

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тверской государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра химии

Рабочая программа дисциплины
ОП.06 Общая и неорганическая химия

для обучающихся 1 курса,

направление подготовки (специальность)
33.02.01 Фармация

форма обучения
очно-заочная

Трудоемкость, часы	92 ч.
в том числе:	
контактная работа	24 ч.
самостоятельная работа	68ч.
Промежуточная аттестация, форма/семестр	Экзамен / 1 семестр

Тверь, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре химии

Заведующая кафедрой химии – доктор биологических наук, профессор Зубарева Г.М.

Разработчики рабочей программы: зав. кафедрой, д.б.н. профессор Зубарева Г. М.,
профессор, к.х.н. Лопина Н.П.
ассистент Гавриленко Д.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании профильного методического совета
«22» мая 2026 г. (протокол № 6)

Рабочая программа рекомендована к утверждению на заседании центрального координационно-методического совета «27» августа 2026 г. (протокол №1)

I. Пояснительная записка

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация и входит в состав Образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена – по специальности 33.02.01 Фармация.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование системных знаний в области химии, развития химического мышления, а также умений к решению профессиональных задач фармацевтической направленности.

Задачи дисциплины:

- получение знаний в области взаимосвязи между строением вещества и его свойствами;
- изучение учения о растворах, процессах в растворах электролитов и неэлектролитов; основ теории химических процессов;
- формирование умения использовать теорию для установления связи между положением химического элемента в периодической системе, его строением, физическими и химическими свойствами, биологической активностью и токсичностью;
- обучение самостоятельной работе с химической литературой, поиску информации;
- формирование навыков проведения химических экспериментов, соблюдение правил техники безопасности.

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Преподавание дисциплины направлено на формирование **общих компетенций**:

- ОК 01 – выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02 – осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 04 – работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- ОК 07 – содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
- ОК 09 – использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

профессиональных компетенций:

- ПК 2.5 – Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются знания, умения и навыки:

Код компетенции	Планируемые результаты обучения В результате изучения дисциплины студент должен:	Виды контроля
ОК 01	Знать: современные представления о строении атомов; типы и свойства химических связей (ковалентная, ионная, водородная); характерные химические свойства неорганических веществ различных классов; окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена; диссоциация электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты; гидролиз солей; реакции идентификации неорганических соединений, в	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточ-

	том числе, используемых в качестве лекарственных средств; устройство химических лабораторий, оборудование, аппаратуру; основные понятия и законы химии; периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева; закономерности изменений химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам; общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе; формы существования химических элементов. Уметь: применять основные законы химии для решения задач в профессиональной деятельности; составлять уравнения реакций: окислительно-восстановительные, реакции ионного обмена; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; давать характеристики химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе, применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; находить молекулярную формулу вещества, составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениями реакции. Владеть: качественными и количественными методами анализа неорганических веществ при осуществлении фармацевтической деятельности по контролю качества лекарственных средств.	ная аттестация
ОК 02	Знать: основные источники информации в области неорганической химии для качественного и количественного анализа лекарственных средств. Уметь: осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности по контролю качества неорганических лекарственных средств. Владеть: навыками поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач по контролю качества лекарственных средств.	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация
ОК 04	Знать: основные методы взаимодействия с коллегами при проведении качественного и количественного анализа неорганических лекарственных средств. Уметь: работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами с целью обеспечения качества неорганических лекарственных средств. Владеть: навыками взаимодействия с коллегами и потребителями фармацевтической продук-	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация

	ции по вопросам контроля качества лекарственных средств.	
ОК 07	Знать: токсические свойства неорганических соединений, правила работы с неорганическими соединениями для предупреждения загрязнения окружающей среды. Уметь: готовить рабочее место, использовать лабораторную посуду, оборудование для выполнения профессиональных задач; соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, действовать при чрезвычайных ситуациях в химической лаборатории. Владеть: навыками техники безопасности и охраны труда в химических лабораториях.	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация
ОК 09	Знать: свойства и строение неорганических соединений и лекарственных средств на их основе. Уметь: искать и использовать химические источники информации для решения и выполнения профессиональных задач Владеть: навыками поиска необходимой справочной информации для решения профессиональных задач. навыками химических исследований, техники безопасности и противопожарной безопасности в химической лаборатории.	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация
ПК 2.5	Знать: правила обращения с неорганическими реактивами, правила поведения в химической лаборатории и правила оказания первой помощи при несчастных случаях. Уметь: обращаться с неорганическими реактивами, оказывать первую помощь при несчастных случаях. Владеть: основными приемами и техникой безопасной работы в химической лаборатории	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач, оценка выполнения практических заданий), промежуточная аттестация

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы среднего профессионального образования

Дисциплина ОП.06 **Общая и неорганическая химия** входит в состав обязательной части ООП СПО по специальности 33.02.01 Фармация в разделе в разделе ОП.00 общепрофессиональный цикл.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в ходе изучения дисциплины Химия, полученные в средней общеобразовательной школе.

Знания и умения, полученные студентами в результате освоения данного курса, используются для более глубокого ознакомления с такими дисциплинами, как «Контроль качества лекарственных средств», а также с последующими дисциплинами общепрофессионального и профессионального блоков. Изучение дисциплины ориентировано на возможность применения полученных компетенций в будущей профессиональной деятельности специалистов.

4 Объём дисциплины составляет 92 часа, в том числе 24 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 56 часов на самостоятельную работу обу-

чающихся и 12 часов на промежуточную аттестацию.

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: метод малых групп, решение ситуационных задач, выполнение практических и лабораторных заданий, учебно-исследовательская работа студента, лекция-визуализация, регламентированная дискуссия.

Самостоятельная работа обучающихся предусматривает участие в научно-практических конференциях, предметных олимпиадах, подготовку письменных аналитических работ, подготовку и защиту рефератов, выполнение индивидуальных заданий по отдельным аспектам деятельности, работу с Интернет-ресурсами.

6 Формы промежуточной аттестации

В соответствии с ООП СПО и учебным планом по завершению обучения по дисциплине в 1 семестре проводится экзамен.

II Учебная программа дисциплины

1 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа		Самостоятельная работа	Коды компетенций
		Лекции	Практические занятия		
Раздел 1 Теоретические основы химии		2	4	28	
Тема 1.1. Введение.	Основные понятия и законы химии. Задачи и значение общей и неорганической химии в подготовке будущего фармацевта.	1		4	ОК 01, ОК 02, ОК 07
Тема 1.2. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Теория строения вещества	Современное представление о строении атома. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева в свете теории строения вещества. Химическая связь: полярная и неполярная ковалентные связи, ионная, водородная.	1		4	ОК 02, ОК 07, ОК 09
Тема 1.3. Классы неорганических веществ	Классификация неорганических веществ. Номенклатура. Химические свойства основных, кислотных, амфотерных оксидов и гидроксидов, солей. Генетическая связь между классами неорганических веществ		1	4	ОК 02, ОК 07, ОК 09
Тема 1.4. Комплексные соединения	Строение, номенклатура, классификация, получение комплексных соединений. Виды химической связи в комплексных соединениях.		1	4	ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.5. Растворы	Понятие о дисперсных системах: коллоидные и истинные растворы.		1	4	ПК 2.5, ОК 01,

	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация эквивалента.				ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.6. Теория электролитической диссоциации	Основные положения теории электролитической диссоциации. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей. Сильные и слабые электролиты. Химические реакции между электролитами. Условия необратимости реакций обмена. Молекулярные, полные и краткие ионные уравнения. Диссоциация воды. Понятие о pH растворов. Изменение окраски индикаторов в различных средах. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза.		0,5	4	ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.7. Химические реакции	Окислительно-восстановительные реакции. Окислители. Восстановители. Вещества с двойственной природой. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Расстановка коэффициентов электронно ионным методом (методом полуреакций).		0,5	4	ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Раздел 2 Химия элементов и их соединений		6	12	28	
Тема 2.1 Галогены	Общая характеристика элементов VII группы главной подгруппы периодической системы Д.И. Менделеева. Важнейшие соединения хлора: хлороводородная кислота, хлориды, кислородные соединения хлора и их свойства. Качественные реакции на хлорид, бромид и иодид-ионы. Применение соединений хлора, брома, иода в медицине. Техника безопасности при работе с хлороводородной кислотой и галогенами.	1	1	3	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 2.2 Халькогены	Общая характеристика элементов VI группы главной подгруппы периодической системы Д.И. Менделеева. Важнейшие соединения кислорода: пероксиды, оксиды. Важнейшие соединения серы: сульфиды, сульфиты, сульфаты. Тиосерная кислота. Тиосульфат натрия. Применение кислорода, серы и их соединений в фармации. Качественные реакции на сульфиды, сульфиты, сульфаты, тио-		2	3	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09

