ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00A2C30F99EF9D0306EA3C0F012BEB925E
Владелец: Чанкаев Мурат Хасанович
Действителен: с 02.04.2026 до 26.06.2027

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Естественно-географический факультет
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» апреля 2026 г., протокол № 7

Рабочая программа дисциплины

Решение расчетных задач по химии
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки
Биология; Химия

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная / заочная

Год начала подготовки –2025

Карачаевск, 2026 г

Составитель: *к.х.н., доц. Оразова Н.А.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125 (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020. С изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., основной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44..03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль – Биология; химия, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии и химии на 2026-2027 учебный год, протокол № 7 от 15 апреля 2026 г.

Содержание

1. Наименование дисциплины Решение расчетных задач по химии 4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соот-несенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподава-телем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) суказанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных за-нятий 5
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий(в академических часах) 5
Для заочной формы обучения 7
5.2. Тематика лабораторных занятий 9
5.3. Примерная тематика курсовых работ 9
6. Образовательные технологии 9
Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной ком- муникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных за- нятий 9
1. Обсуждение в группах 9
2. Публичная презентация проекта 10
3. Дискуссия 10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающих-ся по дисциплине (модулю) 11
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций 11
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необ-ходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освое- ния учебной дисциплины 11
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям: 11
7.2.2. Примерные вопросы к промежуточной и итоговой аттестации (зачет) 12
Вопросы к зачету (9 семестр) 12
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для осво-ения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса 16
8.1. Основная литература: 17
8.1. Основная литература: 17
8.2. Дополнительная литература: 17
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) 17
9.1. Общесистемные требования 17
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины 18
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения 18
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 18
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья 19
11. Лист регистрации изменений 20

1. Наименование дисциплины Решение расчетных задач по химии

Целью дисциплины является формирование умения решать химические расчѐтные задачи.Для достижения цели ставятся ***задачи:***

- Ознакомление студентов с классификацией расчетных задач по химии
- Формирование и развитие расчетных умений и навыков, формирование методикирасчетных задач, обозначенных в программах школьного курса химии.
- Формирование единых для всей химии представлений о веществах, их химическихпревращениях, химических взаимодействиях, о системах и их общих законах;
- Развитие умений оформлять методику расчетной задачи для ведения преподавательскойдеятельности в общеобразовательной школе

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: ПК-1

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии сФГОС ВО/ ОП ВО	Индикаторы достижения компе-тенций
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) " Решение расчетных задач по химии " относится к Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений, являясь дисциплиной по вы- бору. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	***Б1.В.ДВ.16.01***
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по химии в объѐме программы средней школы, знание фундаментальных законов по химии
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
Объѐм и содержание дисциплины «Решение расчетных задач по химии» должны слу- жить основой для дальнейшего изучения студентами других химических дисциплин (прикладной химии, методики обучения химии), чѐтко коррелировать со смежными дисциплинами путем установления межпредметных связей, способствовать усвоению и глубокому пониманию физико-химической сущности химических наук.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., 72 академических часа.

Объѐм дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)		
Аудиторная работа (всего):	24	8
в том числе:		
лекции		
семинары, практические занятия	24	4
практикумы		
лабораторные работы		
Внеаудиторная работа:		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовая работа		
Консультация перед экзаменом		
Контроль	36	4
Контроль в период сессии		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	12	64
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет	Зачет

