i>Банк тестовых заданий</i>	313,320,322,325, 328, 330, 332, 334-339,341,343,347-351,353-354,357-362	Бланочное тестирование
			<i>Собеседование</i>	61-63, 66-69	Собеседование с преподавателем
			<i>Кейс-задача</i>	640-647	Проверка преподавателем
9	Химия p-элементов.	ОК-5	<i>Банк тестовых заданий</i>	363-456, 460-472, 474, 479-481, 484-490	Бланочное тестирование
			<i>Собеседование</i>	71-78, 80-84, 86-89, 91-93, 95	Собеседование с преподавателем
			<i>Задача</i>	516-528, 576-590	Проверка преподавателем
10.	Химия d – элементов и f-элементов.	ОК-5	<i>Банк тестовых заданий</i>	308-312,314-319,321, 323-324,236-327,331, 333, 340, 342,344-346, 352, 355-356,457-459, 473, 475-478,482-483, 491-494, 498-515	Бланочное тестирование
			<i>Собеседование</i>	64-65, 70, 79, 85, 90, 94, 96-97	Собеседование с преподавателем
			<i>Кейс-задача</i>	636-639	Проверка преподавателем

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине «Неорганическая химия» применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями

ФОС являются (1 семестр): отчет по лабораторным работам в виде собеседования; рубежный контроль в виде собеседования и тестирования; сдача коллоквиума в виде собеседования и решения задачи, домашнее задание в виде компьютерного тестирования; аудиторная контрольная работа. Оценивание студентов осуществляется в течение 2 семестра при проведении аудиторных занятий, показателями ФОС являются: отчет по лабораторным работам в виде собеседования; рубежный контроль в виде собеседования и тестирования; сдача коллоквиума в виде собеседования и решения задачи, домашняя контрольная работа; аудиторная контрольная работа. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов»

По результатам текущей работы в семестре студенту выставляется оценка в пятибалльной системе или системе «зачтено»-«незачтено».

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 60 %, т.к. он не выполнил всю работу в семестре, допускается до сдачи экзамена или зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен или зачет. Экзамен (1 семестр) проводится в виде собеседования и кейс-задачи. Экзаменационный билет включает 2 вопроса-собеседования и кейс-задачу. При частично правильном ответе сумма баллов делится пополам.

Зачет (2 семестр) проводится в виде тестового задания и кейс-задачи. Максимальное количество заданий в билете – 21. Максимальная сумма баллов – 20. При частично правильном ответе сумма баллов делится пополам.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена (зачета) студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене или зачете не учитывается.

3.1 Вопросы к собеседованию (зачету, экзамену, защите лабораторных работ)

ОК-5 - способность к самоорганизации и самообразованию

	Формулировка задания
1	Модели строения атома.
2	Теория Бора.
3	Понятие о квантовой механике, уравнение Шредингера. Атомная орбиталь.
4	Квантовые числа, их разрешенные значения. Принцип минимума энергии. Принцип Паули.
5	Правило Гунда. Правила Клечковского. Последовательность заполнения орбиталей
6	Электронные формулы атомов и ионов. Энергетические диаграммы. s-, p-, d-, f - элементы. Отклонения от правил Клечковского в электронном строении некоторых элементов.
7	Строение электронной оболочки и свойства элементов. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность.
8	Атомные радиусы.
9	Современная формулировка Периодического закона. Физическая причина периодичности.
10	Периодическая система элементов. Период. Группа. Подгруппа.
11	Зависимость свойств элементов и их соединений от положения в Периодической системе.
12	Определение химической связи. Понятие о типах химической связи. Характеристики связи: энергия, длина, направленность. Теория химического строения.
13	Ионная связь, свойства ионной связи.
14	Ковалентная связь. Механизмы образования связи. Свойства ковалентной связи
15	Дипольный момент связи и дип. момент молекулы. Кратность связи.
16	Металлическая связь.

17	Водородная связь.
18	Описание строения молекул с позиций МВС.
19	Теория гибридизации. Типы гибридизации: sp , sp^2 , sp^3
20	Основные понятия метода молекулярных орбиталей (ММО).
21	Строение вещества в конденсированном состоянии. Классификация кристаллов по характеру химической связи
22	Скорость химической реакции, от каких факторов она зависит.
23	Зависимость скорости реакции от концентрации. Константа скорости.
24	Зависимость скорости реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). Энергетическая диаграмма реакции.
25	Катализ (положительный и отрицательный). Катализаторы. Энергетическая диаграмма каталитической реакции.
26	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.
27	Константа химического равновесия. Уравнение изотермы реакции.
28	Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
29	Основные понятия хим. термодинамики: термодинамическая система, термодинамические параметры, состояние системы, уравнение состояния.
30	Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Энтальпия.
31	Термохимия. Закон Гесса и следствие из закона Гесса. Закон Лавуазье-Лапласа.
32	Второе начало термодинамики. Энтропия.
33	Применение второго начала для химических систем. Энергия Гиббса.
34	Эквивалент вещества. Фактор эквивалентности. Закон эквивалентов.
35	Растворы. Насыщенный, пересыщенный раствор. Способы выражения концентрации в растворе.
36	Коллигативные свойства растворов. Изотонический коэффициент. Осмос, осмотическое давление, формула Вант-Гоффа.
37	Закон Рауля. Эбуллиоскопия. Криоскопия.
38	Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации.
39	Степень диссоциации, классификация веществ по степени диссоциации. Уравнения диссоциации сильных и слабых электролитов.
40	Сильные электролиты, кажущаяся степень диссоциации. Активность, коэффициент активности. Ионная сила.
41	Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации, закон разбавления Оствальда.
42	Произведение растворимости, условия образования и растворения осадков.
43	Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы.
44	Расчет pH растворов слабых и сильных кислот и оснований.
45	Гидролиз солей по катиону слабого основания, расчет pH растворов.
46	Гидролиз солей по аниону слабой кислоты, расчет pH растворов.
47	Совместный гидролиз.
48	Смещение равновесия гидролиза.
49	Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
50	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом.
51	Электрохимические процессы (определение). Электроды: анод, катод. Активные и инертные электроды. Электродный потенциал, механизм возникновения электродных потенциалов.
52	Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Измерение электродных потенциалов.
53	Гальванические элементы. Принцип действия гальванических элементов (на примере элемента Даниэля-Якоби). ЭДС гальванического элемента.
54	Направление протекания ОВР.
55	Коррозия. Методы защиты от коррозии.
56	Электролиз расплавов солей (3 примера).
57	Электролиз водных растворов солей (2 примера).

58	Координационная теория Вернера: внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Комплексообразователь, координационное число комплексообразователя. Координационная емкость лиганда.
59	Номенклатура комплексных соединений. Примеры названий комплексных соединений с анионным, катионным и нейтральным комплексом.
60	Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений.
61	1. Водород. Получение в промышленности и лаборатории, физические и химические свойства. Изотопы водорода.
62	2. Литий. Его особенности как элемента. Физические и химические свойства. Гидрид лития. Гидроксид лития.
63	3. Щелочные металлы. Физические и химические свойства. Получение и хранение. Применение их соединений.
64	4. Подгруппа меди. Физические и химические свойства простых веществ, промышленные способы их получения.
65	5. Соединения меди, серебра, золота. Химические свойства. Комплексные соединения элементов подгруппы меди.
66	6. Общая характеристика элементов II группы периодической системы. Бериллий и его соединения.
67	7. Магний и его соединения.
68	8. Щелочноземельные металлы и их соединения.
69	9. Жесткость воды и способы ее устранения.
70	10. Подгруппа цинка. Особенности химии ртути.
71	11. Общая характеристика III группы ПСЭ. Бор, его особенности. Соединения бора с водородом. Борная кислота. Бора.
72	12. Соединения бора с азотом. Комплексные соединения бора. Качественная реакция на бор.
73	13. Алюминий и его соединения. Комплексы алюминия.
74	14. Галлий, индий, таллий и их соединения. Особенности химии таллия.
75	15. Углерод. Особенности химии углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота. Карбонилы металлов. Сероуглерод.
76	16. Соединения углерода с азотом: дициан, циановодород, циановая, изоциановая и гремучая кислоты. Роданиды. Карбиды.
77	17. Кремний и его соединения. Стекла. Силаны.
78	18. Германий, олово, свинец и их соединения. Свинцовый аккумулятор.
79	19. Подгруппа титана (общая характеристика). Соединения титана, циркония, гафния.
80	20. Азот. Степени окисления азота. Молекулярный азот. Соединения азота с водородом (аммиак, гидразин, гидроксилламин, азотистоводородная кислота и азиды).
81	21. Оксиды азота. Азотистая кислота.
82	22. Азотная кислота. Особенности ее взаимодействия с различными веществами.
83	23. Фосфор. Аллотропия фосфора. Соединения фосфора.
84	24. Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения. Окислительные свойства висмутатов.
85	25. Элементы подгруппы ванадия и их соединения.
86	26. Кислород. Аллотропия кислорода. Соединения кислорода: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды. Деление оксидов на 4 типа (по химическим свойствам).
87	27. Сера. Соединения серы с водородом, кислородом. Сернистая, тиосерная и серная кислоты.
88	28. Концентрированная серная кислота как окислитель. Пероксокислоты (надкислоты) серы и их свойства.
89	29. Селен и теллур, их соединения. Селеновая и теллуrowая кислоты.
90	30. Подгруппа хрома. Соединения хрома, молибдена и вольфрама; их окислительно-восстановительные свойства.
91	31. Фтор. Отличия химии фтора от химии других галогенов.
92	32. Хлор, бром, йод. Простые вещества. Соединения с водородом.
93	33. Оксиды галогенов. Кислородсодержащие кислоты галогенов.
94	34. Подгруппа марганца. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца.
95	35. благородные газы и их соединения.
96	36. Общая характеристика элементов побочной подгруппы VIII группы ПСЭ. Триада железа.
97	37. Семейство платиновых металлов. Комплексные соединения платиновых металлов.

3.2 Тестовые задания (зачет, защита лабораторных работ)

ОК-5 - способность к самоорганизации и самообразованию

№ задания	Тестовое задание
98	Заполненные орбитали на различных подуровнях отличаются друг от друга (-)Числом электронов. (-)Только формой. (-)Только энергией. (-)Формой и энергией
99	Элемент, имеющий строение внешнего уровня $3d^34s^2$ обладает (-)Окислительными свойствами. (-)Восстановительными свойствами. (-)Как окислительными, так и восстановительными свойствами
100	Сила бескислородных кислот от фтороводородной до иодоводородной кислоты изменяется (-)Периодически. (-)Не меняется. (-)Уменьшается. (-)Увеличивается.
101	Элементы относят к главным подгруппам, так как они (-)Стоят в левой части группы. (-)Включают элементы как малых, так и больших периодов. (-)Стоят в правой части группы. (-)Включают элементы только больших периодов.
102	Ёмкость энергетических подуровней в атоме (-)Принципом Паули. (-)Правилом Хунда. (-)Правилом Клечковского. (-)Принципом наименьшей энергии
103	В таблице Д.И.Менделеева f-элементы находятся (-)В пятом периоде. (-)В шестом периоде. (-)В седьмом периоде. (-)В пятой группе.
104	Орбиталей на третьем энергетическом уровне (-)Три. (-)Четыре. (-)Пять. (-)Девять.
105	Изменение свойств гидроксидов элементов в периоде с увеличением заряда ядра (-)Основные свойства уменьшаются. (-)Без закономерности. (-)Основные свойства увеличиваются. (-)Не меняются.
106	На высшую валентность элемента в таблице Менделеева указывает (-)Номер периода. (-)Номер группы. (-)Число электронов на внешнем уровне. (-)Порядковый номер элемента
107	Элементы побочных подгрупп относятся (-)s, p и d-семействам. (-)s и p- семействам. (-)p и d- семействам. (-)d и f- семействам
108	Магнитное квантовое число имеет значения: +1, 0, -1 (-)На s-подуровне. (-)На p-подуровне. (-)На d-подуровне. (-)На f-подуровне

109	Инертные газы, которые с точки зрения строения атома, не могут образовывать валентные связи (-)Криптон. (-)Ксенон. (-)Неон. (-)Гелий.
110	Число неспаренных электронов на подуровне можно определить с помощью (-)правила Клечковского (-)принцип Паули (-)правила Гунда (-)принципа наименьшей энергии
111	Окислительную способность элемента определяет (-)энергия ионизации (-)энергия сродства к электрону (-)электроотрицательность
112	Характер оксидов и гидроксидов элементов II периода с увеличением порядкового номера элемента (-)не меняется (-)основные свойства усиливаются (-)основные свойства ослабевают (-)кислотные свойства усиливаются
113	Сила кислот в ряду: H_2SO_3 , H_2SeO_3 , H_2TeO_3 с увеличением порядкового номера элемента (-)увеличивается. (-)уменьшается. (-)не изменяется
114	Значения квантовых чисел для четырнадцатого электрона (-) $n=3$ $l=2$ $m_l=-2$ $s=-1/2$ (-) $n=3$ $l=0$ $m_l=0$ $s=1/2$ (-) $n=3$ $l=0$ $m_l=-1$ $s=1/2$ (-) $n=3$ $l=1$ $m_l=0$ $s=1/2$
115	В каком из соединений имеет место донорно-акцепторная связь? Укажите, какой элемент является донором. 1) NH_3 ; 2) HBF_4 ; 3) KCl ; 4) F_2 .
116	Объясните с точки зрения строения атома, какой из элементов в возбужденном состоянии не может проявлять в химических соединениях высшую валентность, соответствующую номеру группы в периодической таблице. Почему? 1) ксенон; 2) сера; 3) хлор; 4) фтор.
117	Укажите наиболее полярную молекулу. Рассмотрите эту молекулу в рамках метода валентных связей 1) CO_2 ; 2) CH_4 ; 3) $BeCl_2$; 4) H_2O .
118	В какой молекуле имеется две π -связи? Нарисуйте схему перекрывания электронных облаков в этой молекуле. 1) C_2H_4 ; 2) C_2H_2 ; 3) O_2 ; 4) H_2O .
119	Выберите среди перечисленных свойств характерное для ионной связи: 1) насыщенность; 2) ненасыщенность; 3) направленность; 4) небольшая энергия связи.
120	Укажите название вещества, молекулы которого способны к образованию водородных связей: 1) водород; 2) гидрид натрия; 3) муравьиная кислота; 4) метан.
121	Какой тип решетки характерен для металлов? 1) атомная; 2) ионная; 3) молекулярная; 4) атом-ионная.
122	Какая молекула имеет тетраэдрическое строение? Нарисуйте схему перекрывания электронных облаков в этой молекуле. 1) CO ; 2) NH_3 ; 3) $MgCl_2$; 4) H_2S .
123	В какой молекуле имеется ионный тип связи? 1) HCl ; 2) NH_3 ; 3) $NaCl$; 4) H_3BO_3 .
124	Какое количество σ -связей в молекуле ацетилена (C_2H_2)? Приведите квантово-механическую модель молекулы. 1) четыре; 2) две; 3) одна; 4) три

