

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

Автор программы:
Маркова Е.А.

УТВЕРЖДАЮ
Директор фармацевтического техникума

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании Методического совета
фармацевтического техникума
Протокол № 1 от 26.10.2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

ОПЦ.01 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)
квалификация: лаборант химического анализа ↔ пробоотборщик
срок обучения СПО по ППКРС на базе среднего общего образования в очной форме
обучения: 10 месяцев

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	3
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины.....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....	5
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности.....	5
2.2. Содержание и тематическое планирование учебной дисциплины...5	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	9
3.2. Информационное обеспечение обучения.....	9
3.3. Использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.....	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	11
6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	15
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	20

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия» является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии среднего профессионального образования 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 1571 от 09.12.2016 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)»). Рабочая программа составлена с учётом примерной основной образовательной программы (ПООП), утверждена Приказом ФГБОУ ДПО ИРПО №П-194 от 28.06.2022 г., регистрационный номер 42, протокол № 2 от 08.11.2021 г.

Рабочая программа относится к общепрофессиональному циклу (ОПЦ).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Коды ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3	У.1. Пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; У.2. Давать характеристику элемента; У.3. Объяснять зависимость кислотно-основных свойств, окислительно-восстановительной способности от строения, устойчивость степени окисления, проявляемой элементами данной подгруппы. У.4. объяснять физико-химические закономерности в изменении прочности соединений (на основе учения	З.1. Систематическую номенклатуру неорганических соединений; З.2. Сопоставлять физические и химические свойства простых веществ и основных классов соединений, образуемых элементами подгрупп; З.3. Сущность процессов, протекающих в разных агрегатных состояниях.

Коды ОК, ПК	Умения	Знания
	<p>о химической связи);</p> <p>У.5. Правильно записывать химические уравнения для различных классов реакций, владеть методами электронного баланса и полуреакций;</p> <p>У.6. Пользуясь справочными таблицами, предсказывать протекания химических процессов.</p>	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности

Индекс	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Формы промежуточной аттестации		Учебная нагрузка обучающихся, ч.						Распределение по курсам и семестрам							
		Экзамены	Диффер. зачеты	Объём ОП	Самост.	Консультации	С преподавателем			Курс 1							
							Промежут. аттестация	Всего	в том числе		Семестр 1						
		Уроки, семинары	Пр. и лаб занятия	10 (5) недель													
				Объём ОП	Самост.	Консульт.	С препод.	в том числе		Промежут. аттестация							
Уроки, семинары	Пр. и лаб занятия																
ОПЦ.01	Общая и неорганическая химия	1	–	56	4	2	44	30	14	6	56	4	2	44	30	14	6

