

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 10 от «17» мая 2022 г. Зав.

кафедрой  /Ягафарова Г.А.

Согласовано:
Председатель УМК естественно-
математического факультета

 /Суюндуков И.В.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ**

(наименование дисциплины)

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

(обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений, факультатив)

программа бакалавриата

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

Биология. Химия

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

бакалавр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель)

доцент, к.б.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Ягафарова Г.А..

Для приема: 2022 г.

Сибай 2022 г.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине.	7
Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	31
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	31
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	32

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	ПК-2. Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся	ИПК-2.1. Знать: требования методики обучения химии к задачам как средству и методу обучения, задач по химии повышенного уровня сложности, включающих различные типы химических расчетов; методику обучения школьников решению задач по химии повышенного уровня сложности; методику контроля и оценивания результатов решения задач по химии задач повышенного уровня сложности.	<i>Знает</i> требования методики обучения химии к задачам как средству и методу обучения, задач по химии повышенного уровня сложности, включающих различные типы химических расчетов; методику обучения школьников решению задач по химии повышенного уровня сложности; методику контроля и оценивания результатов решения задач по химии задач повышенного уровня сложности.
		ИПК-2.2. Уметь: методически осмысливать решение задач как один из важнейших методов обучения химии в условиях реализации ФГОС, решать химические задачи повышенного уровня сложности, предусмотренные программой школьного курса химии; применять методику обучения учащихся решению химических задач повышенного уровня сложности; проводить контроль и оценивание результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности; составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебном процессе.	<i>Умеет</i> методически осмысливать решение задач как один из важнейших методов обучения химии в условиях реализации ФГОС, решать химические задачи повышенного уровня сложности, предусмотренные программой школьного курса химии; применять методику обучения учащихся решению химических задач повышенного уровня сложности; проводить контроль и оценивание результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности; составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебном процессе.
		ИПК-2.3. Владеть навыками использования современных методов и технологии обучения и диагностики в процессе обучения химии, современными методиками обучения решению количественных и качественных химических задач повышенного уровня сложности; методами контроля и оценивания результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности.	<i>Владеет</i> навыками использования современных методов и технологии обучения и диагностики в процессе обучения химии, современными методиками обучения решению количественных и качественных химических задач повышенного уровня сложности; методами контроля и оценивания результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Решение расчетных задач по химии» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.4.1) учебного плана данного направления подготовки.

Дисциплина изучается на 6 курсе в 11 семестре заочной формы обучения.

Цели изучения дисциплины: повышение уровня и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций для решения задач в различных областях профессиональной, научной, культурной и бытовой сфер деятельности на основе изучения химических задач повышенной сложности, освоения методики обучения учащихся решению задач различного типа и уровня сложности.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции:

ПК-1. Способен осваивать и использовать базовые научно- теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
ИПК-2.1. Знать: требования методики обучения химии к задачам как средству и методу обучения, задач по химии повышенного уровня сложности, включающих различные типы химических расчетов; методику обучения школьников решению задач по химии повышенного уровня сложности; методику контроля и оценивания результатов решения задач по химии задач повышенного уровня сложности.	требования методики обучения химии к задачам как средству и методу обучения, задач по химии повышенного уровня сложности, включающих различные типы химических расчетов; методику обучения школьников решению задач по химии повышенного уровня сложности; методику контроля и оценивания результатов решения задач по химии задач повышенного уровня сложности.	не знает требования методики обучения химии к задачам как средству и методу обучения, задач по химии повышенного уровня сложности, включающих различные типы химических расчетов; методику обучения школьников решению задач по химии повышенного уровня сложности; методику контроля и оценивания результатов решения задач по химии задач повышенного уровня сложности	знает требования методики обучения химии к задачам как средству и методу обучения, задач по химии повышенного уровня сложности, включающих различные типы химических расчетов; методику обучения школьников решению задач по химии повышенного уровня сложности; методику контроля и оценивания результатов решения задач по химии задач повышенного уровня сложности
ИПК-2.2. Уметь: методически осмысливать решение задач как один из важнейших методов обучения химии в условиях реализации ФГОС, решать химические задачи повышенного уровня сложности, предусмотренные	ИПК-2.2. Уметь: методически осмысливать решение задач как один из важнейших методов обучения химии в условиях реализации ФГОС, решать химические задачи повышенного уровня	ИПК-2.2. Уметь: методически осмысливать решение задач как один из важнейших методов обучения химии в условиях реализации ФГОС, решать химические задачи повышенного уровня сложности, предусмотренные программой школьного	ИПК-2.2. Уметь: методически осмысливать решение задач как один из важнейших методов обучения химии в условиях реализации ФГОС, решать химические задачи повышенного уровня сложности, предусмотренные программой школьного курса химии;