125	Какова направленность ковалентных связей при sp^2 -гибридизации? Приведите пример соединения. 1) к вершинам треугольника; 2) к вершинам пирамиды; 3) к вершинам тетраэдра; 4) линейная.
126	У какого из указанных атомов нельзя повысить ковалентность за счет возбуждения? Почему? 1) аргон; 2) фосфор; 3) сера; 4) азот.
127	Какие виды связи существуют в молекуле гидроксида натрия? 1) ионная и ковалентная; 2) ионная и металлическая; 3) ковалентная и водородная; 4) ковалентная и металлическая.
128	Как изменяется степень ионности у высших оксидов элементов второго периода? 1) степень ионности уменьшается; 2) степень ионности увеличивается; 3) степень ионности не изменяется.
129	Какая из молекул имеет строение треугольной пирамиды с центральным атомом в вершине? Изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы (МВС) 1) $AlCl_3$; 2) BCl_3 ; 3) PH_3 ; 4) CCl_4 .
130	Каково строение молекулы углекислого газа? Нарисуйте квантово-механическую модель. Каков тип гибридизации углерода в молекуле углекислого газа? 1) нет гибридизации; 2) sp^3 ; 3) sp^2 ; 4) sp^1 .
131	В какой молекуле имеется одна π -связь? Приведите структурные формулы всех молекул. 1) C_2H_2 ; 2) C_2H_4 ; 3) SiH_4 ; 4) Br_2 .
132	Какая из величин определяет полярность молекулы типа AB_2 ? Дать обоснованный ответ. Привести примеры. 1) дипольный момент связи между атомами; 2) электроотрицательность атомов; 3) дипольный момент молекулы; 4) энергия связи.
133	Соединения каких химических элементов склонны к образованию водородных связей? 1) F, 2) C; 3) B, 4) As.
134	Какой вид химической связи в молекуле Na_2S ? 1) только ионная; 2) только ковалентная; 3) донорно-акцепторная; 4) смешанная.
135	Какие типы связи характерны для простых веществ? 1) ковалентная полярная и металлическая; 2) ковалентная неполярная и ионная; 3) ковалентная неполярная и металлическая; 4) ковалентная полярная и водородная.
136	При повышении температуры увеличивается степень разложения HI на простые вещества. Свидетельствует ли этот факт о том, что взаимодействие сопровождается тепловым эффектом? 1) Нет 2) Да, это означает, что реакция экзотермическая 3) Да, это означает, что реакция эндотермическая
137	Функцией состояния термодинамической системы не является: 1) энергия Гиббса 2) теплота 3) энтропия 4) внутренняя энергия
138	Стандартной энтальпией образования $CaCO_3$ (к.) является изменение энтальпии в термохимической реакции: 1) Ca (к.) + C (графит) + $3/2 O_2$ (г.) = $CaCO_3$ (к.) 2) $2Ca$ (к.) + 2C (графит) + $3O_2$ (г.) = $2CaCO_3$ (к.) 3) CaO (к.) + CO_2 (г.) = $CaCO_3$ (к.) 4) $Ca(HCO_3)_2$ (к.) = $CaCO_3$ (к.) + CO_2 (г.) + H_2O (г.)
139	С уменьшением энтропии протекает процесс: 1) кипения жидкости 2) плавления льда 3) кристаллизации соли из раствора 4) электролитической диссоциации соли в растворе

140	<p>При синтезе аммиака $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$ энтропия системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) для прямой реакции не изменяется, для обратной увеличивается 2) для обратной реакции не изменяется, для прямой увеличивается 3) для прямой реакции увеличивается, для обратной уменьшается 4) для прямой реакции уменьшается, для обратной увеличивается
141	<p>Следствие второго начала термодинамики: в изолированной термодинамической системе могут самопроизвольно протекать реакции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) с уменьшением энтропии 2) с увеличением энтропии 3) с поглощением теплоты 4) с выделением теплоты
142	<p>Среди следующих утверждений неверными являются</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Если $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$, то химическая реакция протекает только при достаточно высоких температурах 2) Если $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$, то химическая реакция протекает только при достаточно низких температурах 3) Если $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$, то протекание химической реакции возможно при любых температурах 4) Если $\Delta H = T\Delta S$, то химическая реакция находится в состоянии равновесия
143	<p>Истинное химическое равновесие характеризуется значением свободной энергии</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $G > 0$ 2) $G = 0$ 3) $G < 0$ 4) $G = \min$ 5) $G = \max$
144	<p>К процессам, в результате которых происходит уменьшение энтропии, относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) плавление 2) фазовый переход $H_2O(\text{жидк.}) = H_2O(\text{тв.})$ 3) фазовый переход $H_2O(\text{жидк.}) = H_2O(\text{газ})$ 4) полимеризация 5) реакция синтеза
145	<p>Уравнения реакций, которые протекают с увеличением энтропии имеют вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $H_2O(\text{жидк.}) + SO_3(\text{газ}) = H_2SO_4(\text{жидк.})$ 2) $2NH_3(\text{газ}) = N_2(\text{газ}) + 3H_2(\text{газ})$ 3) $CaCO_3(\text{тв.}) = CaO(\text{тв.}) + CO_2(\text{газ})$ 4) $CaO(\text{тв.}) + CO_2(\text{газ}) = CaCO_3(\text{тв.})$
146	<p>Эндотермическими являются процессы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) сублимации (тв. тело \rightarrow газ) 2) плавления 3) конденсации (газ \rightarrow жидкость) 4) кристаллизации
147	<p>Функциями состояния термодинамической системы не являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) энергия Гиббса 2) теплота 3) энтропия 4) внутренняя энергия 5) работа
148	<p>Какие реакции могут протекать самопроизвольно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $CH_4 + CO_2 = 2CO + 2H_2$ $\Delta G = 170,95$ кДж/моль 2) $C(k) + O_2(g) = 2CO(g)$ $\Delta G = -137$ кДж/моль 3) $PbS(k) + 2HCl(j) = H_2S(g) + PbCl_2(j)$ $\Delta G = 30,9$ кДж/моль 4) $3PbS(k) + 8HNO_3(j) = 3PbSO_4(j) + 8NO(g) + 4H_2O(j)$ $\Delta G = -1454,3$ кДж/моль
149	<p>Закон Гесса выполняется при</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) постоянной температуре 2) условии, что не совершается никакого вида работы, кроме работы расширения 3) постоянном давлении или объеме 4) постоянной концентрации исходных веществ 5) постоянной концентрации продуктов реакции
150	<p>К процессам, в результате которых происходит увеличение энтропии, относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) плавление 2) фазовый переход $Hg(\text{жидк.}) \rightarrow Hg(\text{пары})$ 3) кристаллизация 4) реакция синтеза
151	<p>В результате реакции $C_2H_5OH + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$; $\Delta H^0 = -1374$ кДж выделилось 687 кДж теплоты. Количество вещества этанола C_2H_5OH, вступившего во взаимодействие, равно _____ моль.</p>

	1)0,5 2)1 3)2 4)10
152	При разложении 0,5 моль C_2H_4 (г.) на С (графит) и H_2 (г.) поглощается 26,15 кДж теплоты. Стандартная энтальпия образования C_2H_4 (г.) равна _____ кДж/моль. 1) -52,3 2) -26,15 3) +26,15 4) +104,6
153	Равновесие системы наблюдается при значении ΔG , равном _____. Ответом является целое число
154	Извлечение азота водой из воздуха, если $\Delta G^\circ = 358$ кДж/моль 1) возможно, но маловероятно 2) возможно 3) невозможно
155	Тепловой _____ химических реакций, протекающих при постоянном давлении или постоянном объеме, не зависит от числа промежуточных стадий, а определяется только начальным и конечным состоянием системы. Какое слово пропущено?
156	Закрытая термодинамическая система - это система, которая может обмениваться с внешней средой энергией и не может обмениваться _____. 1) веществом 2) теплотой 3) работой 4) энтропией
157	Энтропия - термодинамическая величина, описывающая степень 1) неупорядоченности системы 2) теплосодержания системы 3) устойчивости системы 4) неустойчивости системы
158	В закрытой системе процесс может протекать самопроизвольно, если $\Delta G < 0$. В каком случае это положение верно? 1) всегда 2) никогда 3) верно при низких температурах 4) верно при высоких температурах
159	При уменьшении объема системы в 2 раза путем сжатия скорость химической реакции $2NO(\text{газ}) + O_2(\text{газ}) = 2NO_2(\text{газ})$ 1) увеличится в 8 раз 2) уменьшится в 2 раза 3) уменьшится в 8 раз 4) увеличится в 2 раза
160	При увеличении давления в 4 раза скорость химической реакции $CaO(\text{тв}) + CO_2(\text{газ}) = CaCO_3(\text{тв})$ 1) уменьшится в 8 раз 2) не изменится 3) увеличится в 4 раза 4) увеличится в 16 раз
161	Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. При охлаждении системы от $50^\circ C$ до $30^\circ C$ скорость реакции 1) не изменилась 2) уменьшилась в 9 раз 3) уменьшилась в 6 раз 4) уменьшилась в 3 раза
162	Сместится ли равновесие реакции $H_2(\text{газ}) + I_2(\text{газ}) = 2HI(\text{газ})$, если при неизменной температуре увеличить давление путем уменьшения объема газовой смеси? 1) не сместится 2) сместится влево 3) сместится вправо
163	Найдите значение константы скорости химической реакции $A + B \rightarrow AB$, если при концентрациях веществ А и В, равных соответственно 0,1 и 0,1 моль/л, скорость реакции равна 0,0001 моль/(л·мин) 1) 0,001 2) 0,01 3) 1 4) 0,0005 5) 0,1999
164	Найдите значение константы химического равновесия реакции $A + B \rightarrow AB$, протекающей в газовой фазе, если концентрации веществ А и В, равны соответственно 0,1 и 0,1 моль/л, а концентрация вещества АВ 0,01 моль/л. 1) 20 2) 0,05 3) 1 4) 0,19
165	При увеличении концентраций реагирующих веществ значение константы скорости

	химической реакции 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится
166	Сместится ли равновесие в реакции $2\text{SO}_2(\text{газ}) + \text{O}_2(\text{газ}) = 2\text{SO}_3(\text{газ})$, если при неизменной температуре уменьшить давление путем увеличения объема газовой смеси? 1) не сместится 2) сместится влево 3) сместится вправо
167	Правило Вант-Гоффа выражает зависимость скорости химической реакции от 1) температуры 2) концентрации 3) давления 4) катализатора 5) природы реагирующих веществ
168	Факторами, которые приводят к смещению равновесия, но не влияют на величину константы равновесия, являются: 1) давление 2) концентрация 3) наличие в системе катализатора 4) температура
169	От каких факторов зависит константа скорости реакции? 1) от концентрации 2) от наличия катализатора в системе 3) от давления в системе 4) от температуры 5) от природы реагирующих веществ
170	В экзотермической химической реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{SO}_3(\text{г})$ ($\Delta H < 0$) смещение химического равновесия может быть вызвано 1) изменением давления 2) изменением температуры 3) введением в систему положительного катализатора 4) введением в систему ингибитора 5) изменением концентрации исходных веществ
171	Скорость прямой реакции, протекающей по уравнению $\text{A} + \text{B} = \text{AB}$ увеличивается при 1) увеличении концентрации вещества А 2) увеличении концентрации вещества В 3) увеличении концентрации вещества АВ 4) уменьшении концентрации вещества А 5) уменьшении концентрации вещества В 6) уменьшении концентрации вещества АВ
172	Выход продуктов реакции, протекающей по уравнению $2\text{A} + \text{B} = \text{C} + 3\text{D}$, увеличивается при 1) увеличении концентрации вещества А 2) увеличении концентрации вещества В 3) уменьшении концентрации вещества А 4) уменьшении концентрации вещества В 5) введении в систему положительного катализатора
173	Константа равновесия химической реакции зависит от 1) концентрации 2) температуры 3) природы реагирующих веществ 4) давления 5) катализатора
174	_____ - это вещество, изменяющее скорость химической реакции, но не влияющее на смещение химического равновесия. Ответ введите одним словом.
175	Константой химического равновесия называется отношение _____ скоростей прямой и обратной реакции. Ответ введите одним словом.
176	Химическое равновесие – это состояние химической системы, при котором возможны 2 реакции, идущие с равными _____ в противоположных направлениях.
177	Скорости большинства химических реакций увеличиваются в 2 - 4 раза при увеличении температуры на каждые _____ градусов Цельсия.
178	При концентрациях А и В, равных 0,1 и 0,2 моль/дм ³ скорость реакции $2\text{A} + \text{B} = \text{C}$ равна 0,02

