

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 21.04.2023 15:53:34  
 Уникальный программный ключ:  
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Рабочая программа дисциплины составлена на основе единых подходов к структуре и содержанию программ высшего педагогического образования («Ядро высшего педагогического образования»)

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О.07.18	Решение химических задач

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Биология. Химия
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Разработчики:

должность	учёная степень, звание	подпись	ФИО
Старший преподаватель			Меньшиков В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Химии, экологии и МОХ	Сутягин А.А.	№ 7	10.03.2022	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2	ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	4
3	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	6
5	ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ.....	14

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Решение химических задач» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавриат), направленность/профиль «Биология. Химия». Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 часов.

1.3 Изучение дисциплины «Решение химических задач» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: Избранные главы химии/ Некоторые вопросы общей химии.

1.4 Дисциплина «Решение химических задач» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: Методика обучения и воспитания: химия, для проведения следующих практик: производственная практика (педагогическая).

1.5 Цель изучения дисциплины. Приобретение знаний, умений, навыков, формирующих комплекс компетенций, необходимых для эффективного решения педагогических задач профессиональной деятельности в предметной области «Химия»

1.6 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1

Код и наименование компетенции по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ПК-1 способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач</b>	ПК-1.1 знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
	ПК-1.2 умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
	ПК-1.3 демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

Таблица 2

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине		
	знать	уметь	владеть
ПК-1.1 знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	– теоретические основы методики обучения решению химических задач;	– применять теоретические знания, практические умения и навыки при решении химических задач;	– умением использовать различные способы и методы решения расчетных задач;
ПК-1.2 умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	– место химических задач в различных образовательных программах;	– осуществлять отбор учебного содержания для составления и решения задач по химии;	– различными способами и алгоритмами решения химических задач;
ПК-1.3 демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	– теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов химии, используемых при составлении и решении химических задач	– использовать принципы включения химических задач в методы проблемного и интерактивного обучения	– навыком безопасного обращения с химической посудой и с химическими веществами с учетом их химических и физических свойств при решении экспериментальных задач

## 2 ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Таблица 3

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						СРС	Итого часов
		Л	ЛЗ		ПЗ				
				В т.ч. в форме практи ческой подгот овки		В т.ч. в форме практи ческой подгот овки			
Раздел 1. Теоретические основы решения задач. Вычисления по химическим формулам									
	Тема 1. Теоретические основы решения задач. Функции и виды задач.	2	2				2	6	
	Тема 2 Место задач в образовательных программах		2					2	
	Тема 3. Вычисление по формулам		2				4	6	
	Тема 4. Вычисление массовой доли		2				4	6	
	Тема 5. Вычисление количества вещества		2				4	6	
	Тема 6. Вычисления для приготовления растворов		2				4	6	
	Тема 7. Разбавление и концентрирование растворов		2				4	6	
	Тема 8. Вычисление физических свойств растворов		2				4	6	
Раздел 2. Вычисления по уравнениям химических реакций. Экспериментальные задачи									
	Тема 9. Вычисления по уравнениям химических реакций		2				4	6	
	Тема 10. Расчет основного вещества и примесей. Расчет выхода продукта реакции		2				4	6	
	Тема 11. Решение задач на избыток и недостаток		2				4	6	
	Тема 12. Решение экспериментальных задач	2	2				6	10	
Форма промежуточной аттестации									
	Зачет								*
	Экзамен								
	Дифференцированный зачет								
	Контрольная работа								
	Курсовая работа/ Курсовой проект								
	Итого по дисциплине								72

