

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Химия Б2.Б.4

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геофизика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гатиатулин А.К. , Галялtdинов Ш.Ф. , Медянцева Э.П., Зиганшин М.А.

Рецензент(ы):

Амиров Р.Р. , Галяметдинов Ю.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Антипин И. С.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__г

Регистрационный No 313014

Казань
2014

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) младший научный сотрудник, б/с Галялtdинов Ш.Ф. НИЛ Химический институт им. А.М. Бутлерова , Shamil.Galjaltdinov@kpfu.ru ; младший научный сотрудник, б/с Гатиатулин А.К. НИЛ Химический институт им. А.М. Бутлерова , Askar.Gatiatuln@kpfu.ru ; Медянцева Э.П., Зиганшин М.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Химия" являются: формирование у студентов понятий о теоретических основах этой научной дисциплины, ее особенностях, связи с геологией и другими науками, и ее практической значимости. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы современные представления о строении атома и химической связи. Обучающиеся должны получить представление об энергетике и кинетике химических процессов, теоретических основах окислительно-восстановительных реакций и химии комплексных соединений, об основных закономерностях протекания реакций в растворах. На основе полученных теоретических представлений обучающиеся должны уметь анализировать свойства элементов и их соединений, получить навык прогнозирования строения и свойств простых и комплексных соединений, навыки проведения экспериментального и теоретического физико-химического исследования закономерностей протекания химических и физических процессов. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы также представления об аналитических возможностях основных типов химических реакций, используемых в аналитической практике. Обучающиеся должны получить представление, навыки работы и знания об аналитических и метрологических характеристиках химических методов анализа.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.4 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Дисциплина "Химия" относится к разделу Б2.Б4 математического и естественнонаучного цикла, и является фундаментом для изучения студентами в дальнейшем теоретических основ прочих химических наук и дисциплин профессионального цикла направления "Геология". Дисциплина дает студенту представление об общих понятиях и законах химии, современных представлениях о строении атома и химической связи, углубляет и расширяет познания обучаемых в энергетике и кинетике химических процессов, знакомит с введением в теорию растворов, окислительно-восстановительных реакций, химии комплексных соединений, термодинамики и электрохимии. Эта часть является фундаментом для характеристики элементов, значительно расширяя и углубляя знания, полученные в ходе школьного курса. В рамках дисциплины "Химия" такое построение материала позволяет на более высоком уровне проследить общие закономерности во взаимосвязи "состав - строение - реакционная способность", прогнозировать свойства элементов и их соединений, предсказывать результаты химических реакций, в том числе с точки зрения профессиональной подготовки студентов по дисциплинам направления "Геология".

Для успешного освоения дисциплины "Химия" студенты должны иметь представление об основных типах реакций, используемых в химии, полученные в ходе изучения школьного курса химии, должны знать основные понятия и законы физики и владеть основными приемами математических расчетов, а также владеть базовыми навыками проведения лабораторных работ.

Полученные при освоении дисциплины знания облегчают освоение базового курса "Общая геология", профессиональных дисциплин "Минералогия", "Геохимия", "Кристаллография", "Гидрогеология", "Гидрогеохимия", "Литология", а также специальной дисциплины "Экологическая гидрогеохимия" и других курсов по выбору.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-16 (профессиональные компетенции)	использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

общие закономерности протекания химических реакций в газах, растворах и твердой фазе, основы химической термодинамики, кинетики и электрохимии

2. должен уметь:

применять теоретические знания о строении, изменении состава и реакционной способности реагирующих веществ для предсказания особенностей протекания реакций, состава, строения и свойств продуктов; пользоваться Периодической системой.

3. должен владеть:

навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных выводов, проводить аналитические операции, связанные с титриметрическими методами анализа.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Владение основными законами общей химии, готовность интерпретировать закономерности в изменении свойств элементов в связи с их электронным строением (положением в периодической системе), прогнозировать свойства веществ на примере однотипных соединений, иметь способность анализировать результаты эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре; экзамен во 2 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. Введение в общий курс дисциплины "Химия". Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Теории строения атома. Строение электронных оболочек.	1	1-4	2	0	8	домашнее задание
2.	Тема 2. Периодические свойства атомов и их соединений. Периодический закон. Периодическая система.	1	5	3	0	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Введение в современные теории химической связи. Метод валентных связей. Особенности различных видов химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества.	1	6-7	3	0	6	устный опрос
4.	Тема 4. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Кинетика химических реакций	1	7-9	3	0	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Жидкое состояние вещества. Общие свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. Сильные и слабые электролиты.	1	10-11	3	0	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Кислотно-основные взаимодействия. Теории кислот и оснований.	1	12	4	0	5	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Электрохимия. Фазовые равновесия. Коллоидные системы	1	13-18	0	0	5	домашнее задание
8.	Тема 8. Реакции в растворах. Понятие о методах разделения, обнаружения и определения. Титриметрические методы анализа. Комплексные соединения. Термодинамика и кинетика реакций с участием комплексных соединений.	2	1-4	4	0	4	
9.	Тема 9. Кислотно-основное титрование. Стандартизация растворов. Окислительно-восстановительные реакции. Кислотно-основное титрование сильных и слабых кислот и оснований.	2	5-6	4	0	2	
10.	Тема 10. Электродные потенциалы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия. Окислительно-восстановительное титрование. Особенности стандартизации титрантов. Общая характеристика неметаллов	2	7-9	4	0	2	
11.	Тема 11. Окислительно-восстановительное титрование: перманганатометрическое определение восстановителей и окислителей.	2	10	0	0	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
12.	Тема 12. Общая характеристика металлов. Комплексонометрическое титрование: определение отдельных ионов металлов и жесткости воды	2	11-13	4	0	3	
13.	Тема 13. Аналитические возможности потенциометрии: измерение pH	2	14	0	0	2	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			34	0	52	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в общий курс дисциплины "Химия". Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Теории строения атома. Строение электронных оболочек.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет химии. Химия и геология. Современное содержание понятий: атом, молекула, элемент, простое и сложное вещество. Аллотропия. Моль. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава, условия его соблюдения. Дальтонида и бертоллиды. Закон Авогадро. Мольный объем. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Строение атома по Бору-Зоммерфельду. Квантовые числа. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Гунда. Волновые свойства электрона, соотношение Луи де Бройля. Волновая функция. Электронные орбитали.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Важнейшие классы неорганических соединений: оксиды (пероксиды), кислоты, соли (средние, кислые, основные, двойные, смешанные, комплексные).

