

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО


Декан факультета природообустройства


_____ Беховых Л.А.

«__» _____ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Косачев И.А..

«__» _____ 2016 г.

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

Направление подготовки: 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Профили подготовки:

Комплексное использование и охрана водных ресурсов
Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и
водоотведения
Мелиорация, рекультивация и охрана земель

Уровень высшего образования
бакалавриат (прикладной)

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2016 г. по профилям подготовки «Комплексное использование и охрана водных ресурсов», «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 2 от «12» сентября 2016 г.

Зав. кафедрой
к.х.н., доцент


Г.В. Оствальд

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от «26» 09 2016 г.

Председатель методической комиссии
к.с.-х. н., доцент


А.В. Бойко

Составитель:
к.с.-х.н., доцент


С.А. Довбыш

Оглавление

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Химия».....	4
1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	7
5. Тематический план изучения дисциплины.....	7
6. Образовательные технологии.....	11
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	12
7.1. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости..	12
7.2. Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации.	15
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
Приложение 1.....	18
Приложение 2.....	19
Приложение 3.....	20
Приложение 4.....	22
Приложение 5.....	25

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Химия»

на 201__ - 201__ учебный год		
Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ____ от _____ 201__ г. Зав. кафедрой		
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
В рабочую программу вносятся следующие изменения:		
1. _____		

2. _____		

3. _____		

4. _____		

5. _____		

Составители изменений и дополнений:		
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
Председатель методической комиссии		
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
« ____ » _____ 201__ г.»		

на 201__ - 201__ учебный год		
Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ____ от _____ 201__ г. Зав. кафедрой		
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
В рабочую программу вносятся следующие изменения:		
1. _____		

2. _____		

3. _____		

4. _____		

5. _____		

Составители изменений и дополнений:		
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
Председатель методической комиссии		
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
« ____ » _____ 201__ г.»		

на 201__ - 201__ учебный год		
Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ____ от _____ 201__ г. Зав. кафедрой		
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
В рабочую программу вносятся следующие изменения:		
1. _____		

2. _____		

3. _____		

4. _____		

5. _____		

Составители изменений и дополнений:		
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
Председатель методической комиссии		
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
« ____ » _____ 201__ г.»		

на 201__ - 201__ учебный год		
Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ____ от _____ 201__ г. Зав. кафедрой		
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
В рабочую программу вносятся следующие изменения:		
1. _____		

2. _____		

3. _____		

4. _____		

5. _____		

Составители изменений и дополнений:		
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
Председатель методической комиссии		
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
« ____ » _____ 201__ г.»		

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Углубление современных представлений в области химии как одной из фундаментальных наук; создание у студентов химического мышления для решения практических задач качества, надежности и многообразных частных проблем физико-химического и экологического направления.

Задачи дисциплины:

- показать связь химических наук с другими дисциплинами учебного плана;
- показать роль химии в развитии современного естествознания, ее значение для профессиональной деятельности;
- обеспечить выполнение студентами лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность дисциплины и методы химического и физико-химического анализа;
- привить студентам практические навыки в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;
- привить студентам навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ, обработки результатов эксперимента;
- навыки работы с учебной, справочной химической литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» находится в модуле естественнонаучных дисциплин и относится к базовой части учебного плана.

Изучение данного курса базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении школьных курсов химии, математики, физики.