	сульфаты.				
Тема 2.3 Главная подгруппа V группы	Общая характеристика элементов V группы главной подгруппы периодической системы Д.И. Менделеева. Важнейшие соединения азота и их химические свойства: аммиак, нитриты, азотная кислота, нитраты. Фосфор. Фосфористая кислота и ее соли. Фосфорная кислота и ее соли. Применение в фармации соединений азота и фосфора. Качественные реакции на катион аммония, анионы – нитрит, нитрат и фосфат.	1	1	3	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 2.4. Главная подгруппа IV группы	Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы периодической системы Д.И. Менделеева. Оксиды углерода, свойства. Сравнительная характеристика карбонатов и гидрокарбонатов. Применение в медицине углерода и его соединений. Качественные реакции на карбонат- и гидрокарбонат-анионы.	1	1	3	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 2.5. Главная подгруппа III группы	Общая характеристика элементов III группы главной подгруппы периодической системы Д.И. Менделеева. Важнейшие соединения бора: оксид бора, борная кислота, тетраборат натрия. Амфотерный характер оксида алюминия и гидроксида алюминия. Применение соединений бора и алюминия в фармации. Качественные реакции на борат-, тетраборат-анионы и катион алюминия.	1	1	3	ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 2.6. Главная подгруппа II и I групп	Общая характеристика элементов II и I групп главной подгруппы периодической системы Д.И. Менделеева, их восстановительная способность. Основные свойства оксидов, гидроксидов. Качественные реакции на катионы кальция и магния, бария, натрия, калия. Применение в фармации соединений магния, кальция, бария, натрия, калия.	1	1	3	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09.
Тема 2.7 Побочная подгруппа I и II групп	Особенности элементов побочной подгруппы I и II групп периодической системы Д.И. Менделеева. Соединения меди и серебра, цинка. Оксиды и гидроксиды. Комплексные	1	1	3	ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07,

	соединения. Качественные реакции на катионы меди и серебра, цинка. Применение в фармации соединений меди, серебра, цинка.				ОК 09
Тема 2.8. Побочная под- группа VI и VII групп.	Особенности элементов VI и VII групп побочной подгруппы периодической системы Д.И. Менделеева. Соединения хрома и марганца. Оксиды, гидроксиды. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома (VI) и марганца (VII). Применение соединений хрома и марганца в фармации.		2	3	ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 2.9. Побочная под- группа VIII груп- пы.	Общая характеристика элементов VIII группы побочной подгруппы Периодической системы Д.И. Менделеева. Соединения железа. Оксиды. Гидроксиды. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений железа. Качественные реакции на катионы железа (II, III). Применение соединений железа в фармации.		2	4	ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Промежуточная аттестация		12			
Всего 92 часа		8	16	56	

2. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины Общая и неорганическая химия

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
---------------------	-----------------	---------------

<i>Знания:</i> основные понятия и законы химии; периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам; общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе; формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов; типы и свойства химических связей (ковалентная, ионная, водородная); характерные химические свойства неорганических веществ различных классов; окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена; диссоциация электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты; гидролиз солей; реакции идентификации неорганических соединений, в том числе, используемых в качестве лекарственных средств	объясняет основные понятия и теории химии; излагает физический смысл порядкового номера, номера группы и периода, объясняет причины периодического изменения свойств химических элементов; дает общую характеристику химических элементов по его положению в периодической системе; объясняет единую природу химических связей; анализирует свойства неорганических веществ на основе знаний о химическом составе; выражает сущность ОВР, использует метод и о н н о - э л е к т р о н н ы х полуреакций; использует понятие сильный, слабый электролит при составлении реакции ионного обмена; прогнозирует характер среды раствора солей по их формуле; использует качественные реакции для идентификации неорганических соединений	Текущий контроль по каждой теме: устный опрос; письменный опрос; решение ситуационных задач. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен включает в себя контроль усвоения теоретического материала; контроль усвоения практических умений.
--	--	---

Умения: применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; составлять уравнения реакций: окислительно-восстановительные, реакции ионного обмена; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений; использовать лабораторную посуду и оборудование; применять правила охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности	составляет уравнения реакций; проводит расчеты по формулам и уравнениям реакций; работает с реактивами, соблюдая правила техники безопасности, проводит качественные реакции на неорганические вещества; решает типовые задачи на вычисление концентрации вещества; обоснованно, четко и полно дает ответы на вопросы; соблюдает правила охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, применяет СИЗ	экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы; оценка результатов выполнения и оформления практической работы
---	--	--

III. Фонд оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций (Приложение №1)

3.1 Примеры заданий в тестовой форме:

Формируемая компетенция – ОК 01 (знать)

Инструкция: Укажите один или несколько вариантов правильных ответов.

1. Кислоты с цинком выделяют водород: (2)

- 1) HCl_p
- 2) H_2SO_{4k}
- 3) HNO_3 3,3%
- 4) CH_3COOH

2. Водород проявляет свойства окислителя в реакциях: (2)

- 1) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 =$
- 2) $\text{Na} + \text{H}_2 =$
- 3) $\text{Ca} + \text{H}_2 =$
- 4) $\text{MgO} + \text{H}_2 =$

3. Вещество с ковалентной неполярной связью: (1)

- 1) H_2
- 2) NH_3
- 3) LiH
- 4) H_2O

4. Реакции для получения пероксида водорода: (2)

- 1) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
- 2) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
- 3) $\text{BaO}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} =$

5. Уравнение реакции $\text{Si} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} =$
посчитайте сумму коэффициентов в левой части уравнения: (1)

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6

6. Уравнение реакции $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
и подсчитайте сумму коэффициентов в правой части уравнения: (1)

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6

7. Электронная конфигурация атома калия в основном состоянии: (1)

- 1) $\dots 3s^2 3p^6 3d^1$
- 2) $\dots 3s^2 3p^6 4s^1$

8. При горении натрия на воздухе образуется: (1)

- 1) Na_2O
- 2) Na_3N
- 3) Na_2O_2
- 4) NaO_2

9. $\text{Be}(\text{OH})_2$ растворяется: (2)

- 1) H_2O
- 2) NaOH
- 3) HCl
- 4) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

10. Щелочные металлы встречаются в природе в виде соединений: (2)

- 1) Na_2O
- 2) $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$
- 3) K_2SO_4
- 4) NaNO_3

Эталоны ответов

1	1,4	6	1
2	2,3	7	2
3	1	8	3
4	1,3	9	2,3
5	2	10	2,4

Формируемая компетенция – ОК 07 (знать)

Инструкция: Укажите один или несколько вариантов правильных ответов.

1. Напишите уравнение реакции $\text{Hg} + \text{HNO}_{3\text{к}} \rightarrow \dots$ и подсчитайте сумму коэффициентов в правой части

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 6

4) 8

2. Ртуть растворяется в кислоте

- 1) $\text{HCl}_\text{к}$
- 2) CH_3COOH
- 3) H_2SO_4 разб.
- 4) HNO_3 ,

3. Кадмий реагирует с HCl

- 1) да
- 2) нет
- 3) реагирует в жестких условиях

4. Напишите уравнения реакции $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$

и подсчитайте сумму коэффициентов в правой части уравнения:

- 1) 5
- 2) 7
- 3) 8
- 4) 10

5. В результате взаимодействия свинца с 30% раствором HNO_3 образуются вещества

- 1) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- 2) PbO
- 3) NO
- 4) NH_4NO_3

Эталоны ответов:

1) 2; 2) 4; 3) 1; 4) 3; 5) 1, 4

Критерии оценки:

Правильный ответ оценивается в 1 балл, за неправильный – ставится 0 баллов.

При проверке тестовых знаний в соответствии с суммой набранных баллов

71-100% - зачтено

70% и меньше – незачтено

3.2 Примеры вопросов для устного собеседования:

Формируемая компетенция – ОК 01 (уметь)

Примеры контрольных вопросов для собеседования:

1. В чем заключается значение растворов для жизнедеятельности организмов? Что такое концентрационный гомеостаз?
2. Что называют гидрофильными и гидрофобными функциональными группами? Что называют дифильными веществами?
3. Что такое положительный и отрицательный изоморфизм? Приведите примеры.
4. Природа химической связи в комплексных соединениях. Что называют жесткими и мягкими лигандами и комплексообразователями?
5. Общая характеристика d-элементов (переходные металлы). Что называют лантаноидным сжатием?

Критерии оценки:

Оценка «**ОТЛИЧНО**» выставляется за полный и правильный ответ на вопрос. Допустимое число незначительных замечаний и недочетов – не более одного.

Оценка «**ХОРОШО**» выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ на вопрос, при наличии 2 незначительных замечаний (недочетов).

Оценка «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется за неполный, неточный ответ на вопрос, при наличии одной грубой ошибки или 3-4 незначительных замечаний (недочетов).

Оценка «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется:

- 1) за полное отсутствие ответа на вопрос;
- 2) при наличии двух грубых ошибок или более пяти незначительных замечаний (недочетов);
- 3) при обнаружении шпаргалок.

3.3 Примеры ситуационных задач и заданий для оценки практических навыков

Формируемая компетенция – ОК 01 (владеть)

Задача 1. Имеются растворы двух солей: карбоната натрия и ацетата натрия. При добавлении фенолфталеина в растворы этих солей окраска стала малиновая. В одной из пробирок окраска бледнее. Почему? Объясните. Напишите уравнения соответствующих химических реакций.

Задача 2. В пробирках налиты растворы хлорида бария и хлорида кальция. В каждую пробирку добавили раствор сульфата натрия. В одной из пробирок осадок выпал сразу, в другой через некоторое время. В какой из пробирок выпал осадок сразу? Почему? Объясните.

Критерии оценки:

№№ задачи	Количество баллов, выставляемых за каждую задачу			
	Все написано правильно в соответствии с требованиями, изложенными выше, и нет исправлений экзаменатора	Все написано, но правильный ответ не получен	Написаны только формулы	Ответ полностью отсутствует или все написано неправильно
№1	2 балла	1 балла	0,5 балла	0 баллов
№2	2 балла	1 балла	0,5 балла	0 баллов

3,5 – 4б. – оценка «Отлично»

3б. – оценка «Хорошо»

2,5б. – оценка «Удовл.»