Тема 2. Периодические свойства атомов и их соединений. Периодический закон. Периодическая система.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Периодический закон и периодическая система. Особенности заполнения атомных орбиталей. s-, p-, d-, f-элементы. Периодичность свойств атомов. Радиусы атомов и ионов. Ионизационные потенциалы и энергия сродства к электрону, изменение по периодам и группам. Электроотрицательность элементов и ее изменение по периодам и группам. Вторичная периодичность. Строение ядра. Радиоактивность. Распространенность и устойчивость элементов в природе.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Особенности заполнения атомных орбиталей. s-, p-, d-, f-элементы. Периодичность свойств атомов. Радиусы атомов и ионов.

Тема 3. Введение в современные теории химической связи. Метод валентных связей. Особенности различных видов химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Развитие теории химической связи и валентности. Теория Косселя и Льюиса. Квантовохимические теории: спиновая теория, теория валентных связей, теория молекулярных орбиталей. Ковалентная связь: механизмы образования (обменный, донорно-акцепторный) и свойства (энергия, длина, угол связи, насыщенность, направленность, поляризуемость). Сигма и пи-связи. Гибридизация орбиталей. Металлическая, ионная, водородная связи. Силы Ван-дер-Ваальса. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия. Энергия и природа ММВ по сравнению с энергией и природой химической связи. Межмолекулярная водородная связь.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Зависимость физических свойств веществ с молекулярной структурой от характера ММВ. Влияние водородной связи на физические свойства веществ. Особенности физических свойств воды.

Тема 4. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Кинетика химических реакций

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Химическая термодинамика и химическая кинетика. Термодинамические параметры и функции состояния систем. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы, связь с тепловым эффектом реакции. Стандартная энтальпия образования веществ как мера стабильности их. Энтропия как мера беспорядка системы. Энергия Гиббса и ее изменение в химических процессах. Второй закон термодинамики. Критерии самопроизвольного протекания реакции. Гомо- и гетерогенные системы. Скорость химических процессов. Закон действующих масс. Факторы, определяющие скорость химических реакций. Константа скорости. Молекулярность и порядок реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализ и ингибирование. Реакции автокаталитические, последовательные, параллельные, сопряженные, цепные. Химическое равновесие: истинное и ложное. Константа химического равновесия. Влияние различных факторов на равновесие. Принцип Ле-Шателье - Брауна.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Влияние температуры на скорость химической реакции. Константа химического равновесия, способы определения.

Тема 5. Жидкое состояние вещества. Общие свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. Сильные и слабые электролиты.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Вода как растворитель. Сольватация и гидратация. Сольваты и гидраты. Растворимость веществ. Влияние температуры, давления, природы растворенных веществ и растворителя на растворимость. Закон Генри. Диаграмма состояния воды. Коллигативные свойства растворов. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации. Гидратация ионов в растворе. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов, влияние на нее различных факторов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Способы выражения состава раствора: молярность, моляльность, массовая, объемная и мольная доли и проценты. Степень диссоциации электролитов, влияние на нее различных факторов.

Тема 6. Кисотно-основные взаимодействия. Теории кислот и оснований.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Теории кислот и оснований Аррениуса, Бренстеда и Льюиса. Сходство и различие в понятиях кислоты и основания, кислотно-основном взаимодействии и его продуктах в разных теориях.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Теории кислот и оснований Аррениуса, Бренстеда и Льюиса.

Тема 7. Электрохимия. Фазовые равновесия. Коллоидные системы

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Дисперсные системы. Классификация по агрегатному состоянию. Коллоидные растворы.