Освоение данной дисциплины должно предшествовать прохождению курсов: Почвоведение, Химия и микробиология воды, Восстановление водных объектов. Очистка природных и сточных вод, Химия воды, Мелиорация земель.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Таблица 1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способностью оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов	ПК-11	Основные единицы измерения	Производить измерения приборами и устройствами, используемыми в химическом лабораторном практикуме	Приемами обработки результатов химического эксперимента
Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ПК-16	Основные понятия и законы химии, формирующие научное мировоззрение; современную модель строения атома; химические элементы и их соединения; реакционную способность веществ; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическую связь; качественный и количественный анализ; химические системы; дисперсные системы и их классификацию; химическую термодинамику и кинетику; основные химические превращения различных веществ, используемых при эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	Устанавливать связь между строением атомов, химической связью в молекулах, строением и свойствами веществ, пользуясь логическим химическим мышлением; количественно описывать реакции превращения веществ; рассчитывать количественное содержание растворенного вещества, осмотическое давление растворов, скорость химических реакций и их направленность; оценить возможные отрицательные последствия на окружающую среду опасных веществ или веществ, образующихся в процессе природообустройства и водопользования, в количествах, превышающих (ПДК)	Методами идентификации материалов, используемых в процессе природообустройства и водопользования; методами определения химических показателей; методами расчета понижения температуры замерзания и повышения температуры кипения разбавленных растворов

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки «Природообустройство и водопользование» по профилям «Комплексное использование и охрана водных ресурсов», «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» для очной формы обучения, часов

Вид занятий	Всего	Очное обучение
		I семестр
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	50	50
в том числе:		18
1.1. Лекции	18	
1.2. Лабораторные работы	16	16
1.3. Практические (семинарские) занятия	16	16
2. Самостоятельная работа, часов, всего	58	58
в том числе:		-
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	-	-
2.3. Самостоятельное изучение разделов	15	15
2.4. Текущая самоподготовка	16	16
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	27	27
2.6. Контрольная работа (К)		
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108	108
Форма промежуточной аттестации*	Э	Э
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3

* Формы промежуточной аттестации: зачет (З), экзамен (Э).

5. Тематический план изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Химия» ведется на лекциях, лабораторных и практических занятиях, тематический план изучения дисциплины для очной формы обучения представлен в таблице 3. Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: защиты лабораторных работ (ЛР), решения задач и выполнения индивидуальных заданий (ИЗ), аудиторной контрольной работы (АКР); подготовки и защиты рефератов (Р); тестирования (Т). Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану направления подготовки «Природообустройство и водопользование» по профилям «Комплексное использование и охрана водных ресурсов», «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» для очной формы обучения

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
I семестр						
Основные понятия и законы химии	Предмет химии. Значение химии для направления подготовки «Природообустройство и водопользование». Основные понятия химии: простые и сложные вещества; единицы количества вещества - моль, химический эквивалент; молярная масса, молярный объем. Основные законы химии.			2	2	ДЗ
Строение атома. Периодический закон	Теория строения атома. Современная модель состояния электрона в атоме. Квантово-механическое представление о строении электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов. Причина периодичности изменения свойств элементов на основании данных о строении электронных оболочек атомов. Изменения свойств химических элементов, периодические изменения важнейших характеристик химических элементов: эффективных радиусов атомов и ионов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности.	2	2		2	Р, ЛР, Т
Химическая связь и строение молекул	Основные виды химической связи. Количественные характеристики связи – длина связи между атомами, валентные углы, энергия связи. Метод валентных связей. Особенности ковалентной связи. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Свойства химической связи: полярность и поляризуемость, насыщенность, направленность, гибридизация. Ионная связь как предельный случай поляризации ковалентной связи. Электрическая природа сил межмолекулярных взаимодействий. Водородная связь и силы Ван-дер-Ваальса	2		2	2	ДЗ
Свойства растворов неэлектролитов	Общая характеристика растворов и их классификация. Способы выражения количественного состава растворов. Гидратная теория Д. И. Менделеева. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа. Законы Рауля.	2		2	2	ИЗ