2.2. Содержание и тематическое планирование учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Теоретические основы химии		24		
Тема 1.1. Введение	Предмет и задачи химии. Значение неорганической химии в подготовке будущего специалиста. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии химии. Основные законы химии.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 1.2. Комплексные соединения	Классификация, строение, номенклатура, получение комплексных соединений. Виды химической связи в комплексных соединениях.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 1.3. Классы неорганических соединений	Практическая работа №1. Классы неорганических соединений.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 1.4. Растворы	Понятие о дисперсных системах. Виды дисперсных систем: грубодисперсные системы (суспензии и эмульсии), коллоидные и истинные растворы. Понятие о растворимом веществе и растворителе.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Виды растворов. Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля, молярная концентрация, нормальная концентрация, Практическая работа № 2. Растворы. Приготовление растворов с разной концентрацией.	2		
Тема 1.5. Теория электролитической диссоциации	Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей. Понятие о степени и константе диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Химические реакции между электролитами. Молекулярные, полные и краткие ионные уравнения. Признаки течения реакций до конца Вода как слабый электролит. Понятие о pH растворов. Индикаторы. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза Практическая работа № 3. Теория электролитической диссоциации	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 1.6. Химические реакции	Типы химических реакций, их классификация. Обратимые и необратимые реакции. Скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, катализатора. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Окислительно-восстановительные реакции (редокс-реакции или ОВР). Окислители. Восстановители. Вещества с двойственной природой. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса и электронно-ионным методом (методом полуреакций). Расчет молярной массы эквивалента окислителей и восстановителей. Окислительно-восстановительные реакции с участием бихромата калия и перманганата калия, концентрированной серной кислоты, разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса. Самостоятельная работа	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 1.7. Электрохимические процессы	Виды электрохимических систем. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. ЭДС гальванического элемента.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 1.8.	Электролиз. Законы Фарадея. Катодные и анодные процессы при	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Электролиз	электролизе водных растворов и расплавов.			1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 1.9. Термохимия и элементарные основы химической термодинамики	Химическая термодинамика. Основные понятия. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия и Энергия Гиббса. Направление протекания химических реакций.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Раздел 2. Химия элементов и их соединений		20		
Тема 2.1. Галогены	Практическая работа № 4: Лабораторная работа. Свойства галогенов и их соединений	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 2.2. Халькогены	Общая характеристика элементов VI группы периодической системы Д. И. Менделеева. Общая характеристика халькогенов. Кислород. Аллотропия кислорода. Соединения кислорода с водородом. Сера. Характеристика серы, исходя из ее положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, возможные степени окисления, физические свойства, распространение в природе, способы получения, химические свойства. Серная кислота. Химические свойства разбавленной и концентрированной кислоты, техника безопасности при работе. Сульфаты.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 2.3. Главная подгруппа V группы	Практическая работа № 5: Общая характеристика элементов V группы главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Качественные реакции на катион аммония, нитрит- и нитрат-анионы	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 2.4. Главная подгруппа IV группы	Общая характеристика элементов IV группы, главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Углерод. Характеристика углерода, исходя из его положения в периодической системе, с точки зрения. Кремний. Распространение в природе. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота. Силикаты. Биологическая роль углерода. Применение в медицине и народном хозяйстве углерода и его соединений.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 2.5. Главная подгруппа III группы	Практическая работа № 6: Алюминий. Изучение свойств алюминия.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 2.6. s – Элементы Главная подгруппа II группы	Практическая работа № 7: Лабораторная работа. Понятие о жесткости воды. Качественные реакции на катионы кальция и магния.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 2.7. Главная подгруппа I группы	Общая характеристика элементов I группы, главной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика натрия и калия, исходя из их положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, распространение в природе, получение, свойства.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 2.8. d – Элементы побочной подгруппы I группы	Общая характеристика элементов I группы, побочной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Качественные реакции на катионы меди и серебра.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 2.9. Побочная подгруппа II группы	Общая характеристика элементов II группы побочной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Качественные реакции на катионы цинка. Качественные реакции на катионы ртути	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Тема 2.10. Побочная подгруппа VI группы	Общая характеристика элементов VI группы побочной подгруппы периодической системы Д. И. Менделеева. Характеристика хрома, исходя из его положения в периодической системе, с точки зрения теории строения атома, степени окисления, распространение в природе, получение, свойства. Биологическая роль хрома. Применение соединений хрома.	2	1, 2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3
Промежуточная аттестация	Экзамен	6	2, 3	ОК 01-05, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, У.1-6, 3.1-3

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов: проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, весы аналитические, спектрофотометр, рефрактометр, вытяжной шкаф, водяная баня, рН метр, штатив лабораторный, холодильник.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска.

Для обеспечения реализации дисциплины используются стандартные комплекты программного обеспечения (ПО), включающие регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: портативный ручной видеувеличитель – 2 шт, радиокласс (заушный индуктор и индукционная петля) – 1 шт.

Выход в сеть «Интернет» в наличии (с возможностью доступа в электронную информационно-образовательную среду), скорость подключения 100 мбит/сек.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство

Юрайт, 2022. – 309 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/494152> (дата обращения: 10.11.2022).

2. Глинка, Н. Л. Общая химия. Задачи и упражнения : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 14-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 236 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/490165> (дата обращения: 10.11.2022).

Дополнительные источники:

1. Общая химия. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 248 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/507799> (дата обращения: 10.11.2022).

2. Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. С. Зайцев. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 202 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/491481> (дата обращения: 10.11.2022).

