

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**им. В.П. Астафьева**  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра биологии, химии и экологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ**

Направление подготовки:

*44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*

Направленность (профиль) образовательной программы:

*«Биология и химия»*

квалификация (степень): *бакалавр*

Рабочая программа дисциплины составлена ст. преп. Калашниковой И.В., ст. преп. Халявиной Ю.Г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры химии

Протокол № 8  
"10" мая 2017 г.

Заведующий кафедрой

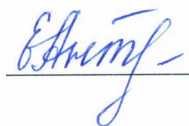


д.х.н., проф. Горностаев Л.М.

Одобрено НМСС(Н) ФБГХ

Протокол № 7

"16" мая 2017 г.  
Председатель НМСС (Н) ФБГХ



д.б.н., проф. Антипова Е.М.

Рабочая программа дисциплины «Задания по химии повышенной сложности» актуализирована и обсуждена на заседании кафедры химии

«18» мая 2018 г. Протокол № 8

Заведующий кафедрой химии



д.х.н., проф. Л.М. Горностаев

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

«13» июня 2018 г. Протокол № 9  
Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

Рабочая программа дисциплины «Задания по химии повышенной сложности» обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

«15» мая 2019 г. Протокол № 8

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

«23» мая 2019 г. Протокол № 8  
Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

## Пояснительная записка

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Рабочая программа дисциплины «Задания по химии повышенной сложности» отвечает требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования «Бакалавриат», направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», утверждённому 09.02. 2016г. № 91, а также профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н. с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н и от 5 августа 2016 г. № 422н.

Рабочая программа дисциплины «Задания по химии повышенной сложности» разработана на основе «Стандарта рабочей программы дисциплины в КГПУ им. В.П. Астафьева», утвержденного Ученым советом университета 30.09.2015г., приказ № 389(п) от 07.10.2015.

Дисциплина «Задания по химии повышенной сложности» относится к вариативной части образовательной программы.

### 2. Трудоемкость дисциплины.

По рабочему учебному плану дисциплина «Задания по химии повышенной сложности» изучается студентами дневной формы обучения в 9 учебном семестре 5 курса. Общее количество часов – 180 часов, из них 54 часа составляют аудиторные занятия (практические занятия-семинары), 90 часов отводится на внеаудиторную (самостоятельную) работу студентов, 36 часов на итоговый контроль (экзамен).

### 3. Цель освоения дисциплины «Задания по химии повышенной сложности»:

формирование у обучающихся профессиональных компетенций при решении расчетных задач повышенной сложности по химии и умений применять методические приемы по решению задач в педагогической практике.

Задачи изучения дисциплины:

- Сформировать, закрепить и систематизировать теоретические знания по химии (химические понятия, теории, законы), умение устанавливать внутренние закономерности между ними.
- Развить умения применять теоретические знания при решении заданий повышенной сложности по химии.
- Воспитать трудолюбие, целеустремленность, развивать чувство ответственности, упорство и настойчивость в достижении поставленной цели.

### 4. Планируемые результаты обучения.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ПК-4** - Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета;

**ПК-7** - Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности.

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине «Задания по химии повышенной сложности» (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
Сформировать, закрепить и систематизировать теоретические знания по химии (химические понятия, теории, законы), умение устанавливать внутренние закономерности между ними.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химическую и физическую сущность процессов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать химические и физические законы при анализе проблемы поставленной задачи;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с универсальными и специализированными пакетами прикладных программ для решения задач.</li> </ul>	<b>ПК-4, ПК-7</b>
Развить умения применять теоретические знания при решении заданий повышенной сложности по химии.	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства химического исследования веществ и их превращений;</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать базовые знания дисциплины для решения заданий по химии;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения расчетных и экспериментальных задач химических олимпиад школьников различного уровня.</li> </ul>	<b>ПК-4, ПК-7</b>
Воспитать трудолюбие, целеустремленность, развивать чувство ответственности, упорство и настойчивость в	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные законы и понятия химии, их математические формулировки, связь химии с другими науками через решение практико-ориентированных ситуационных задач;</li> </ul>	<b>ПК-4, ПК-7</b>

достижении поставленной цели.	<b>Уметь</b> - устанавливать внутренние закономерности между основными химическими понятиями, логически рассуждать, планировать, делать краткие записи, производить расчеты и обосновать их теоретическими предпосылками, делать выводы на основе полученных результатов, организовать контроль и самоконтроль через самостоятельную работу над учебным материалом.	
	<b>Владеть</b> - приемами решения расчетных и экспериментальных задач по химии, методами и методиками проведения уроков с практическим содержанием, включающим решение задач по химии, навыками формирования мировоззрения, расширения кругозора в краеведческих и политехнических вопросах, развития интереса к химии, профессиональной ориентации.	

## **5. Контроль результатов освоения дисциплины.**

В ходе изучения дисциплины используются методы текущего контроля успеваемости: тест (входной контроль), тестирование по темам курса, решение задач по темам курса, решение задач с практическим применением, индивидуальные задания, контрольные работы по разделам «Основные законы и понятия химии», «Растворы», «Расчеты по уравнениям химических реакций», «Задачи по органической химии».

Форма итогового контроля:

Экзамен, состоящий из двух частей:

- а) теоретический - устные ответы на вопросы по дисциплине «Задания по химии повышенной сложности»;
- б) практический – решение задачи по темам, изучаемым в курсе «Задания по химии повышенной сложности».

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

## **6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины:**

- 1) современное традиционное обучение (лекционно-семинарская-зачетная система);
- 2) проблемное обучение;
- 3) технология модульного обучения.



**Содержание теоретического курса дисциплины**  
**«Задания по химии повышенной сложности»**

**Модуль №1. Основные законы и понятия химии.**

**Расчеты по химическим формулам**

**Тема 1. Строение атома химических элементов.**

Периодический закон Менделеева. Периодическая система элементов. Радиоактивность. Ядерная модель атома. Строение ядра. Строение электронной оболочки. Квантовые числа.

**Тема 2. Химическая связь.**

Ионная химическая связь. Ионные кристаллические решетки. Классификация ковалентной химической связи: по механизму образования, по электроотрицательности, по способу перекрывания электронных орбиталей, по кратности.

Кристаллические решетки веществ с ковалентной связью: атомной и молекулярной. Металлическая химическая связь. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная. Межмолекулярные взаимодействия.

**Тема 3. Расчеты на вывод молекулярных формул веществ**

Задачи на нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов и на нахождение химической формулы по отношению масс элементов, входящих в состав данного вещества. Вычисление относительной молекулярной массы вещества. Нахождение отношения масс элементов по химической формуле сложного вещества и нахождение содержания массовых долей элементов в сложном веществе. Расчет массы элемента по известной массе сложного вещества, нахождение массы сложного вещества по заданной массе элемента, вычисление количества вещества соответствующего определенной массе вещества, вычисление массы вещества по известному количеству вещества, вычисление числа атомов и молекул, содержащихся в определенной массе вещества.

**Тема 4. Газовые законы, их использование при решении расчетных задач**

Расчетные задачи с использованием законов Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона. Объединенный газовый закон. Уравнение состояния идеального газа Менделеева - Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Закон Авогадро и следствия из него. Расчеты, связанные с использованием плотностей, относительных плотностей и молярного объема газов. Объемная доля. Закон объемных отношений.

**Тема 5. Решение задач на примеси и выход продуктов реакции.**

Определение чистого вещества в руде в процентном отношении. Решение уравнений в том случае, когда исходное вещество содержит некоторое количество примесей.

**Модуль №2. Растворы**

## **Тема 6. Расчетные задачи с использованием различных способов выражения состава растворов**

Способы выражения состава раствора. Расчеты по определению массовой доли растворенного вещества и массы растворенного вещества по известной массовой доле его в растворе. Расчеты с использованием молярной концентрации вещества в растворе и молярной концентрации эквивалента. Формулы пересчета

### **Тема 7. Способы выражения концентрации растворов**

Растворитель и растворённое вещество. Насыщенный, ненасыщенный и пересыщенный растворы. Способы выражения состава раствора (массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация, нормальная концентрация).

### **Тема 8. Вычисления при приготовлении, разбавлении, концентрировании и смешивании растворов**

Расчетные задачи с использованием долей: массовой, объемной, мольной. Нахождение массы компонента смеси. Задачи на составление системы уравнений. Вычисления при приготовлении растворов. Расчеты, используемые при разбавлении и концентрировании растворов. Решение расчетных задач на смешивание растворов. Вычисления при приготовлении растворов газов. Задачи на олеум.

### **Тема 9. Вычисления в системах растворов электролитов и процессах гидролиза солей.**

Понятие «гидролиза». Гидролиз солей: по катиону, по аниону, по катиону и аниону. Вычисление pH в растворе гидролизующейся соли. Ступенчатый гидролиз. Необратимый гидролиз. Практическое применение гидролиза.

## **Модуль №3. Расчеты по уравнениям химических реакций**

### **Тема 10. Решение задач на лимитирующий компонент**

Решение задач на избыток и недостаток реагирующих веществ.

### **Тема 11. Расчетные задачи по уравнениям химических реакций**

Вычисление масс веществ или объемов газов по известному количеству вещества одного из вступающих в реакцию или получающихся в результате ее. Вычисления объемных отношений газов по химическим уравнениям. Расчет по термохимическим уравнениям количества теплоты по известному количеству и массе одного из участвующих в реакции веществ. Расчеты по химическим уравнениям на лимитирующий реагент. Определение массовой доли выхода продукта от теоретически возможного. Вычисления массы продукта реакции по известной массе исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей. Расчетные задачи с использованием уравнений окислительно-восстановительных реакций.

### **Тема 12. Задачи на материальный баланс**

Составление математических описаний баланса облегчается при использовании графических способов отображения происходящих изменений.

### **Тема 13. Классификация химических реакций**

Понятие о химической реакции; её отличие от ядерной реакции. Реакции идущие с изменением состава вещества:

- по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена);
- по изменению степеней окисления элементов, образующих вещества (ОВР и не ОВР);
- по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические);
- по фазе (гомо- и гетерогенные);
- по направлению (обратимые и необратимые);
- по использованию катализатора (каталитические и некаталитические);
- по механизму (радикальные и ионные);
- по виду энергии, инициирующей реакцию (фотохимические, радиационные, электрохимические, термохимические).

**Тема 14. Расчёты по электрохимическим уравнениям реакций. Решение задач на процесс коррозии.**

Понятие «коррозии». Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.

### **Тема 15. Окислительно-восстановительные реакции. (ОВР)**

Степень окисления. Классификация реакций в свете электронной теории. Опорные понятия теории ОВР. Методы составления уравнений ОВР: метод электронного баланса, метод полуреакции. Влияние среды на протекание ОВР.

### **Тема 16. Электролиз.**

Расчетные задачи с использованием уравнений реакций. Электролиз расплавов и водных растворов солей, кислот и оснований.

### **Тема 17. Расчёты по тепловому эффекту химических реакций.**

Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия. Экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект. Термохимическое уравнение. Теплота образования. Понятие об энтальпии. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Энергия Гиббса. Возможность протекания реакции в зависимости от изменения энергии и энтропии.

**Тема 18. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Химическое равновесие.**

Вычисления скорости химической реакции. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций: природа реагирующих веществ;

температура; концентрация; катализаторы. Обратимость химических реакций. Понятие о химическом равновесии. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура. Принцип Ле Шателье.

#### **Модуль №4 Задачи по органической химии**

##### **Тема 19. Решение комбинированных задач**

Получение веществ. Реакции с ними.

##### **Тема 20. Решение олимпиадных задач**

Решение задач несколькими способами.

##### **Тема 21. Решение расчетных задач по курсу органической химии**

Решение расчетных задач на нахождение молекулярной формулы углеводорода. Метод решения задач на определение молекулярной формулы сложного вещества по данным продуктов сгорания. Решение задач разного типа по курсу органической химии.

##### **Тема 22. Практическое значение химии**

Химия и производство. Химия и сельское хозяйство. Химия и экология.

Химия и повседневная жизнь.

**Технологическая карта обучения дисциплине  
«Задания по химии повышенной сложности»**

Направление подготовки:

*44.03.05 Педагогическое образование(с двумя профилями подготовки)*

Направленность (профиль) образовательной программы:

*«Биология и химия»*

**квалификация (степень): бакалавр**

**по очной форме обучения**

(общая трудоемкость 5 з.е.)

Наименование модулей, разделов, тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Содержание внеаудиторной работы	Формы контроля
		всего	лекций	семинаров	лабораторных работ			
<b>Входной модуль</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	-	-	Тестирование
<b>Модуль №1. Основные законы и понятия химии. Расчеты по химическим формулам</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	-	<b>10</b>	-	<b>20</b>		
Тема 1. Строение атома химических элементов.	6	2		2		4	Решение задач по теме.	Проверка задач
Тема 2. Химическая связь.	6	2		2		4	Решение задач по теме.	Проверка задач
Тема 3. Расчеты на вывод молекулярных формул веществ	6	2		2		4	Решение задач по теме. Составление задач по теме.	Проверка задач. Работа в парах по составленным задачам
Тема 4. Газовые законы, их использование при решении расчетных задач	6	2		2	-	4	Подготовка к письменной работе №1	Письменная работа №1
Тема 5. Решение задач на примеси и выход продуктов реакции.	6	2		2		4	Решение задач по теме.	Проверка задач.
<b>Модуль №2. Растворы</b>	<b>32</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	-	<b>16</b>		
Тема 6. Расчетные задачи с использованием различных	8	4		4	-	4	Решение задач по теме. Составление тестов по	Проверка задач. Работа в парах по

способов выражения состава растворов							теме.	составленным тестам.
Тема 7.Способы выражения концентрации растворов	8	4	4			4	Решение задач по теме.	Проверка задач. Устный опрос.
Тема 8. Вычисления при приготовлении, разбавлении, концентрировании и смешивании растворов	8	4	4	-		4	Решение задач по теме.	Проверка задач.
Тема 9.Вычисления в системах растворов электролитов и процессах гидролиза солей.	8	4	4			4	Решение задач по теме. Составление задач по теме.	Проверка задач. Работа в парах по составленным задачам
<b>Модуль №3. Расчеты по уравнениям химических реакций</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>		<b>36</b>		
Тема 10. Решение задач на лимитирующий компонент (избыток-недостаток)	6	2	2			4	Решение задач по теме.	Проверка задач.
Тема 11. Расчетные задачи по уравнениям химических реакций	6	2	2	-		4	Решение задач по теме, Составление задач по теме.	Проверка задач.
Тема 12. Задачи на материальный баланс	6	2	2			4	Решение задач по теме.	Проверка задач.
Тема 13. Классификация химических реакций	6	2	2			4	Решение задач по теме. Составление тестов по теме.	Проверка задач. Работа в парах по составленным тестам.
Тема 14. Расчёты по электрохимическим уравнениям реакций. Решение задач на процесс коррозии	6	2	2	-		4	Подготовка к письменной работе №2.	Письменная работа №2.
Тема 15. Окислительно-восстановительные реакции. (ОВР)	6	2	2			4	Решение задач по теме.	Проверка задач.
Тема 16. Электролиз		2	2			4	Решение задач по теме.	Проверка задач.

Тема 17. Расчёты по тепловому эффекту	6	2		2	-	4	Решение задач по теме. Изучение методов создания комбинированных заданий.	Проверка задач.
Тема 18. Скорость химических реакций. Химическое равновесие	6	2		2		4	Решение олимпиадных задач. Подборка олимпиадных задач.	Проверка задач.
<b>Модуль №4 Задачи по органической химии</b>	<b>26</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>18</b>	Решение задач по теме	Проверка задач.
Тема 19. Решение комбинированных задач	4	1		1		3	Подготовка к письменной работе №3.	Письменная работа №3.
Тема 20. Решение олимпиадных задач	4	1		1		3	Решение задач по теме.	Проверка задач.
Тема 21. Решение расчетных задач по курсу органической химии	6	2		2		4	Решение задач по теме.	Организация и проведение внеклассного мероприятия «Окислитель-восстановитель»
Тема 22. Практическое значение химии	6	2		2		4	Решение задач по теме. Составление тестов по теме.	Проверка задач.
<b>Итоговый модуль</b>	<b>36</b>	<b>-</b>		<b>-</b>	<b>-</b>			Экзамен
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>54</b>		<b>54</b>	<b>-</b>	<b>90</b>		

## ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ И КУРСОВЫХ РАБОТ

по дисциплине «Задания по химии повышенной сложности»

Направление подготовки:

*44.03.05 Педагогическое образование(с двумя профилями подготовки)*

Направленность (профиль) образовательной программы:

*«Биология и химия»*

квалификация (степень): *бакалавр*

1. Задачи повышенной сложности.
2. Составление алгоритмов для решения задач повышенной сложности.
3. Подходы к решению задач повышенной сложности.
4. Проблемы, возникающие при решении задач по химии.
5. Методика решения задач по химии с использованием математических уравнений, систем уравнений.
6. Методические требования к решению химических задач.
7. Использование наглядности при решении расчетных задач по химии
8. Разработка олимпиадных задач для учащихся 8-9 классов.
9. Разработка факультативного курса «Решение расчетных задач по химии».
10. Разработка факультативного курса «Подготовка к ГИА».



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, магистратура)	Количество зачетных единиц/кредитов
Задания по химии повышенной сложности	Педагогическое образование, «Биология и химия» Бакалавр	5
<b>Смежные дисциплины по учебному плану</b>		
Предшествующие: общая и неорганическая химия, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, методика преподавания химии, физико-химические методы анализа		
Последующие: выпускная квалификационная работа.		

