Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Решение химических задач

18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 17-06-2025 09:25:09 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– сформировать умение решать типовые расчетные задачи по химии.

Задачами учебной дисциплины являются:

– рассмотреть основные алгоритмы решения типовых задач по химии;

– научить использовать основные алгоритмы при решении задач по химии.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам математического и общего естественнонаучного цикла ООП по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;

– Химия.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Общая и неорганическая химия;

– Органическая химия;

– Физическая и коллоидная химия.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02.	решать типовые задачи по химии; использовать полученные знания при решении задач профессиональной деятельности.	основные алгоритмы решения типовых задач по

		химии.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***3 семестр***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***94***	*36*	*58*
Лекции, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***72***	*32*	*40*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***15***	*4*	*11*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Контроль, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Расчеты по химическим формулам.;

Тема 1.1 Решение задач с использованием физических величин (количество и масса вещества, молярный объем газов, относительная плотность газа, массовая доля и постоянная Авогадро).;

Тема 1.2 Задачи на вывод химической формулы вещества.;

Раздел 2 Расчеты, связанные с различными способами выражения концентрации раствора.;

Тема 2.1 Вычисления, связанные с использованием массовых долей растворенных веществ.;

Тема 2.2 Вычисления, связанные с определением молярной концентрации и титра раствора.;

Тема 2.3 Вычисления, связанные с приготовлением растворов различной концентрации.;

Раздел 3 Расчеты по химическому уравнению реакции.;

Тема 3.1 Расчеты по химическому уравнению реакции с зависимости от исходных данных.;

Тема 3.2 Задачи на выход продукта реакции.;

Тема 3.3 Задачи на избыток и недостаток.;

Тема 3.4 Вычисления, связанные с использованием закона эквивалентов.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Расчеты по химическим формулам.		
Тема 1.1.	Решение задач с использованием физических величин	8	

	(количество и масса вещества, молярный объем газов, относительная плотность газа, массовая доля и постоянная Авогадро.		
Тема 1.2.	Задачи на вывод химической формулы вещества.	8	
Раздел 2.	Расчеты, связанные с различными способами выражения концентрации раствора.		
Тема 2.1.	Вычисления, связанные с использованием массовых долей растворенных веществ.	8	
Тема 2.2.	Вычисления, связанные с определением молярной концентрации и титра раствора.	8	
Тема 2.3.	Вычисления, связанные с приготовлением растворов различной концентрации.	8	
Раздел 3.	Расчеты по химическому уравнению реакции.		
Тема 3.1.	Расчеты по химическому уравнению реакции с зависимости от исходных данных.	8	
Тема 3.2.	Задачи на выход продукта реакции.	8	
Тема 3.3.	Задачи на избыток и недостаток.	8	
Тема 3.4.	Вычисления, связанные с использованием закона эквивалентов.	8	
Итого:		**72**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы	**Темы курсовых работ**	**Трудоемкость, *академ.час***

дисциплины	(проектов)	всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**22**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОК 01.; ОК 02.	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 2.	ОК 01.; ОК 02.	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 3.	ОК 01.; ОК 02.	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.	1. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную

траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП СПО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на практическом занятии.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он решает задачи без ошибок.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он допускает несущественные ошибки при решении задач.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он допустил несколько ошибок при решении задач.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не решил ни одну задачу из предложенных.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Щербаков, В. В. Общая химия. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Щербаков, Н. Н. Барботина, К. К. Власенко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10553-7. – URL: https://urait.ru/bcode/541237 (дата обращения: 08.06.2025);

2 Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Л. И. Афонина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 127 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09932-4. – URL: https://urait.ru/bcode/539181 (дата обращения: 08.06.2025).