2б. и меньше – оценка «Неудовл.»

3.4 Примеры тем для учебно-исследовательской работы студентов (УИРС)

Формируемая компетенция – ОК 02 (знать, уметь, владеть)

1. Количественный и качественный анализ элементов Ia группы
2. Количественный и качественный анализ элементов IIa группы
3. Количественный и качественный анализ элементов IIIa группы

4. Количественный и качественный анализ элементов Va группы
5. Количественный и качественный анализ элементов VIIa группы

Формируемая компетенция – ОК 09 (знать, уметь, владеть)

1. Биороль s-элементов. Применение в медицине
2. Биороль p-элементов. Применение в медицине
3. Биороль d-элементов. Применение в медицине
4. Соединения серебра в фармацевтической практике
5. Применение в лечебной практике новых адсорбционных препаратов

Критерии оценки:

- Тема УИРС раскрыта наиболее полно – 1 балл
- Представляемая УИРС сопровождается визуальной презентацией – 1 балл
- При подготовке УИРС студент изучил информацию не менее чем из трех источников – 1 балл
- Оформление УИРС соответствует правилам составления рефератов – 1 балл
- При защите УИРС студент ответил на вопросы преподавателя и студентов – 1 балл
- Максимум – 5 баллов

3.5 Перечень практических навыков (умений), которые необходимо освоить студенту Формируемая компетенция – ОК 04 (знать, уметь, владеть)

Для формирования данной компетенции студенты выполняют лабораторно-практические работы с помощью образовательной технологии - метода «малых групп», согласовывая свои действия в ходе выполнения экспериментов, обсуждая результаты и оформляя отчет по выполненной лабораторной работе.

Формируемая компетенция – ОК 07 (уметь, владеть)

В процессе формирования данной компетенции у студентов должны быть сформированы следующие навыки:

1. Безопасной работы в химической лаборатории с солями тяжелых металлов, галогенидами, с ртутью, серебром, бромной водой.

Формируемая компетенция – ПК 2.5 (знать)

Для формирования данной компетенции студенты должны знать:

1. правила техники безопасности при работе с неорганическими веществами в лаборатории:
 - едкими веществами;
 - ядовитыми веществами;
 - сильно пахнущими веществами;
 - концентрированными кислотами – окислителями;
 - хромовой смесью;
 - олеумом.
2. правила оказания первой доврачебной помощи при несчастных случаях:
 - в химической лаборатории (на месте несчастного случая);
 - в лаборантской под руководством опытного лаборанта;
 - сопровождение пострадавшего в пункт оказания врачебной медицинской помощи при необходимости.

Формируемая компетенция – ПК 2.5 (уметь)

Для формирования данной компетенции студенты должны уметь:

1. надлежащим образом обращаться с неорганическими реактивами (в т.ч. с дымящими концентрированными кислотами, концентрированными щелочами, хлоратами, сильными окислителями, олеумом), лабораторной посудой и лабораторным оборудованием
2. оказывать первую доврачебную помощь при непосредственном контакте с вышеперечисленными группами химических реактивов

Формируемая компетенция – ПК 2.5 (владеть)

В процессе формирования данной компетенции у студентов должны быть сформированы следующие навыки:

1. Безопасной работы в химической лаборатории и умение обращаться с химической посудой, реактивами, работать со спиртовками и электрическими приборами, общелабораторным оборудованием:
 - с различными типами колб (коническими, круглодонными, плоскодонными);
 - делительными воронками;
 - склянками с притертой крышкой;
 - капельницами;
 - муфельной печью;
2. Работы с пробирками и мерной посудой:
 - пипетками;
 - бюретками;
 - цилиндрами;
3. Приготовления растворов заданной концентрации:
 - с объемным способом выражения концентрации;
 - с массовым способом выражения концентрации.

Фонд оценочных средств для проверки уровня сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины для каждой формируемой компетенции создается в соответствии с образцом, приведенным в Приложении № 1

IV. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) Основная литература:

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. – Москва: Лань, 2018. – 752 с.
2. Бабков, А.В. Общая неорганическая химия / А.В. Бабков. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 384с.
3. Общая и неорганическая химия для фармацевтов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Негребецкий [и др.]; под общей редакцией В. В. Негребецкого, И. Ю. Белавина, В. П. Сергеевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 357 с.

Основные электронные издания

1. Апарнев, А.И. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.И. Апарнев, А.А. Казакова, Л.В. Шевницына. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 159 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04610-6. – Режим доступа: www.urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-laboratornyy-praktikum-438421
2. Брыткова, А. Д. Общая и неорганическая химия : практикум для СПО / А. Д. Брыткова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-4488-0687-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО

PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92126>

3. Лупейко, Т. Г. Химия : учебник для СПО / Т. Г. Лупейко, О. В. Дябло, Е. А. Решетникова. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 308 с. — ISBN 978-5-4488-0433-5, 978-5-4497-0395-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94217>

4. Никитина, Н.Г. Общая и неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н.Г. Никитина, В.И. Гребенькова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 322 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03677-0. — Режим доступа: www.ura.it.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-2-himiya-elementov-438696

5. Никитина, Н.Г. Общая и неорганическая химия. В 2 ч. Часть 1. Теоретические основы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н.Г. Никитина, В.И. Гребенькова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03676-3. — Режим доступа: www.ura.it.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-1-teoreticheskie-osnovy-438695

6. Общая и неорганическая химия для фармацевтов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Негребецкий [и др.]; под общей редакцией В. В. Негребецкого, И. Ю. Белавина, В. П. Сергеевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 357 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02877-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/469547>

7. Стась, Н. Ф. Общая и неорганическая химия : справочник для СПО / Н. Ф. Стась ; под редакцией А. П. Ильин. — Саратов : Профобразование, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-4488-0022-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/66393>

8. Суворов, А.В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1: учебник для среднего профессионального образования / А.В. Суворов, А.Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 343 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08659-1. — Режим доступа: www.ura.it.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-1-430968

9. Суворов, А.В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2: учебник для среднего профессионального образования / А.В. Суворов, А.Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02182-0. — Режим доступа: www.ura.it.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-t-tom-2-437404

10. Кириллов, В. В. Основы неорганической химии: учебник / В. В. Кириллов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-5783-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147097>

11. Александрова, Э. А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: учебник для СПО / Э. А. Александрова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-8214-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173131>

12. Капустина, А. А. Общая и неорганическая химия. Практикум: учебное пособие для СПО / А. А. Капустина, И. Г. Хальченко, В. В. Либанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8887-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183309>

б) Дополнительные источники

1. Глинка, Н.Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для СПО / Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – Москва: Юрайт, 2020. – 353 с.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для СПО / Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – Москва: Юрайт, 2020. – 383 с.

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

1. Электронная библиотека сайта «chemweek.ru»- <http://www.chemweek.ru/books/>
2. Электронная библиотека сайта «chemnet» - <http://www.Chem.msu.ru/rus/elibrary/>

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

4.3.1 Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows Pro Rus 7;
- Microsoft Windows Pro Rus 10
- PowerPoint 2013.

4.3.2 Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (www.studmedlib.ru).

V. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

VI. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (см. Приложение №2)

VII. Научно-исследовательская работа студента

Научно-исследовательская работа студентов представлена: самостоятельной работой; проведением научных исследований с последующим выступлением на итоговых научных студенческих конференциях.

Тематика научно-исследовательской работы:

- Применение неорганических веществ в медицине и фармации
- Количественный и качественный анализ неорганических соединений, применяемых в медицине и фармации

Фонды оценочных средств

для проверки уровня сформированности компетенций для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

ОК 01 - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 01 – Знать: современные представления о строении атомов; типы и свойства химических связей (ковалентная, ионная, водородная); характерные химические свойства неорганических веществ различных классов; окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена; диссоциация электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты; гидролиз солей; реакции идентификации неорганических соединений, в том числе, используемых в качестве лекарственных средств; устройство химических лабораторий, оборудование, аппаратуру; основные понятия и законы химии; периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева; закономерности изменений химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам; общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе; формы существования химических элементов. Уметь: применять основные законы химии для решения задач в профессиональной деятельности; составлять уравнения реакций: окислительно-восстановительные, реакции ионного обмена; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; давать характеристики химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе, применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; находить молекулярную формулу вещества, составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениями реакции. Владеть: качественными и количественными методами анализа неорганических веществ при осуществлении фармацевтической деятельности по контролю качества лекарственных средств.

Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора из предложенных

Выберите один правильный ответ

1. Молярная концентрация рассчитывается по формуле

- 1) $C_m = \frac{n(\text{в-ва})}{m(\text{р-теля})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 2) $C_m = \frac{m(\text{в-ва}) \cdot 1000}{M(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 3) $C = \frac{n(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]
- 4) $C_3 = \frac{n_3(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M_3(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]

Ответ: 3

Обоснование: молярная концентрация эквивалента – это отношение количества эквивалента растворенного вещества к объему раствора

2. Молярная концентрация эквивалента рассчитывается по формуле

- 1) $C_m = \frac{n(\text{в-ва})}{m(\text{р-теля})} = \frac{m(\text{в-ва})}{V(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 2) $C_m = \frac{m(\text{в-ва}) \cdot 1000}{M(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 3) $C = \frac{n(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]
- 4) $C_3 = \frac{n_3(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M_3(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]

Ответ: 4

Обоснование: молярная концентрация эквивалента – это отношение количества эквивалента растворенного вещества к объему раствора

3. Моляльная концентрация рассчитывается по формуле

1) $C_m = \frac{n(\text{в-ва})}{m(\text{р-теля})} = \frac{m(\text{в-ва})}{V(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]

2) $C_m = \frac{m(\text{в-ва}) \cdot 1000}{M(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]

3) $C = \frac{n(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]

4) $C_3 = \frac{n_3(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M_3(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]

Ответ: 1

Обоснование: моляльная концентрация – это отношение количества растворенного вещества к массе растворителя.