<b>ВХОДНОЙ МОДУЛЬ</b>			
(проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам)			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 5 %	
		min	max
Контроль	Тестирование	<b>0</b>	<b>5</b>
Итого		<b>0</b>	<b>5</b>

<b>БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ №1</b>			
<b>«Основные законы и понятия химии. Расчеты по химическим формулам»</b>			
Текущая работа	Форма работы	Количество баллов 25 %	
		min	max
Практические занятия	<b>Решение задач по теме:</b>		
	Тема 1. Строение атома химических элементов.	<b>0,5</b>	<b>1</b>
	Тема 2. Химическая связь	<b>0,5</b>	<b>1</b>
	Тема 3. Расчеты на вывод молекулярных формул веществ	<b>0,5</b>	<b>1</b>
	Тема 5. Решение задач на примеси и выход продуктов реакции	<b>0,5</b>	<b>1</b>
	Письменная работа №1 (аудиторная)	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>
Самостоятельная работа	Работа в парах по составленным задачам	<b>1</b>	<b>2</b>
	Работа в парах по составленным тестов	<b>1</b>	<b>2</b>
	Решение задач по теме	<b>1</b>	<b>1,5</b>
	Составление задач по теме	<b>1,5</b>	<b>3</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Составление тестов по теме	<b>1,5</b>	<b>3</b>
	Индивидуальное домашнее задание №1	<b>1,5</b>	<b>2</b>
	Письменная работа	<b>4</b>	<b>5</b>
Итого		<b>15</b>	<b>25</b>

<b>БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ №2</b>	
<b>«Растворы»</b>	

Текущая работа	Форма работы	Количество баллов 20 %	
		min	max
Практические занятия	<b>Решение задач по теме:</b> Тема 6. Расчетные задачи с использованием различных способов выражения состава растворов	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>
	Тема 7. Способы выражения концентрации растворов	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>
	Тема 8. Вычисления при приготовлении, разбавлении, концентрировании и смешивании растворов	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>
	Тема 9. Вычисления в системах растворов электролитов и процессах гидролиза солей	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>
	Письменная работа №2 (аудиторная)	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>
	Работа в парах по составленным задачам	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>
	Работа в парах по составленным тестам	<b>1</b>	<b>1,3</b>
Самостоятельная работа	Решение задач по теме	<b>1</b>	<b>1,3</b>
	Составление задач по теме	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	Составление тестов по теме	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	Индивидуальное домашнее задание №2	<b>2</b>	<b>2,4</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Письменная работа	<b>3,5</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>		<b>15</b>	<b>20</b>

<b>БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ №3</b>			
<b>«Расчеты по уравнениям химических реакций»</b>			
Текущая работа	Форма работы	Количество баллов 20 %	
		min	max
Практические занятия	<b>Решение задач по теме:</b> Тема 10. Решение задач на лимитирующий компонент	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>
	Тема 11 Генетическая связь между основными классами неорганических веществ.	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>
	Тема 12. Расчетные задачи по уравнениям химических реакций	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>
	Тема 13 Задачи на материальный баланс	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>
	Тема 14. Классификация химических реакций.	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>
	Тема 16. Окислительно-восстановительные реакции. (ОВР)	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>
	Тема 17. Электролиз.		
	Тема 18. Расчёты по тепловому эффекту	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>
	Тема 19. Скорость химических реакций.		
	Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Химическое равновесие	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>
		<b>0,6</b>	<b>0,8</b>
	Письменная работа №2 (аудиторная)	<b>1,6</b>	<b>2</b>
	Работа в парах по составленным тестам	<b>1</b>	<b>1,3</b>

Самостоятельная работа	Решение задач по теме	1	1,3
	Составление задач по теме	1	1,5
	Составление тестов по теме	1	1,5
	Индивидуальное домашнее задание №2	1	1,2
Промежуточный рейтинг-контроль	Письменная работа	3	4
Итого		<b>15</b>	<b>20</b>

**БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ №4**  
**«Задачи по органической химии»**

Текущая работа	Форма работы	Количество баллов 25 %	
		min	max
Практические занятия	<b>Решение задач по теме:</b>		
	Тема 20. Расчёты по уравнениям реакций.	<b>0,5</b>	<b>1</b>
	Вычисления по уравнениям параллельных и последовательных химических реакций.	<b>0,5</b>	<b>1</b>
	Тема 21. Решение комбинированных задач	<b>0,5</b>	<b>1</b>
	Тема 22. Решение олимпиадных задач	<b>0,5</b>	<b>1</b>
	Тема 23. Комплексные соединения	<b>0,5</b>	<b>1</b>
	Тема 24. Решение расчетных задач по курсу органической химии	<b>0,5</b>	<b>1</b>
	Тема 25 Практическое значение химии	<b>0,5</b>	<b>1</b>
	Письменная работа №3 (аудиторная)	<b>1</b>	<b>2</b>
	Организация и проведение внеклассного мероприятия «Окислитель-восстановитель»	<b>3</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа	Составление тестов по теме	<b>1</b>	<b>1,5</b>
	Составление задач по теме	<b>1</b>	<b>1,5</b>
	Подборка олимпиадных задач	<b>1</b>	<b>2</b>
	Индивидуальное домашнее задание №3	<b>1</b>	<b>2</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Письменная работа	<b>3,5</b>	<b>5</b>
Итого		<b>15</b>	<b>25</b>

**ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ**

Содержание	Форма работы	Количество баллов 25 %	
		min	max
Контроль	Экзамен	<b>15</b>	<b>25</b>
Итого		<b>15</b>	<b>25</b>

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ**

Базовый модуль/ Тема	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
БМ №1 Тема №2 «Повторение основных стехиометрических понятий и законов химии. Моль — мера количества вещества»	ИДЗ №1	<b>0</b>	<b>1</b>
БМ №1 Тема №4 «Расчеты на вывод	ИДЗ №2	<b>0</b>	<b>1</b>

молекулярных формул веществ»			
БМ №1 Тема №6 «Газовые законы, их использование при решении расчетных задач»	ИДЗ №3	0	1
БМ №2 Тема №8 «Расчетные задачи с использованием различных способов выражения состава растворов»	ИДЗ №4	0	1
БМ №2 Тема №10 «Вычисления при приготовлении, разбавлении, концентрировании и смешивании растворов»	ИДЗ №5	0	1
БМ №3 Тема №12 «Расчетные задачи по уравнениям химических реакций»	ИДЗ №6	0	1
БМ №4 Тема №14 «Решение расчетных задач на скорость химической реакции, химическое равновесие, электролиз»	ИДЗ №7	0	1
БМ №3 Тема № 16 «Решение комбинированных задач»	Подборка олимпиадных задач	0	3
Итого		0	10
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		min	max
		60	100

**Примечания:**

Не посещение лекции или практического занятия - минус 1 балл.

При наличии пропусков по уважительной причине студент обязан отработать занятие и предоставить конспект пропущенной темы.

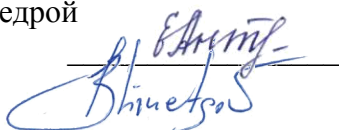
При выполнении учебной работы в течение семестра студент должен набрать минимально 45 баллов, в противном случае он не допускается к итоговому модулю. Каждый модуль должен быть закрыт минимальным количеством баллов.

На экзамене студент имеет возможность поднять свой рейтинг до 60 баллов (минимально) и 100 баллов (максимально). В случае недостаточного количества баллов студент может повысить рейтинг, выполнив задания дополнительного модуля (до 10 баллов).

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ**  
**им. В.П. Астафьева**  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии  
Кафедра биологии, химии и экологии

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол № 8  
от «15» мая 2019 г.  
Заведующий кафедрой  
Антипова Е.М.



ОДОБРЕНО  
На заседании научно-методического  
совета специальности (направления  
подготовки)  
Протокол № 8  
от «23» мая 2019 г.  
Председатель НМСС (Н)  
Близнецов А.С. \_\_\_\_\_

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

**ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ**

Направление подготовки: *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*

Профили/название программы: *Биология и химия*

квалификация: *бакалавр*

Составитель: Халявина Ю.Г., к.х.н., доцент кафедры биологии, химии и экологии

## 1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. **Целью** создания ФОС «Задания по химии повышенной сложности» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Задания по химии повышенной сложности» решает задачи:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных методов обучения в образовательный процесс Университета.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91;
- образовательной программы «Биология и химии», очной формы обучения высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки);
- положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины «Задания по химии повышенной сложности»

### 2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Задания по химии повышенной сложности»:

- способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК – 4);
- способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности. (ПК-7);

### 2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМы	
			Номер	Форма
<b>ПК-4</b> Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Педагогика, введение в биологию, микробиология, ботаника, зоология, основы экологии и охраны природы, физиология человека и животных с основами функциональной анатомии, цитогистология, генетика, теория эволюции, общая и неорганическая химия, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, химический синтез, химия окружающей среды, прикладная химия, задания по химии повышенной сложности, расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии, химия хиноидных и высокомолекулярных соединений, физико-химические методы анализа, биологическая химия, теория и практика формирования универсальных учебных действий, типы и механизмы химических реакций, флора и растительность Красноярского края и стратегии ее сохранения, биоразнообразие животных Средней Сибири и стратегии его сохранения, молекулярно-генетический уровень организации жизни, компетентностный подход в образовании, практика по получению профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, научно исследовательская практика, методика обучения биологии, методика обучения химии	Промежут. аттестация	1	Экзамен
		Входной Контроль	2	Тест входной контроль
		Текущий контроль	3	Решение задач по темам
		Промежуточный контроль	5 6	Индивидуальное домашнее задание Контрольные работы
<b>ПК-7</b> Способность организовывать сотрудничество обучающихся,	Педагогика, введение в биологию, ботаника, основы экологии и охраны природы, расчетные и экспериментальные задачи в курсе химии, флора и растительность Красноярского края и стратегии ее сохранения, биоразнообразие животных Средней Сибири и	Вводный Контроль	2	Тест входной контроль
		Текущий контроль	3	Решение задач по темам

поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности.	стратегии его сохранения, ландшафты Средней Сибири и пространственно-территориальное размещение животных и растений, биологическая химия, экологическое образование школьников, учебная практика, практика по получению профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, методика обучения биологии, методика обучения химии	Текущий контроль	4	Тестирование по темам
		Промежуточный контроль	5	Индивидуальное домашнее задание
		Промежуточный контроль	6	Контрольная работа
		Промежуточная аттестация	1	Экзамен



### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы к экзамену, задачи по дисциплине «Задания по химии повышенной сложности», тесты по дисциплине «Задания по химии повышенной сложности».

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство № 1 «Вопросы к экзамену по дисциплине «Задания по химии повышенной сложности»

Критерии оценивания по оценочному средству № 1 — **Вопросы к экзамену**

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 баллов)* удовлетворительно/зачтено
<b>ПК-4</b> способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Обучающийся на продвинутом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета «Задания по химии повышенной сложности».	Обучающийся на базовом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета «Задания по химии повышенной сложности».	Обучающийся на пороговом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета «Задания по химии повышенной сложности».
<b>ПК-7</b> Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельно, развивать творческие	Обучающийся на продвинутом уровне способен организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность и инициативность, а также самостоятельность и	Обучающийся на базовом уровне способен организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность и инициативность, а также самостоятельность и	Обучающийся на пороговом уровне способен организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность и инициативность, а также самостоятельность и развивать творческие способности посредством преподаваемого учебного предмета «Задания по химии повышенной

способности.	развить творческие способности посредством преподаваемого учебного предмета «Задания по химии повышенной сложности»	развить творческие способности посредством преподаваемого учебного предмета «Задания по химии повышенной сложности»	сложности»
--------------	---	---	------------

\*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: тестирование, решение задач с практическим применением, индивидуальные задания, отчет к лабораторной работе, контрольные работы

4.2.1. Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Физическая и коллоидная химия».

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – Входной контроль

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Правильных ответов - 10	2
Правильных ответов - 15	3
Правильных ответов - 10	4
Правильных ответов - 25 (максимальный балл)	5

4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3 - Отчет по лабораторным работам

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнение работы согласно инструкции	0,5
Оформление согласно требованиям	0,5
Проведен анализ, расчеты, даны ответы на вопросы	1,5
Верно сформулированы выводы	1,5
Максимальный балл	4

4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 4 - Решение задач по темам

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Верно решены три задачи из десяти	1
Верно решены пять задач из десяти	2
Верно решены семь задач из десяти	3
Максимальный балл (десять задач)	4

4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству 5– Тесты по темам

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Правильно выполнено 50% заданий	2
Правильно выполнено 75% заданий	3
Максимальный балл (100% заданий)	4

4.2.6. Критерии оценивания по оценочному средству 6- Индивидуальное задание

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
---------------------	-------------------------------------

Правильно выполнено 50% заданий	2
Правильно выполнено 75% заданий	3
Максимальный балл (100% заданий)	4

#### 4.2.7. Критерии оценивания по оценочному средству 7 - Контрольная работа

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Правильно решено 50% заданий	2
Правильно решено 80% заданий	3
Максимальный балл (100% заданий)	4

#### Оценочное средство № 1 Вопросы к экзамену

1. Система химических задач, классификация задач.
2. Формирование понятий о двух сторонах химической задачи.
3. Анализ химической задачи.
4. Основные способы решения химических задач.
5. Графический метод решения химических задач.
6. Опишите алгоритм решения задачи на состав вещества (вычисление массовых отношений элементов в сложном веществе, массовых долей элементов в сложном веществе, содержание элементов в определенной порции вещества и т.д).
7. Опишите алгоритм решения задачи на состав смеси (определение количественного состава смеси, содержание элемента в смеси и т. д.)
8. Опишите алгоритм решения задач на состав растворов (разбавление, концентрирование, смешение растворов)
9. Опишите алгоритм решения задач по химическим уравнениям («избыток-недостаток», «металлические пластинки», «олеум», выход продуктов реакции и т. д.)
10. Опишите алгоритм решения задач на вывод формул веществ (по массовым долям или массовым отношениям, по определению качественного и количественного состава смеси)
11. Опишите алгоритм решения задач при вычислениях по термохимическим и термодинамическим уравнениям реакций, задач при определении скорости химических реакций и задач на химическое равновесие.
12. Опишите алгоритм решения задач на определение равновесия в растворах (коллигативные свойства растворов, ионное произведение воды, pH растворов, произведение растворимости)
13. Опишите алгоритм решения задач по окислительно-восстановительным реакциям, в чем их особенность
14. Опишите алгоритм решения задач по теме: «Электролиз растворов и расплавов солей, кислот и оснований»
15. Перечислите способы решения задач по курсу органической химии
16. Сформулируйте основные принципы применения практико-ориентированных задач по химии

#### Оценочное средство № 1 Задачи для экзамена

##### Билет № 1

1. Смесь кальция и оксида кальция массой 4,8 г обработали водой. Объем выделившегося газа составил 1,12 л. Рассчитайте массовые доли компонентов смеси.
2. Составить уравнение реакции взаимодействия раствора сульфита натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (восстановитель) с раствором перманганата калия  $\text{KMnO}_4$  (окислитель) в кислой среде.

3. Массовая доля углерода в веществе составляет 51,89%, хлора – 38,38 %, остальное – водород. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 3,19. Определите истинную формулу вещества.
4. В раствор нитрата серебра погрузили медную деталь. Через некоторое время деталь вынули из раствора, промыли, высушили и взвесили. Оказалось, что её масса увеличилась на 3,04 г. Какая масса серебра отложилась на медной детали?
5. По термохимическому уравнению реакции  $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO} + 311\text{кДж}$  вычислите, сколько теплоты выделится при окислении меди количеством вещества 6 моль.

#### Билет № 2

1. После нагревания смеси нитратов цинка и натрия массой 20,5 г образовавшиеся газы были пропущены через воду, причем 1,12 л газа (н. у.) не поглотилось. Определите состав смеси нитратов.
2. Составить уравнение реакции взаимодействия раствора сульфита натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (восстановитель) с раствором перманганата калия  $\text{KMnO}_4$  (окислитель) в нейтральной среде.
3. При полном сгорании 3,8 г вещества, в состав которого входят углерод и сера, образовались 2,2 г диоксида углерода и диоксид серы. Относительная плотность вещества по водороду равна 38, определите его формулу.
4. После погружения в раствор медного купороса кадмиевой пластинки её масса уменьшилась на 3,0 г. Определите массу кадмия, перешедшего в раствор.
5. По термохимическому уравнению реакции  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 1116\text{кДж}$  вычислите, сколько теплоты выделится при сжигании железа массой 560 г.

#### Билет № 3

1. Смесь меди и алюминия массой 13,0 г обработали умеренно концентрированной азотной кислотой при нагревании. При этом выделилось 25,2 л газа (н. у.). Определите состав смеси металлов.
2. Составить уравнение реакции взаимодействия раствора сульфита натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (восстановитель) с раствором перманганата калия  $\text{KMnO}_4$  (окислитель) в сильнощелочной среде.
3. При сжигании 0,46 г кислородсодержащего органического вещества было получено 0,88 г оксида углерода (IV) и 0,54 г воды. Плотность паров вещества по водороду равна 23. Определите его молекулярную формулу.
4. Медная пластинка массой 10,0 г была опущена в раствор нитрата серебра, а через некоторое время промыта, высушена и взвешена. Масса её стала равной 11,0 г. Какая масса серебра выделилась из раствора.
5. По термохимическому уравнению реакции горения серы  $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2 + 297\text{кДж}$  вычислите, сколько тепловой энергии выделится при сжигании серы массой 0,8 т.

#### Билет № 4

1. Колонна синтеза аммиака дает 1500 т продукта в сутки. Рассчитайте массу раствора 63%-й азотной кислоты, которую получают из этого количества аммиака.
2. Составьте уравнения реакций окисления на аноде и восстановления на катоде, протекающих при электролизе водного раствора сульфата меди (II), если используют графитовые электроды.

3. Образец нитробензола массой 85 г, содержащий 7% примесей, восстановили до анилина; выход реакции равен 85%. Вычислите массу образовавшегося анилина.
4. В раствор, содержащий 8,32 г сульфата кадмия, погрузили цинковую пластинку. После масса пластинки увеличилась на 2,35%. Вычислите массу цинковой пластинки до погружения.
5. По термохимическому уравнению горения натрия в хлоре



рассчитайте, какая масса натрия сгорела, если выделилось 41 кДж тепловой энергии.

#### Билет № 5

1. Вычислите массу бертолетовой соли, которую нужно разложить для выделения кислорода, необходимого для получения 10,8 г оксида алюминия из чистого металла.
2. Составьте уравнения реакций, протекающих на электродах при электролизе водного раствора йодида калия (электроды инертные).
3. Какой объем хлороводорода (н.у.) может прореагировать с 20,0 г смеси, состоящей из диметиламина и этиламина?
4. В раствор нитрата серебра массой 150 г опустили цинковую пластинку массой 18,0 г. По окончании реакции пластинку вымыли, высушили и взвесили. Масса пластинки стала равной 20,0 г. Рассчитайте массовую долю нитрата серебра в исходном растворе.
5. По термохимическому уравнению  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 572 \text{ кДж}$  рассчитайте массу сгоревшего водорода, если выделилось 1,43 кДж теплоты.

