

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. Минзарипов Р.Г.

_____ г.

Программа дисциплины

Общая химия Б2.В.1

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

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
2015

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

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 2 курсе, 3 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-9.	владеет основами неорганической химии; 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.

Демонстрировать способность и готовность: использовать основных понятий и законов в решении химических задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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. Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура атомов. Лабораторная работа.	3	1	2	0	2	тестирование
2.	Тема 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Лабораторная работа.	3	2	2	0	2	реферат
3.	Тема 3. Химическая кинетика и её основной закон. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции.	3	3	2	0	0	реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Итого				6	0	4	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Химия как наука. Структура химии. Основание понятия и теории, стехиометрические законы. Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура атомов. Лабораторная работа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Закон эквивалентов, постоянства состава. Дальтонида и бертоллиды. Закон кратных отношений. Газовые законы. 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)):

Общие правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности. Химическое оборудование и реактивы, обращение с ними. Решение задач: Газовые законы, закон Авогадро, следствие из него. Законы эквивалентов, постоянства состава, кратных и объемных отношений, сохранения массы веществ. Весы и взвешивание.

Тема 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Лабораторная работа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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. Современные проблемы периодической системы химических элементов. Положение водорода, лантаноидов, актиноидов, благородных газов. Проблема нижней и верхней границы периодической таблицы. Природа химической связи. Основные типы химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Параметры химической связи. Механизмы образования химической связи (МВС, донорно-акцепторный, ММО). Типы кристаллических решеток. Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Определение эквивалентной массы металла. Определение молярной массы оксида углерода (IV).

Тема 3. Химическая кинетика и её основной закон.

Растворы. Окислительно-восстановительные реакции.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Закон Гесса и следствие из него. Энтальпия, энтропия. 1-ый и 2-ой закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса и направленность химических процессов. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Механизм и глубина химических процессов. Типы химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Принципы Ле Шателье. Константы равновесия, диссоциации и др. Катализ и катализаторы. Дисперсные системы и их классификация. Физико-химическая теория растворов. Концентрация растворов. Законы разбавленных растворов. Степень и константа диссоциации. Активность, коэффициент активности. Кислотно-основная ионизация. Сила кислот и оснований. Окислитель, восстановитель, подбор коэффициентов. Классификация и направленность окислительно-восстановительных реакций. Стандартные электродные потенциалы как мера активности металлов. Электролиз, его практическое применение. Законы Фарадея.

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
1.	Тема 1. Химия как наука. Структура химии. Основание понятия и теории, стехиометрические законы. Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура атомов. Лабораторная работа.	3	1	подготовка к тестированию	8	тестирование
2.	Тема 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Лабораторная работа.	3	2	подготовка к реферату	25	реферат
3.	Тема 3. Химическая кинетика и её основной закон. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции.	3	3	подготовка к реферату	25	реферат
	Итого				58	

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. Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура атомов. Лабораторная работа.

тестирование , примерные вопросы:

1. Определите число атомов, которое содержит 4 моль карбоната кальция: А) $24,08 \cdot 10^{23}$; Б) $96,32 \cdot 10^{23}$; В) $120,40 \cdot 10^{23}$.
2. Масса одной молекулы кислорода (г) равна: А) $2,66 \cdot 10^{-23}$; Б) $5,32 \cdot 10^{-23}$; В) $2,66 \cdot 10^{23}$.
3. Объем 2,5 моль азота при н.у. равен: А) 11,2 л; Б) 22,4 л; В) 56,0 л.
4. Для какого вещества энтальпия образования равна нулю? А) N_2O ; Б) N_2 ; В) KCl .
5. Заряд ядра химического элемента равен 25. Какова электронная формула атома этого элемента? А) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$; Б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2 4p^3$; В) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$.
6. Как изменится скорость реакции $CuO + H_2 = Cu + H_2O$, если концентрации исходных веществ увеличить в два раза? А) в 2 раза; Б) в 4 раза; В) в 3 раза.
7. Вещество содержит 29,1 % натрия, 40,5 % серы, 30,4 % кислорода. Какова химическая формула соединения? А) Na_2SO_4 ; Б) $Na_2S_4O_6$; В) $Na_2S_2O_3$.
8. Число электронов в ионе Fe^{2+} равно: А) 24; Б) 28; В) 58.
9. Веществом молекулярного строения является: А) графит; Б) озон; В) оксид бария.
10. Какую окраску имеют гидратированные ионы меди? А) зеленую; Б) голубую; В) синюю.

