

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии, безопасности жизнедеятельности и химии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

«_____» декабря 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЯ**

Б1.Б.07

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

09.03.02 Информационные системы и технологии

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Информационные системы и технологии

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Семинары / практические занятия....	9
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	9
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/ семинаров / практических работ	16
9.2. Методические указания по выполнению курсового проекта (курсовой работы), контрольной работы, РГР, реферата	34
9.3 Методические указания по подготовке к текущего тестовому контролю знаний и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	34
9.4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	35
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	37
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	37
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	39
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	66
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	67
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	68

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Изучение фундаментальных законов химии с позиций современной науки; формирование научного мировоззрения; овладение элементарными навыками выполнения химического эксперимента, составления уравнений химических реакций, выполнения химических расчётов; усвоении современной роли химии в развитии электротехники, микроэлектроники, радиотехники, автоматики, вычислительной техники, нанотехнологиях и других областях.

Задачи дисциплины

Усвоение основных законов химии, развитие способности самостоятельного выполнения химического эксперимента, практического применения полученных знаний при проведении химических расчетов, формирование умения логически мыслить и обобщать наблюдаемые явления.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	знать: <ul style="list-style-type: none">– фундаментальные основы химии, наиболее общие законы и концепции, включая атомно-молекулярное учение, Периодический закон и теорию строения вещества, виды химической связи в различных типах соединений, основные закономерности химических процессов, учение о растворах, особые свойства и закономерности поведения дисперсных систем, окислительно-восстановительные реакции и другое;– вещества, свойства и процессы их превращения, сопровождающиеся изменением состава и строения;– химические свойства металлов;– основные процессы, протекающие в электрохимических системах, процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; уметь: <ul style="list-style-type: none">– применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять химическую составляющую в прикладных задачах в профессиональной деятельности;– проводить расчёты концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические, кинетические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ. владеть: <ul style="list-style-type: none">– методами описания химических равновесий в растворах электролитов, методами математического описания кинетики химических реакций.

ПК-23	Готовность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – свойства веществ, используемых при проведении экспериментальных исследований; – закономерности и условия протекания химических превращений, сопровождающие их изменения состава и строения; – правила безопасности работы в химической лаборатории. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать «химическую составляющую» в изучаемой проблеме; – подготовить необходимые реактивы, собрать простую установку для химического опыта; – выполнять химические расчёты, строить графические зависимости хода эксперимента и его результатов от характеристик реагентов, условий протекания процессов; – делать правильные выводы из полученных экспериментальных данных. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками постановки и проведения химического эксперимента.
-------	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.07 «Химия» относится к базовой.

Дисциплина «Химия» базируется на знаниях, полученных при изучении основных общеобразовательных программ и представляет основу для изучения дисциплин: «Физика», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности», «Введение в цифровую электронику».

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	1	1	144	51	17	34	–	57	1к	экзамен
Заочная	1	–	144	14	4	10	–	121	1к	экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Очно-заочная	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			I
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	51	25	51
Лекции (Лк)	17	8	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	17	34
Контрольная работа	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	57	-	57
Подготовка к лабораторным работам	26	-	26
Подготовка к экзамену в течение семестра	21	-	21
Выполнение контрольной работы	10	-	10
III. Промежуточная аттестация экзамен	36	-	36
Общая трудоемкость дисциплины	час.	144	144
	зач. ед.	4	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий для очной формы обучения:

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	7
1.	Общая и неорганическая химия	41	4	16	21
1.1.	Строение атома и Периодический закон	6	1	1	4
1.2.	Химическая связь и строение вещества	6	1	1	4
1.3.	Классы неорганических соединений	8	-	4	4
1.4.	Свойства растворов электролитов	14	1	8	5
1.5.	Окислительно-восстановительные реакции	7	1	2	4
2.	Физическая и коллоидная химия	42	8	12	22
2.1.	Основы химической термодинамики	8	2	2	4
2.2.	Химическая кинетика	8	2	2	4
2.3.	Дисперсные системы. Коллоидные растворы	5	1	2	2
2.4.	Общие свойства растворов	5	1	-	4
2.5.	Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия	7	1	2	4
2.6.	Электрохимические процессы. Электролиз	9	1	4	4
3.	Металлы	10	2	2	6
3.1	Общие свойства металлов	10	2	2	6
4.	Аналитическая химия	7	1	2	4

4.1	Качественный и количественный химический анализ. Методы аналитической химии	7	1	2	4
5.	Высокомолекулярные соединения	8	2	2	4
5.1	Классификация, получение, строение и свойства полимеров.	8	2	2	4
	ИТОГО	108	17	34	57

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	7
1.	Общая и неорганическая химия	52	2	5	45
1.1.	Строение атома и Периодический закон	8,5	0,5	-	8
1.2.	Химическая связь и строение вещества	8,5	0,5	-	8
1.3.	Классы неорганических соединений	11	-	2	9
1.4.	Свойства растворов электролитов	12,5	0,5	1	11
1.5.	Окислительно-восстановительные реакции	11,5	0,5	2	9
2.	Физическая и коллоидная химия	53	2	4	47
2.1.	Основы химической термодинамики	10,5	0,5	1	9
2.2.	Химическая кинетика	10,5	0,5	1	9
2.3.	Дисперсные системы. Коллоидные растворы	4	-	-	4
2.4.	Общие свойства растворов	9	-	-	9
2.5.	Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия	9,5	0,5	1	8
2.6.	Электрохимические процессы. Электролиз	9,5	0,5	1	8
3.	Металлы	14	-	1	13
3.1	Общие свойства металлов	14	-	1	13
4.	Аналитическая химия	8	-	-	8
4.1	Качественный и количественный химический анализ. Методы аналитической химии	8	-	-	8
5.	Высокомолекулярные соединения	8	-	-	8
5.1	Классификация, получение, строение и свойства полимеров.	8	-	-	8
	ИТОГО	135	4	10	121

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	Общая и неорганическая химия		2
1.1.	Строение атома	Строение атома и Периодическая система. Квантово-	лекция-

	и Периодический закон	механическая модель строения атома. Модель электронного облака. Квантовые числа. Принципы электронного строения атома: наименьшей энергии, Паули, Хунда, Клечковского. Электронные и графические формулы атомов.	беседа (0,5)
1.2.	Химическая связь и строение вещества	Химическая связь и строение вещества. Основные положения метода валентных связей. Механизмы образования химической связи. Структура молекул.	лекция-беседа (0,5)
1.4.	Свойства растворов электролитов	Равновесия в растворах электролитов. Диссоциация электролитов. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и многокислотных оснований. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Электролитическая диссоциация воды. Понятие pH. Гидролиз солей.	-
1.5	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции. Электронная теория окислительно-восстановительных процессов. Важнейшие окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.	лекция-с текущим контролем (1)
2. Физическая и коллоидная химия			4
2.1.	Основы химической термодинамики	Основы химической термодинамики. I, II законы термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия и ее изменение в химических процессах. Характеристические функции: Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Направление протекания химических процессов.	лекция-беседа (1)
2.2.	Химическая кинетика	Химическая кинетика и катализ. Понятие скорости химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости и температурный коэффициент скорости реакции. Энергия активации. Теория катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы и ингибиторы. Химическое равновесие. Обратимые реакции. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье, его практическое значение.	лекция-беседа (1)
2.3.	Дисперсные системы. Коллоидные растворы	Дисперсные системы. Золи. Классификация. Методы получения. Свойства дисперсных систем. Коагуляция и устойчивость дисперсных систем.	лекция-беседа (0,5)
2.4.	Общие свойства растворов	Общие свойства растворов. Способы выражения состава растворов. Концентрация растворов. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Давление насыщенного пара растворителя, замерзание и кипение, осмотическое давление растворов. Законы Вант-Гоффа и Рауля для разбавленных растворов неэлектролитов. Изотонический коэффициент.	лекция-беседа (0,5)
2.5.	Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия	Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия металлов. Понятие об электродных потенциалах, их измерение. Стандартный электрод. Формула Нернста. Ряд относительных стандартных потенциалов. Гальванический элемент как химический источник электрического тока. Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.	лекция-беседа (0,5)
2.6.	Электрохимические процессы. Электролиз	Электрохимические процессы. Электролиз. Электродные процессы при электролизе. Законы электролиза.	лекция с текущим контролем

			(0,5)
3. Металлы			1
3.1	Общие свойства металлов	Металлы в Периодической системе. Распространённость металлов в природе. Металлическая связь. Способы получения и очистки металлов. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов.	лекция-дискуссия (1)
4. Аналитическая химия			
4.1	Качественный и количественный химический анализ. Методы аналитической химии	Теоретические основы аналитической химии. Качественный химический анализ. Количественный химический анализ. Термины и определения. Методы аналитической химии. Аналитический сигнал. Химический, физико-химический и физический анализ. Кислотно-основное, окислительно-восстановительное титрование. Гравиметрия. Колориметрия.	–
5. Высокомолекулярные соединения			1
5.1	Классификация, получение, строение и свойства полимеров.	Органические и неорганические полимеры. Методы получения полимеров. Строение и свойства полимеров. Биополимеры. Зависимость свойств от состава и структуры полимеров. Полимерные смолы.	лекция-дискуссия (1)

4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Основные классы неорганических соединений	4	работа исследовательского характера с разбором конкретных задач и текущим контролем (2)
2	1.	Строение атома и Периодический закон. Химическая связь и строение вещества	2	дискуссия с текущим контролем (1)
3	1.	Приготовление растворов заданной концентрации	2	работа исследовательского характера (1)
4	1.	Электролитическая диссоциация и реакции в растворах электролитов	2	работа исследовательского характера (1)
5	1.	Гидролиз солей	4	работа исследовательского характера с текущим контролем (2)
6	1.	Окислительно-восстановительные реакции	2	работа исследовательского характера (1)
7	2.	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	2	работа исследовательского характера (1)
8	2.	Скорость химических реакций и химическое равновесие	2	работа исследовательского характера (1)
9	2.	Гальванический элемент. Коррозия	2	работа исследовательского характера (1)
10	2.	Дисперсные системы	2	дискуссия с текущим контролем (1)
11	2.	Электролиз	4	работа исследовательского характера с текущим контролем (2)

12	3.	Химические свойства металлов	2	работа исследовательского характера (1)
13	4.	Определение молярной массы эквивалента металла	2	работа исследовательского характера (1)
14	5	Полимеры: получение, свойства и применение	2	работа исследовательского характера (1)
ИТОГО			34	17

4.4. Семинары/ практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.

4.5. Контрольная работа

Цель:

- углубление и закрепление теоретических положений дисциплины, полученных во время лекционных и лабораторных занятий;
- формирование навыков самостоятельной работы и выработка аналитического мышления при изучении и решении поставленных вопросов и задач;
- контроль качества усвоения изученного материала и самостоятельной работы студента.

Контрольная работа является формой методической помощи студентам при изучении курса.

Структура:

1. Простейшие стехиометрические расчёты.
2. Основные классы неорганических соединений.
3. Строение атома. Химическая связь
4. Основные закономерности протекания химических реакций.
5. Растворы.
6. Растворы электролитов.
7. Окислительно-восстановительные реакции.
8. Электрохимия.

Основная тематика.

1. Эквивалент. Закон эквивалентов. Определение молекулярных и эквивалентных масс веществ.
2. Электронная структура атомов. Зависимость свойств элементов от строения их атомов.
3. Основные классы неорганических соединений.
4. Химико-термодинамические расчёты.
5. Скорость химической реакции. Химическое равновесие.
6. Способы выражения содержания растворённого вещества в растворе.
7. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Ионной произведение воды. Водородный показатель.
8. Обменные реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей.
9. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислители и восстановители.
10. Химические источники электрической энергии. Электродные потенциалы. Электролиз.

Рекомендуемый объем: 6-8 стр. Приводится условие задачи, подробное решение, объяснение, ответ (вывод).

Выдача задания и прием контрольной работы проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
отлично	Даны подробные правильные ответы на абсолютное большинство вопросов и заданий (более 4/5). Небольшое количество возможных недочётов не влияет на конечный результат. В заданиях, требующих объяснений, даны развёрнутые, логически точные ответы, подтверждающие глубокие знания проверяемой темы. Работа аккуратно оформлена.
хорошо	Правильно решена бóльшая часть задач (2/3 и более). Нерешены одно-два задания или имеются менее существенные недочёты в 3-4 ответах, в частности ошибки в математических расчётах, последовательности объяснения решения, глубине ответов, аргументации. Сравнительно небольшая доля ошибок констатирует пробелы в освоении разделов дисциплины и/или недостаток опыта решения задач, но не отрицает хорошего владения теоретическим материалом. Работа аккуратно оформлена.
удовлетворительно	Правильные ответы даны примерно на половину вопросов и заданий, слабые знания выявляются и в первоочередных темах.
неудовлетворительно	Студент не выполнил задания или представленная письменная работа не является авторской. Большое количество ошибок; правильные ответы и решения даны не более чем на треть заданий, что нельзя считать достаточным для подтверждения освоения материала разделов дисциплины.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование</i> <i>разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во</i> <i>часов</i>	<i>Компетенции</i>		Σ <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид</i> <i>учебных</i> <i>занятий</i>	<i>Оценка</i> <i>результатов</i>
		<i>ОПК-2</i>	<i>ПК-23</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Общая и неорганическая химия	41	+	+	2	20,5	Лк, ЛР, СР	1к, тесты, экзамен
2. Физическая и коллоидная химия	42	+	+	2	21	Лк, ЛР, СР	1к, тесты, экзамен
3. Металлы	10	+	+	2	5	Лк, ЛР, СР	1к, тесты, экзамен
4. Аналитическая химия	7	+	+	2	3,5	Лк, ЛР, СР	экзамен
5. Высокомолекулярные соединения	8	+	+	2	4	Лк, ЛР, СР	экзамен
<i>всего часов</i>	108	54	54	2	54		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Русина О.Б. Химия: методические указания для подготовки студентов к текущему контролю/О.Б. Русина. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2012. – 155 с.

2. Варданян М.А. Химия: лабораторный практикум для технических направлений подготовки бакалавриата / М.А. Варданян, С.Ф. Лапина/ под ред. М.А. Варданян – Братск : БрГУ, 2015 – 154 с. С. 127-132, 135-141.

3. Металлы : учебное пособие / Т. А. Донская, М. А. Варданян, С.Ф. Лапина, Н.П. Космачевская. – Братск, ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 65 с. С. 4-21, 39-44.

4. Варфоломеев А.А., Донская Т.А. Химические свойства металлов: методич. указания по выполнению лабораторной работы. – Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2013. 40 с. С. 5-23.

5. Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка; Под ред. В. А. Попкова. - 14-е изд. - М. : Юрайт, 2015. - 236 с. - (Бакалавр. Академический курс). С. 10-11, 14-17, 22-29, 35, 40-41, 43-48, 54-61, 66-71, 75-82, 89-94, 97-100, 107-111, 120-122, 131-140, 186-194.

6. Полимеры : методические указания к выполнению лабораторной работы и к самостоятельной работе / Варфоломеев А.А. – Братск : Изд-во БрГУ, 2016 – 35 с. С 5-24.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Общая химия : учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка. - 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 900 с. - (Бакалавр. Базовый курс).	Лк, ЛР, СР, кр	101	1
2.	Общая химия : учебник для вузов / Н.В. Коровин. - 9-е изд., перераб.- М. : Высшая школа, 2007. - 557 с.	Лк, СР	256 (включая аналог)	1
Дополнительная литература				
3.	Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие / Н. Л. Глинка; Под ред. В. А. Попкова. - 14-е изд. - М. : Кнорус, 2014. - 240 с.	кр, СР	17 (включая аналог)	1
4.	Варданян М.А. Химия: лабораторный практикум для технических направлений подготовки бакалавриата / М.А. Варданян, С.Ф. Лапина/ под ред. М.А. Варданян – Братск : БрГУ, 2015 – 154 с. Варданян%20М.А.%20Химия.Лаб.%20практикум.2015.pdf	ЛР, СР	47 + электронный ресурс	1
5.	Металлы : учебное пособие / Т. А. Донская, М. А. Варданян, С.Ф. Лапина, Н.П. Космачевская. – Братск, ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 65 с. http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Донская%20Т.А.%20	ЛР, СР	81 + электронный ресурс	1

	Металлы.2008.pdf			
6.	Русина О.Б. Химия: методические указания для подготовки студентов к текущему контролю/О.Б. Русина. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2012. – 116 с. http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Русина%20О.Б.%20Химия.МУ.2012.pdf	СР	130 + электронный ресурс	1
7.	Химия: Учебное пособие (программа, методические рекомендации, контрольные вопросы и задания, программированные вопросы для самоконтроля) /Т.А. Донская, Н.П. Космачевская, В.А. Яскина.- Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 114 с. http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Донская%20Т.А.%20Химия.Уч.пособие%20для%20студентов%20заочного%20обучения.2008.pdf	СР, кр	109 + электронный ресурс	1
8.	Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/Н.С. Ахметов. – М.: Высшая школа, 2009. – 743 с.	Лк, СР	20 (включая аналог)	1
9.	Лидин Р.А. Химические свойства неорганических веществ: учебное пособие для вузов/Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева. – М.: Колос, 2008. – 480 с.	Лк, СР	10	0,6
10.	Волков Н.И. Химия: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений/ Н.И. Волков, М.А. Мелихова. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 336 с.	Лк, СР	10	0,6
11.	Бесстружковый анализ сплавов : методические указания по выполнению лабораторной работы / Т. А. Донская, Н. П. Космачевская, А. А. Варфоломеев. - Братск : БрГУ, 2011. - 12 с. http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Донская%20Т.А.%20Бесстружковый%20анализ%20сплавов.МУ.2011.pdf	ЛР, СР	39 + электронный ресурс	1
12.	Варфоломеев А.А., Донская Т.А. Химические свойства металлов: методич. указания по выполнению лабораторной работы. – Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2013. 40 с.	ЛР, СР	68	1
13.	Химия новых материалов и нанотехнологии : учебное пособие / Б. Фахльман; пер. с англ. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 464 с	Лк, СР	5	0,3
14.	Сборник задач и упражнений по общей химии : учеб. пособие для бакалавров / С. А. Пузаков, В. А. Попков, А. А. Филиппова. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2014. - 225 с.	СР	15	0,9
15.	Неорганическая химия. Учебное пособие для внеаудиторной работы. Сергиевский В. В., Ананьева Е. А., Жукова Т. В., Звончевская М. Ф., Кучук Ж. С., Котыхова О. А. МИФИ, 2007. – 100 с.	Лк, СР	Электронный учебник	1
16.	Пресс И. А. Основы общей химии. Учебное пособие. СПб: Химиздат, 2006. - 352 с. http://www.biblioclub.ru/book/98339/	Лк, СР	Электронный учебник	1
17.	Курс общей и неорганической химии. Учебные видеоматериалы	Лк,	Элек-	1

	териалы. Загорский В.В. http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/zagorskii2/video/welcome.html	СР	тронный учебник	
18.	Неорганическая химия. Лекции для студентов первого курса. Химический факультет МГУ. http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/thermo/archive/welcome.html	Лк, СР	Электронный учебник	1
19.	А. В. Мануйлов, В. И. Родионов. Основы химии. Интернет-учебник. НГУ. http://www.hemi.nsu.ru/	Лк, СР	Электронный учебник	1
20.	Словарь терминов образовательного сайта Основы химии http://www.hemi.nsu.ru/slovar.htm	Лк, ЛР, СР	Электронный учебник	1
21.	Химическая энциклопедия в 5 тт. http://www.xumuk.ru/encyklopedia/	Лк, СР	Электронный учебник	1
22	Варфоломеев А. А. Полимеры : методические указания к выполнению лабораторной работы и к самостоятельной работе. – Братск : Изд-во БрГУ, 2016. – 35 с. http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Варфоломеев%20А.А.%20Полимеры.%20МУ.%202016.pdf	Лк, ЛР, СР	19 + электронный ресурс	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ.
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ. <http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online». <http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». <http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". <http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ). <https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ. <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.
9. Словарь терминов образовательного сайта Основы химии. <http://www.hemi.nsu.ru/slovar.htm>.
10. Курс общей и неорганической химии. Учебные видеоматериалы. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/zagorskii2/video/welcome.html>.
11. Неорганическая химия. Лекции для студентов первого курса. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/thermo/archive/welcome.html>.
12. Открытая химия 2.6. <http://chemistry.ru/textbook/content.html>.
13. Химия для всех. Обучающие энциклопедии. <http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/START.html>.
14. «Химик» - сайт о химии. <http://www.xumuk.ru/>.
15. Теоретические основы химии. <http://www.himhelp.ru/section23/>.
16. Онлайн-справочник химических элементов. <http://webelements.narod.ru/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Химия» проводится в форме следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные и контрольные работы, самостоятельная работа и экзамен. Методические рекомендации к ним базируются на следующих требованиях, рекомендациях:

а) Задача *лекции* – дать студентам современные, целостные, взаимосвязанные знания, уровень которых определяется конкретной темой. В ходе лекции-беседы и лекции-дискуссии студенты являются активными участниками процесса, используются различные степени вовлечённости слушателей лекции и различные варианты обратной связи. Акцентируется внимание на первоочередных теоретических положениях и трудных для понимания вопросах. Для формирования у студентов интереса к предмету, развития самостоятельного творческого мышления в ходе лекции с обеих сторон задаются вопросы. Приводятся актуальные примеры близкие будущей профессиональной деятельности и/или находящиеся на современном уровне науки и техники. Студенты должны видеть связь лекционного материала с ранее рассмотренной теорией и содержанием лабораторных работ. Возможен вариант лекции в ходе которой студентам предлагаются небольшие задания для самоконтроля, оценки понимания материала и его закрепления.