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоем-кость (в часах) всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
			Аудиторные уч. занятия			Сам.	Контр
			Лек	Пр.	Лаб		
	Раздел 1. Методика использования расчетных задач в обучении химии	**8**		**4**		**2**	**2**
1	Тема: ФГОС среднего образования. Анализ программ по химии 8-11 класса. Классификация расчетных задач Дифференциация расчѐтных задач по уровням сложности Разнообразие способов решения химических расчѐтных задач	4		2		2	
2	Тема: Нормативные документы, регламентирую щие проведение ГИА и ЕГЭ, структуру и содержание контрольно- измерительных материалов для ГИА и ЕГЭ по химии, процедуру проведения государственной итоговой аттестации и единого государственного экзамена; Методика использования расчетных задач в обучении химии.	4		2			2
3	**Раздел 2. Решение типовых расчетных задач**	**30**		**10**		**4**	**16**
4	Тема: Задачи, которые решаются без использованияуравнений реакций: 1. Расчеты соотношений масс элементов в веществах. 2. Расчеты массовой доли элементав соединении по его формуле. 3. Расчеты по соотношениям ‒масса — моль. 4. Расчеты по соотношениям ‒объем — моль 5. Тема: Расчеты концентрации растворов. Массовая доля растворенного вещества, молярная, нормальная концентрация, титр раствора	4		2			2
5	Тема: Приготовление насыщенных растворов. Задачи с использованием понятий «Растворимость»,	6		2			4

	«Кристаллогидраты»						
6	Тема: Расчеты по уравнениям реакций. Задачи с использованием реагентов, содержащих примеси. Задачи с использованием выхода продукта реакции	8		2		2	4
7	Задачи на вывод формулы вещества	6		2			4
	Раздел 3. Задачи на закономерности химических реакций	**20**		**6**		**4**	**10**
8	Тема: Расчеты по термохимическим уравнениям	6		2		2	4
9	Тема:. Задачи на скорость химической реакции и химическое равновесие	6		2		2	4
10	Тема: Задачи на электролиз и закон Фарадея	6		2			2
	Раздел 4. Решение задач повышенной трудности по материалам ЕГЭ	**14**		**4**		**2**	**8**
11	Тема: Задачи на погружение металлической пластинки в раствор соли Задачи на атомистику	6		2			4
12	Тема: Решение комбинированныхзадач по неорганической и органической химии	8		2		2	4
	Итого	***72***		***24***		***12***	***36***

Для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоем-кость (в часах) всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
			Аудиторные уч. занятия			Сам.	Контр
			Лек	Пр.	Лаб		
	Раздел 1. Методика использования расчетных задач в обучении химии	**8**		**2**		**6**	

1	Тема: ФГОС среднего образо- вания. Анализ программ по химии 8-11 класса. Классификация расчетных задач Дифференциация расчѐтных задач по уровням сложности Разнообразие способов решения химических расчѐтных задач	4				4	
2	Тема: Нормативные документы, регламентирующие проведение ГИА и ЕГЭ, структуру и содержание контрольно- измерительных материалов для ГИА и ЕГЭ по хи-мии, процедуру проведения государственной итоговой аттеста- ции и единого государственного эк-замена; Методика использования расчетных задач в обучении химии.	4		2		2	
3	**Раздел 2. Решение типовых расчетных задач**	**30**				**30**	
4	Тема: Задачи, которые решаются без использованияуравнений реакций: 1. Расчеты соотношений масс элементов в веществах. 2. Расчеты массовой доли элементав соединении по его формуле. 3. Расчеты по соотношениям –масса — моль 4. Расчеты по соотношениям –объем — моль	4				4	
5	Тема: Расчеты концентрации расворов. Массовая доля растворенного вещества, молярная, нормальная концентрация, титр раствора	6				6	
6	Тема: Приготовление насыщенных растворов. Задачи с использованием понятий «Растворимость», «Кристаллогидраты»	6				6	
7	Тема: Расчеты по уравнениям реакций. Задачи с использованием реагентов, содержащих примеси. Задачи с использованием выхода продукта реакции	8				8	
8	Задачи на вывод формулы вещества	6				6	
	Раздел 3. Задачина закономерно-сти химическихреакций	**20**		**2**		**16**	**2**
9	Тема: Расчеты по термохимическим уравнениям	6		2		4	2
10	Тема:. Задачи на скорость химиче-ской реакции и химическое рав-новесие	6				6	