4. Кислотность растворов принято выражать через водородный показатель (рН растворов), рассчитываемый по формуле...

1) $\text{pH} = \lg [\text{H}^+]$

3) $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$

2) $\text{pH} = -\lg [\text{OH}^-]$

4) $\text{pH} = -\lg [\text{OH}^-]$

Ответ: 3

Обоснование: показатель в химии – это отрицательный десятичный логарифм от некоторой величины, которая принимает малые значения.

5. Значение рН чистой воды при 25°C составляет...

1) 1

2) 7

3) 0

4) 10

Ответ: 2

Обоснование: при 25°C концентрация протонов водорода H^+ в чистой воде составляет 10^{-7} моль/л. $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg 10^{-7} = 7$

Задания открытой формы

1. В комплексных соединениях между внутренней и внешней сферами связь _____.
2. Окислители в окислительно-восстановительных реакциях _____ степень окисления.
3. Водородным показателем называют отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов _____.

Практико-ориентированные задания

Задание 1

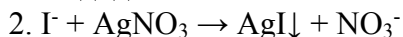
В пробирку с раствором неизвестной соли прилили раствор нитрата серебра. В результате реакции образовался желтый творожистый осадок.

1. Какие анионы присутствовали в растворе?

2. Напишите в ионном виде уравнение реакции неизвестной соли с нитратом серебра.

Эталон ответа:

1. Иодид-анионы



Задание 2

В пробирку с 3-4 каплями раствора FeCl_3 добавили 1-2 капли раствора иодида калия.

1. В какой цвет и почему окрасилась реакционная смесь?
2. Напишите уравнение данной химической реакции.

Эталон ответа:

1. В желтый цвет из-за I_2
2. $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{KCl} + 2\text{FeCl}_2$

Задание 3

При лечении чесотки в медицине применяется раствор тиосульфата натрия и раствор соляной кислоты.

1. На чем основано применение данных веществ при лечении чесотки?
2. Напишите уравнение данной химической реакции.

Эталон ответа:

1. На выпадении серы в осадок в результате реакции
2. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{SO}_2 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между веществом и классом соединения
 - 1) K_2O
 - 2) Mn_2O_7
 - 3) CO
 - 4) ZnO
 - А) несолеобразующий оксид
 - Б) основной оксид
 - В) кислотный оксид
 - Г) амфотерный оксид

Ответ: 1Б 2В 3А 4Г

2. Установите соответствие между веществом и его ролью в окислительно-восстановительных реакциях

- | | |
|---------------------------|--|
| 1) KI | А) только окислитель |
| 2) Cl_2 | Б) только восстановитель |
| 3) KMnO_4 | В) может быть и окислителем, и восстановителем |
| 4) H_2O_2 | |

Ответ: 1Б 2В 3А 4В

3. Установите соответствие между названием оксида и реагентами, с которыми данный оксид может взаимодействовать

- | | |
|-----------------------|---|
| 1) Оксид кремния (IV) | А) Al , HNO_3 , CO |
| 2) Оксид азота (IV) | Б) FeO , CO_2 , H_2O |
| 3) Оксид бария | В) C , KOH , CaCO_3 |
| 4) Оксид железа (III) | Г) NaOH , H_2O , CaO |
| | Д) H_2O , SO_3 , H_3PO_4 |

Ответ: 1В 2Г 3Д 4А

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 1

Прочитайте текст и установите последовательность

Для приготовления 1 л изотонического раствора натрия хлорида необходимо совершить следующие операции:

- 1) отвешивание на технических весах необходимой массы натрия хлорида
- 2) растворение навески хлорида натрия в отмеренном объеме растворителя
- 3) расчет массы растворенного вещества

- 4) пересчет массовых единиц растворителя в объемные единицы
 - 5) расчет массы растворителя
 - 6) отмеривание мерным цилиндром необходимого объема растворителя
- Ответ: 315462

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность

Чтобы уравнять следующую окислительно-восстановительную реакцию: $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, необходимо:

- 1) расставить коэффициенты перед окислителем и восстановителем
- 2) составить электронный баланс
- 3) определить окислитель и восстановитель
- 4) определить коэффициенты перед окислителем и восстановителем
- 5) уравнять водород и кислород
- 6) определить степени окисления окислителя и восстановителя
- 7) уравнять катионы и анионы

Ответ: 3624175

Задание 3

Прочитайте текст и установите последовательность

По положению в периодической таблице нужно дать характеристику химическому элементу. Для этого нужно:

- 1) рассчитать количество нейтронов в атоме элемента
- 2) определить порядковый номер элемента в таблице Менделеева
- 3) определить количество электронов на внешнем электронном слое
- 4) определить количество протонов и электронов в атоме элемента
- 5) определить количество энергетических уровней в атоме элемента

Ответ: 24153

Ситуационные задачи

Задача 1. В трёх пробирках находятся металлы Al, Ca, Au. В них добавили по 4-5 капель концентрированной азотной кислоты. В какой из пробирок находится алюминий? Напишите уравнения химических реакций.

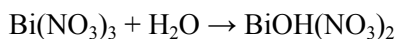
Эталон решения:

Золото – неактивный металл и не будет реагировать с концентрированной азотной кислотой. При взаимодействии с кальцием будет выделяться бесцветный газ (оксид азота (I). При взаимодействии концентрированной азотной кислоты с алюминием последний пассивируется, т.к. опыт проводится не при нагревании.

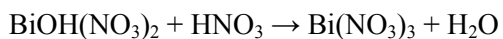
Задача 2. В раствор соли нитрата висмута добавлена вода, появился осадок, затем в раствор с осадком добавили раствор азотной кислоты. Что произошло? Объясните. Напишите уравнения химических реакций.

Эталон решения:

Сначала образуется осадок основной соли висмута:



Затем при добавлении азотной кислоты осадок растворится:



Задача 3. 1. 0,3 М раствор глюкозы используется в медико-санитарной практике в качестве изотонического раствора.

Вопрос: Как приготовить 1 л изотонического раствора глюкозы из химически чистой $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$? Решение обоснуйте.

Дано:

$$C(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,3 \text{ моль/л}$$

$$V(\text{р-ра}) = 1 \text{ л}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = ?$$

Решение:

$$C = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{M \times V}$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{в} - \text{ва}) = M \times C \times V$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \times 0,3 \times 1 = 54 \text{ г}$$

$$\text{Решение: } m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 54 \text{ г}$$

- 1) На аналитических весах с точностью до четвёртого знака взвешиваем навеску химически чистой глюкозы.
- 2) Берём мерную колбу на 1 литр, через чистую воронку пересыпаем в колбу навеску вещества.
- 3) Через воронку наливаем в колбу сначала 1/3 объёма, перемешиваем. Затем ещё 1/3 перемешиваем до полного растворения. Доводим раствор до метки.

Контрольные вопросы

1. Влияние одноименного иона на растворимость малорастворимого электролита.
2. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной химической связи.
3. Соединения углерода в отрицательных степенях окисления. Привести примеры.

ОК 02 - осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 02 Знать: основные источники информации в области неорганической химии для качественного и количественного анализа лекарственных средств. Уметь: осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности по контролю качества неорганических лекарственных средств. Владеть: навыками поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач по контролю качества лекарственных средств.

Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора из предложенных

Выберите один правильный ответ

1. Окислительно-восстановительный потенциал полуреакции $\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$ равен

- 1) -1.55
- 2) -0.7
- 3) +0.1
- 4) +0.6

Ответ: 4

Обоснование: Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник / Под ред. А.А. Потехина и А.И. Ефимова. - Л.: Химия, 1991. - 432 с.

2. Произведение растворимости йодида серебра равно

- 1) $8.3 \cdot 10^{-17}$
- 2) $3.5 \cdot 10^{-11}$
- 3) $2 \cdot 10^{-4}$
- 4) $2 \cdot 10^{-50}$

Ответ: 1

Обоснование: Ю.Ю. Лурье Справочник по аналитической химии. М., 1979

3. Количество электронов на внешнем электронном уровне атома никеля равно

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

Ответ: 2

Обоснование: периодическая система им. Д.И. Менделеева

Задания открытой формы

Дополните

1. Тетрааммиакат меди имеет характерную _____ окраску.
2. Наиболее тугоплавким элементом является _____.
3. При добавлении избытка щелочи гидроксид алюминия _____.

Практико-ориентированные задания

Задание 1

При внесении неизвестной соли щелочноземельного металла в пламя горелки последнее окрасилось в зеленый цвет.

1. Катионы какого металла вызвали данное окрашивание?
2. Напишите уравнение гидролиза ацетатной соли данного катиона.

Ответ:

1. Катионы бария
2. $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{BaOH}(\text{CH}_3\text{COO})$

Задание 2

Для получения кислорода из перекиси водорода необходим катализатор.

1. Какое вещество является катализатором для данной реакции?
2. Напишите уравнение данной реакции.