б) Химия – наука экспериментальная. Для глубокого изучения дисциплины студентам необходимо выполнить *лабораторный практикум*. Одним из обязательных требований при выполнении лабораторных работ является активная самостоятельная работа студента. Успешное выполнение опытов зависит от умений обучающихся целесообразно соединять умственные и физические действия, а это, в свою очередь, связано с развитием навыков по технике химического эксперимента. Учебные лабораторные работы в большинстве случаев представляют собой работы исследовательского характера с разбором конкретных задач и текущим контролем. К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, изучившие теоретические сведения, содержание лабораторной работы, ход проведения экспериментов и имеющие соответствующие записи в тетради. Обязательным является ознакомление с правилами техники безопасности, знание свойств используемых реактивов. При выполнении лабораторных работ все наблюдения студенты записывают в лабораторный журнал. После экспериментальной части обсуждаются результаты опытов, записываются уравнения реакций. Выполнение заданий теоретического и практического характера (уравнения реакций, расчёты, графики) нацеленное на эффективную отработку знаний студентов, а ответы на вопросы по результатам работы, позволяют студенту проконтролировать усвоение им изучаемого материала. Содержание отчёта по лабораторной работе: название, цель работы, краткие теоретические сведения (2 стр.), включающие основные понятия и определения, законы, классификации химических свойств, реакций и т.п., экспериментальная часть, включающая название и описание опытов, уравнения реакций, при необходимости рисунок лабораторной установки, таблицы, графики, расчёты, ответы на вопросы, вывод.

в) *самостоятельная работа* (СР) – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Методологическую основу СР студентов составляет деятельностный подход, который состоит в том, что цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, где студентам надо проявить знание химии. В ходе самостоятельной работы студенты углубляют и расширяют знания дисциплины, овладевают приёмами процесса познания, у них формируется интерес к учебно-познавательной деятельности, развивается самостоятельность, активность, ответственность. Наиболее значима управляемая преподавателем самостоятельная работа студентов, которая включает в себя следующие виды учебных занятий: подготовка к лабораторным работам (45 % трудоёмкости СР), выполнение контрольной работы (18 %), подготовка к экзамену в течение семестра (37 %).

Подготовка к лабораторной работе заключается в изучении по методическому пособию теоретической и экспериментальной части работы и оформлении конспекта в лабораторном журнале.

Контрольная работа позволяет закрепить теоретические знания дисциплины, способ-

ствует формированию навыков самостоятельной работы и аналитического мышления, позволяет осуществить контроль качества усвоения изученного материала и самостоятельной работы студента. Контрольная работа содержит десять задач по разным разделам дисциплины, выполняется в рукописном виде в тетради. Приводится условие задачи, подробное решение, объяснение, ответ (вывод). Рекомендуемый объем: 6-8 страниц.

Подготовка к экзамену в течение семестра заключается в работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных источников по заданной теме, изучении тем, вынесенных на самостоятельную работу.

г) *текущий контроль* освоения студентами дисциплины проводится в форме тематических карточек с заданиями по каждой теме, домашней контрольной работы, тестовых заданий, а также с использованием технических средств обучения на базе электронного банка тестовых заданий (500 заданий) – тестовой оболочки VTS.

Также для оценки учебных достижений обучающихся используется балльно-рейтинговая система.

д) Итоговой формой контроля освоения студентами дисциплины является *экзамен*. К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы и сдали отчёты по ним, выполнили задания тематических карточек, тесты, контрольную работу. Проводится экзамен в устной форме по билетам. В билете содержится два теоретических вопроса и практическое задание.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа № 1

Основные классы неорганических соединений.

Цель работы: развитие навыков проведения простейшего химического эксперимента, получение оксидов, оснований, кислот и солей и изучение их химических свойств, а также генетической связи между классами неорганических соединений.

Задание (опыты):

1. Получение основного, кислотного оксидов, кислоты
2. Получение средней соли
3. Изучение взаимодействия основного оксида с водой
4. Получение гидроксидов кобальта и хрома
5. Изучение свойств основного и амфотерного оксидов
6. Изучение взаимодействия солей с металлами
7. Изучение взаимодействия кислоты с солью
8. Изучение взаимодействия кислоты со щёлочью
9. Получение кислой соли
10. Получение основной соли

Порядок выполнения:

Опыт 1. В сухую пробирку насыпать немного гидроксокарбоната меди, закрыть ее газоотводной трубкой. Во вторую пробирку налить дистиллированной воды и 2–4 капли нейтрального раствора лакмуса. Конец газоотводной трубки опустить в воду во второй пробирке. Осторожно нагреть пробирку до появления черного осадка основного оксида. Отметить изменение окраски лакмуса. Осадок в пробирке оставить для следующего опыта

Опыт 2. К полученному в опыте 1 осадку в пробирке прибавить 2 н раствор серной кислоты до растворения осадка. Отметить появление характерного для данной соли окрашивания.

Опыт 3. Небольшое количество оксида магния взболтать в пробирке с водой. Прибавить спиртовой раствор фенолфталеина. Пронаблюдать за изменением окраски индикатора.

Опыт 4. В одну пробирку налить 5–10 капель 2 н раствора хлорида кобальта (II), в другую столько же 2 н раствора сульфата хрома. В обе пробирки добавить равное количество раствора щелочи. Отметить появление осадков и указать их цвет. Осадки оставить для опыта 5.

Опыт 5. Полученные в опыте 4 осадки разделить на 2 части. К одной из них добавить раствор соляной кислоты, к другой – избыток раствора щелочи. Путем наблюдения выяснить, в каких случаях растворился осадок.

Опыт 6. Опустить в раствор сульфата меди железный гвоздь и пронаблюдать за появлением налета на нем. Отметить окраску налета.

Опыт 7. К раствору нитрата серебра добавить раствор соляной кислоты. Отметить появление осадка.

Опыт 8. В пробирку налить 1 мл 2 н раствора гидроксида натрия и 1-2 капли фенолфталеина и прибавить по каплям 2 н раствор соляной кислоты до исчезновения малиновой окраски.

Опыт 9. В пробирку, снабженную газоотводной трубкой, поместить карбонат кальция и налить 2 н раствор соляной кислоты. Выделившийся газ пропустить через раствор гидроксида кальция. Пронаблюдать за образованием осадка нормальной соли и дальнейшим растворением осадка вследствие образования кислой соли.

Опыт 10. К 2 н раствору сульфата меди по каплям прибавить 10 %-й раствор аммиака до образования осадка основной соли.

Форма отчетности:

Опыт 1. Составить уравнения реакций разложения основной соли, образования кислоты. Объяснить изменение окраски лакмуса.

Опыт 2. Составить уравнение реакции. Объяснить растворение осадка.

Опыт 3. Написать уравнение реакции. Объяснить изменение окраски индикатора.

Опыт 4. Написать уравнения реакций.

Опыт 5. Написать уравнения реакций. Объяснить, почему один из гидроксидов вступил в реакцию с кислотой и основанием. Определить, какой это гидроксид.

Опыт 6. Написать уравнение реакции. Объяснить, почему возможно вытеснение меди из раствора ее соли.

Опыт 7. Написать уравнение реакции.

Опыт 8. Написать уравнение реакции. Объяснить исчезновение окраски индикатора. Как называется данная реакция?

Опыт 9. Составить уравнение реакции. Указать, при каком соотношении реагирующих веществ возможно получение кислой соли.

Опыт 10. Составить уравнение реакции. Указать, при каком соотношении реагирующих веществ возможно получение основной соли.

Задания для самостоятельной работы:

1. Почему в опыте 1 лакмус изменил окраску?

2. Какими свойствами обладает оксид меди (II)?

3. Почему гидроксид хрома (III) растворяется и в кислоте, и в щелочи?

4. При взаимодействии каких веществ протекает реакция нейтрализации?

5. При каких условиях образуются кислые соли? При каких условиях образуются основные соли?

Рекомендуемые источники

При ссылке на основную и дополнительную литературу использован порядковый номер из таблицы раздела 7 (№ п/п) «Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины»

Основная литература: 1, 3, 4, 6.

Дополнительная литература: 15-19.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какая связь существует: а) между основанием и кислотой; б) основным оксидом и основанием; в) металлом и основным оксидом; г) кислотным оксидом и кислотой; д) основным оксидом и кислотным оксидом?

2. Какие продукты можно получить при действии серной кислоты: а) на хлорид натрия; б) сульфат натрия?

3. Какие продукты образуются при взаимодействии гидроксида меди (II) с 1 молем азотной кислоты? Напишите уравнение реакции.

4. Назовите соли NaHSO_4 , MgOHNO_3 , CaCl_2 .
5. Какие продукты можно получить при действии серной кислоты: а) на ортофосфат кальция; б) сульфат натрия? Напишите уравнения реакций.

Лабораторная работа № 2

Строение атома и Периодический закон. Химическая связь и строение вещества (дискуссия с текущим контролем)

Цель работы: закрепление знаний о строении атома и Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, развитие навыков составления электронных и графических формул атомов и ионов.

Задание (вопросы для подготовки к дискуссии):

1. Элементарные частицы, образующие атом.
2. Корпускулярно-волновая двойственность электронов.
3. Принцип неопределенности Гейзенберга.
4. Электронное облако (атомная орбиталь). Электронная плотность.
5. Квантовые числа. 6. Принципы электронного строения атома.
7. Электронные и графические формулы атомов и ионов.
8. Валентные электроны. Степень окисления. Высшая и низшая степени окисления.
9. Периодически изменяющиеся характеристики атомов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
10. Периодический закон Д.И. Менделеева. Причина периодичности изменения свойств элементов.

Задания для самостоятельной работы:

1. Укажите свойства элементарных частиц, составляющих атом.
2. Выделяется или поглощается энергия при переходе электрона с третьего энергетического уровня ($n = 3$) на первый ($n = 1$).
3. Укажите число атомных орбиталей на: а) s-подуровне, б) p-подуровне, в) d-подуровне, г) f-подуровне и определите максимальное число электронов на каждом из подуровней.
4. Возможно ли наличие в атоме двух электронов с одинаковыми значениями трех квантовых чисел: n , m_l и m_s . Приведите примеры.
5. Дайте ответы на следующие вопросы, согласно своему варианту: а) определите строение атомного ядра элемента; б) укажите квантовые числа для формирующего электрона; в) составьте электронно-графические формулы (диаграммы) атома элемента и его иона в основном состоянии, укажите число неспаренных электронов у атома и иона; г) напишите электронную формулу внешнего (предвнешнего) уровня атома элемента в возбужденном состоянии; д) назовите аналоги электронной структуры элемента по формирующему электрону.

Рекомендуемые источники

Основная литература: 1, 2, 4, 6.

Дополнительная литература: 8, 10, 15, 20.

Лабораторная работа № 3

Приготовление растворов заданной концентрации

Цель работы: приобретение навыков приготовления растворов различной концентрации из соли кристаллической или более концентрированного раствора.

Задание (опыты):

Опыт 1. Приготовление раствора хлорида натрия объемом 250 мл и массовой долей соли 5 % разбавлением концентрированного раствора

Опыт 2. Приготовление водного раствора хлорида натрия из кристаллической соли. Опреде-

ление массовой доли и расчет массы навески.

Порядок выполнения:

Опыт 1. В мерный цилиндр налить раствор хлорида натрия и ареометром определить его плотность. По прил. 2 найти концентрацию исходного раствора [в % (масс)]. Рассчитать, сколько миллилитров исходного раствора и воды следует взять для приготовления 250 мл 5 % раствора. Воду отмерить цилиндром и вылить в мерную колбу объемом 250 мл. Исходный раствор поваренной соли отмерить цилиндром на 100 мл и влить в колбу с водой. Раствор в колбе перемешать. Цилиндр ополоснуть небольшим объемом раствора из колбы, затем присоединить его к общей массе раствора в колбе. Проверить плотность и концентрацию полученного раствора. Рассчитать относительную погрешность $\delta_{\text{отн.}}$ (%):

Опыт 2. Получить навеску соли хлорида натрия у преподавателя. При помощи воронки перенести данную навеску в мерную колбу емкостью 250 мл. Промыть внутреннюю часть воронки небольшим количеством воды. Растворить соль в воде. Затем, добавляя воду небольшими порциями, довести уровень воды в колбе до метки, закрыть колбу пробкой и тщательно перемешать, переворачивая вверх дном. Замерить плотность полученного раствора ареометром.

Форма отчетности:

Опыт 1. Сделать расчет молярной концентрации, молярной концентрации эквивалентов приготовленного раствора.

Опыт 2. По справочной таблице найти и записать массовую долю (в %) раствора, отвечающую этой плотности. Рассчитать количество хлорида натрия, взятого для приготовления 250 мл раствора.

Задания для самостоятельной работы:

1. С помощью каких средств измеряют объем жидкости?
2. Какие виды мерной посуды используют для точных измерений, а какие для приближенных?
3. Какие правила следует соблюдать при использовании пипетки, бюретки, мерной колбы?
4. Для измерения какой характеристики раствора используют ареометр?
5. Какие правила следует соблюдать при выполнении измерений с помощью ареометра?

Рекомендуемые источники

Основная литература: 1, 4.

Дополнительная литература: 3, 6, 17.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое растворы?
2. Что такое концентрация?
3. Какие способы выражения концентраций растворов существуют?
4. Сформулируйте закон эквивалентов для растворов?
5. Как приготовить: а) 5 % раствор хлорида натрия массой 200 г; б) 2М раствор серной кислоты объемом 1 л; в) 2 н раствор серной кислоты объемом 1 л. Приведите соответствующие расчеты.

Лабораторные работы №№ 4 и 5.

Электролитическая диссоциация и реакции в растворах электролитов.

Гидролиз солей

Цель работы: развитие навыков проведения простейшего химического эксперимента; изучение характера диссоциации гидроксидов, поведения индикаторов в различных средах; наблюдение смещения равновесия в растворах электролитов; исследование процесса гидролиза солей.

Задание (опыты):

Опыт 1. Изучение характера электролитической диссоциации гидроксидов.

- Опыт 2. Изучение равновесия и его смещения в растворах слабых электролитов.
Опыт 3. Изучение реакций в растворах электролитов.
Опыт 4. Изучение окраски кислотно-основных индикаторов.
Опыт 5. Изучение реакции среды растворов некоторых солей.
Опыт 6. Изучение полного (необратимого) гидролиза солей.

Порядок выполнения:

Опыт 1. В две пробирки внести по 10 капель 0,5 н раствора: в первую – $ZnSO_4$, во вторую – $NiSO_4$ и в каждую добавить по 3 капли (до образования осадков) раствора щелочи $NaOH$. Определить химический характер образовавшихся гидроксидов. Для этого осадки разделить на две части, к одной добавить раствор кислоты HCl , а к другой – избыток раствора щелочи (до растворения осадка).

Опыт 2. а). В две пробирки внести по 8...10 капель раствора уксусной кислоты CH_3COOH и по 1 капле метилового оранжевого. Добавить в одну пробирку 2...3 кристалла ацетата натрия CH_3COONa . Перемешать. Сравнить цвет растворов в пробирках. б). В две пробирки внести по 4–5 капель раствора гидроксида аммония NH_4OH и по 1 капле фенолфталеина. Добавить в одну пробирку 2...3 кристалла хлорида аммония NH_4Cl . Перемешать содержимое пробирки. Сравнить цвет растворов в пробирках.

Опыт 3. а). В пробирку внести 8...10 капель хлорида бария и добавить такой же объем сульфата натрия. б). В пробирку к 4...5 каплям раствора карбоната натрия добавить такое же количество хлороводородной кислоты. Наблюдать выделение газа.

Опыт 4. В три пробирки налить 10...15 капель дистиллированной воды и добавить: в первую – 1 каплю лакмуса, во вторую – 1 каплю фенолфталеина, в третью – 1 каплю метилоранжа. Наблюдать окраску индикаторов. Затем в три другие пробирки налить по 8...10 капель соляной кислоты HCl и внести по 1 капле раствора лакмуса, метилоранжа, фенолфталеина. Наблюдать изменение окраски индикаторов. Затем в следующие три пробирки налить по 8...10 капель щелочи $NaOH$. В первую внести 1 каплю лакмуса, во вторую – 1 каплю метилоранжа, в третью – 1 каплю фенолфталеина. Наблюдать изменение окраски индикаторов.

Опыт 5. В пять пробирок налить дистиллированной воды $1/3$ объема и добавить 2...3 капли раствора лакмуса, перемешать. Одну пробирку оставить в качестве контрольной, а в остальные добавить по одному микрошпателью кристаллов следующих солей: в первую – хлорида алюминия, во вторую – карбоната натрия, в третью – хлорида калия, в четвертую – ацетата аммония. По изменению окраски лакмуса сделать вывод о реакции среды в растворе каждой соли.

Опыт 6. В пробирку внести по 6...8 капель раствора хлорида алюминия и такой же объем раствора карбоната натрия. Отметить выделение пузырьков и выпадение осадка.

Форма отчетности:

Опыт 1. Составить схему возможных уравнений реакций в ионно-молекулярной форме, привести уравнения диссоциации полученных гидроксидов.

Опыт 2. Записать уравнение диссоциации CH_3COOH и CH_3COONa , NH_4OH и NH_4Cl . Для слабых электролитов записать выражения констант диссоциации, привести ее значение и указать направление смещения равновесия.

Опыт 3. Составить уравнения реакций в молекулярном и ионном видах.

Опыт 4. Отметить характер окраски индикаторов в различных средах.

Опыт 5. Отметить характер окраски индикаторов, реакцию среды и значение pH. Написать ионные и молекулярные уравнения реакций гидролиза

Опыт 6. Написать уравнения реакций, которые привели к образованию осадка и выделению газа.

Задания для самостоятельной работы:

1. Почему в опыте 1 гидроксид кобальта растворился только в растворе кислоты, а гидроксид хрома (III) – в растворе кислоты и в растворе щелочи? Сделать вывод о характере электролитической диссоциации полученных гидроксидов.
2. Почему в опыте 2 произошло изменение окраски индикаторов в растворах кислоты и основания при добавлении солей?
3. При каких условиях реакции в растворах электролитов необратимы?
4. Какую окраску приобретает лакмус в кислой, нейтральной и щелочной средах?
5. Какие соли не подвергаются гидролизу? Приведите примеры.

Рекомендуемые источники

Основная литература: 1, 3, 4, 6.

Дополнительная литература: 2, 8, 15, 16.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. В чем сущность теории электролитической диссоциации?
2. Что такое степень электролитической диссоциации?
3. На какие группы условно делят электролиты по величине степени диссоциации? Приведите примеры представителей этих групп.
4. Возможна ли реакция между гидроксидом натрия и хлоридом калия?
5. Укажите реакцию среды растворов следующих солей:
 - а) сульфата натрия;
 - б) карбоната калия;
 - в) хлорида железа (III);
 - г) фторида аммония.

Лабораторная работа № 6.

Окислительно-восстановительные реакции

Цель работы: изучение окислительно-восстановительных свойств элементов в низшей, промежуточной и высшей степенях окисления, влияния среды на характер окислительно-восстановительных процессов.

Задание (опыты):

- Опыт 1. Изучение окислительно-восстановительной двойственности соединений серы в промежуточной степени окисления (S^{4+})
- Опыт 2. Изучение влияния pH среды на характер восстановления перманганата калия.
- Опыт 3. Изучение взаимодействия пероксида водорода с йодидом калия.
- Опыт 4. Изучение свойств органических веществ в окислительно-восстановительных реакциях.