11	Тема: Задачи на электролиз изакон Фарадея	6				6	
	Раздел 4. Ре- шение задач по-вышенной труд- ности по матери-алам ЕГЭ	**14**				**14**	
12	Тема: Задачи на погружение ме-таллической пла- стинки в раствор соли Задачи на атомистику («моз-говой штурм»)	6				6	
13	Тема: Решение комбинированныхзадач по неорганической и органической химии	8				8	
	Итого	**72**		**4**		**64**	**4**

5.1. Тематика лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены

5.2. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включаяпри необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использо- вания электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной сре- де для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обуче- ния и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными ме- тодами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пас- сивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождении истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группово- го обсуждения:

-задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5…. 10 ошибок);

-ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);

-назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения. На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомитьсяс опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить след у- ющие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55 % баллов)
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. В полном объеме знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области расчетных задач по химии	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области расчетных задач по химии	ПК-1.1. В целом знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области расчетных задач по химии	ПК-1.1. Не знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области расчетных задач по химии.
	ПК-1.2. Умеет в полном объеме осуществлять поиск, анализ, интерпретацию научной информации, использовать профессиональные базы данных; организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.	ПК-1.2. Умеет осуществлять поиск, анализ, интерпретацию научной информации, использовать профессиональные базы данных; организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.	ПК-1.2. В целом умеет осуществлять поиск, анализ, интерпретацию научной информации, использовать профессиональные базы данных; организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.	ПК-1.2 Не умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
	ПК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, методами принятия решений	ПК-1.3. Не достаточно владеет навыками практической работы с информационными источниками, методами принятия решений	ПК-1.3. Не достаточно владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, методами принятия решений	ПК-1.3. Не владеет навыками разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

1. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины
2. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:
3. Методика решения расчетных задач по темам школьного курса «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия»
4. Составление заданий по типам расчетных задач школьного курса «Химия»
5. Расчеты концентрации растворов. Массовая доля растворенного вещества, мо-

лярная, нормальная концентрация, титр раствора
6. Задачи с использованием понятий «Растворимость», «Кристаллогидраты»
7. Задачи с использованием реагентов, содержащих примеси.
8. Вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке и не реагирует с продуктом реакции
9. Расчеты по уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке и взаимодействует с продуктом реакции
10. Задачи на вычисление массы (объема) компонентов смеси. Определение состава смеси, компоненты которой выборочно взаимодействуют с указанными реаген- тами
11. Определение состава смеси, все компоненты которой взаимодействуют с указанными реа- гентами
12. Решение задач с использованием стехиометрических схем. Решение комбинированных задач
13. Задачи на вывод формулы вещества
14. Расчеты по термохимическим уравнениям
15. Задачи на скорость химической реакции и химическое равновесие
16. Задачи на электролиз и закон Фарадея
17. Задачи на определение pH- буферных растворов
18. Решение задач повышенной трудности по материалам ЕГЭ
19. Задачи на погружение металлической пластинки в раствор соли
20. Задачи на атомистику
21. Задачи повышенной трудности для школьных олимпиад

22. Примерные вопросы к промежуточной и итоговой аттестации (зачет)

Вопросы к зачету (9 семестр)

1. Методика решения расчетных задач по темам школьного курса «Общая и неорга- ническая химия», «Органическая химия»
2. Составление заданий по типам расчетных задач школьного курса «Химия»
3. Расчеты концентрации растворов. Массовая доля растворенного вещества, моляр- ная, нормальная концентрация, титр раствора
4. Задачи с использованием понятий «Растворимость», «Кристаллогидраты»
5. Задачи с использованием реагентов, содержащих примеси.
6. Вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке и не реагирует с продуктом реакции
7. Расчеты по уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в из- бытке и взаимодействует с продуктом реакции
8. Задачи на вычисление массы (объема) компонентов смеси. Определение состава смеси, компоненты которой выборочно взаимодействуют с указанными реагентами Определение состава смеси, все компоненты которой взаимодействуют с указанны-
9. ми реагентами
10. Решение задач с использованием стехиометрических схем. Решение комбиниро- ванных задач
11. Задачи на вывод формулы вещества
12. Расчеты по термохимическим уравнениям
13. Задачи на скорость химической реакции и химическое равновесие
14. Задачи на электролиз и закон Фарадея
15. Задачи на определение pH- буферных растворов
16. Решение задач повышенной трудности по материалам ЕГЭ
17. Задачи на погружение металлической пластинки в раствор соли
18. Задачи на атомистику
19. Задачи повышенной трудности для школьных олимпиад
20. Какие типы расчетных задач включены в программу средней школы?
21. Какие типы задач встречаются в КИМах на ОГЭ и ЕГЭ?
22. Основные стехиометрические законы химии в курсе химии средней школы.