Свойства растворов электролитов	Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Освальда. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Гидролиз солей.	2	2	2	2	ЛР АКР
Химическая кинетика и равновесие. Катализ	Гомогенные и гетерогенные системы. Понятие скорости химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры и давления, природы реагирующих веществ, катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Константа химического равновесия. Влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье		2		2	ЛР, ДЗ
Химическая термодинамика	Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Термохимические уравнения, закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия и её изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и её изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Термодинамические расчеты	2		2	2	ИЗ, Т
Коллоидные растворы	Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Коллоидные растворы, их получение и свойства. Коагуляция и седиментация. Адсорбция. Почвенные коллоиды. ППК. Химическая мелиорация почв.	2		2	1	ЛР, Т
Окислительно-восстановительные процессы	Сущность окислительно-восстановительных реакций. Типы окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Электролиз		2		2	ЛР ИЗ
Общая характеристика металлов	Металлы, их внутреннее строение. Стандартные электродные потенциалы металлов. Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Защита от коррозии.	2		2	2	ИЗ
Химическая идентификация: качественный и количественный анализ	Характерные аналитические реакции анионов и катионов. Химические и физико-химические методы анализа.		4		2	ЛР
Классы неорганических соединений	Оксиды. Кислоты. Основания. Соли средние, кислые, основные, двойные и комплексные		2		2	ЛР, ИЗ, Р
Обзор свойств химических элементов и их	Элементы I A - VII A групп. Характеристика d- элементов. Вода и ее свойства				2	Р

важнейших соединений						
Комплексные соединения	Основные понятия координационной теории. Структура и номенклатура комплексных соединений.	2	2		2	ЛР, ИЗ
Высокомолекулярные соединения	Органические и неорганические полимеры. Классификация полимеров. Реакции полимеризации и поликонденсации. Особенности механических свойств полимерных материалов.			2	4	Р
	Подготовка к экзамену				27	
	Всего	18	16	16	58	

*Формы текущего контроля: лабораторная работа (ЛР); домашнее задание (ДЗ); реферат (Р); тестирование (Т); индивидуальное задание (ИЗ); аудиторная контрольная работа (АКР).

Таблица 4 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Подготовка к лабораторным занятиям «Основные классы неорганических соединений» и оформление работы	1	Защита	Довбыш, С.А. Химия: учебно-методическое пособие / С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2013 - Ч. 1: Общая химия. - 2013. - 120 с. Оствальд, Г.В. Химия: учебно-методическое пособие / Г.В. Оствальд, С.А. Довбыш. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. Ч.3: Физическая и коллоидная химия. – 2012. – 122 с.
2.	Подготовка к лабораторному занятию «Электронная структура атомов и одноатомных ионов» и оформление работы	1	Защита	
3.	Подготовка к лабораторному занятию «Кинетика химических реакций» и оформление работы	1	Защита	
4.	Подготовка к лабораторному занятию «Свойства водных растворов электролитов» и оформление работы	1	Защита	
5.	Подготовка к лабораторному занятию «Окислительно-восстановительные реакции» и оформление работы	1	Защита	
6.	Подготовка к лабораторному занятию «Комплексные соединения» и оформление работы	1	Защита	
7.	Подготовка к лабораторному занятию «Подготовка к лабораторному занятию «Определение жесткости воды» и оформление работы	1	Защита	Довбыш, С.А. Химия: учебно-методическое пособие /С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд, Н.А. Невинская. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011-Ч.2: Аналитическая химия. – 2011. – 68 с.
8.	Подготовка к лабораторному занятию «Характерные аналитические реакции анионов и катионов» и оформление работы	1	Защита	
1.	Подготовка к практическому занятию «Основные понятия и законы химии»	1	Проверка выполненного задания	Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов/ Глинка Н.Л. -