### 3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.2 Электронная учебно-методическая литература\*\*

№ п/п	Наименование	Ссылка на информационный ресурс
1.	Карпенко, И.Г. Основы общей химии: понятия, законы, расчеты: учебное пособие / И.Г. Карпенко, С.Г. Левина. – Челябинск: ЮУрГГПУ, 2021. – 129 с. – Текст: непосредственный.	<a href="http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/10951">http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/10951</a>
2.	Карпенко, И.Г. Решение задач по общей и неорганической химии: учебное пособие / И.Г. Карпенко, С.Г. Левина. – Челябинск: Изд-во ЮУрГГПУ, 2022. – 96 с. – Текст: непосредственный.	<a href="http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/12672">http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/12672</a>
3.	Данилов, В. Н. Сборник задач по химии : учебное пособие / В. Н. Данилов, Е. А. Мотина. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-00032-525-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/119648.html">https://www.iprbookshop.ru/119648.html</a> (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	<a href="https://www.iprbookshop.ru/119648.html">https://www.iprbookshop.ru/119648.html</a>
4.	Соболева, И. Г. Сборник задач по общей химии : учебно-методическое пособие / И. Г. Соболева, А. В. Дудкин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-00175-056-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/116170.html">https://www.iprbookshop.ru/116170.html</a> (дата обращения: 25.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	<a href="https://www.iprbookshop.ru/116170.html">https://www.iprbookshop.ru/116170.html</a>
5.	Перегулов, Ю. С. Алгоритм решения задач по химии. Часть 1 : практикум. Учебное пособие / Ю. С. Перегулов, О. А. Козадрова, С. И. Нифталиев. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 84 с. — ISBN 978-5-00032-055-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/47415.html">https://www.iprbookshop.ru/47415.html</a> (дата обращения: 18.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	<a href="https://www.iprbookshop.ru/47415.html">https://www.iprbookshop.ru/47415.html</a>
6.	Перегулов, Ю. С. Алгоритм решения задач по химии. Практикум. Часть 2 : учебное пособие / Ю. С. Перегулов, О. А. Козадрова, С. И. Нифталиев ; под редакцией С. И. Нифталиев. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 76 с. — ISBN 978-5-00032-228-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/64399.html">https://www.iprbookshop.ru/64399.html</a> (дата обращения: 18.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/64399.html">https://www.iprbookshop.ru/64399.html</a>
7.	Ахметов, М. А. Контекстные задачи по химии :	<a href="https://www.iprbookshop.ru/86311.html">https://www.iprbookshop.ru/86311.html</a>

	методическое пособие / М. А. Ахметов. — Ульяновск : Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, 2017. — 80 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86311.html">https://www.iprbookshop.ru/86311.html</a> (дата обращения: 21.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	
--	---	--

**\*\*Необходимо использовать** одну или несколько электронно-библиотечных систем и (или) электронных библиотек, содержащих издания основной и дополнительной литературы.

### 3.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине\*\*\*

№ п/п	Вид базы данных	Наименование базы данных
1.	Олимпийский портал : олимпиады школьников города Челябинска	<a href="http://olymp74.ru/">http://olymp74.ru/</a> – Режим доступа: свободный
2.	Олимпиады для школьников	<a href="https://olimpiada.ru/">https://olimpiada.ru/</a> – Олимпиада.ру, 1996—2023. – Режим доступа: свободный
3.	ЕГЭ – ФИПИ	<a href="https://fipi.ru/ege">https://fipi.ru/ege</a> 2004-2022 ФИПИ. – Режим доступа: свободный
4.	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> – Режим доступа: свободный

\*\*\*Примечание: ресурсы должны быть в открытом доступе и необходимы для проведения занятий.

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 4.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 4.1.1. Текущий контроль

№ п/п	Наименование оценочного средства Содержание оценочного средства	Код компетенции, индикатора
<b>Раздел 1. Теоретические основы решения задач. Вычисления по химическим формулам</b>		
	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
	Решение задач (Расчетные задачи)	ПК-1.1
<b>Раздел 2. Вычисления по уравнениям химических реакций. Экспериментальные задачи</b>		
	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
	Решение задач (Расчетные задачи)	ПК-1.1
	Экспериментальные задачи (выполнение и решение)	ПК-1.1, ПК-1.2
	Выполнение индивидуального задания (Составление и решение контекстных и ситуационных задач. Составление и решение компетентностно-ориентированных задач)	ПК-1.2, ПК-1.3

#### **4.1.2 Типовые контрольные задания или иные материалы для текущего контроля** **Вопросы для устного опроса в рамках текущего контроля**

