

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Факультет естественных наук  
Кафедра химии и биохимии

УТВЕРЖДАЮ

Врио декана факультета  
естественных наук

  
М.В. Воронов  
«10» декабря 2023 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

Методика составления и решения задач по химии

Направление подготовки – 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки – Химия. Биология

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 4 курс

Разработчик

доцент кафедры химии и  
биохимии

ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Полупаненко Е.Г.

Заведующий кафедрой  
химии и биохимии

 В.Д. Дяченко

Протокол

от «07» декабря 2023 г. № 6

Луганск, 20 23

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Методика составления и решения задач по химии» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

### 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями).

### 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Профессиональные	
ПК-4. Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями	<p>ПК-4.1. Устанавливает и анализирует методолого-мировоззренческие принципы и междисциплинарные связи современной химии со смежными научными областями, позволяющими выйти на принципиально новый интегративный уровень познания механизмов функционирования отдельных биологических систем и целого организма.</p> <p>ПК-4.2. Обосновывает роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владеет современными представлениями о закономерностях развития органического мира.</p> <p>ПК-4.3. Соотносит собственные ценностные мировоззренческо-методологические основы современной биологии с естественнонаучной картиной мира и определяет соотношение субъективного и объективного в общей концепции развития, осмысливает целостное понимание материального мира и на его основе объясняет происхождение жизни, а также сложные процессы, протекающие в природе, обществе и самом человеке.</p> <p>ПК-4.4. Формирует междисциплинарные связи в области биологии и химии на основе интеграции научно-исследовательской и</p>

	<p>методической деятельности.</p> <p>ПК-4.5. Понимает современную химическую картину мира, позволяющую рассматривать все полученные результаты в их единстве и взаимосвязи и соотносит их с естественнонаучной картиной мира в целом.</p>
ПК-5. Способен определять собственную позицию относительно дискуссионных проблем предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения)	<p>ПК-5.1. Самостоятельно проводит исследование, постановку биологического эксперимента, использование информационных технологий для решения научных и профессиональных задач, анализ и оценку результатов лабораторных и полевых исследований.</p> <p>ПК-5.2. Проявляет способность аргументировано, логически верно и ясно выражать свою позицию по обсуждаемым дискуссионным проблемам в сочетании с готовностью к конструктивному диалогу и толерантному восприятию иных точек зрения.</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области химии.</p> <p>ПК-5.4. Осуществляет критический анализ и синтез информации в области химии.</p>

#### 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Раздел 1. Общие вопросы методики решения задач по химии	ПК-4 ПК-5	Устный опрос, составление и решение задач
Раздел 2. Методика составления и решения расчетных задач	ПК-4 ПК-5	Устный опрос, составление и решение задач
Текущая аттестация	ПК-4 ПК-5	Устный опрос, составление и решение задач
Промежуточная аттестация	ПК-4 ПК-5	Зачет

### 1.3. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ПК–4	<p>Знает: - место, значение и функции расчетных задач в курсе химии средней школы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- психолого-педагогические основы применения и решения школьных задач по химии;</li> <li>- способы решения типовых, усложненных и олимпиадных химических расчетных задач и методику их объяснения в учебно-воспитательном процессе;</li> <li>- методы формирования навыков самостоятельной работы и развития творческих способностей и логического мышления учащихся.</li> <li>- нормативные документы, регламентирующие проведение ГИА и ЕГЭ, структуру и содержание контрольно-измерительных материалов для ГИА и ЕГЭ по химии, процедуру проведения государственной итоговой аттестации и единого государственного экзамена;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебно-воспитательном процессе;</li> <li>- объяснять учащимся решение и оформление задач с применением определенных алгоритмов и межпредметных связей;</li> <li>- решать соответствующие задачи школьного курса химии (воспитывающие, образовательные, развивающие), используя химические расчеты в качестве средства обучения и воспитания;</li> <li>- находить источники информации по методике решения расчетных задач в школе;</li> </ul> <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения математических и физических понятий и величин в решении расчетных химических задач;</li> <li>- навыками разработки уроков, включающих решение расчетных химических задач.</li> </ul>
ПК–5	<p>Знает: - место, значение и функции расчетных задач в курсе химии средней школы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- психолого-педагогические основы применения и решения школьных задач по химии;</li> <li>- способы решения типовых, усложненных и олимпиадных химических расчетных задач и методику их объяснения в учебно-воспитательном процессе;</li> <li>- методы формирования навыков самостоятельной работы и развития творческих способностей и логического мышления учащихся.</li> <li>- нормативные документы, регламентирующие проведение ГИА и ЕГЭ, структуру и содержание контрольно-измерительных материалов для ГИА и ЕГЭ по химии, процедуру проведения государственной итоговой аттестации и единого государственного экзамена;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебно-воспитательном процессе;</li> <li>- объяснять учащимся решение и оформление задач с применением</li> </ul>