2.	Подготовка к практическому занятию «Химическая связь и строение молекул»	1	Проверка выполненного задания	М.: КНОРУС, 2010-2011. - 752 с. Химия: [Текст]: методические указания по выполнению контрольных работ/ Сост. С.А.Довбыш. - Барнаул: Изд - во АГАУ, 2010. – 70 с. Оствальд, Г.В. Химия: учебно-методическое пособие / Г.В. Оствальд, С.А. Довбыш. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. Ч.3: Физическая и коллоидная химия. – 2012. – 122 с.
3.	Подготовка к практическому занятию «Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов неэлектролитов»	1	Проверка выполненного задания	
4.	Подготовка к практическому занятию «Химическая термодинамика»	1	Проверка выполненного задания	
5.	Подготовка к практическому занятию «Коллоидные растворы»	1	Проверка выполненного задания	
6.	Подготовка к практическому занятию «Окислительно-восстановительные процессы. Электролиз»	1	Проверка выполненного задания	
7.	Подготовка к практическому занятию «Общая характеристика металлов. Коррозия металлов»	1	Проверка выполненного задания	
8.	Подготовка к практическому занятию «Растворы электролитов»	1	Проверка выполненного задания	
9.	Самостоятельное изучение разделов	15	Защита рефератов	
10.	Подготовка экзамену	27	экзамен	Основная и дополнительная литература
	Итого	58		

6. Образовательные технологии

По дисциплине «Химия» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 24 процента.

Таблица 5 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях по учебному плану по профилям «Комплексное использование и охрана водных ресурсов», «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» для очной формы обучения

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов*
1-й семестр	Л	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	4

	ПЗ	Работа в малых группах (3- 4 человека) - возможность всем студентам практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения: умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия, чтобы ответить на поставленные вопросы и решить требуемые задачи.	6
	ЛЗ	Кейс-технология - объединение теории и практики в учебные задачи, которые обсуждаются и решаются преимущественно в небольших группах (либо индивидуально), причем теория не иллюстрируется примерами, а осваивается в ходе изучения и анализа примеров.	2
Итого			12

*- в одном аудиторном занятии могут сочетаться различные формы проведения занятий.

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости

7.1.1. Проведение тестирования по темам лекционного курса

Тест (англ. test – испытание, исследование) – список кратких вопросов, требующих однозначных или конкретных (в зависимости от вида вопроса) ответов, показывающих уровень знаний тестируемого. Тесты проводятся в письменной форме и могут быть двух видов:

- а) с вариантами ответов;
- б) без вариантов ответов.

Тестирование знаний проводится в течение всего семестра с определенной периодичностью по изученным тематическим циклам.

Тестирование знаний студентов проводится по подгруппам (12 –13 человек). Вопросы теста в разных подгруппах не повторяются. Общий список вопросов тестирования утверждается решением кафедры вместе с учебной программой.

Один тест содержит 12 вопросов, время ответов на которые составляет 20 – 30 мин.

Каждый вопрос оценивается по двухбалльной шкале:

- 2,0 балла – абсолютно правильный ответ;
- 1,5 балла – ответ содержит незначительную погрешность;
- 1,0 балл – наполовину правильный ответ;
- 0,5 баллов – ответ содержит незначительные элементы правильного ответа.

Максимально-возможная сумма баллов по итогам одного тестирования составляет 24 балла, минимально допустимая сумма баллов, свидетельствующая об удовлетворительном уровне освоения тестируемым данного тематического цикла, составляет 15 баллов. Студент, не набравший в результате тестирования 15 баллов, считается не освоившим данный тематический цикл и должен пройти повторное тестирование.

7.1.2. Написание рефератов по отдельным темам курса

Реферат (от латинского «докладывать», «сообщать») представляет собой доклад на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных источников.

Написание реферата практикуется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п.

С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

Подготовка рефератов способствует закреплению знаний у будущего специалиста, развитию умения самостоятельно анализировать многообразные естественнонаучные процессы и явления, вести полемику.

Традиционно, реферат содержит в себе следующие части:

- 1) План или содержание.
- 2) Введение.
- 3) Основная часть.
- 4) Заключение или выводы.
- 5) Список использованной литературы

Таблицы, графики, фотографии, рисунки, дополнительные сведения рекомендуется оформить как приложения.

Объем реферата — от 5 до 10 машинописных страниц.

Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 20 баллов	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 30 баллов	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 20 баллов	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. - 15 баллов	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;

	- соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность Макс. - 15 баллов	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

7.1.3. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ. По дисциплине «Химия» практикуется следующие виды и формы самостоятельной работы студентов:

- 1) индивидуальные задания (решение задач, подготовка сообщений, докладов, исследовательские работы и др.);
- 2) тестирование в учебных компьютерных классах разработанных преподавателем;
- 3) подготовку к контрольным работам, зачетам и экзаменам.
- 4) изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- 5) подготовка к практическим, лабораторным занятиям;
- 6) выполнение контрольных, индивидуальных заданий;
- 7) подготовка кратких сообщений, докладов, рефератов, исследовательских работ, самостоятельное составление задач по изучаемой теме (по указанию преподавателя).

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Формы самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ учебных дисциплин содержанием учебной дисциплины, учитывая степень подготовленности студентов.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа всегда завершается какими-либо результатами. Это выполненные задания, упражнения, решенные задачи, написанные сочинения, заполненные таблицы, построенные графики, подготовленные ответы на вопросы.

Таким образом, широкое использование методов самостоятельной работы, побуждающих к мыслительной и практической деятельности, развивает столь важные интеллектуальные качества человека, обеспечивающие в дальнейшем его стремление к постоянному овладению знаниями и применению их на практике.

Таблица 6 – Критерии и индикаторы оценки разных видов текущего контроля

№ п/п	Вид СРС	Критерии и индикаторы оценки
1	Выполнение аудиторной контрольной работы	Письменно, выставление оценки за контрольную работу
2	Защита лабораторных работ	<p>Оценка «зачтено»- выставляется за работу, выполненную в полном объеме, которая содержит необходимые расчеты, а студент при защите показывает умение проводить опытные исследования по снятию параметров гидросиловых установок и показывает знания конструкций и конструктивных элементов насосно-силового оборудования.</p> <p>Оценка «не зачтено» - выставляется, если допущены существенные недостатки в оформлении работы и выполненных расчетах, имеются отступления от плана выполнения лабораторной работы, а студент при защите показывает незнание постановки опытного исследования и отсутствие знаний конструкций и конструктивных элементов насосно-силового оборудования. - такая работа возвращается студенту на доработку и подготовку к повторной защите.</p>
3	Написание реферата	<p>Реферат оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 86 – 100 баллов – «отлично»; • 70 – 75 баллов – «хорошо»; • 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»; • мене 51 балла – «неудовлетворительно».
4	Тестирование	<p>Оценка «зачтено»- выставляется за работу Максимально-возможная сумма баллов по итогам одного тестирования составляет 24 балла, минимально допустимая сумма баллов, свидетельствующая об удовлетворительном уровне освоения тестируемым данного тематического цикла, составляет 15 баллов. Студент, не набравший в результате тестирования 15 баллов, считается не освоившим данный тематический цикл и должен пройти повторное тестирование.</p>

7.2. Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации

Согласно учебному плану формой промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» является экзамен. Вопросы представлены в приложении 3, критерии оценки - в таблице 7.

Таблица 7 – Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка	Критерии и индикаторы оценки
<i>отлично</i>	студент получает, если: обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы.
<i>хорошо</i>	студент получает, если: неполно, но правильно изложено задание; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы.
<i>удовлетворительно</i>	студент получает, если: неполно (не менее 50 % от полного), но правильно изложено задание; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.
<i>неудовлетворительно</i>	студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) изложено задание; при изложении были допущены существенные ошибки.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов/ Глинка Н.Л. - М.: КНОРУС, 2010-2011. - 752 с.
2. Цитович И.К. Курс аналитической химии: учебник для вузов с-х специальностей/ И.К. Цитович. - 10-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 496 с.
3. Кругляков П.М. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие/ П.М. Кругляков, Т.Н. Хаскова. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2007. - 319 с