##### **Раздел 1. Теоретические основы решения задач. Вычисления по химическим формулам**

1. Сущность и функции школьных химических задач.
2. Каковы виды школьных задач по химии?
3. Охарактеризуйте типы химических задач.
4. Что такое химическая учебная задача?
5. В чем отличие химических задач от математических задач?
6. Каково значение решения химических задач?
7. . В чем заключаются образовательная роль химических задач?
8. Какова классификация школьных химических задач?
9. Компетентностные и контекстные задачи по химии – в чем особенности?
10. Требования к учащимся при решении расчётных химических задач.
11. Какие умения необходимы для решения химических задач?
12. Какие знания необходимы для решения задач?
13. Что формируется и закрепляется при решении задач?
14. Охарактеризуйте требования необходимые для решения задач по химии?
15. Перечислите основные принципы решения химических задач.
16. Что необходимо сформировать у учащихся перед решением задач?
17. Какие навыки формирует решение химических задач?
18. Какие навыки развиваются при решении задач по химии?
19. Какие междисциплинарные связи развиваются при решении задач по химии?
20. Какова связь химических задач и вопросов социума и окружающего мира?
21. Какова технология решения задач по химии?
22. Каков наиболее оптимальный способ записи краткого условия задачи
23. Что является методической основой решения расчетных химических задач?

##### **Раздел 2. Вычисления по уравнениям химических реакций. Экспериментальные задачи**

1. Что такое физические величины используемые при решении химических задач? Какие бывают физические величины? Перечислите их. Дайте им определения.
2. Применение физических величин и единиц их измерения при решении расчётных химических задач.
3. В чем сходство и различие следующих величин: масса атома кислорода, относительная атомная масса кислорода, относительная молекулярная масса кислорода, молярная масса атомов кислорода, масса кислорода? Запишите с помощью условных обозначений эти величины. Проведите обоснование.
4. Как определить абсолютную плотность газа при условиях, отличных от нормальных?
5. Каким способом определяют относительные плотности газов?
6. Уравнения состояния идеального газа.
7. Какова формулировка объединенного газового закона?
8. Приведите параметры нормального состояния идеальных газов.
9. Теоретические основы решения задач по химическим формулам соединений.
10. Перечислите виды расчетов по формулам.
11. Объясните способ решения задач графическим методом задачи на вычисление массовой доли. Приведите примеры.

12. Классификация расчётных задач на основе химической формулы вещества.
13. Прямые и обратные задачи с применением массовой доли элемента в сложном веществе.
14. Какова типология задач: прямая задача, обратная задача?
15. Расчёты, основанные на химической формуле вещества с применением количества вещества.
16. Что такое количество вещества? Почему и для чего используется это понятие ?
17. Сколько же частиц входит в единицу количества – моль?
18. Приведите формулировку закона Авогадро.
19. Чему равен молярный объем газа при н.у.?
20. Алгоритм решения задач на выведение химической формулы вещества по массам продуктов его горения и другим данным.
21. Что такое раствор и из компонентов он состоит?
22. Какие способы выражения состава раствора изучают в школе?
23. Какие формулы используют для определения концентраций растворов?
24. Что такое стехиометрия? ?Что такое стехиометрический расчет?
25. Как произвести расчет массы и объема методом пропорций?
26. Что такое алгебраический расчет массы и объема? Запишите расчетные уравнения.
27. Расчеты по закону действующих масс. Составить алгоритм расчета.
28. Как произвести расчет выхода продукта реакции по уравнению?
29. Избыток – недостаток. Каков алгоритм решения подобных расчетов?
30. Сущность и классификация экспериментальных задач по химии.
31. Перечислите основные типы экспериментальных задач.
32. Требования к учащимся при решении экспериментальных химических задач.

### **Типовые задания по решению задач (расчетные задачи) по химии**

Общее указание: назовите тип задачи, предложите её решение. Укажите класс и тему (урок), в рамках которой возможно применение этой задачи.

### **Раздел 1. Теоретические основы решения задач. Вычисления по химическим формулам**

Тема 3. Вычисление по формулам

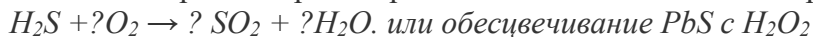
*Задача 1.* На новогодние праздники были вырублены елки с площади 20 га.

1 вариант: Какой объем кислорода могли выделить эти деревья в течение года? (В среднем 1 га хвойного леса выделяет 7000 л кислорода в сутки.)

2 вариант: На какое время (суток) хватило бы человеку для дыхания этого кислорода? (Потребность человека в кислороде равна 350 мл/мин, при физических нагрузках достигает 5000 мл/мин.).