3.3. Использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий

Рабочая программа дисциплины предусматривает в целях реализации компетентностного подхода использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций – кейсов, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий – круглых столов) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Осваиваемые знания		
- систематическую номенклатуру неорганических соединений; - сопоставлять физические и химические свойства простых веществ и основных классов соединений, образуемых элементами подгрупп; - сущность процессов, протекающих в разных	Демонстрирует знания систематической номенклатурой неорганических соединений; Демонстрирует знания по сопоставлению физических и химических свойств простых веществ и основных классов соединений, образуемых элементами подгрупп; Демонстрирует знания	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
агрегатных состояниях.	сущностей процессов, протекающих в разных агрегатных состояниях.	
Осваиваемые умения:		
<ul style="list-style-type: none"> - пользоваться периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева; - давать характеристику элемента; - объяснять зависимость кислотно-основных свойств, окислительно-восстановительной способности от строения, устойчивость степени окисления, проявляемой элементами данной подгруппы. - объяснять физико-химические закономерности в изменении прочности соединений (на основе учения о химической связи); - правильно записывать химические уравнения для различных классов реакций, владеть методами электронного баланса и полуреакций; - пользуясь справочными таблицами, предсказывать протекания химических процессов. 	<p>Демонстрирует умения пользоваться периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева;</p> <p>Демонстрирует умения давать характеристику элемента;</p> <p>Демонстрирует умения объяснять зависимость кислотно-основных свойств, окислительно-восстановительной способности от строения, устойчивость степени окисления, проявляемой элементами данной подгруппы.</p> <p>Демонстрирует умения объяснять физико-химические закономерности в изменении прочности соединений (на основе учения о химической связи);</p> <p>Демонстрирует умения правильно записывать химические уравнения для различных классов реакций, владеть методами электронного баланса и полуреакций;</p> <p>Демонстрирует умения пользуясь справочными таблицами, предсказывать протекания химических процессов.</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач</p> <p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Практические занятия</p> <p>Ролевые игры</p>

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Вариант задания по разделу 1:

1. Через раствор, содержащий 9 г нитрата свинца (II), пропустили 900 мл хлороводорода в пересчете на нормальные условия. Сколько граммов хлорида свинца (II) может при этом образоваться?

2. Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить превращения по схеме: гидроксид меди (II) \rightarrow нитрат гидроксомеди(II) \rightarrow нитрат меди(II) \rightarrow гидроксид меди(II) \rightarrow оксид меди(II) \rightarrow хлорид меди(II). Уравнение реакции №3 запишите не только в молекулярной, но и в ионно-молекулярной форме (полной и сокращенной).

3. Определите молярную концентрацию раствора, полученного при смешивании 250 мл 1М и 350 мл 0,1М растворов серной кислоты.

4. Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу в водном растворе? Напишите уравнения соответствующих реакций в ионно-молекулярной и молекулярной формах. Укажите реакцию среды водного раствора каждой из солей и окраску лакмуса в этих растворах: а) бромид аммония; б) иодид бария; в) сульфид натрия.

5. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций, подберите коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислители и восстановители: а) $K_2S + K_2MnO_4 + H_2O = \dots$; б) $K_2Cr_2O_7 + K_2SO_3 + H_2SO_4 + = \dots$

6. Укажите степень окисления и координационное число комплексообразователя в данном соединении, назовите это соединение: $[Ni(NH_3)_6](NO_3)_2$. Укажите тип данного соединения по всем известным вам классификациям комплексных соединений. Если данное вещество – электролит, запишите уравнение первичной диссоциации данного соединения. Если данное вещество реагирует с серной кислотой, запишите уравнения соответствующей реакции в ионной и ионно-молекулярной формах. Если не реагирует – укажите это.

Критерии оценки:

Каждое задание работы в отдельности оценивается по пятибалльной шкале, за контрольную работу в целом выставляется средний балл.

Задание 1. Тема - «Расчеты по уравнениям химических реакций»:

«Отлично» - верно записано, что дано, и что следует найти по условию задачи; задача решена правильно, в полном объеме, прослеживается логика решения, приведены необходимые уравнения химических реакций, расчетные формулы, промежуточные вычисления, правильно указаны размерности конечных и промежуточных величин.

«Хорошо» - задача решена верно, однако не все требования к оформлению решения, перечисленные выше, выполнены в полном объеме (имеется не более двух отклонений от требований).

«Удовлетворительно» - задача в целом решена верно, но не в полном объеме; или задача решена в полном объеме, однако имеется более двух отклонений от приведенных выше требований к оформлению решения.

В остальных случаях выставляется оценка «неудовлетворительно».