#### Билет № 6

1. Сожгли 12 л (при н. у.) пропана  $\text{C}_3\text{H}_8$ , содержащего 0,02 объемных долей негорючих примесей. Полученный углекислый газ пропустили через известковую воду. Вычислите массу полученного осадка.
2. Предскажите продукты электролиза водного раствора сульфата меди (II)  $\text{CuSO}_4$  (электроды инертные).
3. Этиловый эфир глицина массой 2,06 г прокипятили с раствором, содержащим 1,50 г гидроксида калия, и полученный раствор выпарили. Рассчитайте массу сухого остатка.
4. В раствор медного купороса массой 200 г опустили железную пластинку массой 15 г. По окончании реакции пластинку вымыли, высушили и взвесили. Масса пластинки стала равной 16,6 г. Вычислите массовую долю (в %) соли в исходном растворе.
5. По термохимическому уравнению  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 401 \text{ кДж}$  вычислите, сколько теплоты выделится при сжигании угля массой 1,5 кг.

#### Билет № 7

1. Определите массу соли, полученной при смешении раствора объемом 40 мл с массовой долей азотной кислоты 20% и плотностью 1,12 г/мл с раствором объемом 36 мл с массовой долей гидроксида натрия 15% и плотностью 1,17 г/мл.
2. Цинковую пластинку опустили в раствор нитрата серебра. Через некоторое время пластинку вынули, промыли водой, высушили и взвесили. Ее масса увеличилась на 1,51 г. Найдите массу серебра, выделившегося из раствора.
3. Водяной пар при 100 °С и давлении  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$  занимает объем 200 см<sup>3</sup>. Приведите его объем к нормальным условиям.

4. Цинковую пластинку опустили в раствор нитрата серебра. Через некоторое время пластинку вынули, промыли водой, высушили и взвесили. Ее масса увеличилась на 1,51 г. Найдите массу серебра, выделившегося из раствора.
5. По термохимическому уравнению  $S + O_2 = SO_2 + 297 \text{ кДж}$  вычислите массовую долю негорючих примесей в техническом препарате серы, если при сжигании образца серы массой 50 г выделилось 446 кДж теплоты.

#### Билет № 8

1. Водный раствор, содержащий, гидроксид кальция массой 3,7 г, поглотил оксид углерода (IV) объемом 1,68 л (н. у.). Определите массу осадка.
2. После выдерживания медной пластинки массой 23,04 г в растворе нитрата серебра ее масса составила 32,16 г. Какой объем 90%-ного раствора азотной кислоты (плотность 1,483) потребуется для растворения пластинки после серебрения?
3. Объем резиновой камеры автомобильной шины равен  $0,025 \text{ м}^3$ , давление в ней  $5,0665 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Определите массу воздуха, находящегося в камере при  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .
4. После выдерживания медной пластинки массой 23,04 г в растворе нитрата серебра ее масса составила 32,16 г. Какой объем 90%-ного раствора азотной кислоты (плотность 1,483) потребуется для растворения пластинки после серебрения?
5. При сжигании 1,2 г магния в кислороде выделилось 30,1 кДж теплоты. Вычислите тепловой эффект и напишите термохимическое уравнение реакции горения магния в кислороде.

#### Билет № 9

1. Углерод массой 12 г сожгли в кислороде объемом 16,8 л. Определите объемный состав газовой смеси после реакции.
2. Цинковую пластинку погрузили в 500 г раствора сульфата железа (II) с массовой долей 20%. После выдерживания пластинки в растворе ее масса уменьшилась на 5 г. Какова массовая доля сульфата железа (II) в растворе после реакции?
3. Определите молярную массу газа, если его образец массой 0,750 г при  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $0,989 \cdot 10^5 \text{ Па}$  занимает объем 4,62 л. Назовите газ.
4. Цинковую пластинку погрузили в 500 г раствора сульфата железа (II) с массовой долей 20%. После выдерживания пластинки в растворе ее масса уменьшилась на 5 г. Какова массовая доля сульфата железа (II) в растворе после реакции?
5. По термохимическому уравнению  $CaCO_3 = CaO + CO_2 - 180 \text{ кДж}$  вычислите, сколько тепловой энергии необходимо для полного разложения 0,5 т известняка, в котором массовая доля неразлагающихся примесей равна 10%.

#### Билет № 10

1. Определите массу гидрофосфата кальция, образовавшегося при взаимодействии гидроксида кальция массой 3,7 г с ортофосфорной кислотой массой 3,92 г.
2. Медную пластинку массой 15 г погрузили в раствор нитрата серебра. На растворение осажденного серебра потребовалось 25 мл 15%-ной азотной кислоты ( $\rho = 1,085 \text{ г/мл}$ ). Какова масса медной пластинки после выдерживания в растворе нитрата серебра?
3. Объем резиновой камеры автомобильной шины равен  $0,040 \text{ м}^3$ . Какое давление в ней создается, если при  $17 \text{ }^\circ\text{C}$  масса находящегося в ней воздуха равна 160 г?

4. Медную пластинку массой 15 г погрузили в раствор нитрата серебра. На растворение осажденного серебра потребовалось 25 мл 15%-ной азотной кислоты ( $\rho = 1,085$  г/мл). Какова масса медной пластинки после выдерживания в растворе нитрата серебра?
5. Тепловой эффект реакции горения красного фосфора равен 3010 кДж. Сколько энергии выделится при сжигании 21,7 кг красного фосфора?

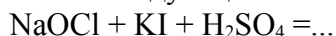
#### Билет № 11

1. Сколько граммов сульфата железа (II) можно получить при растворении 140 молей вещества железа в разбавленной серной кислоте?
2. Плотность углеводорода по воздуху равна 1,517. Определите плотность этого газа по водороду и назовите его.
3. В 68 г 30%-ного раствора нитрата серебра поместили медную пластинку массой 10 г. Через некоторое время пластинку вынули из раствора, высушили и взвесили. Её масса оказалась равной 17,6 г. Какова массовая доля нитрата серебра в растворе после реакции?
4. Сплав магния и алюминия массой 52,62 г растворили в соляной кислоте. При этом выделилось 62,048 л бесцветного газа. Определите массовые доли металлов в сплаве.
5. Используя метод электронно-ионного баланса, найдите коэффициенты в уравнении следующей окислительно-восстановительной реакции:



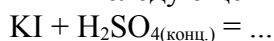
#### Билет № 12

1. Какая масса кремния должна образоваться при восстановлении углеродом 60 г оксида кремния (IV), содержащего 5 % примесей?
2. При полном сгорании 1,5 г вещества получено 4,4 г оксида углерода (IV) и 2,7 г воды. Масса 1 л (н.у) этого вещества в газообразном состоянии равна 1,34 г. Определите молекулярную формулу вещества.
3. На сплав меди с магнием массой 20 г. действовали разбавленной серной кислотой. Выделился газ объемом 5,6 л. Определить массовые доли металлов в сплаве.
4. В раствор нитрата серебра внесли никелевую пластинку массой 25 г. Через некоторое время пластинку вынули из раствора и высушили, её масса стала равна 48,55 г. Вычислите массовую долю Ni (в %) в пластинке по окончании реакции.
5. Используя метод электронно-ионного баланса, найдите коэффициенты в уравнении следующей окислительно-восстановительной реакции:



#### Билет № 13

1. В домашней аптечке всегда есть 3%-ный раствор «зеленки». Сколько красителя бриллиантового зеленого надо растворить в спирте, чтобы получить 10,25 г «зеленки»?
2. Определите массу осадка, которая образуется при сливании 15 г 5%-ного раствора хлорида бария и 10 г 8%-ного раствора сульфата натрия.
3. -На нейтрализацию 200 мл 0,5 М раствора  $\text{HNO}_3$  израсходовано 6,26 г смеси  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Определите состав смеси карбонатов калия и натрия.
4. В 136 г 25%-ного раствора нитрата серебра поместили медную пластинку массой 15 г. Через некоторое время пластинку вынули из раствора, высушили и взвесили. Её масса оказалась равной 22,6 г. Какова массовая доля нитрата серебра в растворе после реакции?
5. Используя метод электронно-ионного баланса, найдите коэффициенты в уравнении следующей окислительно-восстановительной реакции:



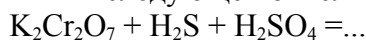
#### Билет № 14

1. Плотность галогеноводорода по воздуху равна 4,41. Определите плотность этого газа по водороду и назовите его.
2. Какой объем газа (н.у.) выделится, если к раствору, содержащему 53 г карбоната натрия, прилить 400 г раствора азотной кислоты с массовой долей кислоты 20%?
3. При нагревании 13,52 г смеси карбоната и гидрокарбоната калия образовалось 896 мл (н.у.) углекислого газа. Определите состав смеси.
4. Масса цинковой пластинки, опущенной в раствор нитрата серебра, после промывания и высушивания изменилась на 3 г. Определите число атомов и молей серебра, выделившихся на пластинке.
5. Используя метод электронно-ионного баланса, найдите коэффициенты в уравнении следующей окислительно-восстановительной реакции:



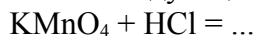
#### Билет № 15

1. Слили 40 г 10%-ного раствора серной кислоты с раствором нитрата бария, содержащим 2,61 г соли. Рассчитайте массу образовавшегося осадка.
2. Соединение углерода с водородом содержит 92,26% углерода, остальное – водород. 0,195 г этого соединения заняло при 27 °С и 101,3 кПа объём, равный 61,5 мл. Определите истинную формулу соединения.
3. 10 г смеси железа и алюминия обработали щелочью, при этом выделилось 6,72 л водорода. Определите массовые доли металлов в смеси.
4. Масса цинковой пластинки, опущенной в раствор сульфата меди, после промывания и высушивания изменилась на 6 г. Определите число атомов и молей меди, выделившихся на пластинке.
5. Используя метод электронно-ионного баланса, найдите коэффициенты в уравнении следующей окислительно-восстановительной реакции:



#### Билет № 16

1. К раствору, в котором содержится 42,6 г нитрата алюминия, прилили раствор, содержащий 16 г гидроксида натрия. Рассчитать массу образовавшегося осадка.
2. Определите структурную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 88,9%. Плотность паров углеводорода по воздуху составляет 1,862.
3. Сплав магния и алюминия массой 26,31 г растворили в соляной кислоте. При этом выделилось 31,024 л бесцветного газа. Определите массовые доли металлов в сплаве.
4. Пластинку металла массой 25 г некоторое время выдерживали в растворе соляной кислоты. Масса образца при этом уменьшилась на 3,36%, объём выделившегося газа составил 336 мл (при н.у.). Определите, из какого металла была сделана пластинка.
5. Используя метод электронно-ионного баланса, найдите коэффициенты в уравнении следующей окислительно-восстановительной реакции:



#### Оценочное средство № 2

##### Входной модуль

#### Тестовые задания на тему: «Классификация химических соединений»

**A1** Сложным является каждое из двух веществ:

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) аммиак и серная кислота | 3) сульфат бария и водород |
| 2) медь и гидроксид натрия | 4) вода и алмаз            |

**A2** К кислотным оксидам относится



- 1) оксид натрия  
2) оксид цинка (II)  
3) оксид углерода  
4) оксид фосфора (V)

**A3** Основанием и кислотой соответственно являются

- 1)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$   
2)  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{NaNO}_3$   
3)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
4)  $\text{KOH}$  и  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

**A4** Метафосфорной кислоте соответствует формула

- 1)  $\text{HPO}_3$   
2)  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
3)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$   
4)  $\text{H}_3\text{PO}_3$

**A5** Ортофосфату кальция соответствует формула

- 1)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$   
2)  $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$   
3)  $\text{Ca}_2\text{P}_4\text{O}_7$   
4)  $\text{K}_3\text{PO}_4$

**A6** Какое из перечисленных веществ является простым?

- 1) кварц  
2) кремнезем  
3) кремний  
4) бурый газ

**A7** К сложным веществам относятся

- 1) кислород  
2) воздух  
3) негашеная известь  
4) алмаз

**A8** Сульфату меди (II) соответствует формула

- 1)  $\text{CuS}$   
2)  $\text{CuCO}_3$   
3)  $\text{CuSO}_3$   
4)  $\text{CuSO}_4$

**A9** Азотистой кислоте соответствует формула

- 1)  $\text{HN}_3$   
2)  $\text{NH}_3$   
3)  $\text{HNO}_2$   
4)  $\text{HNO}_3$

**A10** Гидроксиду железа(III) соответствует формула

- 1)  $\text{FeO}$   
2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
3)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$   
4)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

**A11** Сернистой кислоте соответствует формула

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$   
2)  $\text{H}_2\text{SO}_3$   
3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
4)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

**A12** К амфотерным оксидам относится

- 1) оксид алюминия  
2) оксид кальция  
3) оксид железа (II)  
4) оксид серы (VI)

**A13** К кислотным оксидам относится

- 1) оксид азота (V)  
2) оксид азота (II)  
3) оксид азота (I)  
4) аммиак

**A14** К основным оксидам относятся

- 1) оксид азота (V)  
2) оксид железа (III)  
3) оксид алюминия  
4) оксид меди (II)

**A15** Основание и кислотой соответственно являются

- 1)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$   
2)  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{NaNO}_3$   
3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
4)  $\text{KOH}$  и  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

**A16** Двухосновной кислотой является

- 1) хлорная  
2) ортофосфорная  
3) кремниевая  
4) метафосфорная

**A17** Амфотерным и кислотным оксидами соответственно являются

- 1)  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$   
2)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CaO}$   
3)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$   
4)  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_3$

**A18** Кислотой и основанием являются растворы

- 1) гидроксида серы (VI) и гидроксохлорида магния  
2) сероводорода и гидроксида натрия  
3) гидроксида калия и оксида фосфора (V)

4) аммиака и хлороводорода

**A19** К щелочам относится гидроксид

- |                 |            |
|-----------------|------------|
| 1) серы (IV)    | 3) кальция |
| 2) железа (III) | 4) магния  |

**A20** Только кислоты расположены в ряду

- |  |   |
|--|---|
| 1) KCl, HCl, NaOH  | 3) NaHCO <sub>3</sub>                   |
| 2) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HI, CH <sub>3</sub> COOH | 4) HCN, KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> |

**A21** Сульфиту аммония соответствует формула

- |                                    |  |  |                                      |
|------------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| 1) Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> | 2) (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> | 3) (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 4) (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S |
|------------------------------------|--|--|--------------------------------------|

**A22** Какое из перечисленных веществ является простым?

- |                   |           |
|-------------------|-----------|
| 1) красный фосфор | 3) мел    |
| 2) сероводород    | 4) воздух |

**A23** Какое из перечисленных веществ не является простым?

- |            |           |
|------------|-----------|
| 1) алмаз   | 3) корунд |
| 2) водород | 4) графит |

## Оценочное средство № 3

### Базовый модуль №1

#### Тема: Повторение основных стехиометрических понятий и законов химии. Моль - мера количества вещества

**Атом** – это электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов.

**Относительная атомная масса химического элемента** – это величина, показывающая отношение массы атома данного химического элемента к 1/12 массы атома углерода  $^{12}\text{C}$ .

**Молекула** – это электронейтральная частица, образуемая при связывании химическими связями атомов одного или нескольких элементов и определяющая химические свойства вещества.

**Моль** – это количество вещества, содержащее столько структурных единиц (атомов, молекул, электронов и др.) сколько содержится атомов в 12 г изотопа углерода  $^{12}\text{C}$ .

**Число Авогадро** показывает число частиц в одном моль вещества.  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  моль $^{-1}$ .

**Молярная масса** – масса 1 моль атомов одного химического элемента.

**Молярный объем** – объем 1 моль любого газа при нормальных условиях.

**Нормальные условия:**  $T = 273$  °К (0 °С);  $P = 101,3$  кПа (1 атм);  $V_m = 22,4$  л/моль.

**Количество вещества** связано с массой  $m$ , объемом  $V$  и числом молекул  $N$ :

$$n = \frac{m}{M}; \quad n = \frac{V}{V_m}; \quad n = \frac{N}{N_A}$$

### Задачи

1. Сколько молекул  $\text{H}_2\text{O}$  содержится в 18 г воды? в 1 литре воды при н.у.?
2. Какова массовая доля хлора в смеси 0,2 моль хлорида калия  $\text{KCl}$  и 0,3 моль хлорида магния  $\text{MgCl}_2$ ?
3. Во сколько раз число атомов азота в 5 г аммиака  $\text{NH}_3$  больше, чем в 5 г сульфата аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ?
4. Сколько атомов азота в 100 г карбоната аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , содержащего 10% азотистых примесей?
5. Какова масса кислорода в 15 г серной кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?
6. Определить среднюю массу атома фтора (в кг), если известно, что масса атома углерода  $^{12}\text{C}$  равна  $1,993 \cdot 10^{-26}$  кг.
7. Относительная молекулярная масса бромида некоторого металла в 1,8 раза больше относительной молекулярной массы его хлорида. Определите, что это за металл.
8. Для приготовления цементного раствора, применяемого в строительстве, смешивают цементный порошок, песок и воду в массовом отношении 1,5:6,0:2,5. Вычислите массы компонентов для приготовления 500 т такого раствора.
9. Массовая доля воды в кристаллогидрате сульфата натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  равна 59,9 %. Определите формулу кристаллогидрата.