*Задача 2.* От каких факторов зависит скорость реакции? Заполните таблицу. Постарайтесь привести в ней примеры, отличные от описанных в тексте учебника.

*Задача 3.* Горение сероводорода  $H_2S$  описывается схемой реакции:



Расставьте коэффициенты, преобразовав данную схему в уравнение реакции.

*Задача 4.* Выведите формулу вещества, в состав которого входят 40 % кальция, 12 % углерода, 48 % кислорода. Относительная молекулярная масса вещества равна 100.

*Задача 5.* Вычислите массовые доли элементов: 1) в серной кислоте; 2) в гидроксиде натрия; 3) в аммиачной селитре.



*Задача 6.* На завод была доставлена руда, содержащая 464 т магнитного железняка  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Какая масса железа содержится в руде?

*Задача 7.* В веществе А содержится 83,35 % углерода и водород. Определить А.

*Задача 8.* Углеводород А, плотность которого при нормальных условиях равна 2,5 г/л, не обесцвечивает водный раствор перманганата калия, а при взаимодействии с водородом в присутствии платины дает смесь двух веществ. Массовая доля углерода в А равна 0,8571. Определить А.

*Задача 9.* Воздушный шарик, заполненный распространенным в природе газом, имеет подъемную силу в 2,08 раза меньшую, чем тот же шарик, заполненный водородом. Какой это газ? (Натяжением резиновой оболочки пренебречь.)

#### Тема 4 Вычисление массовой доли

*Задача 1.* Какую массу железа можно получить из 2 т железной руды, содержащей 94 % оксида железа (III).

*Задача 2.* При анализе образца сульфата аммония в нем было определено содержание 1,4 г азота. Определите массу образца, взятого для анализа.

*Задача 3.* В состав некоторого вещества входит 40 % оксида магния и 60 % диоксида кремния. Выведите формулу вещества.

*Задача 4.* Вычислите молекулярную формулу простейшего соединения этого класса, если известно, что его плотность по водороду равна 15, а состав вещества следующий: 53,3 % кислорода, 40% углерода и 6,7% водорода.

#### Тема 5 Вычисление количества вещества

*Задача 1.* Вычислить объем, занимаемый 1 моль водорода, кислорода и углекислого газа, если плотности этих газов соответственно следующие:  $\rho(\text{H}_2) = 0,089$  г/л;  $\rho(\text{O}_2) = 1,43$  г/л;  $\rho(\text{CO}_2) = 1,96$  г/л.

*Задача 2.* Рассчитайте число атомов углерода, содержащихся в 12 г его, и число молекул кислорода в 32 г, если абсолютные массы атома углерода и молекулы кислорода  $m(\text{C}) = 0,2 \cdot 10^{-24}$  г и  $m(\text{O}_2) = 53,2 \cdot 10^{-24}$  г.

*Задача 3.* Какой объем займут (при н. у.) кислород массой 16, водород массой 1 г и углекислый газ массой 22 г?

*Задача 4.* Определите молярную массу газа, если плотность его равна 1,25 г/л?

*Задача 5.* Сколько молекул каждого газа содержится в газометрах, вмещающих: 1) 11 г углекислого газа; 2) 8 г кислорода?

*Задача 6.* Определите массу образца, содержащего оксид железа (III) количеством вещества 1,5 моль

*Задача 7.* Вычислите плотность по водороду оксида серы (IV) и оксида углерода (IV).

*Задача 8.* Определите, легче или тяжелее воздуха оксид углерода (IV), оксид серы (IV).

*Задача 9.* Массовая доля кислорода и азота в воздухе равна соответственно 23,2 % и 75,5 %. Вычислите сколько молей кислорода и азота содержится в 1 л воздуха если масса его равна 1,293 г.

#### Тема 6. Вычисления для приготовления растворов

*Задача 1.* 20 г соляной кислоты с  $\omega(\text{HCl}) = 37\%$  смешивают с 100 г воды. Какова массовая доля хлороводорода в конечной смеси?

*Задача 2.* Какие массы воды и перманганата калия необходимы для приготовления 150 г 1,2 % раствора перманганата калия?

*Задача 3.* Какое количество хлороводорода содержится в 5 л 3М (3-молярной) хлороводородной кислоты [раствора с  $c(\text{HCl}) = 3$  моль/л]?

