

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Общая химия Б2.В.1

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология и английский язык

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Низамов И.Д.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Низамов И.Д. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, IDNizamov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Общая химия" являются:

1. Сформировать у студентов, теоретический фундамент для дальнейшего изучения химических и естественных наук, способствовать приобретению студентами знаний по основным вопросам общей и неорганической химии;
2. Развить творческое мышление и научное мировоззрение, раскрыть методологию химической науки.
3. Показать связь химии с жизнью современного общества и её роль в решении экологических проблем.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Общая химия" относится к разделу Б.3. профессионального цикла, вариативной части В.1.

Дисциплина дает студенту представление об общих понятиях и законах химии, включая периодический закон, теорию химической связи, учение о растворах, энергетику химических процессов, окислительно-восстановительные реакции, химию комплексных соединений. Углубляет знания студентов, полученных в школьном курсе.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СК-1	владеет основами неорганической химии
СК-2	имеет представление о строении молекул и основах квантовой химии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные понятия и законы химии; Строение атомов и молекул; Основные квантово-механические представления об образовании химических связей; Основные классы неорганических соединений; Номенклатуру неорганических соединений; Физико-химические методы исследования веществ; Периодический закон; Термодинамику и кинетику химических процессов; Свойства растворов; Теорию электролитической диссоциации; Окислительно-восстановительные реакции.

2. должен уметь:

Использовать основных понятий и законов в решении химических задач; Показать принципы, лежащие в основе классификации соединений и химических реакций; Ознакомить с термодинамикой и кинетикой химических процессов; Производить расчёты по приготовлению растворов.

3. должен владеть:

Техникой проведения химических экспериментов лабораторных условиях; О наиболее известных способах и используемом оборудовании; Техникой безопасности при выполнении эксперимента; Основами химической науки для дальнейшего глубокого изучения предметов химического цикла.

использовать основных понятий и законов в решении химических задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Химия как наука. Структура химии. Основание понятия и теории, стехиометрические законы.	1	1	2	0	2	
2.	Тема 2. Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура атомов.	1	2	2	0	2	
3.	Тема 3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	1	3	2	0	2	
4.	Тема 4. Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.	1	4	2	0	2	
5.	Тема 5. Химические системы и их термодинамическая характеристика.	1	5	2	0	2	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Химическая кинетика и её основной закон. Обратимые и необратимые реакции. Практическая работа. Определение изменения скорости химической реакции и смещения химического равновесия в зависимости от концентрации реагирующих веществ, температуры и катализаторов.	1	6	2	0	2	
7.	Тема 7. Растворы и их свойства. Электролитическая ионизация. Упражнения и задачи. Физико-химическая теория растворения. Способы выражения концентрации растворов.	1	7	2	0	2	
8.	Тема 8. Реакции, идущие без изменения степени окисления.	1	8	2	0	2	
9.	Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции. Упражнения и задачи. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Законы Фарадея.	9		2	0	2	
11.	Тема 11.	1		0	0	0	
12.	Тема 12.	1		0	0	0	
13.	Тема 13.	1		0	0	0	
14.	Тема 14.	1		0	0	0	
15.	Тема 15.	1		0	0	0	
16.	Тема 16.	1		0	0	0	
17.	Тема 17.	1		0	0	0	
18.	Тема 18.	1		0	0	0	
19.	Тема 19.	1		0	0	0	
20.	Тема 20.	1		0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Химия как наука. Структура химии. Основание понятия и теории, стехиометрические законы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структура химии. Основание понятия и теории, стехиометрические законы. Закон эквивалентов, постоянства состава. Дальтонида и бертоллиды. Закон кратных отношений. Газовые законы. Лабораторная работа

лабораторная работа (2 часа(ов)):

(ЛБ): Общие правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности. Химическое оборудование и реактивы, обращение с ними.

Тема 2. Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура атомов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Атом как мельчайшая частица химического элемента. Модели атома: Томпсона, Резерфорда, Бора. Уравнение Шредингера, Луи де Бройля и принцип неопределенности Гейзенберга. Состояние электрона в атоме. Изотопы, изобары. Квантовые числа. Форма электронных облаков и их расположение в пространстве. Структура электронной оболочки и принципы её заполнения. Электронная конфигурация атомов и ионов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач: Газовые законы, закон Авогадро, следствие из него. Законы эквивалентов, постоянства состава, кратных и объемных отношений, сохранения массы веществ. Весы и взвешивание.