## Тема: Расчеты на вывод молекулярных формул веществ

### Задачи

1. В оксиде хлора массой 3,66 г содержится 1,42 г хлора. Определите формулу оксида хлора.
2. Определите формулу кристаллогидрата, в котором массовые доли кальция, хлора и воды равны соответственно 18,2; 32,4 и 49,4 %.
3. Два элемента – элемент группы IA и группы IVA образуют соединения с водородом, в каждом из которых массовая доля водорода составляет 12,5 %. Какие это элементы?
4. Массовая доля углерода в веществе составляет 51,89%, хлора – 38,38 %, остальное – водород. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 3,19. Определите истинную формулу вещества.
5. При полном сгорании 3,8 г вещества, в состав которого входят углерод и сера, образовались 2,2 г диоксида углерода и диоксид серы. Относительная плотность вещества по водороду равна 38, определите его формулу.
6. При сжигании 0,46 г кислородсодержащего органического вещества было получено 0,88 г оксида углерода (IV) и 0,54 г воды. Плотность паров вещества по водороду равна 23. Определите его молекулярную формулу.
7. Установите формулу алкена, 4,2 г которого могут присоединить 16 г брома.
8. При сжигании 1,64 г неизвестного органического вещества в избытке кислорода получили 1,12 л углекислого газа, 1,26 мл воды (н. у.). В трубке для сжигания осталось 1,06 г несгораемого остатка, представляющего собой карбонат натрия. Выскажите предположения о строении органического вещества.
9. При анализе неизвестного минерала было установлено, что он содержит только медь, железо и серу. При обжиге на воздухе образца минерала массой 10,08 г было получено 1,792 л (н.у.) некоторого газа и 9,60 г твердого остатка. Определите формулу минерала.

## Тема: Газовые законы, их использование при решении расчетных задач

### Задачи

1. Образец газа при 0 °С и давлении  $1,013 \cdot 10^5$  Па занимает объем 22,4 л. Какой объем он будет занимать: а) при 25 °С и  $1,52 \cdot 10^5$  Па; б) 50 °С и  $2,53 \cdot 10^5$  Па?
2. Водяной пар при 100 °С и давлении  $1,013 \cdot 10^5$  Па занимает объем 200 см<sup>3</sup>. Приведите его объем к нормальным условиям.
3. Объем резиновой камеры автомобильной шины равен 0,025 м<sup>3</sup>, давление в ней  $5,0665 \cdot 10^5$  Па. Определите массу воздуха, находящегося в камере при 20 °С.
4. Определите молярную массу газа, если его образец массой 0,750 г при 20 °С и  $0,989 \cdot 10^5$  Па занимает объем 4,62 л. Назовите газ.
5. Рассчитайте плотность газообразного XeF<sub>6</sub>:
  - а) при нормальных условиях;
  - б) при 25 °С и  $0,962 \cdot 10^5$  Па.

6. Какое давление создают  $5,0 \cdot 10^{13}$  молекул идеального газа в объеме 1 мл при  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ?
7. Рассчитайте, какой объем (в литрах) занимают:
  - а) 1 кг водяного пара при  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;
  - б) 1 кг метана при  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .
8. Объем резиновой камеры автомобильной шины равен  $0,040 \text{ м}^3$ . Какое давление в ней создается, если при  $17 \text{ }^\circ\text{C}$  масса находящегося в ней воздуха равна 160 г?
9. Какой объем занимает 1 моль водяного пара при температуре кипения ( $100 \text{ }^\circ\text{C}$ ) и давлении 101,3 кПа?
10. Определите состав газовой смеси, состоящей из азота и водорода, если при температуре  $127 \text{ }^\circ\text{C}$  и давлении 10 атм ее плотность составляет 1,28 г/л.
11. При  $17 \text{ }^\circ\text{C}$  давление азота в баллоне составляет 12,5 МПа. Предельно допустимое давление в баллоне не должно превышать 20,3 МПа. При какой температуре баллон взорвется?
12. При растворении 52 г сплава цинка с медью в азотной кислоте выделилась смесь оксида азота (II) и азота объемом 12,39 л, измеренным при температуре  $24 \text{ }^\circ\text{C}$  и давлении  $1,05 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Вычислите массовую долю (%) меди и цинка в сплаве.

## Оценочное средство № 6

### Контрольная работа №1

#### Вариант 1

1. Производство фосфорной кислоты осуществляется в две стадии – сжигание фосфора и поглощение оксида водой. Рассчитайте массу фосфора, необходимого для получения 500 л 40%-ного раствора фосфорной кислоты. Производственными потерями можно пренебречь.
2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.  

$$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \dots \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots$$
3. Ток силой 2,2 А проходит через раствор медного купороса в течение 2 ч. Какова масса выделившейся меди?

#### Вариант 2

1. Смесь хлоридов натрия и калия массой 3,00 г растворили в воде и осадили избытком нитрата серебра. Масса осадка после фильтрования и высушивания равнялась 7,10 г. Рассчитайте массовые доли солей в исходной смеси.
2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.  

$$\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} + \dots$$
3. Сколько граммов кислоты образуется при электролизе раствора медного купороса в течение 3 ч 10 мин. при силе тока 0,56 А.

#### Вариант 3

1. При обжиге железного колчедана массой 800 кг получен оксид серы (IV) объемом  $270 \text{ м}^3$ , что составляет 96% от теоретически возможного. Рассчитайте массовую долю примесей в

колчедане и вычислите массу серной кислоты, которую можно получить из 1 т такого колчедана.

2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.

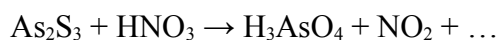


3. Через два раствора пропускали ток в течение 12 мин. Через раствор хлорида железа (II) пропускали ток силой 3 А, а через раствор хлорида железа (III) - ток силой 4 А. В каком из растворов выделится больше железа?

#### Вариант 4

1. Предложите способ получения фосфорной кислоты из фосфора. Сколько фосфорной кислоты можно получить из 15,5 г фосфора?

2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.



3. Через соединенные последовательно растворы хлорида олова (II) и хлорида олова (IV) пропускали ток силой 3 А в течение 10 мин. Вычислить количества олова и хлора, выделившихся из каждого раствора в отдельности.

#### Вариант 5

1. Вычислите массу серного колчедана, требуемого для получения 100%-ной серной кислоты массой 1 кг.

2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.

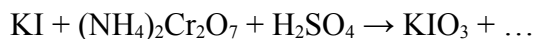


3. Через раствор иодида бария пропускали ток силой 5,2 А в течение 18 мин. Какие реакции протекали на электродах? Какие вещества и в каких количествах выделились на катоде и аноде?

#### Вариант 6

1. Какую массу ледяной уксусной кислоты можно получить из карбида кальция массой 100 г с массовой долей примесей 4%.

2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.



3. Какие процессы происходят на электродах при электролизе раствора сульфата никеля, если оба электрода сделаны из никеля? Как изменится масса анода после пропускания тока силой 3,2 А в течение 30 мин.?

#### Вариант 7

1. При сжигании в токе хлора смеси цинковых и кадмиевых опилок массой 11 г образовалось 20,3 г смеси хлоридов металлов. Определите массу цинка в этой смеси.

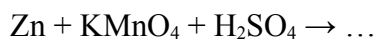
2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.



3. Какие процессы протекают на электродах при электролизе раствора сульфата кадмия (электроды инертные). Какие вещества и в каком количестве выделяются на электродах при прохождении через раствор тока силой 3,6 А в течение 42 мин.?

### Вариант 8

1. Сплав цинка и магния массой 10 г обработали избытком соляной кислоты. После выпаривания раствора образовался осадок массой 30,1 г. Определите массу магния в сплаве.
2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.



3. Сколько времени потребуется для разложения 1 моль воды при силе тока 6 А?

### Оценочное средство № 3

#### Базовый модуль №2

**Тема: Расчетные задачи с использованием различных способов выражения состава растворов (Вычисления по уравнениям параллельных реакций)**

### Задачи

1. Смесь кальция и оксида кальция массой 4,8 г обработали водой. Объем выделившегося газа составил 1,12 л. Рассчитайте массовые доли компонентов смеси.
2. После нагревания смеси нитратов цинка и натрия массой 20,5 г образовавшиеся газы были пропущены через воду, причем 1,12 л газа (н. у.) не поглотилось. Определите состав смеси нитратов.
3. При окислении смеси, содержащей железо, медь и алюминий, израсходовано 5,32 л кислорода (н. у.), при взаимодействии такой же навески этой же смеси с соляной кислотой, молярная концентрация которой равна 5 моль/л, потребовалось 120 мл раствора, а при воздействии раствором гидроксида натрия выделилось 1,12 л водорода (н. у.). Определите состав смеси металлов.
4. При действии избытка соляной кислоты на 7,12 г смеси карбонатов кальция и натрия выделилось 1,568 л газа. Вычислите массу осадка, который образовался после добавления к полученному раствору избытка сульфата натрия (растворимость осадка пренебречь).
5. Смесь меди и алюминия массой 13,0 г обработали умеренно концентрированной азотной кислотой при нагревании. При этом выделилось 25,2 л газа (н. у.). Определите состав смеси металлов.
6. Смесь опилок алюминия и магния массой 4,3 г растворили в соляной кислоте, а выделившийся газ пропустили сначала через трубку, содержащую избыток оксида меди (II) и нагретую до 400 С, а затем через трубку с Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>. В результате масса второй трубки увеличилась на 3,6 г. Рассчитайте массовую долю магния в смеси.
7. Смесь гидрокарбоната и карбоната натрия массой 95 г нагрели до постоянной массы, которая оказалась равной 79,5 г. Вычислите массовые доли компонентов смеси.
8. На взаимодействие смеси меди, железа и алюминия со щелочью потребовалось 13,33 г NaOH. При хлорировании такой же навески смеси металлов вступило в реакцию 12,5 л (н.у.) хлора. При действии на такую же навеску соляной кислотой с массовой долей HCl 10% ее потребовалось 343,64 мл (плотность 1,1 г/мл). Определите массовую долю металлов в смеси.

**Тема: Вычисления при приготовлении, разбавлении, концентрировании и смешивании растворов (Вычисления по уравнениям последовательных реакций)**

**Задачи**

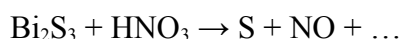
1. Колонна синтеза аммиака дает 1500 т продукта в сутки. Рассчитайте массу раствора 63%-й азотной кислоты, которую получают из этого количества аммиака.
2. Вычислите массу бертолетовой соли, которую нужно разложить для выделения кислорода, необходимого для получения 10,8 г оксида алюминия из чистого металла.
3. Сожгли 12 л (при н. у.) пропана  $C_3H_8$ , содержащего 0,02 объемных долей негорючих примесей. Полученный углекислый газ пропустили через известковую воду. Вычислите массу полученного осадка.
4. Вычислите, какая масса белого фосфора сгорела в избытке кислорода, если известно, что образовавшийся продукт растворили в избытке воды, а затем в раствор для полной нейтрализации кислоты добавили 40 мл раствора с молярной концентрацией гидроксида калия, равной 0,25 моль/л.
5. Навеску алюминия нагрели с оксидом неизвестного металла  $X_2O_3$ , при этом получили 28 г металла X. Та же навеска алюминия полностью растворилась в соляной кислоте, вытеснив 16,8 л водорода при н. у. Назовите металл X.
6. Определите массу хлорида фосфора (V), растворенного в воде, если на нейтрализацию полученных при этом кислот израсходовали 200 мл 10%-го раствора гидроксида натрия (плотность раствора 1,109 г/мл).
7. Определите массу пирита, содержащего 10 % примесей, необходимого для получения 1 т олеума с массовой долей серного ангидрида  $SO_3$  10 %.
8. При действии серной кислоты на твердый гидросульфит натрия получили газ, который обесцветил 1 л раствора перманганата калия. Если к полученному раствору добавить избыток хлорида бария, выпадет 46,6 г осадка. Определите массу израсходованного гидросульфита натрия и молярную концентрацию раствора перманганата калия.

**Оценочное средство № 6**

**Письменная работа №2**

**Вариант 1**

1. Определите массу пирита, содержащего 10 % примесей, необходимого для получения 1 т олеума с массовой долей серного ангидрида  $SO_3$  10 %.
2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.





3. Сколько времени надо пропускать электрический ток через раствор соли серебра, чтобы покрыть с двух сторон пластинку размером 4 x 6 см<sup>2</sup> слоем серебра толщиной 0,02 мм, если сила тока 0,6 А, а плотность серебра 10,5 г/см<sup>3</sup>?

#### Вариант 2

1. Смесь гидрокарбоната и карбоната натрия массой 95 г нагрели до постоянной массы, которая оказалась равной 79,5 г. Вычислите массовые доли компонентов смеси.
2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.  
 $\text{NaOCl} + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \dots$
3. При электролизе раствора нитрата хрома (III) в течение 12 мин. на катоде выделилось 0,29 г хрома. Составить уравнение протекающей реакции и вычислить силу тока.

#### Вариант 3

1. Смесь меди и алюминия массой 13,0 г обработали умеренно концентрированной азотной кислотой при нагревании. При этом выделилось 25,2 л газа (н. у.). Определите состав смеси металлов.
2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.  
 $\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \dots$
3. Какова сила пропускаемого тока, если за 30 мин. из 40 мл 0,12н раствора был полностью выделен весь металл?

#### Вариант 4

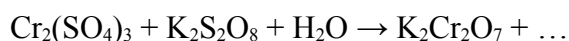
1. Для каталитического гидрирования 17,8 г смеси муравьиного и уксусного альдегидов до соответствующих спиртов потребовалось 11,2 л водорода (н.у.). Определить состав смеси альдегидов.
2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.  
 $\text{MnSO}_4 + \text{NaBiO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \dots$
3. Какой объем водорода при н.у. выделится при электролизе водного раствора щелочи силой тока 2,4 А за 5 мин. 45 с?

#### Вариант 5

1. Смесь сульфида железа (II) и пирита массой 20,8 г подвергли обжигу, при этом образовалось 16 г твердого остатка. Определить состав смеси.
2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.  
 $\text{Al} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
3. Какой объем кислорода при н.у. выделился на аноде, если при электролизе раствора нитрата серебра за это же время на катоде образовалось 0,1324 г серебра?

#### Вариант 6

1. Разложение 27,34 г смеси бертолетовой соли и перманганата калия сопровождалось выделением 4,928 л кислорода (н.у.). Определите массы компонентов исходной смеси.
2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.



3. Электрический ток проходит последовательно через раствор медного купороса, а затем через раствор серной кислоты. Сколько гремучего газа (мл) при н.у. должно выделиться при электролизе серной кислоты, если на катоде в растворе медного купороса образовалось 0,1426 г меди?

### Вариант 7

1. При взаимодействии газа (н.у.), полученного при обжиге 8,8 г сульфида железа (II) и 12 г пирита, с раствором гидроксида натрия образовалась средняя соль. Рассчитайте объем израсходованного 25%-ного раствора гидроксида натрия ( $\rho = 1,28$  г/мл).
2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.  
 $\text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{I}_2 + \dots$
3. Приготовили раствор, содержащий 0,2 моль хлорида ртути (II), и 0,3 моль хлорида меди (II). Какие вещества и в каком количестве выделяются на угольных электродах, если через приготовленный раствор пропускать ток силой 10 А в течение 2 ч? Что останется в растворе?

### Вариант 8

1. При термическом разложении 16,72 г смеси карбонатов кальция и магния выделилось 4,032 л газа. Определите массы компонентов в исходной смеси веществ.
2. Допишите уравнение ОВР, уравняйте, используя метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций), укажите окислитель и восстановитель.  
 $\text{CrBr}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Br}_2 + \dots$
3. Смешали 20 мл 0,1 н раствора нитрата серебра и 20 мл 0,6 н нитрата меди (II). Через полученный раствор пропустили ток силой 0,3 А в течение 1 ч. Какие вещества и в каком количестве выделяются на угольных электродах? Что останется в растворе?

## Оценочное средство № 3

### Базовый модуль №3

Тема: Расчетные задачи по уравнениям химических реакций (избыток/недостаток)

#### Задачи

1. Установить состав и массу солей, если через раствор, содержащий 28 г KOH, пропустить: а) 15 л CO<sub>2</sub>; б) 10 л CO<sub>2</sub>; в) 2,5 л CO<sub>2</sub>
2. Определите массу соли, полученной при смешении раствора объемом 40 мл с массовой долей азотной кислоты 20% и плотностью 1,12 г/мл с раствором объемом 36 мл с массовой долей гидроксида натрия 15% и плотностью 1,17 г/мл.
3. Водный раствор, содержащий, гидроксид кальция массой 3,7 г, поглотил оксид углерода (IV) объемом 1,68 л (н. у.). Определите массу осадка.
4. При прокаливании NaHCO<sub>3</sub> до постоянной массы произошло уменьшение массы твердого вещества на 39,6 %. Содержал ли исходный NaHCO<sub>3</sub> примеси и в каком количестве?
5. Углерод массой 12 г сожгли в кислороде объемом 16,8 л. Определите объемный состав газовой смеси после реакции.

- Определите массу гидрофосфата кальция, образовавшегося при взаимодействии гидроксида кальция массой 3,7 г с ортофосфорной кислотой массой 3,92 г.
- К раствору массой 200 г с массовой долей хлорида цинка 34% прилили раствор объемом 116 мл с массовой долей гидроксида натрия 32% и плотностью 1,35 г/мл. Определите массу осадка и массовые доли солей в растворе.
- После растворения смеси хлорида бария и сульфата натрия в воде масса образовавшегося осадка оказалась в 3 раза меньше массы солей в фильтрате (растворе). Определите массовые доли солей в исходной смеси, если известно, что в фильтрате отсутствуют ионы бария.

**Тема: Решение расчетных задач на скорость химической реакции, химическое равновесие, электролиз**

**Электролиз** — это окислительно-восстановительный процесс, протекающий при прохождении постоянного электрического тока через раствор или расплав электролита.