*Задача 4.* Массовая доля кислорода и азота в воздухе равна соответственно 23,2 % и 75,5 %. Вычислите сколько молей кислорода и азота содержится в 1 л воздуха если масса его равна 1,293 г.

*Задача 5.* Определите, легче или тяжелее воздуха оксид углерода (IV), оксид серы (IV).

#### Тема 7. Разбавление и концентрирование растворов

*Задача 1.* Раствор гидроксида натрия с  $\omega(\text{NaOH}) = 30\%$  должен быть приготовлен путем смешивания 40 % раствора гидроксида натрия с 10 % раствором гидроксида натрия. Какие массовые части обоих растворов необходимо смешать?

*Задача 2.* Какой объем воды необходимо смешать с 175 мл чистого пропанола-1 для того, чтобы получить смесь с  $\varphi(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 35\%$ ?

*Задача 3.* Какова молярная доля диоксида азота в смеси диоксида азота с тетраоксидом диазота, если количество  $\text{NO}_2$  равно 1,2 моль, а сумма количеств  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_4$  составляет 2,8 моль?

*Задача 4.* Какой объем аммиака надо растворить в 1 л водного раствора этого соединения, содержащего 10 мас.% аммиака и имеющего плотность  $0,96 \text{ г/см}^3$ , для получения раствора в котором будет 15 мас.% аммиака.

*Задача 5.* Определите концентрацию раствора серной кислоты, если из 100 г 15 % раствора испарили 30 г воды.

*Задача 6.* При охлаждении 200 г насыщенного при  $40^\circ\text{C}$  раствора ортофосфата натрия (растворимость соли 23,3 г в 100 г воды) до  $25^\circ\text{C}$  выпало 40,92 г кристаллогидрата, а концентрация соли в растворе стала 12,66 %. Установите формулу кристаллогидрата.

#### Тема 8. Вычисление физических свойств растворов

*Задача 1.* Какое количество электричества необходимо для выделения 1 т меди из сернокислого раствора?

*Задача 2.* Масса сплава свинца с оловом 20 г занимает объем  $3 \text{ см}^3$ . Используя справочные данные о плотности этих элементов, определите их массовый доли.

### Раздел 2. Вычисления по уравнениям химических реакций. Экспериментальные задачи.

#### Тема 9. Вычисления по уравнениям химических реакций.

*Задача 1.* Каков объем кислорода может быть получен путем термического разложения 28 г перманганата калия?

*Задача 2.* Какая масса оксида железа (III) должна быть использована в реакции с алюминием для получения 14 г железа?

#### Тема 10. Расчет основного вещества и примесей. Расчет выхода продукта реакции

*Задача 3.* Определите, какая масса нитрата магния образуется при взаимодействии оксида магния массой 80 г с раствором, содержащим 126 г азотной кислоты

*Задача 4.* 14,2 г оксида фосфора (V) растворили в 200 мл раствора едкого натра, содержащего 3,9 мас.%  $\text{NaOH}$ , имеющего плотность  $1,025 \text{ г/мл}$ . Сколько молей, и какого вещества находится в растворе?

*Задача 5.* Сколько килограммов фосфора может быть получено из 1 т. фосфорита, содержащего 40 % примесей.

*Задача 6.* Смесь фосфатов кальция, калия и алюминия содержит 48% металлов. Сколько процентов фосфора содержит смесь?

#### Тема 11. Решение задач на избыток и недостаток

*Задача 1.* 440 мл (н.у) диоксида серы растворили в 800г раствора едкого натра, содержащего 0,15 %. Определите состав полученного раствора и его концентрацию.

*Задача 2.* Смесь 3,2 г серы и 6,9 г железа вступила при нагревании в реакцию соединения без доступа воздуха. Полученную смесь растворили в избытке разбавленной серной кислоты. Каков состав и объем газовой смеси.

*Задача 3.10.* 4 г смеси карбидов кальция и алюминия и обработали избытком воды и в результате выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Определите состав исходной смеси.

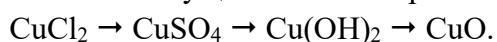
*Задача 4.* Смешали 100 мл раствора соляной кислоты с 20% мас. долей хлороводорода с плотностью 1,098 г/л с 100 мл раствора, содержащего мас. 40% NaOH (плотность 1,430 г/мл). Определите концентрацию веществ в полученном растворе.