	моль/(дм ³ · мин). Константа скорости реакции $2A + B = C$ равна _____.
179	Скорость реакции $FeCl_3 + 3KCN \rightarrow Fe(CNS)_3 + 3KCl$ в растворе при разбавлении смеси водой вдвое уменьшится в _____ раз.
180	Точная зависимость скорости реакции от _____ задается уравнением Аррениуса.
181	Величина константы равновесия зависит только от природы реагирующих веществ и _____.
182	В растворе, который получен растворением 25 г соли в 100 г воды, массовая доля соли равна 1) 50% 2) 25% 3) 20% 4) 17,5%
183	Имеется 5 кг хлорида калия. Для приготовления раствора с массовой долей KCl 10 % надо взять массу воды 1) 60 кг 2) 55 кг 3) 50 кг 4) 45 кг
184	Чтобы получить раствор с массовой долей NaOH 5 %, к 0,5 л воды надо добавить _____ граммов раствора с массовой долей гидроксида натрия 20 %. 1) 125,3 2) 166,7 3) 197,6 4) 210,1
185	При 25 град. Цельсия коэффициент растворимости хлорида натрия равен 36 г/100 г воды. Массовая доля NaCl в насыщенном растворе при этой температуре составляет 1) 18,8 % 2) 26,5 % 3) 36,0 % 4) 64,7 %
186	Имеется 10 кг хлорида калия. Для приготовления раствора с массовой долей KCl 10 % надо взять _____ кг воды. 1) 80 2) 90 3) 100 4) 110
187	После смешивания 80 г раствора с массовой долей растворенного вещества 20 % и 20 г раствора с массовой долей того же вещества 10 % массовая доля вещества в растворе составит _____ %. 1) 18 2) 11 3) 15 4) 13
188	Для приготовления раствора с массовой долей NaCl 14 % в 100 г воды нужно растворить _____ г NaCl. 1) 16 2) 14 3) 12 4) 18
189	После выпаривания 100 г воды из 400 г 30 %-ного раствора серной кислоты массовая доля серной кислоты в оставшемся растворе составит 1) 50 % 2) 45 % 3) 55 % 4) 40 %
190	Рассчитайте массу NaOH, необходимую для приготовления 5 л 0,1 моль/л раствора этого вещества. $M(NaOH) = 40$ г/моль. 1) 10 г 2) 20 г 3) 50 г 4) 100 г
191	Сколько соли нужно растворить в 5 кг воды для получения раствора с массовой долей соли 10 % ? 1) 0,442 кг 2) 0,342 кг 3) 0,556 кг 4) 0,725 кг
192	Сколько KBr нужно растворить в 250 г воды для получения раствора с массовой долей бромиды калия 2 % ? 1) 4,8 г 2) 4,9 г 3) 5,0 г 4) 5,1 г
193	Для нейтрализации 42 мл раствора серной кислоты потребовалось 14 мл 0,3 моль/дм ³ раствора NaOH. Определите молярную концентрацию раствора серной кислоты. 1) 0,05 моль/дм ³ 2) 0,10 моль/дм ³ 3) 0,15 моль/дм ³ 4) 0,20 моль/дм ³
194	При растворении 67,2 дм ³ хлороводорода (н. у) в воде получен 0,3 моль/дм ³ раствор соляной кислоты. Объем этого раствора равен 1) 2,24 дм ³ 2) 3,00 дм ³ 3) 10,00 дм ³ 4) 22,40 дм ³
195	Молярная концентрация эквивалента гидроксида бария в растворе составляет 0,2 моль/дм ³ . Молярная концентрация этого раствора равна 1) 0,1 моль/дм ³ 2) 0,2 моль/дм ³ 3) 0,05 моль/дм ³ 4) 0,3 моль/дм ³
196	При растворении 40 г NaOH ($M = 40$ г/моль) в 162 г воды получится раствор с мольной долей гидроксида натрия 1) 0,100 2) 0,111 3) 0,198 4) 0,247
197	Осмотическое давление раствора электролита вычисляется по формуле: 1) $p = p_0 X_1$ 2) $p = i p_0 X_1$ 3) $p = i c R T$ 4) $p = c R T$
198	Какой из указанных водных растворов (с одинаковой молярной концентрацией) закипит при более высокой температуре?

	1) раствор хлорида натрия 2) раствор сахара 3) раствор иодида натрия 4) раствор ортофосфата натрия
199	Какой формулой нужно пользоваться для вычисления давления насыщенного пара растворителя над раствором неэлектролита? 1) $p = cRT$ 2) $p = p_0 X_1$ 3) $p = nRT/V$ 4) $p = P_0 V_0/V_1$
200	Какой раствор кристаллизуется при более низкой температуре: 0,1 %-ный раствор глюкозы ($M = 180$ г/моль) или 0,1 %-ный раствор альбумина ($M = 68\ 000$ г/моль)? 1) Альбумина 2) Глюкозы 3) Температуры кристаллизации одинаковы 4) Недостаточно данных
201	21) В каком случае получится раствор с более высокой температурой кипения: при растворении в 100 г воды 15 г карбамида ($M = 60$ г/моль) или при растворении в 200 г воды 30 г глюкозы ($M = 180$ г/моль)? 1) В первом 2) В <input type="checkbox"/> втором 3) Одинаковые температуры кипения 4) Недостаточно данных
202	Формула вещества, 0,01 М раствор которого характеризуется наименьшим значением pH, имеет вид... 1) HNO_3 2) HF 3) $Ca(H_2PO_4)_2$ 4) H_2SO_3
203	Формула соли, в водном растворе которой индикатор лакмус приобретает красную окраску, имеет вид ... 1) $CuSO_4$ 3) $NaHCO_3$ 2) Na_3PO_4 4) Na_2SO_4
204	Определите pH раствора серной кислоты с концентрацией 0,005 моль/дм ³ . 1) 0,0 5 2) 0,01 3) 2 4) 2,3
205	Определите pH раствора гидроксида аммония с концентрацией 0,02 моль/дм ³ .
206	Рассчитайте произведение растворимости соли $AgNO_2$, если ее растворимость составляет 0,022 моль/дм ³ .
207	Раствор гидроксида калия имеет pH=10, чему равна молярная концентрация этого раствора.
208	Вычислите pH 0,05 М раствора некоторого основания MeOH, если степень его диссоциации равна 0,1.
209	Сокращенное ионное уравнение $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS$ соответствует взаимодействию веществ: 1) сульфата меди и сульфида аммония 2) гидроксида меди и сероводорода 3) карбоната меди и сульфида аммония 4) нитрата меди и сероводорода
210	Замедлить гидролиз сульфата меди возможно добавлением: 1) $BaCl_2$ 2) H_2SO_4 3) KOH 4) H_2O
211	Формула вещества, 0,01 М раствор которого характеризуется наибольшим значением pH, имеет вид ... 1) $KHCO_3$ 2) K_2CO_3 3) KOH 4) $Cu(OH)_2$
212	Определите рОН раствора соляной кислоты с концентрацией 0,001 моль/дм ³ . 1) 3 2) 11 3) 14 4) 14-0,001
213	Определите pH раствора угольной кислоты с концентрацией 0,005 моль/дм ³ .
214	Рассчитайте произведение растворимости соли Ag_2SO_4 , если ее растворимость составляет 0,017 моль/дм ³ .
215	Определите pH в 0,1 М растворе уксусной кислоты, если степень ее диссоциации равна 0,01.
216	Водный раствор имеет pH=13, если концентрация гидроксид-ионов составляет _____ моль/дм ³ .
218	К электролитам относятся все вещества ряда: 1) KOH, H_3PO_4 , MgF_2 , CH_3COONa

	<p>в) $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$ г) $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$</p>
259	<p>В совместный раствор солей, содержащий нитраты серебра, меди и свинца, погрузили цинковую пластинку. Укажите порядок, в котором будут выделяться металлы на ней: а) Ag, Cu, Pb б) Cu, Ag, Pb в) Pb, Ag, Cu г) Cu, Pb, Ag</p>
260	<p>Проводят электролиз водного раствора NaCl. Какие уравнения верно отражают совокупность протекающих процессов? а) $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$; $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ б) $\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$; $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ в) $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$; $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ г) $\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$; $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p>
261	<p>Проводят электролиз водного раствора K_2SO_4. Какие уравнения верно отражают совокупность протекающих процессов? а) $\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$; $2\text{SO}_4^{2-} - 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{SO}_3 + \text{O}_2$ б) $\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$; $\text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{SO}_2 + \text{O}_2$ в) $\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$; $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ г) $\text{K}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{K}$; $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p>
262	<p>Электрический ток пропустили через раствор, содержащий смесь солей. В каком случае будет происходить электролиз воды как на аноде, так и на катоде? а) KCl, K_2SO_4, NaNO_3 б) K_2SO_4, Na_3PO_4, NaNO_3 в) K_3PO_4, KCl, KI г) NaI, NaBr, Na_2SO_4</p>
263	<p>В каком порядке будут выделяться металлы при электролизе водного раствора, содержащего смесь нитратов Fe (III), Cu (II), Ag (I)? а) Fe, Cu, Ag б) Fe, Ag, Cu в) Cu, Fe, Ag г) Ag, Cu, Fe</p>
264	<p>При пропускании электрического тока через раствор, содержащий сульфат магния, на катоде будет происходить процесс: а) $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$ б) $\text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{SO}_2 + \text{O}_2$ в) $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ г) $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p>
265	<p>Через раствор, содержащий KCl, KI, KBr, пропускают электрический ток. В каком порядке будут выделяться галогены на аноде? а) Cl_2, I_2, Br_2 б) I_2, Br_2, Cl_2 в) Br_2, I_2, Cl_2 г) I_2, Cl_2, Br_2</p>
266	<p>Разряжается свинцовый кислотный аккумулятор ($\text{Pb}/\text{H}_2\text{SO}_4//\text{PbO}_2$). Какая реакция протекает на аноде? а) $\text{Pb} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}^{2+}$ б) $\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$ в) $\text{PbO}_2 + 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ г) $\text{Pb} + \text{PbO}_2 \rightarrow 2\text{PbO}$</p>
267	<p>Электролиз раствора нитрата натрия суммарно можно выразить уравнением: а) $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ б) $4\text{NaNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na} + 4\text{HNO}_3 + \text{O}_2$ в) $2\text{NaNO}_3 \rightarrow 2\text{Na} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$ г) $2\text{NaNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2$</p>
268	<p>Пропустили 96500 Кл электричества через раствор, содержащий сульфат меди. Какая масса меди (г) выделится на катоде, если $M(\text{Cu}) = 64$ г/моль? а) 32 б) 64 в) 16 г) 128</p>
269	<p>Пропустили 96500 Кл электричества через раствор, содержащий сульфат железа (III). Какая масса железа (г) выделится на катоде, если $M(\text{Fe}) = 56$ г/моль? а) 56 б) 28 в) 18,67 г) 37,33</p>
270	<p>В паре с какими металлами цинк будет выполнять роль анода (восстановителя)? а) магний б) алюминий в) медь г) серебро</p>
271	<p>Какие процессы протекают на электродах при пропускании электрического тока через раствор CuSO_4? а) $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$ б) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ в) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$ г) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ б) $\text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- = \text{SO}_2 + \text{O}_2$</p>
272	<p>Найдите ЭДС элемента $\text{Ag}/\text{Ag}^+//\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}$, если $E(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,8\text{В}$, $\square(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{В}$.</p>