Тема 3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Емкость периодов. Группы, подгруппы и семейства. Свойства химических элементов ? свободных атомов и атомов в веществе. Потенциал ионизации, сродство к электрону, радиус, электроотрицательность, изменение этих величин по периодам и группам.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

ЛБ: Определение эквивалентной массы металла.

Тема 4. Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химическая связь. Природа химической связи. Основные типы химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Параметры химической связи. Механизмы образования химической связи (МВС, донорно-акцепторный, ММО).

лабораторная работа (2 часа(ов)):

ЛБ: Определение молярной массы оксида углерода (IV).

Тема 5. Химические системы и их термодинамическая характеристика.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Метод молекулярных орбиталей (ММО). Образование гомо- и гетеронуклеарных двухатомных молекул. Диамагнетика и парамагнетика. Сравнение МВС и ММО. Решение задач: Определение типов кристаллических решеток, геометрии молекул и гибридизации атомов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач: Состав атома. Электронная оболочка атома и порядок её заполнения.

Тема 6. Химическая кинетика и её основной закон. Обратимые и необратимые реакции. Практическая работа. Определение изменения скорости химической реакции и смещения химического равновесия в зависимости от концентрации реагирующих веществ, температуры и катализаторов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химические системы и их термодинамическая характеристика. Закон Гесса и следствие из него. Энтальпия, энтропия. 1-ый и 2-ой закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса и направленность химических процессов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

ЛБ: Нахождение формулы кристаллогидрата и выхода оксида меди (II) при прокаливании малахита.

Тема 7. Растворы и их свойства. Электролитическая ионизация. Упражнения и задачи. Физико-химическая теория растворения. Способы выражения концентрации растворов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химическая кинетика и её основной закон. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Механизм и глубина химических процессов. Типы химических реакций.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач: Ионная и металлическая связи. Типы кристаллических решеток. Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул. Структура периодической системы. Периодический закон как основа систематики химических элементов и их соединений.

Тема 8. Реакции, идущие без изменения степени окисления.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и условия его смещения. Принципы Ле Шателье. Константы равновесия, диссоциации и др. Катализ и катализаторы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач: Построение диаграмм и написание электронных формул гомо- и гетеронуклеарных двух атомных молекул.

Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции. Упражнения и задачи. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Законы Фарадея.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Растворы и их свойства. Дисперсные системы и их классификация. Физико-химическая теория растворов. Концентрация растворов. Законы разбавленных растворов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач: Термодинамические расчёты определения направленности химических процессов. Термохимические уравнения.

Тема 11.

Тема 12.

Тема 13.

Тема 14.

Тема 15.

Тема 16.

Тема 17.

Тема 18.

Тема 19.

Тема 20.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура атомов.	1	2	Связь общей химии другими естественными науками. Теория химического строения. Квантовая механика.	4	Написание рефератов, работа литературой
3.	Тема 3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	1	3	Чистые вещества и примеси. Основные методы получения чистых веществ. Жизнь и научно-педагогическая деятельность	4	Написание микродокладов. Написание рефератов.
4.	Тема 4. Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.	1	4	Геометрия молекул. Конденсированное и кристаллическое состояния вещества. Экспериментальные методы	6	Работа литературой, написание конспектов. Решение задач
5.	Тема 5. Химические системы и их термодинамическая характеристика.	1	5	Корреляционные диаграммы молекул.	4	Составление корреляционных диаграмм.
6.	Тема 6. Химическая кинетика и её основной закон. Обратимые и необратимые реакции. Практическая работа. Определение изменения скорости химической реакции и смещения химического равновесия в зависимости от концентрации реагирующих веществ, температуры и катализаторов.	1	6	Применение термодинамических расчетов в химической технологии.	4	Решение задач