Порядок выполнения:

- Опыт 1. В пробирку внести 5...6 капель раствора дихромата калия, а во вторую 5...6 капель раствора сульфида натрия. В каждую пробирку добавить по несколько капель 2 н серной кислоты и по 2 микрошпателя сульфита натрия.
- Опыт 2. В три пробирки внести по 3...4 капли раствора перманганата калия. В одну пробирку добавить 2...3 капли раствора серной кислоты, во вторую – столько же воды, а в третью – столько же раствора щелочи. Во все три пробирки внести по два микрошпателя кристаллического сульфита натрия и перемешать растворы до полного растворения кристаллов. Через 3...4 минуты отметить изменение окраски раствора во всех трех случаях.
- Опыт 3. В пробирку внести 5...6 капель раствора йодида калия, подкислить его серной кислотой, а затем прибавить 1...2 капли раствора пероксида водорода.
- Опыт 4. В пробирку с раствором дихромата калия (5...6 капель) внести 2...3 капли концентрированной серной кислоты и 4...5 капель этилового спирта.

Форма отчетности:

- Опыт 1 Записать наблюдаемые явления. а) Объяснить, почему изменилась окраска в первой пробирке, и помутнел раствор во второй. Определить функцию сульфита натрия в каждом случае. б). Составить уравнения проведенных окислительно-восстановительных реакций. Используя метод электронного баланса, подобрать стехиометрические коэффициенты.
- Опыт 2. Используя метод электронного баланса, составить уравнения окислительно-восстановительных реакций. Обратит внимание на то, что соединения марганца в различных степенях его окисления имеют характерные окраски: ион MnO_4^- фиолетовую окраску, ион MnO_4^{2-} – зеленую, ион Mn^{2+} – слабо-розовую, а при малой концентрации практически бесцветную. Диоксид марганца – труднорастворимое вещество бурого цвета.
- Опыт 3. Записать наблюдаемые явления. а) Объяснить, для какого вещества характерна появившаяся окраска? б). Написать уравнение окислительно-восстановительной реакции и оп-

ределить функцию пероксида водорода в ней. Используя метод электронного баланса, подобрать стехиометрические коэффициенты.

Опыт 4. Используя метод электронного баланса, составить уравнение окислительно-восстановительной реакции. Обратите внимание на то, что хром (+6) перешел в хром (+3), а углерод (+2) в этиловом спирте в углерод (+1) в уксусном альдегиде. Отметить изменение цвета раствора и появление специфического «яблочного» запаха, присущего уксусному альдегиду.

Задания для самостоятельной работы:

1. Объясните, почему сульфит натрия может выступать в ОВР и как окислитель, и как восстановитель.
2. Объясните, используя результаты опыта 2, как влияет характер среды на процессы восстановления перманганата калия.
3. Определите, к какому типу относятся окислительно-восстановительные реакции, рассматриваемые в каждом опыте.
4. Укажите, атом какого элемента в опыте 3 является восстановителем, а какого – окислителем и почему.
5. Объясните, используя результаты опыта 4, какую функцию могут выполнять органические вещества в ОВР.

Рекомендуемые источники

Основная литература: 1, 3, 4, 6.

Дополнительная литература: 2, 8, 14, 15, 16.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
2. Какие из нижеприведенных реакций относятся к окислительно-восстановительным:
 - а) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$;
 - б) $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$;
 - в) $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HCl}$;
 - г) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_4$;
 - д) $\text{H}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$;
 - е) $2\text{CuI}_2 \rightarrow 2\text{CuI} + \text{I}_2$;
 - ж) $\text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS} + 2\text{NaCl}$;
 - з) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.
3. Какое вещество называется окислителем, а какое – восстановителем? Приведите примеры.
4. Какой процесс называется окислением, а какой – восстановлением?
5. Какие из нижеприведенных процессов представляют собой окисление, а какие – восстановление: $\text{S} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$; $\text{S} \rightarrow \text{S}^{2-}$; $\text{Sn} \rightarrow \text{Sn}^{4+}$; $2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2$; $\text{Cl} \rightarrow \text{ClO}^{3-}$; $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$; $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$.

Лабораторная работа № 7.

Определение теплового эффекта реакции нейтрализации

Цель работы: приобретение навыков определения теплового эффекта реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием с использованием калориметрической установки.

Задание (опыт):

Определение теплового эффекта реакции нейтрализации азотной кислоты гидроксидом калия с помощью калориметрической установки.

Порядок выполнения:

Собрать калориметрическую установку и через воронку в калориметрический сосуд налить отмеренные мерным цилиндром 50 мл 1 М раствора HNO_3 . Во второй мерный цилиндр на-

лить 50 мл 1 М раствора КОН и поставить его на 3...4 мин для выравнивания температуры рядом с калориметром.

Опустить термометр в стакан с раствором щелочи и измерить температуру раствора ($T_{\text{щелочи}}$) с точностью до 0,1 К. Затем, ополоснув шарик термометра водой и осушив его фильтровальной бумагой, опустить термометр в раствор кислоты. Измерить температуру раствора кислоты ($T_{\text{кислоты}}$).

Через воронку вылить раствор щелочи в кислоту и, непрерывно перемешивая раствор мешалкой, измерять температуру. Отметить самую высокую температуру $T_{\text{к}}$.

Форма отчетности:

Составить термохимическое уравнение проведенной реакции. Рассчитать её тепловой эффект и относительную погрешность опыта. а). Вычислить суммарную теплоемкость системы; б). Вычислить теплоту, выделяющуюся или поглощающуюся в калориметре; б). Рассчитать число молей нейтрализованной кислоты (щелочи), учитывая заданную молярную концентрацию и объем раствора.

4. Рассчитать изменение энтальпии реакция нейтрализации (кДж/моль)

Задания для самостоятельной работы:

1. Какие уравнения называются термохимическими? Приведите примеры.
2. При каких условиях тепловой эффект химической реакции численно равен изменению энтальпии?
3. Для каких измерений используется калориметрическая установка?
4. На что указывает знак ΔH в проведенном опыте?
5. Почему тепловые эффекты реакций нейтрализации соляной и азотной кислот гидроксидом калия одинаковы, но отличаются от теплоты нейтрализации уксусной кислоты? В каком случае теплота нейтрализации больше?

Рекомендуемые источники

Основная литература: 1, 4, 6.

Дополнительная литература: 2, 3, 8, 15, 16, 17.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какой знак имеет стандартная теплота образования:
 - а) жидкой воды;
 - б) газообразной воды?Какая из указанных величин больше по абсолютному значению? Объясните, почему $Q_f \text{H}_2\text{O}_{(г)} < Q_f \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$
2. Что показывает энтальпия? Что показывает ΔH_{f298}^0 ?
3. Какой знак имеет изменение энтальпии в следующих процессах:
 - а) сгорание водорода;
 - б) конденсация водяного пара;
 - в) разложение воды на водород и кислород;
 - г) замерзание воды?
4. Указать уравнение реакции, ΔH которой является энтальпией образования вещества:
 - а) $\text{CaO}_{(к)} + \text{CO}_{2(г)} = \text{CaCO}_3$;
 - б) $\text{C}_{(к)} + 2\text{Cl}_{2(г)} = \text{CCl}_{4(к)}$;
 - в) $\text{CF}_{4(г)} = \text{C}_{(к)} + 2\text{F}_{2(г)}$.
5. Для какого вещества энтальпия образования равна нулю?
 - а) H_2O_2 ;
 - б) H_2SO_4 ;
 - в) O_2 ;
 - г) O_3 .

Лабораторная работа № 8.

Скорость химических реакций и химическое равновесие

Цель работы: приобретение навыков определения скорости химической реакции; изучение ее зависимости от концентрации реагирующих веществ и температуры; исследование смещения химического равновесия.

Задание (опыты):

Опыт 1. Изучение влияния концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции.

Опыт 2. Изучение влияния температуры на скорость химической реакции.

Опыт 3. Изучение смещения химического равновесия при изменении концентрации веществ.

Порядок выполнения:

Опыт 1. Выполнение опыта. Приготовить три раствора тиосульфата натрия различной концентрации. Для этого пронумеровать три большие сухие пробирки. В пробирку № 1 налить 15 мл 0,2 М раствора тиосульфата натрия, в пробирку № 2 – 10 мл раствора тиосульфата натрия и 5 мл дистиллированной воды, в пробирку № 3 – 5 мл раствора тиосульфата натрия и 10 мл дистиллированной воды. В три мерные пробирки налить по 5 мл 20 %-го раствора серной кислоты. Последовательно добавлять по 5 мл раствора серной кислоты в пробирки № 1, 2, 3, каждый раз отмечая по секундомеру время реакции. (Выливать серную кислоту в раствор тиосульфата натрия нужно быстро).

Опыт 2. Пронумеровать три большие сухие пробирки и налить в каждую по 15 мл 0,2 М раствора тиосульфата натрия. В три мерные пробирки налить по 5 мл 20 %-го раствора серной кислоты. В пробирку № 1 с раствором тиосульфата натрия опустить термометр, измерить и записать температуру раствора. Вынуть термометр, прилить 5 мл раствора серной кислоты в пробирку № 1, отметить по секундомеру время реакции. Подготовить водяную баню с температурой на 10 °С выше комнатной, опустить в неё большую пробирку № 2 с раствором тиосульфата натрия и пробирку с серной кислотой. В пробирку № 2 опустить термометр и следить за повышением температуры раствора. Держать пробирку № 2 с раствором и пробирку с серной кислотой на водяной бане до тех пор, пока их температура не станет на 10 °С выше, чем пробирки № 1. После этого прилить отмеренное количество серной кислоты к раствору тиосульфата натрия в пробирке № 2 и отметить время реакции. Нагреть водяную баню, приливая в неё горячую воду так, чтобы температура бани на 20 °С превышала комнатную. Опустить в баню пробирку № 3 с раствором и пробирку с серной кислотой. В пробирку № 3 опустить термометр и следить за повышением температуры. Как только температура пробирки № 3 станет на 20 °С выше, чем пробирки № 1, вынуть термометр, прилить в пробирку № 3 к раствору тиосульфата натрия отмеренное количество серной кислоты и отметить время реакции.

Опыт 3. В большую пробирку налить 10 мл 0,0025 н раствора хлорида железа (III) и добавить такое же количество 0,0025 н раствора роданида калия. Раствор перемешать стеклянной палочкой и разлить в предварительно пронумерованные четыре пробирки. Пробирку № 4 с раствором оставить в качестве контрольной (для сравнения). Внести в пробирку № 1 несколько капель концентрированного раствора хлорида железа, в пробирку № 2 – несколько капель насыщенного раствора роданида калия, в пробирку № 3 – несколько кристаллов хлорида калия. Осторожно перемешать растворы в пробирках и сопоставить интенсивности окраски полученных растворов с цветом исходного раствора в контрольной пробирке № 4.

Форма отчетности:

Опыт 1. Полученные в опыте экспериментальные данные, а также рассчитанные средние скорости реакции (моль/л с) занести в таблицу. Построить график зависимости скорости реакции (моль/л с) от концентрации (моль/л) тиосульфата натрия. Сделать вывод о характере этой зависимости. Объяснить, почему зависимость выражается прямой линией.

Опыт 2. Полученные в опыте экспериментальные данные, а также рассчитанные средние скорости реакции (моль/л с) занести в таблицу. Построить график зависимости скорости реакции (моль/л с) от температуры (°С). Сделать вывод о характере этой зависимости.

Опыт 3. Результаты наблюдений занести в таблицу. Составить ионно-молекулярное уравнение проведенной реакции. Написать выражение для константы равновесия.

Задания для самостоятельной работы:

1. В чём заключается кинетическая характеристика химической реакции? Перечислите фак-

торы, от которых она зависит.

2. Какая стадия сложной реакции называется лимитирующей?
3. Какой вид имеет кинетическое уравнение изучаемой в опыте 1 реакции?
4. Почему в качестве первой точки кривой скорости реакции в первом опыте правомерно использовать точку начала координат?
5. Почему графическая зависимость скорости реакции от температуры не может выражаться прямой линией? Используя уравнение Вант-Гоффа, установите форму линии и обоснуйте, почему нельзя начинать эту линию от начала координат.

Рекомендуемые источники

Основная литература: 1, 3, 4, 6.

Дополнительная литература: 2, 8, 15, 16.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Напишите математическое выражение скорости для следующих реакций:
а) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$; б) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$; в) $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$.
2. Как изменяется скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
а) при увеличении концентрации NO в два раза;
б) при одновременном увеличении концентрации NO и O_2 в три раза?
3. Чему равна константа скорости химической реакции? Каков физический смысл этой величины?
4. Напишите математическое выражение константы химического равновесия для следующих реакций: а) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$; б) $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$.
5. В какую сторону сместятся равновесия
 $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2 + 568,48 \text{ кДж}$;
 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3 + 172,38 \text{ кДж}$;
 $2\text{HBr} \leftrightarrow \text{H}_2 + \text{Br}_2 - 59,83 \text{ кДж}$;
 $2\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{N}_2\text{O} - 56,90 \text{ кДж}$.
а) при понижении температуры;
б) при повышении давления?

Лабораторные работы №№ 9 и 11.

Гальванический элемент. Коррозия. Электролиз.

Цель работы: изучение электрохимических процессов, протекающих в гальваническом элементе и при электролизе водных растворов электролитов.

Задание (опыты):

Опыт 1. Образование гальванических пар при химических реакциях. а). Взаимодействие цинка с серной кислотой в отсутствие и присутствии меди. б). Коррозия оцинкованного и луженого железа.

Опыт 2. Изучение электролиза водного раствора иодида калия с инертными электродами.

Опыт 3. Изучение электролиза водного раствора сульфата калия с инертными электродами.

Опыт 4. Изучение электролиза водного раствора сульфата меди с инертными электродами.

Опыт 5. Изучение электролиза водного раствора сульфата меди с растворимым медным анодом.

Порядок выполнения:

Опыт 1. а). Взаимодействие цинка с серной кислотой в отсутствие и присутствии меди.

Внести в пробирку 10 капель 2 н серной кислоты и погрузить в неё кусочек гранулированного цинка (без примесей). Установить, наблюдается ли вытеснение водорода из серной кислоты. Внести в этот же раствор медную проволоку, не дотрагиваясь до цинка. Убедиться, что выделение водорода на меди не происходит. Коснуться медной проволокой кусочка цинка в пробирке. На поверхности меди появятся пузырьки водорода. Отнять медную проволоку от цинка и убедиться, что интенсивность

выделения водорода снова изменяется. Объяснить процессы, происходящие в данной гальванической паре.

б). Коррозия оцинкованного и луженого железа.

На пластинки оцинкованного и луженого железа поместить по 1 капле 2 н серной кислоты и гексацианоферрата (III) калия $K_3[Fe(CN)_6]$. Красная кровяная соль $K_3[Fe(CN)_6]$ является чувствительным реактивом на ионы Fe^{2+} , при взаимодействии с которыми дает синее окрашивание.

Опыт 2. В стеклянный сосуд электролизера налить до метки раствор иодида калия и добавить 5...6 капель фенолфталеина. Опустить в электролизер графитовые электроды, присоединённые к источнику постоянного тока. Включить источник тока и пропустить электрический ток через электролит.

Опыт 3. В стеклянный сосуд электролизера налить до метки раствор сульфата натрия и добавить 2...3 капли раствора лакмуса. Опустить в электролизер графитовые электроды, присоединённые к источнику постоянного тока. Включить источник тока в сеть и пропустить электрический ток через электролит.

Опыт 4. В стеклянный сосуд электролизера налить до метки раствор сульфата меди. Опустить в электролизер графитовые электроды, присоединённые к источнику постоянного тока. Включить источник тока и пропустить электрический ток через электролит.

Опыт 5. Поменять полюса на электродах. При этом медный катод станет анодом, а анод – катодом. Включить источник тока и пропустить электрический ток через электролит.

Форма отчетности:

Опыт 1. а) Привести схему гальванического элемента, указав направление перехода электронов; записать уравнения процессов на катоде и аноде. б). Запись результатов опыта. Объяснить появление синего окрашивания в случае луженого железа и отсутствие его в случае оцинкованного железа.

Опыт 2. Составить схемы анодного и катодного процессов. Отметить, как изменился цвет раствора в катодном и анодном пространстве электролизера.

Опыт 3. Составить схемы анодного и катодного процессов. Отметить, как изменился цвет лакмуса в катодном и анодном пространстве электролизера.

Опыт 4. Составить схемы анодного и катодного процессов. Отметить, появление на катоде бурого налета. Налет с катода не удалять, а оставить для проведения опыта 5.

Опыт 5. Запись результатов опыта. Составить схемы анодного и катодного процессов. Отметьте исчезновение бурого налета на одном электроде и появление его на другом.

Задания для самостоятельной работы:

1. Объясните, какой электрод в опыте 1 является катодом, а какой – анодом.
2. Почему изменился цвет раствора в катодном и анодном пространстве электролизера в опытах 2 и 3?
3. Какие электроды называются инертными? Из каких материалов они изготавливаются?
4. На каком электроде в опыте 4 появляется бурый налет? Что это за вещество?
5. Объясните, используя результаты опыта 5, как протекает электролиз с растворимым анодом.

Рекомендуемые источники

Основная литература: 1, 3, 4.

Дополнительная литература: 2, 6, 10, 13, 16, 20 .

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какой процесс называется электролизом?
2. Какой электрод при электролизе называется катодом, а какой – анодом?
3. Чем отличаются процессы электролиза, протекающие в растворе и расплаве электролита?
4. Какие вещества могут восстанавливаться на катоде?
5. Какие вещества могут окисляться на аноде?

Лабораторная работа № 10.

Дисперсные системы (дискуссия с текущим контролем).

Задание (вопросы для подготовки к дискуссии):

1. Понятие дисперсной системы, дисперсной фазы, дисперсионной среды.
2. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности.
3. Грубодисперсные системы. Их разновидности по агрегатному состоянию фазы и среды.
4. Коллоиднодисперсные системы. Свойства. Классификация.
5. Образование коллоидного раствора и строение мицеллы на примере $PbBr_2$.
6. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц.
7. Лабораторные методы получения дисперсных систем.
8. Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем.
9. Коагуляция и пептизация в коллоидно-дисперсных системах. Электрофорез.

Задания для самостоятельной работы, проверочные вопросы и упражнения:

1. Что такое степень дисперсности? Приведите примеры классификации дисперсных систем по размеру частиц дисперсной фазы, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.
2. Объясните, почему коллоидно-дисперсные и грубодисперсные системы являются термодинамически неустойчивыми.
3. Какие условия необходимо соблюдать для получения устойчивых эмульсий?
4. Приведите примеры получения золь методами физической конденсации и физического диспергирования.
5. Приведите примеры получения золь методами химической конденсации и химического диспергирования.
6. Предложите метод получения золь хлорида натрия.
7. Основной частью аппарата «Искусственная почка» является диализатор. Каков принцип устройства простейшего диализатора? От каких примесей можно очистить кровь посредством диализа? От каких факторов зависит скорость диализа?
8. Охарактеризуйте молекулярно-кинетические свойства золь и сравните их с истинными растворами.
9. Объясните, почему осмотическое давление коллоидных растворов меняется во времени.
10. Какими способами можно определить размер частиц дисперсной фазы золь? Как можно установить фракционный состав полидисперсной системы?
11. Объясните причину возникновения конуса Фарадея-Тиндаля при падении луча света на золь.
12. Объясните, почему золи рассеивают преимущественно коротковолновое излучение.
13. Какими способами можно различить раствор низкомолекулярного вещества и коллоидный раствор? На каких свойствах основаны эти способы?
14. Какими способами можно отличить золь от грубодисперсной системы? На каких свойствах основаны эти способы?
15. Какие явления наблюдаются при наложении разности потенциалов на коллоидный раствор?
16. Какие электрокинетические явления наблюдаются при механическом перемещении: а) частиц дисперсной фазы относительно дисперсионной среды; б) дисперсионной среды относительно частиц дисперсной фазы?
17. Сопоставьте два типа устойчивости дисперсных систем, укажите возможные причины нарушения устойчивости.
18. Что называют коагуляцией? Каковы внешние признаки коагуляции? Укажите возможные продукты коагуляции золь.
19. Что называют пептизацией? Чем различаются адсорбционная и диссолюционная пептизация?
20. Напишите схему строения мицеллы золь гидроксида железа (III), полученного методом гидролиза.
21. При гидролизе ацетата алюминия образуется золь гидроксида алюминия. Напишите

формулу мицеллы этого золя.