Задание 2. Темы - «Основные классы неорганических соединений» и «Реакции в растворах электролитов»:

«Отлично» - цепочка превращений выполнена верно, в полном объеме, наиболее рациональным способом, правильно расставлены стехиометрические коэффициенты в уравнениях реакций, указаны условия протекания реакций (если реакция требует особых условий проведения), правильно записано уравнение указанной реакции в ионно-молекулярной форме (полной и сокращенной).

«Хорошо» - верно, в полном соответствии с перечисленными выше требованиями, записаны уравнения четырех реакций, а также уравнение указанной реакции в ионно-молекулярной форме.

«Удовлетворительно» - верно, в полном соответствии с перечисленными выше требованиями, записаны уравнения трех реакций, а также уравнение указанной реакции в ионно-молекулярной форме; или верно записаны уравнения не менее четырех реакций, но не записано или записано с ошибками уравнение указанной реакции в ионно-молекулярной форме.

В остальных случаях выставляется оценка «неудовлетворительно».

Задание 3. Тема - «Количественное выражение состава растворов»:

«Отлично» - верно записано, что дано, и что следует найти по условию задачи; задача решена верно, в полном объеме, отчетливо прослеживается логика решения, приведены необходимые для решения расчетные формулы, в явном виде показаны переходы-преобразования между всеми расчетными формулами, приведены промежуточные вычисления, правильно указаны размерности всех конечных и промежуточных величин.

«Хорошо» - решение соответствует всем перечисленным выше требованиям, однако не всегда приведены необходимые для решения расчетные формулы / или не всегда указаны размерности конечных и промежуточных величин / или не всегда указаны промежуточные вычисления.

«Удовлетворительно» - задача в целом решена верно, однако логика решения прослеживается нечетко, не всегда приведены необходимые для решения расчетные формулы, не всегда показаны переходы-преобразования между расчетными формулами, не всегда указаны размерности конечных и промежуточных величин, промежуточные вычисления.

В остальных случаях выставляется оценка «неудовлетворительно».

Задание 4. Тема - «Гидролиз солей»:

Для каждой из солей нужно: записать схему диссоциации; указать, каким основанием и какой кислотой она образована (формулы основания и кислоты, сильные или слабые это электролиты); если соль подвергается гидролизу - записать уравнение гидролиза в сокращенной ионно-молекулярной форме и в полной молекулярной форме, если соль гидролизу не подвергается, то так и указать; указать реакцию среды водного раствора данной соли; указать окраску лакмуса в водном растворе каждой соли.

«Отлично» - все выполнено верно для трех солей.

«Хорошо» - все выполнено верно для двух солей.

«Удовлетворительно» - все выполнено верно для одной соли.

В остальных случаях выставляется оценка «неудовлетворительно».

Задание 5. Тема - «Окислительно-восстановительные реакции»:

«Отлично» - для каждой реакции правильно записаны все продукты, правильно записаны уравнения электронного баланса, указаны окислитель и восстановитель, обозначены процессы окисления и восстановления; правильно расставлены стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции.

«Хорошо» - задание выполнено в целом верно, в полном соответствии с перечисленными выше требованиями, однако имеется не более одного недочета – например, не обозначены процессы окисления и восстановления, или ошибочно подобраны коэффициенты перед веществами, не являющимися непосредственными участниками процесса передачи/приема электронов.

«Удовлетворительно» - одна реакция выполнена верно, в соответствии с приведенными выше критериями, но другая реакция содержит одну грубую ошибку, например: ошибочно определена степень окисления / с ошибками записана формула продукта / неверно определено количество электронов в уравнениях электронного баланса и т. п. Или же обе реакции выполнены в целом верно, но в совокупности имеется два-три недочета.

В остальных случаях выставляется оценка «неудовлетворительно».

Задание 6. Тема - «Комплексные соединения»:

«Отлично» - на все поставленные вопросы даны правильные и полные ответы.

«Хорошо» - не выполнен / выполнен неверно / выполнен не в полном объеме один из пунктов, обозначенных в задании.

«Удовлетворительно» - не выполнено / выполнено неверно / выполнено не в полном объеме два пункта из обозначенных в задании.

«Неудовлетворительно» - не выполнено / выполнено неверно / выполнено не в полном объеме более двух пунктов из обозначенных в задании.