**Катодные процессы в водных растворах солей**

<i>Электрохимический ряд напряжений металлов</i>			
Li, Rb, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Al	Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb	H <sub>2</sub>	Cu, Hg, Ag, Pd, Pt, Au
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$	$\text{Me}^{n+} + \text{ne}^- = \text{Me}^0$ $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$		$\text{Me}^{n+} + \text{ne}^- = \text{Me}^0$

**Анодные процессы в водных растворах солей**

<i>Кислотный остаток (анион) A<sup>n-</sup></i>	
<i>Бескислородный (Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>, S<sup>2-</sup> и др.)</i>	<i>Кислородсодержащий (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> и др.)</i>
Окисление аниона (кроме фторидов) $\text{A}^{n-} - \text{ne}^- = \text{A}^0$	В кислой, нейтральной средах: $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$ В щелочной среде: $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

**Задачи**

- Составьте уравнения реакций окисления на аноде и восстановления на катоде, протекающих при электролизе водного раствора сульфата меди (II), если используют: а) графитовые электроды; б) медные электроды.
- Составьте уравнения реакций, протекающих на электродах при электролизе:
- а) расплава йодида калия; б) водного раствора йодида калия (инертные электроды).
- Предскажите продукты электролиза водных растворов следующих солей (электроды инертные): а) KCl; б) CuCl<sub>2</sub>; в) Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; г) CuSO<sub>4</sub>; д) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; е) NaOH.
- Вычислите массу свинца, выделившегося на катоде в результате пропускания тока силой 3 А через расплавленный бромид свинца (II) в течение 30 минут.
- Определите время, необходимое для осаждения на катоде 6,4 г меди, при пропускании постоянного тока силой 5,36 А через водный раствор сульфата меди.
- При пропускании постоянного тока силой в 6,4 А в течение 30 мин через расплав хлорида неизвестного металла на катоде выделилось 1,07 г металла. Определите состав соли, которую подвергли электролизу.
- При электролизе 0,5 кг водного раствора сульфата никеля (II) на катоде выделилось 29,35 г металла. Вычислите массу продукта, выделившегося на аноде, и массовую долю сульфата никеля в исходном растворе, считая, что электролиз NiSO<sub>4</sub> прошел полностью.
- Рассчитайте силу тока в цепи при электролизе поваренной соли на графитовых электродах, если за 1 ч 40 мин. и 25 с на катоде выделилось 1,4 л водорода, измеренного при нормальных условиях.

10. Электролиз 400 г 8%-ного раствора сульфата меди (II) продолжали до тех пор, пока масса раствора не уменьшилась на 20,5 г. Вычислите массовые доли соединений в растворе, полученном после окончания электролиза, и массы веществ, выделившихся на инертных электродах.

### Оценочное средство № 3

#### Базовый модуль №4

#### Тема: Решение расчетных задач по курсу органической химии

##### Задачи

1. Образец нитробензола массой 85 г, содержащий 7% примесей, восстановили до анилина; выход реакции равен 85%. Вычислите массу образовавшегося анилина.
2. Какой объем хлороводорода (н.у.) может прореагировать с 20,0 г смеси, состоящей из диметиламина и этиламина?
3. Этиловый эфир глицина массой 2,06 г прокипятили с раствором, содержащим 1,50 г гидроксида калия, и полученный раствор выпарили. Рассчитайте массу сухого остатка.
4. При пропускании смеси метиламина и бутана через склянку с соляной кислотой масса последней увеличилась на 7,75 г. Массовая доля бутана в исходной смеси составляла 25%. Определите объем исходной газовой смеси (н.у.).
5. Какой минимальный объем 10%-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,09 г/мл) потребуется для поглощения продуктов полного сгорания 100 л пропана (измерено при температуре 20 °С и давлении 95 кПа)?
6. Рассчитайте, сколько серебра можно получить при взаимодействии 18 г глюкозы с избытком аммиачного раствора оксида серебра. Какой объем (н.у.) газа выделится при спиртовом брожении такого же количества глюкозы, если выход продукта реакции составляет 75%?
7. При пропускании смеси пропана и ацетилена через склянку с бромной водой масса склянки увеличилась на 1,3 г. При полном сгорании такого же количества исходной смеси углеводородов выделилось 14 л (н.у.) оксида углерода (IV). Определите массовую долю пропана в исходной смеси.
8. При действии избытка натрия на смесь этилового спирта и фенола выделилось 6,72 л водорода (н.у.). Для полной нейтрализации этой же смеси потребовалось 25 мл 40%-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,4 г/мл). Определите массовые доли веществ в исходной смеси.

#### Тема: Решение комбинированных задач (Материальный баланс)

##### Задачи

1. Цинковую пластинку опустили в раствор нитрата серебра. Через некоторое время пластинку вынули, промыли водой, высушили и взвесили. Ее масса увеличилась на 1,51 г. Найдите массу серебра, выделившегося из раствора.
2. После выдерживания медной пластинки массой 23,04 г в растворе нитрата серебра ее масса составила 32,16 г. Какой объем 90%-ного раствора азотной кислоты (плотность 1,483) потребуется для растворения пластинки после серебрения?

3. Цинковую пластинку погрузили в 500 г раствора сульфата железа (II) с массовой долей 20%. После выдерживания пластинки в растворе ее масса уменьшилась на 5 г. Какова массовая доля сульфата железа (II) в растворе после реакции?
4. Медную пластинку массой 15 г погрузили в раствор нитрата серебра. На растворение осажденного серебра потребовалось 25 мл 15%-ной азотной кислоты ( $\rho = 1,085$  г/мл). Какова масса медной пластинки после выдерживания в растворе нитрата серебра?
5. Пластинку металла массой 25 г некоторое время выдерживали в растворе соляной кислоты. Масса образца при этом уменьшилась на 3,36%, объем выделившегося газа составил 336 мл (при н.у.). Определите, из какого металла была сделана пластинка.
6. Печатную медную плату некоторое время выдерживали в 230 мл 10%-ного раствора хлорида железа (III) ( $\rho = 1,2$  г/мл). Анализ полученного раствора показал, что процентная концентрация хлорида железа (III) и хлорида меди (II) оказалась одинаковой. Сколько дигидрата хлорида меди (II) можно получить после упаривания раствора?
7. Смесь хлоридов калия и натрия массой 2,075 г растворили в воде и к полученному раствору прибавили 40 мл 1 М раствора нитрата серебра. Выпавший осадок отделили, в фильтрат опустили медную пластинку массой 50 г. После окончания реакции масса пластинки увеличилась до 50,76 г. Рассчитайте массовую долю хлорида калия в исходной смеси.

### Оценочное средство № 6

#### Контрольная работа №3

##### Вариант 1

1. Сколько граммов алкоголята калия образуется, если 46 г этилового спирта прореагируют с 0,4 молями калия?
2. При каталитическом окислении 290 г бутана получили 400 г уксусной кислоты. Найдите выход реакции в процентах.
3. После выдерживания медной пластинки массой 14,72 г в растворе нитрата серебра масса пластинки составила 19,28 г. Определите объем раствора 62%-ной азотной кислоты (плотность 1,384 г/мл), который необходим для растворения пластинки.

##### Вариант 2

1. Достаточно ли 232 г оксида серебра для окисления 57,2 г этанала?
2. При разложении при 1000°C 20 л метана получили 5 л водорода. Найдите выход реакции в процентах к теоретическому.
3. Железную пластинку массой 200 г опустили в раствор нитрата серебра. После окончания реакции масса пластинки увеличилась на 0,8%. Определите количество и массу находившегося в растворе серебра.

##### Вариант 3

1. Определите количество 1,1,2,2-тетрахлорэтана, который можно получить при взаимодействии 2,6 г ацетилена с хлором объемом 5,6 л.
2. При взаимодействии 88 г уксусного альдегида с гидроксидом меди (II) получили 90 г кислоты. Определите выход реакции в процентах от теоретического.
3. В раствор, содержащий 3,76 г нитрата меди (II) и 3,25 г нитрата ртути (II) погрузили цинковую пластинку. Как изменится масса пластинки после полного вытеснения меди и ртути из раствора?

#### Вариант 4

1. Определите массу циклогексана, который можно получить при взаимодействии 0,5 моль бензола с водородом объемом 44,8 л.
2. При гидратации 11,2 г оксида кальция получено 13,32 г гидроксида кальция. Определите выход реакции в процентах от теоретически возможного.
3. При погружении в раствор нитрата меди (II) массивной свинцовой пластинки ее масса уменьшилась на 1,44 г. Определите количество растворившегося свинца.

#### Вариант 5

1. Определите объем этана, полученного при взаимодействии 6,5 г ацетилен с 0,7 моль водорода.
2. При сжигании железа в хлоре объемом 13,44 л получено 45,5 г хлорида железа (III). Определите выход продукта реакции в процентах от теоретически возможного.
3. В раствор, содержащий в виде нитрата 4,48 г металла со степенью окисления +2, поместили цинковую пластинку. После полного выделения металла масса пластинки увеличилась на 1,88 г. Определите, какой металл находился в растворе.

#### Вариант 6

1. Определите массу гексахлорциклогексана, который можно получить при взаимодействии 0,2 моль бензола с хлором объемом 17,92 л.
2. При восстановлении 246 г нитробензола было получено 150 г анилина. Сколько это составляет в процентах от теоретически возможного?
3. Пластинку массой 25 г опустили в раствор соляной кислоты. После выделения 336 мл водорода пластинку вынули, промыли водой, высушили и взвесили; масса уменьшилась на 3,36%. Из какого металла была сделана пластинка?

#### Вариант 7

1. Для хлорирования на свету бензола массой 117 г использовали хлор объемом 112 л. Найдите массу продукта реакции.
2. При восстановлении нитробензола было израсходовано 26,88 л (н.у.) водорода, в результате получили 29,76 г анилина. Найдите выход реакции в процентах.
3. В раствор, содержащий 10,4 г сульфата кадмия, погрузили цинковую пластинку. Через некоторое время пластинку вынули, высушили и взвесили, масса увеличилась на 0,94 г. Определите состав образовавшегося раствора.

#### Вариант 8

1. Какую массу сложного эфира метилацетата можно получить из метанола массой 16 г и уксусной кислотой массой 27 г?
2. Из бензола массой 31,2 г был получен нитробензол массой 40,0 г. Вычислите выход реакции в процентах от теоретического.
3. Медную пластинку массой 50 г погрузили на некоторое время в раствор нитрата ртути (II), после чего масса пластинки стала равной 55 г. Затем пластинку нагрели до приобретения ею первоначального цвета. Вычислить конечную массу пластинки.

#### Вариант 9

1. Какую массу метилацетата можно получить из метанола массой 16 г и уксусной кислотой массой 270 г?

2. При окислении 17,92 л оксида серы (IV) образуется 60 г оксида серы (VI). Определите выход оксида серы (VI) в процентах от теоретически возможного выхода.
3. Для того, что посеребрить железную пластинку массой 20 г, ее опустили в стакан, содержащий 200 г 10%-ного раствора нитрата серебра. Через некоторое время пластинку вынули, а в растворе определили содержание нитрата серебра — оказалось, что масса нитрата серебра уменьшилась на 20%. Определите массу посеребренной пластинки.

### Вариант 10

1. Какую массу хлорметана можно получить из 160 г метана и 71 г хлора?
2. При полной этерификацией уксусной кислотой 184 г технического глицерина, содержащего 10% примесей, образовалось 1,5 моль сложного эфира. Определите, какой процент это составляет от теоретически возможного количества.
3. Цинковую пластинку массой 20 г поместили в 400 г 11,34%-ного раствора нитрата железа (III). Через некоторое время пластинку вынули и установили, что массовая доля нитрата трехвалентного железа в растворе стала равной образовавшейся соли цинка. Определите массу пластинки после реакции.

### Вариант 11

1. Найдите массу гидроксида меди (II), который образуется при сливании 400 г 13,5%-ного раствора хлорида меди и 400 г 20% -ного раствора гидроксида натрия.
2. Через раствор массой 50 г с массовой долей йодида натрия 15% пропустили избыток хлора. Выделился йод массой 5,6 г. Определите выход продукта реакции в процентах.
3. Пластинку из металла Me поместили в раствор неизвестного нитрата (масса раствора 10 г, массовая доля нитрата 9,68%). Через некоторое время пластинку вынули и взвесили — масса металла уменьшилась на 0,112 г; после окончания реакции в растворе находился нитрат двухвалентного металла Me с массовой долей 10,68%. Определите металл и напишите уравнение реакции.

### Вариант 12

1. Какая масса осадка образуется при сливании 200 г 5,85% -ного раствора хлорида натрия и 100 г 1,7% -ного раствора нитрата серебра?
2. При хлорировании 160 г метана был получен хлорметан с выходом 85%. Найдите массу образовавшегося вещества.
3. Раствор хлорида двухвалентного металла разделили на две равные части. В одну из них опустили железную пластинку, и ее масса после окончания реакции увеличилась на 0,1 г. Во вторую порцию опустили кадмиевую пластинку, и ее масса уменьшилась на 0,6 г. Хлорид какого металла находился в растворе?

### Вариант 13

1. 10,7 г хлорида аммония смешали с 6 г гидроксида натрия и смесь нагрели. Какой газ и сколько его по объему выделилось?
2. Какое количество этилового спирта может быть получено при гидратации 44,8 л этилена (н.у.), если выход реакции составляет 80% ?
3. 25 г цинкового порошка поместили в 100 г раствора нитрата серебра. Через некоторое время порошок отфильтровали, высушили и взвесили; масса порошка составила 26,51 г. Определите массовую концентрацию нитрата цинка в растворе.

### Вариант 14

1. Сколько граммов нитробензола теоретически можно получить из 234 г бензола и 140 г 90%-ного раствора азотной кислоты?
2. Найдите массу 1,2-дихлорэтана, которая может быть получена при взаимодействии 89,6 л этилена с хлором, если выход реакции составляет 85%.
3. Алюминиевую пластинку поместили в 100 г раствора сульфата кадмия. После прекращения реакции масса пластинки увеличилась на 1,41 г. Рассчитайте массовую долю сульфата кадмия в исходном растворе.

### Вариант 15

1. Рассчитайте, какое количество вещества фенолята натрия образуется при взаимодействии фенола массой 0,141 кг и гидроксида натрия массой 0,141 кг.
2. Какой объем 96%-ного этилового спирта (плотность 0,8 г/мл) может быть получен при гидратации 44,8 л этилена, если выход реакции 90%?
3. Пластинку из металла, для которого характерна степень окисления + 2, погрузили в раствор сульфата алюминия массой 198,2 г. Через некоторое время масса пластинки уменьшилась на 1,8 г, а в растворе появился сульфат металла, его массовая доля составила 18%. Определите металл, из которого сделана пластинка.

### Вариант 16

1. Рассчитайте, какая масса продукта образуется в результате взаимодействия 9,4% -ного раствора фенола массой 0,5 кг и водного раствора, в котором содержится бром количеством вещества 2 моль.
2. Сколько граммов этилового спирта можно получить при брожении 360 г глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ , если выход реакции составляет 70% от теоретического?
3. Железную пластинку массой 20 г поместили в раствор массой 80 г с массовой долей нитрата серебра 12%. Через некоторое время массовая доля нитрата серебра в растворе стала 8%. Какова стала масса пластинки, если все полученное серебро осело на ней?

### Оценочное средство № 5

#### ИДЗ №1

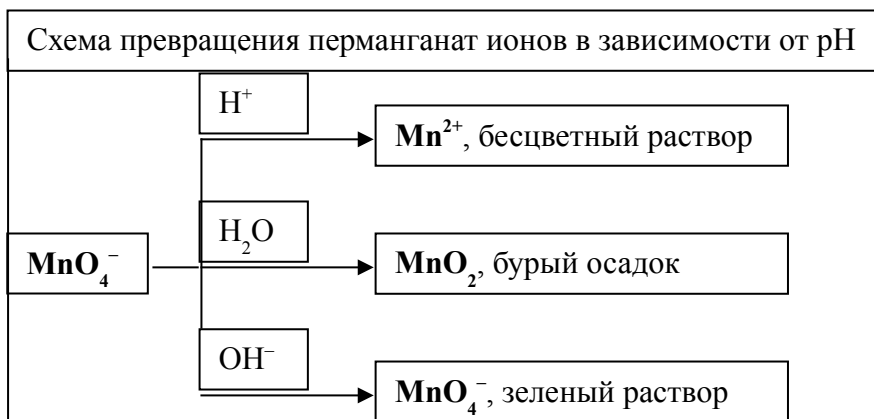
#### Тема: Окислительно-восстановительные реакции

#### Задачи

1. Составить уравнение реакции взаимодействия оксида марганца (IV) с концентрированной соляной кислотой (лабораторный метод получения хлора). Схема реакции:  $HCl + MnO_2 \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + H_2O$
2. Составить уравнение реакции взаимодействия сероводорода с подкисленным раствором перманганата калия. Схема реакции:  
 $H_2S + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow S + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
3. При пропускании сероводорода  $H_2S$  через подкисленный раствор перманганата калия  $KMnO_4$  малиновая окраска исчезает и раствор мутнеет. Опыт показывает, что помутнение раствора происходит в результате образования элементарной серы. Составить уравнение реакции при помощи метода электроноо-ионного баланса (метода полуреакций).
4. Составить уравнения реакций взаимодействия раствора сульфита натрия  $Na_2SO_3$



(восстановитель) с раствором перманганата калия  $\text{KMnO}_4$  (окислитель) в различных средах: А) в кислой среде,  
 В) в нейтральной и слабощелочной среде,  
 С) в сильнощелочной среде.



5. Составить уравнения реакций взаимодействия раствора сульфата железа  $\text{FeSO}_4$  (восстановитель) с раствором пероксида водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$  (окислитель) в кислой среде.



6. Составить уравнения реакций взаимодействия раствора пероксида водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$  (восстановитель) с раствором перманганата калия  $\text{KMnO}_4$  (окислитель) при  $\text{pH} < 7$ .

7. Раствор соли манганата калия  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  имеет красивый темно-зеленый цвет, однако со временем цвет раствора превращается в бурый. Составьте уравнение реакции диспропорционирования раствора соли манганата калия.

### ИДЗ №2

#### Тестовые задания на тему: «Правила работы в лаборатории»

**A1** Верны ли следующие суждения об использовании лабораторного оборудования и правила хранения препаратов бытовой химии?

**A** Для отбора определенного объема жидкости используют мерный цилиндр.

**Б** Средства бытовой химии следует хранить отдельно от продуктов питания.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

**A2** Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы и химической лаборатории?

**A** Воспламенившийся бензин тушат водой.

**Б** При работе с растворами кислот и щелочей необходимо надевать защитные перчатки и очки.

1) верно только А

3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

**A3** Верны ли следующие суждения о чистых веществах смесях?

**А** Молоко является чистым веществом.

**Б** Гранит является смесью веществ.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**А4** Верны ли следующие суждения о способах очистки веществ?

**А** Раствор поваренной соли в воде разделяют на компоненты фильтрованием.

**Б** Очистить кварцевый песок от стальных опилок можно с помощью магнита.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**А5** Верны ли следующие суждения о назначении оборудования в химической лаборатории?

**А** Для закрепления пробирки на штативе используют зажим и лапку

**Б** С помощью термометра перемешивают раствор и определяют его температуру

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**А6** Верны ли следующие суждения о безопасной работе в химической лаборатории?