22. Как можно получить гидрозоль сульфата кальция с различным знаком заряда коллоидных частиц? Напишите схемы строения мицеллы золя для каждого случая.

23. Потенциалопределяющими ионами золя бромида серебра оказались ионы серебра. Напишите схему строения мицеллы этого золя.

24. Противоионами золя хлорида серебра оказались ионы натрия. Напишите схему строения мицеллы этого золя.

25. Какие явления происходят при добавлении к свежесозданному гидроксиду железа(III) небольшого количества: а) HCl ; б) FeCl_3 ?

26. Напишите формулу мицеллы для золя иодида серебра, полученного добавлением к раствору KI объемом 30 мл с концентрацией 0,006 моль/л раствор AgNO_3 объемом 40 мл с концентрацией 0,004 моль/л. Назовите части мицеллы.

27. Золь гидроксида магния был получен смешением равных объемов растворов хлорида магния с концентрацией 0,01 моль/л и гидроксида калия с концентрацией 0,015 моль/л. Напишите формулу мицеллы золя и укажите, какой из электролитов: хлорид калия, сульфат натрия, нитрат алюминия – будет обладать наибольшей коагулирующей способностью к полученному золю.

28. Какой объем раствора AgNO_3 с концентрацией 0,001 моль/л следует добавить к раствору NaCl объемом 10 мл с концентрацией 0,002 моль/л, чтобы получить золь, гранулы которого заряжены положительно? Напишите схему строения мицеллы золя.

Рекомендуемые источники

Основная литература: 1, 2.

Дополнительная литература: 8, 15, 17.

Лабораторная работа № 12.

Химические свойства металлов.

Цель работы: Изучение химических свойств s-, p-, d-элементов-металлов (Mg, Al, Fe, Zn) и их соединений.

Задание (опыты):

Опыт 1. Изучение взаимодействия магния с кислотой и щелочью.

Опыт 2. Изучение взаимодействия алюминия с кислотой и щелочью.

Опыт 3. Получение гидроксида алюминия и изучение его свойств.

Опыт 4. Изучение взаимодействия железа с кислотой и щелочью.

Опыт 5. Получение гидроксида железа (II) и изучение его свойств.

Опыт 6. Получение гидроксида железа (III) и изучение его свойств.

Опыт 7. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} , Fe^{3+} .

Опыт 8. Изучение взаимодействия цинка с кислотой и щелочью.

Опыт 9. Получение гидроксида цинка и изучение его свойств.

Опыт 10. Изучение взаимодействия цинка с солями.

Порядок выполнения:

Опыт 1. Поместить в две пробирки стружки магния. В одну пробирку добавить 10 капель 1М раствора серной кислоты, а другую – 10 капель 1М раствора гидроксида натрия.

Опыт 2. Налить в одну пробирку 10 капель 1М раствора серной кислоты, а во вторую – 10 капель 1М раствора гидроксида натрия. Опустить в них по грануле алюминия (или по кусочку алюминиевой фольги одинакового размера).

Опыт 3. Налить в 2 пробирки по 4...5 капель 1М раствора соли алюминия (например, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$). Прибавить в обе пробирки по 4...5 капель 1М раствора гидроксида натрия NaOH . Наблюдать образование осадка. Затем в первую пробирку добавить 6...7 капель 1М раствора NaOH , а во вторую – 6...7 капель 1М раствора H_2SO_4 .

Опыт 4. Поместить в две пробирки железный порошок (или стружки). В одну пробирку добавить 10 капель 1М раствора серной кислоты, а во вторую – 10 капель 1М раствора гидроксида натрия.

Опыт 5. Налить в 3 пробирки по 4...5 капель 1М раствора соли железа (II) (например, FeSO_4). Прибавить в каждую пробирку по 4...5 капель 1М раствора гидроксида натрия NaOH . Наблюдать образование осадка. Затем в первую пробирку добавить 6...7 капель 1М раствора NaOH , во вторую – 6...7 капель 1М раствора H_2SO_4 , а третью оставить на некоторое время. Отметить в третьей пробирке изменение цвета осадка через некоторое время. Под действием кислорода воздуха и воды гидроксид железа (II) превращается в гидроксид железа (III).

Опыт 6. Выполнение опыта. Налить в 2 пробирки по 4...5 капель 1М раствора соли железа (III) (например, FeCl_3). Прибавить в обе пробирки по 4...5 капель 1М раствора гидроксида натрия NaOH . Наблюдать образование осадка. Затем в первую пробирку добавить 6...7 капель 1М раствора NaOH , а во вторую – 6...7 капель 1М раствора H_2SO_4 .

Опыт 7. В одну пробирку внести 5 капель 0,1М раствора FeSO_4 , а во вторую – 5 капель 0,1М раствора FeCl_3 . В первую пробирку добавьте 2...3 капли раствора $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Во вторую пробирку добавьте 2...3 капли раствора роданида аммония NH_4NCS .

Опыт 8. Выполнение опыта. Поместить в две пробирки по грануле цинка. В одну пробирку добавить 10 капель 1М раствора серной кислоты, а другую пробирку добавить 10 капель 1М раствора гидроксида натрия.

Опыт 9. Налить в 2 пробирки по 6...8 капель 1М раствора соли цинка (например, ZnSO_4). Прибавить в обе пробирки по 2 капли 1М раствора гидроксида натрия NaOH . В первую пробирку добавить избыток 1М раствора NaOH , а во вторую – избыток 1М раствора H_2SO_4 .

Опыт 10. Взять три пробирки, в каждую из которых опустить по кусочку цинка. В первую пробирку на 1/4 объема прилить раствора хлорида железа (III), во вторую – сульфата меди, в третью – нитрата свинца. Что происходит на поверхности цинка?

Форма отчетности:

Опыт 1. Записать наблюдения. Написать уравнения протекающих реакций, указать процессы окисления и восстановления.

Опыт 2. Записать наблюдения. Написать уравнения протекающих реакций, указать процессы окисления и восстановления.

Опыт 3. Записать наблюдения. Написать уравнения протекающих реакций в молекулярной и ионной формах. Записать вывод об амфотерных (кислотно-основных) свойствах гидроксида алюминия.

Опыт 4. Записать наблюдения. Написать уравнения протекающих реакций, указать процессы окисления и восстановления.

Опыт 5. Записать наблюдения. Написать уравнения протекающих реакций. Указать, какие из них являются окислительно-восстановительными, расставить в них коэффициенты методом электронного баланса. Записать вывод о кислотно-основных свойствах гидроксида железа (II).

Опыт 6. Записать наблюдения. Написать уравнения протекающих реакций. Записать вывод о кислотно-основных свойствах гидроксида железа (III).

Опыт 7. Записать наблюдения. Написать уравнения протекающих реакций.

Опыт 8. Запись результатов опыта. Записать наблюдения. Написать уравнения протекающих реакций, указать процессы окисления и восстановления.

Опыт 9. Записать наблюдения. Написать уравнения протекающих реакций в молекулярной и ионной формах. Записать вывод о кислотно-основных свойствах гидроксида цинка.

Опыт 10. Записать наблюдения. Написать уравнения протекающих реакций, указать процессы окисления и восстановления.

Задания для самостоятельной работы:

1. Дайте названия продуктов взаимодействия металлов с хлором, азотом, кремнием, водородом, серой, фосфором, углеродом.

2. Укажите окислитель и восстановитель в реакции магния с кислотой и щелочью?

3. Какие свойства проявляют алюминий и его гидроксид при взаимодействии с серной кислотой и гидроксидом натрия?

4. Какие свойства проявляют железо (III) и его гидроксид при взаимодействии с серной кислотой и гидроксидом натрия?

5. Приведите реакции, подтверждающие амфотерные свойства цинка и его гидроксида.

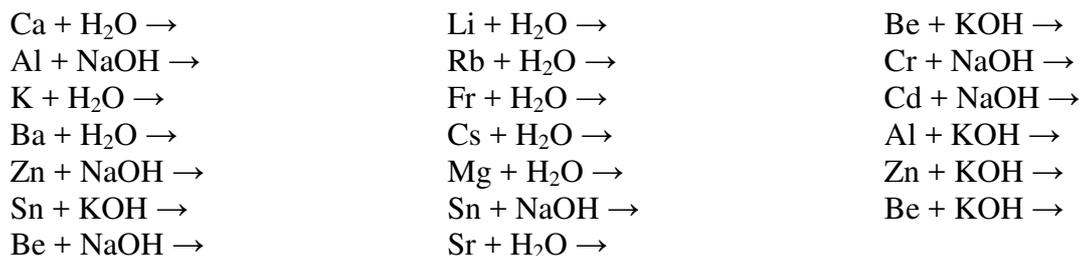
Рекомендуемые источники

Основная литература: 1, 4, 12.

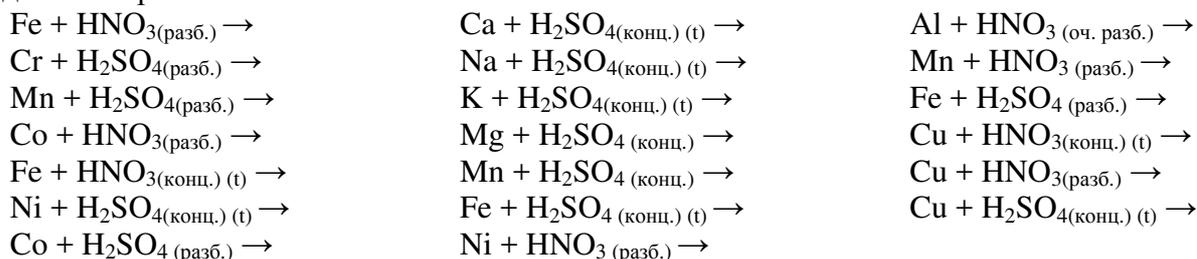
Дополнительная литература: 2, 6, 9, 11, 13.

Контрольные вопросы для самопроверки

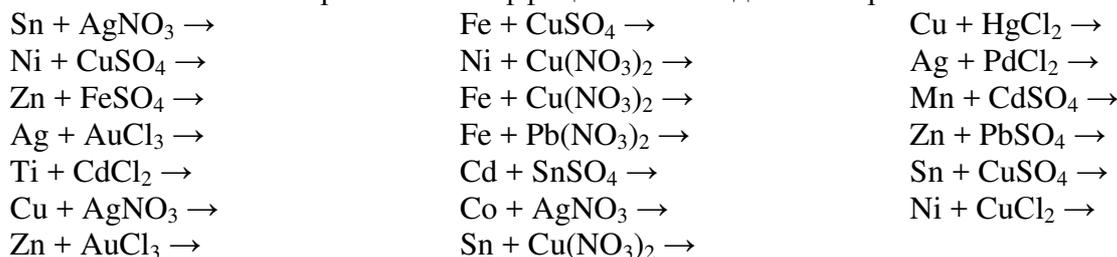
1. Написать уравнения реакций взаимодействия указанных металлов с водой или водным раствором сильного основания. Расставить стехиометрические коэффициенты методом электронного баланса.



2. Написать уравнения реакций взаимодействия указанных металлов с кислотами при комнатной температуре или при нагревании. Расставить стехиометрические коэффициенты методом электронного баланса.



3. Написать уравнения реакций взаимодействия указанных металлов с водным раствором соли. Расставить стехиометрические коэффициенты методом электронного баланса.



4. Составить электронный баланс и расставить стехиометрические коэффициенты в нижеприведенных реакциях:

- $\text{KMnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cl}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
- $\text{PH}_3 + \text{Cl}_2 = \text{PCl}_3 + \text{HCl}$;
- $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CCl}_4 + \text{HCl}$;
- $\text{CuO} + \text{NH}_3 = \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{NO}$;
- $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$;
- $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$;
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{Cl}_2\uparrow + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.

Лабораторная работа № 13.

Определение молярной массы эквивалента металла.

Цель работы: приобретение навыков определения молярной массы эквивалентов цинка с использованием лабораторной установки.

Задание (опыт):

Определение молярной массы эквивалентов цинка по объему вытесненного водорода на лабораторной установке.

Порядок выполнения:

В пробирку налить 5...6 мл 20 %-ой соляной кислоты, опустить в пробирку навеску металла и быстро надеть пробирку на пробку с газоотводной трубкой, не нарушая герметичности прибора. Когда весь металл растворится и прекратится выделение водорода, дать пробирке остыть 1...2 минуты и, не снимая пробирки, привести положение жидкости в измерительной и уравнивательной бюретке к одному уровню, для чего уравнивательную бюретку опустить вниз. Отметить объем выделившегося водорода в мл в измерительной бюретке от нулевой отметки до уровня жидкости (по нижнему мениску).

Форма отчетности:

Привести объем выделившегося водорода V к нормальным условиям V_0 , применив уравнение объединенного газового закона. Используя закон эквивалентов рассчитать молярную массу эквивалентов металла. 3. Рассчитать относительную погрешность опыта.

Задания для самостоятельной работы:

1. Дайте определение эквивалента вещества.
2. Что такое эквивалентный объем?
3. Как определить молярную массу эквивалентов простого вещества? сложного вещества?
4. Какая химическая реакция лежит в основе экспериментального определения молярной массы эквивалентов цинка?
5. Почему при расчетах молярной массы эквивалентов цинка учитывается значение парциального давления водорода?

Рекомендуемые источники

Основная литература: 1, 3, 4.

Дополнительная литература: 2, 6.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дайте определение моля эквивалентов вещества.
2. Как рассчитывают молярные массы эквивалентов элемента, оксида, основания, кислоты, соли?
3. Приведите примеры химических соединений с молярной массой, равной молярной массе эквивалентов.
4. Определите массу трех молей эквивалентов гидроксида натрия.
5. Какие практические методы определения эквивалента элемента, эквивалента сложного вещества существуют?

Лабораторная работа № 14.

Полимеры: получение, свойства и применение.

Цель работы: ознакомиться с методами получения и свойствами некоторых наиболее распространенных полимеров. Научиться различать ВМС по их физико-химическим свойствам.

Задание (опыты):

Опыт 1. Получение карбамидоформальдегидной смолы (КФС).

Опыт 2. Определение температур размягчения и текучести полимеров.

Опыт 3. Проба на сгорание.

Опыт 4. Исследование продуктов разложения.

Опыт 5. Определение молекулярной массы ВМС вискозиметрическим методом.

Порядок выполнения:

Опыт 1. В круглодонной колбе с обратным холодильником нагреть до кипения смесь из 15 г карбамида, 25 г 30 %-го формалина и трёх капель концентрированного раствора гидроксида натрия. Нагревание проводить примерно 15 мин. до значительного повышения вязкости раствора. Разбавить полученную массу малым количеством воды и густо смазать ей одну сторону деревянной дощечки. Другую дощечку заранее пропитать отвердителем (соляная, муравьиная кислоты, концентрированный раствор хлорида аммония). Образцы плотно прижать друг к другу и поместить на 30 мин. в сушильный шкаф с температурой 80-100 °С. После окончания отверждения разъединить дощечки и убедиться в прочности клеевого шва.

Опыт 2. Полоски пластмассы длиной 5 см и шириной 1 см поместить в фарфоровый тигель, заполненный сухим песком. В песок поместить термометр. Тигель постепенно нагреть на спиртовке или плитке. Когда полоски согнутся, зафиксировать температуру размягчения. Продолжая нагревать тигель, определите интервал температур, в котором полимер начинает течь.

Опыт 3. Тигельными щипцами взять образец пластмассы и поместить его на 1-2 мин. в верхнюю часть пламени спиртовки. Вынуть пластмассу из пламени.

Опыт 4. В небольшие пробирки поместить измельчённые пробы различных пластмасс. Нагреть их в пламени

Опыт 5. Определяют время истечения растворителя через капилляр вискозиметра (t_0). Для этого в широкое колено наливают мерным цилиндром такой объём растворителя, чтобы резервуар широкого колена был заполнен наполовину. С помощью резиновой груши переводят растворитель в узкое колено примерно до одной трети высоты верхнего резервуара. Засасывание жидкости в колено рекомендуется проводить, вытесняя с помощью груши воздух из широкого колена через отводную трубку, предварительно зажав пальцем отверстие колена. Сообщают колено с атмосферой и определяют по секундомеру время истечения-опускания нижнего края мениска жидкости от отметки M_1 до отметки M_2 . Проводят не менее трёх измерений. Описанным способом измеряют время истечения через капилляр вискозиметра растворов полимера, начиная с раствора наименьшей концентрации. Объём растворов должен быть таким же, как и объём растворителя. Переходя к раствору более высокой концентрации, нужно тщательно удалить из вискозиметра прежний раствор и сполоснуть вискозиметр новым раствором. После окончания работы вискозиметр 2-3 раза промывают растворителем и сушат.

Форма отчетности:

Опыт 1. Записать наблюдения. Охарактеризовать физико-механические свойства полученного полимера. Составить уравнения реакций образования карбамидоформальдегидной смолы. Классифицировать полученный полимер по происхождению, составу и строению основной цепи атомов, форме молекул. Записать структурную формулу элементарного звена макромолекулы КФС.

Опыт 2. Дать описание исследуемых полимерных материалов и наблюдаемых изменений при нагревании. Записать в форме таблицы значения диапазона температур размягчения и текучести.

Опыт 3. Отметить цвет пламени, наличие или отсутствия копоти и дыма, потрескивания огня, плавления полимера. Продолжается ли горение полимера после удаления из зоны пламени?

Опыт 4. Определить цвет, запах (осторожно!) и реакцию на универсальную индикаторную бумагу образующихся продуктов разложения. Сравнить полученные экспериментальные данные по свойствам полимеров со справочными данными. По возможности определить полимер.

Опыт 5. Записать исходные и экспериментальные данные вискозиметрического определения молекулярной массы ВМС: исследуемое ВМС, растворитель, температура опыта, формула мономера, молекулярная масса мономера, тип вискозиметра, внутренний диаметр капилляра, постоянная вискозиметра. Рассчитывают молярную концентрацию растворов в основных молях. Определить кинематическую вязкость жидкости. Рассчитать относительную, удельную и приведенную вязкости для растворов каждой концентрации по средним значениям времени перетекания. Строят график зависимости $\eta_{пр.} = f(c_{осн.})$. Характеристическую вязкость можно определить методом графической экстраполяции значений приведенной вязкости при разных концентрациях к концентрации, равной нулю. Т.е. её величину на графике характеризует отрезок, отсекаемый прямой на оси ординат. По данным вискозиметрических измерений молярную массу ВМС рассчитывают по модифицированному уравнению Штаудингера.

Задания для самостоятельной работы:

1. Протекает ли изучаемый синтез при комнатной температуре?
2. Что наблюдается при нагревании пробирки со смолой? Какой газ при этом выделяется?
3. Оценить роль отвердителя в формировании клеящей способности.
4. Почему полимеры не имеют определённой точки плавления?
5. В каком физическом состоянии будет находиться полимер и какому виду деформации может быть подвергнут?
6. Какие существуют методы определения молекулярной массы полимеров?
7. На чём основан вискозиметрический метод определения молекулярной массы ВМС?
8. С чем связывают аномально высокую вязкость растворов полимеров?
9. От каких физических параметров зависит абсолютная вязкость раствора полимера?
10. Что называют характеристической вязкостью раствора полимера? Как её можно определить?

Рекомендуемые источники

Основная литература: 1, 22.

Дополнительная литература: 2, 8, 10, 13, 15.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дайте определение понятиям полимер, олигомер, степень полимеризации.
2. Виды полимеров по форме макромолекул.
3. Значение понятия «стереорегулярность полимеров»?
4. В чём состоит основное различие в способах получения полимеров?
5. Приведите примеры термопластичных и термореактивных полимеров.
6. Укажите различие между резиной и каучуком.
7. Составьте схему получения изопренового каучука, резины на его основе. Какому составу соответствует натуральный каучук?
8. Волокно нейлон получают реакцией поликонденсации гексаметилендиамина и адипиновой кислоты. Составьте уравнение реакции получения этого волокна.
9. Составьте уравнение реакции получения волокна лавсан реакцией поликонденсации терефталевой кислоты и этиленгликоля.
10. Какой мономер является основой натурального каучука?
11. К какому типу полимеров (по происхождению, способу получения, форме макромолекулы) относится резольная фенолоформальдегидная смола?
12. Какие вещества чаще всего образуются в качестве низкомолекулярного вещества в реакциях поликонденсации?
13. Процесс образования полимеров путем последовательного присоединения молекул мономера называется реакцией...
14. Какие полимеры можно получить методом полимеризации?
15. В чём состоит особенность строения мономеров, используемых в реакциях полимеризации?
16. В чём отличие кристаллических полимеров от аморфных?
17. Каким способом получают большую массу промышленно важных полимеров?
18. Приведите примеры материалов, используемых в качестве наполнителей полимеров.
19. Как называются полимеры, образующиеся в результате сшивки цепей при вулканизации и при получении термореактивных смол?
20. Поясните понятия: деструкция полимера, вулканизация.
21. Как называется полимер, не обладающий способностью размягчаться при нагревании и затвердевать при охлаждении без химических превращений?
22. Почему пространственные полимеры практически нерастворимы?
23. Какими способами можно повысить механическую прочность полимеров?
24. Какие требования предъявляются к полимерным материалам, используемым в производстве герметизирующих материалов?
25. Области применения полимеров в машиностроении.
26. Ценные свойства, полимеров, используемые в строительстве.