## Тема 12. Решение экспериментальных задач

Общее указание: назовите тип задачи, предложите её решение, назовите необходимые реактивы и оборудование. Укажите класс и тему (урок), в рамках которой возможно применение данной задачи.

*Задача 1.* Имеется раствор сульфата меди (II). Получите из него раствор хлорида меди (II) двумя способами.

*Задача 2.* Осуществите экспериментальным путем следующие превращения:



*Задача 3.* Проведите реакции, характерные для глицерина.

*Задача 4.* Установите, имеется ли в исследуемом растворе сульфат-ион.

*Задача 5.* Докажите качественный состав хлорида железа (III).

*Задача 6.* Определите, в какой пробирке находится раствор сахарозы, в какой – раствор глюкозы.

*Задача 7.* Получите опытным путем кислород и докажите его наличие.

*Задача 8.* Определите, в какой из выданных вам склянок находятся растворы гидроксида натрия, хлорида натрия и соляной кислоты.

*Задача 9.* В отдельных пакетиках под номерами находятся следующие вещества: карбонат кальция (строительный материал, используется также для получения гашеной извести), карбонат натрия (используется в производстве стекла), железный купорос (сульфат железа (II) – консервант древесины, фунгицид, восстановитель) и медный купорос (сульфат меди (II) – используется для выделки кож, входит в состав пигментов, является электролитом в батареях). Определите наиболее простым способом каждое из этих веществ.

*Задача 10.* Хлорид калия используется в качестве минерального удобрения, хлорат калия  $\text{KClO}_3$  (бертолетова соль) применяется в зажигательных смесях для головок спичек, а хлорид аммония  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (нашатырь) применяется при паянии и лужении металлов. Определите, не содержатся ли в растворах этих солей ионы хлора

## Компетентностно-ориентированные задачи

Общее указание: назовите тип задачи, предложите её решение, назовите необходимые реактивы и оборудование. Укажите класс и тему (урок), в рамках которой возможно применение данной задачи.

*Задача 1.* Сульфат бария применяется как наполнитель баритобетона – защиты от рентгеновских лучей и радиоизлучения. Пользуясь имеющимися на столе реактивами, получите сульфат бария.

*Задача 2.* Технический хлорид цинка бывает загрязнен примесями хлорида меди(II) и хлорида свинца(II). Для их удаления к раствору хлорида цинка прибавляют гранулированный чистый цинк. Объясните, почему прибавление цинка позволяет очистить хлорид цинка от примесей. Произведите очистку предложенного вам образца хлорида цинка от примеси хлорида меди(II).

*Задача 3.* Прodelайте реакцию между хлоридом магния (является антифризом – средством против обледенения летных полей аэродромов, железнодорожных рельсов и стрелок,

против сгорания угля) и гидроксидом натрия. Напишите ионные уравнения и дайте им объяснения. Какие другие исходные вещества можно использовать для получения тех же продуктов, что в указанной реакции?

#### **Выполнение индивидуального задания (для зачета)**

Общее указание: составьте условие задачи, предложите её решение, назовите необходимые реактивы и оборудование (для экспериментальных задач). Укажите класс и тему (урок), в рамках которой возможно применение каждой задачи.

1. Составление и решение контекстных и ситуационных задач (по 2 задачи).
2. Составление и решение компетентностно-ориентированных задач (по 2 задачи).
3. Составление и решение экспериментальных задач (по 2 задачи).

#### **4.1.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с локальным нормативным актом в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Промежуточная аттестация предусмотрена в виде зачета.

#### **Вопросы к зачету:**

##### *Дисциплина «Решение химических задач»*

1. Сущность и функции школьных химических задач.
2. Классификация школьных химических задач.
3. Компетентностные и контекстные задачи по химии.
4. Требования к учащимся при решении расчётных химических задач.
5. Применение физических величин и единиц их измерения при решении расчётных химических задач.
6. Сущность и классификация экспериментальных задач по химии.
7. Требования к учащимся при решении экспериментальных химических задач.
8. Теоретические основы решения задач по химическим формулам соединений.
9. Классификация расчётных задач на основе химической формулы вещества.
10. Прямые и обратные задачи с применением массовой доли элемента в сложном веществе.
11. Расчёты, основанные на химической формуле вещества с применением количества вещества.
12. Алгоритм решения задач на выведение химической формулы вещества по массам продуктов его горения и другим данным.
13. Теоретические основы решения задач, связанных с растворами веществ.
14. Алгоритмы решения задач, связанных с вычислением массовой доли растворённого вещества в растворе, и обратных задач.
15. Расчёты, связанные с кристаллогидратами.