**А** Взрывчатые смеси с воздухом образуют метан.

**Б** Токсическими свойствами как хлороводород, так и оксид углерода(II).

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**А7** Верны ли следующие суждения о назначении оборудования в химической лаборатории?

**А** Для закрепления химической воронки для фильтрования используют зажим и лапку.

**Б** Для измерения объемов жидкости используют мерные цилиндры и бюретки?

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**А8** Верны ли следующие суждения об использовании химических веществ?

**А** Метиловый спирт является смертельно опасным веществом

**Б** Уксусная кислота используется в пищевой промышленности.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**А9** Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории и использования химических препаратов?

**А** Запрещается работать в химической лаборатории одному.

**Б** При работе с кислотами и щелочами необходимо надевать защитные очки.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**А10** Верны ли следующие суждения о способах разделения веществ?

**А** Из водного раствора сахара и поваренной соли можно выделить индивидуальные вещества с помощью ректификации

**Б** Для того чтобы выделить поваренную соль из загрязненного песком раствора, необходимо раствор профильтровать и фильтр выпарить.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

**A11** Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

**А** При охлаждении жидкости необходимо закрыть пробирку пробкой.

**Б** При приготовлении раствора серной кислоты концентрированную кислоту необходимо добавлять в воду при перемешивании небольшими порциями.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

**A12** Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

**А** Воздух является смесью веществ.

**Б** Бензин является чистым веществом.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

**A13** Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

**А** Получать хлор необходимо в вытяжном шкафу.

**Б** При работе с растворами едких веществ необходимо надевать защитные перчатки и очки.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

**A14** Верны ли следующие суждения о способах очистки веществ?

**А** Отделить бензин от воды можно с помощью делительной воронки.

**Б** Разделить смесь воды, песка и сахара можно с помощью ректификации.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

**A15** Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

**А** Серная кислота является смесью веществ.

**Б** Угарный газ является чистым веществом.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

**A16** Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

**А** Сливочное масло является чистым веществом.

**Б** Чугун является смесью веществ.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

**A17** Верны ли следующие суждения о чистых веществах и смесях?

**А** Сталь является смесью веществ

**Б** Латунь является чистым веществом.



### ИДЗ №3

#### Тестовые задания на тему: «Реактивы»

**A1** В лаборатории имеются следующие растворы реактивов:

- |               |              |                 |                 |
|---------------|--------------|-----------------|-----------------|
| А) лакмус     | Б) $K_2SO_4$ | В) фенолфталеин | Г) $Ca(OH)_2$   |
| Д) метилоранж | Е) $AgNO_3$  | Ж) $NaOH$       | З) $Ba(NO_3)_2$ |

Для установления качественного состава соляной кислоты необходимо воспользоваться реактивами, указанными под буквами:

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| 1) А и Б | 2) В и Г | 3) Д и Е | 4) Ж и З |
|----------|----------|----------|----------|

**A2** С помощью фенолфталеина можно распознать

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1) хлорид серебра | 3) гидроксид лития |
| 2) водород        | 4) азотную кислоту |

**A3** Чтобы различить растворы нитрата калия и сульфата натрия, следует воспользоваться раствором

- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| 1) хлорида бария | 3) азотной кислоты     |
| 2) гидроксида    | 4) фиолетового лакмуса |

**A4** В лаборатории кислород получают

- 1) электролизом раствора поваренной соли
- 2) нагреванием перманганата калия
- 3) действием соляной кислоты на известняк
- 4) нагреванием смеси гашеной извести и хлорида аммония

**A5** В лаборатории имеются следующие растворы реактивов и твердые вещества:

- |                 |                 |                   |            |
|-----------------|-----------------|-------------------|------------|
| А) $Cu_{(тв.)}$ | Б) $Zn_{(тв.)}$ | В) фенолфталеин   | Г) $NaOH$  |
| Д) $Ba(NO_3)_2$ | Е) $AgNO_3$     | Ж) $(NH_4)_2SO_4$ | З) $HNO_3$ |

Для установления качественного состава соляной кислоты необходимо воспользоваться реактивами, указанными под буквами:

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) АЖ | 2) БЕ | 3) ВД | 4) ГЗ |
|-------|-------|-------|-------|

**A6** Для обнаружения сульфат-ионов в растворе можно использовать вещество, формула которого

- |                 |             |           |            |
|-----------------|-------------|-----------|------------|
| 1) $Ba(NO_3)_2$ | 2) $NH_4OH$ | 3) $NaOH$ | 4) $HNO_3$ |
|-----------------|-------------|-----------|------------|

**A7** В лаборатории имеются следующие растворы реактивов и твердые вещества:

- |                 |                 |                   |            |
|-----------------|-----------------|-------------------|------------|
| А) $Cu_{(тв.)}$ | Б) $Zn_{(тв.)}$ | В) фенолфталеин   | Г) $NaOH$  |
| Д) $Ba(NO_3)_2$ | Е) $AgNO_3$     | Ж) $(NH_4)_2SO_4$ | З) $HNO_3$ |

Для установления качественного состава раствора серной кислоты необходимо воспользоваться реактивами, указанными под буквами:

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) АЖ | 2) БД | 3) БЕ | 4) ГЗ |
|-------|-------|-------|-------|

**A8** В лаборатории имеются следующие растворы реактивов

- |                 |              |             |            |
|-----------------|--------------|-------------|------------|
| А) $K_2CO_3$    | Б) $H_2SO_4$ | В) лакмус   | Г) $NaOH$  |
| Д) $Ba(NO_3)_2$ | Е) $AgNO_3$  | Ж) $NH_4Cl$ | З) $HNO_3$ |

Для установления качественного состава сульфата аммония необходимо воспользоваться реактивами, указанными под буквами:

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) АБЗ | 2) ДЕЖ | 3) ВГД | 4) БВЗ |
|--------|--------|--------|--------|

**A9** К раствору вещества добавили раствор сильной кислоты и выделяющийся газ (без цвета и запаха) пропустили через насыщенный раствор гидроксида кальция; при этом образуется осадок белого цвета, который растворяется при пропускании избытка газа. В растворе находятся

- 1) карбонат-ионы
- 2) фосфат-ионы
- 3) силикат-ионы
- 4) сульфит-ионы

**A10** В стакан с газом внесли тлеющую лучинку, которая ярко вспыхнула. В стакане находился

- 1) углекислый газ
- 2) водород
- 3) сернистый ангидрид
- 4) кислород

**A11** Пробирку с газом поднесли к пламени, в результате раздался тихий хлопок. В пробирке находился(-лись)

- 1) углекислый газ
- 2) чистый водород
- 3) водород и воздух
- 4) кислород

**A12** Различить растворы серной и азотной кислот можно с помощью раствора

- 1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{BaSO}_4$
- 3)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 4)  $\text{NaCl}$

**A13** При помощи какого вещества можно различить растворы карбонаты калия и хлорида калия?

- 1)  $\text{NaNO}_3$
- 2)  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{NaOH}$

**A14** При добавлении к раствору вещества избытка раствора нитрата бария образуется осадок белого цвета, нерастворимый в концентрированной азотной кислоте. В растворе находятся

- 1) сульфат-ионы
- 2) гидрокарбонат-ионы
- 3) сульфит-ионы
- 4) нитрит-ионы

**A15** При добавлении к раствору вещества раствора известковой воды появился резкий характерный запах и влажная лакмусовая бумажка, расположенная над пробиркой, окрасилась в синий цвет. В растворе находится соль

- 1)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 3)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 4)  $\text{KCl}$

**A16** Выберите формулу вещества, окрашивающего раствор фенолфталеина в малиновый цвет:

- 1)  $\text{KOH}$
- 2)  $\text{CaCl}_2$
- 3)  $\text{HNO}_3$
- 4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

**A17** Для того чтобы различить растворы хлорида натрия и сульфата калия, следует воспользоваться раствором

- 1) нитрата бария
- 2) гидроксида бария
- 3) азотной кислоты
- 4) фиолетового лакмуса

**A18** Наличие ионов водорода в растворе соляной кислоты можно доказать по

- 1) изменению окраски метилоранжа на желтую
- 2) изменению окраски фенолфталеина на красную
- 3) выделению водорода при добавлении магния
- 4) выделению кислорода при нагревании

**A19** В растворе какого вещества лакмус изменит окраску на красную?

- 1)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_3$
- 3)  $\text{KNO}_3$
- 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

**A20** В лаборатории имеются следующие растворы реактивов:

- А)  $K_2CO_3$       Б)  $HCl$       В) лакмус      Г)  $NaOH$   
Д)  $Ba(NO_3)_2$     Е)  $AgNO_3$       Ж)  $NaHCO_3$       З)  $HNO_3$

Для установления качественного состава хлорида кальция необходимо воспользоваться реактивами, указанными под буквами:

- 1) АЕ              2) БЖ              3) ВД              4) ГЗ

**A21** Какую окраску приобретает фенолфталеин в присутствии гидроксида меди (II)?

- 1) желтую                              2) не окрашивается  
2) фиолетовую                        4) малиновую

**A22** В каком из растворов веществ раствор фенолфталеина приобретает малиновый цвет?

- 1) угольная кислота                3) гидроксид кальция  
2) сульфат калия                    4) хлорид железа (II)

**A23** Растворы соляной кислоты, хлорида натрия и гидроксида натрия можно различить, используя раствор

- 1) лакмуса                              3) фенолфталеин  
2) аммиака                              4) нитрата бария

## ИДЗ №4

### Тестовые задания на тему: «Химическая связь»

- A1** Ковалентная полярная связь образуется между атомами
- 1) натрия и брома
  - 2) серы и кислорода
  - 3) водорода
  - 4) калия и хлора
- A2** Какое из указанных веществ имеет ковалентную полярную связь?
- 1) KCl
  - 2) H<sub>2</sub>S
  - 3) H<sub>2</sub>
  - 4) CaF<sub>2</sub>
- A3** Длина ковалентной связи наибольшая у
- 1) H<sub>2</sub>Te
  - 2) H<sub>2</sub>O
  - 3) H<sub>2</sub>Se
  - 4) H<sub>2</sub>S
- A4** Соединение с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно
- 1) HI и H<sub>2</sub>
  - 2) HCl и Ca
  - 3) O<sub>3</sub> и PH<sub>3</sub>
  - 4) P<sub>4</sub> и H<sub>2</sub>Se
- A5** Веществами с ионной и ковалентной полярной связью являются соответственно
- 1) водород и хлор
  - 2) бромид натрия и йод
  - 3) вода и кальций
  - 4) хлорид меди (II) и хлороводород
- A6** Ионная связь характерна для каждого из двух веществ:
- 1) карбид алюминия и угольная кислота
  - 2) хлорид калия и гидрид кальция
  - 3) угарный газ и этиловый спирт
  - 4) сера и нитрат алюминия
- A7** Одинаковый вид химической связи имеют хлороводород и
- 1) бром
  - 2) вода
  - 3) хлорид калия
  - 4) водород
- A8** Одинаковый вид химической связи имеют сульфид фосфора (V) и
- фторид кислорода
  - сульфид натрия
  - 3) азот
  - 4) бромид кальция
- A9** Веществами с ионной и ковалентной неполярной связью являются соответственно
- 1) оксид калия и аммиак
  - 2) метан и кремний
  - 3) сульфид и графит
  - 4) алмаз и угарный газ
- A10** Формула веществ только с ковалентными полярными связями приведены в ряду
- 1) HCl, N<sub>2</sub>
  - 2) Cl<sub>2</sub>, HI
  - 3) CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>
  - 4) K<sub>2</sub>O, PH<sub>3</sub>
- A11** Веществами с ионной и ковалентной полярной связью являются соответственно
- 1) хлор и водород
  - 2) сульфид калия и кислород
  - 3) бромоводород и хлорид натрия
  - 4) йодид кальция и хлороводород
- A12** Веществами с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно
- 1) кислород и углерод
  - 2) вода и хлороводород
  - 3) сероводород водород
  - 4) аммиак и хлорид натрия



**A13** Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

- 1)  $I_2$  и  $H_2Te$     2)  $HBr$  и  $N_2$     3)  $Fe$  и  $HF$     4)  $CO$  и  $SO_2$

**A14** Одинаковый вид химической связи имеют алмаз и

- 1) карбид кальция    3) фосфор  
2) хлороводород    4) вода

**A15** Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

- 1) хлороводород и сероводород  
2) фосфат натрия и нитрид калия  
3) фосфин и водород  
4) аммиак и сероуглерод

**A16** В каком ряду записаны вещества только с ионной связью?

- 1) сероуглерод, вода, нашатырь  
2) хлорид натрия, сульфид железа, нитрид натрия  
3) фосфат калия, сероводород, аммиак  
4) угарный газ, аргон, медь

**A17** В гидроксиде кальция связи

- 1) только ионные  
2) только ковалентные полярные  
3) как ионные, так и ковалентные неполярные  
4) как ковалентные полярные, так и ионные

**A18** В молекуле гидроксида серы (IV) химические связи являются

- 1) ковалентными полярными  
2) металлическими  
3) ковалентными неполярными  
4) ионными

**A19** Одинаковый вид химической связи имеют оксид натрия и

- 1) сероводород    3) сульфид калия  
2) калий    4) оксид серы (VI)

**A20** Только ионная связь характерна для

- 1) оксида кальция    3) азотной кислоты  
2) сахара    4) карбоната натрия

**A21** Какое из указанных веществ имеет ковалентную неполярную связь?

- 1) сахар    3) графит  
2) вода    4) поваренная соль

**A22** Какое из указанных веществ имеет ковалентную полярную связь?

- 1)  $KCl$     2)  $H_2S$     3)  $O_2$     4)  $CaCl_2$

**A23** Какое из указанных веществ имеет металлическую связь?

- 1)  $CaC_2$     2)  $Si$     3)  $Be$     4)  $P$

## ИДЗ №5

### Тестовые задания на тему: «Химические реакции»

- A1** К химическим явлениям относится процесс  
1) образования инея  
2) плавление свечи  
3) горение древесины  
4) распространение запахов духов
- A2** Сумма коэффициентов в уравнении реакции между оксидом натрия и оксидом фосфора (V) равна  
1) 6                                      2) 7                                      3) 9                                      4) 10
- A3** Сумма коэффициентов в уравнении реакции между алюминием и соляной кислотой равна  
1) 13                                      2) 11                                      3) 12                                      4) 10
- A4** Сумма коэффициентов в уравнении реакции между оксидом цезия и азотной кислотой равна  
1) 7                                      2) 5                                      3) 6                                      4) 4
- A5** В уравнении реакции между гидроксидом натрия и оксидом серы (IV) коэффициент перед формулой образующейся соли равен  
1) 1                                      2) 2                                      3) 3                                      4) 4
- A6** Сумма коэффициентов в уравнении реакции между оксидом натрия и оксидом фосфора (V) равна  
1) 6                                      2) 7                                      3) 9                                      5) 10
- A7** Сумма коэффициентов в уравнении реакции получения нитрата натрия из соответствующих оксида и кислоты равна  
1) 7                                      2) 5                                      3) 6                                      4) 4
- A8** В уравнении реакции между железом и хлором коэффициент перед формулой хлора равен  
1) 6                                      2) 5                                      3) 3                                      4) 4
- A9** В уравнении реакции между литием и азотом коэффициент перед формулой азота равен  
1) 6                                      2) 2                                      3) 3                                      4) 1
- A10** Сумма коэффициентов в правой части уравнения, описывающего реакцию взаимодействия между сероводородом и оксидом серы (IV), равна  
1) 2                                      2) 3                                      3) 4                                      4) 5
- A11** В реакции растворения алюминия в соляной кислоте и в реакции взаимодействия хлороводородной кислоты с оксидом марганца (IV) суммы коэффициентов соответственно равны  
1) 4 и 5                                      2) 9 и 13                                      3) 13 и 9                                      4) 7 и 8
- A12** В реакции нейтрализации серной кислоты гидроксидом натрия и в реакции горения метана суммы коэффициентов соответственно равны

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

**A13** Сумма коэффициентов в уравнениях реакций взаимодействия с водой натрия и хлора равны соответственно  
1) 7 и 4                      2) 6 и 4                      3) 4 и 4                      4) 4 и 6

**A14** Сумма коэффициентов в уравнении реакции каталитического окисления аммиака равна  
1) 13                      2) 15                      3) 19                      4) 7

**A15** В уравнении химической реакции, схема которой  $C_4H_{10} + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$  коэффициент перед формулой оксида углерода (IV) равен  
1) 2                      2) 8                      3) 13                      4) 33

**A16** Признаком химической реакции карбоната кальция с соляной кислотой является  
1) образование осадка                      3) выделение газа  
2) свечение                      4) появление запаха

**A17** Верны ли следующие утверждения?  
А. Выделение тепла и света всегда является признаком протекания химической реакции.  
Б. При взаимодействии веществ всегда изменяется их агрегатное состояние.  
1) верно только А                      3) верны оба утверждения  
2) верно только Б                      4) оба утверждения неверны

**A18** Признаком химической реакции между растворами нитрата железа (III) гидроксида калия является  
1) выделение газа                      3) образование осадка  
2) растворение осадка                      4) появление запаха

**A19** Признаком химической реакции угарного газа с кислородом является  
1) растворение осадка                      3) выделение теплоты и света  
2) выделение газа                      4) появление резкого запаха

**A20** Признаком химической реакции между гидроксидом алюминия и раствором едкого натра является  
1) выделение газа                      3) образование осадка  
2) растворение осадка                      4) появление запаха

**A21** Верны ли следующие утверждения?  
А. Образование осадка соли при охлаждении раствора соли относится к химическим явлениям.  
Б. Образование осадка соли при смешивании охлажденных растворов карбоната натрия и хлорида кальция относится к физическим явлениям.  
1) верно только А                      3) верны оба утверждения  
2) верно только Б                      4) оба утверждения неверны

**A22** Сумма коэффициентов в уравнении реакции взаимодействия между взвесью мела в воде и углекислым газом равна  
1) 4                      2) 3                      3) 5                      4) 6

- A23** Сумма коэффициентов в уравнении реакции между медью и концентрированной азотной кислотой равна  
1) не реагирует      2) 10                              3) 4                              4) 5

### ИДЗ №6

#### Тестовые задания на тему: «Электролитическая диссоциация»

**Кислотами** называются электролиты, при диссоциации которых в водных растворах в качестве катионов образуются только катионы водорода  $H^+$ .

