

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры АХ протокол
от «15» ноября 2021 г. № 4

Согласовано:
Председатель УМК химического факультета

Зав. кафедрой



/Майстренко В.Н.



Гарифуллина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина **Методика решения расчетных задач по химии**

Обязательная часть Б1.В.ДВ.02.01

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки
Химия и английский язык

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель)
к.х.н., доцент



/Зильберг Р.А.

Дата приема 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: к.х.н., доцент Зильберг Р.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры аналитической химии
протокол от «15» ноября 2021 г. № 4

Заведующий кафедрой

 / Майстренко В.Н.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	4
4. Фонд оценочных средств по дисциплине.....	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	6
4.3. Рейтинг-план дисциплины	6
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-9. Способностью планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности	ПК-9.1 Знать о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности	Знать: о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности
		ПК-9.2 Уметь определять наиболее эффективные методы планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности	Уметь: определять наиболее эффективные методы планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности
		ПК-9.3 Владеть навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности	Владеть: навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методика решения расчетных задач по химии» относится к вариативной части.

Дисциплина по выбору

Дисциплина изучается на *5 курсе*.

Основной целью дисциплины

«Методика решения расчетных задач по химии» является 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 изучения различных типов расчётных задач по химии, освоения методики обучения учащихся решению химических задач, методики контроля и оценивания результатов решения химических задач.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

1. Неорганическая химия
2. Общая химия
3. Введение в специальность
4. Органическая химия

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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания Формы контроля: экзамен.

Код и формулировка компетенции **ПК-9** способностью планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		не зачтено	зачтено
<i>ПК-9.1</i> Знать о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности	Знать: о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности	Не знает	Показывает знания о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности
<i>ПК-9.2</i> Уметь определять наиболее эффективные методы планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности	Уметь: определять наиболее эффективные методы планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности	Не умеет	Умеет определять наиболее эффективные методы планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности
<i>ПК-9.3</i> Владеть навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности	Владеть: навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности	Не владеет	Владеет большим арсеналом навыков использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:
от 60 баллов – зачет

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-9.1 Знать о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности	Знать: о методах планирования, формах организации и способах анализа результатов своей педагогической деятельности	Письменная контрольная работа на занятии, индивидуальный, групповой опрос,
ПК-9.2 Уметь определять наиболее эффективные методы планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности	Уметь: определять наиболее эффективные методы планирования, формы организации и способы анализа результатов своей педагогической деятельности	Письменная контрольная работа на занятии, индивидуальный, групповой опрос,
ПК-9.3 Владеть навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности	Владеть: навыками использования различных методов планирования, форм организации и способов анализа результатов своей педагогической деятельности	Письменная контрольная работа на занятии, индивидуальный, групповой опрос,

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

Образец контрольной работы:

Зачетная контрольная работа курсу «Методика решения расчетных задач по химии» для студентов химического факультета очной формы

Вариант 1.

Решите задачи и укажите баллы за каждый элемент решения, в соответствии с КИМ ЕГЭ.

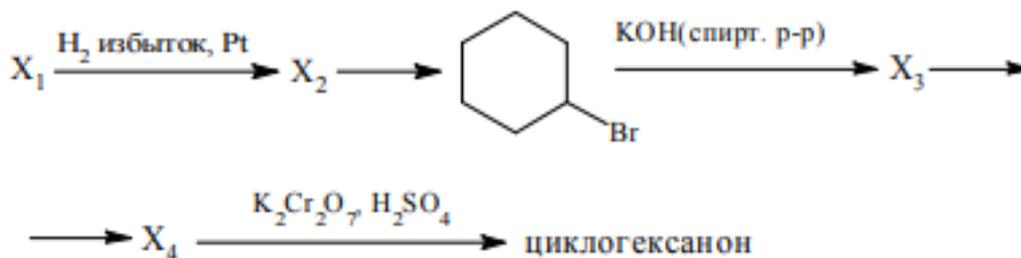
Для выполнения заданий 1, 2 используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, гидрокарбонат натрия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия, пероксид водорода. Допустимо использование водных растворов веществ.

1. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора. Выделение осадка или газа в ходе этой реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

2. Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой кислотной солью в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

3. 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.