программой школьного курса химии; применять методику обучения учащихся решению химических задач повышенного уровня сложности; проводить контроль и оценивание результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности; составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебном процессе.	сложности, предусмотренные программой школьного курса химии; применять методику обучения учащихся решению химических задач повышенного уровня сложности; проводить контроль и оценивание результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности; составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебном процессе.	курса химии; применять методику обучения учащихся решению химических задач повышенного уровня сложности; проводить контроль и оценивание результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности; составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебном процессе.	применять методику обучения учащихся решению химических задач повышенного уровня сложности; проводить контроль и оценивание результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности; составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебном процессе.
ИПК-2.3. Владеть навыками использования современных методов и технологии обучения и диагностики в процессе обучения химии, современными методиками обучения решению количественных и качественных химических задач повышенного уровня сложности; методами контроля и оценивания результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности.	<i>Владеет</i> навыками использования современных методов и технологии обучения и диагностики в процессе обучения химии, современными методиками обучения решению количественных и качественных химических задач повышенного уровня сложности; методами контроля и оценивания результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности.	Не владеет навыками использования современных методов и технологии обучения и диагностики в процессе обучения химии, современными методиками обучения решению количественных и качественных химических задач повышенного уровня сложности; методами контроля и оценивания результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности.	Прекрасно владеет навыками использования современных методов и технологии обучения и диагностики в процессе обучения химии, современными методиками обучения решению количественных и качественных химических задач повышенного уровня сложности; методами контроля и оценивания результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИПК-2.1. Знать: требования методики обучения химии к задачам как средству и методу обучения, задач по химии повышенного уровня сложности, включающих различные типы химических расчетов; методику обучения школьников решению задач по химии повышенного уровня сложности; методику контроля и оценивания результатов решения задач по химии задач повышенного уровня сложности. ИПК-2.2. Уметь: методически осмысливать решение задач как один из важнейших методов обучения химии в условиях	Знает требования методики обучения химии к задачам как средству и методу обучения, задач по химии повышенного уровня сложности, включающих различные типы химических расчетов; методику обучения школьников решению задач по химии повышенного уровня сложности; методику контроля и оценивания результатов решения задач по химии задач повышенного уровня сложности.	тесты, индивидуальное задание, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, решение повышенной сложности задачи работе, зачет
	Умеет методически осмысливать решение задач как один из важнейших методов обучения химии в условиях реализации ФГОС, решать химические задачи повышенного уровня сложности,	тесты, индивидуальное задание, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, словарь терминов, отчет по лабораторной работе, решение повышенной

реализации ФГОС, решать химические задачи повышенного уровня сложности, предусмотренные программой школьного курса химии; применять методику обучения учащихся решению химических задач повышенного уровня сложности; проводить контроль и оценивание результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности; составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебном процессе.	предусмотренные программой школьного курса химии; применять методику обучения учащихся решению химических задач повышенного уровня сложности; проводить контроль и оценивание результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности; составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебном процессе.	сложности задачи, зачет
ИПК-2.3. Владеть навыками использования современных методов и технологии обучения и диагностики в процессе обучения химии, современными методиками обучения решению количественных и качественных химических задач повышенного уровня сложности; методами контроля и оценивания результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности.	Владеет навыками использования современных методов и технологии обучения и диагностики в процессе обучения химии, современными методиками обучения решению количественных и качественных химических задач повышенного уровня сложности; методами контроля и оценивания результатов решения задач по химии повышенного уровня сложности.	тесты, индивидуальное задание, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, словарь терминов, решение повышенной сложности задачи, зачет

Темы практических занятий

Химические задачи как ведущий метод обучения химии

План

1. Ядерные реакции, дефект массы, расчет энергии ядерных реакций.
2. Расчетные задачи повышенного уровня сложности на вывод молекулярных формул веществ.
3. Расчетные задачи повышенного уровня сложности с использованием газовых законов.
4. Расчетные задачи повышенного уровня сложности с использованием различных способов выражения состава растворов.
5. Расчеты по приготовлению растворов, по определению отдельных компонентов в растворе, по определению концентрации растворов и растворимости веществ.
6. Методика решения задач ЕГЭ и олимпиадных задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные законы стехиометрии.
2. Строение электронной оболочки. Квантовые числа.
3. Ядерные реакции, дефект массы, расчет энергии ядерных реакций.
4. Расчеты на вывод молекулярных формул веществ.
5. Нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов и нахождение химической формулы по отношению масс элементов, входящих в состав данного вещества.
6. Нахождение отношения масс элементов по химической формуле сложного вещества и нахождение содержания массовых долей элементов в сложном веществе.
7. Расчет массы элемента по известной массе сложного вещества.
8. Нахождение массы сложного вещества по заданной массе элемента.
9. Вычисление количества вещества соответствующего определенной массе вещества.
10. Вычисление массы вещества по известному количеству вещества.
11. Вычисление числа атомов и молекул, содержащихся в определенной массе вещества.

12. Молярный объем газа, плотность газа и относительная плотность газа.
13. Расчет мольной и объемной доли компонента смеси.
14. Законы Дальтона и Амага, расчет средней молярной массы смеси газов.
15. Способы задания состава раствора и взаимосвязь между ними.
16. Расчеты при составлении, разбавлении и смешении растворов на основе составления уравнений материального баланса.
17. Количественная характеристика растворимости веществ.
18. Особенности проведения расчетов по уравнениям реакций, протекающих в растворах. Способы выражения состава раствора.
19. Расчеты по определению массовой доли растворенного вещества и массы растворенного вещества по известной массовой доле его в растворе.
20. Расчеты с использованием молярной концентрации вещества в растворе и молярной концентрации эквивалента.
21. Расчет степени и константы диссоциации.
22. Активность, коэффициент активности.
23. Кислотно-основная ионизация. Водородный показатель.
24. Вычисления по уравнениям параллельных химических реакций.
25. Вычисления по уравнениям последовательных химических реакций.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучите программы по химии разных авторских линий основной и средней школы, познакомьтесь с учебниками и методическими пособиями по химии. Установите методические особенности применения расчетных задач в курсе химии основной и средней школы. Оформите сводную таблицу, приведите примеры.
2. Подготовьте презентацию на тему «Методические особенности обучения учащихся решению химических задач».