Тема 8. Реакции в растворах. Понятие о методах разделения, обнаружения и определения. Титриметрические методы анализа. Комплексные соединения. Термодинамика и кинетика реакций с участием комплексных соединений.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Влияние температуры, одноименных ионов и pH на растворимость веществ. Критерии образования осадков. Гидролиз солей. Гидролиз солей по катиону и аниону. Механизм гидролиза. Влияние природы соли, заряда, радиуса ионов на их гидролизуемость. Степень и константа гидролиза. Влияние концентраций, температуры и pH на степень гидролиза солей. Координационная теория Вернера: центральный атом, лиганды, координационное число, заряд комплексного иона, внешняя и внутренняя сферы. Типичные комплексообразователи и лиганды. Факторы, определяющие способность атомов и ионов выступать в качестве центрального атома и лигандов. Дентатность лигандов. Номенклатура координационных соединений, изомерия.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Труднорастворимые электролиты.

Тема 9. Кислотно-основное титрование. Стандартизация растворов.

Окислительно-восстановительные реакции. Кислотно-основное титрование сильных и слабых кислот и оснований.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Диссоциация воды, константа диссоциации и ионное произведение. Водородный показатель (pH). Понятие о буферных растворах.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Окислительно-восстановительные реакции, их классификации (внутримолекулярные, межмолекулярные, самоокисление-самовосстановление). Подбор коэффициентов методом электронного баланса.

Тема 10. Электродные потенциалы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия. Окислительно-восстановительное титрование. Особенности стандартизации титрантов. Общая характеристика неметаллов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Строение атома и валентности p-элементов III-VIIa подгрупп. Изменение атомных радиусов, ионизационных потенциалов, сродства к электрону, электроотрицательностей элементов по периодам и группам. Изменение устойчивости соединений с высшей степенью окисления атомов по группам. Характер химической связи в соединениях. Склонность к образованию катионных и анионных форм, комплексообразование. Особенности свойств соединений элементов II и VI периодов. Изменение кислотно-основных и металлических свойств элементов по группам и периодам.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Строение атома и валентности p-элементов III-VIIa подгрупп. Изменение атомных радиусов, ионизационных потенциалов, сродства к электрону, электроотрицательностей элементов по периодам и группам. Изменение устойчивости соединений с высшей степенью окисления атомов по группам. Характер химической связи в соединениях. Склонность к образованию катионных и анионных форм, комплексообразование. Особенности свойств соединений элементов II и VI периодов. Изменение кислотно-основных и металлических свойств элементов по группам и периодам.

Тема 11. Окислительно-восстановительное титрование: перманганатометрическое определение восстановителей и окислителей.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Строение атома и валентности p-элементов III-VIIa подгрупп.

Тема 12. Общая характеристика металлов. Комплексонометрическое титрование: определение отдельных ионов металлов и жесткости воды

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Особенности строения атома. Положение в периодической системе. Металлическая связь и ее особенности. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Нахождение металлов в природе. Руды, полиметаллические руды. Принципы обогащения руд. Общие способы получения металлов: пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия. Способ получения особо чистых металлов (термическое разложение карбониллов, иодидов и других соединений), метод зонной плавки.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Устойчивость комплексных частиц в растворах, характер диссоциации (первичная, вторичная). Ступенчатые и общие константы устойчивости. Классификация координационных соединений.

Тема 13. Аналитические возможности потенциометрии: измерение pH

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Устойчивость комплексных частиц в растворах

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. Введение в общий курс дисциплины "Химия". Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Теории строения атома. Строение электронных оболочек.	1	1-4	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
2.	Тема 2. Периодические свойства атомов и их соединений. Периодический закон. Периодическая система.	1	5	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
3.	Тема 3. Введение в современные теории химической связи. Метод валентных связей. Особенности различных видов химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества.	1	6-7	КСР: подготовка к устному опросу	4	устный опрос
				подготовка домашнего задания	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Кинетика химических реакций	1	7-9	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
5.	Тема 5. Жидкое состояние вещества. Общие свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. Сильные и слабые электролиты.	1	10-11	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
6.	Тема 6. Кислотно-основные взаимодействия. Теории кислот и оснований.	1	12	КСР: подготовка к устному опросу	4	устный опрос
				подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
7.	Тема 7. Электрохимия. Фазовые равновесия. Коллоидные системы	1	13-18	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
11.	Тема 11. Окислительно-восстановительное титрование: перманганатометрическое определение восстановителей и окислителей.	2	10	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
13.	Тема 13. Аналитические возможности потенциометрии: измерение pH	2	14	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
	Итого				58	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- компьютерные презентации лекций
- интерактивный опрос по темам лабораторных работ;
- разбор конкретных ситуаций (вопросов) после интерактивного опроса;

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

Тема 1. Введение в общий курс дисциплины "Химия". Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Теории строения атома. Строение электронных оболочек.

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Электронная формула внешнего энергетического уровня $5s^2 5p^2$ соответствует атому элемента: а) 38Sr б) 32Ge в) 42Mo г) 50Sn 2. В атоме титана число свободных 3d-орбиталей равно: а) 0 б) 1 в) 2 г) 3

Тема 2. Периодические свойства атомов и их соединений. Периодический закон. Периодическая система.

домашнее задание , примерные вопросы:

3. В ряду химических элементов C - Si - Ge - Sn неметаллические свойства: а) возрастают б) убывают в) не изменяются г) изменяются немонотонно 9. В ряду оксидов SiO_2 - P_2O_5 - SO_3 их кислотные свойства: а) последовательно нарастают б) не изменяются в) ослабевают г) изменяются немонотонно 10. Укажите формулу оксида с наименее выраженными основными свойствами: а) Na_2O б) BeO в) MgO г) BaO д) Li_2O

Тема 3. Введение в современные теории химической связи. Метод валентных связей. Особенности различных видов химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества.