Эталон ответа:

1. Оксид марганца (IV)
2. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

Задание 3

В лабораторию на анализ поступил раствор хлорида натрия. Необходимо определить концентрацию хлорида натрия в данном растворе.

1. Какой реактив необходимо использовать?
2. Напишите уравнение данной реакции.

Эталон ответа:

1. Нитрат серебра
2. $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}\downarrow$

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между катионом металла и цветом пламени горелки

- | | |
|-----------|------------|
| 1) натрий | А) зеленый |
| 2) литий | Б) желтый |
| 3) магний | В) красный |
| 4) медь | Г) белый |

Ответ: 1Б 2В 3Г 4А

2. Установите соответствие между веществом и внешним видом его осадка

- | | |
|---------------------------|-----------|
| 1) гидроксид меди | А) бурый |
| 2) гидроксид железа (III) | Б) белый |
| 3) йодид серебра | В) желтый |
| 4) сульфат бария | Г) синий |

Ответ: 1Г 2А 3В 4Б

3. Установите соответствие между тривиальным названием и формулой вещества

- | | |
|--------------------------|--|
| 1) пергидроль | А) 30% H_2O_2 |
| 2) красная кровяная соль | Б) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ |
| 3) глауберова соль | В) K_2CO_3 |
| 4) поташ | Г) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ |

Ответ: 1А 2Г 3Б 4В

Задания закрытого типа на установления последовательности

Задание 1

Прочитайте текст и установите последовательность

Для приготовления 1 л изотонического раствора натрия хлорида необходимо совершить следующие операции:

- 1) отвешивание на технических весах необходимой массы натрия хлорида
- 2) растворение навески хлорида натрия в отмеренном объеме растворителя
- 3) расчет массы растворенного вещества
- 4) пересчет массовых единиц растворителя в объемные единицы
- 5) расчет массы растворителя
- 6) отмеривание мерным цилиндром необходимого объема растворителя

Ответ: 315462

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность

Чтобы уравнять следующую окислительно-восстановительную реакцию: $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, необходимо:

- 1) расставить коэффициенты перед окислителем и восстановителем
- 2) составить электронный баланс
- 3) определить окислитель и восстановитель
- 4) определить коэффициенты перед окислителем и восстановителем
- 5) уравнять водород и кислород

- 6) определить степени окисления окислителя и восстановителя
7) уравнивать катионы и анионы
Ответ: 3624175

Задание 3

Прочитайте текст и установите последовательность

По положению в периодической таблице нужно дать характеристику химическому элементу. Для этого нужно:

- 1) рассчитать количество нейтронов в атоме элемента
- 2) определить порядковый номер элемента в таблице Менделеева
- 3) определить количество электронов на внешнем электронном слое
- 4) определить количество протонов и электронов в атоме элемента
- 5) определить количество энергетических уровней в атоме элемента

Ответ: 24153

Ситуационные задачи

Задача 1.

Сотруднику лаборатории поручили разбавить 1 л 95%-го этанола до получения 70%-го раствора этанола. Какие операции необходимо совершить сотруднику для этого? Какое количество дистиллированной воды необходимо добавить для получения 70%-го раствора этанола?

Эталон ответа:

Для разведения этанола необходимо воспользоваться таблицей Фертмана. На пересечении «95%» и «70%» указано количество дистиллированной воды, которое необходимо добавить к 1 л воды для получения необходимой концентрации – 391 мл.

Задача 2.

В отдел контроля качества производственной аптеки на анализ поступил 1%-ый раствор тиосульфата натрия с указанием подтвердить заявленную концентрацию. Каким документом необходимо воспользоваться сотруднику? Какой метод необходимо использовать для выполнения данной работы?

Эталон ответа:

Документом, регламентирующим методы качественного и количественного анализа лекарственных препаратов, является Государственная Фармакопея. Для количественного анализа данного раствора натрия тиосульфата необходимо использовать титриметрический метод анализа – йодометрию.

Задача 3.

В отдел контроля качества производственной аптеки на анализ поступил 10%-ый раствор

сульфата магния для подтверждения подлинности. Каким документом необходимо воспользоваться сотруднику? Какие методы необходимо использовать для выполнения данной работы?

Эталон ответа:

Документом, регламентирующим методы качественного и количественного анализа лекарственных препаратов, является Государственная Фармакопея. Для качественного анализа данного раствора необходимо провести реакцию с 10%-ым раствором аммиака, 10%-ым раствором хлорида аммония и 9%-ым раствором динатрия гидрофосфата декагидрата (для подтверждения присутствия катионов магния) и реакцию с 5%-ым раствором бария хлорида (для подтверждения присутствия сульфат-анионов).

Контрольные вопросы

1. Государственная Фармакопея. Основные разделы.
2. Основные справочные материалы в химической лаборатории.
3. Таблица Фертмана. Приготовление растворов этилового спирта.

ОК 04 - работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 04 Знать: основные методы взаимодействия с коллегами при проведении качественного и количественного анализа неорганических лекарственных средств. Уметь: работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами с целью обеспечения качества неорганических лекарственных средств. Владеть: навыками взаимодействия с коллегами и потребителями фармацевтической продукции по вопросам контроля качества лекарственных средств.

Задания для компетенции ОК 04 выполняются по образовательной технологии «метод малых групп»

Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора из предложенных

Выберите один правильный ответ

1. Молярная концентрация рассчитывается по формуле

- 1) $C_m = \frac{n(\text{в-ва})}{m(\text{р-теля})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 2) $C_m = \frac{m(\text{в-ва}) \cdot 1000}{M(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 3) $C = \frac{n(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]
- 4) $C_3 = \frac{n_3(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M_3(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]

Ответ: 3

Обоснование: молярная концентрация эквивалента – это отношение количества эквивалента растворенного вещества к объему раствора

2. Молярная концентрация эквивалента рассчитывается по формуле

- 1) $C_m = \frac{n(\text{в-ва})}{m(\text{р-теля})} = \frac{m(\text{в-ва})}{V(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 2) $C_m = \frac{m(\text{в-ва}) \cdot 1000}{M(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 3) $C = \frac{n(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]
- 4) $C_3 = \frac{n_3(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M_3(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]

Ответ: 4

Обоснование: молярная концентрация эквивалента – это отношение количества эквивалента растворенного вещества к объему раствора

3. Моляльная концентрация рассчитывается по формуле

- 1) $C_m = \frac{n(\text{в-ва})}{m(\text{р-теля})} = \frac{m(\text{в-ва})}{V(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 2) $C_m = \frac{m(\text{в-ва}) \cdot 1000}{M(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-теля})}$, [моль/кг]
- 3) $C = \frac{n(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]
- 4) $C_3 = \frac{n_3(\text{в-ва})}{V(\text{р-ра})} = \frac{m(\text{в-ва})}{M_3(\text{в-ва}) \cdot V(\text{р-ра})}$, [моль/л]

Ответ: 1

Обоснование: моляльная концентрация – это отношение количества растворенного вещества к массе растворителя.

4. Кислотность растворов принято выражать через водородный показатель (рН растворов), рассчитываемый по формуле...

- 1) $pH = \lg [H^+]$
2) $pH = -\lg [OH^-]$

- 3) $pH = -\lg [H^+]$
4) $pH = -\lg [OH^-]$

Ответ: 3

Обоснование: показатель в химии – это отрицательный десятичный логарифм от некоторой величины, которая принимает малые значения.

5. Значение pH чистой воды при 25°C составляет...

- 1) 1 2) 7 3) 0 4) 10

Ответ: 2

Обоснование: при 25°C концентрация протонов водорода H^+ в чистой воде составляет 10^{-7} моль/л. $pH = -\lg[H^+] = -\lg 10^{-7} = 7$

Задания открытой формы

1. В комплексных соединениях между внутренней и внешней сферами связь _____.
2. Окислители в окислительно-восстановительных реакциях _____ степень окисления.
3. Водородным показателем называют отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов _____.

Практико-ориентированные задания

Задание 1

В пробирку с раствором неизвестной соли прилили раствор нитрата серебра. В результате реакции образовался желтый творожистый осадок.

1. Какие анионы присутствовали в растворе?
2. Напишите в ионном виде уравнение реакции неизвестной соли с нитратом серебра.

Эталон ответа:

1. Иодид-анионы
2. $I^- + AgNO_3 \rightarrow AgI \downarrow + NO_3^-$

Задание 2

В пробирку с 3-4 каплями раствора $FeCl_3$ добавили 1-2 капли раствора иодида калия.

1. В какой цвет и почему окрасилась реакционная смесь?
2. Напишите уравнение данной химической реакции.

Эталон ответа:

1. В желтый цвет из-за I_2
2. $2FeCl_3 + 2KI \rightarrow I_2 + 2KCl + 2FeCl_2$

Задание 3

При лечении чесотки в медицине применяется раствор тиосульфата натрия и раствор соляной кислоты.

1. На чем основано применение данных веществ при лечении чесотки?
2. Напишите уравнение данной химической реакции.