Типы расчётных задач по химии и методика их решения

Практическое занятие Типы расчётных задач по химии и методика их решения.

План:

Расчёты с использованием понятия «моль»: 1) вычисления по химическим формулам; 2) относительная плотность газов; 3) молярный объём газов. Вычисления по химическим уравнениям: 1) вычисление массы вещества по известному количеству вещества, массе или объёму; 2) вычисление массы вещества, когда одно из реагирующих веществ взято в избытке; 3) вычисление массы или объёма продукта реакции по известной массе вещества, содержащей примеси; 4) расчёт выхода продукта реакции, от теоретически возможного; 5) задачи на растворы; 6) решение комбинированных типов задач.

Вопросы для обсуждения: 1. Расчеты на основе первоначальных химических понятий: формула вещества, атомная масса, молекулярная масса, число атомов, моль, число Авогадро, массовая доля элемента в веществе.

2. Расчеты с применением закона постоянства состава.
3. Химическое уравнение. Закон сохранения массы веществ (атомов).
4. Определение массы, количества, объема участников реакции по уравнению реакции, если известны масса, количество или объем одного из участников химической реакции.
5. Учет примесей, растворителя, выхода продукта или избытка одного из реагирующих веществ в расчетах по химическому уравнению.
6. Применение стехиометрических схем для экспрессного решения задач.
7. Основные понятия: раствор, растворитель, растворенное вещество, концентрация.
8. Расчеты по приготовлению растворов, по определению отдельных компонентов в растворе, по определению концентрации растворов и растворимости веществ.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение расчетных задач различных типов.
2. Решение расчетных задач с применением различных способов решения: алгебраических, графических, стехиометрических схем.
3. Составление учебных задач различного типа

План: 1. Расчеты масс продуктов реакций по известным массам исходных веществ, если одно из них взято в избытке.

2. Образование кислых и средних солей, проведение расчетов.

3. Расчеты по уравнениям нескольких параллельных и последовательных реакций.

4. Задачи по уравнениям реакций замещения (задачи на «пластинку»).

5. Методика решения задач повышенного уровня сложности: окислительно-восстановительные реакции.

6. Методика решения задач повышенного уровня сложности: электрохимические расчеты.

7. Методика решения задач ЕГЭ и олимпиадных задач.

Вопросы для обсуждения:

– Расчеты масс продуктов реакций по известным массам исходных веществ, если одно из них взято в избытке.

– Образование кислых и средних солей, проведение расчетов.

– Вычисление объема газа, необходимого для реакции с определенным объемом другого газа. Вычисление выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного.

– Расчеты массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную долю примеси.

– Расчеты по уравнениям нескольких параллельных и последовательных реакций.

– Задачи на «смеси» и на «олеум».

– Задачи по уравнениям реакций замещения (задачи на «пластинку»).

– Влияние среды на протекание ОВР.

– Методика решения задач ЕГЭ и олимпиадных задач с окислительно-восстановительными процессами.

– Электрохимические расчеты.

– Специфика электрохимических процессов и реакций.

– Электролиз растворов и расплавов электролитов.

– Правила составления катодного и анодного процессов. – Расчетные задачи с использованием уравнений электрохимических реакций.

– Расчеты ЭДС гальванических элементов.

– Методика решения задач ЕГЭ и олимпиадных задач.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение расчетных задач различных типов:

1. Установить состав и массу солей, если через раствор, содержащий 28 г КОН, пропустить: а) 15 л CO_2 ; б) 10 л CO_2 ; в) 2,5 л CO_2

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_3 до постоянной массы произошло уменьшение массы твердого вещества на 39,6 %. Содержал ли исходный NaHCO_3 примеси и в каком количестве?

2. Углерод массой 12 г сожгли в кислороде объемом 16,8 л. Определите объемный состав газовой смеси после реакции.

3. Определите массу гидрофосфата кальция, образовавшегося при взаимодействии гидроксида кальция массой 3,7 г с ортофосфорной кислотой массой 3,92 г.

4. 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.

5. 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.

2. Решение расчетных задач с применением различных способов решения: алгебраических, графических, стехиометрических схем.

Методика решения задач повышенного уровня сложности: физико-химические

расчеты.

Практическое занятие

План: 1.

1. Методика решения задач повышенного уровня сложности: термохимические расчеты.
2. Методика решения задач повышенного уровня сложности: кинетика химической реакции.
3. Методика решения задач повышенного уровня сложности: химические равновесия.
4. Методика решения задач ЕГЭ и олимпиадных задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Изменения энергии в химических реакциях.
2. Расчеты по термохимическим уравнениям экзотермических и эндотермических реакций.
3. Вычисление энергетических характеристик химических реакций и процессов.
4. Методика решения задач ЕГЭ и олимпиадных задач по термодинамике.
5. Скорость химической реакции.
6. Расчеты на основе закона действующих масс.
7. Расчеты на основе правила Вант-Гоффа.
8. Расчеты зависимости скорости реакции от концентрации, давления, температуры.
9. Катализ и катализаторы.
10. Методика решения задач ЕГЭ и олимпиадных задач по кинетике.
11. Химические равновесия.
12. Принципы Ле Шателье.
13. Константы равновесия, диссоциации и др.
14. Методика расчета химического равновесия.
15. Методика решения задач ЕГЭ и олимпиадных задач.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение расчетных задач различных типов: 1. 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.
2. Составьте уравнения реакций, протекающих на электродах при электролизе: а) расплава йодида калия; б) водного раствора йодида калия (инертные электроды).
3. Предскажите продукты электролиза водных растворов следующих солей (электроды инертные): а) KCl; б) CuCl₂; в) Cd(NO₃)₂; г) CuSO₄; д) H₂SO₄; е) NaOH.
4. Вычислите массу свинца, выделившегося на катоде в результате пропускания тока силой 3 А через расплавленный бромид свинца (II) в течение 30 минут.
5. Определите время, необходимое для осаждения на катоде 6,4 г меди, при пропускании постоянного тока силой 5,36 А через водный раствор сульфата меди.
6. 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.
7. 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 NiSO₄ прошел полностью.
8. 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.
9. 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.