23. Межпредметные и курсовые связи химии с физикой и математикой.
24. Физические единицы измерения массы, плотности, давления и т.д.
25. Основные математические понятия (пропорция, приведение к единице, процен- ты, графики,
26. системы уравнений, округление чисел и т.д.) в решении химических задач.
27. Обозначения физических и химических величин в оформлении решения задач.
28. Роль, место и психолого-педагогические основы применения и решения расчет- ных задач в курсе
29. химии средней школы.
30. Общие рекомендации к решению расчетных задач.
31. Определение понятия «учебная химическая расчетная задача».
32. Условие, анализ условия, качественная и количественная составляющие расчет- ной задачи,
33. алгоритм решения, оформление решения задачи.
34. Расчеты на основе первоначальных химических понятий (формула вещества, атомная масса,
35. молекулярная масса, число атомов, моль, число Авогадро, массовая доля элемента в веществе и др.).
36. Расчеты с применением закона постоянства состава.
37. Определение массы, количества, объема участников реакции по уравнению реак- ции, если
38. известны масса, количество или объем одного из участников химической реакции.
39. Учет примесей, растворителя, выхода продукта или избытка одного из реагиру- ющих веществ в
40. расчетах по химическому уравнению. Применение стехиометрических схем для экс- прессного
41. решения задач.
42. Расчеты по приготовлению растворов, по определению отдельных компонентов в растворе, по определению концентрации растворов и растворимости веществ.
43. Расчетные задачи к теме «Периодический закон и строение атома».
44. Определение молярных масс, относительной плотности и состава газообразных веществ и их смесей.
45. Расчеты, основанные на положениях теории электролитической диссоциации, за- конов Фарадея.
46. Расчеты на основе закона действующих масс, правила Вант-Гоффа.
47. Задачи на определение тепловых эффектов химических реакций.
48. Основные минеральные удобрения, способы выражения питательной ценности удобрений в агрохимии. Расчеты по внесению удобрений в почву.
49. Определение формулы вещества по его составу; по данным продуктов реакции с участиемопределяемого вещества.
50. Идентификация вещества по его составу и строению.
51. Расчетные задачи в демоверсиях ГИА и ЕГЭ за последние годы. Методы реше- ния расчетных задач ГИА и ЕГЭ по химии.
52. Применение компьютерных технологий для решения расчетных задач по химии.
53. Основные принципы организации олимпиад школьников различного уровня. Примеры решения и оценивания расчетных олимпиадных задач.
54. Решение типовой задачи в соответствии со спецификацией ЕГЭ по химии.
55. Решение типовой задачи в соответствии со школьной программой профильного уровня
56. Составьте задачу по следующим темам:
57. Расчетные задачи на выведение формулы вещества
58. Расчетные задачи на избыток и недостаток
59. Расчетные задачи по термохимии
60. Расчетные задачи на скорость реакции и химическое равновесие
61. Вычисление pH-среды

Примерные задания контрольных работ

Примерные задачи по теме «Растворы»

1. В аккумуляторах электролитом служит серная кислота плотностью 1,186 г/мл. В каких массовых и объемных отношениях следует смешать растворы серной кислоты

плот- ностями 1,066
г/мл и 1,669 г/мл для получения аккумуляторной кислоты?