Дополнительная литература

1. Довбыш, С.А. Химия: методические указания по выполнению контрольных работ/ С.А. Довбыш. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. – 70с.
2. Довбыш, С.А. Химия: учебно-методическое пособие /С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд, Н.А. Невинская. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011-Ч.2: Аналитическая химия. – 2011. – 68 с.
3. Оствальд, Г.В. Химия: учебно-методическое пособие / Г.В. Оствальд, С.А. Довбыш. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. Ч.3: Физическая и коллоидная химия. – 2012. – 122 с.
4. Довбыш, С.А. Химия: учебно-методическое пособие / С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2013 - Ч. 1: Общая химия. - 2013. - 120 с.
5. Панова, Е.В., Химия: учебно-методическое пособие / Е.В. Панова, С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2013 - Ч. 5: Химия полимеров. - 2013. - 48 с.
6. Довбыш, С.А. Химия: учебно-методическое пособие / С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014 - Ч. 6: Физико-химические методы анализа. - 2014. - 44 с.

Рекомендации по использованию Интернет-ресурсов и других электронных информационных источников

1. <http://home.ptd.net/~swenger/> Содержится 250 фрагментов информации по химии;
2. <http://www.chemistry.mcmaster.ca/faculty/bader/aim> Типы связей между атомами в молекулах. Дается представление о квантовой механике.
3. <http://antoine.fsu.umd.edu/chem/senese/101/links.html> Представлены базы данных, содержание лекций, лабораторных занятий, дискуссии по проблемам химии, новости науки. Рассказывается о научных методах в химии и использовании химии в повседневной жизни.
4. Левченков С. И., Физическая и коллоидная химия: Конспект лекций. <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/index.html>.
5. www.fepo.ru
6. www.slovari.ua

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и учебно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

– лекционные аудитории, аудитории для проведения практических занятий, оснащенные средствами для мультимедийных презентаций,

– лаборатории для проведения лабораторных работ. Лаборатории укомплектованы: плакатами, методической литературой, реактивами, химической посудой, ионометром, гальванометром, водяными банями LW-1, сушильными шкафами ШС-150, колориметрами фотоэлектрическими КФК-2, электронными весами Gibertini GL 204 (CRY 200 SMI), центрифугой CM 6 (ELMI), термометрами.

Аннотация дисциплины
«Химия»

Направление подготовки: 280100 «Природообустройство и водопользование»

Профили подготовки:

Комплексное использование и охрана водных ресурсов

Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Мелиорация, рекультивация и охрана земель

Уровень высшего образования - бакалавриат (прикладной)

Цель дисциплины: Углубление современных представлений в области химии как одной из фундаментальных наук; создание у студентов химического мышления для решения практических задач качества, надежности и многообразных частных проблем физико-химического и экологического направления.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	Способность оперировать техническими средствами при измерении основных природных процессов с учетом метрологических принципов (ПК-11)
2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач (ПК-16)

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану направления подготовки «Природообустройство и водопользование»

Вид занятий	Форма обучения - очная
	1 семестр
1. Аудиторные занятия, всего, часов	50
в том числе:	18
1.1. Лекции	
1.2. Лабораторные работы	16
1.3. Практические (семинарские) занятия	16
2. Самостоятельная работа, часов	58
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	108
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3

Форма промежуточной аттестации: **экзамен**

Перечень изучаемых тем:

1. Основные законы химии.
2. Строение атома. Периодический закон
3. Химическая связь и строение молекул
4. Свойства растворов неэлектролитов
5. Свойства растворов электролитов
6. Химическая кинетика и равновесие. Химическая термодинамика
7. Коллоидные растворы
8. Окислительно-восстановительные процессы
9. Общая характеристика металлов. Электрохимические процессы
10. Химическая идентификация: качественный и количественный анализ
11. Классы неорганических соединений
12. Обзор свойств химических элементов и их важнейших соединений
13. Комплексные соединения
14. Высокомолекулярные соединения