Вариант задания по разделу 2

1. Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить превращения по схеме: алюминий → сульфат алюминия → терагидроксоалюминат калия → хлорид алюминия → гидроксид алюминия. Укажите условия протекания реакций (при необходимости). Уравнения реакций ионного обмена запишите не только в молекулярной, но и в ионно-молекулярной форме (полной и сокращенной); для окислительно-восстановительных реакций запишите электронные балансы, укажите окислители и восстановители.

2. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства иодида калия. Мотивируйте свой ответ. Проиллюстрируйте ответ уравнениями соответствующих реакций. Для каждой реакции запишите электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

3. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства гидроксида железа(III). Проиллюстрируйте ответ уравнениями соответствующих реакций. Для каждой реакции запишите уравнения в молекулярной и в ионно-молекулярной форме (полной и сокращенной).

4. Изобразите электронную конфигурацию атома азота в основном и всех возбужденных (при наличии) состояниях. На основании строения атома сделайте вывод о возможных валентностях и степенях окисления данного

элемента. Приведите примеры (формулы и названия) веществ для каждой из возможных степеней окисления.

5. Предложите все известные вам способы, позволяющие различить в растворе катионы магния и цинка. Запишите уравнения соответствующих реакций, опишите характерные признаки соответствующих реакций. Уравнения реакций ионного обмена запишите не только в молекулярной, но и в ионно-молекулярной форме (полной и сокращенной); для окислительно-восстановительных реакций запишите электронные балансы, укажите окислители и восстановители.

Критерии оценки:

За каждое задание выставляется от 0 до 5 баллов в зависимости от правильности и полноты выполнения задания. Оценка за контрольную работу выставляется исходя из общей суммы баллов (максимальная сумма баллов – 25):

«Отлично» - от 24 баллов.

«Хорошо» - от 19 баллов

«Удовлетворительно» - от 14 баллов.

«Неудовлетворительно» - менее 14 баллов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

В каждый экзаменационный билет будет включено три вопроса, по одному из каждого блока вопросов.

Блок I

1. Основные химические понятия и законы химии: атом, химический элемент, молекула, вещество. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Количество вещества, моль, молярная масса, молярный объем. Закон Авогадро, следствие из закона Авогадро. Закон сохранения массы.

2. Химическая реакция. Стехиометрия химической реакции. Уравнение химической реакции. Основные принципы классификации химических реакций.

3. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Главное квантовое число, орбитальное квантовое число, магнитное квантовое число, спиновое квантовое число: физический смысл, численные значения.

4. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние электронов в атоме. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского.

5. Периодический закон. Причина периодичности свойств химических элементов и образуемых ими соединений. Периодичность кислотных и окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений. Электроотрицательность, периодичность ее изменения.

6. Ковалентная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Валентность. Основные характеристики и свойства ковалентной связи.

7. Ионная связь. Условия и механизм образования ионной связи. Основные характеристики и свойства ионной связи. Металлическая связь. Характерные свойства металлов, обусловленные металлической связью.

8. Водородная связь. Условия образования водородной связи. Свойства веществ с водородной связью.

9. Оксиды. Классификация, методы получения, химические свойства, номенклатура.

10. Основные гидроксиды. Амфотерные гидроксиды. Методы получения, химические свойства, номенклатура.

11. Кислоты. Классификация, методы получения, химические свойства, номенклатура.

12. Соли. Классификация, методы получения, химические свойства, номенклатура.

13. Скорость химической реакции. Влияние концентрации реагентов на скорость химической реакции. Закон действующих масс.

14. Скорость химической реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Понятие о катализе.

15. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье-Брауна. Условия смещения химического равновесия.

16. Общие сведения о растворах, их классификация. Понятие о дисперсных системах. Растворение как физико-химический процесс.

17. Количественное выражение состава растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов. Эквивалент, фактор эквивалентности, количество вещества эквивалентов.

18. Растворы электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Диссоциация многоосновных кислот и многокислотных оснований.

19. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Понятие о кислотно-основных индикаторах.

20. Реакции ионного обмена в растворах электролитов, направление протекания ионообменных реакций. Понятие о константе (произведении) растворимости малорастворимых электролитов.

21. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Необратимый гидролиз, условия его протекания.

22. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окисление, восстановление, окислитель, восстановитель. Подбор коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

23. Условия проявления восстановительной и окислительной активности веществ. Окислительно-восстановительная двойственность. Важнейшие окислители и восстановители.

24. Комплексные соединения. Основные положения координационной теории: комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя координационные сферы, координационное число. Природа химической связи в комплексных соединениях. Классификация и номенклатура комплексных соединений.

25. Комплексные соединения. Равновесия в растворах комплексных соединений. Реакции с участием комплексных соединений.

Блок II

1. Галогены. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Галогенводородные кислоты и их соли.

2. Галогены. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Кислородсодержащие кислоты галогенов и их соли.

3. Халькогены. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Кислород. Соединения кислорода с водородом: вода, пероксид водорода.

4. Халькогены. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Сера. Оксиды серы. Сероводород.

5. Халькогены. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Серная кислота и ее соли.

6. Халькогены. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Тиосерная кислота и ее соли.

7. Халькогены. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Сернистая кислота и ее соли.

8. Пниктогены. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Азот. Оксиды азота. Аммиак.

9. Пниктогены. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Азотсодержащие кислоты и их соли.

10. Пниктогены. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Фосфор. Оксиды фосфора. Фосфорсодержащие кислоты и их соли.

11. p-Элементы IV группы. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Углерод. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли.

12. p-Элементы IV группы. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Кремний. Оксиды кремния. Кремниевые кислоты и их соли.

13. p-Элементы IV группы. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Свинец. Химические свойства соединений свинца (II) и (IV).

14. p-Элементы III группы. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Бор. Борные кислоты и их соли.

15. p-Элементы III группы. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Алюминий. Химические свойства соединений алюминия.

16. s-Элементы II группы. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Химические свойства соединений щелочноземельных металлов. Понятие о жесткости воды.

17. s-Элементы I группы. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Химические свойства соединений щелочных металлов.

18. d-Элементы I группы. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Медь. Химические свойства соединений меди(I) и (II).

19. d-Элементы I группы. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Серебро. Химические свойства соединений серебра.

20. d-Элементы II группы. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Цинк. Химические свойства соединений цинка.

21. d-Элементы II группы. Общая характеристика: строение атома, физические и химические свойства. Ртуть. Химические свойства соединений ртути(I) и (II).

22. d-Элементы VI группы. Строение атома, общая характеристика свойств. Хром. Химические свойства соединений хрома (III).

23. d-Элементы VI группы. Строение атома, общая характеристика свойств. Хром. Химические свойства соединений хрома (VI).

24. d-Элементы VII группы. Строение атома, общая характеристика свойств. Марганец. Химические свойства соединений марганца.

25. d-Элементы VIII группы. Строение атома, общая характеристика свойств. Железо. Химические свойства соединений железа (II) и (III).

Блок III

1. Качественные реакции на галогениды. Реагенты, характерные признаки протекания реакций, продукты реакций, условия проведения реакций.

2. Качественные реакции на сульфаты. Реагенты, характерные признаки протекания реакций, продукты реакций, условия проведения реакций.

3. Качественные реакции на сульфиты. Реагенты, характерные признаки протекания реакций, продукты реакций, условия проведения реакций.

4. Качественные реакции на тиосульфаты. Реагенты, характерные признаки протекания реакций, продукты реакций, условия проведения реакций.

5. Качественные реакции на сульфиды. Реагенты, характерные признаки протекания реакций, продукты реакций, условия проведения реакций.

22. Качественные реакции на катионы марганца (II) и на манганат-ионы. Реагенты, характерные признаки протекания реакций, продукты реакций, условия проведения реакций.

23. Качественные реакции на катионы железа (II). Реагенты, характерные признаки протекания реакций, продукты реакций, условия проведения реакций.

24. Качественные реакции на катионы железа (III). Реагенты, характерные признаки протекания реакций, продукты реакций, условия проведения реакций.

25. Качественные реакции на ионы аммония. Реагенты, характерные признаки протекания реакций, продукты реакций, условия проведения реакций.

Критерии оценивания:

Ответ по каждому из трех вопросов экзаменационного билета оценивается отдельно, в соответствии с приведенными ниже критериями; оценка за экзамен выставляется по средней оценке за ответы на отдельные вопросы экзаменационного билета (Например: вопрос №1 – «хорошо», вопрос №2 – «удовлетворительно», вопрос №3 – «удовлетворительно»; средний балл – 3,3; оценка за экзамен – «удовлетворительно»).