	<p>определенных алгоритмов и межпредметных связей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать соответствующие задачи школьного курса химии (воспитывающие, образовательные, развивающие), используя химические расчеты в качестве средства обучения и воспитания;</li> <li>- находить источники информации по методике решения расчетных задач в школе;</li> </ul> <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения математических и физических понятий и величин в решении расчетных химических задач;</li> <li>- навыками разработки уроков, включающих решение расчетных химических задач.</li> </ul>
--	---

### 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
<b>7 семестр / 13 триместр</b>			
Решение задач	40	–	30
Самостоятельная работа	20	–	30
Письменный зачет	40	–	40
<b>Всего</b>	<b>100</b>		

#### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	<b>90–100</b>	<b>А</b> – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	<b>83–89</b>	<b>В</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	<b>75–82</b>	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса	

		освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	<b>63–74</b>	<b>D</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	<b>50–62</b>	<b>E</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	<b>21–49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>0–20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

## **2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

### **2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)**

#### **Вопросы для устного опроса:**

##### **Раздел 1. Общие вопросы методики решения задач по химии**

1. Решение задач как метод управления процессом обучения по химии.
2. Алгоритмы решения и составления химических задач.
3. Расчетные и экспериментальные задачи в школьном курсе химии.
4. Дидактическая классификация расчетных задач.
5. Формирование у учащихся умений решать задачи.
6. Методика использования задач на уроках химии.

##### **Раздел 2. Методика составления и решения расчетных задач**

Общие рекомендации по обучению школьников решать химические задачи, использовать межпредметные и внутрикурсовые связи в решении расчетных химических задач и основные этапы, принципы решения задач и выполнения упражнений по темам:

1. Вычисление массы вещества по его количеству и обратный расчет.
2. Определение массовой доли элемента в веществе по его молекулярной массе и наоборот.
3. Расчет объемов и объемных долей газов с использованием газовых законов (Авогадро, Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Менделеева – Клапейрона).
4. Вывод формул соединений по количественному составу.
5. Задачи на вычисление количеств, масс и объемов исходных веществ по количеству, массе и объему продуктов реакции и обратные расчеты.
6. Расчет количеств, масс и объемов продуктов реакции, если один из реагентов взят в избытке.
7. Вычисления количеств, масс и объемов продуктов реакции, если один из реагентов содержит примеси.
8. Задачи на определение выхода продукта реакции от теоретически возможного.
9. Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах и требующих учета концентрации реагентов.
10. Термохимические расчеты.
11. Комбинированные задачи по неорганической химии.
12. Комбинированные задачи по органической химии.
13. Экспериментальные задачи.
14. Задачи повышенной сложности.
15. Олимпиадные задачи.

#### **Задачи для решения на практических работах:**

1. Сколько структурных единиц содержится в молекулярном йоде массой 50,8 г?