2. Сульфат магния широко применяют в медицине. Определите массу соли, которую можно
растворить в воде массой 800 г при 20 °С. Рассчитайте массовую долю соли в насы- щенном растворе.

3. Смешаны 12%-ный раствор серной кислоты массой 200 г и 40%-ный раствор мас- сой 300 г.
Определите концентрацию полученного раствора.

4. Для определения растворимости вещества 100 г его поместили в колбу, добавили 100 г воды и тщательно перемешали. Часть вещества при этом не растворилась; плотностьраствора оказалась равной 1,32 г/см3. 10 мл полученного раствора поместили в фарфоро- вую чашку массой 120,5 г и выпарили, после чего масса чашки с остатком стала равной 124,8 г. Рассчитайте растворимость вещества при данной температуре и массу не раство- ривщегося остатка в первоначальной смеси вещества и раствора. Сделайте предположе- ние, о каком веществе говорится в задаче, если опыт произведен при 10 °С.

5. Массовая доля хлороводорода в концентрированном растворе соляной кислоты при0 °С достигает 45,15%, а плотность раствора равна 1,22 г/мл. Определите растворимость этого газа в расчете на 100 г воды и молярную концентрацию этого раствора.

Примерные задачи по теме «Периодический закон и строение атома»

1. Д. И. Менделеев писал, что «если в некоторой группе находятся элементы R1; R2; R3 и в том ряде, где содержится один из этих элементов, на пример R2, находится перед ним элемент Q, а после него элемент T, то свойства R2 определяются по свойствам R1 R3, Q и T. Так, например, атомный вес R2 = 1/4 (R1+R3+Q+T)». Рассчитайте по этой формуле атомную массу мышьяка и сравните полученную величину с истинным значением.

2. Постройте графики зависимости температуры плавления галогенов и марганца,технеция, рения в зависимости от атомных номеров элементов. Сравните характер кривыхдля неметаллов и металлов. Температуры плавления веществ равны: фтор — минус 220, хлор — минус 101, бром —минус 7, иод — +114, марганец — +1244, технеций — +2200, рений — +3180 °С.

3. В природном образце бора 80,22% атомов имеют относительную атомную массу 11; относительная атомная масса остальных атомов равна 10. Рассчитайте среднюю отно-
сительную массу природного химического элемента бора.

Примерные задачи по темам «Металлы», «Теория электролитической диссоциации», «Электролиз»

1. Степень диссоциации раствора одноосновной кислоты концентрацией 0,2 моль/л равна 0,15. Рассчитайте массу ионов водорода в растворе объемом 2 л.

2. В растворе хлорида магния объемом 1 л и концентрацией 0,01 моль/л содержится 1,2·1020 недиссоциированных формульных единиц соли. Рассчитайте степень диссоциа- ции хлорида магния.

3. Определите тепловой эффект растворения хлорида калия, если известно, что энер-
гия
кристаллической решетки соли равна 730 кДж/моль, а энергия гидратации хлорид-ионов равна 330 кДж/моль, энергия гидратации ионов калия равна 339 кДж/моль.

4. Определите массу меди, выделившейся на катоде при

пропускании тока силой 2 А втечение 10 минут через раствор хлорида меди (II).

Примерные задачи по теме «Расчеты на основе газовых законов»

1. Для уничтожения вредных грызунов в полевых условиях используют хлор, запол- няя им норы животных. Хранят и перевозят хлор в стальных баллонах под давлением око- ло 6,06·105 Па. Рассчитайте объем, который займет хлор массой 50 кг при нормальных условиях.
2. Какой объем хлороводорода может быть получен из 40 л хлора? Измерения приве- дены к одинаковым условиям.
3. При полном разложении 1 л газообразного оксида хлора получается 1 л хлора и 0,5 л кислорода. Определите формулу оксида.
4. Определите массу 6 л гремучего газа.
5. Зная объемный состав воздуха (кислорода — 21%, азота — 78%, аргона —1%), рассчитайте:
   а) массовый состав воздуха;
   б) молекулярный состав воздуха;
   в) среднюю молярную массу воздуха;
   г) плотность воздуха.