Оценка **«отлично»**: ответ на вопрос экзаменационного билета полный и правильный, материал изложен в определенной логической последовательности, иллюстрирован примерами, ответ самостоятельный.

Оценка **«хорошо»**: ответ на вопрос экзаменационного билета полный и правильный, материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию экзаменатора; студент может иллюстрировать ответ примерами по требованию экзаменатора.

Оценка **«удовлетворительно»**: ответ на вопрос экзаменационного билета полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный, студент испытывает затруднения в иллюстрировании ответа примерами.

Оценка **«неудовлетворительно»**: при ответе на вопрос экзаменационного билета обнаружено непонимание обучающимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые обучающийся не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа.

По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации. Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <https://spo-spcpu.ru/>

Консультирование: <https://spo-spcpu.ru/>

Контроль: <https://spo-spcpu.ru/>

Размещение учебных материалов: <https://spo-spcpu.ru/>

Методические указания по Практическому занятию «Классы неорганических соединений»:

Опыт №1

Исследование химических свойств оксидов

В три пробирки налейте по 5 мл дистиллированной воды и добавьте в одну пробирку несколько капель раствора фенолфталеина. Оставьте эту пробирку в качестве контрольной. Во вторую пробирку внесите небольшое количество оксида кальция, а в третью – такое же количество оксида магния. Содержимое пробирок встряхните и добавьте в каждую пробирку несколько капель того же индикатора. *Объясните изменение окраски растворов в сравнении с контрольной пробиркой. Укажите кислотно-основный характер каждого из оксидов. В какой из двух пробирок индикатор приобрел более интенсивную окраску? Почему?*

Налейте в пробирку 5 мл дистиллированной воды и добавьте несколько капель индикатора лакмуса. Оставьте эту пробирку в качестве контрольной. В другую пробирку поместите небольшое количество оксида хрома(VI) и прилейте 5 мл дистиллированной воды. К полученному раствору добавьте несколько капель того же индикатора. *О чем свидетельствует изменение окраски индикатора в сравнении с контрольной пробиркой? Укажите кислотно-основный характер данного оксида.*

В две пробирки поместите по одному микрошпателью оксида цинка. В одну пробирку добавьте 1 мл раствора серной кислоты, а в другую – равный объем 20%-ного раствора гидроксида натрия. Для ускорения реакции нагрейте пробирки на водяной бане или над пламенем спиртовки. *По результатам наблюдений сделайте вывод о кислотно-основном характере данного оксида.*

Опыт №2

Получение и исследование химических свойств оснований

В три пробирки внесите по 5 капель раствора сульфата меди(II) и добавляйте по каплям в каждую пробирку раствор гидроксида натрия до образования осадка характерного цвета. Затем в одну из пробирок добавьте еще 10 капель раствора гидроксида натрия, а в другую – столько же соляной кислоты. *В какой из двух пробирок осадок растворился? На основании результатов эксперимента сделайте вывод о кислотно-основных свойствах гидроксида меди(II).*

Содержимое третьей пробирки нагрейте на водяной бане или над пламенем спиртовки. Наблюдайте за изменением вида и цвета осадка. Дайте отстояться содержимому пробирки в течение нескольких минут. *Что представляет собой бесцветная прозрачная жидкость над осадком?*

Опыт №3

Получение и исследование химических свойств амфотерных гидроксидов

В две пробирки внесите по 5 капель раствора сульфата алюминия и добавляйте по каплям в каждую пробирку раствор гидроксида натрия до образования осадка. Проверьте растворимость гидроксида алюминия в кислоте и в избытке щелочи, для этого в одну из пробирок добавьте еще 5 капель раствора гидроксида натрия, а в другую – столько же соляной кислоты. *На основании результатов эксперимента сделайте вывод о кислотно-основных свойствах гидроксида алюминия.*

Повторите весь эксперимент с раствором сульфата цинка. *Дайте объяснение наблюдаемым явлениям.*

Опыт №4

Исследование химических свойств кислот

4-1. Взаимодействие с металлами

Поместите в одну пробирку гранулу цинка, во вторую пробирку – магниевую стружку, в третью пробирку – медную стружку. Налейте в каждую из пробирок по 2 мл соляной кислоты. *Одинаково ли ведут себя цинк, магний и медь в соляной кислоте, и почему? На основании результатов эксперимента сделайте вывод об относительной активности этих металлов.*