	а) 0,36 В б) 0,86 В в) 0,44 В г) 1,24 В
273	Найдите ЭДС элемента $Zn^{2+}/Zn//Hg/Hg^{2+}$, если $E(Zn^{2+}/Zn)=-0,76В$, $E(Hg^{2+}/Hg)=+0,85В$. а) 0,09 В б) 0,11 В в) 0,70 В г) 1,61 В
274	Может ли самопроизвольно протекать реакция $2Br^- + Cl_2 = Br_2 + 2Cl^-$? а) нет б) да в) нет, если $pH < 7$ г) нет, если $pH > 7$
275	Что будет в первую очередь выделяться на графитовом катоде при электролизе раствора, содержащего соли свинца, никеля, серебра и цинка? а) Ag б) Zn в) Pb г) Ni
276	Какой металл будет вытесняться из растворов металлической медью? а) Pb б) Mg в) Fe г) Ag
277	Что и в каком порядке выделяется на аноде при электролизе водного раствора смеси солей $MgCl_2$ и MgI_2 ? а) I_2, Cl_2 б) Cl_2, I_2 в) Cl_2, O_2 г) O_2, I_2
278	Суммарно процесс, приводящий к появлению электрического тока в свинцовом аккумуляторе, можно выразить уравнением: а) $Pb-2e^- = Pb^{2+}$ б) $Pb^{4+} + 2e^- = Pb^{2+}$ в) $Pb^{4+} + 4e^- = Pb$ г) $Pb^{4+} + Pb = Pb^{2+}$
279	Какие газы могут быть получены при электролизе водного раствора хлорида магния? а) H_2, Cl_2 б) O_2, H_2 в) O_3, Cl_2, H_2 г) Cl_2, O_2
280	Какие газы могут быть получены при электролизе раствора фторида калия KF? а) H_2, F_2 б) O_2, H_2 в) O_2, F_2, H_2 г) O_2, F_2
281	1. Чему равно координационное число комплексобразователя в комплексном ионе $[Co(H_2O)(NH_3)_4Cl]^{+2}$?
282	2. Чему равно координационное число комплексобразователя в комплексном ионе $[Pt(NH_3)(H_2O)_3Cl_2]^{2+}$?
283	3. Чему равно координационное число комплексобразователя в комплексном ионе $[Ni(H_2O)_2(NH_3)_2]^{2+}$?
284	4. Чему равно координационное число Cu^{2+} в комплексном ионе $[Cu(H_2O)_2(NH_3)Cl]^{+}$?
285	5. Чему равно координационное число комплексобразователя в комплексном ионе: $[Pd(NH_3)_2(H_2O)_3F]^{+4}$?
286	6. Определите заряд центрального иона в комплексном соединении $K_4 [Fe(CN)_6]$ 1) +1 2) +2 3) +3 4) +4
287	7. Чему равен заряд комплексного иона $[Cu(NH_3)_4]$? А) +1 Б) +2 В) 0 Г) -1
288	8. Среди солей железа определите комплексную соль: 1) $K_3[Fe(CN)_6]$ 2) NH_4FeSO_4 3) $FeCl_3$ 4) $FeCl_2 \cdot 6H_2O$
289	9. Чему равно координационное число Pt^{4+} в комплексном ионе $[Pt(NH_3)_3(H_2O)]^{2+}$?
290	10. Определите заряд комплексного иона $K_2[Co(CNS)_4]$? 1) +3 2) -2 3) +2 4) +4
291	11. Какой молекуле соответствует название хлорид тетраамминмеди (II)? 1) $[Cu(H_2O)_4]Cl_2$ 2) $CuCl_2$ 3) $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$ 4) $[Cu(NH_3)_2]Cl$
292	12. Чему равен заряд комплексного иона в соединении $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$? 1) +2 2) +4 3) -3 4) +3
293	13. Среди солей меди (II) определите комплексную соль: 1) $CuSO_4$ 2) $K_2[Cu(CN)_4]$ 3) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 4) $CuCl_2$
294	14. Чему равно координационное число Co^{3+} в комплексном ионе $[Co(NH_3)_2(H_2O)_2F_2]^{+}$?
295	15. Определите заряд комплексобразователя в комплексном соединении $K_3[Fe(CN)_6]$? 1) +2 2) 0 3) -2 4) +3
296	16. Какой молекуле соответствует название тетраиодомеркурат (II) калия? 1) $K_2[HgI_4]$ 2) HgI_2 3) $Hg(NH_3)_4SO$ 4) $HgSO_4$
297	17. Чему равен заряд комплексного иона $[Zn(OH)_4]$? 1) +3 2) +4 3) -2 4) -3
298	18. Среди солей никеля (II) определите комплексную соль: 1) $(NH_4)_2Ni(SO_4)_2$ 2) $[Ni(NH_3)_4]SO_4$ 3) $NiSO_4$ 4) $NiCl_2$
299	19. Чему равно координационное число Fe^{3+} в комплексном ионе $[Fe(CN)_4Cl_2]^{-3}$?
300	20. Определите заряд комплексобразователя в комплексном соединении $K_3[Co(CN)_6]$? 1) +2 2) 0 3) +3 4) -2
301	21. Какому веществу соответствует название хлорид диамина серебра (I)? 1) $AgCl$ 2) NH_4Cl 3) $[Ag(NH_3)_2]Cl$ 4) $AgSO_4$

	1) 1	2) 2	3) 3	4) 4	5) 5	6) 6
319	Для обнаружения меди в сплавах их обрабатывают концентрированной азотной кислотой. Какой газ при этом выделяется? 1) O ₂ 2) NO 3) NO ₂ 4) H ₂					
320	Какая из солей калия подвергается гидролизу? 1) KCl 2) K ₂ S 3) KBr 4) K ₂ SO ₄					
321	В чем можно растворить AgCl? 1) водный раствор NH ₃ 2) чистая вода 3) водный раствор HCl 4) бензин 5) толуол					
322	Натрий бурно реагирует с водой. Продуктами этой реакции являются 1) O ₂ 2) H ₂ 3) Na ₂ O 4) NaOH 5) Na 6) H ₂ O ₂					
323	Из комплексного соединения K[Au(CN) ₂] золото выделяют путем взаимодействия с 1) серебром 2) натрием 3) азотом 4) цинком 5) раствором HCN 6) раствором KOH					
324	Для серебрения гальваническим способом поверхностей металлов используют соединение K[Ag(CN) ₂]. Какие частицы являются лигандами в этом веществе? 1) [Ag(CN) ₂] ⁻ 2) CN ⁻ 3) Ag ⁺ 4) K ⁺ 5) (CN) ₂					
325	Какие металлы I группы при взаимодействии с кислородом не склонны к образованию перекисных соединений (пероксидов, надпероксидов, озонидов)? 1) Li 2) Cu 3) Na 4) K 5) Rb 6) Cs					
326	Наличие в растворе ионов серебра определяют одним из указанных веществ. Каким? 1) NaNO ₃ 2) NaCl 3) NaF 4) KNO ₃					
327	Каким реактивом можно разрушить комплексное соединение золота Na[Au(CN) ₂]? 1) цинком 2) аммиаком 3) кислородом 4) азотом					
328	В ходе термического разложения гидрокарбоната натрия выделяются 1) Na ₂ CO ₃ 2) H ₂ O 3) CO ₂ 4) Na ₂ O 5) H ₂ 6) O ₂					
329	Какое вещество способно вступить в реакцию с AgCl с образованием донорно-акцепторной связи? 1) CO ₂ 2) NH ₃ 3) SO ₂ 4) H ₂					
330	С каким веществом пероксид натрия может реагировать как окислитель? 1) KCl 2) NaCl 3) LiF 4) KI					
331	Какой из указанных гидроксидов легче всего разлагается? 1) Cu(OH) ₂ 2) KOH 3) AgOH 4) NaOH					
332	При электролизе водного раствора KBr образуются 1) H ₂ , Br ₂ 2) K, Br ₂ , KOH 3) KOH, H ₂ , K 4) Br ₂ , H ₂ , KOH					
333	При электролизе водного раствора медного купороса на графитовом аноде выделяется 1) водород 2) оксид серы (IV) 3) кислород 4) медь					
334	Атом металла, обладающий наименьшим радиусом 1) Na 2) K 3) Li 4) Rb 5) Cs					
335	Меньшим потенциалом ионизации обладает атом металла 1) Rb 2) Na 3) K 4) Li 5) Cs					
336	Продукты реакции NaH + H ₂ O = O ₂ H ₂ Na ₂ O NaOH Na H ₂ O ₂					
337	Продукты реакции Na ₂ O ₂ + H ₂ O = NaOH Na ₂ O Na H ₂ O ₂ H ₂ O ₂					
338	Металл, образующий оксид при горении в кислороде Na K Li Rb					
339	Какие из гидроксидов металлов II группы могут взаимодействовать с раствором NaOH с образованием гидрокомплексов Na ₂ [Э(OH) ₄]? 1) Ca(OH) ₂ 2) Cd(OH) ₂ 3) Mg(OH) ₂ 4) Be(OH) ₂ 5) Zn(OH) ₂ 6) Ba(OH) ₂					
340	Ртуть получают обжигом природного минерала киновари HgS. Уравнение этой реакции 1) HgS + O ₂ = Hg + SO ₂					

	<p>2) $\text{HgS} = \text{Hg} + \text{S}$ 3) $2\text{HgS} + 3\text{O}_2 = 2\text{Hg} + 2\text{SO}_3$ 4) $2\text{HgS} + 3\text{O}_2 = 2\text{HgO} + 2\text{SO}_2$</p>
341	<p>Гидроксид бериллия будет взаимодействовать с водными растворами 1) KOH 2) H_2O_2 3) NaOH 4) HCl 5) KNO_3</p>
342	<p>Раствор, содержащий ионы цинка и кадмия, обработали избытком щелочи. Какие вещества остались в осадке? 1) $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 3) ZnO 4) CdO</p>
343	<p>Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу? 1) CaCl_2 2) CaS 3) ZnSO_4 4) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 5) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 6) $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$</p>
344	<p>Амальгама это 1) сплав ртути с каким-либо металлом 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 3) ZnO 4) CdS 5) минерал, содержащий барий и стронций 6) исходное сырье для получения бериллия</p>
345	<p>При нагревании Hg_2O на воздухе протекает реакция 1) $2\text{Hg}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{HgO}$ 2) $2\text{Hg}_2\text{O} = 4\text{Hg} + \text{O}_2$ 3) $2\text{Hg}_2\text{O} = \text{Hg}_4\text{O}_2$ 4) $2\text{Hg}_2\text{O} + 2\text{N}_2 = 4\text{HgN} + \text{O}_2$</p>
346	<p>Соединения Hg_2^{+2} и Hg^{+2} отличаются друг от друга тем, что 1) соединения Hg_2^{+2} ядовиты для человека, а Hg^{+2} - не ядовиты 2) ион Hg_2^{+2} не образует комплексные ионы, а Hg^{+2} образует комплексные ионы 3) соединения Hg_2^{+2} могут выступать в качестве окислителей, а Hg^{+2} - не могут 4) соединения Hg_2^{+2} проявляют восстановительные свойства, а Hg^{+2} - не проявляют 5) в ходе взаимодействия соли Hg_2^{+2} со щелочью образуется гидроксид ртути, а в случае Hg^{+2} - оксид ртути</p>
347	<p>Раствор, содержащий ионы Mg^{+2}, Ba^{+2}, Zn^{+2}, Be^{+2} обработали избытком NaOH. Что находится в осадке? 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 3) $\text{Be}(\text{OH})_2$ 4) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 5) осадка нет</p>
348	<p>Наиболее активно с водой реагирует 1) бериллий 2) ртуть 3) цинк 4) барий</p>
349	<p>Гидроксид кальция реагирует с 1) водой 2) щелочью 3) кислотой 4) кислотой и щелочью</p>
350	<p>Щелочноземельные металлы (простые вещества) 1) являются сильными восстановителями 2) проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства 3) не взаимодействуют с водой 4) легко присоединяют электроны в химических реакциях</p>
351	<p>Верны ли следующие суждения о свойствах оксида бериллия? А. Оксид бериллия проявляет амфотерные свойства. Б. Оксид бериллия проявляет восстановительные свойства. 1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны</p>
352	<p>При действии избытка раствора гидроксида натрия на раствор нитрата цинка образуется 1) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 2) Na_2ZnO_2 3) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 4) ZnO</p>
353	<p>Гидроксид кальция реагирует с каждым из двух веществ 1) BaCl_2 и NaOH 2) MgO и HNO_3 3) HCl и KOH 4) HCl и CO_2</p>
354	<p>Гидроксид бария может реагировать с 1) NaNO_3 2) SO_2 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 4) CaO 5) CuSO_4 6) Cu</p>
355	<p>Оксид цинка вступает в реакции с веществами, формулы которых 1) SO_3 2) K_2O 3) K_2SO_4 4) H_2SO_4 5) KOH</p>
356	<p>Цинк можно превратить в ZnSO_4 действием 1) разбавленного раствора H_2SO_4 2) концентрированного раствора H_2SO_4 3) SO_3</p>

	4) SO ₂ 5) концентрированного раствора K ₂ SO ₄
357	Какие из перечисленных ниже солей определяют временную жесткость воды? 1) Ca(NO ₃) ₂ 2) CaCl ₂ 3) Mg(NO ₃) ₂ 4) KCl 5) Ca(HCO ₃) ₂ 6) Mg(HCO ₃) ₂
358	Какие из перечисленных ниже солей определяют постоянную жесткость воды? 1) Ca(NO ₃) ₂ 2) CaCl ₂ 3) Mg(NO ₃) ₂ 4) KCl 5) Ca(HCO ₃) ₂ 6) Mg(HCO ₃) ₂
359	Постоянную жесткость воды можно уменьшить 1) кипячением воды 2) добавлением Na ₃ PO ₄ 3) добавлением Ca(OH) ₂ 4) добавлением Na ₂ CO ₃ 5) добавлением NaCl
360	Временную жесткость воды можно уменьшить 1) кипячением воды 2) добавлением Na ₃ PO ₄ 3) добавлением Ca(OH) ₂ 4) добавлением Na ₂ CO ₃ 5) добавлением NaCl
361	При кипячении водного раствора двух солей Ca(HCO ₃) ₂ и CaCl ₂ выпал осадок, состоящий из 1) Ca(OH) ₂ 2) CaO 3) CaCO ₃ 4) CaH ₂ 5) Ca(OH)Cl
362	Вода в р.Дон на порядок более жесткая, чем вода любой реки в Карелии потому что 1) промышленные стоки в Дон содержат много ионов кальция и магния 2) Дон во многих местах течет через выходы известняковых пород 3) в Дон попадает много минеральных удобрений, содержащих ионы кальция и магния 4) в Дону значительно больше рыбы, кости которой богаты кальцием
363	Верны ли следующие суждения об алюминии и его соединениях? А. Алюминий реагирует и с кислотами, и со щелочами. Б. Оксид алюминия является основным оксидом. 1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
364	В ряду натрия – магний – алюминий элементы расположены в порядке увеличения 1) атомного радиуса 2) электроотрицательности 3) металлических свойств 4) числа энергетических уровней
365	К основным оксидам относится 1) V ₂ O ₃ 2) Al ₂ O ₃ 3) Ti ₂ O 4) Ga ₂ O ₃ 5) In ₂ O ₃
366	Алюминий может взаимодействовать с каждым из трех веществ 1) CaCl ₂ , KOH, HCl 2) Fe, HNO ₃ , H ₂ 3) HI, Fe, P ₂ O ₃ 4) CaO, H ₂ O, HCl 5) FeO, HNO ₃ , NaOH
368	Цепочка химических превращений: алюминий → нитрат алюминия → гексагидроксоалюминат натрия → гидроксид алюминия → оксид алюминия → метаалюминат магния. Какие реагенты подходят для осуществления этих реакций? 1) Mg(NO ₃) ₂ 2) NaNO ₃ 3) HNO ₃ 4) NaOH 5) MgO 6) MgCl ₂
369	В водном растворе могут существовать простые катионы 1) V ⁺³ 2) Al ⁺³ 3) Ga ⁺³ 4) In ⁺³ 5) Tl ⁺³ 6) Tl ⁺
370	Наименьшую температуру плавления имеет 1) В 2) Al 3) Ga 4) In 5) Tl 6) La
371	Алюминиевая проволока не взаимодействует с чистой водой потому что 1) на поверхности Al присутствует слой оксида 2) Al не может вытеснить водород из воды 3) Al – малоактивный металл 4) для Al характерна валентность III, а с водой могут взаимодействовать только металлы, образующие катионы Me ⁺ и Me ⁺²
372	Соединения бора с водородом 1) ядовиты