16. Расчёты, связанные разбавлением и концентрированием раствора, смешением растворов одного и того же вещества разной концентрации.
17. Теоретические основы решения расчётных задач на основе химических уравнений.
18. Вычисление количества вещества, массы или объёма по химическому уравнению.
19. Алгоритмы решения задач по химическим уравнениям с применением массовой доли растворённого вещества в растворе реагента и обратных задач.
20. Алгоритмы решения задач по химическим уравнениям с применением массовой доли примеси в исходном реагенте и обратных задач.
21. Алгоритмы (разные способы) решения задач по химическим уравнениям, если один из реагентов дан в избытке.
22. Вычисления практического выхода продукта реакции по химическим уравнениям и обратные задачи.
23. Расчёты по термохимическим уравнениям.
24. Комбинированные расчётные задачи: возможные варианты.
25. Обобщённый алгоритм решения экспериментальных задач.
26. Способы распознавания веществ.
27. Особенности решения задач на получение веществ.
28. Специфика решения задач на проведение характерных реакций.
29. Конструирование приборов и работа с ними.
30. Отличительные особенности экспериментальных задач на определение примесей и разделение смесей веществ.

#### **Задания к зачету :**

Защита индивидуального задания

Общее указание: Для подобранных 6 задач выполните требования:

Составьте условие задачи, предложите её решение, назовите необходимые реактивы и оборудование (для экспериментальных задач). Укажите класс и тему (урок), в рамках которой возможно применение каждой задачи.

1. Составление и решение контекстных и ситуационных задач (по 2 задачи).
2. Составление и решение компетентностно-ориентированных задач (по 2 задачи).
3. Составление и решение экспериментальных задач (по 2 задачи).

#### **4.2 Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

<b>ПК-1 способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач</b>				
ПК-1.1 знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета);				
ПК-1.2 умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО;				
ПК-1.3 демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные				
<b>Уровни</b>	<b>Содержательное описание</b>	<b>Основные признаки вы-</b>	<b>Пятибалльная</b>	<b>% освоения</b>

освоения компетенции	уровня	деления уровня (критерии оценки сформированности)	шкала (академическая) оценка	(рейтинговая оценка)*	
Высокий (продвину-тый)	Творческая деятельность	Обучающийся готов само-стоятельно решать стандарт-ные и нестандартные про-фессиональные задачи в предметной области дисциплины	Отлично	зачтено	86-100
Средний (оптималь-ный)	Применение знаний и уме-ний в более широких кон-текстах учебной и профес-сиональной деятельности, нежели по образцу, с боль-шей степенью самостоятель-ности и инициативы	Обучающийся готов само-стоятельно решать различ-ные стандартные профес-сиональные задачи в предметной области	Хорошо		61-85
Пороговый	Репродуктивная деятельность	Обучающийся способен решать необходимый минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины	Удовлетво- рительно		41-60
Недостаточ-ный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетвор ительно / не зачтено		40 и ниже

### 4.3 Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете)

5 «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации;</li> <li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий;</li> <li>-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.</li> </ul>
4 «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации;</li> <li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий;</li> <li>-возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя;</li> <li>-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.</li> </ul>
3 «удовлетворительно» (зачтено)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации;</li> <li>-неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя;</li> <li>-выполнение заданий при подсказке преподавателя;</li> <li>- затруднения в формулировке выводов.</li> </ul>
2 «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильная оценка предложенной ситуации;</li> <li>-отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.</li> </ul>

## 5 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. учебная аудитория для лекционных занятий

2. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
  3. лаборатория
  4. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
  5. Лицензионное программное обеспечение:
    - Операционная система Windows 10
    - Microsoft Office Professional Plus
    - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса
- Стандартный Russian Edition
- Справочная правовая система Консультант плюс
  - 7-zip
  - Adobe Acrobat Reader DC
6. Специализированное оборудование и технические средства обучения
    - Проектор
    - Компьютер/ноутбук
    - Телевизор