4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

5. При нагревании образца карбоната кальция часть вещества разложилась. При этом выделилось 4,48 л (н.у.) углекислого газа. Масса твёрдого остатка составила 41,2 г. Этот остаток добавили к 465,5 г раствора соляной кислоты, взятой в избытке. Определите массовую долю соли в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

6. При сгорании 40,95 г органического вещества получили 39,2 л углекислого газа (н.у.), 3,92 л азота (н.у.) и 34,65 г воды. При нагревании с соляной кислотой данное вещество подвергается гидролизу, продуктами которого являются соединение состава $\text{C}_2\text{H}_6\text{NO}_2\text{Cl}$ и вторичный спирт. На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение гидролиза вещества в присутствии соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

Критерии и методика оценивания:

Студен получает зачет за контрольную работу, если верно решены 4 задачи.

Вопросы к зачету

А семестр

1. Химические задачи как ведущий метод обучения химии.

Значение расчетных задач при изучении химии. Методические требования к решению химических задач. Методика применения задач на различных этапах обучения химии. Классификация задач.

Методы решения расчётных задач. Математические методы в формулировке и отображении важнейших количественных законов химии. Основные стехиометрические законы химии в курсе химии средней школы. Межпредметные и курсовые связи химии с физикой и математикой. Основные математические понятия (пропорция, приведение к единице, проценты, графики, системы уравнений, округление чисел и т.д.) в решении химических задач. Методические особенности обучения учащихся решению задач. Методические принципы обучения решению задач. Методика применения задач на уроках химии. Обобщение знаний и умений учащихся по решению химических задач.

2. Типы расчётных задач по химии и методика их решения.

Расчеты с использованием понятий «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем газов», «число Авогадро». Расчеты по формулам веществ: вычисление отношения масс элементов и массовой

доли элементов в веществе. Расчеты по термохимическим уравнениям. Вычисления по химическим уравнениям

массы, количества вещества, объема вещества по известным массе, количеству вещества или объему вещества участвующего в реакции или получающегося в результате ее. Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Определение массовой или объемной доли выхода продукта от теоретически возможного. Задачи на растворы. Вычисление концентрации растворов (массовой

доли, молярной)

по массе растворенного вещества и по массе или объему раствора или растворителя. Вычисление массы, объема, количества растворенного вещества или растворителя по определенной концентрации растворов. Вывод формул веществ. Установление молекулярных формул органических веществ на основании продуктов их сгорания. Определение эмпирической и молекулярной формул веществ по данным об их количественном составе.

3. Методика решения количественных задач в курсе неорганической и общей химии. Задачи к теме «Первоначальные химические понятия». Задачи к теме «Химические реакции». Задачи к теме «Периодический закон и строение атома». Прогнозирование свойств элементов (простых веществ) на основе их положения в Периодической системе и расчетов. Расчеты атомных масс элементов и изотопного состава элементов в природе.

Задачи к темам «Металлы», «Теория электролитической диссоциации», «Электролиз». Расчеты, основанные на положениях теории электролитической диссоциации, законов Фарадея. Задачи к теме «Основные закономерности химических реакций». Расчеты на основе закона действующих масс, правила Вант-Гоффа. Задачи на определение тепловых эффектов химических реакций.

Задачи к темам «Неметаллы».

Методика решения расчетных задач ОГЭ и ЕГЭ по химии. Расчетные задачи с производственным содержанием.

4. Методика решения количественных задач в курсе органической химии. Расчеты по определению формул вещества и состава смесей. Определение формулы вещества по его составу; по данным продуктов реакции с участием определяемого вещества. Идентификация вещества по его составу и строению. Углеводороды. Природные источники углеводородов и их переработка. Методика решения расчетных задач по установлению молекулярной формулы вещества по различным данным различными способами. Решение комбинированных расчетных задач на примеси и массовую долю выхода продукта, газовые смеси. Задачи по установлению генетической связи. Кислородосодержащие органические соединения. Вывод молекулярной формулы кислородосодержащего соединения. Решение комбинированных расчетных задач. Задачи по установлению генетической связи. Азотсодержащие органические соединения. Расчетные задачи по выводу молекулярной формулы азотсодержащего органического соединения. Методика решения расчетных задач на изученные виды. Задачи по установлению генетической связи. Методика решения расчетных задач по органической химии ЕГЭ. Расчетные задачи с производственным содержанием.

5. Критерии оценивания при проверке решения расчетных химических задач. Оценивание решения расчетных химических задач. Ошибки существенные и несущественные, недочеты. Методика проверки решения расчетных задач при письменном контроле. Оценивание решения комбинированных задач. Анализ результатов решения расчетных химических задач. Методика проверки решения качественных задач. Анализ результатов решения качественных химических задач.

Контрольная работа

В контрольной работе необходимо письменно решить 6 задач.

Образец контрольной работы

Контрольная работа № 1

для студентов химического факультета очной формы

Вариант 1.