2. В каком количестве вещества оксида серы (IV) содержится такое же число атомов серы, что и пирите  $\text{FeS}_2$  массой 24 г?
3. Сколько молекул углекислого газа находится в 1 л воздуха, если объёмная доля  $\text{CO}_2$  составляет 0,03% (условия нормальные)?
4. Относительная атомная масса фтора равна 19. Определите среднюю массу атома фтора (в кг), учитывая, что масса атома углерода равна  $1,993 \cdot 10^{-26}$  кг.
5. Плотность галогеноводорода по воздуху равна 4,41. Определите плотность этого газа по водороду и назовите его.
6. Какой объём при н.у. занимают  $27 \cdot 10^{21}$  молекул газа?
7. В состав химического соединения входят натрий, фосфор и кислород. Массовые доли элементов составляют (%): натрия – 34,6, фосфора – 23,3 и кислорода 42,1. Определите простейшую формулу соединения.
8. При сжигании 1,7 г неизвестного вещества в кислороде образовалось 2,8г азота и 3,4г воды. Установите формулу вещества, если его молярная масса равна 17г/моль.
9. Определите эмпирическую формулу вещества используемого в пищевой промышленности для придания запаха ананасов, если при сжигании 2,78г этого соединения образуется 6,32мг  $\text{CO}_2$  и 2,58мг воды. Молярная масса
10. Молярная масса соединения азота с водородом равна 32 г/моль. Определите формулу этого соединения, если массовая доля азота в нём составляет 87,5%.
11. 10 г некоторого газа при н. у. занимают объём 5,6 л. Определите молярную и относительную молекулярную массу этого газа.
12. Определите МФ газообразного соединения серы с водородом, если массовая доля серы в нём составляет 94,1%, а масса 1л при н.у. равна 1,52 г.
13. При разложении воды электрическим током выделился водород (н.у.) объёмом 3,36 л. Вычислите количество и число молекул образовавшегося кислорода.
14. Фосфид кальция  $\text{Ca}_3\text{P}_2$  реагирует с водой с образованием фосфина  $\text{PH}_3$  и гидроксида кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Составьте уравнение этой реакции. Сколько г. фосфина может получиться из 1,75 г  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ ?
15. Какую массу цинка нужно растворить в серной кислоте для получения водорода, которым можно восстановить оксид меди (II) массой 14,4 г.? Учтите, что водород для восстановления нужен в двукратном избытке.
16. Определите массу осадка, который образуется при пропускании через раствор, содержащий избыток нитрата серебра, бромоводорода объёмом 6,72л (н.у.).
17. Через раствор, содержащий 60 г. иодида натрия, пропущен хлор. Определите количество образовавшегося иода.
18. Нагрели смесь поваренной соли массой 117 г и 200см<sup>3</sup> раствора ( $\rho=1,727\text{г/см}^3$ ) с массовой долей серной кислоты 80%. Определите массу и количество выделившегося хлороводорода.
19. При пропускании нагретой смеси метана с водяным паром над катализатором получили водород (н.у.) объёмом 5,6 л. Определите объём метана, вступившего в реакцию.



20. При обработке оксида марганца (IV) концентрированной соляной кислотой выделился хлор объёмом 4,48 л (н.у.). Рассчитайте массу кислоты, вступившей в реакцию.
21. Определите массу соли и объём водорода (н.у.), которые получаются при взаимодействии 1,5 моль алюминия с избытком раствора серной кислоты.
22. Сколько молей соли образуется при взаимодействии растворов, содержащих 11,2 г KOH и 20 г HNO<sub>3</sub>?
23. Для получения хлорида аммония взяли 11,2 л аммиака и 11,4 л хлороводорода (н.у.). Сколько г. продукта реакции образовалось.
24. Какой объём (н.у.) займёт оксид азота(IV), полученный при взаимодействии 2 моль оксида азота (II) и 1,5 моль кислорода?
25. Вычислите массу нитрата калия, содержащего 5% примесей, который необходим для получения кислорода объёмом 112 л (н.у.) при термическом разложении соли.
26. При взаимодействии технического натрия массой 50 г с водой выделился газ объёмом 22,4 л (н.у.). Определите массовую долю (%) примесей в техническом натрии.
27. Какая масса кальциевой селитры может быть получена из гидроксида кальция массой 148 г, в котором массовая доля посторонних примесей составляет 8%.
28. При окислении 34 кг аммиака было получено 54 кг оксида азота (II). Вычислите выход оксида азота (в %) от теоретически возможного.
29. Какой объём аммиака (н.у.) можно получить из 214 г хлорида аммония,
30. если массовая доля выхода аммиака составила 95% от теоретически возможного?
31. Из 86,7г нитрата натрия, содержащего 2% примесей, получено 56,7г азотной кислоты. Каков выход азотной кислоты?
32. По термохимическому уравнению  $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 682 \text{ кДж}$  вычислите количество теплоты, которая выделится при обработке водой оксида серы (VI) массой 24 г.
33. По термохимическому уравнению  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + 571,68 \text{ кДж}$  вычислите количество теплоты, которая выделится при сгорании водорода объёмом 67,2 л (н.у.). Рассчитайте, какой объём воздуха (н.у.) для этого потребуется (объёмная доля кислорода в воздухе составляет 20%).
34. По термохимическому уравнению  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 393,5 \text{ кДж}$  вычислите количество теплоты, которая потребуется при сжигании каменного угля массой 1 т, содержащего 16% примесей.
35. Составьте термохимическое уравнение образования воды (жидкой) из простых веществ, если известно, что при образовании 9 г воды выделяется 123 кДж теплоты.
36. При сжигании 5,6 л угарного газа выделилось 70,5 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
37. При соединении 18 г алюминия с кислородом выделяется 547 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