Эталон ответа:

1. На выпадении серы в осадок в результате реакции
2. $Na_2S_2O_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + SO_2 + S + H_2O$

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между веществом и классом соединения

- | | |
|--------------|---------------------------|
| 1) K_2O | А) несолеобразующий оксид |
| 2) Mn_2O_7 | Б) основной оксид |
| 3) CO | В) кислотный оксид |
| 4) ZnO | Г) амфотерный оксид |

Ответ: 1Б 2В 3А 4Г

2. Установите соответствие между веществом и его ролью в окислительно-восстановительных реакциях

- | | |
|-------------|--|
| 1) KI | А) только окислитель |
| 2) Cl_2 | Б) только восстановитель |
| 3) $KMnO_4$ | В) может быть и окислителем, и восстановителем |
| 4) H_2O_2 | |

Ответ: 1Б 2В 3А 4В

3. Установите соответствие между названием оксида и реагентами, с которыми данный оксид может взаимодействовать

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| 1) Оксид кремния (IV) | А) Al , HNO_3 , CO |
| 2) Оксид азота (IV) | Б) FeO , CO_2 , H_2O |
| 3) Оксид бария | В) C , KOH , $CaCO_3$ |
| 4) Оксид железа (III) | Г) $NaOH$, H_2O , CaO |
| | Д) H_2O , SO_3 , H_3PO_4 |

Ответ: 1В 2Г 3Д 4А

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 1

Прочитайте текст и установите последовательность

Для приготовления 1 л изотонического раствора натрия хлорида необходимо совершить следующие операции:

- 1) отвешивание на технических весах необходимой массы натрия хлорида
- 2) растворение навески хлорида натрия в отмеренном объеме растворителя
- 3) расчет массы растворенного вещества
- 4) пересчет массовых единиц растворителя в объемные единицы
- 5) расчет массы растворителя
- 6) отмеривание мерным цилиндром необходимого объема растворителя

Ответ: 315462

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность

Чтобы уравнять следующую окислительно-восстановительную реакцию: $KMnO_4 + K_2S + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + S + K_2SO_4 + H_2O$, необходимо:

- 1) расставить коэффициенты перед окислителем и восстановителем
- 2) составить электронный баланс
- 3) определить окислитель и восстановитель
- 4) определить коэффициенты перед окислителем и восстановителем
- 5) уравнять водород и кислород
- 6) определить степени окисления окислителя и восстановителя
- 7) уравнять катионы и анионы

Ответ: 3624175

Задание 3

Прочитайте текст и установите последовательность

По положению в периодической таблице нужно дать характеристику химическому элементу. Для этого нужно:

- 1) рассчитать количество нейтронов в атоме элемента
- 2) определить порядковый номер элемента в таблице Менделеева
- 3) определить количество электронов на внешнем электронном слое
- 4) определить количество протонов и электронов в атоме элемента
- 5) определить количество энергетических уровней в атоме элемента

Ответ: 24153

Ситуационные задачи

Задача 1. В трёх пробирках находятся металлы Al, Ca, Au. В них добавили по 4-5 капель концентрированной азотной кислоты. В какой из пробирок находится алюминий? Напишите уравнения химических реакций.

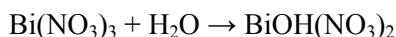
Эталон решения:

Золото – неактивный металл и не будет реагировать с концентрированной азотной кислотой. При взаимодействии с кальцием будет выделяться бесцветный газ (оксид азота (I). При взаимодействии концентрированной азотной кислоты с алюминием последний пассивируется, т.к. опыт проводится не при нагревании.

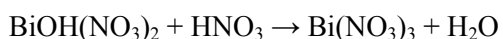
Задача 2. В раствор соли нитрата висмута добавлена вода, появился осадок, затем в раствор с осадком добавили раствор азотной кислоты. Что произошло? Объясните. Напишите уравнения химических реакций.

Эталон решения:

Сначала образуется осадок основной соли висмута:



Затем при добавлении азотной кислоты осадок растворится:



Задача 3. 1. 0,3 М раствор глюкозы используется в медико-санитарной практике в качестве изотонического раствора.

Вопрос: Как приготовить 1 л изотонического раствора глюкозы из химически чистой $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$? Решение обоснуйте.

Дано:

$$C(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,3 \text{ моль/л}$$

$$V(\text{р-ра}) = 1 \text{ л}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = ?$$

Решение:

$$C = \frac{m(\text{в - вв})}{M \times V}$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{в - вв}) = M \times C \times V$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \times 0,3 \times 1 = 54 \text{ г}$$

Решение: $m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 54 \text{ г}$

- 4) На аналитических весах с точностью до четвёртого знака взвешиваем навеску химически чистой глюкозы.
- 5) Берём мерную колбу на 1 литр, через чистую воронку пересыпаем в колбу навеску вещества.
- 6) Через воронку наливаем в колбу сначала $1/3$ объёма, перемешиваем. Затем ещё $1/3$ перемешиваем до полного растворения. Доводим раствор до метки.

Контрольные вопросы

4. Влияние одноименного иона на растворимость малорастворимого электролита.
5. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной химической связи.
6. Соединения углерода в отрицательных степенях окисления. Привести примеры.

ОК 07 - содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 07 Знать: токсические свойства неорганических соединений, правила работы с неорганическими соединениями для предупреждения загрязнения окружающей среды. **Уметь:** готовить рабочее место, использовать лабораторную посуду, оборудование для выполнения профессиональных задач; соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, действовать при чрезвычайных ситуациях в химической лаборатории. **Владеть:** навыками техники безопасности и охраны труда в химических лабораториях.

**Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора
из предложенных**

Выберите один правильный ответ

1. Среди предложенных катионов наибольшей токсичностью обладает:

- 1) K^+
- 2) Ca^{2+}
- 3) Pb^{2+}
- 4) Ni^{2+}

Ответ: 3

Обоснование: среди предложенных катионов катион свинца является наиболее мягким лигандом

2. Операции с концентрированными дымящими кислотами необходимо выполнять:

- 1) на химически стойком лабораторном столе
- 2) под вытяжкой
- 3) в латексных или нитриловых перчатках
- 4) при хорошем проветривании

Ответ: 2

Обоснование: при работе с концентрированными дымящими кислотами необходимо эффективное удаление паров

3. При попадании на кожу раствора сильной кислоты ее необходимо промыть

- 1) раствором щелочи
- 2) раствором слабой кислоты
- 3) раствором Трилона Б
- 4) проточной водой

Ответ: 4

Обоснование: для промывания кожи, на которую попала кислота, во избежание дополнительных повреждений можно пользоваться только проточной или дистиллированной водой.

Задания открытой формы

Дополните

1. При попадании на кожу раствора щелочи ее необходимо промыть _____.
2. Работа с сероводородом должна выполняться только _____.
3. Утилизировать остатки реактивов необходимо сливать в _____.

Практико-ориентированные задания

Задание 1

При работе студента в лаборатории произошло попадание на кожу 0,1 н раствора соляной кислоты.

1. Какие действия необходимо выполнить пострадавшему?
2. Напишите уравнение реакции, необходимой для нейтрализации кислоты.

Эталон ответа:

1. Сообщить преподавателю, затем промыть поврежденный участок кожи раствором соды
2. $\text{HCl} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Задание 2

После выполнения эксперимента студент по неосторожности вылили остаток реактива, содержащего катионы ртути, в раковину.

1. Чем опасно попадание катионов ртути в окружающую среду?
2. Как может проявиться токсический эффект ртути в организме человека?

Эталон ответа:

1. Катион ртути является хорошим комплексообразователем, поэтому прочно связывается с биолигандами и нарушает метаболические процессы.
2. Тошнота, рвота, потливость, нарушение сердечного ритма, нарушение умственной деятельности, координации.

Задание 3

При выполнении эксперимента лаборант произвел операции с бромом на островном химическом столе.

1. Какие правила необходимо соблюдать при работе с бромом?
2. Чем опасно выполнение операций с бромом?

Эталон ответа:

1. Работа с бромом должна выполняться исключительно в вытяжном шкафу; отбор порций брома совершается только пипеткой; после выполнения работ флакон с бромом необходи-

мо крепко закрыть и пробку дополнительно накрыть стеклянным колпачком.

2. Головокружение, носовое кровотечение, удушье

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между средствами бытовой химии и токсическими эффектами, которые они вызывают

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1) пергидроль | А) остановка дыхания |
| 2) нашатырный спирт | Б) кишечное кровотечение |
| 3) моющие средства для посуды | В) контактный дерматит |
| 4) стиральный порошок | Г) ожог слизистых оболочек |

Ответ: 1Г 2А 3Б 4В

2. Установите соответствие между реактивом и мерами противодействия при попадании на кожу/в организм человека

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1) 0,1 н соляная кислота | А) раствор тиосульфата натрия |
| 2) 0,1 н гидроксид натрия | Б) раствор соды |
| 3) бром | В) раствор унитиола |
| 4) соль мышьяка | Г) раствор лимонной кислоты |

Ответ: 1Б 2Г 3А 4В

3. Установите соответствие между ионами и токсическими эффектами на организм человека

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1) Hg^{2+} | А) метгемоглобинемия |
| 2) K^{+} | Б) желудочное кровотечение |
| 3) NO_2^{-} | В) аритмия |
| 4) MnO_4^{-} | Г) спутанность сознания |

Ответ: 1Г 2В 3А 4Б

Задания закрытого типа на установления последовательности

Задание 1

Прочитайте текст и установите последовательность

Для нагревания жидкости в тонкостенной пробирке необходимо:

- 1) направить отверстие пробирки в сторону от себя и рядом работающих
- 2) произвести нагрев жидкости
- 3) закрепить пробирку в держателе у горлышка
- 4) заполнить пробирку не более чем на одну треть
- 5) слабо прогреть пробирку по всей длине

Ответ: 43152

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность

В случае вдыхания брома сотрудником необходимо:

- 1) вызвать скорую помощь
- 2) поднести к носу пострадавшего ватный тампон, смоченный раствором аммиака
- 3) вывести пострадавшего на свежий воздух
- 4) оценить дыхание пострадавшего

Ответ: 3421

Задание 3

В случае термического ожога необходимо:

- 1) вызвать скорую помощь
- 2) осмотреть место ожога
- 3) наложить стерильную повязку
- 4) охладить поврежденный участок кожи
- 5) убрать повреждающий фактор

Ответ: 52431

Ситуационные задачи

Задача 1

В лаборатории проводятся работы с концентрированной кислотой. Сотрудник работает без перчаток и очков, наклонившись над сосудом с кислотой.