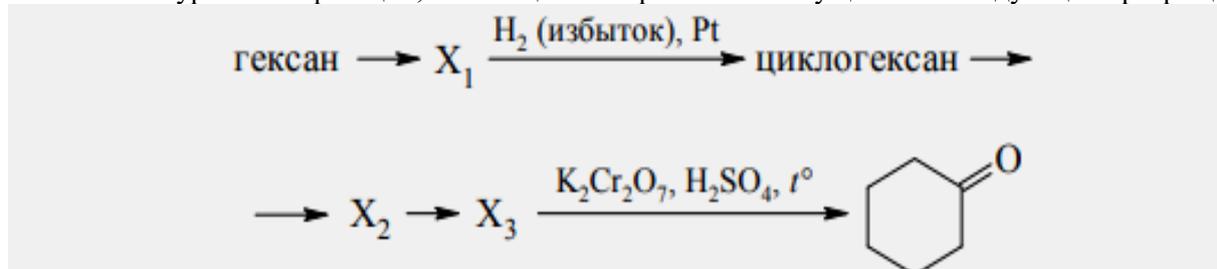
Для выполнения заданий 1,2 используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, гидроксид хрома(III), хлор, сульфит аммония, бромоводород, гидроксид бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

1. Из предложенного перечня выберите вещества, в результате окислительно-восстановительной реакции между которыми образуются соль и кислота. Выделение осадка в ходе этой реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

2. Из предложенного перечня выберите два вещества, при протекании реакции ионного обмена между которыми выделяется газ, а образования осадка не происходит. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

3. Нитрат хрома(III) прокалили. Образовавшееся при этом твёрдое вещество нагрели с хлоратом натрия и гидроксидом натрия. Одно из полученных веществ прореагировало с концентрированным раствором хлороводородной кислоты. Образовавшуюся при этом соль хрома выделили, растворили в воде и полученный раствор прилили к раствору карбоната натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

5. Смесь цинка и карбоната цинка, в которой соотношение числа атомов цинка к числу атомов кислорода равно 5 : 6, растворили в 500 г разбавленного раствора серной кислоты. При этом все исходные вещества прореагировали полностью, и выделилось 22,4 л смеси газов (н.у.). К этому раствору добавили 500 г 40%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю сульфата натрия в конечном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

6. При сгорании 9,0 г органического вещества А получили 15,68 л углекислого газа (н.у.) и 5,4 г воды. Известно, что вещество А не содержит атомов углерода в sp^3 -гибридизации, а при его окислении сернокислым раствором перманганата калия образуется только одно органическое соединение – бензойная кислота. На основании данных условия задачи: 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А; 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле; 3) напишите уравнение окисления вещества А раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

Критерии оценки контрольной работы:

Студенту ставится 15 баллов, если все 6 задач решены верно. За каждую

верно решенную задачу по 2,5 баллов

Контрольная работа № 2
для студентов химического факультета очной формы

Вариант 1.

По предоставленным ключам проверить и оценить экзаменационные работы школьников.



При наличии уравнений химических реакций, отражающих дополнительные/альтернативные химические превращения, не противоречащие условиям заданий, а также соответствующих им расчётов (в заданиях 33 и 34) эксперт оценивает правильность представленного экзаменуемым решения в соответствии со шкалой и критериями оценивания.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, гидрокарбонат натрия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия, пероксид водорода. Допустимо использование воды в качестве среды протекания реакции.

29

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора. Выделение осадка или газа в ходе этой реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} 2 \quad \text{Mn}^{+7} + \bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6} \\ 1 \quad \text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6} \end{array}$ Сульфит натрия (или сера в степени окисления +4) является восстановителем. Перманганат калия (или марганец в степени окисления +7) – окислителем	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Примечание. Если молекулярное уравнение реакции не соответствует условию задания или в нём неверно определены продукты реакции, то электронный баланс не оценивается (выставляется 0 баллов).

30

Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой кислой солью в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа $2\text{NaHCO}_3 + 2\text{KOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Na}^+ + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{K}^+ + 2\text{OH}^- = 2\text{Na}^+ + 2\text{K}^+ + 2\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

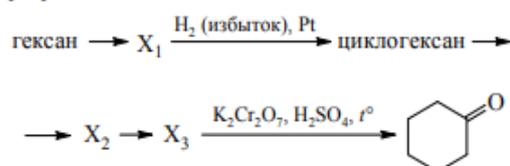
31

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 молекулярные уравнения четырех описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа 1) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 + \text{O}_2$ (электролиз) 2) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $3\text{S} + 6\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (возможно образование $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$)	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа 1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \xrightarrow{\text{кат.}, t^\circ} \text{бензол} + 4\text{H}_2$ 2) $\text{бензол} + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt}, t^\circ} \text{циклогексан}$ 3) $\text{циклогексан} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{хлорциклогексан} + \text{HCl}$ (возможна реакция бромирования) 4) $\text{хлорциклогексан} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, t^\circ} \text{циклогексанол} + \text{KCl}$ 5) $3 \text{циклогексанол} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{циклогексанон} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны пять уравнений реакций	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