38. При действии соляной кислоты на 7,8 г смеси металлического цинка и оксида цинка выделилось 1,12 л водорода. Каков состав смеси?
39. 8,16 г смеси, состоящей из оксидов магния и алюминия, растворили в щёлочи. При этом образовалось 0,36 г воды. Какова массовая доля (%) оксида магния в смеси?
40. Смесь алюминия и меди массой 12 г обработали раствором соляной кислоты
41. и собрали водород объёмом 7,4 л при н.у.. Определите массовые доли (в %) каждого металла в смеси.
42. Смесь кремния и угля массой 29 г обработали избытком концентрированного раствора щёлочи. В результате реакции выделился водород объёмом 13,44 л (н.у.). Определите массовую долю (%) кремния в этой смеси.
43. Имеется смесь карбоната и гидрокарбоната натрия. При прокаливании образца смеси массой 60 г выделилась вода массой 2,7 г. Определите массовые доли солей в смеси (в%).
44. Имеется смесь порошков металлов никеля, цинка и серебра. Часть этой смеси массой 4,58 г обработали концентрированным раствором щёлочи, получив при этом газ объёмом 224 мл. Другую часть той же смеси массой 11,45 г обработали разбавленной серной кислотой. При этом выделился газ, занимающий объём 2,24 л. Определите массовые доли (%) металлов в смеси. Объёмы приведены к н.у.
45. В воде объёмом 200 мл растворили соль массой 40 г. Определите массовую долю (%) соли в полученном растворе, приняв плотность воды равной 1г/мл.
46. В воде массой 40г растворили железный купорос  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  массой 3,5г. Определите массовую долю (%) сульфата железа (II) в полученном растворе.
47. В растворе массой 100г содержится хлорид бария массой 20г. Какова массовая доля (%) хлорида бария в растворе?
48. Сахар массой 1кг растворили в воде объёмом 5л. Найти массовую долю (%) сахара в этом растворе.
49. В 600г воды растворили аммиак  $\text{NH}_3$  объёмом 560мл (н.у.). Определите массовую долю (%) аммиака в полученном растворе.
50. В 72,8мл воды растворили 11,2 л  $\text{HCl}$ . Вычислите массовую долю(%)  $\text{HCl}$  в полученном растворе. Отв: 20%
51. 400г раствора, плотность которого 1,5г/мл, содержат 360г растворённого вещества. Вычислите массовую долю (%) в-ва в этом растворе.
52. В 500см<sup>3</sup> воды растворили 11,2 л хлороводорода (н.у.). Массовая доля (в %) хлороводорода в растворе составляет: а) 7,04 б) 3,52 в) 4,69 г) 8,24
53. В 175г воды растворено 25г медного купороса  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Какова массовая доля (%) сульфата меди в полученном растворе?
54. При выпаривании 500г 10%-ного раствора хлорида натрия получили раствор массой 200г. Вычислите массовую долю (%) полученного раствора.