2. Решение расчетных задач с применением 2 различных способов решения: алгебраических, графических, стехиометрических схем.

Раздел: Методика решения комбинированных задач. Нестандартные и олимпиадные задачи.

Практическое занятие План: 1. Решение комбинированных расчетных задач на примеси и массовую долю выхода продукта, газовые смеси.

2. Расчеты по определению формул вещества и состава смесей.
3. Идентификация вещества по его составу и строению.
4. Методика решения расчетных задач по установлению молекулярной формулы вещества по различным данным различными способами.
5. Методика решения задач по установлению генетической связи.
6. Методика решения и оценивание расчетных олимпиадных задач.

Вопросы для обсуждения: 1. Определение формулы вещества по его составу.

2. Определение формулы вещества по данным продуктов реакции с участием определяемого вещества.
3. Методика идентификация вещества по его составу и строению.
4. Методика решения расчетных задач по установлению молекулярной формулы вещества по различным данным различными способами.
5. Решение расчетных задач на примеси и массовую долю выхода продукта, газовые смеси.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение комбинированных и олимпиадных задач по химии различных типов.
- Сколько граммов алкоголята калия образуется, если 46 г этилового спирта прореагируют с 0,4 молями калия?
- При каталитическом окислении 290 г бутана получили 400 г уксусной кислоты. Найдите выход реакции в процентах.
- 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.
- 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?
- 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?
- 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.
- 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.

1. Расчеты на основе понятий и законов химии

Контрольные задания:

Предложите методику решения следующих задач:

1. Найдите массу атома серы, если относительная атомная масса его равна 32.
2. Вычислите относительную молекулярную массу фосфата калия, пользуясь таблицей относительных атомных масс элементов.
3. Определите число молекул кислорода в 1 м³, если плотность его равна 1,43 кг/м³.
4. Сколько молекул воды содержится в порции вещества массой 72 г, и какова масса одной молекулы воды?
5. Определите массовые доли элементов в серной кислоте.
6. В закрытом фарфоровом тигле нагрели смесь 18,6 г порошка железа с 13,4 г серы. В результате получено 29,3 г сульфида железа. Как объяснить результаты эксперимента с позиции закона сохранения массы веществ?
7. Какой объем займет при температуре 20°C и давлении 250 кПа аммиак массой 51 г?
8. Какой объем хлороводорода может быть получен из 40 л хлора? Измерения приведены к одинаковым условиям.

9. Определите молярную массу галогена, относительная плотность паров которого по воздуху равна 5,52.
Назовите этот галоген.
10. При какой температуре кислород массой 1 г будет занимать объем 1 л при нормальном давлении?
11. В результате сжигания 3,36 л смеси метана и пропана образовалось 5,6 л CO_2 (н.у.). Вычислить объемы газов в исходной смеси.

Расчетные задачи по теме «Растворы»

Контрольные задания:

Предложите методику решения следующих задач:

1. Насыщенный раствор хлорида натрия применяется при электролитическом получении хлора и гидроксида натрия. Рассчитайте массы соли и воды для приготовления 300 г насыщенного при 90 °С раствора.
2. Рассчитайте массу нитрата бария, содержащегося в насыщенном его растворе при 75 °С массой 500 г.
3. Какая навеска едкого натра, и какой объем его 20%-ного раствора потребуются для приготовления раствора с массовой долей 30% и объемом 500 мл?
4. Смешаны 12%-ный раствор серной кислоты массой 200 г и 40%-ный раствор массой 300 г. Определите концентрацию полученного раствора.
5. К раствору нитрата калия с массовой долей соли 15% массой 200 г добавили еще 50 г соли. Какова концентрация полученного раствора?

Расчетные задачи по теме «Закономерности протекания химических реакций»

Контрольные задания:

Предложите методику решения следующих задач:

1. При сжигании серы массой 1 г выделилось количество теплоты 9,28 кДж. Составьте термохимическое уравнение реакции.
2. Сколько теплоты выделится при растворении 200 г оксида меди (II) (CuO) в соляной кислоте (водный раствор HCl), если термохимическое уравнение реакции: $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + 63,6 \text{ кДж}$
3. Как изменится скорость реакции между газами А и В в замкнутой системе, если давление увеличить в 3 раза, а уравнение выглядит следующим образом: $2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{A}_2\text{B}$?
4. Реакция протекает при температуре 30 °С за 1 мин 20 с. За сколько времени закончится эта реакция при 60 °С и при минус 10 °С, если в данном интервале температур температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
5. При электролизе водного раствора хлорида калия образовалось 112 кг гидроксида калия. Какие газы выделились и каков их объем?
6. При электролизе раствора нитрата серебра выделилось 5,6 л. газа. Сколько граммов металла отложилось на катоде?