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Растворы и их свойства. Электrolитическая ионизация. Упражнения и задачи. Физико-химическая теория растворения. Способы выражения концентрации растворов.	1	7	Биологические катализаторы.	4	Работа литературой и написание конспектов.
8.	Тема 8. Реакции, идущие без изменения степени окисления.	1	8	Параллельные, последовательные, сопряженные и цепные реакции.	4	Написание микродокладов
9.	Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции. Упражнения и задачи. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Законы Фарадея.		9	Вода, физические и химические свойства. Вода в природе.	6	Написание рефератов
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе преподавания будут использоваться компьютерные (реализуются в рамках системы "учитель?компьютер?ученик" с помощью обучающих программ различного вида (информационных, тренинговых, контролирующих, развивающих и др.), диалоговые (связаны с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества на уровне "учитель?ученик", "ученик-ученик", "учитель?автор", "ученик?автор" в ходе постановке и решения учебно-познавательных задач), тренинговые (система деятельности по отработке определенных алгоритмов учебно-познавательных действий и способов решения типовых задач в ходе обучения (тесты и практические упражнения) технологии.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Химия как наука. Структура химии. Основание понятия и теории, стехиометрические законы.

Тема 2. Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура атомов.

Написание рефератов, работа литературой, примерные темы:

1. Учение об атоме. 2. Ученые работавшие в области квантовой механики. 3. Электронная структура атомов.

Тема 3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

Написание микродокладов. Написание рефератов. , примерные темы:

1. История открытия периодического закона. 2. Современные проблемы периодической системы химических элементов. 3. Открытие новых элементов.

Тема 4. Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.

Работа литературой, написание конспектов. Решение задач , примерные вопросы:

1. Метод молекулярных орбиталей.

Тема 5. Химические системы и их термодинамическая характеристика.

Составление корреляционных диаграмм. , примерные вопросы:

1. Составление корреляционных диаграмм молекул азота, оксида азота (II), оксида углерода (II) и т.д.

Тема 6. Химическая кинетика и её основной закон. Обратимые и необратимые реакции. Практическая работа. Определение изменения скорости химической реакции и смещения химического равновесия в зависимости от концентрации реагирующих веществ, температуры и катализаторов.

Решение задач , примерные вопросы:

1. Решение задач по теме "Химическая кинетика и её основной закон. Обратимые и необратимые реакции" из учебника Глинка Н.Л. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

Тема 7. Растворы и их свойства. Электролитическая ионизация. Упражнения и задачи. Физико-химическая теория растворения. Способы выражения концентрации растворов.

Работа литературой и написание конспектов. , примерные вопросы:

1. Физико-химическая теория растворения.

Тема 8. Реакции, идущие без изменения степени окисления.

Написание микродокладов , примерные вопросы:

1. Реакции, идущие без изменения степени окисления.

Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции. Упражнения и задачи. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Законы Фарадея.

Написание рефератов , примерные темы:

1. Степени окисления химических элементов. 2. Классификация ОВР. 3. Электролиз в промышленности.

Тема 11.

Тема 12.

Тема 13.

Тема 14.

Тема 15.

Тема 16.

Тема 17.

Тема 18.

Тема 19.

Тема 20.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Основание понятия и теории, стехиометрические законы. Закон эквивалентов, постоянства состава. Дальтонида и бертоллида. Закон кратных отношений.

2. Атом как мельчайшая частица химического элемента. Модели атома: Томпсона, Резерфорда, Бора, Шредингера. Уравнение де Бройля и принцип неопределенности Гейзенберга.

3. Состояние электрона в атоме. Квантовые числа. Структура электронные оболочки и принцип ее заполнения. Электронная конфигурация атомов и ионов.