55. Определите массовую долю (%) сульфата калия, если 4кг 15%-ного раствора выпарили до 1кг.
56. К 250г 10%-ного раствора поваренной соли прилили 150мл воды. Какова массовая доля (%) соли в полученном после разбавления растворе?
57. К 120г глюкозы с массовой долей 14% прилили 180мл воды. Какова массовая доля (%) глюкозы в полученном растворе?
58. Смешали 200г 50%-ного раствора с 300г 20%-ного раствора. Какова массовая доля (%) получившегося раствора?
59. К 40г раствора фосфата натрия  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  с массовой долей 8% прилили 20г раствора с массовой долей  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  5%. Какова массовая доля (%) полученного раствора?
60. Какую массу фосфата калия и воды нужно взять для приготовления раствора с массовой долей  $\text{K}_3\text{PO}_4$  8% массой 250г?
61. Какая масса хлорида железа (III) содержится в 20мл раствора с массовой долей  $\text{FeCl}_3$  40%? Плотность раствора 1,13г/мл.
62. Какие массы воды и нитрата аммония  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  необходимо взять для приготовления 3л раствора с массовой долей  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  8%? Плотность раствора 1,06г/мл.
63. В каком количестве воды следует растворить 90г вещества, чтобы получить 10-процентный раствор?
64. Имеется 90-процентный раствор. Какое количество его нужно взять, чтобы приготовить 500г 20%-ного раствора?
65. Сколько воды надо прибавить к 2кг 60-процентного раствора, чтобы получить 12-процентный раствор?
66. Сколько г. расходуется 5-процентного раствора гидроксида натрия при реакции с 2г хлорида меди(II)?
67. Какая масса раствора с массовой долей гидроксида натрия 4% потребуется для полной нейтрализации соляной кислоты массой 30г с массовой долей  $\text{HCl}$  5%?
68. К 200г раствора с массовой долей нитрата серебра 4,25% прилили 50г раствора с массовой долей бромид натрия 20,6%. Определите количество вещества и массу образовавшегося осадка.
69. К гидроксиду железа (III) массой 10,7г добавили 66,4см<sup>3</sup> раствора ( $\rho=1,1\text{г/см}^3$ ) с массовой долей хлороводорода 20%. Определите массу образовавшейся воды.
70. Определите объём 20%-ного раствора соляной кислоты ( $\rho=1,1\text{г/мл}$ ), который потребуется для реакции с 10г карбоната кальция  $\text{CaCO}_3$ .
71. Какая масса осадка образуется, если пропускать оксид углерода (IV) объёмом 280мл (н.у.) через раствор с массовой долей гидроксида бария 0,12 и массой 20г?
72. Нагрели смесь поваренной соли массой 117г и 200см<sup>3</sup> раствора ( $\rho=1,727\text{г/см}^3$ ) с массовой долей серной кислоты 80%. Определите объём (н.у.) выделившегося хлороводорода.
73. К 300см<sup>3</sup> раствора ( $\rho=1,083\text{г/см}^3$ ) с массовой долей хлорида железа(III) 2,5% прилили раствор, содержащий 10,08г гидроксида калия.

Образовавшийся осадок отделили от раствора и прокалили до постоянной массы. Вычислите количество вещества и массу твёрдого остатка.

74. Вычислите объём раствора ( $\rho = 1,11 \text{ г/см}^3$ ) с массовой долей азотной кислоты 20% (р-р считать концентрированным), необходимого для реакции с 6,8 г меди с массовой долей примесей 6%.
75. Смесь оксида углерода (IV) и азота объёмом 1,6 л пропустили через известковую воду. Образовался осадок массой 2 г. Определите массовую долю азота в смеси.
76. Рассчитайте объём концентрированной серной кислоты ( $\rho = 1,84 \text{ г/мл}$ ) с массовой долей 98%, которую необходимо взять для полного растворения меди массой 10 г.
77. Какой объём раствора плотностью 1,33 г/мл с массовой долей гидроксида натрия 30% надо прилить к воде объёмом 200 мл для получения раствора с массовой долей NaOH 8%? Плотность воды равна 1 г/мл.
78. К раствору, в котором находится нитрат алюминия массой 42,6 г, прилили раствор, содержащий карбонат натрия массой 37,2 г. Осадок прокалили. Определите массу осадка после прокаливания.
79. Газ, полученный при взаимодействии сульфида железа (II) массой 17,6 г с избытком серной кислоты, пропустили через раствор сульфата меди (II) массой 300 г. Образовался осадок массой 14,4 г. Определите массовую долю (%) сульфата меди (II) в растворе.
80. Рассчитайте, сколько серебра можно получить при взаимодействии 18 г глюкозы с избытком аммиачного раствора оксида серебра. Какой объём (н.у.) газа выделится при спиртовом брожении такого же количества глюкозы, если выход продукта реакции составляет 75%?
81. Для полного гидрирования двойной связи в олеиновой кислоте, образовавшейся в результате гидролиза жира, потребовалось 13,44 м<sup>3</sup> водорода (н.у.). Какая масса жира, содержащего 95% триолеата, подверглась гидролизу?
82. Было выработано 5,88 т глицерина. Рассчитайте, какое примерно количество жира понадобилось для этого, если принять, что жир представляет собой чистый эфир олеиновой кислоты и глицерина и выход по реакции 85% от теоретического.
83. При окислении (без разрыва связей C – C) предельного одноатомного спирта получена кислота с выходом 80%. При действии на эту кислоту избытка цинка выделилось 4,48 л водорода (н.у.). Какая кислота и в каком количестве была получена? Сколько граммов и какого спирта потребовалось, если известно, что при дегидратации спирта образуется 2-метилпропен?
84. Какая масса 1-бромпропана потребуется для получения путем ряда превращений 29 г ацетона, если все реакции протекают со 100%-ным выходом?
85. При сжигании образца азотсодержащего гетероциклического соединения, не содержащего заместителей в кольце, образовалось 1,2 л