Примерные задачи по теме «Основные закономерности химических реакций»

1. Как изменится скорость реакции между газами А и В в замкнутой системе, если давление увеличить в 3 раза, а уравнение выглядит следующим образом: 2A + B ⇄ A2B?
2. При 20 °С реакция протекает за 32 мин, при 60 °С – за 2 мин. Рассчитайте темпера- турный коэффициент скорости реакции.
3. 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 тем- пературный коэффициент скорости реакции равен 3?

Примерные задачи по теме «Минеральные удобрения»

1. Вычислите содержание питательных элементов в калийной селитре. Питательная ценность калийной селитры определяется по содержанию азота (N), а калия (в пересчете на K2O).
2. Рассчитайте питательную ценность фосфата кальция в пересчете на оксид фосфора (V).
3. Образец удобрения содержит 80% KCl. Какова массовая доля K2O в этом образце?

Комбинированные и усложненные задачи (контрольная работа).

1. На воздухе прокалили смесь медного порошка и малахита, масса при этом не изме- нилась. Рассчитайте массовые составы исходной смеси и конечного продукта.
2. Массовая доля водорода, способного к диссоциации в молекуле некоторой кислоты,составляет 3,06%. Определите массовую долю натрия в натриевой соли этой кислоты.
3. При пропускании через воздух электрических искр между электродами образуется бурый газ с резким запахом объемом 8,96 л. Столько же выделяется бурого газа при взаи- модействии металла массой 12,8 г с азотной кислотой (ρ = 1,375 г/мл, ω%(HNO3) = 60%) собразованием Me(NO3)2.

   Определите, какой был взят металл, и рассчитайте объем израсходованного раствора азотной кислоты.
4. В эксикатор залили 200 мл 96%-ного раствора серной кислоты. Через некоторое время объем раствора увеличился вдвое. Рассчитайте массу поглощенных водяных

парови концентрацию полученного раствора.

5. К раствору, содержащему 1,6 г бромида калия, прибавили порцию брома-сырца массой 6 г, имеющего примесь хлора. Смесь выпарили и остаток высушили. Масса остат- ка 1,36 г. Вычислите массовую долю хлора в броме-сырце.

Примерные задачи по теме «Термохимические расчеты»

1. Вычислите, какое количество теплоты выделится при восстановлении Fe2O3 металлическим алюминием, если было получено 335,1 г железа.Ответ: 2543,1 кДж. 47.
2. Газообразный этиловый спирт C2H5OH можно получить при взаимодействии эти- лена C2H4 (г)** и водяных паров. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект.Ответ: -45,76 кДж.
3. Вычислите тепловой эффект реакции восстановления оксида желе- за (II) водородом, исходя из следующих термохимических уравнений: FeO (к) + CO (г) = Fe (к) + CO2 (г); ΔH = -13,18 кДж.

CO (г) + ½ O2 (г) = CO2 (г); ΔH = -283,0 кДж.
H2 (г) + ½ O2(г) = H2O (г); ΔH = -241,83 кДж.
Ответ: +27,99 кДж. 49.

4. При взаимодействии газообразных сероводорода и оксида углерода (IV) образуютсяпары воды и сероуглерод CS2 (г). Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект.Ответ: +65,43 кДж.
5. Напишите термохимическое уравнение реакции между CO (г) и водородом, в результате которой образуются CH4 (г) и H2O (г). Сколько теплоты выделится при этой ре- акции, если было получено 67,2 л метана в пересчете` на нормальные условия? Ответ: 618,48 кДж.
6. Тепловой эффект какой реакции равен теплоте образования NO? Вычислите тепло- ту образования NO, исходя из следующих термо- химических уравнений: 4NH3 (г) + 5O2 (г) = 4NO (г) + 6H2O (ж); ΔH = -1168,80 кДж. 4NH3 (г) + 3O2 (г) = 2N2 (г) + 6H2O (ж); ΔH
= 1530,28 кДж. Ответ: 90,37 кДж.
7. Кристаллический хлорид аммония образуется при взаимодействии газообразных аммиака и хлорида водорода. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект. Сколько теплоты выделится, если в реакции было израсходо- вано 10 л аммиака в пересчете на нормальные условия? Ответ: 78,97 кДж.
8. Тепловой эффект какой реакции равен теплоте образования ме- тана? Вычислите теплоту образования метана, исходя из следующих термохимических уравнений: H2 (г) + 1/2O2 (г) = H2O (ж); ΔH = -285,84 кДж.