Примечание. Допустимо использование структурных формул разных видов (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных

Смесь кальция и карбоната кальция, в которой массовая доля атомов кальция составляет 50%, растворили в 300 г соляной кислоты, взятой в избытке. При этом образовался раствор массой 330 г. Один из выделившихся газов был поглощён 400 г 4%-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся после поглощения газа растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Записаны уравнения реакций:</p> <p>[1] $\text{Ca} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$</p> <p>[2] $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>[3] $\text{CO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHCO}_3$</p> <p>Рассчитаны количество вещества реагентов и массы продуктов реакций:</p> <p>$\Delta m_{(\text{p-ра})} = 330 - 300 = 30 \text{ г}$</p> <p>Пусть в исходной смеси</p> <p>$n(\text{Ca}) = x \text{ моль}$</p> <p>$n(\text{CaCO}_3) = y \text{ моль}$</p> <p>Тогда:</p> <p>$\Delta m_{(\text{p-ра})} = 40x + 100y - 2x - 44y = 30 \text{ г}$</p> <p>$\omega(\text{Ca}) = 40(x + y) / (40x + 100y) = 0,5$</p> <p>$n(\text{Ca}) = x = 0,2 \text{ моль}$</p> <p>$n(\text{CaCO}_3) = y = 0,4 \text{ моль}$</p> <p>$n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,4 \text{ моль}$</p> <p>$m(\text{CO}_2) = 0,4 \cdot 44 = 17,6 \text{ г}$</p> <p>$m(\text{NaOH}) = 400 \cdot 0,04 = 16 \text{ г}$</p> <p>$n(\text{NaOH}) = 16 / 40 = 0,4 \text{ моль}$</p> <p>$n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{NaOH}) = 0,4 \text{ моль}$</p> <p>$m(\text{NaHCO}_3) = 0,4 \cdot 84 = 33,6 \text{ г}$</p> <p>Вычислена массовая доля соли в растворе:</p> <p>$m_{(\text{p-ра})} = 400 + 17,6 = 417,6 \text{ г}$</p> <p>$\omega(\text{NaHCO}_3) = 33,6 / 417,6 = 0,08$, или 8%</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которой проводятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина 	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

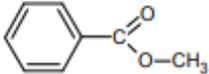
Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях, которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

34

При сгорании органического вещества A массой 3,4 г получено 4,48 л (н.у.) углекислого газа и 1,8 г воды. Известно, что вещество A вступает в реакцию с раствором гидроксида лития при нагревании, в результате чего образуется предельный одноатомный спирт и соль, кислотный остаток которой содержит семь атомов углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества A ;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества A , которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества A с раствором гидроксида лития при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:</p> $n(\text{CO}_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,2 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = 1,8 / 18 = 0,1 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ моль}$ $m(\text{C} + \text{H}) = 0,2 \cdot 12 + 0,2 \cdot 1 = 2,6 \text{ г}$ $m(\text{O}) = 3,4 - 2,6 = 0,8 \text{ г}$ $n(\text{O}) = 0,8 / 16 = 0,05 \text{ моль}$ $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,2 : 0,2 : 0,05 = 4 : 4 : 1$ <p>Молекулярная формула – $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$</p> <p>Приведена структурная формула вещества А:</p>  <p>Составлено уравнение реакции с раствором гидроксида лития:</p> 	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания 	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования. По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы ЕГЭ с развёрнутым ответом. В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету. Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу». 1. Существенным считается расхождение между баллами, выставленными первым и вторым экспертами, на 2 или более балла за выполнение любого из заданий 29–34. В этом случае третий эксперт проверяет ответы только на те задания, которые вызвали столь существенное расхождение. 2. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 29–34 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание, а другой выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания (по всем критериям оценивания данного задания), которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, при которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

Критерии оценки контрольной работы:

Студенту ставится 15 баллов, если расхождение в выставленных им баллах и баллах экспертов различаются не более чем 1 для всех шести задач.

За каждую верно оцененную задачу по 2,5 балла.

Аудиторная работа

Аудиторная работа представляет собой:

- Устные ответы на вопросы во время занятия;
- Выходы к доске для решения задач.