углекислого газа, 0,8 л паров воды и 0,4 л азота (н. у.). Установите возможную структуру соединения.

### **Задачи для проведения контрольной работы:**

1. На смесь железа и оксида железа (III) массой 24 г, массовая доля железа в которой 30%, подействовали раствором бромоводородной кислоты. Какая масса бромоводорода была израсходована? (71,85 г)
2. Какая масса соляной кислоты потребуется для растворения 42 г смеси кальция и оксида кальция, массовая доля кальция в которой 30%? (61,32 г)
3. Имеется смесь карбоната натрия и гидроксида натрия массой 24 г. Массовая доля карбоната натрия 20%. Определить массу серной кислоты, затраченной на растворение смеси. (27,96 г)
4. Имеется смесь магния и оксида магния массой 4 г. Массовая доля оксида магния 30%. Определить массу 10% раствора соляной кислоты, затраченной на растворение смеси. (107,1г)
5. На 16 г смеси меди и алюминия, в которой 80% меди, подействовали избытком раствора серной кислоты. Вычислите объем выделившегося газа при н.у. (3,98 л)
6. Какая масса 20% раствора соляной кислоты потребуется для полного растворения 10 г смеси цинка и оксида цинка, если при этом выделился водород объемом 2,24 л (н.у.)? (52,3 г)
7. Смесь меди и оксида меди (II) массой, содержащая 50% меди, обработали раствором серной кислоты. При этом образовалось 8 г соли. Определите массу взятой смеси. (8 г)
8. Смесь медных и железных опилок, массовая доля железа в которой 20%, обработали раствором соляной кислоты. При этом выделилось 4,48 л водорода (н.у.). Определите массу взятой смеси. (56 г)
9. Смесь цинка и карбоната цинка, массовая доля цинка в которой 35%, обработали раствором бромоводородной кислоты. При этом выделилось 2,8 л водорода (н.у.). Определите массу взятой смеси. (23,2 г)
10. При взаимодействии смеси цинковых и медных опилок с концентрированной серной кислотой образовалось 20,16 л сернистого газа (н.у.). При действии на ту же массу исходной смеси соляной кислоты выделился водород объемом 8,96 л (н.у.). Определите массу исходной смеси металлов. (58 г)

### **2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Бинарное соединение, молекулы которого имеют линейное строение, содержит 47% кислорода по массе. Его можно получить при отщеплении двух молекул воды от некоторой кислоты, содержащей 61,5% кислорода по массе. О каком соединении идет речь? Какова его структура и методы синтеза?