б) дополнительная литература:

1 Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 309 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07903-6. – URL: https://urait.ru/bcode/540927 (дата обращения: 08.06.2025);

2 Олейников, Н. Н. Химия. Алгоритмы решения задач и тесты : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Н. Олейников, Г. П. Муравьева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 249 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9665-4. – URL: https://urait.ru/bcode/538578 (дата обращения: 08.06.2025).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Практические занятия, групповые и индивидуальные консультации,

текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в аудитории, оборудованной учебной мебелью, доской, проектором, выходом в Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Составитель(и):

доцент Бендре Юлия Владимировна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

д.т.н., генеральный директор
АО «Западно-Сибирский
испытательный центр» Н.В. Журавлева

Приложение

1 Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, химическое соединение, валентность, простые и сложные вещества, количество вещества.
2. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон объёмных отношений, закон Авогадро.
3. Основные способы выражения концентрации растворов.
4. Закон эквивалентов: эквивалентное число, фактор эквивалентности, количество вещества эквивалентов, молярная масса эквивалента вещества.
5. Оксиды: строение, номенклатура, классификация.
6. Гидроксиды: строение, номенклатура, классификация.
7. Кислоты: строение, номенклатура, классификация.
8. Соли: строение, номенклатура, классификация.

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Тема 1.1 Решение задач с использованием физических величин (количество и масса вещества, молярный объем газов, относительная плотность газа, массовая доля и постоянная Авогадро).

1. Определите количество вещества, которое составляет 180 г диоксида кремния.
2. Определите количество вещества, соответствующее $3{,}01 \cdot 10^{23}$ молекулам оксида азота (V).
3. Определите количество вещества, соответствующее 11,2 л кислорода (н.у.).
4. Вычислите массовые доли элементов в оксиде серы (VI).
5. Определите относительную плотность по воздуху газовой смеси, в которой молярная доля водорода 70%, а оксида углерода (III) – 30%.

Тема 1.2 Задачи на вывод химической формулы вещества.

1. Определите простейшую формулу оксида, если 28,8 г оксида содержат 25,6 г меди.
2. Определите формулу вещества, в состав которого входят 87,5% азота, 12,5% водорода. Относительная молекулярная масса вещества 32.
3. Массовая доля металла в оксиде 0,599. Определите металл.

4. Кристаллогидрат хлорида бария содержит 56,14% бария. Определите формулу кристаллогидрата.
5. Некоторый образец содержит 5 г кальция, 3,5 г азота и 12 г кислорода. Определите формулу этого вещества.

Тема 2.1 Вычисления, связанные с использованием массовых долей растворенных веществ.

1. Вычислите массовую долю растворенного вещества, если 450 г раствора содержат 2 г хлорида меди (II).
2. Какова массовая доля хлора в растворе соляной кислоты с массовой долей хлороводорода 0,2?
3. В какой массе воды надо растворить 11,2 л хлора, чтобы получить раствор с массовой долей хлора 1%.
4. Какую массу соды ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$) надо растворить в 500 г воды, чтобы получить двухпроцентный раствор карбоната натрия?
5. К какой массе 10%-го раствора хлорида цинка нужно добавить 50г воды, чтобы получить 6%-ный раствор?

Тема 2.2 Вычисления, связанные с определением молярной концентрации и титра раствора.

1. Найдите молярную концентрацию 30%-ной серной кислоты (плотность раствора 1,22 г/мл).
2. В 1 л воды растворили 1 моль сульфата натрия. Плотность полученного раствора составила 1,03 г/мл. Определите процентную, молярную концентрацию и титр раствора.
3. Сколько молей H_2SO_4 содержится в 1 л 0,1М раствора?
4. Определите молярную концентрацию раствора, если в 200 мл его содержится 5 г КОН.
5. Рассчитайте молярную концентрацию раствора $CuCl_2$ если к 500мл 0,1М раствора добавили 0,5 моль $CuCl_2$.

Тема 2.3 Вычисления, связанные с приготовлением растворов различной концентрации.