	<p>2) химически малоактивны 3) активные восстановители 4) активные окислители 5) не ядовиты 6) взаимодействуют с холодной водой</p>
373	<p>При соприкосновении порошка чистого бора с горячей водой 1) произойдет взрыв 2) ничего не произойдет 3) начнется медленное взаимодействие с выделением H_2 4) начнется медленное взаимодействие с выделением O_2</p>
374	<p>Ортоборная кислота H_3BO_3 1) образует только кислые соли 2) образует только средние соли 3) образует как средние, так и кислые соли 4) не образует солей</p>
375	<p>В комплексном соединении $Tl[AlH_4]$ комплексообразователем является ион 1) Tl^+ 2) Al^{+3} 3) H^+ 4) H^- 5) $[AlH_4]^-$ 6) нет правильного ответа</p>
376	<p>При взаимодействии растворов $AlCl_3$ и K_2S получатся 1) KCl 2) Al_2S_3 3) $Al(OH)_3$ 4) KOH 5) H_2S 6) $K[AlCl_4]$</p>
377	<p>Возможны взаимодействия 1) $B_2O_3 + H_2O = 2HBO_2$ 2) $B + AlCl_3 = BCl_3 + Al$ 3) $Tl_2O_3 = Tl_2O + O_2$ 4) $K_2O + Tl_2O = 2KTlO$</p>
378	<p>Возможны взаимодействия 1) $2Al + 3BaO = Al_2O_3 + Ba$ 2) $3CsOH + Al(OH)_3 = Cs_3[Al(OH)_6]$ 3) $2Cu + 2Al_2O_3 + O_2 = 2Cu(AlO_2)_2$ 4) $Na_2B_4O_7 + 2HCl + 5H_2O = 2NaCl + 4H_3BO_3$</p>
379	<p>Диборан B_2H_6 выделится при взаимодействии 1) H_3BO_3 и HCl 2) B и H_2 3) Ca_3B_2 и HCl 4) $Na_2B_4O_7$ и H_2O</p>
380	<p>H_2 можно получить в ходе взаимодействия алюминия с 1) раствором $NaOH$ 2) CH_4 3) раствором HCl 4) концентрированной HNO_3 5) разбавленной HNO_3 6) концентрированной H_2SO_4</p>
381	<p>Возможны взаимодействия 1) $2Al + 6HNO_3 = 2Al(NO_3)_3 + 3H_2$ 2) $2Al + 3H_2 = 2AlH_3$ 3) $2Al + 3SO_3 = Al_2(SO_3)_3$ 4) $2Al + Fe_2O_3 = Al_2O_3 + 2Fe$ 5) $2Al + 6NaOH + 6H_2O = 2Na_3[Al(OH)_6] + 3H_2$</p>
382	<p>Металлический галлий 1) плавится при температуре 30 град. Цельсия 2) не взаимодействует с HCl 3) не взаимодействует с водными растворами щелочей 4) образует амфотерный гидроксид 5) вытесняет кальций из расплава CaO</p>
383	<p>Хлорид алюминия $AlCl_3$ при комнатной температуре 1) подвергается гидролизу 2) взаимодействует с водным раствором $NaOH$ 3) взаимодействует с H_2SO_4 4) сильный окислитель</p>
384	<p>В ходе электролиза водного раствора $Al(NO_3)_3$ на графитовых электродах выделяются 1) Al 2) Al_2O_3 3) NO 4) NO_2 5) H_2 6) O_2</p>
385	<p>Степень окисления +1 более устойчива, чем +3 для 1) B 2) Al 3) Ga 4) In 5) Tl</p>

386	<p>Бор, как и алюминий</p> <p>1) образует соединения в степени окисления +3</p> <p>2) не взаимодействует с H₂ даже при нагревании</p> <p>3) взаимодействует с кислотами с выделением H₂</p> <p>4) в виде оксида не взаимодействует с водой</p> <p>5) может выступать в роли комплексообразователя</p>
387	<p>Атом в степени окисления +3 является сильным окислителем</p> <p>1) B⁺³ 2) Al⁺³ 3) Ga⁺³ 4) In⁺³ 5) Tl⁺³</p>
388	<p>Кислотные свойства наиболее сильно выражены у</p> <p>1) TiOH 2) Al(OH)₃ 3) Ga(OH)₃ 4) In(OH)₃ 5) Tl(OH)₃</p>
389	<p>При комнатной температуре с водой взаимодействуют</p> <p>1) B₂O₃ 2) Al₂O₃ 3) Ga₂O₃ 4) Tl₂O</p>
390	<p>В ходе взаимодействия $2Al + 6NaOH + 6H_2O = 2Na_3[Al(OH)_6] + 3H_2$ алюминий выступает в роли</p> <p>1) окислителя</p> <p>2) восстановителя</p> <p>3) комплексообразователя</p> <p>4) лиганда</p> <p>5) катализатора</p> <p>6) ингибитора</p>
391	<p>В соединениях PH₃, P₂O₅, H₃PO₃ фосфор имеет степени окисления, соответственно равные</p> <p>1) +3; +5; -3 2) -3; +5; +3 3) -3; +3; +5 4) +3; -5; -3</p>
392	<p>Соединение углерода, проявляющее токсичные свойства</p> <p>1) NaHCO₃ 2) Na₂CO₃ 3) CaCO₃ 4) CO 5) CO₂ 6) H₂CO₃</p>
393	<p>В системе $2CO(g) + O_2(g) = 2CO_2(g)$, $\Delta H < 0$ смещению химического равновесия в сторону исходных веществ будет способствовать</p> <p>1) увеличение давления</p> <p>2) увеличение концентрации CO₂</p> <p>3) уменьшение температуры</p> <p>4) увеличение концентрации CO</p> <p>5) увеличение концентрации O₂</p>
394	<p>Карбонат кальция реагирует с</p> <p>1) HCl 2) MgO 3) Pb 4) H₂O</p>
395	<p>Оксиды с общей формулой R₂O₃ и R₂O₅ образуют элементы подгруппы</p> <p>1) углерода 2) азота 3) серы 4) фтора</p>
396	<p>Соль и щелочь образуются при взаимодействии водных растворов</p> <p>1) AlCl₃ и NaOH</p> <p>2) K₂CO₃ и Ba(OH)₂</p> <p>3) H₃PO₄ и KOH</p> <p>4) MgBr₂ и Na₃PO₄</p>
397	<p>В цепочке превращений $NO \rightarrow X \rightarrow NaNO_3$ веществом «X» является</p> <p>1) N₂ 2) NH₃ 3) KNO₃ 4) NO₂ 5) N₂O</p>
398	<p>Аллотропные модификации фосфора не отличаются</p> <p>1) физическими свойствами</p> <p>2) типом химической связи между атомами</p> <p>3) химическими свойствами</p>
399	<p>Только окислительные свойства проявляет</p> <p>1) N₂ 2) NH₃ 3) KNO₃ 4) NO₂ 5) N₂O</p>
400	<p>Максимальная валентность азота равна</p> <p>1) II 2) III 3) IV 4) V 5) VI</p>
401	<p>Коэффициент перед восстановителем после уравнивания схемы</p> $AsH_3 + AgNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + Ag + HNO_3$ <p>1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5 6) 6</p>
402	<p>В молекуле аммиака NH₃ химическая связь</p> <p>1) ионная</p> <p>2) ковалентная неполярная</p> <p>3) ковалентная полярная</p> <p>4) водородная</p> <p>5) донорно-акцепторная</p>
403	<p>Электролитическая диссоциация по трем ступеням возможна в растворе</p> <p>1) нитрата алюминия</p> <p>2) ортофосфата калия</p>

	3) ортофосфорной кислоты 4) азотной кислоты
404	Веществом, неядовитым для человека является 1) N ₂ 2) CCl ₄ 3) CO 4) PH ₃ 5) NH ₃ 6) NO ₂
405	Тип гибридизации атомных орбиталей углерода в структуре графита 1) нет гибридизации 2) sp 3) sp ² 4) sp ³ 5) sp ³ d ²
406	π-связей в молекуле N ₂ 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
407	Тип гибридизации кремния в молекуле SiH ₄ 1) нет гибридизации 2) sp 3) sp ² 4) sp ³ 5) sp ³ d ²
408	π-связей в молекуле CO 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
409	Тип гибридизации атомных орбиталей углерода в молекуле CO ₂ 1) нет гибридизации 2) sp 3) sp ² 4) sp ³ 5) sp ³ d ²
410	При повышении давления равновесие в системе 2NOCl(г) = 2NO(г) + Cl ₂ (г) сместится 1) влево 2) вправо 3) не сместится
411	При понижении давления равновесие в системе CO ₂ (г) + 2NH ₃ (г) = CO(NH ₂) ₂ (к) + H ₂ O(ж) сместится 1) влево 2) вправо 3) не сместится
412	При повышении давления равновесие в системе (NH ₄) ₃ PO ₄ (к) = 3NH ₃ (г) + H ₃ PO ₄ (к) сместится 1) влево 2) вправо 3) не сместится
413	При повышении давления равновесие в системе 4NH ₃ (г) + 5O ₂ (г) = 4NO(г) + 6H ₂ O(г) сместится 1) влево 2) вправо 3) не сместится
414	В водном растворе NaNO ₂ 1) pH > 7 2) pH < 7 3) pH = 7
415	В водном растворе NH ₄ NO ₂ 1) pH > 7 2) pH < 7 3) pH ~ 7
416	В водном растворе Na ₃ PO ₄ 1) pH > 7 2) pH < 7 3) pH = 7
417	В водном растворе NaHCO ₃ 1) pH > 7 2) pH < 7 3) pH = 7
418	В водном растворе Ba(NO ₃) ₂ 1) pH > 7 2) pH < 7 3) pH = 7
419	В химической реакции P + HIO ₃ + H ₂ O → H ₃ PO ₄ + HI окислителем является 1) P 2) HIO ₃ 3) H ₂ O 4) H ₃ PO ₄ 5) HI
420	Водный раствор азотной кислоты имеет pH=4, если концентрация ионов водорода составляет _____ моль/дм ³ . 1) 10000 2) 0,0001 3) 4 4) 0,0004 5) 40 6) 2
421	Основные свойства наиболее сильно выражены у 1) SnO 2) SnO ₂ 3) GeO 4) GeO ₂ 5) PbO 6) PbO ₂
422	Кислотные оксиды 1) N ₂ O 2) NO 3) N ₂ O ₃ 4) N ₂ O ₅ 5) P ₄ O ₆ 6) P ₄ O ₁₀
423	Коэффициент перед азотной кислотой в уравнении реакции, протекающей по схеме V + HNO ₃ → HVO ₃ + NO ₂ + H ₂ O равен 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5 6) 6
424	Молекулярную кристаллическую решетку, в узлах которой находятся тетраэдрические молекулы P ₄ имеет 1) белый фосфор 2) черный фосфор 3) красный фосфор 4) зеленый фосфор 5) синий фосфор
425	Важным свойством элементов подгруппы ванадия является их способность образовывать комплексные соединения, что объясняется 1) размером их атомов 2) наличием вакантных d-орбиталей 3) размером их катионов 4) малыми потенциалами ионизации их атомов