Расчеты по химическим уравнениям

Контрольные задания:

Предложите методику решения следующих задач:

1. Карбид алюминия массой 8,64 г растворили в избытке соляной кислоты. Найдите объем (н.у) газа, выделившегося при этом.
2. Какая масса раствора соляной кислоты с массовой долей HCl 20% потребуется для нейтрализации раствора гидроксида натрия массой 45 г с массовой долей NaOH 15%?
3. Смешали два раствора, содержащих соответственно гидроксид кальция массой 18,5 г и хлороводород массой

29,2 г. Вычислите массу образовавшейся соли.

4. При пропускании сероводорода объемом 2,8 дм³ (при н.у.) через избыток раствора сульфата меди(II)

образовался осадок массой 11,4 г. Вычислите выход продукта реакции.

5. Нитрид лития массой 3,5 г растворили в 365 г 10%-ного раствора соляной кислоты. К полученному раствору

добавили 20 г карбоната кальция. Определите массовую долю хлороводорода в полученном растворе

6. На полное сжигание смеси углерода и диоксида кремния израсходовали кислород массой 22,4 г. Какой объём

20%-ного раствора гидроксида калия ($\rho = 1,173$ г/мл) может прореагировать с исходной смесью, если известно,

что массовая доля углерода в ней составляет 70%?

Расчеты по определению формул веществ и состава смесей

Контрольные задания:

1. Сплав Mg и Al массой 5 г обработали соляной кислотой, получилось 5,6 л H₂ (н.у.). Определите состав сплава.

2. Для нейтрализации смеси муравьиной и уксусной кислот массой 8,3 г потребовался раствор NaOH с массовой долей 15% массой 40 г. Определить массовую долю уксусной кислоты в смеси.

3. При сгорании 2,3 г вещества образовалось 4,4 г углекислого газа и 2,7 г воды. Установить формулу вещества.

4. Установите простейшую молекулярную формулу углеводорода, содержащего 85,7% углерода. Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 21.

5. Предельный одноатомный спирт массой 30 г взаимодействует с избытком металлического натрия образуя 5,6

л водорода (н.у.). Определить формулу спирта. 6. Найдите молекулярную формулу вещества, если относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 67,5, а массовые доли элементов (%) в веществе следующие: серы – 23,7, кислорода – 23,7, хлора – 52.

Решение экспериментальных задач

1. При электролизе водного раствора нитрата меди(II) получили металл. Металл обработали концентрированной серной кислотой при нагревании. Выделившийся в результате газ прореагировал с сероводородом с образованием простого вещества. Это вещество нагрели с концентрированным раствором гидроксида калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

2. Смесь газов, полученную при прокаливании нитрата меди(II), поглотили водой, при этом образовалась кислота. Фосфид кальция обработали водой, при этом выделился газ. Этот газ осторожно пропустили через горячий концентрированный раствор полученной кислоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

3. Оксид меди (II) нагревали в токе угарного газа. Полученное простое вещество сожгли в атмосфере хлора. Продукт реакции растворили в воде. Полученный раствор разделили на две части. К одной части добавили раствор иодида калия, ко второй — раствор нитрата серебра. И в том, и в другом случае наблюдали образование осадка. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

4. Нитрат меди (II) прокалили, образовавшееся твёрдое вещество растворили в разбавленной серной кислоте. Раствор полученной соли подвергли электролизу.

Выделившееся на катоде вещество растворили в

концентрированной азотной кислоте. Растворение протекало с выделением бурого газа.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций. 5. Смесь порошков нитрита калия и хлорида аммония растворили в воде и раствор осторожно нагрели. Выделившийся газ прореагировал с магнием. Продукт реакции внесли в избыток раствора соляной кислоты, при этом выделение газа не наблюдалось. Полученную магниевую соль в растворе обработали карбонатом натрия. Запишите уравнения описанных реакций. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Контрольная работа

Критерии оценивания

20 баллов ставится (высокий уровень), если обучающимся:

все задачи решены, расчеты подтверждены формулами, дано теоретическое обоснование решения, выбран оптимальный алгоритм решения. Решение оформлено в соответствии с требованиями. Продемонстрирован высокий уровень владения теоретическим материалом.

15 баллов ставится (средний уровень), если обучающимся: решения задач выполнены грамотно, но расписаны недостаточно подробно, используется типовый алгоритм действий. Продемонстрирован хороший уровень владения навыками решения задач и теоретическим материалом.

10 баллов ставится (низкий уровень), если обучающийся: задачи решены частично, в решении встречаются ошибки, связанные с математическими расчетами. Решение оформлено в соответствии с требованиями. Продемонстрировано достаточное владение теоретическим материалом, навыками написания уравнений реакций. 0 баллов ставится (неудовлетворительный), если: решения задач не выполнены или выполнены неграмотно, последовательность решения задач нарушена, многочисленные математические ошибки.