домашнее задание , примерные вопросы:

4. Какая химическая связь возникает между атомами элементов с порядковыми номерами 8 и 16? а) ионная б) ковалентная в) металлическая г) водородная 5. Ковалентная неполярная связь реализуется в соединении: а) Na_2O б) O_2 в) $NaCl$ г) HCl 6. Молекулярную кристаллическую решетку имеет а) графит б) алмаз в) вода г) литий

устный опрос , примерные вопросы:

7. Степень окисления углерода в ионе составляет: а) +2 б) -2 в) +4 г) +5 8. Цинк реагирует с каждым из двух веществ а) вода и соляная кислота б) гидроксид натрия и соляная кислота в) гидроксид натрия и вода г) хлорид натрия и кислород

Тема 4. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Кинетика химических реакций

домашнее задание , примерные вопросы:

Учитывая термохимическое уравнение $C(тв) + O_2(г) \rightarrow CO_2(г) + 412 \text{ кДж}$, определите, какая масса угля сожжена, если выделилось 206 кДж теплоты? а) 12 г б) 12 кг в) 6 г г) 12000 мг 21. В каких единицах может измеряться скорость химической реакции? а) моль \cdot л \cdot с \cdot -1 б) л \cdot моль \cdot -1 в) с \cdot моль \cdot -1 г) моль \cdot л \cdot мин \cdot -1 22. Укажите выражение, связывающее энтропию с термодинамической вероятностью системы. а) $S = dQ/T$ б) $S = \ln k + \ln W$ в) $\ln S = kW$ г) $S = kW$ 23. Чему равно изменение внутренней энергии в изолированной системе? а) $\Delta U = Q_v$ б) $\Delta U = \Delta H + p\Delta V$ в) $\Delta U = 0$ г) $\Delta U = q - A$ 24. Чему равна константа химического равновесия K_p для реакции $A + B = C$? а) б) в) г)

Тема 5. Жидкое состояние вещества. Общие свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. Сильные и слабые электролиты.

домашнее задание , примерные вопросы:

Какие утверждения справедливы для насыщенных растворов? а) может быть разбавленным б) не может быть разбавленным в) всегда является концентрированным г) не всегда является концентрированным 2. Сильными электролитами являются: а) разбавленный водный раствор серной кислоты б) насыщенный водный раствор сероводорода в) водный раствор гидроксида калия г) водный раствор хлорида натрия 3. Какие частицы отсутствуют в разбавленном водном растворе сульфата меди(II)? а) атомы меди б) гидратированные ионы меди в) молекулы $CuSO_4$ г) негидратированные ионы SO_4^{2-}

Тема 6. Кисотно-основные взаимодействия. Теории кислот и оснований.

домашнее задание , примерные вопросы:

Запишите выражение для константы равновесия реакции $N_2(г) + 3H_2(г) \rightleftharpoons 2NH_3(г)$, и укажите, в какую сторону сместится равновесие при увеличении концентрации водорода? а) вправо б) влево в) не сместится 21. В каких единицах может измеряться скорость химической реакции? а) моль \cdot л \cdot с \cdot -1 б) л \cdot моль \cdot -1 в) с \cdot моль \cdot -1 г) моль \cdot л \cdot мин \cdot -1 22. Укажите выражение, связывающее энтропию с термодинамической вероятностью системы. а) $S = dQ/T$ б) $S = \ln k + \ln W$ в) $\ln S = kW$ г) $S = kW$ 23. Чему равно изменение внутренней энергии в изолированной системе? а) $\Delta U = Q_v$ б) $\Delta U = \Delta H + p\Delta V$ в) $\Delta U = 0$ г) $\Delta U = q - A$

устный опрос , примерные вопросы:

21. В пробирках с какими веществами влажная лакмусовая бумажка краснеет? а) NH_3 б) HCl в) SO_2 г) CO 22. Вещества, которые при диссоциации в воде могут образовывать как ионы водорода, так и гидроксид-ионы, называются: а) кислотами б) амфотерными гидроксидами в) основаниями г) кислыми солями

Тема 7. Электрохимия. Фазовые равновесия. Коллоидные системы

домашнее задание , примерные вопросы:

10. Окислительные свойства простых веществ возрастают слева направо в рядах: а) хлор, бром, фтор б) бром, хлор, фтор в) сера, водород, кислород г) углерод, азот, кислород

Тема 8. Реакции в растворах. Понятие о методах разделения, обнаружения и определения. Титриметрические методы анализа. Комплексные соединения. Термодинамика и кинетика реакций с участием комплексных соединений.

Тема 9. Кислотно-основное титрование. Стандартизация растворов.

Окислительно-восстановительные реакции. Кислотно-основное титрование сильных и слабых кислот и оснований.

Тема 10. Электродные потенциалы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия. Окислительно-восстановительное титрование. Особенности стандартизации титрантов. Общая характеристика неметаллов

Тема 11. Окислительно-восстановительное титрование: перманганатометрическое определение восстановителей и окислителей.