	5) сильно выраженными металлическими свойствами
426	В растворе подвергаются гидролизу 1) KNO_2 2) KNO_3 3) CH_3COOK 4) K_3PO_4 5) $\text{K}_2[\text{TiF}_6]$
427	В результате взаимодействия $\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{KI} \rightarrow \text{NO} + \dots + \dots$ образуются еще 2 продукта 1) I_2 2) HI 3) KOH 4) KNO_3 5) H_2 6) O_2
428	В результате взаимодействия $\text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{NO} + \text{I}_2 + \dots + \dots$ образуются еще 2 продукта 1) H_2O 2) HI 3) K_2SO_4 4) K_2SO_3 5) H_2 6) KOH
429	Продукты реакции $\text{Sn} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц) $\rightarrow \dots$ 1) SnSO_4 2) $\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$ 3) SnO_2 4) SO_2 5) H_2O 6) H_2
430	Продукты реакции $\text{B} + \text{HNO}_3$ (конц) $\rightarrow \dots$ 1) B_2O_3 2) H_3BO_3 3) HBO_2 4) NO_2 5) NO 6) H_2O
431	Осадок выпадает при взаимодействии HCl с водными растворами 1) Na_2CO_3 2) NaHCO_3 3) Na_2SiO_3 4) $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ 5) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
432	Комплексные соединения образуют катионы 1) C^{+4} 2) C^{+2} 3) Sn^{+4} 4) Si^{+4} 5) Sn^{+2}
433	В сельском хозяйстве в качестве удобрений используются 1) H_3AsO_4 2) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 3) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 4) K_2SnO_3
434	В ходе работы свинцового аккумулятора катодом является 1) Pb 2) PbO_2 3) PbO 4) Pb_2O_3 5) H_2SO_4
435	В ходе работы свинцового аккумулятора анодом является 1) Pb 2) PbO_2 3) PbO 4) Pb_2O_3 5) H_2SO_4
436	При разряде свинцового аккумулятора протекают процессы 1) $\text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- = \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$ 2) $2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Pb} + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+$ 3) $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- = \text{PbSO}_4$ 4) $\text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
437	Кислотный оксид P_2O_5 соответствует кислотам 1) H_3PO_4 2) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 3) H_3PO_3 4) H_3PO_2 5) HPO_2 6) HPO_3
438	_____ жесткость обусловлена присутствием в воде гидрокарбонатов кальция и магния. 1) Постоянная 2) Временная 3) Карбонатная 4) Некарбонатная 5) Общая
439	В уравнении реакции, протекающей по схеме $\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ количество атомов кислорода в левой части равно 1) 10 2) 16 3) 18 4) 22 5) 24 6) 28
440	В уравнении реакции, протекающей по схеме $\text{NO}_2 + \text{HI} \rightarrow \text{NO} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ коэффициент перед окислителем равен 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5 6) 6
441	В уравнении реакции, протекающей по схеме $\text{HNO}_3 + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ коэффициент перед окислителем равен 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5 6) 6
442	В уравнении реакции, протекающей по схеме $\text{HNO}_2 + \text{HMnO}_4 \rightarrow \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ коэффициент перед восстановителем равен 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5 6) 6
443	Сумма коэффициентов в левой части уравнения окислительно-восстановительной реакции, выражаемой схемой $\text{Ca}_3\text{P}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{HCl}$, равна 1) 8 2) 11 3) 17 4) 20 5) 22 6) 34
444	В уравнении реакции, протекающей по схеме $\text{P} + \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HI}$ коэффициент перед восстановителем равен 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5 6) 6
445	В уравнении реакции, протекающей по схеме $\text{AsH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{As}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$ коэффициент перед восстановителем равен 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5 6) 6
446	При взаимодействии серы с концентрированной азотной кислотой образуются 1) H_2SO_4 2) NO_2 3) H_2O 4) SO_2 5) H_2 6) NO
447	Тиосульфат натрия растворяет неразложившийся бромид серебра в фотоэмульсии. При

	этом образуется $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$. В этом веществе лигандами являются частицы 1) $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 2) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 3) Ag^+ 4) Na^+ 5) $(\text{S}_2\text{O}_3)_2$
448	В разбавленной серной кислоте растворяются 1) Ag 2) Zn 3) Cu 4) Au 5) Mg
449	Хорошо поглощает влагу 1) H_2SO_4 (разб) 2) SO_2 3) S 4) H_2SO_4 (конц) 5) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 6) H_2S
450	При нагревании разлагаются 1) Na_2SO_4 2) Li_2SO_4 3) ZnSO_4 4) K_2SO_4 5) CuSO_4
451	Сульфит натрия может реагировать как восстановитель с 1) KMnO_4 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 3) HCl 4) H_2S
452	В растворе нитрата хрома (III) среда 1) нейтральная 2) кислая 3) щелочная 4) слабощелочная
453	Оксид, обладающий амфотерными свойствами, имеет 1) сера 2) селен 3) теллур 4) хром
454	В ряду серная кислота – селеновая кислота – теллуровая кислота кислотные свойства 1) уменьшаются 2) увеличиваются 3) не меняются 4) меняются немонотонно
455	Закончите уравнение и определите коэффициент перед окислителем $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц) \rightarrow 1) 1 2) 2 3) 4 4) 5 5) 3
456	При смешивании водных растворов $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ и Na_2S выпадает в осадок 1) Cr_2S_3 2) CrOHSO_4 3) H_2S 4) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 5) S
457	Иону Cr^{+3} соответствует электронная конфигурация 1) $\dots 4s^2 3d^4$ 2) $\dots 4s^0 3d^3$ 3) $\dots 4s^1 3d^5$ 4) $\dots 4s^1 3d^2$ 5) $\dots 4s^0 4p^3$
458	Хромит калия это 1) K_2CrO_4 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 3) KCrO_2 4) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
459	Хорошо растворим в воде 1) CaS 2) CuS 3) ZnS 4) CoS 5) NiS
460	Газ выделяется при добавлении соляной кислоты к растворам 1) Na_2SO_4 2) CuSO_4 3) Na_2S 4) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 5) Na_2SO_3
461	Иону S^{2-} соответствует электронная конфигурация 1) $\dots 3s^2 3p^6$ 2) $\dots 3s^2 3p^4$ 3) $\dots 3s^2 3p^6 3d^2$ 4) $\dots 3s^0 3p^6$
462	Окислителями могут быть 1) H_2SO_4 конц 2) Na_2SO_3 3) Na_2S 4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 5) K_2CrO_4
463	Закончите уравнение и определите коэффициент перед восстановителем $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl}$ (конц) \rightarrow 1) 1 2) 2 3) 3 4) 6 5) 14
464	В растворе Na_2S среда 1) щелочная 2) кислая 3) нейтральная
465	Какие свойства проявляет Na_2SO_3 при взаимодействии с водным раствором KMnO_4 ? 1) окислительные 2) восстановительные 3) окислительно-восстановительные 4) вещества не взаимодействуют
466	Сумма коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительной реакции, выражаемой схемой $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{S} + \dots$, равна

	1) 18 2) 24 3) 42 4) 30 5) 32 6) 10
467	Сумма коэффициентов в левой части уравнения окислительно-восстановительной реакции, выражаемой схемой $S + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow SO_2 + \dots$, равна 1) 2 2) 3 3) 4 4) 7 5) 8 6) 11
468	Сумма коэффициентов в правой части уравнения окислительно-восстановительной реакции, выражаемой схемой $SO_2 + HClO_4 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HCl$, равна 1) 3 2) 4 3) 5 4) 7 5) 9 6) 12
469	Сумма коэффициентов в правой части уравнения окислительно-восстановительной реакции, выражаемой схемой $H_2S + HClO_3 \rightarrow H_2SO_4 + HCl$, равна 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5 5) 7 6) 11
470	В уравнении реакции, протекающей по схеме $Cu + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + \dots$ количество атомов кислорода в левой части равно 1) 4 2) 8 3) 12 4) 16 5) 20 6) 24
471	В уравнении окислительно-восстановительной реакции, выражаемой схемой $H_2S + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow SO_2 + H_2O$, коэффициент перед восстановителем равен 1) 1 2) 8 3) 3 4) 4 5) 5 6) 6
472	Сумма коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительной реакции, выражаемой схемой $Ag + O_2 + H_2S \rightarrow Ag_2S + H_2O$, равна 1) 5 2) 8 3) 11 4) 15 5) 18 6) 17
473	Сумма коэффициентов в правой части уравнения окислительно-восстановительной реакции, выражаемой схемой $CrO_3 \rightarrow Cr_2O_3 + O_2$, равна 1) 2 2) 3 3) 5 4) 7 5) 9 6) 11
474	В уравнении реакции, протекающей по схеме $PbS + HNO_3 \rightarrow PbSO_4 + NO_2 + H_2O$, количество атомов кислорода в правой части равно 1) 3 2) 8 3) 12 4) 16 5) 24 6) 20
475	Сильные окислительные свойства в щелочной среде проявляет 1) $K_3[Cr(OH)_6]$ 2) $CrCl_3$ 3) K_2CrO_4 4) CrO 5) $Cr(OH)_3$ 6) $Cr(OH)_2$
476	При добавлении кислоты к раствору K_2CrO_4 1) выпадет осадок 2) выделится газ 3) изменится окраска раствора 4) ион CrO_4^{2-} превратится в $Cr_2O_7^{2-}$ 5) ничего не произойдет
477	Ион $Cr_2O_7^{2-}$ 1) существует только в кислой среде 2) не существует в щелочной среде 3) существует только в щелочной среде 4) проявляет свойства окислителя 5) проявляет свойства восстановителя 6) в растворах окисляется кислородом воздуха
478	Ион CrO_4^{2-} 1) существует только в кислой среде 2) не существует в кислой среде 3) существует только в щелочной среде 4) проявляет свойства окислителя 5) проявляет свойства восстановителя 6) в растворах окисляется кислородом воздуха
479	Как изменяется прочность химической связи в ряду HF, HCl, HBr, HI ? 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не меняется 4) меняется немонотонно
480	В каких случаях хлор окисляется? 1) $2Cl^- \rightarrow Cl_2$ 2) $2ClO^- \rightarrow Cl_2$ 3) $ClO_3^- \rightarrow ClO^-$ 4) $Cl_2 \rightarrow 2Cl^-$ 5) $Cl_2 \rightarrow 2ClO_3^-$
481	Какие вещества получаются при взаимодействии фтора с водой? 1) $HF + HFO$ 2) $H_2 + F_2O$

	3) HF + O ₂ 4) H ₂ FO 5) H ₂ F ₂ O ₂
482	Какое число электронов на уровне n = 3 атома марганца? 1) 7 2) 8 3) 10 4) 13 5) 18
483	При взаимодействии перманганата калия с концентрированной хлороводородной кислотой образуется соединение 1) K ₂ MnO ₄ 2) MnO ₂ 3) MnCl ₂ 4) MnO 5) HMnO ₄
484	Ионы I ⁻ образуются в ходе электролитической диссоциации 1) KIO ₃ 2) KI 3) CH ₃ CH ₂ I 4) NaIO ₄
485	Оксид серы (IV) взаимодействует с каждым из двух веществ 1) H ₂ O и KCl 2) Ba(OH) ₂ и CaO 3) CaCO ₃ и ZnSO ₃ 4) Ca(OH) ₂ и N ₂
486	Минимальную степень окисления хлор проявляет в соединении 1) NH ₄ Cl 2) Cl ₂ 3) KClO 4) NaClO ₂
487	При растворении хлора в водном растворе NaOH образуются 1) NaCl 2) O ₂ 3) H ₂ O 4) NaClO 5) HCl 6) HClO
488	Хлорная кислота это 1) HCl 2) HClO ₄ 3) HClO 4) HClO ₂
489	Промышленный способ получения хлороводорода 1) H ₂ + Cl ₂ = 2HCl 2) NaCl (тв) + H ₂ SO ₄ = NaHSO ₄ + HCl 3) BCl ₃ + 3H ₂ O = H ₃ BO ₃ + 3HCl 4) C ₆ H ₆ + Cl ₂ = C ₆ H ₅ Cl + HCl
490	Сумма коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительной реакции, выражаемой схемой MnO ₂ + KClO ₃ + KOH → K ₂ MnO ₄ + KCl + H ₂ O, равна 1) 17 2) 24 3) 20 4) 32 5) 19 6) 35
491	В кислой среде ион MnO ₄ ⁻ восстанавливается до 1) MnO ₄ ²⁻ 2) MnO ₂ 3) Mn ²⁺ 4) Mn
492	Закончите уравнение и определите коэффициент перед окислителем MnO ₂ + HCl → 1) 4 2) 8 3) 2 4) 1
493	В щелочной среде ион MnO ₄ ⁻ восстанавливается до 1) MnO ₄ ²⁻ 2) MnO ₂ 3) Mn ²⁺ 4) Mn
494	В нейтральной среде ион MnO ₄ ⁻ восстанавливается до 1) MnO ₄ ²⁻ 2) MnO ₂ 3) Mn ²⁺ 4) Mn
495	Закончите уравнение и определите коэффициент перед восстановителем I ₂ + Cl ₂ + H ₂ O → HIO ₃ + ... 1) 1 2) 7 3) 3 4) 5
496	Сумма коэффициентов в левой части уравнения окислительно-восстановительной реакции, выражаемой схемой FeCl ₂ + KClO ₃ + HCl → FeCl ₃ + KCl +, равна 1) 10 2) 13 3) 17 4) 20
497	Сумма коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительной реакции, выражаемой схемой Cl ₂ + KI + H ₂ O → HCl + KIO ₃ , равна 1) 5 2) 8 3) 12 4) 14 5) 20
498	Не может быть восстановителем 1) Mn ₂ O ₇ 2) Mn ₃ O ₄ 3) MnO ₂ 4) MnO
499	Какая из солей, образованных катионом Fe ³⁺ и анионами приведенных кислот, хорошо растворима в воде? 1) H ₃ PO ₄ 2) H ₂ SiO ₃ 3) HCl 4) H ₂ CO ₃
500	Какие вещества образуются при взаимодействии гидроксида никеля (III) с концентрированной хлороводородной кислотой? 1) NiCl ₃ , H ₂ O 2) NiCl ₂ , Cl ₂ O, H ₂ O 3) NiCl ₂ , Cl ₂ , H ₂ O 4) NiCl ₂ , Cl ₂ O, H ₂ 5) NiCl ₃ , Cl ₂ , H ₂ O
501	Закончите уравнение и определите коэффициент перед окислителем FeSO ₄ + KClO ₃ + H ₂ SO ₄ = I ₂ + Fe ₂ (SO ₄) ₃ + ...