9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольная работа является формой методической помощи студентам при изучении курса. К выполнению задания контрольной работы по соответствующей теме следует приступать после изучения материала данного раздела на лекционных занятиях, выполнения лабораторной работы, самостоятельного закрепления теории и разбора решения примеров типовых задач из методических пособий.

Контрольная работа выполняется в рукописном виде в тетради объёмом 12-18 страниц. Переписывается полностью условие каждой задачи (вопроса). Помимо этого при необходимости кратко записываются исходные данные. Решение должно быть подробным и в зависимости от рода задания должно включать уравнения химических реакций, формулы и математические расчёты, последовательное объяснение и развёрнутый ответ, вывод.

Задания выполняются в том порядке, в каком они указаны в задании. Для замечаний, пояснений преподавателя следует оставлять широкие поля. Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена. Задания выполняются по мере изучения материала дисциплины и в случае возникновения вопросов (затруднений) при решении контрольной работы студенту следует обратиться за консультацией к преподавателю.

Работа должна быть датирована, подписана студентом и представлена преподавателю на проверку не позже установленного срока (17-ая неделя семестра).

Если контрольная работа не зачтена, то она возвращается на доработку в соответствии с указаниями преподавателя. Исправления следует выполнять в той же тетради в конце. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, оценивается как невыполненная.

9.3. Методические указания по подготовке к текущему тестовому контролю знаний и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль знаний обучающихся проводится после изучения каждого раздела дисциплины в форме письменного тестирования или с использованием технических средств обучения и электронного банка тестовых заданий программы Виртуальной студии тестирования (VTS). Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому обучающемуся в рамках одного контроля, в зависимости от объема раздела составляет от 20 до 30. Время выполнения заданий – от 45 до 60 мин.

В тестовой оболочке по курсу «Химия» содержатся задания четырех типов:

1. Выбор одного правильного ответа. Задание состоит из неполного суждения с одним ключевым элементом и множеством альтернативных ответов, один из которых является верным. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ, чтобы суждение стало полным и верным.

2. Неполное суждение, которое необходимо дополнить ключевым элементом. В качестве ключевого элемента является слово, вводимое студентом с клавиатуры.

3. Выбор нескольких правильных ответов. Задание состоит из неполного суждения и множества ответов, из которых два или более являются верными. Студенту необходимо выбрать правильные ответы.

4. Установление соответствия между элементами двух множеств согласно принципу: одному элементу первой группы соответствует один или более элементов второй группы, и наоборот.

К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили весь объем запланированной работы в установленные сроки: посещали лекции и вели конспекты, выполнили лабораторные работы и тематические карточки с заданиями по темам, успешно прошли тестирование по четырем разделам учебного плана.

9.4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценка качества учебной работы по дисциплине «Химия» осуществляется с помощью балльно-рейтинговой системы.

Успешность работы обучающегося при изучении химии оценивается суммой баллов.

Таблица 9.4.1. Рейтинговые баллы

<i>Вид учебной деятельности</i>	<i>Рейтинговые баллы</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Суммарный балл</i>
Текущая учебная работа			
Посещение лекций	0-0,5	9	4,5
Наличие конспекта лекций	0-0,5	9	4,5
Готовность к лабораторной работе	0-0,5	14	7
Отчет по лабораторной работе	0-0,5	14	7
Тематическая карточка с заданиями	0-0,5	14	7
ВСЕГО по текущей работе			30,0
Текущие проверочные работы			
Текущий тестовый контроль №1, №2, №3, №4 с использованием тестовой оболочки VTS	0-5,0	4	20,0
Контрольная работа			
Защита контрольной работы	0-10	1	10
Экзамен			
Экзамен	0-40	1	40

При выполнении какой-либо учебной работы позже установленных сроков максимальное количество набранных баллов снижается в два раза.

Сроки защиты лабораторной работы – 1 неделя после ее выполнения.

Сроки защиты домашней контрольной работы — 17 неделя семестра.

Сроки сдачи на проверку конспектов лекций — 7 и 17 недели семестра.

Допуск к экзамену – не менее 30 баллов.

Таблица 9.4.2 Содержание учебного материала проверочных работ (текущего контроля)

Этапы текущего контроля	Номер и наименование подраздела	Содержание учебного материала, включенного в текущий контроль
1	2	3
Текущий тестовый контроль №1	1.3. Классы неорганических соединений	Химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.
	1.1. Строение атома и Периодический закон	Строение атома и Периодическая система. Квантово-механическая модель строения атома. Модель электронного облака. Квантовые числа. Принципы электронного строения атома: наименьшей энергии, Паули, Хунда, Клечковского. Электронные и графические формулы атомов.

	1.2. Химическая связь и строение вещества	Химическая связь и строение вещества. Основные положения метода валентных связей. Механизмы образования химической связи. Структура молекул.
Текущий тестовый контроль №2	2.1. Основы химической термодинамики	Основы химической термодинамики. I, II законы термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия и ее изменение в химических процессах. Характеристические функции: Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Направление протекания химических процессов.
	2.2. Химическая кинетика	Химическая кинетика и катализ. Понятие скорости химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости и температурный коэффициент скорости реакции. Энергия активации. Теория катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы и ингибиторы. Химическое равновесие. Обратимые реакции. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье, его практическое значение.
Текущий тестовый контроль №3	2.4. Общие свойства растворов	Общие свойства растворов. Способы выражения состава растворов. Концентрация растворов. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Давление насыщенного пара растворителя, замерзание и кипение, осмотическое давление растворов. Законы Вант-Гоффа и Рауля для разбавленных растворов неэлектролитов. Изотонический коэффициент.
	2.3. Дисперсные системы. Коллоидные растворы	Дисперсные системы. Золи. Классификация. Методы получения. Свойства дисперсных систем. Коагуляция и устойчивость дисперсных систем.
	1.4. Свойства растворов электролитов	Равновесия в растворах электролитов. Диссоциация электролитов. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и многокислотных оснований. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Электролитическая диссоциация воды. Понятие pH. Гидролиз солей.
Текущий тестовый контроль №4	1.5 Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции. Электронная теория окислительно-восстановительных процессов. Важнейшие окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
	2.5. Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия	Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия металлов. Понятие об электродных потенциалах, их измерение. Стандартный электрод. Формула Нернста. Ряд относительных стандартных потенциалов. Гальванический элемент как химический источник электрического тока. Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.
	2.6. Электрохимические процессы. Электролиз	Электрохимические процессы. Электролиз. Электродные процессы при электролизе. Законы электролиза.
	3.1. Общие свойства металлов	Металлы в Периодической системе. Распространённость металлов в природе. Металлическая связь. Способы получения и очистки металлов. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов.

Начисление дополнительных баллов предусматривается за призовые места в вузовской олимпиаде по химии, выступление с докладом, участие в НИРС, иные успехи в освоении дисциплины. Суммарное количество баллов за выполненную учебную работу в течение се-

мастера определяет допуск к экзамену (не менее 30 баллов) и учитывается при выставлении итоговой оценки по результатам экзамена.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) используются для:

- получения информации при подготовке к занятиям;
- создание презентационного сопровождения занятий;
- работы в электронной информационной среде.

Стандартное лицензионное программное обеспечение:

- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security;
- Программное обеспечение «Визуальная студия тестирования»;
- Ай-Логос. Система дистанционного обучения;
- Chrome.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР</i>
1	3	4	5
Лк	Лекционная аудитория	Оборудование для демонстрации компьютерных презентаций: ноутбук HP, видеопроектор Acer.	–
ЛР	Лаборатория общей неорганической химии	Барометр-анероид БАММ-1; шкаф ПЗ НЖ ; стол химический – 6шт; доска 3-эл комб. ДА-34 – 1шт; персональный компьютер; электропечь СНОЛ-1,6; весы ВЛА-200; весы ВЛТК-500; шкаф вытяжной – 2 шт; шкаф сушильный СНОЛ -3,5; шкаф Ш1-нж; прибор для иллюстрации зависимости скорости реакции от условий-3 шт; калориметр с мерным стаканом – 4 шт; прибор для опытов по химии с электрическим током; прибор для электролиза растворов солей; прибор для получения газов; выпрямитель; химическая посуда.	ЛР №№ 1-14
кр	Лаборатория общей неорганической химии Читальный зал № 1	–	–
СР	Читальный зал № 1	10 ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D.	–

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-2	Способность использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1. Общая и неорганическая химия	1.1. Строение атома и Периодический закон 1.2. Химическая связь и строение вещества 1.3. Классы неорганических соединений 1.4. Свойства растворов электролитов 1.5. Окислительно-восстановительные реакции	Тестовые задания Экзаменационный билет
		2. Физическая и коллоидная химия	2.1. Основы химической термодинамики 2.2. Химическая кинетика 2.3. Дисперсные системы. Коллоидные растворы 2.4. Общие свойства растворов 2.5. Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия 2.6. Электрохимические процессы. Электролиз	
		3. Металлы	3.1 Общие свойства металлов	
		4. Аналитическая химия	4.1 Качественный и количественный химический анализ. Методы аналитической химии.	Экзаменационный билет
		5. Высокомолекулярные соединения	5.1 Классификация, получение, строение и свойства полимеров.	
	Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	2. Физическая и коллоидная химия	2.1. Основы химической термодинамики 2.2. Химическая кинетика 2.3. Дисперсные системы. Коллоидные растворы 2.4. Общие свойства растворов 2.5. Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия 2.6. Электрохимические процессы. Электролиз	Тест Экзаменационный билет
ПК-23	Готовность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований	1. Общая и неорганическая химия	1.3. Классы неорганических соединений 1.4. Свойства растворов электролитов 1.5. Окислительно-восстановительные реакции	Тестовые задания Экзаменационный билет
		2. Физическая и коллоидная химия	2.1. Основы химической термодинамики 2.2. Химическая кинетика 2.3. Дисперсные системы. Коллоидные растворы 2.4. Общие свойства растворов 2.5. Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия 2.6. Электрохимические процессы. Электролиз	
		3. Металлы	3.1 Общие свойства металлов	
		4. Анали-	4.1 Качественный и количественный химиче-	

		тическая химия	ский анализ. Методы аналитической химии.	Экзаменационный билет
		5. Высокомолекулярные соединения	5.1 Классификация, получение, строение и свойства полимеров.	

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	<p>1. Химия как раздел естествознания. Значение химии в изучении природы и развитии техники.</p> <p>2. Основные классы неорганических соединений. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Их состав и строение. Способы получения. Химические свойства.</p> <p>3. История развития теории строения атома. Ядерная модель атома.</p> <p>4. Волновые свойства материальных частиц. Уравнение де Бройля.</p> <p>5. Основные положения квантовой механики. Модель электронного облака. Принцип неопределенности Гейзенберга.</p> <p>6. Квантовые числа. Электронные оболочки атомов. <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-, <i>f</i>-элементы</p> <p>7. Принципы электронного строения атомов.</p> <p>8. Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение Периодической системы. Изменение свойств элементов в периодах, группах. Значение Периодического закона.</p> <p>9. Энергетические характеристики атомов (энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).</p> <p>10. Причины возникновения связи в молекуле. Виды химической связи. Валентность.</p> <p>11. Параметры химической связи (длина связи, энергия, валентные углы).</p> <p>12. Ковалентная химическая связь. Свойства связи.</p> <p>13. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственная конфигурация молекул.</p> <p>14. Ионная связь. Структура ионных соединений (на примере NaBr, CaCl₂).</p> <p>15. Теория электролитической диссоциации. Причина электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.</p> <p>16. Состояние сильных электролитов в растворе. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Произведение растворимости.</p>	1. Общая и неорганическая химия

		<p>17. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Буферные растворы.</p> <p>18. Гидролиз солей. Типы гидролиза.</p> <p>19. Степень гидролиза. Константа гидролиза.</p> <p>20. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса. Типы ОВР. Направление реакции.</p> <p>21. Химическая термодинамика. Термодинамические параметры. Внутренняя энергия, теплота, работа. Тепловой эффект химической реакции.</p> <p>22. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Изменение энтальпии экзо- и эндотермических реакций.</p> <p>23. Закон Г.И. Гесса. Следствия из него. Энтальпия образования и сгорания химических соединений.</p> <p>24. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при химических реакциях и фазовых переходах. Второй закон термодинамики.</p> <p>25. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость реакции.</p> <p>26. Факторы, влияющие на скорость гомогенной и гетерогенной реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс.</p> <p>27. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы.</p> <p>28. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.</p> <p>29. Направление смещения равновесия. Принцип Ле-Шателье.</p> <p>30. Понятие системы, фазы. Фазовые равновесия. Фазовые переходы (на примере воды). Сорбционные процессы. Применение сорбентов.</p> <p>31. Поверхностно-активные вещества. Применение ПАВ.</p> <p>32. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Коллоидное состояние вещества. Степень дисперсности. Коллоидные растворы. Свойства, получение.</p> <p>33. Растворы. Истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>34. Образование растворов. Явления, наблюдаемые при образовании растворов. Растворимость. Типы растворов.</p> <p>35. Свойства растворов неэлектролитов. Идеальный раствор. Давление пара над раствором. Законы Рауля.</p> <p>36. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.</p> <p>37. Растворы электролитов. Отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент.</p> <p>38. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста.</p>	<p>2. Физическая и коллоидная химия</p>
--	--	---	---

			<p>39. Гальванические элементы. Элемент Даниэля-Якоби. ЭДС гальванического элемента.</p> <p>40. Химические источники тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Топливные элементы.</p> <p>41. Сущность электролиза. Анодные и катодные процессы.</p> <p>42. Электролиз расплавов, электролиз растворов. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза.</p> <p>43. Основные виды коррозии металлов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.</p> <p>44. Металлы. Способы получения металлов. Физические, химические свойства металлов (отношение металлов к воде, кислотам, щелочам). Природа электропроводности.</p> <p>45. Химическая идентификация. Качественный количественный анализ. Химический, физико-химический и физический анализ. Аналитический сигнал и его виды. электрохимические методы анализа.</p> <p>46. Полимеры. Классификация. Методы получения. Зависимость свойств от состава и структуры полимеров. Полимерные смолы, каучуки. Свойства, применение.</p>	
				3. Металлы
				4. Аналитическая химия
				5. Высокомолеку-
2.	ПК-23	Готовность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований.	<p>1. Основные классы неорганических соединений. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Их состав и строение. Способы получения. Химические свойства.</p> <p>2. Состояние сильных электролитов в растворе. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Произведение растворимости.</p> <p>3. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Буферные растворы.</p> <p>4. Гидролиз солей. Типы гидролиза.</p> <p>5. Степень гидролиза. Константа гидролиза.</p> <p>6. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса. Типы ОВР. Направление реакции.</p> <p>7. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Изменение энтальпии экзо- и эндотермических реакций.</p> <p>8. Закон Г.И. Гесса. Следствия из него. Энтальпия образования и сгорания химических соединений.</p> <p>9. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость реакции.</p> <p>10. Факторы, влияющие на скорость гомогенной и гетерогенной реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс.</p>	<p>1. Общая и неорганическая химия</p> <p>2. Физическая и коллоидная химия</p>

		11. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы.	
		12. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.	
		13. Направление смещения равновесия. Принцип Ле-Шателье.	
		14. Растворы. Истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов.	
		15. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста.	
		16. Гальванические элементы. Элемент Даниэля-Якоби. ЭДС гальванического элемента.	
		17. Электролиз расплавов, электролиз растворов. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза.	
		18. Основные виды коррозии металлов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.	
		19. Металлы. Способы получения металлов. Физические, химические свойства металлов (отношение металлов к воде, кислотам, щелочам). Природа электропроводности.	3. Металлы
		20. Химическая идентификация. Качественный количественный анализ. Химический, физико-химический и физический анализ. Аналитический сигнал и его виды. электрохимические методы анализа.	4. Аналитическая химия
		20. Полимеры. Классификация. Методы получения. Зависимость свойств от состава и структуры полимеров. Полимерные смолы, каучуки. Свойства, применение.	5. Высокмолекулярные соединения

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ОПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные основы химии, наиболее общие законы и концепции, включая атомно-молекулярное учение, Периодический закон и теорию строения вещества, виды химической связи в различных типах соединений, основные закономерности химических процессов, учение о растворах, особые свойства и закономерности поведения дисперсных систем, окислительно-восстановительные реакции и другое; – вещества, свойства и процессы их превращения, сопровождающиеся изменением состава и строения; 	отлично	<p>У студента сформировано научное мировоззрение на основе знания фундаментальных законов химии. На высоком уровне навыки выполнения элементарного химического эксперимента, составления уравнений химических реакций, выполнения химических расчётов. Имеется чёткое понимание современной роли химии в развитии электротехники, микроэлектроники, радиотехники, автоматики, вычислительной техники, нанотехнологиях и других областях.</p> <p>Ответ на экзаменационные вопро-</p>

<ul style="list-style-type: none"> – химические свойства металлов; – основные процессы, протекающие в электрохимических системах, процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; <p>(ПК-23):</p> <ul style="list-style-type: none"> – свойства веществ, используемых при проведении экспериментальных исследований; – закономерности и условия протекания химических превращений, сопровождающие их изменения состава и строения; – правила безопасности работы в химической лаборатории. 		<p>сы полный и точный. Экзаменуемый свободно ориентируется во всех разделах дисциплины, отвечает на дополнительные вопросы: даёт определение основным понятиям и формулировки законов. Выполнение практических заданий (решение задач, запись уравнений химических реакций, объяснение наблюдаемых явлений и пр.) не вызывает существенных затруднений и является верным более чем в 5/6 случая.</p>
<p>Уметь (ОПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять химическую составляющую в прикладных задачах в профессиональной деятельности; – проводить расчёты концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические, кинетические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ. 	хорошо	<p>Ответ на экзаменационные вопросы верный, но неполный, или имеются небольшие ошибки, неточности в логике рассуждений. Экзаменуемый владеет навыками решения типовых задач, составления уравнений реакций, выполнения иных заданий, проведения элементарного химического эксперимента, анализа полученных данных и формулировки правильных выводов. Освоение данных показателей количественно оценивается в 60-85 %.</p>
<p>(ПК-23):</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать «химическую составляющую» в изучаемой проблеме; – подготовить необходимые реактивы, собрать простую установку для химического опыта; – выполнять химические расчёты, строить графические зависимости хода эксперимента и его результатов от характеристик реагентов, условий протекания процессов; – делать правильные выводы из полученных экспериментальных данных. <p>Владеть (ОПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами описания химических равновесий в растворах электролитов, метода- 	удовлетворительно	<p>Знание теоретического и практического контролируемого материала, владение навыками решения типовых задач оценивается в 30-60 %.</p> <p>Студент справляется с интерпретацией полученной в ходе химического эксперимента первичной информации, но испытывает трудности с её анализом и формулировкой выводов. Отсутствует понимание ряда фундаментальных химических понятий, законов, принципов. Представления о химических свойствах веществ, закономерностях протекания химических реакций носят фрагментарный характер.</p>

<p>ми математического описания кинетики химических реакций. (ПК-23): – навыками постановки и проведения химического эксперимента.</p>	<p>неудов- летво- ритель- но</p>	<p>Знание материала дисциплины – менее 30 %. Отсутствуют навыки составления уравнений химических реакций, представления о химических свойствах веществ несущественны. Вызывает затруднение формулировка первоочередных законов и понятий. Не освоены элементарные навыки выполнения простейших химических экспериментов, выполнения химических расчётов. Изложение материала нечётко, нелогично и в большей мере неверно.</p>
---	---	---

4. Типовые контрольные задания

4.1 Домашняя контрольная работа (разноуровневые задачи и задания) выполняется по изданию «Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка; Под ред. В. А. Попкова. - 14-е изд. - М. : Юрайт, 2015. - 236 с. - (Бакалавр. Академический курс)». Сформировано десять вариантов контрольной работы.

Примеры заданий. Вариант 5.