C (к) + O2 (г) = CO2 (г); ΔH = -393,51 кДж.

CH4 (г) + 2O2 (г) = 2H2O (ж) + CO2 (г); ΔH = -890,31 кДж.
Ответ: -74,88 кДж.

9. Тепловой эффект какой реакции равен теплоте образования гид- роксида кальция? Вычислите теплоту образования гидроксида кальция, исходя из следующих термохимиче- ских уравнений: Ca (к) + 1/2 O2 (г) = CaO (к); ΔH = -635,60 кДж.
H2 (г) + 1/2 O2 (г) = H2O (ж); ΔH = -285,84 кДж. CaO
(к) + H2O (ж) = Ca(OH)2 (к); ΔH = -65,06 кДж.
Ответ: -986,50 кДж.

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для осво-ения дисциплины. Информационное

обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

8.1. Основная литература:

1. Александрова, С. Я. Химия в задачах и примерах для студентов заочного обучения естественнонаучных факультетов: химическая термодинамика и кинетика : учебно- методическое пособие / С. Я. Александрова, Л. В. Цыро, А. А. Пичугина. - Томск : Изда- тельский Дом Томского государственного университета, 2017. - 100 с. - Текст : электрон-ный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1697550 .

2. Задачи по общей химии с элементами биоорганической химии : учебное пособие / И. Н.Аверцева, А. А. Матюшин, О. В. Нестерова, В. Ю. Решетняк ; под ред. В. А. Попкова. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 205 с. - ISBN 978-5-00101-870-4. - Текст : электрон- ный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1086955

3. Химия органических соединений: задачник: практикум / авторы-составители: С. Э. Свирский, А. А. Яковлева; Уфимский государственный авиационный технический уни- верситет авторы-составители; С. Э. Свирский, А. А. Яковлева. - Уфа: РИК УГАТУ, 2018. -83 с.: ил. - ISBN 978-5-4221-1198-5. - URL: https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_009874907

8.2. Дополнительная литература:

1. В.Г.Иванов, О.Н.Гева Практикум по органической химии М.: Изд.центр «Академия», 2002 – 288с.

2. В.Г.Иванов, В.А.Горленко, О.Н.Гева Органическая химияМ.:Мастерство, 2003 – 624с.

3. Штремплер Г.И., Доронин С.Ю., Пичугина Г.А. Задачи и упражнения по общей химии:Учеб.-метод. пособие для студентов хим.-биол. специальностей. – Саратов: Изд-во Сарат.ун-та, 2008. – 124 с.– ISBN 5-292-03367-7

9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: http://kchgu.ru.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: https://do.kchgu.ru.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 332 эбс от 02.06.2026 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 12.05.2026г. до 11.05.2027г.
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Электронный ресурс Polpred.comОбзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащенности аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащенности образовательного процесса по адресу: https://kchgu.ru/sveden/objects/

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование»- https://edu.ru/documents/
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru/

3. Базы данных Scopus издательства Elsevirhttp://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - http://fgosvo.ru.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) –http://edu.ru.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – http://window/edu.ru.

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ», размещенным на сайте Университета по адресу: http://kchgu.ru.

11. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО
Обновлен договор №332 эбс ООО «Знаниум» от 02.06.2026г. Действует с 02.06.2026г. до 11.06.2027г.		03.06.2026г., протокол № 8