	1) 10 2) 6 3) 2 4) 1 5) 5
502	При действии разбавленной H_2SO_4 железо окисляется до степени окисления..(+2)
503	Какой из гидроксидов окисляется кислородом воздуха? 1) $Fe(OH)_2$ 2) $Ni(OH)_2$ 3) $Co(OH)_2$
504	Какие кислоты пассивируют железо? 1) H_2SO_4 разб 2) HNO_3 конц 3) H_2SO_4 конц 4) HNO_3 разб 5) HCl разб
505	Какой реактив используется для качественного определения иона Fe^{3+} ? 1) $NaOH$ 2) $K_3[Fe(CN)_6]$ 3) $KCNS$ 4) HNO_3
506	Закончите уравнение и определите коэффициент перед восстановителем $Fe_2O_3 + KNO_3 + NaOH = Na_2FeO_4 + KNO_2 + H_2O$ 1) 1 2) 3 3) 4 4) 2
507	Какие вещества образуются при взаимодействии железа с разбавленной азотной кислотой? 1) $Fe(NO_3)_3, H_2$ 2) $Fe(NO_3)_2, NO_2, H_2O$ 3) $Fe(NO_3)_2, H_2O$ 4) $Fe(NO_3)_2, NO_2, H_2$ 5) $Fe(NO_3)_3, NH_3, H_2O$
508	С помощью каких веществ можно получить $Fe(OH)_3$ прямым путем? 1) Fe_2O_3, H_2O 2) $Fe, NaOH$ 3) $Fe_2O_3, NaOH$ 4) $FeCl_3, NaOH$ 5) Fe, H_2O
509	В водном растворе сульфат железа (II) окисляется растворенным в воде кислородом с образованием основной соли. 1) $(FeOH)_2SO_4$ 2) $Fe(HSO_4)_2$ 3) $FeOHSO_4$ 4) $Fe(HSO_4)_3$ 5) $Fe(OH)_2SO_4$
510	Как изменяется устойчивость к окислению в ряду $Fe(II) - Co(II) - Ni(II)$? 1) немонотонно +2) увеличивается 3) не изменяется 4) уменьшается
511	Какой из гидроксидов не окисляется пероксидом водорода? 1) $Fe(OH)_2$ 2) $Ni(OH)_2$ 3) $Co(OH)_2$
512	Какое число электронов на уровне $n = 3$ атома кобальта? 1) 2 2) 8 3) 9 4) 7 5) 15
513	При контакте с каким металлом коррозия железа протекает в большей степени? 1) Sn ($E_0 = -0,14$ В) 2) Zn ($E_0 = -0,76$ В) 3) Ni ($E_0 = -0,25$ В) 4) Pb ($E_0 = -0,13$ В)
514	Каким неметаллом насыщают восстановленное железо для получения чугуна? 1) серой 2) кремнием 3) фосфором 4) углеродом
515	Определите коэффициент перед восстановителем в уравнении реакции $FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 = MnSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + \dots$ 1) 10 2) 2 3) 8 4) 1 5) 5

3.3 Задачи (задания) (коллоквиум, защита лабораторных работ, зачет)

ОК-5 - способность к самоорганизации и самообразованию

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
516.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: BF_3
517.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы:

	MgCl ₂
518.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: CCl ₄
519.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: NH ₃
520.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: CO ₂
521.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: C ₂ H ₄
522.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: C ₂ H ₂
523.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: CS ₂
524.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: H ₂ S
525.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: H ₂ O
526.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: SiF ₄
527.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: NH ₄ ⁺
528.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: SO ₂
529.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: CH ₃ OH
530.	Рассмотрите молекулу в рамках МВС, изобразите схему перекрывания электронных облаков молекулы, укажите дипольные моменты связей и дипольный момент молекулы: CH ₂ O
531.	При повышении температуры от 30 °С до 70 °С скорость реакции возросла в 81 раз. Во сколько раз она возрастет при увеличении температуры от 70 °С до 80 °С?
532.	Определите константу скорости реакции: $2A + B = C,$ если при концентрациях А и В, равных 0,5 и 0,6 моль/дм ³ , соответственно, ее скорость составляет 1,8 моль/(дм ³ ·мин).
533.	Чему равна скорость химической реакции (ммоль/дм ³ ·мин), если концентрация одного из реагирующих веществ в начальный момент была равна 1,2 моль/дм ³ , а через 50 мин стала 0,3 моль/дм ³ ?
534.	Во сколько раз увеличится скорость реакции синтеза аммиака, если концентрацию азота увеличить в 3 раза, а водорода – в 5 раз?
535.	Во сколько раз увеличится скорость реакции, если увеличить температуру от -10 до +30 °С? (При повышении температуры на 10°С скорость этой реакции увеличивается в 3 раза).
536.	Скорость реакции при некоторой температуре равна: $5,84 \cdot 10^{-4}$ моль/дм ³ ·мин. Начальная концентрация одного из реагирующих веществ равна 0,02 моль/дм ³ . Определите концентрацию этого вещества через 25 мин после начала реакции. Ответ приведите с точностью до десятых в размерности ммоль/дм ³
537.	Реакция протекает по уравнению:

	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2.$ <p>Исходная концентрация $c(\text{NO}) = 0,6$ моль/дм³, $c(\text{O}_2) = 0,3$ моль/дм³. Константа скорости равна 0,5. Вычислите скорость реакции в начальный момент (ммоль/дм³·мин).</p>
538.	<p>Реакция протекает в водном растворе по уравнению:</p> $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3.$ <p>Во сколько раз уменьшится скорость реакции, если реагирующую смесь разбавить водой в 4 раза?</p>
539.	<p>При повышении температуры от 30 °С до 70 °С скорость реакции возросла в 81 раз. Во сколько раз она возрастет при увеличении температуры от 70 °С до 80 °С?</p>
540.	<p>На сколько градусов необходимо повысить температуру, чтобы скорость реакции увеличилась в 16 раз, если температурный коэффициент реакции равен 2?</p>
541.	<p>Реакция идет по уравнению:</p> $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3.$ <p>Концентрации участвующих в ней веществ были: $c(\text{N}_2) = 0,80$ моль/дм³; $c(\text{H}_2) = 1,5$ моль/дм³; $c(\text{NH}_3) = 0,10$ моль/дм³. Вычислите концентрацию водорода и аммиака, когда $c(\text{N}_2)$ стала равной 0,50 моль/дм³.</p>
542.	<p>Равновесные концентрации в системе</p> $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{COCl}_2$ <p>равны: $c(\text{CO}) = c(\text{Cl}_2) = 0,3$ моль/дм³, $c(\text{COCl}_2) = 1,8$ моль/дм³. Вычислите начальную концентрацию хлора и константу равновесия.</p>
543.	<p>Реакция протекает по схеме:</p> $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}.$ <p>Исходные концентрации веществ таковы: $c(\text{A}) = c(\text{B}) = c(\text{C}) = c(\text{D}) = 1$ моль/дм³. Вычислите константу равновесия, если концентрация вещества D в момент равновесия равна 1,5 моль/дм³.</p>
544.	<p>Реакция протекает по уравнению:</p> $4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}.$ <p>Исходная концентрация хлороводорода $c(\text{HCl}) = 0,4$ моль/дм³, кислорода $c(\text{O}_2) = 0,3$ моль/дм³. К моменту равновесия прореагировало 50 % HCl. Вычислите константу равновесия.</p>
545.	<p>Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента раствора фосфорной кислоты, если в 250 мл раствора содержится 9,8 г фосфорной кислоты.</p>
546.	<p>Рассчитайте молярную концентрацию раствора фосфата калия, если в 200 г раствора содержится 30 г фосфата калия.</p>
547.	<p>Рассчитайте молярную концентрацию раствора сульфата натрия, если в 500 мл раствора содержится 10 г сульфата натрия.</p>
548.	<p>Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента раствора серной кислоты, в котором массовая доля кислоты составляет 2 % (плотность раствора 1,05 г/см³).</p>
549.	<p>Рассчитайте мольную долю раствора хлорида магния, в котором массовая доля соли составляет 20 % (плотность раствора 1,15 г/см³).</p>
550.	<p>Рассчитайте массовую долю нитрата цинка в растворе этой соли, если молярная концентрация раствора составляет 2 моль/дм³.</p>
551.	<p>Определите массовую долю раствора гидроксида аммония, если для приготовления 1 дм³ раствора было взято 100 г 25 % раствора гидроксида аммония.</p>
552.	<p>Определите молярную концентрацию раствора соляной кислоты, если для приготовления 0,5 дм³ раствора было взято 50 г 36 % раствора соляной кислоты.</p>
553.	<p>Определите молярную концентрацию эквивалента раствора серной кислоты, если для приготовления 100 см³ раствора было взято 10 г 90 % раствора серной кислоты.</p>
554.	<p>Определите pH раствора азотистой кислоты с концентрацией 0,005 моль/дм³.</p>
555.	<p>Рассчитайте произведение растворимости соли CaSO₄, если ее растворимость составляет 0,0114 моль/дм³.</p>
556.	<p>6. Определите pH раствора фтороводородной кислоты с концентрацией 0,004 моль/дм³.</p>
557.	<p>7. Произведение растворимости хлорида меди (I) $1,6 \cdot 10^{-6}$, Найдите растворимость соли.</p>
558.	<p>8. Водный раствор имеет pH=11, если концентрация гидроксид-ионов составляет моль/дм³.</p>
559.	<p>9. Раствор селенистой кислоты H₂SeO₃ имеет pH=2, чему равна концентрация этого раствора</p>
560.	<p>10. Найдите ионную силу раствора, содержащего 148 г гидроксида кальция в 100 дм³</p>

	раствора.
561.	6. Определите pH раствора гидроксида аммония с концентр. 0,2 моль/дм ³ .
562.	7. Произведение растворимости карбоната бария $4 \cdot 10^{-10}$, Найдите растворимость соли.
563.	8. Водный раствор имеет pH=2, если концентрация серной кислоты составляет _____ моль/дм ³ .
564.	9. Раствор гидроксида аммония имеет pH=11, чему равна степень диссоциации этого раствора.
565.	10. Найдите активности ионов, содержащихся в 0,001 М растворе сульфата железа (III).
566.	6. Определите pH раствора фосфорной кислоты с концентрацией 0,1 моль/дм ³ .
567.	7. Произведение растворимости иодида олова (II) $8,3 \cdot 10^{-6}$, Найдите растворимость соли.
568.	8. Найдите степень диссоциации раствора азотистой кислоты с молярной концентрацией 0,01 М
569.	9. Раствор гидроксида бария имеет pH=11, чему равна концентрация этого раствора
570.	10. Найдите активности ионов, содержащихся в 0,01 М растворе нитрата цинка.
571.	6. Определите pH раствора сернистой кислоты с концентрацией 0,006 моль/дм ³ .
572.	7. Произведение растворимости фторида кальция $4,3 \cdot 10^{-11}$, Найдите растворимость соли.
573.	8. Водный раствор имеет pH=1, если концентрация ионов водорода составляет _____ моль/дм ³ .
574.	9. В растворе гидроксида аммония с концентр. 0,01 моль/л степень диссоциации равна 0,01. Такой раствор имеет значение pH_____.
575.	10. Найдите ионную силу раствора, содержащего 0,490 г серной кислоты в 500 см ³ раствора.
576.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \dots$
577.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KCrO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{CrO}_4 + \dots$
578.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{Cl}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HBrO}_3 + \dots$
579.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{O}_2 + \dots$
580.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{BiCl}_3 + \text{SnCl}_2 + \text{KOH} = \text{Bi} + \text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6] + \dots$
581.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$
582.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \dots$
583.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{MnCl}_2 + \dots$
584.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{HClO} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{HCl} + \text{O}_2 + \dots$
585.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{KCN} = \text{Hg} + \text{K}_2[\text{Hg}(\text{CN})_4] + \text{KNO}_3$
586.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaBrO}_3 = \text{Br}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots$
587.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH} = \text{KNO}_3 + \dots$
588.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{Na}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{S} + \text{MnO}_2 + \dots$
589.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме,