1. Сколько граммов KBr необходимо взять, чтобы приготовить 500мл 0,1М раствор?
2. Вычислите массы соли и воды, необходимые для приготовления 40 г раствора NaCl с массовой долей 5%.
3. Требуется приготовить 500 мл 0,1 н. раствора Na_2SO_4. Рассчитайте необходимое количество соли.
4. Сколько граммов воды надо испарить из 800 г 15%-го раствора вещества, чтобы увеличить его массовую долю на 5%?

5. Определите концентрацию раствора, полученного при смешивании 150 г 30%-го и 250 г 10%-го растворов какой-либо соли.

Тема 3.1 Расчеты по химическому уравнению реакции с зависимости от исходных данных.

1. Какое количество кислорода вступит в реакцию с 5 моль меди?
2. Какую массу и какой объем углекислого газа можно получить при сжигании 18,2 г ацетилена?
3. Какое количество нитрата калия надо разложить, чтобы полученного кислорода хватила на сжигание 2,17 г фосфора?
4. При сжигании 9,4 г смеси метана и ацетилена получено 15,68 л углекислого газа. Определите массовые доли газов в смеси.
5. Какова массовая доля примесей в оксиде бария, если при действии на 1 г оксида бария серной кислотой образуется 1,4 г сульфата бария?

Тема 3.2 Задачи на выход продукта реакции.

1. При пропускании 2,24 л хлора (н.у.) через раствор бромида железа (III) образовалось 10 г брома. Определите выход брома.
2. При сгорании 2 г железа в хлоре образовалось 2,5 г соли. Выразите данный выход в процентах от теоретически возможного.
3. На бромид железа (III) подействовали хлором объемом 3,36 л (н.у.). Определите массу полученного брома, если выход продукта реакции составляет 85%.

Тема 3.3 Задачи на избыток и недостаток.

6. Определите массу сульфата бария, который выпал в осадок при сливании раствора, содержащего 522 г нитрата бария и раствора, содержащего 500 г сульфата калия. Вычислите количество частиц осадка.
7. К раствору, содержащему 12,6 г азотной кислоты, добавили раствор, содержащий 7,2 г гидроксида натрия. Определите массы веществ после реакции.
8. Какой объем аммиака (н.у.) образовался в результате взаимодействия 10,7 г хлорида аммония и 6 г гидроксида кальция? Определите массу газа.

Тема 3.4 Вычисления, связанные с использованием закона эквивалентов.

1. Чему равна молярная масса эквивалента Na_3PO_4 при взаимодействии с HCl?

2. Чему равна молярная масса эквивалента H_2SO_4 при взаимодействии с NaOH?
3. Вычислите молярную массу эквивалента сульфата алюминия, если при взаимодействии с щелочью образуется дигидросульфат алюминия.
4. Неизвестный трехвалентный металл массой 0,36 г при обработке избытком раствора серной кислоты выделяет 448 мл (н.у.) водорода. Определите, какой металл вступил в реакцию с серной кислотой.
5. Какова молярная концентрация эквивалента раствора, если в 300 мл его содержится 0,24 г NaOH?

4 Примеры контрольных работ

Раздел 1

1 Определите количество вещества, которое составляет 220 г диоксида кремния.

2 Определите количество вещества, соответствующее 5,4 л кислорода (н.у.).

3 Выведите формулу оксида марганца, в котором массовая доля марганца составляет 63,22%.

4 7,5 мг неизвестного газа сожгли в избытке кислорода, при этом образовалось 11 мг углекислого газа и 4,5 мг воды. Найдите формулу газа.

5 Найдите формулу оксида азота, содержащего 25,93% азота по массе.

Раздел 2

1 Вычислите массовую долю растворенного вещества, если 250 г раствора содержат 4 г хлорида меди (II).

2 Какова массовая доля хлора в растворе соляной кислоты с массовой долей хлороводорода 0,4?