4. Состав атомного ядра. Протонно-нейтронная теория ядра Иваненко. Закон Мозли. Изотопы, изобары. Ядерные реакции. Нуклонный уровень познания явления периодичности.
5. Природа химической связи. Основные типы и межмолекулярные взаимодействия. Механизмы образования химической связи (МВС, ММО).
6. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Составление окислительно-восстановительных реакций.
7. Ионная и металлические связи. Типы кристаллических решеток. Водородная и молекулярная связь. Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул.
8. Химическая кинетика и ее основной закон. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Закон действия масс и правило Вант-Гоффа. Механизм и глубина химических процессов. Активные молекулы. Типы химических реакций.
9. Химические системы и их термодинамическая характеристика. Закон Гесса. Энтальпия, энтропия. 1-ый и 2-ой закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса и направленность химических процессов.
10. Химическое равновесие и условия его смещения. Принципы Ле Шателье. Константы равновесия, диссоциации и др. Катализ и катализаторы.
11. Дисперсные системы и их классификация. Физико-химическая теория растворов. Концентрация растворов. Законы разбавленных растворов.
12. Электролитическая ионизация (диссоциация). Степень и константа диссоциации. Активность, коэффициент активности. Кислотно-основная ионизация. Сила кислот и оснований.
13. Автопротолиз воды. Водородный показатель. Индикаторы. Диссоциация солей.
14. Реакции, идущие без изменения степени окисления. Реакции обмена, нейтрализации, гидролиза. Степень и константа гидролиза.
15. Гетерогенные реакции в растворах. Гальванические элементы. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы как мера активности металлов. Электролиз, его практическое применение. Законы Фарадея.
16. Свойства электронных конфигураций у элементов главной и побочной подгрупп. Элементы s-, p-, d- и f-семейства.
17. Свойства изолированных атомов: радиусы атомов, энергии ионизации, электроотрицательность, сродство к электрону.
18. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность, поляризуемость. Ковалентность элементов I, II, III - периодов.
19. Метод молекулярных орбиталей. Виды и принципы заполнения молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы и электронные формулы.
20. Классификация химических реакций. Степень и константа гидролиза. Полный (необратимый) гидролиз. Условия смещения гидролиза.

7.1. Основная литература:

1. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия: учебное пособие [для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений] / Н. Л. Глинка. - Изд. стер. - Москва: КноРус, 2013. - 746, [2] с.: ил.; 22. - Библиогр.: с. 725-726. - Имен. указ.: с. 727-728. - Предм. указ.: с. 729-746. - ISBN 978-5-406-02934-3 ((в пер.)), 3000.
2. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия: [учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений и средних профессиональных образовательных учреждений и старших классов средней школы] / Н. Л. Глинка; под ред. д.фармакол.н., д.п.н., проф. В. А. Попкова, д.х.н., проф. А. В. Бабкова. - Москва: КноРус, 2011. - 746 с.: ил.; 21. - Библиогр.: с. 886. - Имен. и предм. указ.: с. 887-898. - ISBN 978-5-406-01437-0 ((в пер.)), 3000. - <URL: http://z3950.ksu.ru/bcover/0000807520_con.pdf>.

3. Глинка, Николай Леонидович. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / Н. Л. Глинка. ?Издание стереотипное.?Москва: КноРус, 2011. ?240 с.: ил.; 22 см..?ISBN 978-5-406-00810-2((в пер.)), 3000 .? <URL:http://z3950.ksu.ru/bcover/0000801485_con.pdf>.

7.2. Дополнительная литература:

1. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия. - М.: Высшая школа, 1994.
2. Карапетьянц М.Х. Введение в теорию химических процессов. - М.: Высшая школа, 1975.
3. Практикум по неорганической химии. Под ред. А.В.Бабич. -М.: Просвещение, 1991.
4. Некрасов Б.В. Основы общей химии. - М.: Химия, 1973. Т. 1 - М.: Мир,1991, ч. 1,2.
5. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. - М.: Высшая школа, 2000, 2001 и др. издания.

7.3. Интернет-ресурсы:

интернет-ресурс - <http://www.xumuk.ru/>

интернет-ресурс - http://quant.distant.ru/konspekt_atom.htm

интернет-ресурс - http://quant.distant.ru/files/pdf/MOL_razd.pdf

интернет-ресурс - <http://quant.distant.ru/files/pdf/chbond.pdf>

интернет-ресурс - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/kovba-pupyshev/welcome.html>

учебник - http://z3950.ksu.ru/bcover/0000801485_con.pdf

учебник - http://z3950.ksu.ru/bcover/0000807520_con.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Общая химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Имеется специализированная лаборатория лекционная аудитория. Лабораторное оборудование и химическая посуда. Ноутбук. Мультимедийный проектор. Графопроектор. Библиотечный фонд.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Биология и английский язык .

Автор(ы):

Низамов И.Д. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И. _____

"__" _____ 201__ г.