**Основаниями** называются электролиты, при диссоциации которого из анионов образуются только гидроксид-анионы  $OH^-$ .

**Солями** называются электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла (или аммония  $NH_4^+$ ) и анионы кислотного остатка.

- A1** 3 моль катионов образуется при полной диссоциации 1 моль  
1) фосфата натрия                              3) хлорида железа (III)  
2) нитрата алюминия                              4) гидроксида кальция
- A2** С образованием катионов металла и анионов кислотного остатка диссоциирует  
1) сахароза                              3) бромид алюминия  
2) гидроксид натрия                              4) азотная кислота
- A3** При полной диссоциации 1 моль фосфата калия в растворе образуется  
1) 3 моль катионов калия и 4 моль фосфат-анионов  
2) 2 моль катионов калия и 3 моль фосфат-анионов  
3) 1 моль катионов калия и 3 моль фосфат-анионов  
4) 3 моль катионов калия и 1 моль фосфат-анионов
- A4** Наибольшее количество анионов образуется при диссоциации 1 моль  
1)  $ZnCl_2$       2)  $Fe(OH)_2$       3)  $FeS_2$       4)  $Fe(NO_3)_3$
- A5** Ионы  $Cl^-$  образуются при диссоциации  
1)  $KClO_4$       2)  $HClO_3$       3)  $HClO$       4)  $KCl$
- A6** В водном растворе наибольшее количество сульфат-анионов образуется при диссоциации 1 моль  
1)  $Na_2S$       2)  $ZnSO_4$       3)  $Cr_2(SO_4)_3$       4)  $Al_2S_3$
- A7** Наибольшее число гидроксид-ионов образуется при диссоциации 1 моль  
1)  $Ba(OH)_2$       2)  $C_2H_5OH$       3)  $LiOH$       4)  $HCOOH$
- A8** Выберите верную запись правой части уравнения диссоциации сульфита натрия.  
1)  $= Na^+ + HSO_3^-$                               3)  $= Na^+ + SO_3^{2-}$   
2)  $= 2Na^+ + SO_4^{2-}$                               4)  $= 2Na^+ + SO_3^{2-}$
- A9** Наибольшее число ионов образуется при полной диссоциации 1 моль  
1)  $Na_2SO_4$       2)  $CuSO_4$       3)  $AlCl_3$       4)  $Fe_2(SO_4)_3$
- A10** Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль сульфата  
1) натрия      2) кальция      3) аммония      4) железа (III)
- A11** Ионы  $OH^-$  образуются при диссоциации каждого из двух веществ:  
1)  $HNO_3$  и  $NaHCO_3$                               3)  $Mg(OH)Cl$  и  $H_2SO_4$   
2)  $C_2H_5OH$  и  $NaOH$                               4)  $NH_4OH$  и  $Ca(OH)_2$

**A12** При полной диссоциации 1 моль фосфата аммония в растворе образуется

- 1) 3 моль катионов аммония и 4 моль фосфат-анионов
- 2) 2 моль катионов аммония и 3 моль фосфат-анионов
- 3) 1 моль катионов аммония и 3 моль фосфат-анионов
- 4) 3 моль катионов аммония и 1 моль фосфат-анионов

**A13** При полной диссоциации 1 моль фосфата калия в растворе образуется

- 1) 3 моль катионов калия и 4 моль фосфат-анионов
- 2) 2 моль катионов калия и 3 моль фосфат-анионов
- 3) 1 моль катионов калия и 3 моль фосфат-анионов
- 4) 3 моль катионов калия и 1 моль фосфат-анионов

**A14** Наибольшее количество хлорид-ионов образуется при диссоциации 1 моль

- 1) KCl
- 2) Ca(ClO)<sub>2</sub>
- 3) KClO<sub>4</sub>
- 4) CrCl<sub>3</sub>

**A15** Электролитической диссоциации фосфата натрия в водном растворе соответствует уравнение

- 1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
- 2)  $\text{Na}_3\text{PO}_4 = 3\text{Na}^+ + 4\text{PO}^{3-}$
- 3)  $\text{Na}_3\text{PO}_4 = 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
- 4)  $\text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{Na}_3^+ + \text{PO}_4^{3-}$

**A16** Уравнением электролитической диссоциации является

- 1)  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
- 2)  $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 + \text{HCl}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$
- 4)  $\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$

**A17** С образованием катионов металла в растворах диссоциируют

- 1) основные оксиды
- 2) кислотные оксиды
- 3) основания
- 4) кислоты

**A18** Катионы водорода и анионы кислотного остатка образуются при диссоциации

- 1) оксидов
- 2) средних солей
- 3) кислот
- 4) оснований

**A19** С образованием катионов металла и гидроксид-анионов диссоциирует

- 1) сахароза
- 2) оксид алюминия
- 3) гидроксид бария
- 4) нитрат алюминия

**A20** Какие из утверждений о диссоциации оснований в водных растворах верны?

**А.** Основания в воде диссоциируют с образованием катиона металла (или катиона аммония) и гидроксид-аниона  $\text{OH}^-$ .

**Б.** При диссоциации оснований образуются различные анионы, в том числе гидроксид-анион  $\text{OH}^-$ .

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба утверждения неверны

**A21** При полной диссоциации 1 моль нитрата алюминия в растворе образуется

- 1) 1 моль катионов алюминия и 1 моль нитрат-анионов
- 2) 1 моль катионов алюминия и 3 моль нитрат-анионов
- 3) 3 моль катионов алюминия и 2 моль нитрат-анионов
- 4) 1 моль катионов алюминия и 2 моль нитрат-анионов

**A22** Электролитическая диссоциация щелочи показана в каждом из уравнений

- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuOH}^+ + \text{OH}^-$  и  $\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
- 2)  $\text{KOH} = \text{K}^+ + \text{OH}^-$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$
- 3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$  и  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^-$
- 4)  $\text{NH}_4\text{OH} = \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^-$

**A23** В качестве катионов только ионы  $\text{H}^+$  образуются при диссоциации

- 1) NaOH
- 2)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{NaHSO}_4$

## ИДЗ №7

### Тестовые задания на тему: «Электролиты»

**Электролитами** называются вещества, водные растворы или расплавы которых проводят электрический ток. К электролитам относятся вещества трех классов: кислоты, основания, соли. Вещества, принадлежащие ко всем остальным классам, являются неэлектролитами.

**Основаниями** называются сложные вещества, в состав которых входят атомы металла и одна или несколько гидроксильных групп OH.

**Кислотами** называются сложные вещества, в состав которых входят атомы водорода, способные замещаться на атомы металла, и кислотные остатки.

**Солями** называются сложные вещества, состоящие из атомов металла (или катионов аммония  $\text{NH}_4^+$ ) и кислотных остатков

**A1** Вещество, при диссоциации которого образуется сульфид-ион, имеет форму

- 1)  $\text{Na}_2\text{S}$       2) S      3)  $\text{K}_2\text{SO}_3$       4)  $\text{CuSO}_4$

**A2** Электролитами являются оба вещества в группе

- 1)  $\text{CH}_4$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$       3)  $\text{CaO}$  и  $\text{BaSO}_4$   
2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{HNO}_3$       4)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**A3** К неэлектролитам относится

- 1) карбонат натрия      3) хлороводород  
2) этиловый спирт      4) нитрат цинка

**A4** Вещество, при диссоциации которого образуется сульфит-ион, имеет формулу

- 1)  $\text{Na}_2\text{S}$       2) S      3)  $\text{K}_2\text{SO}_3$       4)  $\text{CuSO}_4$

**A5** Вещество, при диссоциации которого образуется ортофосфат-ион, имеет форму

- 1)  $\text{K}_3\text{PO}_4$       2)  $\text{H}_3\text{PO}_3$       3)  $\text{NaPO}_3$       4)  $\text{Li}_4\text{P}_2\text{O}_7$

**A6** Вещество, при диссоциации которого образуется нитрат-анион, имеет формулу

- 1)  $\text{NH}_4\text{OH}$       3)  $\text{NaNO}_2$   
2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$       4)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

**A7** К хорошо растворимым электролитам относится

- 1) гидроксид бария      3) фосфат железа (III)  
2) сульфид меди (II)      4) карбонат магния

**A8** Вещество, при диссоциации которого образуется гидрокарбонат-ион, имеет формулу

- 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       2)  $\text{CaC}_2$       3)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$       4)  $\text{BaCO}_3$

**A9** К электролитам относится

- 1) сульфат железа (II)      3) оксид кальция  
2) хлор      4) оксид азота (II)

**A10** К неэлектролитам относится

- 1) метанол      3) сернистая кислота  
2) фосфорная кислота      4) угольная кислота

**A11** К неэлектролитам относится

- 1) гидроксид магния      3) оксид углерода (II)  
2) гидроксид калия      4) нитрат меди (II)

**A12** К неэлектролитам относится

- 1) карбонат натрия      3) хлороводородная кислота  
2) фруктоза      4) хлорид цинка

**A13** Электролитом не является

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) гидроксид калия | 3) азотная кислота |
| 2) йодид калия     | 4) сахароза        |

**A14** Неэлектролитом является

- |                                |                 |                |                  |
|--------------------------------|-----------------|----------------|------------------|
| 1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ | 2) $\text{N}_2$ | 3) $\text{HI}$ | 4) $\text{NaCl}$ |
|--------------------------------|-----------------|----------------|------------------|

**A15** Электрический ток проводит

- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| 1) расплав парафина        | 3) раствор фосфора   |
| 2) раствор хлорида кальция | 4) раствор кислорода |

**A16** Электрический ток проводит

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 1) раствор йодоводорода | 3) раствор рибозы |
| 2) раствор глицерина    | 4) раствор спирта |

**A17** Лампочка прибора при испытании веществ на электрическую проводимость загорится при погружении в водный раствор

- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| 1) сахарозы        | 3) глицерина |
| 2) сульфата натрия | 4) этанола   |

**A18** Верны ли следующие суждения?

А. Электролиты при пропускании электрического тока распадаются на ионы.

Б. К отрицательному электроду, погруженному в раствор электролита, движутся анионы.

- |                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба утверждения    |
| 2) верно только Б | 4) оба утверждения не верны |

**A19** Верны ли следующие утверждения?

А. Как ионы натрия, так и ионы хлора в растворе поваренной соли при пропускании постоянного электрического тока будут собираться около положительного заряженного электрода.

Б. При растворении в воде поваренной соли образуются не заряженные частицы.

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба утверждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба утверждения неверны |

**A20** Электролитами являются оба вещества в группе

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{CH}_4$ и $\text{NH}_4\text{Cl}$           | 3) $\text{CaO}$ и $\text{BaSO}_4$                      |
| 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{HNO}_3$ | 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и $\text{CH}_3\text{COOH}$ |

**A21** Сильными электролитами являются

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{HCl}$ и $\text{AgNO}_3$                  | 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$ |
| 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{H}_2\text{S}$ | 4) $\text{H}_3\text{PO}_4$ и $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ |

**A22** Неэлектролитами являются все вещества в ряду

- 1) раствор спирта, бензин, раствор крахмала
- 2) раствор серной кислоты, дистиллированная вода, водопроводная вода
- 3) нашатырный спирт, этиловый спирт, сода
- 4) раствор сероводорода, раствор поваренной соли, раствор питьевой соды

**A23** К электролитам относится каждое из двух веществ:

- 1) гидроксид натрия (р-р) и ацетат натрия (р-р)
- 2) оксид железа (III) и уксусная кислота (р-р)
- 3) хлорид бария (р-р) и этанол (р-р)
- 4) глюкоза (р-р) и карбонат кальция

### Физические величины, используемые при решении задач

Наименование величины	Единицы измерения	Обозначение	Форма записи
Количество вещества	моль	$\nu$ (ню)	$\nu(\text{H}_2\text{S}) = 1,6$ моль
Масса вещества	мг, г, кг	$m$	$m(\text{CaO}) = 60$ кг
Молярная масса	г/моль, кг/моль	$M$	$M(\text{CO}_2) = 44$ г/моль $M(\text{Ca}) = 0,04$ кг/моль
Молярный объем	л/моль, $\text{м}^3/\text{моль}$	$V_m$	$V_m = 22,4$ л/моль = $= 22,4 \cdot 10^{-3}$ $\text{м}^3/\text{моль}$
Объем вещества, раствора	л, $\text{м}^3$ , мл	$V$	$V(\text{H}_2) = 10$ л $V(\text{HCl}) = 0,2$ $\text{м}^3$
Плотность вещества, раствора	г/мл, г/см <sup>3</sup> , кг/м <sup>3</sup>	$\rho$ (ро)	$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1$ г/мл $\rho(\text{KON}) = 1062$ кг/м <sup>3</sup>
Относительная плотность	Безразмерная	$D$	$D_{\text{H}_2} = 22$
Относительная атомная масса	Безразмерная	$A_r$	$A_r(\text{Ca}) = 40$ $A_r(\text{C}) = 12$
Относительная молекулярная масса	Безразмерная	$M_r$	$M_r(\text{CaO}) = 56$ $M_r(\text{O}_2) = 32$
Массовая доля растворенного вещества, элемента в соединении	Безразмерная или в %	$\omega$ (омега)	$\omega(\text{KOH}) = 0,45$ $\omega(\text{C}) = 80$ %
Выход вещества	Безразмерная или в %	$\eta$ (эта)	$\eta(\text{NH}_3) = 25$ %
Объемная доля газа в смеси	Безразмерная или в %	$\varphi$ (фи)	$\varphi(\text{CH}_4) = 0,98$ , или 98 %

### Физические постоянные, используемые при решении задач

Абсолютный нуль температуры $-237$ °С	Постоянная Авогадро $6,02 \cdot 10^{23}$ моль <sup>-1</sup>	Постоянная Фарадея $9,65 \cdot 10^4$ Кл · моль <sup>-1</sup>
Нормальная атмосфера 760 мм рт. ст., или 101 325 Па	Универсальная газовая постоянная $8,31$ Дж · моль <sup>-1</sup> · К <sup>-1</sup> , или $0,082$ л · атм · моль <sup>-1</sup> · град <sup>-1</sup>	Стандартный молярный объем идеального газа при н. у. (0 °С, 1 атм) $22,4 \cdot 10^{-3}$ $\text{м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$



## НАЗВАНИЯ И СИМВОЛЫ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Название			Символы	
Русское	Латинское	Происхождение	Написание	Чтение
Азот	Nitrogenium	греч. рождающий селитру	N	эн
Алюминий	Aluminium	лат. квасцы	Al	алюминий
Аргон	Argon	греч. недеятельный	Ar	аргон
Барий	Barium	греч. тяжелый	Ba	барий
Бор	Borum	лат. бура	B	бор
Бром	Bromum	греч. зловонный	Br	бром
Водород	Hydrogenium	греч. рождающий воду	H	аш
Гелий	Helium	греч. Солнце	He	гелий
Железо	Ferrum	лат. железо	Fe	феррум
Золото	Aurum	лат. желтая	Au	аурум
Иод	Iodum	греч. фиолетовый	I	иод
Калий	Kalium	араб. сода	K	калий
Кальций	Calcium	лат. известь	Ca	кальций
Кислород	Oxygenium	греч. рождающий кислоты	O	о
Кремний	Silicium	лат. кремь	Si	силициум
Криптон	Krypton	греч. скрытый	Kr	криптон
Магний	Magnesium	греч. древн. город в Малой Азии	Mg	магний
Марганец	Manganum	нем.	Mn	марганец
Медь	Cuprum	греч. от назв. о. Кипр.	Cu	купрум
Натрий	Natrium	лат. едкий	Na	натрий
Неон	Neon	греч. новый	Ne	неон
Никель	Niccolum	нем. злой дух Николас	Ni	никель
Ртуть	Hydrargyrum	лат. серебряная вода (жидкое серебро)	Hg	гидраргирум
Свинец	Plumbum	лат. свинец	Pb	плюмбум
Сера	Sulfur	санскритск. светложелтый	S	эс
Серебро	Argentum	греч. светлый	Ag	аргентум
Углерод	Carboneum	лат. уголь	C	цэ
Фосфор	Phosphorus	греч. несущий свет	P	пэ
Фтор	Fluorum	лат. течь разрушающий	F	фтор
Хлор	Clorum	греч. зеленовато-желтый	Cl	хлор
Хром	Chromium	греч. цвет	Cr	хром
Цезий	Caesium	лат. небесно-голубой	Cs	цезий
Цинк	Zincum	нем. цинк	Zn	цинк

### ГРЕЧЕСКИЙ АЛФАВИТ

Прописные	Строчные	Название
Α	α	άλφα альфа
Β	β	βητα бэта
Γ	γ	γάμμα гамма
Δ	δ	δέλτα дэльта
Ε	ε	εψιλον эпсилон
Ζ	ζ	ζητα дзэта
Η	η	ητα э́та
Θ	θ	θητα тэ́та
Ι	ι	ιωτα ио́та
Κ	κ	κάππα ка́ппа
Λ	λ	λάμβδα ла́μβда
Μ	μ	μυ ми (мю)
Ν	ν	νυ ни (ню)
Ξ	ξ	ξι кси
Ο	ο	ο μικρον о́микрон
Π	π	πι пи
Ρ	ρ	ρω ро
Σ	σ	σίγμα си́γμα
Τ	τ	ταυ та́у
Υ	υ	υψιλον и́псилон
Φ	φ	φι фи
Χ	χ	χι хи
Ψ	ψ	ψι пси
Ω	ω	ωμεγα оме́га