1. Какая опасность существует?
2. Какие СИЗ необходимо использовать в данной ситуации?

Эталон ответа:

1. Существует опасность попадания паров концентрированной кислоты на кожу и слизистые оболочки, вызывая ожог.
2. Необходимо использовать химический халат, перчатки, очки.

Задача 2

При приготовлении раствора серной кислоты из концентрированной серной кислоты сотрудник разбавлял кислоту, приливая к ней дистиллированную воду.

1. Какие последствия могут быть у данной операции?
2. Какие меры необходимо принять при приготовлении растворов серной кислоты?

Эталон ответа:

1. При приливании воды к концентрированной серной кислоте происходит разогрев смеси, что может привести к ее разбрызгиванию.
2. При приготовлении растворов серной кислоты нужно медленно приливать концентрированную кислоту в воду, контролируя температуру смеси.

Задача 3

При выполнении эксперимента сотрудник по невнимательности воспользовался треснутой колбой и произвел в ней нагревание раствора.

1. Чем чревато нагревание жидкостей в треснувших сосудах?
2. Какие действия необходимо предпринять в данном случае?

Эталон ответа:

1. Треснутая лабораторная посуда, даже при ее термостойкости, может лопнуть и травмировать работающего с ней сотрудника.
2. Треснутую посуду необходимо утилизировать, а в случае травмирования сотрудника оказать первую помощь и, при необходимости, вызвать скорую помощь.

Контрольные вопросы

1. Правила работы с концентрированными кислотами в химической лаборатории.
2. Правила работы со стеклянной химической посудой
3. Первая помощь при химических ожогах

ОК 09 - использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 09 Знать: свойства и строение неорганических соединений и лекарственных средств на их основе. **Уметь:** искать и использовать химические источники информации для решения и выполнения профессиональных задач. **Владеть:** навыками поиска необходимой справочной информации для решения профессиональных задач, навыками химических исследований, техники безопасности и противопожарной безопасности в химической лаборатории.

Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора из предложенных

Выберите один правильный ответ

1. Окислительно-восстановительный потенциал полуреакции $\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$ равен

- 1) -1.55
- 2) -0.7
- 3) +0.1
- 4) +0.6

Ответ: 4

Обоснование: Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник / Под ред. А.А. Потехина и А.И. Ефимова. - Л.: Химия, 1991. - 432 с.

2. Произведение растворимости йодида серебра равно

- 1) $8.3 \cdot 10^{-17}$
- 2) $3.5 \cdot 10^{-11}$
- 3) $2 \cdot 10^{-4}$
- 4) $2 \cdot 10^{-50}$

Ответ: 1

Обоснование: Ю.Ю. Лурье Справочник по аналитической химии. М., 1979

3. Количество электронов на внешнем электронном уровне атома никеля равно

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

Ответ: 2

Обоснование: периодическая система им. Д.И. Менделеева

Задания открытой формы

Дополните

1. Тетрааммиакат меди имеет характерную _____ окраску.
2. Наиболее тугоплавким элементом является _____.
3. При добавлении избытка щелочи гидроксид алюминия _____.

Практико-ориентированные задания

Задание 1

При внесении неизвестной соли щелочноземельного металла в пламя горелки последнее окрасилось в зеленый цвет.

1. Катионы какого металла вызвали данное окрашивание?
2. Напишите уравнение гидролиза ацетатной соли данного катиона.

Ответ:

1. Катионы бария
2. $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{BaOH}(\text{CH}_3\text{COO})$

Задание 2

Для получения кислорода из перекиси водорода необходим катализатор.

1. Какое вещество является катализатором для данной реакции?
2. Напишите уравнение данной реакции.

Эталон ответа:

1. Оксид марганца (IV)
2. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

Задание 3

В лабораторию на анализ поступил раствор хлорида натрия. Необходимо определить концентрацию хлорида натрия в данном растворе.

1. Какой реактив необходимо использовать?
2. Напишите уравнение данной реакции.

Эталон ответа:

1. Нитрат серебра
2. $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между катионом металла и цветом пламени горелки

1) натрий

А) зеленый

- | | |
|-----------|------------|
| 2) литий | Б) желтый |
| 3) магний | В) красный |
| 4) медь | Г) белый |

Ответ: 1Б 2В 3Г 4А

2. Установите соответствие между веществом и внешним видом его осадка

- | | |
|---------------------------|-----------|
| 1) гидроксид меди | А) бурый |
| 2) гидроксид железа (III) | Б) белый |
| 3) йодид серебра | В) желтый |
| 4) сульфат бария | Г) синий |

Ответ: 1Г 2А 3В 4Б

3. Установите соответствие между тривиальным названием и формулой вещества

- | | |
|--------------------------|--|
| 1) пергидроль | А) 30% H_2O_2 |
| 2) красная кровяная соль | Б) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ |
| 3) глауберова соль | В) K_2CO_3 |
| 4) поташ | Г) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ |

Ответ: 1А 2Г 3Б 4В

Задания закрытого типа на установления последовательности

Задание 1

Прочитайте текст и установите последовательность

Для приготовления 1 л изотонического раствора натрия хлорида необходимо совершить следующие операции:

- 1) отвешивание на технических весах необходимой массы натрия хлорида
- 2) растворение навески хлорида натрия в отмеренном объеме растворителя
- 3) расчет массы растворенного вещества
- 4) пересчет массовых единиц растворителя в объемные единицы
- 5) расчет массы растворителя
- 6) отмеривание мерным цилиндром необходимого объема растворителя

Ответ: 315462

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность

Чтобы уравнять следующую окислительно-восстановительную реакцию: $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, необходимо:

- 1) расставить коэффициенты перед окислителем и восстановителем
- 2) составить электронный баланс
- 3) определить окислитель и восстановитель
- 4) определить коэффициенты перед окислителем и восстановителем
- 5) уравнять водород и кислород
- 6) определить степени окисления окислителя и восстановителя

7) уравнивать катионы и анионы

Ответ: 3624175

Задание 3

Прочитайте текст и установите последовательность

По положению в периодической таблице нужно дать характеристику химическому элементу. Для этого нужно:

- 1) рассчитать количество нейтронов в атоме элемента
- 2) определить порядковый номер элемента в таблице Менделеева
- 3) определить количество электронов на внешнем электронном слое
- 4) определить количество протонов и электронов в атоме элемента
- 5) определить количество энергетических уровней в атоме элемента

Ответ: 24153

Ситуационные задачи

Задача 1.

Сотруднику лаборатории поручили разбавить 1 л 95%-го этанола до получения 70%-го раствора этанола. Какие операции необходимо совершить сотруднику для этого? Какое количество дистиллированной воды необходимо добавить для получения 70%-го раствора этанола?

Эталон ответа:

Для разведения этанола необходимо воспользоваться таблицей Фертмана. На пересечении «95%» и «70%» указано количество дистиллированной воды, которое необходимо добавить к 1 л воды для получения необходимой концентрации – 391 мл.

Задача 2.

В отдел контроля качества производственной аптеки на анализ поступил 1%-ый раствор тиосульфата натрия с указанием подтвердить заявленную концентрацию. Каким документом необходимо воспользоваться сотруднику? Какой метод необходимо использовать для выполнения данной работы?

Эталон ответа:

Документом, регламентирующим методы качественного и количественного анализа лекарственных препаратов, является Государственная Фармакопея. Для количественного анализа данного раствора натрия тиосульфата необходимо использовать титриметрический метод анализа – йодометрию.

Задача 3.

В отдел контроля качества производственной аптеки на анализ поступил 10%-ый раствор сульфата магния для подтверждения подлинности. Каким документом необходимо

воспользоваться сотруднику? Какие методы необходимо использовать для выполнения данной работы?

Эталон ответа:

Документом, регламентирующим методы качественного и количественного анализа лекарственных препаратов, является Государственная Фармакопея. Для качественного анализа данного раствора необходимо провести реакцию с 10%-ым раствором аммиака, 10%-ым раствором хлорида аммония и 9%-ым раствором динатрия гидрофосфата декагидрата (для подтверждения присутствия катионов магния) и реакцию с 5%-ым раствором бария хлорида (для подтверждения присутствия сульфат-анионов).

Контрольные вопросы

1. Государственная Фармакопея. Основные разделы.
2. Основные справочные материалы в химической лаборатории.
3. Таблица Фертмана. Приготовление растворов этилового спирта.

ПК 2.5 - Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях.