домашнее задание , примерные вопросы:

Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 223 до 273K, если температурный коэффициент реакции равен 2? а) 10 раз б) 32 раз в) 15 раз г) 5 раз

Тема 12. Общая характеристика металлов. Комплексонометрическое титрование: определение отдельных ионов металлов и жесткости воды

Тема 13. Аналитические возможности потенциометрии: измерение pH

контрольная работа , примерные вопросы:

Темы 1-12 1. Напишите формулы и названия всех солей, образованных гидроксидом лантана(III) и угольной кислотой. Напишите реакцию перехода средней соли в кислую. 2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента \diamond 49. 3. Методом ВС изобразите образование связей в молекуле NF_3 . Какова ее геометрия? 4. Вычислите теплоту образования N_2O (г), исходя из термохимического уравнения: C (гр) + 2 N_2O (г) CO_2 (г) + 2 N_2 (г) $\Delta H_{\text{р-ции}} = -557.5$ кДж, если $\Delta H^{\circ}_{\text{обр-я}}(\text{CO}_2(\text{г})) = -393.5$ кДж/моль. 5. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции $2 \text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{г}) + 2 \text{SO}_2(\text{г})$ ($\Delta H > 0$). Темы 13-17 1. Рассчитайте молярность и нормальность 40%-ного раствора CaCl_2 ($\rho = 1.40$ г/мл). Какой объем H_2SO_4 с концентрацией 0.3 моль/л может прореагировать с 5 мл этого раствора? 2. Определите степень диссоциации и pH раствора слабой кислоты HA ($K_{\text{д}} = 10^{-7}$) с концентрацией 0.1 моль/л. 3. Напишите уравнение реакции гидролиза Na_2MoO_4 и укажите среду раствора. 4. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции: $\text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{HI} \rightarrow \text{FeI}_2 + \text{I}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O}$ Темы 18-25 1. Вычислить pH 0.5%-ного раствора хлорной кислоты 2. Вычислить pH 0.1 М раствора аммиака. $K(\text{NH}_3) = 1.8 \cdot 10^{-5}$. 3. Вычислить концентрацию раствора хлористоводородной кислоты, если на титрование 10 мл раствора затратили 11.5 мл раствора едкого натра с концентрацией 0.2008 н. 4. Что такое фактор эквивалентности? Что необходимо обязательно знать для его вычисления? Чему равен фактор эквивалентности фосфорной кислоты в реакции: $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$?

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

ПРИМЕРЫ БИЛЕТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Темы 1-12

1. Напишите формулы и названия всех солей, образованных гидроксидом лантана(III) и угольной кислотой. Напишите реакцию перехода средней соли в кислоту.
2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента \diamond 49.
3. Методом ВС изобразите образование связей в молекуле NF_3 . Какова ее геометрия?
4. Вычислите теплоту образования N_2O (г), исходя из термохимического уравнения:
 C (гр) + 2 N_2O (г) CO_2 (г) + 2 N_2 (г) $\Delta H_{\text{р-ции}} = -557.5$ кДж,
если
 $\Delta H^{\circ}_{\text{обр-я}}(\text{CO}_2(\text{г})) = -393.5$ кДж/моль.
5. Напишите выражение для константы равновесия и объясните влияние изменений температуры и давления на равновесие реакции
 $2 \text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{г}) + 2 \text{SO}_2(\text{г})$ ($\Delta H > 0$).

Темы 13-17

1. Рассчитайте молярность и нормальность 40%-ного раствора CaCl_2 ($\rho = 1.40$ г/мл). Какой объем H_2SO_4 с концентрацией 0.3 моль/л может прореагировать с 5 мл этого раствора?
2. Определите степень диссоциации и pH раствора слабой кислоты HA ($K_{\text{д}} = 10^{-7}$) с концентрацией 0.1 моль/л.
3. Напишите уравнение реакции гидролиза Na_2MoO_4 и укажите среду раствора.
4. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:
 $\text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{HI} \rightarrow \text{FeI}_2 + \text{I}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O}$

Темы 18-25

1. Вычислить pH 0.5%-ного раствора хлорной кислоты
2. Вычислить pH 0.1 М раствора аммиака. $K(\text{NH}_3) = 1.8 \cdot 10^{-5}$.
3. Вычислить концентрацию раствора хлористоводородной кислоты, если на титрование 10 мл раствора затратили 11.5 мл раствора едкого натра с концентрацией 0.2008 н.
4. Что такое фактор эквивалентности? Что необходимо обязательно знать для его вычисления? Чему равен фактор эквивалентности фосфорной кислоты в реакции:
 $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$?