6. Мышьяк образует два оксида, из которых один содержит 65,2% (масс.) As, а другой 75,7% (масс.) As. Определить эквивалентные массы мышьяка в обоих случаях.

140. Написать формулы ангидридов указанных кислот: H_2SO_4 ; H_3BO_3 ; $H_4P_2O_7$; $HOCl$; $HМпO_4$.

175. Сколько значений магнитного квантового числа возможно для электронов энергетического подуровня, орбитальное квантовое число которого $l = 2$? $l = 3$?

186. Составить электронно-графические схемы ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} . Чем можно объяснить особую устойчивость электронной конфигурации иона Fe^{3+} ?

283. При соединении 2,1 г железа с серой выделилось 3,77 кДж. Рассчитать теплоту образования сульфида железа.

325. Найти значение константы скорости реакции $A + B \rightarrow AB$, если при концентрациях веществ А и В, равных соответственно 0,05 и 0,01 моль/л, скорость реакции равна $5 \cdot 10^{-5}$ моль/(л·мин).

391. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280 г воды и 40 г глюкозы.

414. Найти массу $NaNO_3$, необходимую для приготовления 300 мл 0,2 М раствора.

463. Чему равно осмотическое давление 0,5 М раствора глюкозы $C_6H_{12}O_6$ при 25°C?

580. Написать в ионно-молекулярной форме уравнения реакций, приводящих к образованию малорастворимых осадков или газов: а) $Pb(NO_3)_2 + KI$; б) $NiCl_2 + H_2S$; в) $K_2CO_3 + HCl$; г) $CuSO_4 + NaOH$; д) $CaCO_3 + HCl$; е) $Na_2SO_3 + H_2SO_4$; ж) $AlBr_3 + AgNO_3$.

686. Составить уравнения процессов, протекающих при электролизе расплавов $NaOH$ и $NiCl_2$ с инертными электродами.

Вариант 10.

4. Определить эквивалентные массы металла и серы, если 3,24 г металла образует 3,48 г оксида и 3,72 г сульфида.

141. Написать формулы оксидов, соответствующих указанным гидроксидам: H_2SiO_3 ; $Cu(OH)_2$; H_3AsO_4 ; H_2WO_4 ; $Fe(OH)_3$.

176. Какое максимальное число электронов может содержать атом в электронном слое с главным квантовым числом $n = 4$?

187. Указать особенности электронных конфигураций меди и хрома. Сколько 4s-электронов содержат невозбужденные атомы этих элементов?

284. Найти количество теплоты, выделяющейся при взрыве 8,4 л гремучего газа, взятого при нормальных условиях.

326. Во сколько раз изменится скорость реакции $2A + B \rightarrow A_2B$, если концентрацию вещества А увеличить в 2 раза, а концентрацию вещества В уменьшить в 2 раза?

392. Сколько граммов Na_2SO_3 потребуется для приготовления б л 8 %-го (по массе) раствора ($\rho = 1,075$ г/мл)?

415. Сколько граммов Na_2CO_3 содержится в 500 мл 0,25 н. раствора?

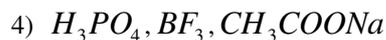
464. Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего 16 г сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$ в 350 г H_2O при 293 К. Плотность раствора считать равной единице.

581. Написать в ионно-молекулярной форме уравнения реакций, приводящих к образованию малодиссоциированных соединений: а) $Na_2S + H_2SO_4$; б) $FeS + HCl$; в) $HCOOK + HNO_3$; г) $NH_4Cl + Ca(OH)_2$; д) $NaOCl + HNO_3$.

687. Составить схемы электролиза водных растворов H_2SO_4 , $CuCl_2$, $Pb(NO_3)_2$ с платиновыми электродами.

4.2 Тестовые задания

Фонд тестовых заданий содержит 556 вопросов. Приводятся примеры заданий по каждой теме.

15. Валентный угол равен 120° в молекуле...

16. В соединении, образованном атомами элементов с порядковыми номерами 11 и 17 связь...

1) донорно-акцепторная

3) ионная

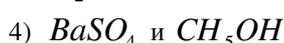
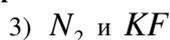
2) водородная

4) ковалентная

17. Наиболее прочной является связь между элементами в молекуле, формула которой...



18. Веществами с ковалентной неполярной и ионной связью, являются...



19. Алмаз имеет _____ кристаллическую решетку.

1) молекулярную

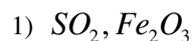
3) металлическую

2) атомную

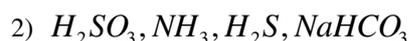
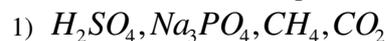
4) ионную

Тема Классы неорганических соединений

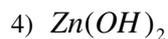
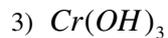
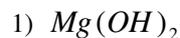
20. Кислотным и основным оксидом являются...



21. Только кислоты представлены в ряду...



22. В избытке щёлочи не растворяется...



23. В схеме «кислотный оксид + основание = ... + ...» продуктами реакции являются:

1) кислота

2) соль

3) вода

4) основной оксид

24. Кислотными являются оксиды...

1) магния

2) серы (IV)

3) азота (V)

4) железа (II)

25. Кислотами, которые не образуют кислых солей, являются:

1) соляная

2) серная

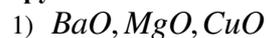
3) ортофосфорная

4) азотная

26. Оксидами, которые проявляют амфотерные свойства, являются:



27. Все вещества реагируют между собой в группе...



Тема Способы выражения состава раствора

28. Массовая доля соли в растворе, получен-

ном при смешивании 150 г 2%-го и 350 г

4%-го растворов, составляет ____%.

- 1) 1,7
- 2) 3
- 3) 3,4
- 4) 6,8

29. Масса серной кислоты, содержащаяся в 2 л раствора с молярной концентрацией эквивалентов 0,5 моль, равна ____грамм(ам).

- 1) 24,5
- 2) 98
- 3) 196
- 4) 49

30. Масса растворенного вещества в 500 мл 25%-го раствора ортофосфорной кислоты (H_3PO_4) ($\rho=1,2$ г/мл) равна ____граммам.

- 1) 250
- 2) 100
- 3) 150
- 4) 104

31. Массовая доля фосфата калия (K_3PO_4) в растворе, полученном при растворении 0,5 моль в 124 г воды равна ____%.

- 1) 46
- 2) 69
- 3) 23
- 4) 72

32. Масса воды, необходимая для приготовления 400 г 20%-го раствора нитрата калия (KNO_3), равна ____граммам.

- 1) 160
- 2) 80
- 3) 320
- 4) 360

33. Смешали 200 г 20%-го и 300 г 10%-го растворов глюкозы ($C_6H_{12}O_6$). Массовая доля вещества в полученном растворе будет равна ____%.

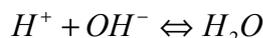
- 1) 16
- 2) 14
- 3) 15
- 4) 18

34. Молярная концентрация эквивалентов сульфата меди (II) ($CuSO_4$) в растворе, полученном растворением 12,5 г медного купороса ($CuSO_4 * 5H_2O$) в 100 мл воды (изменением объёма при растворении твердого вещества пренебречь), равна ____моль/л.

Тема Равновесие в растворах электролитов

35. ... диссоциации – это отношение числа молекул, диссоциирующих на ионы, к общему числу молекул растворенного вещества.

36. Данному уравнению реакции
 $2NH_4OH + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$
соответствует сокращенное молекулярно-ионное уравнение...



- 1) верно
- 2) неверно

37. Уравнение реакции, практически осуществимой в водном растворе, имеет вид...

- 1) $NaNO_3 + HCl \rightarrow NaCl + HNO_3$
- 2) $Ba(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow 2NaNO_3 + Ba(OH)_2$
- 3) $Fe_2(SO_4)_3 + 6HNO_3 \rightarrow 2Fe(NO_3)_3 + 3H_2SO_4$
- 4) $CuSO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + Cu(OH)_2 \downarrow$

38. Слабыми электролитами являются:

- 1) $Cr(OH)_3$
- 2) $CrCl_3$

- 3) $CsOH$
- 4) H_2S

39. К сильным электролитам относится...

- 1) H_2SiO_3
- 2) H_2S
- 3) KOH
- 4) CH_3COOH

40. Из трёх групп веществ выберите ту, которая содержит только сильные электролиты...

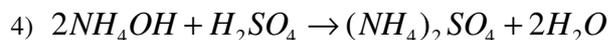
- 1) $NaCl, Cu(OH)_2, HNO_3$
- 2) $BaCl_2, H_2CO_3, NaOH$
- 3) $K_2SO_4, HNO_3, Ba(OH)_2$
- 4) $H_2S, Cu(OH)_2, MgCl_2$

41. Сокращенному ионному уравнению

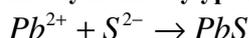


соответствует молекулярное уравнение...

- 1) $NaOH + HNO_2 \rightarrow NaNO_2 + H_2O$
- 2) $Cu(OH)_2 \downarrow + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$
- 3) $KOH + HNO_3 \rightarrow KNO_3 + H_2O$



42. Сокращенному ионному уравнению



соответствует уравнение в молекулярном виде...

- 1) $PbCl_2 + Na_2S \rightarrow PbS \downarrow + 2NaCl$
- 2) $Pb(NO_3)_2 + Na_2S \rightarrow PbS \downarrow + 2NaNO_3$
- 3) $Pb(NO_3)_2 + H_2S \rightarrow PbS \downarrow + 2HNO_3$
- 4) $PbCl_2 + H_2S \rightarrow PbS \downarrow + 2HCl$

43. Сильные электролиты в водных растворах диссоциируют на ионы практически полностью.

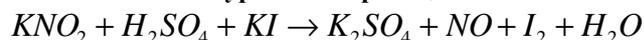
- 1) верно
- 2) неверно

44. В каком случае реакция обмена не протекает...

- 1) $Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
- 2) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow$
- 3) $Na_3PO_4 + FeSO_4 \rightarrow$
- 4) $ZnSO_4 + KOH \rightarrow$

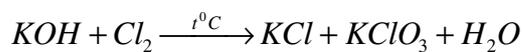
Тема. Окислительно-восстановительные реакции

45. Укажите коэффициент перед молекулой восстановителя в уравнении реакции



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

46. Сумма коэффициентов в уравнении реакции



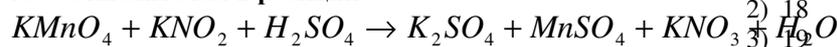
равна...

- 1) 10
- 2) 12
- 3) 18
- 4) 16

47. Окислительные свойства оксида серы (IV) (SO_2) проявляются в реакции...

- 1) $SO_2 + H_2S \rightarrow$
- 2) $SO_2 + O_2 \rightarrow$
- 3) $SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow$
- 4) $SO_2 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow$

48. Окислителем в реакции



является...

- 1) KNO_2
- 2) H_2SO_4
- 3) $MnSO_4$
- 4) $KMnO_4$

49. В реакции



ионы натрия...

- 1) не изменяют степени окисления

2) восстанавливаются

- 3) окисляются и восстанавливаются одновременно
- 4) окисляются

50. Перманганат калия ($KMnO_4$) может проявлять в окислительно-восстановительных реакциях свойства...

- 1) только окислителя
- 2) окислителя и восстановителя
- 3) ни окислителя, ни восстановителя
- 4) только восстановителя

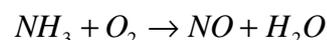
51. Восстановителем в реакции



является...

- 1) K^+
- 2) NO_2^-
- 3) $Cr_2O_7^{2-}$
- 4) SO_4^{2-}

52. Сумма коэффициентов в уравнении реакции



равна...

- 1) 21
- 2) 18
- 3) 19
- 4) 20

53. Чему равен коэффициент перед молекулой восстановителя в уравнении реакции



- 1) 3
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 5

54. В реакции



атомы фосфора выступают в качестве...

- 1) окислителей и восстановителей одновременно
- 2) окислителей
- 3) восстановителей
- 4) доноров неподелённой электронной пары

55. Установите соответствие между формулой иона и степенью окисления атома металла в нем.

формула иона

степень окисления

- | | |
|-------------------|-------|
| 1) MnO_4^- | 1) +6 |
| 2) $Cr_2O_7^{2-}$ | 2) +7 |
| 3) $[Al(OH)_4]^-$ | 3) +3 |
| 4) VO_3^- | 4) +5 |

Тема Основы химической термодинамики

56. Наибольшему значению энтропии соответствует состояние воды...

- 1) $H_2O_{(г)}_{398K}$
- 2) $H_2O_{(тв)}_{200K}$
- 3) $H_2O_{(ж)}_{273K}$
- 4) $H_2O_{(тв)}_{273K}$

57. Самопроизвольным называется процесс, который...

- 1) всегда сопровождается выделением теплоты
- 2) протекает быстро
- 3) способен к осуществлению за достаточно короткое время без добавления катализатора
- 4) способен протекать в системе без внешнего воздействия

58. Процесс перехода системы из одного состояния в другое при постоянном давлении называется...

- 1) изометрическим
- 2) адиабатическим
- 3) изобарным
- 4) изохорным

59. Изобарным процессом, протекающим с изменением температуры системы является...

- 1) таяние льда
- 2) кипение воды
- 3) растворение $NaCl$ в воде
- 4) плавление железа

60. Количественное соотношение между изменением внутренней энергии, теплотой и работой устанавливает _____ закон термодинамики.

- 1) пятый
- 2) третий
- 3) второй
- 4) первый

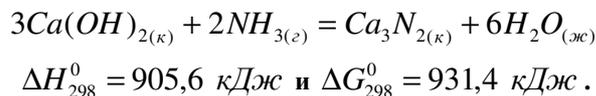
61. Для нахождения ΔH_{298}^0 реакции



следует воспользоваться формулой...

- 1) $\Delta H_{298}^0 = \Delta H_{298, H_2O(ж)}^0 + \Delta H_{298, CO_2(г)}^0 - \Delta H_{298, HCN(г)}^0$
- 2) $\Delta H_{298}^0 = \Delta H_{298, HCN(г)}^0 - \Delta H_{298, H_2O(ж)}^0 - \Delta H_{298, CO_2(г)}^0$
- 3) $\Delta H_{298}^0 = 4\Delta H_{298, HCN(г)}^0 - 2\Delta H_{298, H_2O(ж)}^0 - 4\Delta H_{298, CO_2(г)}^0$
- 4) $\Delta H_{298}^0 = 2\Delta H_{298, H_2O(ж)}^0 + 4\Delta H_{298, CO_2(г)}^0 - 4\Delta H_{298, HCN(г)}^0$

62. Известно, что для реакции



Следовательно, эта реакция...

- 1) экзотермическая и при стандартных условиях протекает в прямом направлении
- 2) эндотермическая и при стандартных условиях протекает в обратном направлении
- 3) экзотермическая и при стандартных условиях протекает в обратном направлении
- 4) эндотермическая и при стандартных условиях протекает в прямом направлении

63. Для получения 1132 кДж тепла по реакции



$$\Delta H^0 = -566 \text{ кДж / моль}$$

необходимо затратить ____литра(ов) кислорода (O_2)

- 1) 56
- 2) 11,2
- 3) 22,4
- 4) 44,8

64. При получении 2 моль этанола (C_2H_5OH), согласно термохимическому уравнению



$$\Delta H^0 = -44 \text{ кДж / моль}$$

выделяется ____кДж теплоты.

- 1) 88
- 2) 222
- 3) 44
- 4) 66

65. При разложении перхлората калия согласно термохимическому уравнению



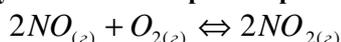
$$\Delta H^0 = -33 \text{ кДж / моль}$$

образовалось 10 моль кислорода O_2 . Вычислить тепловой эффект реакции (кДж).

- 1) 660
- 2) 66
- 3) 132
- 4) 165

Тема Химическая кинетика и катализ

66. Для увеличения скорости прямой реакции



в 1000 раз необходимо увеличить давление

в ____раз.

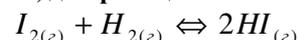
- 1) 10
- 2) 100
- 3) 500
- 4) 330

67. Температурный коэффициент скорости химической реакции $\gamma=2$. При охлаждении

системы от 100^0C до 80^0C скорость реакции...

- 1) уменьшается в 2 раза
- 2) увеличивается в 2 раза
- 3) увеличивается в 4 раза
- 4) уменьшается в 4 раза

68. Укажите уравнение отражающее закон действия масс, для реакции



- 1) $\bar{v} = k[I_2] [H_2]^2$
- 2) $\bar{v} = k[I_2]^2 [H_2]^2$
- 3) $\bar{v} = k[I_2] [H_2]$
- 4) $\bar{v} = k[I_2] [HI]$

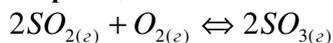
69. Увеличение скорости химической реакции при введении катализатора происходит в результате уменьшения...

- 1) скорости движения частиц
- 2) теплового эффекта
- 3) энергии активации
- 4) энергии столкновения

70. Закон, выражающий влияние концентраций реагирующих веществ на скорость химической реакции, называется законом...

- 1) Гесса
- 2) Вант-Гоффа
- 3) Аррениуса
- 4) действия масс

71. При увеличении давления в 2 раза скорость прямой реакции



увеличивается в _____ раз(а).

- 1) 6
- 2) 2
- 3) 8
- 4) 3

72. Если температурный коэффициент скорости химической реакции $\gamma=2$, то для увеличения скорости в 8 раз температуру необходимо увеличить на _____ $^{\circ}C$.

- 1) 30
- 2) 40
- 3) 20
- 4) 80

73. Если температурный коэффициент химической реакции $\gamma=2$, то при повышении температуры от $20^{\circ}C$ до $50^{\circ}C$ скорость реакции...

- 1) уменьшается в 4 раза
- 2) увеличивается в 8 раз
- 3) увеличивается в 6 раз

4) уменьшается в 2 раза

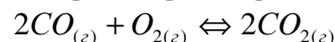
74. Формула, выражающая правило Вант-Гоффа, имеет вид:

- 1) $k_{равн} = \frac{k_{пр}}{k_{обр}}$
- 2) $\bar{v} = k[A]^a[B]^b$
- 3) $\frac{v_{T_2}}{v_{T_1}} = \gamma^{\frac{T_2-T_1}{10}}$
- 4) $k = k_0 e^{-\frac{E_a}{RT}}$

75. Если при увеличении температуры от $20^{\circ}C$ до $50^{\circ}C$ скорость реакции увеличилась в 8 раз, то температурный коэффициент химической реакции (γ) равен...

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 2,67
- 4) 2

76. При увеличении концентрации угарного газа (CO) в 10 раз, скорость прямой реакции

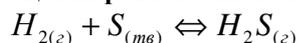


возрастает в _____ раз.

- 1) 100
- 2) 30
- 3) 10
- 4) 20

Тема Химическое равновесие

77. Для смещения равновесия в системе

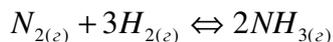


$$\Delta H^0 = -21 \text{ кДж}$$

в сторону образования сероводорода (H_2S) необходимо...

- 1) понизить давление
- 2) повысить давление
- 3) понизить температуру
- 4) ввести катализатор

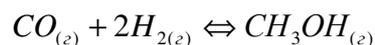
78. Для увеличения выхода аммиака по уравнению реакции необходимо...



$$\Delta H^0 < 0$$

- 1) понизить давление
- 2) понизить температуру
- 3) понизить концентрацию азота
- 4) повысить концентрацию NH_3

79. При увеличении давления в системе



$$\Delta H^0 < 0$$

- 1) состояние равновесия не изменяется
- 2) состояние равновесия меняется неоднозначно
- 3) уменьшается выход продуктов
- 4) увеличивается выход продуктов

80. При химическом равновесии...

- 1) масса реагентов равна массе продуктов реакции
- 2) внутренняя энергия равна нулю
- 3) концентрации продуктов реакции и исходных веществ остаются неизменными
- 4) количество вещества реагентов равно количеству вещества продуктов реакции

81. Уравнения равновесных процессов, в которых изменение давления не вызывает смещения равновесия, имеют вид:

- 1) $Fe_2O_{4(m)} + 4CO_{(g)} \rightleftharpoons 3Fe_{(m)} + 4CO_{(g)}$
- 2) $CaO_{(m)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons CaCO_{3(m)}$

- 3) $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2NO_{2(г)}$
 4) $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \rightleftharpoons CO_{2(г)} + H_{2(г)}$

82. Химические реакции, протекающие в противоположных направлениях, называются...

- 1) каталитическими
- 2) термохимическими
- 3) кинетическими
- 4) обратимыми

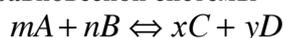
83. Количественной характеристикой химического равновесия является константа...