Тема 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Лабораторная работа.

реферат , примерные темы:

1. Связь общей химии другими естественными науками.
2. Теория химического строения.
3. Квантовая механика.
4. Чистые вещества и примеси.
5. Основные методы получения чистых веществ.
6. Жизнь и научно-педагогическая деятельность великих ученых-химиков (Д.И. Менделеев, М.В. Ломоносов, М. Кюри, Н. Бор, Л. Полинг и др.).
7. Геометрия молекул.
8. Конденсированное и кристаллическое состояния вещества.
9. Экспериментальные методы определения структуры молекул и строения вещества.
10. Спектроскопические методы. Методы исследования вещества, основанные на рассеянии потока частиц.
11. Биологические катализаторы.
12. Применение термодинамических расчетов в химической технологии.

Тема 3. Химическая кинетика и её основной закон.

Растворы. Окислительно-восстановительные реакции.

реферат , примерные темы:

1. Параллельные, последовательные, сопряженные и цепные реакции.
2. Вода, физические и химические свойства. Вода в природе.
3. Общие свойства растворов.
4. Биологическая роль гидролиза.
5. Понятие о теориях кислот и оснований.
6. Определение молекулярной формулы вещества по температуре замерзания раствора.
7. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.
8. Электролиз в промышленности.

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. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Издательство: Лань. ISBN:978-5-8114-1710-0. 2014 г. 8-е изд., стер. 752 стр. для ВПО. Учебник.
2. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка; Под ред. А. И. Ермакова. ?Издание 30-е, исправленное. ?Москва: Интеграл-Пресс, 2007. ?728 с.: ил.; 25 см.. ?Библиогр.: с. 704-705. ?Предм. указ.: с. 706-727. ?ISBN 5-89602-017-1, 3000.1.
3. Глинка, Николай Леонидович. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для студентов нехим. спец. вузов / Н.Л. Глинка; под ред. к.х.н. В.А. Рабиновича и к.х.н. Х.М. Рубиной. ?Изд. стер.. ?Москва: Интеграл-Пресс, 2006. ?240 с.: ил.; 22. ?ISBN 5-89602-015-5, 4000.
4. Угай, Яков Александрович. Общая и неорганическая химия: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Химия" / Я. А. Угай. ?4-е изд., стер.. ?Москва: Высш. шк., 2004. ?526, [1] с.: ил.; 25. ?Библиогр.: с. 519. ?Предм. указ.: с. 520-523. ?ISBN 5-06-003751-7, 5000.
5. Практикум по неорганической химии: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений/В.А.Алешин, К.М.Дунаева, А.И.Жиров и др.; Под ред. Ю.Д.Третьякова-М.:Изд. центр "Академия", 2004. - 384.
6. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 2008. 742 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Карапетьянц М.Х. Введение в теорию химических процессов. - М.: Высшая школа, 1975.

2. Карапетьянц, Михаил Христофорович. Общая и неорганическая химия: Учеб. для студентов вузов / Карапетьянц М.Х., Дракин С.И..?4-е изд., стер..?М.: Химия, 2000.?592с.: схем..?(Для всшей школы).?ISBN 5-7245-1130-4: 98.00.
3. Практикум по неорганической химии. Под ред. А.В.Бабич. -М.: Просвещение, 1991.
4. Некрасов, Борис Владимирович. Учебник общей химии: для химических специальностей вузов / Б. В. Некрасов.?Издание 3-е.?Москва: Химия, 1972.?471 с.: ил.
5. Некрасов, Борис Владимирович. Основы общей химии: в 2 томах / Б. В. Некрасов.?4-е изд., стер..?СПб. и др.: Лань, 2003.?(Учебники для вузов, специальная литература).

7.3. Интернет-ресурсы:

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

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

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>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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 .

Автор(ы):

Низамов И.Д. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И. _____

"__" _____ 201__ г.