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОТДЕЛЬНЫМ РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы 1-12

1. Электронная формула внешнего энергетического уровня $5s^2 5p^2$ соответствует атому элемента:
а) 38Sr б) 32Ge в) 42Mo г) 50Sn
2. В атоме титана число свободных 3d-орбиталей равно:
а) 0 б) 1 в) 2 г) 3
3. В ряду химических элементов C - Si - Ge - Sn неметаллические свойства:
а) возрастают б) убывают
в) не изменяются г) изменяются немонотонно
4. Какая химическая связь возникает между атомами элементов с порядковыми номерами 8 и 16?
а) ионная б) ковалентная в) металлическая г) водородная
5. Ковалентная неполярная связь реализуется в соединении:
а) Na_2O б) O_2 в) NaCl г) HCl
6. Молекулярную кристаллическую решетку имеет
а) графит б) алмаз в) вода г) литий
7. Степень окисления углерода в ионе составляет:
а) +2 б) -2 в) +4 г) +5
8. Цинк реагирует с каждым из двух веществ

- а) вода и соляная кислота б) гидроксид натрия и соляная кислота
в) гидроксид натрия и вода г) хлорид натрия и кислород
9. В ряду оксидов SiO_2 - P_2O_5 - SO_3 их кислотные свойства:
а) последовательно нарастают б) не изменяются
в) ослабевают г) изменяются немонокотонно
10. Укажите формулу оксида с наименее выраженными основными свойствами:
а) Na_2O б) BeO в) MgO г) BaO д) Li_2O
11. Какие вещества образуют соль в реакциях с оксидом марганца(VII)?
а) оксид калия б) гидроксид натрия
в) оксид серы(VI) г) оксид фосфора(V)
12. Укажите символы элементов, образующих как основные, так и амфотерные, и кислотные оксиды:
а) Cl б) Cr в) Al г) Mn
13. Укажите схемы реакций, продуктом которых является средняя соль (взяты водные растворы):
а) 1 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$ + 2 моль HCl б) 1 моль H_3PO_4 + 2 моль KOH
в) 2 моль H_3PO_4 + 3 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$ г) 1 моль CuCl_2 + 1 моль H_2S
14. Сульфат металла можно получить при взаимодействии:
а) железа с серой при нагревании
б) железа с разбавленной серной кислотой
в) меди с H_2SO_4 (конц.)
г) железа с водным раствором CuSO_4
15. Укажите формулы реагентов, которые переводят гидрокарбонат калия в карбонат калия:
а) HCl б) KOH в) H_2CO_3 г) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
16. Двухосновными кислотами являются:
а) уксусная б) серная
в) ортофосфорная г) угольная
17. С какими веществами из перечисленных взаимодействуют щелочи?
а) растворимыми солями меди б) слабыми кислотами
в) амфотерными гидроксидами г) основными оксидами
18. С чем реагирует CaO , но не реагирует P_2O_5 ?
а) водой б) соляной кислотой
в) гидроксидом калия г) углекислым газом
19. Учитывая термохимическое уравнение $\text{C (тв)} + \text{O}_2 (\text{г}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{г}) + 412 \text{ кДж}$, определите, какая масса угля сожжена, если выделилось 206 кДж теплоты?
а) 12 г б) 12 кг в) 6 г г) 12000 мг
20. Запишите выражение для константы равновесия реакции $\text{N}_2 (\text{г}) + 3\text{H}_2 (\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 (\text{г})$, и укажите, в какую сторону сместится равновесие при увеличении концентрации водорода?
а) вправо б) влево в) не сместится
21. В каких единицах может измеряться скорость химической реакции?
а) моль[?]л⁻¹с⁻¹ б) л[?]моль⁻¹ в) с[?]моль⁻¹ г) моль[?]л⁻¹мин⁻¹
22. Укажите выражение, связывающее энтропию с термодинамической вероятностью системы.
а) $S = dQ/T$ б) $S = \ln k + \ln W$ в) $\ln S = kW$ г) $S = kW$
23. Чему равно изменение внутренней энергии в изолированной системе?
а) $\Delta U = Qv$ б) $\Delta U = \Delta H + p\Delta V$ в) $\Delta U = 0$ г) $\Delta U = q - A$
24. Чему равна константа химического равновесия K_p для реакции $A + B = C$?

а) б) в) г)

25. Укажите уравнение, описывающее правило фаз Гиббса.

а) $c = k - f + 2$ б) $c = 2 - k + f$ в) $c = f - k - 2$ г) $c = k - f - 1$

26. Укажите правильную зависимость потенциала водородного электрода от pH.

а) б) в) г)

27. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 223 до 273K, если температурный коэффициент реакции равен 2? а) 10 раз б) 32 раз в) 15 раз г) 5 раз

Темы 13-17

1. Какие утверждения справедливы для насыщенных растворов?

- а) может быть разбавленным
- б) не может быть разбавленным
- в) всегда является концентрированным
- г) не всегда является концентрированным

2. Сильными электролитами являются:

- а) разбавленный водный раствор серной кислоты
- б) насыщенный водный раствор сероводорода
- в) водный раствор гидроксида калия
- г) водный раствор хлорида натрия

3. Какие частицы отсутствуют в разбавленном водном растворе сульфата меди(II)?

- а) атомы меди б) гидратированные ионы меди
- в) молекулы CuSO_4 г) негидратированные ионы SO_4^{2-}

4. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции CO_2 с избытком водного раствора KOH равна:

а) 5 б) 9 в) 3 г) 6

5. В водных растворах каких солей среда щелочная?

а) Na_2CO_3 б) KHCO_3 в) CuCl_2 г) NaNO_3

6. Укажите электролиты среди нижеперечисленных соединений:

- 1) NaOH 2) CO 3) HNO_3
- 4) CH_4 5) ZnCl_2 6) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

7. В растворе фосфата калия больше всего ионов:

1) H^+ 2) K^+ 3) PO_4^{3-} 4) HPO_4^{2-} 5) H_2PO_4^- 6) OH^-

8. Буферный раствор могут образовать смеси:

- а) CH_3COOH и NaCl б) NaHCO_3 и Na_2CO_3
- в) CH_3COOH и CH_3COONa г) NaHCO_3 и NaOH (изб.)