2. Плотность паров по воздуху у хлорированного предельного углеводорода равна 3,19. Определите брутто-формулу вещества. Сколько изомеров существует у вещества с такой формулой?
3. Смесь, состоящая из сероводорода и кислорода, находится в закрытом сосуде при температуре 200 С и давлении несколько ниже атмосферного. Смесь нагрели и дождались окончания протекания реакции, после чего температуру довели до исходной. При этом давление понизилось на 28,6% по сравнению с первоначальным. Затем в сосуд добавили 80 г кислорода и снова нагревали до прекращения реакции, после чего температуру вернули к исходной (200 С). Давление в сосуде стало в 1,43 раза выше первоначального. Определите состав исходной смеси в объемных долях, если известно, что в конечной смеси еще остался кислород.
4. Минимальным числом распространенных или легкополучаемых реактивов требуется качественно определить 4 неподписанных водных раствора: серной кислоты, сульфата натрия, соляной кислоты, хлорида натрия. Напишите уравнения протекающих реакций. Осуществите эксперимент практически.
5. Напишите и уравняйте реакцию окисления комплекса  $[\text{Cr}(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)_6]_4[\text{Cr}(\text{CN})_6]_3$  сернокислым раствором перманганата калия, если известно, что все элементы-восстановители окисляются до высших степеней окисления, методами электронного и электронно-ионного баланса. Определите степени окисления элементов в комплексе-восстановителе.
6. В концентрированной азотной кислоте растворили 23,70 г вещества А, состоящего из 3 элементов, при этом выделяющиеся газы снова пропускали через тот же раствор. К получившемуся раствору добавили избыток раствора хлорида бария. При этом образуется 34,95 г белого осадка. Определить вещество А и написать уравнения всех проведенных реакций.
7. При обработке смеси двух твердых веществ А и Б горячей концентрированной азотной кислотой образуется газ В, раствор вещества Г и осадок Д. При нагревании этой же смеси до 150-200°C видимых изменений не происходит, а при сильном прокаливании при 800-900°C без доступа воздуха образуются только два продукта: металл М и газообразное при нормальных условиях вещество Е. Они устойчивы в условиях опыта. Те же продукты образуются при прокаливании смеси веществ А и Д. Пропускание газа Е через известковую воду приводит к выпадению осадка, который потом полностью растворяется, образуя вещество Ж. При длительном нагревании при 450 С порошка металла М на воздухе образуется соединение З с массовой долей кислорода 9,334%. Вещество З полностью растворяется в избытке щелочи и лишь частично в избытке разбавленной азотной кислоты. Назовите все перечисленные вещества. Напишите уравнения упомянутых реакций.

8. В разбавленной серной кислоте растворили 16,8 г некоторого металла. Определите металл если известно, что на реакцию израсходовалось 14,7 г серной кислоты.
9. Некоторый газ был смешан с аргоном в объемном отношении 1:9. Через трубку с раскаленными магниевыми стружками (800 °C) пропустили 5,6 л (н.у.) этой смеси. Из трубки выходил чистый аргон, а масса твердого содержимого увеличилась на 3,02 г. Растворимая в холодной воде часть содержимого трубки составила 2,38 г. При действии раствора нитрата серебра на полученный раствор образовалось 7,13 г белого осадка, не растворимого в разбавленных кислотах, но растворимого в водном растворе аммиака. Твердый остаток в трубке был обработан разбавленной соляной кислотой. Нерастворившаяся часть составила 1,86 г, а после прокаливания на воздухе уменьшилась до 1,56 г. Остаток представлял собой бесцветную соль. Определите молекулярную формулу газа. Объясните указанные превращения. Благодаря каким свойствам этот газ находит применение?
10. Предложите способ разделения смеси железных опилок, порошкообразной серы, оксида меди (II) и оксида цинка. Все эти вещества должны после разделения находиться в том же химическом соединении в котором они присутствуют в смеси. Напишите уравнения используемых реакций. Предложите вариант разделения используя только химические процессы.
11. Смесь водорода и аммиака пропустили через нагретую трубку с избытком оксида меди (II) массой 107,33 г. Объем собранного газа после трубки составил 5,6 л (н.у.). Содержимое трубки перемешали и разделили на 2 равные части. Первую часть нагрели в атмосфере кислорода и ее масса увеличилась на 6,8 г. Вторую часть полностью растворили в 2 л 20% азотной кислоты (плотность 1,19 г/см<sup>3</sup>). Найти состав исходной газовой смеси в объемных процентах и массовую долю нитрата меди в полученном растворе.
12. На чашках весов уравновешены два открытых стакана, содержащие 43,5 мл 25%-ного раствора азотной кислоты плотностью 1,15 в каждом. В один из стаканов внесено 20 г мрамора, а в другой - 20 г карбоната магния. Изменится ли равновесие весов после окончания реакции.
13. Смесь бензола и толуола общей массой 23,0 г обработали горячим нейтральным раствором перманганата калия. Органический слой и осадок отделили от раствора. Масса осадка составила 13,05 г. Чему равна масса органического слоя?
14. К 18 г диамина, при сгорании которого объем образующегося углекислого газа в 2 раза превышает объем азота, добавили 136,9 г 12,0%-ного раствора хлороводородной кислоты. Вычислите массовые доли веществ в растворе.

15. Рассчитайте, какой объем 98-процентной азотной кислоты (плотность 1500 кг/м<sup>3</sup>) потребуется для получения тринитроцеллюлозы массой 1 т при 90-процентном выходе.