ПК 2.5 Знать: правила обращения с неорганическими реактивами, правила поведения в химической лаборатории и правила оказания первой помощи при несчастных случаях. Уметь: обращаться с неорганическими реактивами, оказывать первую помощь при несчастных случаях. Владеть: основными приемами и техникой безопасной работы в химической лаборатории

Задания комбинированного типа с выбором верного ответа и обоснованием выбора из предложенных

Выберите один правильный ответ

1. Среди предложенных катионов наибольшей токсичностью обладает:

- 1) K^+
- 2) Ca^{2+}
- 3) Pb^{2+}
- 4) Ni^{2+}

Ответ: 3

Обоснование: среди предложенных катионов катион свинца является наиболее мягким лигандом

2. Операции с концентрированными дымящими кислотами необходимо выполнять:

- 1) на химически стойком лабораторном столе
- 2) под вытяжкой
- 3) в латексных или нитриловых перчатках
- 4) при хорошем проветривании

Ответ: 2

Обоснование: при работе с концентрированными дымящими кислотами необходимо эффективное удаление паров

3. При попадании на кожу раствора сильной кислоты ее необходимо промыть

- 1) раствором щелочи
- 2) раствором слабой кислоты
- 3) раствором Трилона Б
- 4) проточной водой

Ответ: 4

Обоснование: для промывания кожи, на которую попала кислота, во избежание дополнительных повреждений можно пользоваться только проточной или дистиллированной водой.

Задания открытой формы

Дополните

1. При попадании на кожу раствора щелочи ее необходимо промыть _____.
2. Работа с сероводородом должна выполняться только _____.
3. Утилизировать остатки реактивов необходимо сливать в _____.

Практико-ориентированные задания

Задание 1

При работе студента в лаборатории произошло попадание на кожу 0,1 н раствора соляной кислоты.

1. Какие действия необходимо выполнить пострадавшему?
2. Напишите уравнение реакции, необходимой для нейтрализации кислоты.

Эталон ответа:

1. Сообщить преподавателю, затем промыть поврежденный участок кожи раствором соды
2. $\text{HCl} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Задание 2

После выполнения эксперимента студент по неосторожности вылили остаток реактива, содержащего катионы ртути, в раковину.

1. Чем опасно попадание катионов ртути в окружающую среду?
2. Как может проявиться токсический эффект ртути в организме человека?

Эталон ответа:

1. Катион ртути является хорошим комплексообразователем, поэтому прочно связывается с биолигандами и нарушает метаболические процессы.
2. Тошнота, рвота, потливость, нарушение сердечного ритма, нарушение умственной деятельности, координации.

Задание 3

При выполнении эксперимента лаборант произвел операции с бромом на островном химическом столе.

1. Какие правила необходимо соблюдать при работе с бромом?
2. Чем опасно выполнение операций с бромом?

Эталон ответа:

1. Работа с бромом должна выполняться исключительно в вытяжном шкафу; отбор порций брома совершается только пипеткой; после выполнения работ флакон с бромом необходимо крепко закрыть и пробку дополнительно накрыть стеклянным колпачком.

2. Головокружение, носовое кровотечение, удушье

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между средствами бытовой химии и токсическими эффектами, которые они вызывают

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1) пергидроль | А) остановка дыхания |
| 2) нашатырный спирт | Б) кишечное кровотечение |
| 3) моющие средства для посуды | В) контактный дерматит |
| 4) стиральный порошок | Г) ожог слизистых оболочек |

Ответ: 1Г 2А 3Б 4В

2. Установите соответствие между реактивом и мерами противодействия при попадании на кожу/в организм человека

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1) 0,1 н соляная кислота | А) раствор тиосульфата натрия |
| 2) 0,1 н гидроксид натрия | Б) раствор соды |
| 3) бром | В) раствор унитиола |
| 4) соль мышьяка | Г) раствор лимонной кислоты |

Ответ: 1Б 2Г 3А 4В

3. Установите соответствие между ионами и токсическими эффектами на организм человека

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1) Hg^{2+} | А) метгемоглобинемия |
| 2) K^{+} | Б) желудочное кровотечение |
| 3) NO_2^{-} | В) аритмия |
| 4) MnO_4^{-} | Г) спутанность сознания |

Ответ: 1Г 2В 3А 4Б

Задания закрытого типа на установления последовательности

Задание 1

Прочитайте текст и установите последовательность

Для нагревания жидкости в тонкостенной пробирке необходимо:

- 1) направить отверстие пробирки в сторону от себя и рядом работающих
- 2) произвести нагрев жидкости
- 3) закрепить пробирку в держателе у горлышка
- 4) заполнить пробирку не более чем на одну треть
- 5) слабо прогреть пробирку по всей длине

Ответ: 43152

Задание 2

Прочитайте текст и установите последовательность

В случае вдыхания брома сотрудником необходимо:

- 1) вызвать скорую помощь
- 2) поднести к носу пострадавшего ватный тампон, смоченный раствором аммиака
- 3) вывести пострадавшего на свежий воздух
- 4) оценить дыхание пострадавшего

Ответ: 3421

Задание 3

В случае термического ожога необходимо:

- 1) вызвать скорую помощь
- 2) осмотреть место ожога
- 3) наложить стерильную повязку
- 4) охладить поврежденный участок кожи
- 5) убрать повреждающий фактор

Ответ: 52431

Ситуационные задачи

Задача 1

В лаборатории проводятся работы с концентрированной кислотой. Сотрудник работает без перчаток и очков, наклонившись над сосудом с кислотой.

1. Какая опасность существует?
2. Какие СИЗ необходимо использовать в данной ситуации?

Эталон ответа:

1. Существует опасность попадания паров концентрированной кислоты на кожу и слизистые оболочки, вызывая ожог.
2. Необходимо использовать химический халат, перчатки, очки.

Задача 2

При приготовлении раствора серной кислоты из концентрированной серной кислоты сотрудник разбавлял кислоту, приливая к ней дистиллированную воду.

1. Какие последствия могут быть у данной операции?
2. Какие меры необходимо принять при приготовлении растворов серной кислоты?

Эталон ответа:

1. При приливании воды к концентрированной серной кислоте происходит разогрев смеси, что может привести к ее разбрызгиванию.
2. При приготовлении растворов серной кислоты нужно медленно приливать концентрированную кислоту в воду, контролируя температуру смеси.

Задача 3

При выполнении эксперимента сотрудник по невнимательности воспользовался треснутой колбой и произвел в ней нагревание раствора.

1. Чем чревато нагревание жидкостей в треснувших сосудах?
2. Какие действия необходимо предпринять в данном случае?

Эталон ответа:

1. Треснутая лабораторная посуда, даже при ее термостойкости, может лопнуть и травмировать работающего с ней сотрудника.
2. Треснутую посуду необходимо утилизировать, а в случае травмирования сотрудника оказать первую помощь и, при необходимости, вызвать скорую помощь.

Контрольные вопросы

1. Правила работы с концентрированными кислотами в химической лаборатории.
2. Правила работы со стеклянной химической посудой
3. Первая помощь при химических ожогах

Справка

о материально-техническом обеспечении рабочей программы дисциплины

Общая и неорганическая химия

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	314	Весы ВЛР-200 г (1 шт.), Компьютер в компл. INT Allegro (1 шт.), Монометр рх-150 МИ (1 шт.), Принтер HP Laser Jet Pro p 1102 (1 шт.), Стол компьютерный (1 шт.), Стол рабочий одностумбовый (2 шт.), Тумбочка мобилыаня (2 шт.), Тумба подкатная (1 шт.), Шкаф вытяжной (2 шт.), Шкаф для документов закрытый (1 шт.), Электропечь СНОЛ-1,4.2,5.1/12,5-И1 (1 шт.)
2	315	Баннерный стенд «периодическая таблица Менделеева»(1 шт.), Доска магнитно-меловая(1 шт.), Жалюзи рулонные Альфа ВО (3 шт.), Источник питания (1шт.), Мобильная стойка для LCD (1 шт.), Мультимедиапроектор Epson EB-X6 (1 шт.), Телевизор LED BBK 65 (1 шт.), Шкаф вытяжной (1 шт.), Ноутбук Satellite A-300-1JJ (1 шт.)
3	316	Баннерный стенд «периодическая таблица Менделеева»(1 шт.), Баня лаб.комбинир БКЛ(1 шт.), Весы лабораторные Ohaus (1 шт.), Ионномер лабор И160 МИ (1 шт.), Колориметр КФК-2 (1 шт.), Мобильная стойка для LCD (1 шт.), Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный (1 шт.), Плита электр.наст. Energi EN-901B (1 шт.), Стол антивибрационный весовой СОВЛАБ (1 шт.), Стол лабораторный высокий СОВЛАБ 1000,1200 (1 шт.), Стол остр.физический СОВЛАБ 1200 Офкл (6 шт.), Стол рабочий одностумбовый (6 шт.),

		Стол палаточные (1 шт.), Стул см-12 (5 шт.), Табурет промышленный винтовой с круглым сидением (24 шт.), Телевизор LED TLC 55C715 серый (1 шт.), Термостат (1 шт.) Тумба под мойку 50*60 бук (2 шт.) Шкаф вытяжной Mod 1200 (1 шт.) Шкаф для приборов СОВЛАБ 400,800 (3 шт.) Шкаф сушильный (1 шт.) Шкаф ШС-80/сухожаровой/ (1 шт.)
4	319	Доска передвижная ДП-12 (1 шт.) Компьютер Премиум (1 шт.) Кондиционер Ballu (1 шт.) Принтер/копир/сканер HP LJ (1 шт.) Кресло Престиж (2 шт.) Спектральный комплекс на базе Ик-Фурье спекометра д/анализа фармацев. и биохим. образцов (1 шт.) Стол рабочий (3 шт.) Тумба выкатная (3 шт.) Шкаф платяной (8 шт.)
5	321	Стол палаточный (1 шт.) Тумба подкатная (1 шт.) Шкаф вытяжной (1 шт.) Весы аналитические(1 шт.)