9. При электролизе расплава CaCl_2 на аноде выделяется:

а) Ca б) Cl_2 в) как Ca, так и Cl_2 г) H_2

10. Окислительные свойства простых веществ возрастают слева направо в рядах:

- а) хлор, бром, фтор б) бром, хлор, фтор
- в) сера, водород, кислород г) углерод, азот, кислород

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Укажите число электронов на внешнем энергетическом уровне атома меди в основном состоянии:

а) 2 б) 1 в) 10 г) 18

2. В атоме кремния в основном состоянии имеется ____ полностью незаполненных орбиталей:

а) 1 б) 6 в) 5 г) 3

3. Укажите символ элемента с наименее выраженными металлическими свойствами:

- а) Mg б) Ca в) Be г) Ba
4. Формула высшего оксида элемента ЭО₂. Укажите формулу его водородного соединения:
а) ЭН₂ б) ЭН в) ЭН₃ г) ЭН₄
5. Какая химическая связь наименее прочная?
а) металлическая б) ионная в) водородная г) ковалентная
6. В ряду HCl - HF происходит увеличение:
а) кислотных свойств б) длины связей
в) полярности связей г) восстановительных свойств
7. Какая связь возникает при взаимодействии между собой атомов элементов с конфигурацией валентных электронов $3d^5 4s^2$ и $3d^6 4s^2$?
а) ионная б) ковалентная полярная
в) водородная г) металлическая
8. Усиление межмолекулярного взаимодействия в веществе проявляется в:
а) переходе из газообразного состояния в жидкое
б) устойчивости молекулярных кристаллов
в) повышении температур плавления и кипения веществ
г) увеличении адсорбции газов поверхностями твердых тел
9. Длина связи увеличивается в ряду:
а) H₂O - H₂S - H₂Se б) HBr - HCl - HI
в) NH₃ - H₂O - HF г) H₂Se - H₂S - HCl
10. Из молекул состоят кристаллы:
а) сахара б) соли в) алмаза г) серебра
11. И с водой, и с соляной кислотой реагирует:
а) CuO б) CO₂ в) N₂O г) CaO
12. Два типа кислых солей образует кислота:
а) угольная б) сероводородная в) сернистая
г) ортофосфорная
13. Химическое взаимодействие возможно между солями:
а) K₂S и CuSO₄ б) Ca(NO₃)₂ и K₂CO₃
в) BaSO₄ и KCl г) AgNO₃ и KCl
14. Укажите группу, все вещества в которой реагируют с водным раствором CuCl₂:
а) AgNO₃, Na₂CO₃, Ag б) NaOH, K₃PO₄, Fe
в) K₂S, HNO₃, H₃PO₄ г) Ba(OH)₂, Na₂CO₃, AgNO₃
15. Укажите (а) слабые и (б) сильные кислоты:
1) H₂S 2) HF 3) H₂SO₃ 4) HClO₄ 5) H₂SiO₃ 6) H₂SO₄
7) H₃PO₄ 8) HNO₃ 9) HI
16. При взаимодействии 4 г кальция с хлором выделилось 78.5 кДж теплоты. Рассчитайте теплоту образования хлорида кальция (кДж/моль).
а) 1570 б) 392.5 в) 785 г) 15.7
17. Запишите выражение для константы равновесия реакции
H₂ (г) + Br₂ (г) ⇌ 2HBr (г), и укажите, в какую сторону сместится равновесие при увеличении давления?
а) вправо б) влево в) не сместится
18. Какие параметры влияют на скорость химической реакции?
а) концентрация исходных веществ в) температура
б) концентрация продуктов реакции г) катализатор
д) энергия активации процесса?
19. Растворимость кислорода в воде возрастает

- а) с увеличением давления б) при повышении температуры
в) при понижении давления г) при понижении температуры
20. Укажите формулы веществ, которые в водном растворе диссоциируют ступенчато:
а) FeCl_3 б) KH_2PO_4 в) NaHCO_3 г) KOH
21. В пробирках с какими веществами влажная лакмусовая бумажка краснеет?
а) NH_3 б) HCl в) SO_2 г) CO
22. Вещества, которые при диссоциации в воде могут образовывать как ионы водорода, так и гидроксид-ионы, называются:
а) кислотами б) амфотерными гидроксидами
в) основаниями г) кислыми солями
23. Какая пара ионов участвует в образовании осадка при сливании водных растворов K_2CO_3 и BaCl_2 ?
а) $\text{CO}_3^{2-} + \text{K}^+ \rightarrow$ б) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow$
в) $\text{Cl}^- + \text{K}^+ \rightarrow$ г) $\text{CO}_3^{2-} + \text{Cl}^- \rightarrow$
24. Какое вещество не подвергается гидролизу?
а) ZnSO_4 б) LiCl в) Cr_2S_3 г) K_2CO_3
25. Укажите сильные электролиты среди нижеперечисленных соединений:
а) HClO_4 б) CH_3COOH в) KNO_3 г) H_2CO_3
26. В растворе некоторой соли содержится один моль катионов металла и 106.5 г ионов Cl^- . Укажите формулу соли:
а) NaCl б) FeCl_3 в) CaCl_2 г) KClO_3
27. Буферным свойством обладает смесь:
а) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ и CH_3COOH б) NH_4NO_3 и NH_4OH
в) NH_4NO_3 и HNO_3 г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и CuCl_2
28. При электролизе расплава NiSO_4 на катоде выделяется:
а) Ni б) H_2 в) O_2 г) S
29. Какие свойства в ОВР проявляет иодид-ион?
а) только окислителя б) ни окислителя, ни восстановителя
в) только восстановителя г) и окислителя, и восстановителя
30. Двойственные окислительно-восстановительные свойства в ОВР характерны для:
а) SO_2 б) S в) HNO_3 г) KMnO_4