Контрольная работа

1. Какая навеска едкого натра, и какой объем его 20%-ного раствора потребуются для приготовления раствора с массовой долей 30% и объемом 500 мл?
2. При электролизе раствора хлорида меди (II) масса катода увеличилась на 8 г. Какой газ выделился и каковы его масса и объем?
3. Определите молярную массу галогена, относительная плотность паров которого по воздуху равна 5,52. Назовите этот галоген.
4. Определите массу оксида фосфора (V) и воды для получения 400 г раствора фосфорной кислоты с массовой долей 2%.
5. Какая масса раствора соляной кислоты с массовой долей HCl 20% потребуется для нейтрализации раствора гидроксида натрия массой 45 г с массовой долей NaOH 15%? 6. При сгорании 2,3 г вещества образовалось 4,4 г углекислого газа и 2,7 г воды. Установить формулу вещества.
7. Смесь газов, полученную при прокаливании нитрата меди(II), поглотили водой, при этом образовалась кислота. Фосфид кальция обработали водой, при этом выделился газ. Этот газ осторожно пропустили через горячий концентрированный раствор полученной кислоты. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
8. Вычислить массу оксида кальция (CaO), получившегося при обжиге 300 г известняка (CaCO₃), содержащего 10 % примесей.
9. Вычислить выход нитрата аммония (NH₄NO₃) в % от теоретически возможного, если при пропускании 85 г аммиака (NH₃) в раствор азотной кислоты (HNO₃), было получено 380 г удобрения.
10. Вычислите массу карбида кальция, образовавшегося при действии угля на оксид кальция массой 16,8 г, если выход составляет 80%.
11. Карбонат натрия взаимодействует с соляной кислотой. Вычислите, какую массу карбоната натрия нужно взять для получения оксида углерода (IV) объемом 28,56 л (н. у.). Практический выход продукта 85%.
12. Металлический хром получают восстановлением его оксида Cr₂O₃ металлическим алюминием. Вычислите массу хрома, который можно получить при восстановлении его оксида массой 228 г, если практический выход хрома составляет 95 %.
13. К раствору, содержащему хлорид кальция массой 4,1 г, прилили раствор, содержащий фосфат натрия массой 4,1 г. Определите массу полученного осадка, если выход продукта реакции составляет 88 %.
14. Смешали 80 г раствора с массовой долей нитрата натрия 25 % и 20 г раствора этой же соли с массовой долей 40 %. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.
15. Вычислите массу нитрата калия (в граммах), который следует растворить в 150 г

- раствора с массовой долей этой соли 10 % для получения раствора с массовой долей 12 %.
16. Смешали 200 г 11%-ного раствора нашатыря и 350 г 17%-ного раствора этой же соли. Вычислите массовую долю нашатыря в полученном растворе.
17. К 250 г 20%-ной серной кислоты добавили 50 мл 60%-ной кислоты (плотностью 1,6 г/мл). Вычислите массовую долю кислоты в полученном растворе.
18. Вычислите массу воды, которую следует добавить к 300 г 22%-го раствора уксусной кислоты, чтобы получить 9%-й раствор
19. Смешали 100 мл 30 %-ного раствора хлорной кислоты ($\rho = 1,11$ г/мл) и 300 мл 20 %-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,10$ г/мл). Сколько миллилитров воды следует добавить к полученной смеси, чтобы массовая доля перхлората натрия в ней составила бы 8 %?
20. В 60 г 18 %-ной ортофосфорной кислоты растворили 2,84 г оксида фосфора (V) и полученный раствор прокипятили. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 30 г гидроксида натрия?
21. При взаимодействии в сернокислой среде 17,4 г диоксида марганца с 58 г бромида калия при 77 %-ном выходе выделился бром. Какой объём (н. у.) пропена может провзаимодействовать с полученным количеством брома?
22. Магний массой 4,8 г растворили в 200 мл 12 %-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,05$ г/мл). Вычислите массовую долю сульфата магния в конечном растворе.
23. Какую массу оксида серы (VI) следует добавить к 500 г 20 %-ного раствора серной кислоты, чтобы увеличить её массовую долю до 40 %?
24. Сероводород, выделившийся при взаимодействии избытка концентрированной серной кислоты с 1,44 г магния, пропустили через 160 г 1,5 %-ного раствора брома. Определите массу выпавшего при этом осадка и массовую долю кислоты в образовавшемся растворе.
25. Сложный эфир массой 30 г подвергнут щелочному гидролизу. При этом получено 34 г натриевой соли предельной одноосновной кислоты и 16 г спирта. Установите молекулярную формулу этого эфира.
26. При сгорании 0,45 г газообразного органического вещества выделилось 0,448 л (н. у.) углекислого газа, 0,63 г воды и 0,112 л (н. у.) азота. Плотность исходного газообразного вещества по азоту 1,607. Установите молекулярную формулу этого вещества.
27. Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что 0,5 г его способны присоединить 200 мл (н. у.) водорода.
28. При сгорании 5,8 г органического вещества образуется 6,72 л углекислого газа и 5,4 г воды. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 2. На основании этих данных установите простейшую молекулярную формулу исходного вещества,
29. При сгорании 4,6 г органического вещества образуется 8,8 г углекислого газа и 5,4 г воды. Указанное вещество жидкое при н. у., реагирует с металлическим натрием и масляной кислотой. На основании этих данных установите простейшую молекулярную формулу исходного вещества.
30. Нитрид лития массой 3,5 г растворили в 365 г 10%-ного раствора соляной кислоты. К полученному раствору добавили 20 г карбоната кальция. Определите массовую долю хлороводорода в полученном растворе.

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания решения расчетных задач	Количество баллов
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 80%;	3
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 60%;	2
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены	1

не менее 50%;	
Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении; отсутствует ответ на задание.	0

Зачет

Зачёт проводится в письменной форме. Зачет направлен на оценку уровня развития умений и навыков в решения химических задач. В каждом варианте содержится четыре задачи различного типа. Время выполнения 60 минут. По каждой задаче необходимо:

- указать тип задачи;
- дать краткое теоретическое обоснование, предложить алгоритм решения;
- записать условие задачи в принятой форме;
- записать ход решения задачи.

Критерии оценивания.