	укажите окислитель и восстановитель: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{O}_2 + \dots$
590.	Закончите уравнения реакций, напишите уравнения в ионно-молекулярной форме, укажите окислитель и восстановитель: $\text{Zn} + \text{NaNO}_3 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 + \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
591.	В комплексном соединении $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_3]$ определите: а) что является комплексообразователем ? б) чему равно координационное число комплексообразователя ? в) какие частицы являются лигандами ?
592.	В комплексном соединении $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_3$ определите: а) что является комплексообразователем ? б) чему равно координационное число комплексообразователя ? в) какие частицы являются лигандами ?
593.	Как называется вещество $\text{Ba}[\text{CuBr}_4]$?
594.	Как называется вещество $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_3$?
595.	Как называется вещество $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_3]$?
596.	Напишите формулу вещества, которое называется бромид тетраамминмеди (+2).
597.	Напишите формулу вещества, которое называется гексафтороплатинат (+ 4) натрия.
598.	Напишите выражение для константы нестойкости комплексного иона в соединении $\text{Na}[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$.
599.	Определите по значениям константы нестойкости, какой комплекс прочнее: $[\text{PbI}_4]^{-2}$ $K_{\text{н}}=10^{-4}$, или $[\text{HgCl}_4]^{-2}$ $K_{\text{н}}=10^{-15}$.
600.	Закончите уравнение реакции, если известно, что единственным продуктом является комплексное соединение, в котором координационное число комплексообразователя 2: $\text{CuCl} + \text{NH}_3 \rightarrow$
601.	В комплексном соединении $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ определите: а) что является комплексообразователем ? б) чему равно координационное число комплексообразователя ? в) какие частицы являются лигандами ?
602.	В комплексном соединении $\text{Na}_2[\text{Pt}(\text{OH})_4\text{Cl}_2]$ определите: а) что является комплексообразователем ? б) чему равно координационное число комплексообразователя ? в) какие частицы являются лигандами ?
603.	Как называется вещество $\text{K}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]$?
604.	Как называется вещество $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Br}_3$?
605.	Как называется вещество $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$?
606.	Напишите формулу вещества, которое называется тетрахлоороплатинат (+2) бария.
607.	Напишите формулу вещества, которое называется сульфат гексааквахрома (+3).
608.	Напишите выражение для константы нестойкости комплексного иона в соединении $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}_3]$.
609.	Определите по значениям константы нестойкости, какой комплекс прочнее: $[\text{Hg}(\text{NH}_3)_4]^{+2}$ $K_{\text{н}}=10^{-11}$, $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{+2}$ $K_{\text{н}}=10^{-8}$.
610.	Закончите уравнение реакции, если известно, что единственным продуктом является комплексное соединение, в котором координационное число комплексообразователя 4: $\text{AuCl}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
611.	В комплексном соединении $\text{Na}_3[\text{Ga}(\text{OH})_6]$ определите: а) что является комплексообразователем ? б) чему равно координационное число комплексообразователя ? в) какие частицы являются лигандами ?
612.	В комплексном соединении $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_4\text{NO}_3]\text{SO}_4$ определите: а) что является комплексообразователем ? б) чему равно координационное число комплексообразователя ? в) какие частицы являются лигандами ?
613.	Как называется вещество $(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_4]$?
614.	Как называется вещество $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{I}](\text{NO}_3)_2$?
615.	Как называется вещество $[\text{Ca}(\text{NH}_3)_6]$?
616.	Напишите формулу вещества, которое называется гексахлоростаннат (+4) аммония.
617.	Напишите формулу вещества, которое называется нитрат гексаамминплатины (+4).
618.	Напишите выражение для константы нестойкости комплексного иона в соединении $\text{K}_2[\text{Be}(\text{OH})\text{F}_3]$.

619.	Определите по значениям константы нестойкости, какой комплекс прочнее: $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{+2}$ $K_{\text{н}}=10^{-10}$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{-2}$ $K_{\text{н}}=10^{-16}$.
620.	Закончите уравнение реакции, если известно, что единственным продуктом является комплексное соединение, в котором координационное число комплексообразователя 4: $\text{KCl} + \text{HgCl}_2 \rightarrow$

3.4 Кейс-задачи (защита лабораторных работ, зачет, экзамен)

ОК-5 - способность к самоорганизации и самообразованию

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
621.	Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов. Задание: Рассчитайте pH раствора фосфорной кислоты, если в 250 мл раствора содержится 0,98 г фосфорной кислоты.
622.	Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов. Задание: Рассчитайте pH раствора серной кислоты, в котором массовая доля кислоты составляет 1%.
623.	Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов. Задание: Определите pH раствора гидроксида бария, если для приготовления 10 м ³ раствора было взято 85,5 г гидроксида бария.
624.	Ситуация. Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов. Задание: Определите pH раствора гидроксида аммония, если для приготовления 10 м ³ раствора было взято 100 г 25 % раствора гидроксида аммония.
625.	Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Задание: Сточные воды, содержащие гидроксид кальция, имеют pH среды, равную 10.

	Ежедневный выброс сточных вод составляет 50 м ³ . Найдите массу гидроксида кальция, которая содержится в ежедневном выбросе.
626.	Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Задание: Сточные воды, содержащие гидроксид калия, имеют рН среды, равную 12. Ежедневный выброс сточных вод составляет 100 м ³ . Найдите массу соляной кислоты, которая необходима, чтобы рН среды стал нейтральным.
627.	Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Задание: Сточные воды, содержащие азотную кислоту, имеют рН среды, равную 3. Ежедневный выброс сточных вод составляет 500 м ³ . Найдите массу азотной кислоты, которая содержится в ежедневном выбросе.
628.	Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Задание: Сточные воды, содержащие соляную кислоту, имеют рН среды, равную 4. Ежедневный выброс сточных вод составляет 250 м ³ . Найдите массу гидроксида кальция, которая необходима, чтобы рН среды стал нейтральным.
629.	Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является реагентом-восстановителем. Задание: Протекание какой из двух реакций термодинамически возможно в стандартных условиях: $\text{BaO} + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Ba}$ $\text{ZnO} + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Zn}$
630.	Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является и реагентом-восстановителем и реагентом-источником тепловой энергии. Задание: В какой из двух реакций выделяется больше теплоты в стандартных условиях? $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Al}$ $\text{ZnO} + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Zn}$
631.	Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ - металлов основано на окислительно-восстановительных реакциях. Реагентом - источником тепловой энергии является углерод. Задание: Рассчитайте массу углерода, которая необходима для получения 1 т железа: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnO} + \text{Fe}, \Delta H = +592,52 \text{ кДж}$ $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2, \Delta H = -393,51 \text{ кДж}$
632.	Ситуация. Промышленное получение гидроксида кальция происходит в 2 стадии. На первой стадии проводят обжиг мела (карбоната кальция): $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ Вторая стадия – гашение извести (взаимодействие оксида кальция с водой). Задание: Какую массу карбоната кальция необходимо взять для получения 5 % раствора гидроксида кальция массой 500 кг.
633.	Ситуация. Для устранения кислого характера сточных растворов часто применяется известняковая мука. Задание: Если суточный объем очищаемой воды равен 500 м ³ , значение рН исходного

	раствора равно 2, то с учетом 80 %-го содержания действующего вещества в пересчете на карбонат кальция в известняковой муке ее расход составит _____ кг в сутки.
634.	<p>Ситуация. Промышленное получение некоторых простых веществ (металлов, водорода и др.) основано на окислительно-восстановительных реакциях их оксидов с углеродом, в которых углерод является и реагентом-восстановителем и реагентом-источником тепловой энергии. Другие методы их получения и дальнейшее использование образующихся продуктов определяются их физическими, химическими свойствами и условиями проведения реакций.</p> <p>Задание: В процессе получения железа в промышленности используется реакция угля с оксидом железа (II): $C + FeO = Fe + CO$. Теплота, необходимая для осуществления процесса, обеспечивается горением углерода. Если энтальпии образования оксида железа (II), угарного и углекислого газов равны: -264, -11 и -394 кДж/моль соответственно, то для получения 672 кг железа потребуется _____ кг углерода. (Потерями углерода на побочные процессы пренебречь; ответ привести с точностью до целого значения; $A_r(Fe) = 56$.)</p>
635.	<p>Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно.</p> <p>Задание: Для осаждения большинства ионов тяжёлых металлов из сточных растворов часто применяется гидроксид кальция (гашеная известь). Если годовой объём очищаемой воды равен 2000 м³, а содержание в нем ионов Cd^{2+} составляет 280 мг/дм³, то с учетом 10 %-ного избытка реагента, необходимого для полноценного осаждения, расход гидроксида кальция составит _____ кг в год. (Ответ привести с точностью до целых; $A_r(Cd) = 112$.)</p>
636.	<p>Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз.</p> <p>Задание: Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Если годовой объём очищаемой воды равен 1500 м³, а содержание в ней ионов Ag^+ составляет 2,16 мг/дм³, то время, необходимое для выделения всего серебра электролизом при силе тока 22,33 А и выходе по току 90 %, составит _____ часов. (Ответ привести с точностью до целых; $A_r(Ag) = 108$; $F = 96500$ Кл/моль.)</p>
637.	<p>Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз.</p> <p>Задание: Если годовой объём очищаемой воды равен 1000 м³, а содержание в ней ионов Pd^{2+} составляет 0,53 мг/дм³, то время, необходимое для выделения всего палладия электролизом при силе тока 22,3 А и выходе по току 80 %, составит _____ часов. (Ответ привести с точностью до целых; $A_r(Pd) = 106$; $F = 96500$ Кл/моль.)</p>
638.	<p>Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и</p>

	<p>извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения ценных металлов из растворов является электролиз.</p> <p>Задание: Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м^3, а содержание в ней ионов Pt^{4+} в виде анионных комплексов составляет $1,0 \text{ мг/дм}^3$, то время, необходимое для выделения всей платины электролизом при силе тока $22,9 \text{ А}$ и выходе по току 80%, составит _____ часов. (Ответ привести с точностью до целых; $A_r(\text{Pt}) = 195$; $F = 96500 \text{ Кл/моль}$.)</p>
639.	<p>Ситуация. Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения ценных металлов из растворов является электролиз.</p> <p>Задание: Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м^3, а содержание в ней ионов Au^{3+} в виде анионных комплексов составляет $8,7 \text{ мг/дм}^3$, то время, необходимое для выделения всего золота электролизом при силе тока $14,79 \text{ А}$ и выходе по току 100%, составит _____ часов. (Ответ привести с точностью до целых; $A_r(\text{Au}) = 106$; $F = 96500 \text{ Кл/моль}$.)</p>
640.	<p>Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость. Жесткая вода образует накипь на нагревательных элементах, уменьшает их теплоотдачу. В промышленности и быту применяют различные способы умягчения воды.</p> <p>Задание: Найдите массу гидрокарбоната кальция, которая содержится в 300 дм^3 этой воды с жесткостью $2,5 \text{ ммоль экв./дм}^3$.</p>
641.	<p>Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость. Жесткая вода образует накипь на нагревательных элементах, уменьшает их теплоотдачу. В промышленности и быту применяют различные способы умягчения воды.</p> <p>Задание: Вычислите карбонатную жесткость воды, зная, что для реакции с гидрокарбонатом кальция, содержащимся в 200 см^3 воды, требуется 15 см^3 раствора HCl с молярной концентрацией эквивалента $0,08 \text{ моль/дм}^3$.</p>
642.	<p>Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость.</p> <p>Задание: В 1 дм^3 воды содержится 25 моль/дм^3 магния и 15 моль/дм^3 кальция. Чему равна жесткость этой воды?</p>
643.	<p>Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость.</p> <p>Задание: Сколько граммов карбоната натрия надо прибавить к 200 дм^3 воды, чтобы устранить жесткость, равную $5 \text{ ммоль экв./дм}^3$?</p>
644.	<p>Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость.</p> <p>Задание: Вычислите жесткость воды, зная, что в 100 дм^3 ее содержится 35 г гидрокарбоната магния и 15 г сульфата кальция.</p>
645.	<p>Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость.</p> <p>Задание: Жесткость воды, в которой растворен только гидрокарбонат кальция, равна $4 \text{ ммоль экв./дм}^3$. Какая масса раствора HCl с молярной концентрацией эквивалента $0,1 \text{ моль/дм}^3$ потребуется для реакции с гидрокарбонатом кальция, содержащимся в 75 см^3 этой воды.</p>
646.	<p>Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость.</p> <p>Задание: Временная гидрокарбонатная жесткость на удаление которой из 50 мл воды потребовалось 2 мл $0,1 \text{ моль/дм}^3$ раствора HCl составляет _____ мэкв/дм³</p>
647.	<p>Ситуация. Природные воды содержат различное количество ионов кальция и магния. Суммарное содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде характеризует ее жесткость.</p> <p>Задание: Для устранения временной жесткости равной $3,3 \text{ ммоль-экв/ дм}^3$ к 1000 л воды необходимо добавить _____ г $\text{Ca}(\text{OH})_2$</p>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОК-5 - способностью к самоорганизации и самообразованию					
Знать фундаментальные законы химии, а именно: периодический закон, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи, основные закономерности протекания химических процессов, способы выражения состава растворов, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, в том числе усвоенные самоорганизованно	Собеседование (защита лабораторной работы, экзамен)	Знание основных законов химии, строения атомов и молекул, закономерностей протекания химических процессов, методов описания химических равновесий в растворах электролитов, химических свойств элементов Периодической системы и их соединений, строения и свойств координационных соединений.	Обучающийся активно участвовал в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения; допустил не более 1 ошибки в ответе;	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся участвовал в обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, допустил более 1, но менее 3 ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся участвовал в обсуждении, предоставил мало аргументов в пользу решения, допустил более 3, но менее 5 ошибок;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не внес вклада в собеседование и обсуждение, предлагал неверные решения, допустил более 5 ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест (защита лабораторной работы)	Результат тестирования	85 % и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			от 70 до 85 % правильных ответов;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			от 50 до 70 % правильных ответов;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 50 % правильных ответов.	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест (зачет)	Результат тестирования	50 % и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, продвинут.)
			менее 50 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Уметь использовать знания фундаментальных разделов химии для самообразования в области производства продуктов питания из растительного сырья;	Задача	Содержание решения	Обучающийся выбрал верную методику решения, представил пояснения, провел верный расчет, допустил не более 1 ошибки в ответе	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся выбрал верную методику решения задачи, представил краткие пояснения, провел частично верный расчет, имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено не более 3 ошибок в ответе	Хорошо	Освоена (повышенный)

			Обучающийся выбрал верную методику решения задачи, пояснения не представлены в необходимом объеме, расчет (или схема) выполнены с ошибками, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил не более 5 ошибок в ответе	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся выбрал неверную методику решения задачи или неверный ответ на задание	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<p>Владеть способностью к самоорганизации и самообразованию для оценивания и контроля химических, биохимических, биотехнологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Кейс-задача (экзамен)</p>	<p>Содержание решения</p>	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	<p>Кейс-задача (зачет)</p>	<p>Содержание решения</p>	обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант или несколько вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)