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ (раздел "Аналитическая химия")

1. Роль аналитической химии в развитии геологии.
2. Аналитические характеристики реакций.
3. Периодический закон и аналитические классификации ионов металлов.
4. Систематический и дробный анализ. Специфика проведения анализов.
5. Какие отличительные свойства имеет аналитический сигнал?
6. Классификация методов анализа.
7. Основные сведения о пробоподготовке образцов.
8. Титриметрия как метод химического анализа.
9. Классификация погрешностей: случайные и систематические.
10. Понятие о молярной массе эквивалента в кислотно-основных реакциях.
11. Понятие о факторе эквивалентности в окислительно-восстановительных реакциях.
12. Сущность буферного действия, понятие о буферной емкости растворов.
13. Особенности титрования сильных и слабых кислот и оснований.
14. Кислотно-основные индикаторы
15. Особенности построения кривых титрования.

16. Типы и свойства комплексных соединений, используемые в аналитических целях.
17. Комплексоны, как титранты.
18. Характеристика и аналитические возможности комплексонометрического титрования.
19. Металлохромные индикаторы.
20. Перманганатометрия, как вариант титриметрического анализа, основанный на реакциях окисления-восстановления.
21. Аналитические возможности окислительно-восстановительного титрования.
22. Потенциометрия, как пример электрохимического метода анализа для проведения измерения pH растворов и потенциометрического титрования.

7.1. Основная литература:

Глинка, Николай Леонидович. Общая химия : [Учеб. пособие для вузов] / Н.Л.Глинка ; Под ред. А.И.Ермакова .? 30-е изд., испр. ? М. : Интеграл-Пресс, 2004 .? 727с.

Ахметов, Наиль Сибгатович. Общая и неорганическая химия : учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов / Н. С. Ахметов .? Изд. 7-е, стер. ? Москва : Высшая школа, 2009 .? 742, [1] с.

Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия. [Электронный ресурс] - 3-е изд., испр., доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 496 с. Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4034

Лабораторный практикум по общей химии: Учебное пособие / О.Ю. Костоусова, Л.С. Малофеева. - М.: Форум, 2008. - 144 с.: 60x88 1/16. - (Профессиональное образование). (обложка) ISBN 978-5-91134-199-2, 3000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=141351>

Неорганическая химия: учебное пособие / И.В. Богомоллова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ПРОФИль). (переплет) ISBN 978-5-98281-187-5, 2000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=176341>

7.2. Дополнительная литература:

Химия кремния: Учеб. пособие / И.С. Белостоцкая. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 64 с.: 60x88 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (обложка) ISBN 5-16-002002-0, 1000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=82503>

Химия нефти и газа: учебное пособие / В.Д. Рябов. - М.: ИД ФОРУМ, 2012. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0390-2, 800 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=328497>

Глинка, Николай Леонидович. Общая химия : Учеб. пособие для вузов / Н.Л.Глинка ; Под ред. Е.И.Ермакова .? 29-е изд., испр. ? М. : Интеграл-Пресс, 2002 .? 727с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Вопросы и тест-контроль для самостоятельной работы по курсу общая химия - <http://kpfu.ru/docs/F1546424983/%C2%EE%EF%F0%EE%F1%FB%20%E8%20%F2%E5%F1%F2-%EA%9>

Гельфман М.И., Юстратов В.П. Неорганическая химия. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 528 с. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4032

Задания по курсу химии - http://kpfu.ru/docs/F852305647/Geo_GeoEco_zaoch.pdf

Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия - <http://chemistry-chemists.com/forum/viewtopic.php?f=9&t=18&p=1928#p1928>

Курс лекций по физической и коллоидной химии - <http://kpfu.ru/docs/F2047204685/chem0014.pdf>

Практическое руководство к лабораторным работам по физической и коллоидной химии. - <http://kpfu.ru/docs/F1434993556/chem0005.pdf>

Программа и вопросы для самостоятельной работы по курсу - <http://kpfu.ru/docs/F1173885026/chem0001.pdf>

Свердлова Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 352 с. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=13007
Тестовые задания по химии - <http://kpfu.ru/docs/F560311606/chem0033.pdf>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

1. Мультимедийный проектор и ноутбук.
2. Лаборатории химического института

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геофизика .

Автор(ы):

Гатиатулин А.К. _____

Галялtdинов Ш.Ф. _____

Медянцева Э.П., Зиганшин М.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Амиров Р.Р. _____

Галяметдинов Ю.Г. _____

"__" _____ 201__ г.