3 Какую массу соды ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$) надо растворить в 500 г воды, чтобы получить четырехпроцентный раствор карбоната натрия?

4 Найдите молярную концентрацию 40%-ной серной кислоты (плотность раствора 1,22 г/мл).

5 Определите молярную концентрацию раствора, если в 200 мл его содержится 15 г KOH.

Раздел 3

1 Сколько выпадает осадка при прибавлении раствора, содержащего 16,4 г нитрата кальция, к избытку раствора соды (карбоната натрия)?

2 Какую массу и какой объем углекислого газа можно получить при сжигании 18,2 г ацетилена?

3 На бромид железа (III) подействовали хлором объемом 3,36 л (н.у.). Определите массу полученного брома, если выход продукта реакции составляет 90%.

4 Вычислите молярную массу эквивалента сульфата алюминия, если при взаимодействии с щелочью образуется сульфат алюминия.

5 Какова молярная концентрация эквивалента раствора, если в 300 мл его содержится 0,5 г NaOH?

4 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1 Определите количество вещества, которое составляет 180 г диоксида углерода.

2 Определите количество вещества, соответствующее 11,2 л водорода (н.у.).

3 Рассчитайте массу 2 моль воды.

4 Рассчитайте массу 3 моль сульфата меди(II).

5 Определите количество вещества, соответствующее $3{,}01 \cdot 10^{23}$ молекулам оксида углерода (IV).

6 Массовая доля трехвалентного элемента в хлориде 34,46%. Определите элемент.

7 Минерал куприт содержит 3% Cu_2O, остальное – пустая порода. Какую массу меди содержит минерал массой 10г?

8 Какое количество кислорода и кальция потребуется для получения 0,7 молей оксида кальция?

9 Сколько литров (н.у.) водорода выделится при взаимодействии алюминия массой 10,8 г с избытком раствора хлороводородной кислоты?

10 Какое количество оксида магния образуется при реакции 2 моль магния и 2 моль кислорода.

11 Определите объём (н.у.) водорода, который выделится при взаимодействии раствора серной кислоты массой 150 г с массовой долей серной кислоты 4,9 % с избытком магния.

12 Какова массовая доля выхода сульфида железа от теоретически возможного, если из 150 г железа при взаимодействии его с серой образуется 210 г сульфида железа?

13 Требуется приготовить 500 мл 0,1 н. раствора NaCl. Рассчитайте необходимое количество соли.

14 Какой объем хлороводородной кислоты (ρ=1,19 г/см^3) необходим для приготовления 1 л 0,1 М раствора?

15 Сколько молей H_2SO_4 содержится в 1 л 1н. раствора?

16 Найдите молярную концентрацию 20%-ной серной кислоты (плотность раствора 1,22 г/мл).

17 Для приготовления 500 мл раствора было взято 20 мл хлороводородной кислоты (ρ=1,19 г/см^3). Вычислите молярную концентрацию полученного раствора.

18 Какая масса щелочи, содержащей 98% NaOH и 2% индифферентных примесей, необходима для приготовления 200 мл 0,1М раствора?

19 Сколько граммов KCl необходимо взять, чтобы приготовить 500мл 0,1М раствор?

20 При взаимодействии образца мрамора массой 6 г с избытком соляной кислоты выделилось 1,3 л (н.у.) углекислого газа. Определите массовую долю некарбонатных примесей в образце мрамора.

21 50 г аммиака прореагировали с 20 г соляной кислоты. Какая масса соли образовалась при этом?

22 Какова молярная концентрация эквивалента раствора, если в 300 мл его содержится 0,40 г NaOH?

23 Чему равна молярная масса эквивалента H_2SO_4 при взаимодействии с KOH?

24 Чему равна молярная масса эквивалента K_3PO_4 при взаимодействии с HCl?

25 При сжигании 0,6 г металла требуется 280 мл кислорода (н.у.). Рассчитайте молярные массы эквивалентов металла и его оксида.