Критерии оценки аудиторной работы:

За каждый вид аудиторной работы, представленной выше студенту ставится 2 балла.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

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

Дополнительная литература:

3. 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>
4. Плетнер, Ю. В. Практикум по методике преподавания химии : учеб. пособие для пединститутов по хим. спец. / Ю. В. Плетнер, В. С. Полосин. — 5-е изд. — М. : Просвещение, 1981. — 191 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная База данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г.

Лицензии бессрочные

8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License
11. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1.учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №305 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус);</p> <p>2.учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: лаборатория № 301 (химфак корпус), лаборатория № 321 (химфак корпус), лаборатория № 316 химфак корпус), лаборатория № 317 (химфак корпус);</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 004 (химфак корпус), аудитория № 005 (химфак корпус).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус),</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 405</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска,ноутбук,мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см SpectraClassic.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 311</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук,проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Mattewhite.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 310</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук,мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 305</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук,мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория 301</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска поворотная, штатив лабораторный по химии – 10 шт, Трибуна выступлений</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория 321</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, штатив лабораторный по химии – 10 шт, доска Весы ОНАУСПА-214С</p> <p style="text-align: center;">Аудитория 316</p> <p>Учебная мебель, Аналитический комплекс ИВА, РМС «Ионометрия» Колорометрия, 2 РН-метра, «Анион-4100»</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория 317</p> <p>Учебная мебель, РМС «Ионометрия», УЛК «Экологический мониторинг» (учебно-лабораторный комплекс), Потенциостат-Гальваностат Р-8nano, 2 фотозлектроколориметра КФК 2МП, весы аналитические ОНАУС</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 004</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензиибессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019</p>

<p>аудитория № 004 (химфак корпус), аудитория № 005 (химфак корпус).</p> <p>5.учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): лаборатория № 301 (химфак корпус), лаборатория № 321 (химфак корпус)</p> <p>6. помещение для самостоятельной работы: читальный зал №1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное), читальный зал №5 (гуманитарный корпус), читальный зал №6 (учебный корпус), читальный зал №7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 313 (химфак корпус).</p> <p>7. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория 318 (химфак корпус)</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф настенный TLK6U</p> <p>Аудитория № 005 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPO Neos 470 MDi5_3450/4GDDR/T500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47-610B/SSt450/SKS1/SSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U</p> <p>Читальный зал №1 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p>Читальный зал №2 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., Неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p>Читальный зал №5 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p>Читальный зал №6 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p>Читальный зал №7 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p>Лаборатория №313 Учебная мебель, МФУ лазерный KYOCERAM2040DN, ВЛ-320С, Принтер лазерный KYOCERA FS-1120D, Шкаф вытяжной ШВП-1.2.1, Компьютер USNBi-sinessSLPentiumG640</p> <p>Лаборатория № 318 Учебная мебель, МФУ M Samsung лазерный SCX-4623F, Компьютер в составе: системный блок DEPO 460MDi5-650, монитор, клавиатура, мышь, Рефрактометр, набор ариометров, 2 рН-метра АНИОН-4100, 2 рН-метра HI98103 Checker1</p>	
--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Методика решения расчетных задач по химии**
А семестр
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	42,2
лекций	-
практических/ семинарских	40
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	2,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	101,8
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	-

Форма(ы) контроля: зачет, контрольная работа.

№ 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/СЕМ	ЛР	СР			
1.	Модуль 1. Решение химических задач как ведущий метод обучения химии.	-	6	-	10	[1-4]	решение задач	Аудиторная работа
2.	Типы расчётных задач по химии и методика их решения	-	8	-	20	[1-4]	решение задач	Аудиторная работа, Контрольная работа
3.	Модуль 2. Методика решения количественных задач.	-	2	-	10	[1-4]	решение задач	Аудиторная работа,
4.	Методика решения количественных задач в курсе неорганической и общей химии.	-	10	-	25	[1-4]	решение задач	Аудиторная работа
5.	Методика решения количественных задач в курсе органической химии.	-	10	-	25	[1-4]	решение задач	Аудиторная работа
6.	Критерии оценивания при проверке решения расчетных химических задач.	-	4	-	11,8	[1-4]	решение задач, оценивание решенных школьниками задач ЕГЭ	Аудиторная работа, Контрольная работа
Всего часов:		-	40	-	101,8			

Рейтинг – план дисциплины

Название дисциплины: **Методика решения расчетных задач по химии**

Направление/специальность: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Курс 5, семестр А

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	10	0	20
Рубежный контроль				
2. Контрольная работа	15	1	0	15
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	2	10	0	20
Рубежный контроль				
1. Контрольная работа	15	1	0	15
Поощрительные баллы				
1. Участие в олимпиадах	10	1	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет			60,00	100,00
Контрольная работа			Не зачтено	Зачтено