50 баллов - (высокий уровень), если обучающимся: все задачи решены, расчеты подтверждены формулами, дано теоретическое обоснование решения, выбран оптимальный алгоритм решения. Решение оформлено в соответствии с требованиями. Продemonстрирован высокий уровень владения теоретическим материалом.

40 баллов - (средний уровень), если обучающимся: решения задач выполнено грамотно, но расписано недостаточно подробно, используется типовый алгоритм действий. Продemonстрирован хороший уровень владения навыками решения задач и теоретическим материалом.

30 баллов - (низкий уровень), если обучающимся: правильно решено не менее трех задач, в решении встречаются ошибки, связанные с математическими расчетами. Решение оформлено в соответствии с требованиями. Продemonстрировано достаточное владение теоретическим материалом, навыками написания уравнений реакций.

0 баллов ставится (неудовлетворительный), если: решения задач не выполнены или выполнены неграмотно, последовательность решения задач нарушена, многочисленные

Перечень примерных задач к зачету:

1. В воде массой 400 г растворили сероводород объемом 12 мл (н.у.). Определить массовую долю сероводорода в полученном растворе.
2. Сколько граммов хлорида калия содержится в 750 мл 10%-ного раствора, плотность которого равна 1,063 г/мл?
3. Слили 325 г раствора азотной кислоты с массовой долей 30% и 125 г раствора азотной кислоты с массовой долей 60%. Определить массовую долю кислоты в новом растворе.
4. Как приготовить 300 г 2%-ного раствора сульфата цинка из 6%-ного раствора этой соли и воды? Как приготовить 980г 19%-ного раствора сульфата магния из кристаллогидрата $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$?
5. Как приготовить 740 г 17%-ного раствора карбоната натрия из его декагидрата?
6. В воде массой 40 г растворили железный купорос массой 3,5 г. Определить массовую долю сульфата железа (II) в полученном растворе.
7. Сколько воды нужно прибавить к 100 г раствора гидроксида калия с массовой долей 25%, чтобы получить его раствор с массовой долей 5%?
8. Чему равна массовая доля H_2SO_4 в растворе, полученном при растворении 25мл 96%-ной серной кислоты ($\rho=1,8\text{г/мл}$) в 200мл H_2O ?
9. Какие массы 15%-ного раствора NaCl и H_2O необходимы для приготовления 500г 12%-ного раствора NaCl ?
10. К раствору гидроксида натрия массой 1200 г прибавили 490 г 40 %-ного раствора серной кислоты. Для нейтрализации получившегося раствора потребовалось 143 г кристаллической соды $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Рассчитайте массу и массовую долю гидроксида натрия в исходном растворе.
11. Определите массовые доли (в %) сульфата железа (II) и сульфида алюминия в смеси, если при обработке 25 г этой смеси водой выделился газ, который полностью прореагировал с 960 г 5 %-ного раствора сульфата меди.
12. Смесь хлорида натрия и бромиды натрия может прореагировать с 4,48 л хлора (н. у.) или с 850 г 10 %-ного раствора нитрата серебра. Определите массовую долю бромиды

натрия в исходной смеси.

13. Если смесь хлоридов калия и кальция добавить к раствору карбоната натрия, то образуется 10 г осадка. Если ту же смесь добавить к раствору нитрата серебра, то образуется 57,4 г осадка. Определите массовую долю хлорида калия в исходной смеси.

14. Смесь сульфида алюминия и алюминия обработали водой, при этом выделилось 6,72 л (н. у.) газа. Если эту же смесь растворить в избытке соляной кислоты, то выделится 13,44 л (н. у.) газа. Определите массовую долю алюминия в исходной смеси.

15. При обработке 13,62 г смеси хлоридов калия и натрия серной кислотой получили 16,12 г смеси безводных сульфатов калия и натрия. Определите массовую долю хлорида калия в исходной смеси.

16. Хлорид фосфора(V) массой 4,17 г полностью прореагировал с водой. Какой объём раствора гидроксида калия с массовой долей 10% (плотностью 1,07 г/мл) необходим для полной нейтрализации полученного раствора?

17. Предельный одноатомный спирт обработали хлороводородом. В результате реакции получили галогенопроизводное массой 39,94 г и 6,75 г воды. Определите молекулярную формулу исходного спирта.

18. При щелочном гидролизе 6 г некоторого сложного эфира получено 6,8 г натриевой соли предельной одноосновной кислоты и 3,2 г спирта. Установите молекулярную формулу сложного эфира.

19. В результате сплавления натриевой соли насыщенной карбоновой кислоты с гидроксидом натрия массой 4,8 г получили карбонат натрия и газообразное органическое вещество массой 3,6 г. Определите молекулярную формулу полученного газообразного соединения.

20. В результате реакции предельного двухатомного спирта массой 30,4 г с избытком металлического натрия получено 8,96 л (н. у.) газа. Определите молекулярную формулу исходного спирта.

21. Уксусная кислота широко применяется в химической промышленности, а также в разбавленном виде в пищевой промышленности. Какова масса уксусной кислоты в растворе, полученном при смешивании 155 г 5%-ного и 207 г 11%-ного растворов кислоты?

22. Часто для химического анализа или синтеза нужно получить точные концентрации серной кислоты. К 250 г 20%-ной серной кислоты добавили 50 мл 60%-ной кислоты (плотностью 1,6 г/мл). Какова массовая доля кислоты в полученном растворе?

23. Раствор хлорида алюминия используется как катализатор в органической химии, от его концентрации напрямую зависит скорость реакции. Из раствора хлорида алюминия массой 110 г и массовой долей соли 10% выпарили 10 г воды и добавили 5 г той же соли. Чему равна массовая доля соли в полученном растворе?