- 1) равновесия
- 2) устойчивости
- 3) гидролиза
- 4) нестойкости

84. Выход продуктов реакции преобладает при...

- 1) использовании катализаторов
- 2) $K \ll 1$
- 3) $K \gg 1$
- 4) использовании ингибиторов

85. Для равновесной системы



выражение для константы равновесия имеет вид...

1) $K_{равн} = \frac{x[C] \cdot y[D]}{m[A] \cdot n[B]}$

2) $K_{равн} = \frac{[C]^x \cdot [D]^y}{[A]^m \cdot [B]^n}$

3) $K_{равн} = \frac{m[A] \cdot n[B]}{x[C] \cdot y[D]}$

4) $K_{равн} = \frac{[A]^m \cdot [B]^n}{[C]^x \cdot [D]^y}$

86. Для реакции с участием газов константу равновесия выражают через _____ веществ.

- 1) плотности
- 2) массы
- 3) объемы
- 4) парциальные давления

87. В состоянии химического равновесия скорость прямой реакции _____ скорости обратной реакции.

- 1) больше
- 2) равна
- 3) не зависит от
- 4) меньше

88. Для экзотермического процесса синтеза аммиака одновременное понижение температуры и увеличение давления _____ выход аммиака.

- 1) увеличивает
- 2) сначала увеличивает, а затем уменьшает
- 3) не влияет
- 4) уменьшает

Тема. Общие свойства растворов

89. Растворы, обладающие одинаковым осмотическим давлением, называются...

- 1) изотоническими
- 2) изотермическими
- 3) гипертоническими
- 4) изобарическими

90. Осмотическое давление раствора глюкозы ($C_6H_{12}O_6$) с молярной концентрацией 0,1 моль/л при $25^{\circ}C$ равно _____ кПа.

- 1) 51,6
- 2) 247,8
- 3) 61,9
- 4) 123,8

91. Концентрация раствора этиленгликоля (тосол), замерзающего при $-37,2^{\circ}C$ составляет _____ моль/кг.

$$\left(K_{H_2O} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \right)$$

- 1) 10
- 2) 20
- 3) 40

4) 2

92. Концентрация раствора глюкозы ($C_6H_{12}O_6$), кипящего при $100,78^{\circ}C$ равна _____ моль/кг.

$$\left(E_{H_2O} = 0,52 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \right)$$

- 1) 0,3
- 2) 1,5
- 3) 1
- 4) 0,5

93. Метод определения молярной массы растворённого вещества по понижению температуры замерзания его раствора называется...

- 1) экстракцией
- 2) эбуллиоскопией
- 3) криоскопией
- 4) перегонкой

94. Гипотоническим по отношению к 0,1% раствору глюкозы является 0,1% раствор...

- 1) этанола

- 2) глицерина
- 3) этиленгликоля
- 4) сахарозы

95. После растворения вещества в растворителе при температуре 20°C давления насыщенного пара растворителя над раствором...

- 1) понижается
- 2) повышается до критического значения, затем понижается
- 3) повышается
- 4) не изменяется

96. Молярная масса неэлектролита, раствор 6 г которого в 100 мл воды кипит при $100,52^{\circ}\text{C}$ равна _____ г/моль.

$$\left(E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \right)$$

- 1) 403
- 2) 6
- 3) 10
- 4) 60

97. Раствор, содержащий 11,6 г вещества в 400 г воды, замерзает при температуре $-0,93^{\circ}\text{C}$. Молярная масса растворенного вещества равна _____ г/моль.

$$\left(K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \right)$$

- 1) 87
- 2) 58
- 3) 116
- 4) 29

98. Уравнение Вант-Гоффа $P_{\text{осм}} = R \cdot C_m \cdot T$, характеризующее зависимость осмотического давления от концентрации и температуры, применимо к растворам...

- 1) слабых электролитов
- 2) неэлектролитов
- 3) суспензий
- 4) сильных электролитов

Тема Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия металлов

99. Для защиты железных изделий от коррозии в качестве анодного покрытия используют...

- 1) *Cu*
- 2) *Sn*
- 3) *Ag*
- 4) *Zn*

100. При нарушении оловянного покрытия на железном изделии в кислоте, на аноде будет протекать реакция...

- 1) $2\text{H}^+ + 2\bar{e} = \text{H}_2$
- 2) $\text{Sn}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Sn}^0$
- 3) $\text{Fe}^0 - 2\bar{e} = \text{Fe}^{2+}$
- 4) $\text{Sn}^0 - 2\bar{e} = \text{Sn}^{2+}$

101. При работе гальванического элемента, состоящего из железного и никелевого электродов

$$(\varphi^0_{(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^0)} = -0,44 \text{ В},$$

$\varphi^0_{(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}^0)} = -0,25 \text{ В})$, погруженных в 0,01 М растворы их сульфатов, на аноде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид...

- 1) $\text{Fe}^0 - 2\bar{e} = \text{Fe}^{2+}$
- 2) $\text{Fe}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Fe}^0$
- 3) $\text{Ni}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Ni}^0$
- 4) $\text{Ni}^0 - 2\bar{e} = \text{Ni}^{2+}$

102. Анодное покрытие – это...

- 1) металл покрытия, более активный, чем металл

основа

- 2) металл покрытия, менее активный, чем металл основа
- 3) металл покрытия и металл основа, имеющие одинаковую активность
- 4) неметаллическое покрытие

103. Согласно уравнению Нернста...

- 1) потенциал электрода зависит от его массы
- 2) потенциал электрода не зависит от концентрации электролита
- 3) потенциал электрода зависит от его природы
- 4) потенциал электрода не зависит от температуры

104. Для защиты от коррозии стального изделия в качестве анодного покрытия может быть использован металл...

- 1) *Cu*
- 2) *Ni*
- 3) *Pb*
- 4) *Cr*

105. Роль катодного покрытия на железном изделии может выполнять металл...

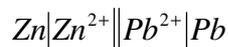
- 1) *Sn*
- 2) *Al*
- 3) *Mg*
- 4) *Zn*

106. Если гальванический элемент составлен из двух серебряных электродов, один из кото-

рых стандартный, то для достижения наибольшего значения ЭДС другой электрод следует погрузить в...

- 1) 0,2М раствор $AgNO_3$
- 2) 0,4М раствор $AgNO_3$
- 3) 0,5М раствор $AgNO_3$
- 4) 0,1М раствор $AgNO_3$

107. Согласно схеме гальванического элемента



- 1) цинковый электрод является анодом
- 2) свинцовый электрод в процессе работы элемента растворяется
- 3) электроны движутся от свинцового электрода к цинковому
- 4) цинк восстанавливается

108. Если гальванический элемент составлен из двух электродов, один из которых стандарт-

ный цинковый электрод ($\varphi^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76$ В), то для достижения наибольшего значения ЭДС вторым электродом должен быть стандартный _____ электрод.

- 1) свинцовый ($\varphi^0_{Pb^{2+}/Pb} = -0,126$ В)
- 2) медный ($\varphi^0_{Cu^{2+}/Cu} = +0,337$ В)
- 3) серебряный ($\varphi^0_{Ag^+/Ag} = +0,788$ В)
- 4) водородный

109. При нарушении цинкового покрытия на железном изделии во влажном воздухе на аноде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид...

- 1) $Fe^0 - 2\bar{e} = Fe^{2+}$
- 2) $Fe^{2+} + 2\bar{e} = Fe^0$
- 3) $Zn^0 - 2\bar{e} = Zn^{2+}$
- 4) $2H_2O + O_2 + 4\bar{e} = 4OH^-$

Тема Электрохимические процессы. Электролиз

110. Для получения 11,2 л кислорода (н.у.) электролизом расплава гидроксида натрия ($NaOH$) (выход по току 100%) необходимо _____ грамм(ов) чистой щелочи.

- 1) 120
- 2) 80
- 3) 40
- 4) 160

111. Уравнение процесса, протекающего на инертном аноде при электролизе водного раствора хлорида калия (KCl), имеет вид...

- 1) $2H^+ + 2\bar{e} = H_2$
- 2) $H_2O - 4\bar{e} = O_2 + 4H^+$
- 3) $2Cl^- - 2\bar{e} = Cl_2$
- 4) $2H_2O + 2\bar{e} = H_2 + 2OH^-$

112. Уравнение процесса, протекающего на инертном катоде при электролизе водного раствора хлорида кальция ($CaCl_2$), имеет вид...

- 1) $Ca^{2+} + 2\bar{e} = Ca$
- 2) $2H_2O - 4\bar{e} = O_2 + 4H^+$
- 3) $2Cl^- - 2\bar{e} = Cl_2$
- 4) $2H_2O + 2\bar{e} = H_2 + 2OH^-$

113. Уравнение процесса, протекающего на инертном аноде при электролизе водного раствора йодида калия (KI), имеет вид...

- 1) $2H_2O - 4\bar{e} = O_2 + 4H^+$
- 2) $4OH^- - 4\bar{e} = 4OH^-$

- 3) $2I^- - 2\bar{e} = I_2$
- 4) $O_2 + 2H_2O + 4\bar{e} = 4OH^-$

114. Согласно законам Фарадея масса вещества, полученного при электролизе...

- 1) обратно пропорциональна количеству электричества, пропущенному через электролит
- 2) прямо пропорциональна количеству электронов, принимающих участие в электродной реакции
- 3) не зависит от его молярной массы
- 4) прямо пропорциональна его электрохимическому эквиваленту

115. Если при электролизе водного раствора соли значение pH в катодном пространстве возросло, то электролизу подвергается раствор...

- 1) $Cu(NO_3)_2$
- 2) $CuBr_2$
- 3) $ZnCl_2$
- 4) KCl

116. При пропускании электрического тока через раствор нитрата меди (II) ($Cu(NO_3)_2$) на угольном катоде выделяется...

- 1) Cu
- 2) O_2
- 3) H_2O
- 4) H_2

117. Уравнение процесса, протекающего на

угольном катоде при электролизе водного раствора бромида меди ($CuBr_2$), имеет вид...

- 1) $2H^+ + 2\bar{e} = H_2$
- 2) $Cu^{2+} + 2\bar{e} = Cu$
- 3) $2H_2O + 2\bar{e} = H_2 + 2OH^-$
- 4) $2Br^- - 2\bar{e} = Br_2$

118. Продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе водного раствора хлорида меди ($CuCl_2$), являются...

- 1) H_2, O_2
- 2) Cu, O_2
- 3) Cu, Cl_2
- 4) $Cu(OH)_2, Cl_2$

119. Наибольшее количество электричества потребуется для получения путём электролиза (выход по току принять равным 100%) 1 грамма...

- 1) Cd
- 2) Mg
- 3) Hg
- 4) Cu

120. Для получения 71 г хлора электролизом водного раствора хлорида натрия ($NaCl$) (выход по току 100%) необходимо _____ грамм(ов) чистой соли.

- 1) 234
- 2) 117
- 3) 146,25
- 4) 29,25

Тема Дисперсные системы

121. Движение частиц дисперсной фазы в дисперсной среде коллоидного раствора называется...

- 1) прямолинейным
- 2) колебательным
- 3) броуновским
- 4) поступательными

122. Дисперсной системой, в которой дисперсной фазой выступает газ, а дисперсионной средой – жидкость, является...

- 1) пена
- 2) молоко
- 3) дым
- 4) майонез

123. ... – часть системы, однородная по составу и свойствам и отделенная от других частей системы поверхностью раздела.

124. Гетерогенная система, состоящая из двух или более фаз с сильно развитой поверхностью раздела, называется...

- 1) поверхностной

- 2) диффузионной
- 3) дисперсной
- 4) однородной

125. Дым и туман относятся к дисперсным системам типа...

- 1) эмульсия
- 2) аэрозоль
- 3) золь
- 4) пена

126. Среди приведенных веществ дисперсной системой является...

- 1) раствор сахара
- 2) молоко
- 3) раствор хлорида натрия
- 4) раствор глюкозы

127. ... – это системы, в которых мелкие частицы вещества (дисперсная фаза) распределены в однородной среде (дисперсионной фазе): жидкости, газе, кристалле.

Тема Коллоидные растворы, их строение

128. Методы получения коллоидных растворов, основанные на объединении более мелких частиц в более крупные, называются...

- 1) пептизационными
- 2) агрегационными
- 3) гидролитическими
- 4) конденсационными

129. Образование коллоидного раствора возможно в реакции...

- 1) $AgNO_3 + KI \rightarrow$
- 2) $MnO_2 + HCl \rightarrow$
- 3) $Cl_2 + KOH \rightarrow$
- 4) $KOH + H_2SO_4 \rightarrow$

130. Согласно теории строения коллоидных растворов мицелла является _____ частицей.

- 1) электронейтральной

- 2) положительно заряженной
- 3) отрицательно заряженной
- 4) гомогенной

131. Мицеллы золя сульфата бария



образуются при сливании равных объёмов растворов $BaCl_2$ и K_2SO_4 при условии, что концентрация $BaCl_2$ _____ концентрации K_2SO_4

- 1) равна
- 2) выше
- 3) ниже
- 4) значительно ниже

132. Метод получения коллоидных систем, основанный на физическом дроблении крупных частиц, называется...

- 1) дисперсионным
- 2) конденсационным
- 3) пептизационным
- 4) гидролитическим

133. Размер частиц в коллоидных растворах составляет _____ см.

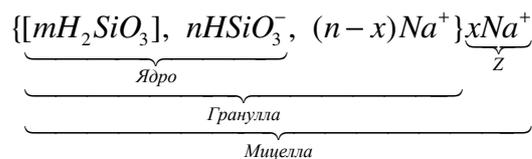
134. Согласно теории коллоидных растворов гранула (коллоидная частица) может быть...

- 1) положительно заряженной
- 2) электронейтральной
- 3) отрицательно заряженной
- 4) и положительно, и отрицательно заряженной

135. Ядро вместе с противоионами адсорбционного слоя составляет коллоидную частицу, или гранулу.

- 1) верно
- 2) неверно

136. В формуле мицеллы кремниевой кислоты, Z - обозначает...



- 1) агрегат
- 2) атом
- 3) диффузный слой
- 4) потенциалопределяющий ион

Тема Поверхностные явления и адсорбция

137. Химические реакции, протекающие на границе раздела фаз, называются...

- 1) гомогенными
- 2) экзотермическими
- 3) эндотермическими
- 4) гетерогенными

138. Наиболее часто используемой формой уравнения изотермы адсорбции является уравнение...

- 1) Лэнгмюра
- 2) Смолуховского
- 3) Ван-дер-Ваальса
- 4) Больцмана

139. Зависимость величины адсорбции от равновесной концентрации или парциального равновесия при постоянной температуре, называется _____ адсорбции.

- 1) изохорой
- 2) изобарой
- 3) изотермой
- 4) адиабатой

140. Изменение концентрации вещества на границе раздела фаз называется...

- 1) десорбцией
- 2) адсорбцией
- 3) концентрацией
- 4) заполнением

141. Характерным признаком объектов, изу-

чаемых в коллоидной химии, является...

- 1) гетерогенность
- 2) седиментационная неустойчивость
- 3) способность к диализу
- 4) агрегативная неустойчивость

142. К поверхностным явлениям относятся процессы, протекающие...

- 1) в межфазном поверхностном слое
- 2) между веществами в одной фазе
- 3) без изменения химического состава системы
- 4) с изменением химического состава системы

143. При протекании ионной адсорбции из раствора адсорбируются...

- 1) молекулы
- 2) ионы
- 3) ассоциаты молекул
- 4) атомы

144. Положение о том, что увеличение радикала (карбоновых кислот, аминов, спиртов) на одну CH_2 – группу приводит к возрастанию поверхностной активности в 3-3,5 раза, называется правилом...

- 1) Трутова
- 2) Шульце–Гарди
- 3) Дюкло–Траубе
- 4) Фаянса–Панета

145. С увеличением энергии взаимодействия

между частицами удельная поверхностная энергия...

- 1) изменяется неоднозначно
- 2) резко уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) увеличивается

146. Физическая адсорбция от химической отличается...

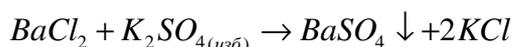
- 1) высоким тепловым эффектом и необратимостью
- 2) невысоким тепловым эффектом и обратимостью

Тема Свойства и применение коллоидных растворов

148. Метод разделения, основанный на проникновении молекул и ионов через мембрану, не проницаемую для коллоидных частиц, называется...

- 1) переносом
- 2) коацервацией
- 3) электрофорезом
- 4) диализом

149. Коагуляцию золя сульфата бария ($BaSO_4$), полученного по реакции



вызывают...

- 1) катионы и анионы одновременно
- 2) анионы электролита
- 3) нейтральные молекулы
- 4) катионы электролита

150. Коллоидная частица, полученная при взаимодействии избытка раствора хлорида бария ($BaCl_2$) с серной кислотой

(H_2SO_4)...

- 1) заряжена отрицательно
- 2) имеет частичный отрицательный заряд
- 3) не имеет заряда
- 4) заряжена положительно

151. Нейтрализация электрического заряда и удаление гидратной оболочки коллоидных частиц вызывает их...

- 1) перераспределение
- 2) стабилизацию
- 3) перезарядку
- 4) разрушение

152. Наибольшее коагулирующее действие на золь с отрицательно заряженными коллоидными частицами оказывает...

- 1) $FeSO_4$
- 2) K_3PO_4
- 3) KCl
- 4) $AlCl_3$

3) невысоким тепловым эффектом и необратимостью

4) высоким тепловым эффектом и обратимостью

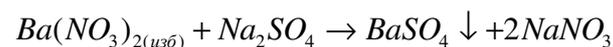
147. Поверхностно-активным является вещество, формула которого имеет вид...

- 1) $C_{17}H_{35}COONa$
- 2) Na_2SO_4
- 3) H_2SO_4
- 4) CH_3COONa

153. Процесс объединения коллоидных частиц в более крупные называется...

- 1) седиментация
- 2) пептизация
- 3) коагуляция
- 4) коацервация

154. Для золя $BaSO_4$, полученного по реакции



, наилучшим коагулирующим действием будет обладать ион...

- 1) S^{2-}
- 2) PO_4^{3-}
- 3) Cl^-
- 4) CO_3^{2-}

155. Коллоидные системы, в которых растворитель (вода) не взаимодействует с ядрами коллоидных частиц, называются...

- 1) гидрогенными
- 2) гидрофильными
- 3) гетерогенными
- 4) гидрофобными

156. Интенсивность броуновского движения усиливается при...

- 1) понижении температуры
- 2) уменьшении массы частиц
- 3) увеличении массы частиц
- 4) увеличении вязкости среды

157. Наибольшее коагулирующее действие на золь, полученный смешением равных объемов 0,001 М раствора нитрата серебра ($AgNO_3$) и 0,002 М раствора иодида калия (KI), оказывает раствор...

- 1) $CaCl_2$
- 2) $FeCl_3$
- 3) $FeSO_4$

4) KCl

Тема Теоретические основы аналитической химии

158. При разбавлении 0,2 М раствора соляной кислоты (HCl) в два раза, рН будет иметь значение, равное...

- 1) 4
- 2) 1
- 3) 14
- 4) 13

159. Раствор, в котором значение рН практически не изменяется при добавлении небольших количеств кислоты или основания, называется...

- 1) несолеобразующим
- 2) буферным
- 3) протеолитическим
- 4) апротонным

160. Для приготовления 2 л раствора соляной кислоты с рН=1 требуется _____ моль HCl .

- 1) 0,2
- 2) 0,1
- 3) 0,5
- 4) 1,0

161. В 1 дм³ насыщенного раствора содержится $1,32 \cdot 10^{-5}$ моль хлорида серебра ($AgCl$). Значение ПР ($AgCl$) равно...

- 1) $1,74 \cdot 10^{-10}$
- 2) $3,63 \cdot 10^{-3}$
- 3) $1,89 \cdot 10^{-3}$
- 4) $1,32 \cdot 10^{-5}$

162. Растворимость данного вещества равна его концентрации в _____ растворе.

- 1) истинном
- 2) пересыщенном
- 3) ненасыщенном
- 4) насыщенном

163. Раствор $MgNH_4PO_4$, в котором произведение концентраций ионов (ПИ)= $1 \cdot 10^{-6}$, а величина произведения растворимости (ПР)= $1 \cdot 10^{-12}$ является...

- 1) концентрированным
- 2) пересыщенным
- 3) насыщенным
- 4) ненасыщенным

164. В 2 л раствора азотной кислоты с рН=2 содержится _____ моль HNO_3 .