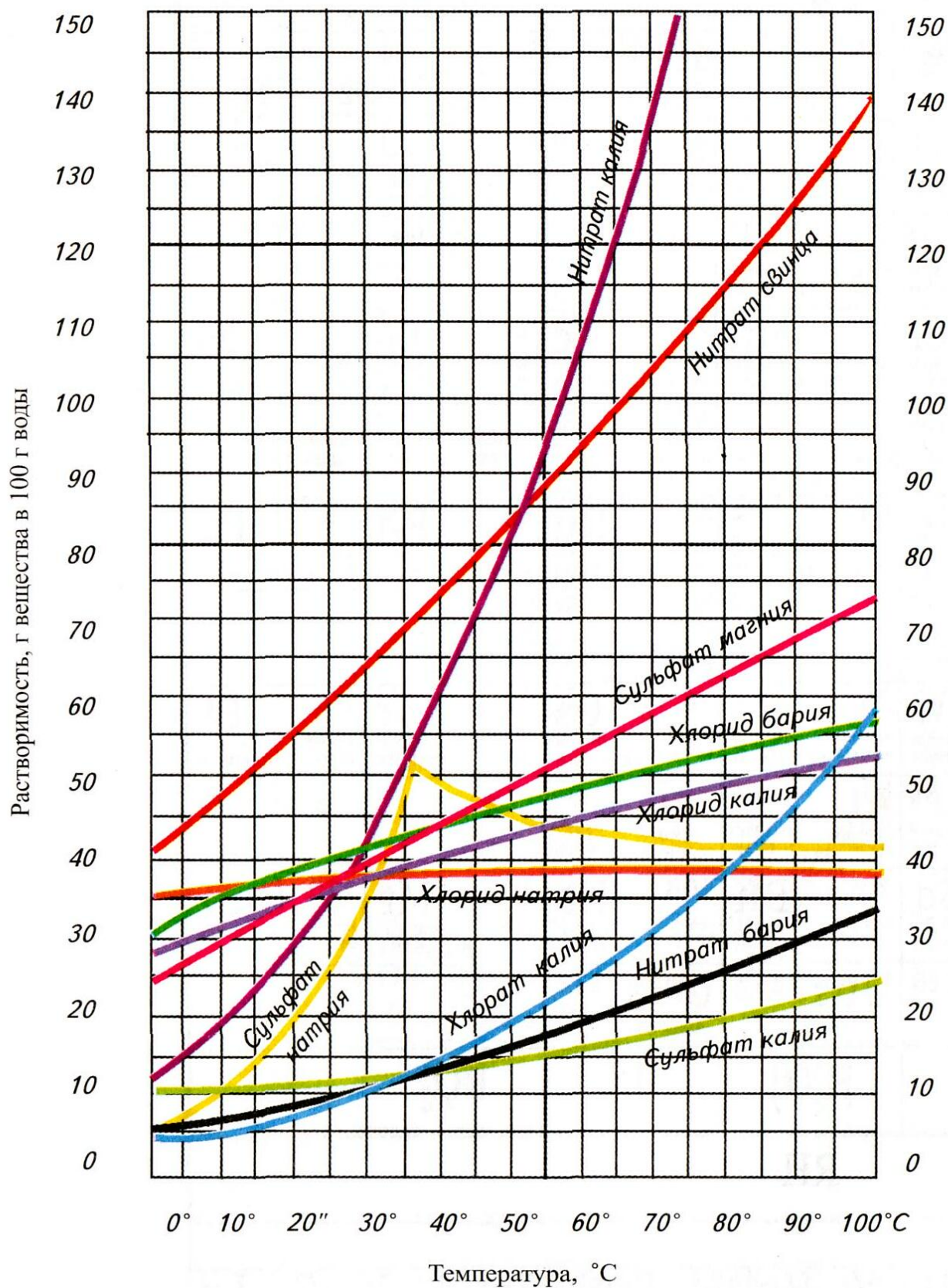
### ЛАТИНСКИЙ АЛФАВИТ

Прописные	Строчные	Название
A	a	а
B	b	бэ
C	c	цэ
D	d	дэ
E	e	Э
F	f	эф
G	g	гэ (жэ)
H	h	ха (аш)
I	i	и
J	j	йот (жи)
K	k	ка
L	l	эль
M	m	эм
N	n	эн
O	o	о
P	p	пэ
Q	q	ку
R	r	эр
S	s	эс
T	t	тэ
U	u	у
V	v	вэ
W	w	дубль вэ
X	x	икс
Y	y	игрек
Z	z	зэт

### Названия кислот и их кислотных остатков

Название кислоты	Формула кислоты	Формула кислотного остатка и заряд иона	Название кислотного остатка по IUPAC
Акриловая	$C_2H_3COOH$	$C_2H_3COO^-$	Акрилат
Азотистая	$HNO_2$	$NO_2^-$	Нитрит
Азотная	$HNO_3$	$NO_3^-$	Нитрат
Бромоводородная	$HBr$	$Br^-$	Бромид
Дихромовая	$H_2Cr_2O_7$	$Cr_2O_7^{2-}$	Дихромат
Иодоводородная	$HI$	$I^-$	Иодид
Кремниевая	$H_2SiO_3$	$SiO_3^{2-}$	Силикат
Марганцовая	$HMnO_4$	$MnO_4^-$	Перманганат
Марганцовистая	$H_2MnO_4$	$MnO_4^{2-}$	Манганат
Метафосфорная	$HPO_3$	$PO_3^-$	Метафосфат
Муравьиная	$HCOOH$	$HCOO^-$	Формиат
Мышьяковая	$H_3AsO_4$	$AsO_4^{3-}$	Арсенат
Олеиновая	$C_{17}H_{33}COOH$	$C_{17}H_{33}COO^-$	Олеат
Ортофосфорная	$H_3PO_4$	$PO_4^{3-}$	Ортофосфат
Пальмитиновая	$C_{15}H_{31}COOH$	$C_{15}H_{31}COO^-$	Пальмиат
Пирофосфорная	$H_4P_2O_7$	$P_2O_7^{4-}$	Пирофосфат
Пропионовая	$C_2H_5COOH$	$C_2H_5COO^-$	Пропионат
Серная	$H_2SO_4$	$SO_4^{2-}$	Сульфат
Сернистая	$H_2SO_3$	$SO_3^{2-}$	Сульфит
Сероводородная	$H_2S$	$S^{2-}$	Сульфид
Соляная	$HCl$	$Cl^-$	Хлорид
Стеариновая	$C_{17}H_{35}COOH$	$C_{17}H_{35}COO^-$	Стеарат
Тиосерная	$H_2S_2O_3$	$S_2O_3^{2-}$	Тиосульфат
Угльная	$H_2CO_3$	$CO_3^{2-}$	Карбонат
Уксусная	$CH_3COOH$	$CH_3COO^-$	Ацетат
Фтороводородная	$HF$	$F^-$	Фторид
Хлорноватистая	$HClO$	$ClO^-$	Гипохлорит
Хлористая	$HClO_2$	$ClO_2^-$	Хлорит
Хлорноватая	$HClO_3$	$ClO_3^-$	Хлорат
Хлорная	$HClO_4$	$ClO_4^-$	Перхлорат
Хромовая	$H_2CrO_4$	$CrO_4^{2-}$	Хромат
Щавелевая	$H_2C_2O_4$	$C_2O_4^{2-}$	Оксалат

## ЗАВИСИМОСТЬ РАСТВОРИМОСТИ НЕКОТОРЫХ СОЛЕЙ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ



Периоды	ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА																		VIII b																																																																																																																																																															
	a I b		a II b		a III b		a IV b		a V b		a VI b		a VII b		a		b																																																																																																																																																																	
1	1	<b>H</b> 1,01 ВОДОРОД	2	<b>He</b> 4,00 ГЕЛИЙ	3	<b>Li</b> 6,94 ЛИТИЙ	4	<b>Be</b> 9,01 БЕРИЛЛИЙ	5	<b>B</b> 10,81 БОР	6	<b>C</b> 12,01 УГЛЕРОД	7	<b>N</b> 14,01 АЗОТ	8	<b>O</b> 16,00 КИСЛОРОД	9	<b>F</b> 19,00 ФТОР	10	<b>Ne</b> 20,18 НЕОН	11	<b>Na</b> 22,99 НАТРИЙ	12	<b>Mg</b> 24,31 МАГНИЙ	13	<b>Al</b> 26,98 АЛЮМИНИЙ	14	<b>Si</b> 28,09 КРЕМНИЙ	15	<b>S</b> 32,07 СУЛЬФУР	16	<b>Cl</b> 35,45 ХЛОРИН	17	<b>Ar</b> 39,95 АРГОН	18	<b>K</b> 39,10 КАЛИЙ	19	<b>Ca</b> 40,08 КАЛЬЦИЙ	20	<b>Sc</b> 44,96 СКАНДИЙ	21	<b>Ti</b> 47,88 ТИТАН	22	<b>V</b> 50,94 ВАНАДИЙ	23	<b>Cr</b> 52,00 ХРОМ	24	<b>Mn</b> 54,94 МАНГАНИЙ	25	<b>Fe</b> 55,85 ЖЕЛЕЗО	26	<b>Co</b> 58,93 КОБАЛЬТ	27	<b>Ni</b> 58,70 НИКЕЛЬ	28	<b>Cu</b> 63,55 МЕДЬ	29	<b>Zn</b> 65,39 ЦИНК	30	<b>Ga</b> 69,72 ГАЛЛИЙ	31	<b>Ge</b> 72,61 ГЕРМАНИЙ	32	<b>As</b> 74,92 АРСЕНИК	33	<b>Se</b> 78,96 СЕЛЕН	34	<b>Br</b> 79,90 БРОМ	35	<b>Kr</b> 83,80 КРИПТОН	36	<b>Rb</b> 85,47 РУБИДИЙ	37	<b>Sr</b> 87,62 СТРОНЦИЙ	38	<b>Y</b> 88,91 ИТРИЙ	39	<b>Zr</b> 91,22 ЦИРКОНИЙ	40	<b>Nb</b> 92,91 НИОБИЙ	41	<b>Mo</b> 95,94 МОЛИБДЕН	42	<b>Tc</b> [98] ТЕХНЕЦИЙ	43	<b>Ru</b> 101,07 РУТЕНИЙ	44	<b>Rh</b> 102,91 РОДИЙ	45	<b>Pd</b> 106,42 ПАЛЛАДИЙ	46	<b>Ag</b> 107,87 СЕРЕБРО	47	<b>Cd</b> 112,41 КАДМИЙ	48	<b>In</b> 114,82 ИНДИЙ	49	<b>Sn</b> 118,71 ОЛОВО	50	<b>Sb</b> 121,76 СТАВРОПИЙ	51	<b>Te</b> 127,60 ТЕЛЛУРИЙ	52	<b>I</b> 126,90 ЙОД	53	<b>Xe</b> 131,29 КСЕНОН	54	<b>Cs</b> 132,91 ЦЕЗИЙ	55	<b>Ba</b> 137,33 БАРИЙ	56	<b>La</b> 138,91 ЛАНТАНИЙ	57	<b>Ce</b> 140,12 ЦЕРИЙ	58	<b>Pr</b> 140,91 ПРАЗЕОДИЙ	59	<b>Nd</b> 144,24 НЕОДИЙ	60	<b>Pm</b> [145] ПРОМЕТИЙ	61	<b>Sm</b> 150,36 САМАРИЙ	62	<b>Eu</b> 151,96 ЕВРОПИЙ	63	<b>Gd</b> 157,25 ГАДОЛИНИЙ	64	<b>Dy</b> 162,50 ДИСПРОЗИЙ	65	<b>Tb</b> 158,93 ТЕРБИЙ	66	<b>Dy</b> 162,50 ДИСПРОЗИЙ	67	<b>Ho</b> 164,93 ГОЛЬМИЙ	68	<b>Er</b> 167,26 ЕРБИЙ	69	<b>Tm</b> 168,93 ТЮЛИЙ	70	<b>Yb</b> 173,04 ИТТЕРБИЙ	71	<b>Lu</b> 174,97 ЛУТЕЦИЙ	72	<b>Fr</b> [223] ФРАНЦИЙ	73	<b>Ra</b> [226] РАДИЙ	74	<b>Ac</b> [227] АКТИНИЙ	75	<b>U</b> [238] УРАН	76	<b>Th</b> [232] ТОРИЙ	77	<b>Pa</b> [231] ПРОТАКТИНИЙ	78	<b>U</b> [233] УРАН	79	<b>Np</b> [237] НЕПУТНИЙ	80	<b>Pu</b> [244] ПУТОНИЙ	81	<b>Am</b> [243] АМЕРИЦИЙ	82	<b>Cm</b> [247] КЮРИЙ	83	<b>Bk</b> [247] БЕРКЛИЙ	84	<b>Cf</b> [251] КАЛИФОРНИЙ	85	<b>Es</b> [252] ЭЙНШТЕЙНИЙ	86	<b>Fm</b> [257] ФЕРМИЙ	87	<b>Md</b> [288] МЕНДЕЛЕВИЙ	88	<b>No</b> [289] НОБЕЛИЙ	89	<b>Lr</b> [262] ЛОУРЕНСИЙ



\* Л А Н Т А Н О И Д Ы

\*\* А К Т И Н О И Д Ы

ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

R<sub>2</sub>O, RO, R<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, RO<sub>2</sub>, RO<sub>3</sub>, RO<sub>4</sub>, RO<sub>7</sub>

RH, RH<sub>2</sub>, RH<sub>3</sub>, RH<sub>4</sub>

### **2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по дисциплине «Задания по химии повышенной сложности».**

Для проведения анализа усвоения учебных достижений студентов по учебной дисциплине применяются:

1. Проверка решений задач по темам;
2. Индивидуальные домашние задания;
3. Письменные контрольные работы;
4. Рефераты или презентационные сообщения;
5. Рейтинговая оценка.

### Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины «Задания по химии повышенной сложности» были внесены следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «О внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).
2. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами.
3. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
4. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.
5. Изменено наименование утверждающей кафедры с «кафедра химии» на «кафедра биологии, химии и экологии» в связи с реструктуризацией кафедр.
6. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии с приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 № 297 (п).

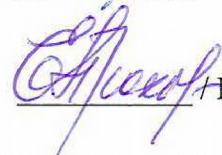
Рабочая программа дисциплины «Задания по химии повышенной сложности» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «18» мая 2018 г., протокол № 8.

Внесенные изменения утверждаю

Заведующий кафедрой химии

Декан факультета биологии, географии и химии

 / Л.М. Горностаев

 / Е.Н. Прохорчук

Одобрено НМСС (н) факультета биологии, географии и химии

«13» июня 2018 г., протокол № 10

Председатель НМСС (н)

 / А.С. Блинецов

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины «Задания по химии повышенной сложности» были внесены следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа дисциплины «Задания по химии повышенной сложности» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии, химии и экологии «15» мая 2019 г., протокол №8.

Внесенные изменения утверждаю

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено НМСС (Н) факультета биологии, географии и химии

«23» мая 2019 г., протокол № 8

Председатель НМСС (Н)



/ А.С. Блинецов



### 3. Учебные ресурсы

#### 3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины

(включая электронные ресурсы)

для обучающихся по образовательной программе

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия

по очной форме обучения, уровень подготовки (степень): бакалавр

№ п/п	Наименование	Наличие место/ (кол-во экз.)	Кол-во экземпляров/точек доступа
	<b>Обязательная литература</b>		
	<b>Модуль № 1, № 2, № 3, № 4</b>		
1	Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / Е.В. Батаева, А. А. Буданова; ред. С. Ф. Дунаева. М.: Академия, 2010. 160 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	15
2	Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / под ред. Н.В. Коровина. М.: Высш. шк., 2003. 225 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	50
3	Типовые задания по органической химии [Текст] : учебное пособие. Ч. 1 / Л. М. Горностаев [и др.]. Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2011. 104 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	40
4	Типовые задания по органической химии [Текст] : учебное пособие. Ч. 2 / Л М. Горностаев, Т. И. Лаврикова, Е. В. Арнольд, Е. А. Бочарова. -Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. 116 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	10
5	Кабанов А.А. Фундаментальные основания химии: метод. пособие. Красноярск: РИО КГПУ, 2002. 120 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	22
	<b>Дополнительная литература</b>		
	<b>Модуль № 1, № 2, № 3, № 4</b>		
1	Чернобельская Г.И. Методика обучения химии в средней школе: учеб. для студ. высш. учеб. завед. М.: Гуманит. изд. центр Владос, 2000. 336 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	50
2	Беляева И.И., Сутягина Е.И. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии. М.: Просвещение, 1989. 191 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	30

3	Задачи и упражнения по органической химии. Перераб. М.В. Васильева, С.В. Буховец, Л.Е. Журавлева, М.П. Грошева М.: Просвещение, 1982.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	50
4	Зайцев О.С. Познавательные задачи по общей химии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	15
5	Хохлова А.И. Обучение учащихся решению расчетных задач по химии: учебно-метод. пособие. Красноярск: Изд-во КГПУ, 1989. 184 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	50
<b>Ресурсы сети Интернет</b>			
1	Справочники по химии и технологии	<a href="http://fptl.ru/biblioteka/spravo4niki.html">http://fptl.ru/biblioteka/spravo4niki.html</a>	Свободный доступ
2	Справочные материалы по химии [Электронный ресурс]	<a href="http://hemi.nsu.ru">hemi.nsu.ru</a>	Свободный доступ
3	Академик: химическая энциклопедия [Электронный ресурс]	<a href="http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_chemistry/">http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_chemistry/</a>	Свободный доступ
<b>Профессиональные Базы данных и информационные справочные системы</b>			
1	Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	<a href="https://icdlib.nspu.ru">https://icdlib.nspu.ru</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
2	East View: универсальные базы данных [Электронный ресурс] :периодика России, Украины и стран СНГ . Электрон.дан. – ООО ИВИС. 2011	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
3	Elibrary.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. Москва, 2000.	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	Свободный доступ

Согласовано:

заместитель директора библиотеки \_\_\_\_\_  
(должность структурного подразделения)

  
(подпись)

/ Шулипина С.В.  
(Фамилия И.О.)

### 3.2 Карта материально-технической базы дисциплины

#### «Задания по химии повышенной сложности»

#### для обучающихся образовательной программы

Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направление (профиль) образовательной программы *Биология и химия*

квалификация: *бакалавр*

по очной форме обучения

<b>Аудитория</b>	<b>Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, информационные технологии, программное обеспечение и др.)</b>
<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости лекционного типа</b>	
<b>660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, ауд. № 5-28</b>	Ноутбук-1шт., проектор-1шт., экран-1шт., электрические плитки-1шт., лабораторная посуда (линейки, пинцеты, спиртовки, чашки Петри), хранилище для химических реактивов-2шт., набор для химических практикумов-9шт., химические реактивы, доска учебная-1шт., вытяжной шкаф-2шт., учебно-методическая литература, лабораторные столы-1 шт., учебные таблицы Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>	
<b>660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, 1-05 Центр самостоятельной работы</b>	МФУ-5 шт., компьютер-15 шт., Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (ОЕМ лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). КонсультантПлюс (договор № 20087400211 от 30.06.2016). ноутбук-10 шт. Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)