24. Раствор формальдегида зачастую используют в медицине как антисептик. Чему равна масса формальдегида, которую необходимо добавить к 150 г 10%-го раствора, чтобы получить раствор с массовой долей 25%?

25. Концентрированные солевые растворы часто советуются врачами для полоскания носоглотки при разных заболеваниях. Из 200 г 10%-го раствора соли необходимо приготовить 8%-й раствор. Сколько требуется добавить грамм воды?

26. Определите молекулярную формулу углеводорода, если известно, что 1,3 г его при сжигании образуют 2,24 л CO_2 и 0,9 г H_2O . Масса 1 мл этого вещества при н.у. 0,00116 г.

27. При сжигании 28 мл газа получено 84 мл CO_2 и 67,5 мл H_2O (н.у.) плотность газа по $\text{H}_2 = 21$. Определите молекулярную формулу газа.

28. Определите молекулярную формулу газа, если известно, что при сжигании 2,24 л его образовалось 4,48 л CO_2 (н.у.) и 1,8 г H_2O . Плотность газа по воздуху $= 0,8966$.

29. Вывести формулу вещества, при сжигании 6 г которого получили 4,48 л углекислого газа (н.у.) и 3,6 г воды. Плотность паров этого вещества по этану равна 30.

30. При сжигании 24,8 г фосфора образовалось 40 г фосфорного ангидрида. Рассчитать практический выход продукта реакции.

31. Из 200 г карбоната кальция получено 33,6 л углекислого газа (н.у.). Каков практический выход продукта реакции?

32. При взаимодействии 10,1 г нитрата калия с концентрированной серной кислотой при

нагревании получено 4,2 г азотной кислоты. Каков практический выход продукта реакции?

33. Какой объём газа (н.у.) выделится при взаимодействии с кислотой 20 г карбоната кальция, если выход продукта реакции составляет 80% от теоретического?

34. Какой объём оксида серы (IV) (н.у.) должен быть взят для получения 1600 г оксида серы (VI) с выходом 75%?

35. Какая масса пирита должна быть взята для получения 89,6 л оксида серы (IV) с 80%-ным выходом?

36. Рассчитать массу мела, содержащего карбонат кальция и 6,25% примесей, необходимую для получения 16,8 л оксида углерода (IV) при н.у.

37. Рассчитать массовую долю примесей в карбонате магния, из 150 г которого образуется 33,6 л оксида углерода (IV).

38. Какой объём газа (н.у.) образуется при взаимодействии 265 г карбоната натрия, содержащего 20% примесей, с достаточным количеством азотной кислоты?

39. Какова массовая доля примесей в негашёной извести, если образец извести массой 6 г реагирует с серной кислотой массой 9,8 г?

40. Какова массовая доля примесей в известняке, если при прокаливании 100 г его образуется 40 г углекислого газа?

Критерии оценки (в баллах):

Процент правильных терминов	Количество баллов
71 - 100 %	2
51 – 70 %	1
менее 50 %	0

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная

1. Пак М. С. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов /М. С. Пак. – СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. – 306 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

http://window.edu.ru/resource/067/78067/files/metod_chem.pdf

2. Теория и методика обучения химии : учебник для студ.высш. учеб. заведений / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, В. Г. Краснова, С. А. Сладков ; под ред. О. С. Габриеляна. М.: Академия, 2009. – 384 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.academiamoscow.ru/ftp_share/_books/

Дополнительная

Чернявская, А.П. Современные средства оценивания результатов обучения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ А.П. Чернявская, Б.С. Гречин. –Ярославль: Изд-во ЯГПУ. – 2008. – 98 с. Режим доступа: - <http://avkrasn.ru/article-489.html>

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Виртуальная химическая школа - <http://www.maratak.m.ru/> программа "Открытая Химия 2,5" - https://eknigi.org/nauka_i_ucheba/75679-otkrytaya-ximiya.html Учебные и методические материалы для учителя химии - <http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher/>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 208	Лекции	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (26 посадочных мест).
Лаборатория общей химии	Лабораторные занятия	Демонстрационное доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (26 посадочных мест). Приборы и оборудование: установка титровальная – 3 шт., рН метр – 1 шт., центрифуга – 1 шт., весы аналитические – 1 шт., весы электронные – 1 шт., набор ареометров – 1 шт., электроплитка – 1 шт., термометры – 5 шт., лабораторная посуда, хим. реактивы. Учебно-наглядные пособия

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
 ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Решение расчетных задач по химии** на 11 семестре
 (наименование дисциплины)

ЗАОЧНАЯ

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,2
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	107,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:
 зачет - 11 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Расчеты на основе понятий и законов химии	2	2	-	14	1-5	индивидуальное задание, словарь терминов	индивидуальное задание, словарь терминов, тесты, задачи
2.	Расчетные задачи по теме "Растворы"	2	2	-	14	1-5	словарь терминов	словарь терминов, тесты, задачи
3.	Расчетные задачи по теме "Закономерности протекания химических реакций"	2	2	-	14	1-5	словарь терминов	словарь терминов, тесты, задачи
4.	Расчеты по химическим уравнениям	4	4	-	14	1-5	словарь терминов	словарь терминов, тесты, задачи
5.	Расчеты по определению формул вещества и состава смесей	4	4	-	14	1-5	индивидуальное задание 2, словарь терминов	индивидуальное задание, словарь терминов, тесты, задачи
6.	Решение экспериментальных задач	2	2		17,8			
	Всего	6	16	0	107,8			