- 1) 0,02
- 2) 2,0
- 3) 0,5
- 4) 1,0

165. В 2 л раствора гидроксида калия, имеющего рН=13, содержится _____ моль KOH .

- 1) 0,2
- 2) 0,02
- 3) 0,1
- 4) 1,0

166. Раствор, в 500 мл которого растворено 1,825 г соляной кислоты (HCl), имеет рН, равный...

- 1) 5
- 2) 4
- 3) 2
- 4) 1

167. рН 0,1 М раствора хлорида натрия ($NaCl$) равен...

- 1) 0
- 2) <7
- 3) >7
- 4) ≈ 7

Тема Качественный химический анализ

168. Для обнаружения ионов Fe^{3+} можно использовать раствор...

- 1) $KSCN$
- 2) $NaCl$
- 3) $Ba(OH)_2$
- 4) $FeSO_4$

169. При действии соляной кислоты (HCl) на раствор, содержащий ионы Ag^+ наблюдается образование...

- 1) синего раствора

- 2) белого осадка
- 3) бесцветного газа
- 4) чёрного осадка

170. Выделение газа при добавлении сильной кислоты в исследуемый раствор указывает на наличие ионов...

- 1) Cl^-
- 2) PO_4^{3-}
- 3) NO_3^-
- 4) CO_3^{2-}

171. При взаимодействии ионов Fe^{3+} с гексацианоферратом (II) калия ($K_4[Fe(CN)_6]$) наблюдается образование...

- 1) черного осадка
- 2) бурого осадка
- 3) темно-синего осадка
- 4) белого осадка

172. При действии сероводорода (H_2S) на раствор, содержащий ионы Cu^{2+} наблюдается образование...

- 1) черного осадка
- 2) белого осадка
- 3) синего раствора
- 4) красного раствора

173. При обнаружении сульфат ионов (SO_4^{2-}) раствором соли бария наблюдается образование...

- 1) черного осадка

- 2) белого осадка
- 3) бурого осадка
- 4) белого раствора

174. Ионы калия окрашивают пламя в _____ цвет.

- 1) зеленый
- 2) желтый
- 3) фиолетовый
- 4) красный

175. По кислотно-основной классификации катионов групповым реагентом для ионов Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} является...

- 1) HCl
- 2) H_2SO_4
- 3) K_2CrO_4
- 4) $(NH_4)_2C_2O_4$

Тема Количественный химический анализ

176. Объем 0,15 Н раствора серной кислоты (H_2SO_4), необходимый для осаждения ионов бария (Ba^{2+}) из 60 мл 0,2 Н раствора хлорида бария ($BaCl_2$), равен _____ мл.

- 1) 180
- 2) 40
- 3) 80
- 4) 90

177. Для нейтрализации 200 мл раствора серной кислоты (H_2SO_4) с молярной концентрацией 0,1 моль/л требуется _____ мл раствора гидроксида калия (KOH) с молярной концентрацией 0,2 моль/л.

цией 0,2 моль/л.

- 1) 50
- 2) 150
- 3) 100
- 4) 200

178. Титриметрический анализ основан на законе...

- 1) постоянства состава
- 2) эквивалентов
- 3) Авогадро
- 4) действующих масс

Тема Физико-химические и физические методы анализа

179. Метод анализа, основанный на точном измерении массы определяемого вещества или его составных частей, выделяемых в виде соединений постоянного состава, называется...

- 1) физическим
- 2) колориметрическим
- 3) титриметрическим
- 4) гравиметрическим

180. Атомно-эмиссионные методы анализа основаны на способности возбужденных атомов вещества _____ электромагнитное излучение.

- 1) испускать
- 2) преломлять
- 3) поглощать
- 4) отклонять

181. Метод кулонометрии основан на законе...

- 1) Ньютона
- 2) Ламберта–Бугера–Бера
- 3) Фарадея
- 4) Клайперона–Клаузиуса

182. Электрохимический метод, не связанный с протеканием электродной реакции, называется...

- 1) потенциометрией
- 2) полярографией
- 3) кондуктометрией
- 4) кулонометрией

183. Перевод анализируемого вещества в раствор называется _____ анализом.

- 1) сухим
- 2) мокрым

- 3) гигроскопичным
- 4) лиофобным

184. Спектральным методом анализа является...

- 1) потенциометрический
- 2) хроматографический
- 3) фотометрический
- 4) полярографический

185. Рефрактометрический метод анализа основан на измерении коэффициента ____ света.

- 1) отражения
- 2) преломления
- 3) рассеяния
- 4) пропускания

186. Метод анализа, основанный на выделении веществ на электродах при прохождении через растворы электролитов постоянного электрического тока, называется...

- 1) полярографией
- 2) электрогравиметрическим
- 3) кондуктометрией
- 4) электрофорезом

187. Объектами спектрофотометрического анализа являются...

- 1) эмульсии
- 2) суспензии
- 3) растворы
- 4) аэрозоли

188. Метод анализа, основанный на зависимости массы преобразованного вещества от количества электричества, называется...

- 1) кондуктометрией
- 2) полярографией
- 3) кулонометрией
- 4) потенциометрией

Тема Органические и неорганические полимеры

189. Полимером называется...

- 1) любое вещество с большой молекулярной массой
- 2) низкомолекулярное вещество, вступающее в реакцию полимеризации
- 3) высокомолекулярное вещество, состоящее из многократно повторяющихся групп атомов
- 4) многократно повторяющаяся группа атомов

190. Натуральный каучук представляет собой полимер, мономером которого является...

- 1) пропен
- 2) дивинил
- 3) стирол
- 4) изопрен

191. Полимер, которому соответствует формула $(-CF_2 - CF_2-)_n$ называется...

- 1) фторметан
- 2) фторопласт
- 3) дифторметан
- 4) фторэтан

192. Установите соответствие между составом и названиями полимеров.

<i>состав полимера</i>	<i>название</i>
1) органический полимер	1) сероуглерод
2) элементарноорганический полимер	2) полисилан
3) неорганический	3) полистирол
	4) силикон

193. Мономером природного полимера каучука является углеводород, общая формула которого...

- 1) C_nH_{2n-2}



194. Неорганической кислотой, имеющей полимерное строение, является...

- 1) угольная
- 2) кремниевая
- 3) сернистая
- 4) хлорная

195. К синтетическим органическим полимерам относится...

- 1) протеин
- 2) тефлон
- 3) целлюлоза
- 4) крахмал

196. Низкомолекулярное вещество, последовательным присоединением молекул которого образуется макромолекула полимера, называется...

- 1) мономером
- 2) димером
- 3) олигомером
- 4) элементарным звеном

197. Синтетическим полимером является...

- 1) белок
- 2) крахмал
- 3) целлюлоза
- 4) полистирол

Тема Методы получения полимеров

198. Синтетические волокна получают реакцией...

- 1) химической модификации
- 2) поликонденсации
- 3) сополимеризации
- 4) полимеризации

199. Искусственные полимеры получают...

- 1) выделением из природного сырья
- 2) модификацией природных полимеров
- 3) синтезом из неорганических веществ
- 4) модификацией синтетических полимеров

200. Сырьем для получения искусственных волокон является...

- 1) каучук
- 2) резина
- 3) крахмал
- 4) целлюлоза

201. Полистирол получают в результате...

- 1) полимеризации винилбензола
- 2) поликонденсации полифенола
- 3) поликонденсации диола
- 4) полимеризации крахмала

202. Ионная полимеризация происходит через стадию образования активных центров, в качестве которых выступают...

- 1) катионы и радикалы
- 2) катионы и анионы
- 3) активные молекулы и анионы
- 4) радикалы и анионы

203. Для получения синтетических полимеров используются реакции...

- 1) полимеризации и изомеризации
- 2) полимеризации и поликонденсации
- 3) полимеризации и этерификации
- 4) поликонденсации и гидролиза

204. Синтетический каучук получают полимеризацией...

- 1) метилакрилата
- 2) бутадиена-1,3
- 3) стирола
- 4) акрилонитрила

205. В качестве низкомолекулярного вещества в реакциях поликонденсации чаще всего образуется...

- 1) H_2S
- 2) CO_2
- 3) $NaCl$
- 4) H_2O

206. Особенностью реакции полимеризации, отличающей ее от поликонденсации, является...

- 1) образование побочных низкомолекулярных продуктов
- 2) отсутствие разветвленных структур
- 3) региоселективность процесса
- 4) отсутствие побочных низкомолекулярных продуктов

207. Процесс образования полимеров путем последовательного присоединения молекул мономера называется реакцией...

- 1) поликонденсации
- 2) полимеризации
- 3) полипептизации
- 4) полиэтерификации

208. Полистирол получают полимеризацией...

- 1) $CH_2 = C(CH_3) - CH_3$
- 2) $C_6H_5C_2H_5$
- 3) $C_6H_5CH = CH_2$
- 4) $CH_2 = CH_2$

Тема Структура и свойства полимеров

209. Основой синтетического волокна капрон является остаток...

- 1) эфира капроновой кислоты
- 2) оксикапроновой кислоты
- 3) аминокaproновой кислоты
- 4) ангидрида капроновой кислоты

210. Кристаллические полимеры, в отличие от аморфных, обладают...

- 1) определенным значением температуры плавления
- 2) интервалом температуры размягчения
- 3) неопределенным значением температуры плавления
- 4) температурой плавления, зависящей от нагрева

вателя

211. В качестве наполнителей полимеров чаще всего применяются...

- 1) хлорид натрия и сода
- 2) мел и гидроксид калия
- 3) сульфат магния и соль
- 4) графит и металл

212. Полимеры, образующиеся в результате сшивки цепей при вулканизации и при получении термореактивных смол, называются...

- 1) сетчатыми
- 2) стереорегулярными
- 3) аморфными
- 4) разветвленными

213. Кристаллическое состояние характерно для полимеров, обладающих_____структурой.

- 1) аморфной
- 2) нестереорегулярной
- 3) неупорядоченной
- 4) стереорегулярной

214. Структурное звено – $CH_2 - CH -$



содержится в макромолекулах...

- 1) полипропилена
- 2) полистирола
- 3) полиэтилена
- 4) полиуретана

215. Процесс образования дисульфидных мостиковых связей в структуре каучука называется...

- 1) поликонденсацией
- 2) вулканизацией
- 3) полимеризацией
- 4) деформацией

Тема Биополимеры

216. Полимерные волокна, образующиеся в результате жизнедеятельности растительных и животных организмов, называются...

- 1) натуральными
- 2) химическими
- 3) искусственными
- 4) синтетическими

217. Продуктами полного гидролиза белков являются...

- 1) α -аминокислоты
- 2) ацетат аммония
- 3) α -глюкоза
- 4) β -аминокислоты

218. При нагревании белков в водных растворах кислот и щелочей происходит их...

- 1) гидролиз
- 2) высаливание
- 3) окисление
- 4) конденсация

219. Крахмал и целлюлоза отличаются друг от друга...

- 1) структурой макромолекул
- 2) качественным составом
- 3) способностью к гидролизу
- 4) природой функциональности

220. К природным полимерам относятся...

- 1) нуклеиновые кислоты
- 2) витамины
- 3) гормоны
- 4) моносахариды

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина «Химия» играет важную роль в системе подготовки бакалавров направления подготовки «Информационные системы и технологии». Она охватывает круг вопросов, относящихся к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности выпускника. Изучаются фундаментальные законы химии с позиций современной науки, приобретаются навыки выполнения химического эксперимента, составления уравнений химических реакций, выполнения химических расчётов; происходит усвоение современной роли химии в развитии электротехники, микроэлектроники, радиотехники, автоматики, вычислительной техники, нанотехнологиях и других областях.

Изучение дисциплины «Химия» предусматривает:

- лекции,
- лабораторные работы,
- контрольную работу;
- самостоятельную работу (в том числе подготовку к лабораторным работам, подготовку к экзамену в течение семестра, выполнение контрольной работы);
- консультации;
- экзамен.

После освоения раздела 1 «Общая и неорганическая химия» студенты должны уяснить:

- современную квантово-механическую модель строения атома;
- принципы и правила электронного строения атомов;
- Периодический закон Д.И. Менделеева;
- составление электронных и графических формул атомов;
- природу диссоциации и равновесия в растворах электролитов;
- понятие и классификацию типов гидролиза солей;
- электронную теорию окислительно-восстановительных процессов;
- составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

После освоения раздела 2 «Физическая и коллоидная химия» студенты должны уяснить:

- основные термодинамические параметры, законы термодинамики, принцип определения направления протекания химических процессов и его практическое значение;
- понятие скорости химической реакции и факторы на неё влияющие;
- классификацию и свойства дисперсных систем;
- способы выражения состава растворов;
- особенности свойств растворов электролитов и неэлектролитов;
- устройство гальванического элемента;
- природу коррозии металлов и методы защиты от неё;
- сущность электродных процессов при электролизе.

После освоения раздела 3 «Металлы» студенты должны уяснить:

- закономерности распространённости металлов в природе;
- природу металлической связи;
- способы получения и очистки металлов;
- физические и химические свойства металлов.

После освоения раздела 4 «Аналитическая химия» студенты должны уяснить:

- теоретические основы аналитической химии;
- понятие аналитического сигнала;
- многообразие методов аналитической химии.

После освоения раздела 5 «Высокомолекулярные соединения» студенты должны уяснить:

- многообразие органических и неорганических полимеров
- значение полимеров в современной технике и технологии;
- зависимость свойств от состава и структуры полимеров.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Химия

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: изучение фундаментальных законов химии с позиций современной науки; формирование научного мировоззрения; овладение элементарными навыками выполнения химического эксперимента, составления уравнений химических реакций, выполнения химических расчётов; усвоении современной роли химии в развитии электротехники, микроэлектроники, радиотехники, автоматики, вычислительной техники, нанотехнологиях и других областях.

Задачей изучения дисциплины является: усвоение основных законов химии, развитие способности самостоятельного выполнения химического эксперимента, практического применения полученных знаний при проведении химических расчетов, формирование умения логически мыслить и обобщать наблюдаемые явления.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк-17 ч.; ЛР-34 ч., СР-57 ч.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов, 4 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Общая и неорганическая химия
- 2 – Физическая и коллоидная химия
- 3 – Металлы
- 4 – Аналитическая химия
- 5 – Высокомолекулярные соединения

3. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-23: готовность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований.

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры ЭБЖиХ № _____ от «___» _____ 20__ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой ЭБЖиХ _____

М.Р. Ерофеева

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	1. Общая и неорганическая химия	1.1. Строение атома и Периодический закон 1.2. Химическая связь и строение вещества 1.3. Классы неорганических соединений 1.4. Свойства растворов электролитов 1.5. Окислительно-восстановительные реакции	Лабораторная работа №№ 1-6. Тест Контрольная работа Разноуровневые задачи и задания
		2. Физическая и коллоидная химия	2.1. Основы химической термодинамики 2.2. Химическая кинетика 2.3. Дисперсные системы. Коллоидные растворы 2.4. Общие свойства растворов 2.5. Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия 2.6. Электрохимические процессы. Электролиз	Лабораторная работа №№ 7-11. Тест Контрольная работа Разноуровневые задачи и задания
		3. Металлы	3.1 Общие свойства металлов	Лабораторная работа № 12. Тест
		4. Аналитическая химия	4.1 Качественный и количественный химический анализ. Методы аналитической химии.	Лабораторная работа № 13. Тест
		5. Высокмолекулярные соединения	5.1 Классификация, получение, строение и свойства полимеров.	Лабораторная работа № 14. Тест

	Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	2. Физическая и коллоидная химия	2.1. Основы химической термодинамики 2.2. Химическая кинетика 2.3. Дисперсные системы. Коллоидные растворы 2.4. Общие свойства растворов 2.5. Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия 2.6. Электрохимические процессы. Электролиз	Лабораторная работа №№ 7-11. Тест Контрольная работа Разноразличные задачи и задания
ПК-23	Готовность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований.	1. Общая и неорганическая химия	1.3. Классы неорганических соединений 1.4. Свойства растворов электролитов 1.5. Окислительно-восстановительные реакции	Лабораторная работа №№ 1-6.
		2. Физическая и коллоидная химия	2.1. Основы химической термодинамики 2.2. Химическая кинетика 2.3. Дисперсные системы. Коллоидные растворы 2.4. Общие свойства растворов 2.5. Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия 2.6. Электрохимические процессы. Электролиз	Лабораторная работа №№ 7-11.
		3. Металлы	3.1 Общие свойства металлов	Лабораторная работа № 12.
		4. Аналитическая химия	4.1 Качественный и количественный химический анализ. Методы аналитической химии.	Лабораторная работа № 13.
		5. Высокомолекулярные соединения	5.1 Классификация, получение, строение и свойства полимеров.	Лабораторная работа № 14.

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
Знать (ОПК-2): – фундаментальные основы химии, наиболее общие законы и концепции, включая атомно-молекулярное учение, Периодический закон и теорию строения вещества, виды химической связи в различных типах соединений, основные закономерности химических процессов, учение о растворах, особые свойства и закономерности поведения дисперсных	отлично	У студента сформировано научное мировоззрение на основе знания фундаментальных законов химии. На высоком уровне навыки выполнения элементарного химического эксперимента, составления уравнений химических реакций, выполнения химических расчётов. Имеется чёткое понимание современной роли химии в развитии электротехни-

<p>систем, окислительно-восстановительные реакции и другое;</p> <ul style="list-style-type: none"> – вещества, свойства и процессы их превращения, сопровождающиеся изменением состава и строения; – химические свойства металлов; – основные процессы, протекающие в электрохимических системах, процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; <p>(ПК-23):</p> <ul style="list-style-type: none"> – свойства веществ, используемых при проведении экспериментальных исследований; 		<p>ки, микроэлектроники, радиотехники, автоматики, вычислительной техники, нанотехнологиях и других областях.</p> <p>Выполнение практических заданий (решение задач, запись уравнений химических реакций, объяснение наблюдаемых явлений и пр.) не вызывает существенных затруднений и является верным более чем в 5/6 случая.</p>
<ul style="list-style-type: none"> – закономерности и условия протекания химических превращений, сопровождающие их изменения состава и строения; – правила безопасности работы в химической лаборатории. <p>Уметь (ОПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять химическую составляющую в прикладных задачах в профессиональной деятельности; – проводить расчёты концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические, кинетические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ. 	хорошо	<p>Студент владеет навыками решения типовых задач, составления уравнений реакций, выполнения иных заданий, проведения элементарного химического эксперимента, анализа полученных данных и формулировки правильных выводов. Освоение данных показателей количественно оценивается в 60-85 %.</p>
<p>(ПК-23):</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать «химическую составляющую» в изучаемой проблеме; – подготовить необходимые реактивы, собрать простую установку для химического опыта; – выполнять химические расчёты, строить графические зависимости хода эксперимента и его результатов от характеристик реагентов, условий протекания процессов; – делать правильные выводы из полученных экспериментальных данных. <p>Владеть (ОПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами описания химических равновесий в растворах электролитов, методами математического описания кинетики химических реакций. 	удовлетворительно	<p>Знание теоретического и практического контролируемого материала, владение навыками решения типовых задач оценивается в 30-60 %.</p> <p>Студент справляется с интерпретацией полученной в ходе химического эксперимента первичной информации, но испытывает трудности с её анализом и формулировкой выводов. Отсутствует понимание ряда фундаментальных химических понятий, законов, принципов. Представления о химических свойствах веществ, закономерностях протекания химических реакций носят фрагментарный характер.</p>
<p>(ПК-23):</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками постановки и проведения химического эксперимента. 	неудовлетворительно	<p>Знание материала дисциплины – менее 30 %. Отсутствуют навыки составления уравнений химических реакций, представления о химических свойствах веществ несущественны. Вызывает затруднение формулировка первоочередных законов и понятий. Не освоены элементарные навыки выполнения простейших химических экспериментов, выполнения химических расчётов. Изложение материала нечётко, нелогично и в большей мере неверно.</p>

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» от «12» марта 2015 г. № 219

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413;

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «16» сентября 2016 г. № 622, заочной формы обучения от «16» сентября 2016 г. № 622;

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017 г. № 125, заочной формы обучения от «06» марта 2017 г. № 125;

для набора 2018 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130, заочной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130.

Программу составил:

Варфоломеев А.А., доцент кафедры ЭБЖиХ, канд. хим. наук _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ЭБЖиХ от «13» декабря 2018 г., протокол № 4.

Заведующий кафедрой ЭБЖиХ _____ М.Р. Ерофеева

СОГЛАСОВАНО:

И. о. заведующего выпускающей кафедрой _____ А.С. Толстикова

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЕН факультета от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии ЕН факультета _____ М.А. Варданян

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____