4-2. Взаимодействие с оксидами

Поместите в пробирку небольшое количество оксида меди(II), добавьте 1 мл серной кислоты и нагрейте содержимое пробирки на водяной бане или над пламенем спиртовки. *На появление в растворе каких ионов указывает изменившаяся окраска раствора? На основании результатов эксперимента сделайте вывод о кислотно-основном характере оксида меди(II).*

4-3. Взаимодействие с основаниями

Внесите в пробирку 5 капель раствора гидроксида аммония и добавьте несколько капель раствора фенолфталеина. Отметьте окраску индикатора. Приливайте по каплям соляную кислоту до исчезновения окраски раствора. *Чем объясняется обесцвечивание раствора? Как называют реакции взаимодействия кислот с основаниями и почему?*

4-4. Взаимодействие с солями

Поместите в пробирку небольшое количество кристаллического ацетата натрия и добавьте 1 мл раствора серной кислоты. Обратите внимание на появление запаха уксуса. При необходимости слегка нагрейте пробирку на водяной бане или над пламенем спиртовки. *На основании результатов эксперимента сделайте вывод об относительной силе и летучести уксусной и серной кислот.*

Опыт №5

Исследование химических свойств солей

5-1. Взаимодействие с металлами

Налейте в пробирку 1 мл раствора сульфата меди(II) и поместите в раствор одну гранулу цинка. Нагрейте пробирку на водяной бане или над пламенем спиртовки. Наблюдайте за обесцвечиванием раствора медного купороса и выделением меди на поверхности цинка. *На основании результатов*

эксперимента сделайте вывод об относительной активности меди и цинка. В каких случаях возможны реакции солей с металлами?

5-2. Взаимодействие с щелочами

Внесите в одну пробирку 5 капель раствора хлорида железа(III), а во вторую – 5 капель раствора хлорида аммония. Добавьте в каждую из пробирок по 5 капель раствора гидроксида натрия. В первом случае обратите внимание на цвет образующегося осадка, а во втором – на характерный запах аммиака. *В каких случаях возможны реакции солей с растворами щелочей?*

5-3. Взаимодействие с кислотами

Поместите в пробирку небольшой кусочек мела и добавьте 2 мл соляной кислоты. Внесите в пробирку горящую лучину. *Дайте объяснение наблюдаемым явлениям. На основании результатов эксперимента сделайте вывод об относительной силе и устойчивости угольной и соляной кислот. В каких случаях возможны реакции солей с кислотами?*

5-4. Взаимодействие с солями

Внесите в пробирку 5 капель раствора нитрата свинца(II) и добавьте равный объем раствора хромата калия. Наблюдайте выпадение осадка. *В каких случаях возможны реакции между растворами солей?*

Критерии оценки:

Допуск к лабораторной работе:

Подготовлен проект отчёта по лабораторной работе в соответствии с рекомендованным шаблоном. Для каждого опыта приведены молекулярные уравнения проводимых химических реакций, названия продуктов реакций в соответствии с систематической номенклатурой. Подготовлены ответы на теоретические вопросы.

Критерии выставления оценки за отчет по лабораторной работе:

«Отлично» – в отчёте указаны: название работы, дата выполнения работы, цель работы, названия опытов; правильно записаны уравнения всех химических реакций, указаны условия их протекания (при необходимости); правильно названы продукты реакций; правильно указано, к какому типу относится каждая реакция; корректно описаны явления, наблюдаемые при протекании каждой из химических реакций; даны правильные и полные ответы на все вопросы (выделены курсивом).

«Хорошо» – отчет в целом соответствует приведенным выше критериям, но при этом содержит не более трех недочетов (например, не везде, где это необходимо, указаны условия протекания реакций, или даны названия не всем продуктам реакций, или даны в целом правильные, но не достаточно полные ответы на некоторые вопросы).

«Удовлетворительно» – отчет в целом соответствует приведенным выше критериям, но при этом содержит до пяти недочетов, или же отчет содержит не более двух грубых ошибок при отсутствии недочетов.

В остальных случаях выставляется оценка **«неудовлетворительно»**.