Приложение 2

к программе дисциплины
«Химия»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине, по состоянию на 01 сентября 2016 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов/ Глинка Н.Л. - М.: КНОРУС, 2010. - 752 с.	100
2	Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов/ Глинка Н.Л. - М.: КНОРУС, 2011. - 752 с.	50
3	Цитович, И. К. Курс аналитической химии : учебник для вузов с.-х. специальностей / И. К. Цитович. - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 496 с. : ил.	120
4	Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие/ П.М. Кругляков, Т.Н. Хаскова. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2007. - 319 с	70

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине, по состоянию на 01 сентября 2016 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Довбыш, С.А. Химия: методические указания по выполнению контрольных работ/ С.А. Довбыш. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. – 70с.	23
2	Довбыш, С.А. Химия: учебно-методическое пособие /С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд, Н.А. Невинская. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011-Ч.2: Аналитическая химия. – 2011. – 68 с.	28
3	Оствальд, Г.В. Химия: учебно-методическое пособие / Г.В. Оствальд, С.А. Довбыш. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. Ч.3: Физическая и коллоидная химия. – 2012. – 122 с.	48
4	Довбыш, С.А. Химия: учебно-методическое пособие / С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2013 - Ч. 1: Общая химия. - 2013. - 120 с.	58
5	Панова, Е.В., Химия: учебно-методическое пособие / Е.В. Панова, С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2013 - Ч. 5: Химия полимеров. - 2013. - 48 с.	30
6	Довбыш, С.А. Химия: учебно-методическое пособие / С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014 - Ч. 6: Физико-химические методы анализа. - 2014. - 44 с.	30

Составители:

К.С.-Х.Н., доцент
ученая степень, должность

подпись

С.А. Довбыш
И.О. Фамилия

Список верен

Должность работника библиотеки

подпись

И.О. Фамилия

Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи химии. Основные понятия химии.
2. Основные законы химии: закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро, закон сохранения массы
3. Основные положения атомно-молекулярного учения
4. Строение ядра атома. Изотопы. Химический элемент.
5. Атомные орбитали. Квантовые числа
6. Основные правила заполнения электронной оболочки: принцип Паули, правило Гунда, правило Клечковского.
7. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы.
8. Классификация элементов на металлы и неметаллы. Электронные семейства.
9. Закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений в периодической системе: в периодах, группах, подгруппах.
10. Положения теории химической связи. Метод валентных связей. Валентность.
11. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.
12. Свойства химической связи: полярность и поляризуемость, насыщаемость, направленность, гибридизация.
13. Количественные характеристики химической связи: энергия связи, длина связи, валентные углы, распределение электронной плотности.
14. Обменный механизм образования ковалентной связи.
15. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
16. Комплексные соединения: определение, строение.
17. Комплексные соединения: образование химической связи.
18. Свойства комплексных соединений.
19. Оксиды. Получение. Общие химические свойства. Привести уравнения химических реакций. Назвать каждое соединение.
20. Основания. Получение. Общие химические свойства. Привести уравнения химических реакций. Назвать каждое соединение.
21. Кислоты. Получение. Общие химические свойства. Привести уравнения химических реакций. Назвать каждое соединение.
22. Соли. Получение. Общие химические свойства. Привести уравнения химических реакций. Назвать каждое соединение.
23. Понятие растворов. Растворимость. Теория растворов Менделеева.
24. Положения теории электролитической диссоциации. Причины диссоциации. Степень диссоциации.
25. Сильные электролиты.
26. Слабые электролиты, константа диссоциации.
27. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда растворов. Индикаторы.
28. Гидролиз солей.
29. Свойства растворов неэлектролитов. Закон Рауля. Следствия из закона.
30. Электролитическая диссоциация солей, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов.
31. Ионные реакции в растворах. Обратимые и необратимые реакции.
32. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие о процессах окисления и восстановления. Окислитель и восстановитель. Примеры.
33. Основные типы окислительно-восстановительных реакций.

34. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Положение окислителей и восстановителей в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
35. Химическая термодинамика. Термохимические уравнения, закон Гесса.
36. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
37. Второй закон термодинамики. Энтропия и её изменение при химических процессах.
38. Энергия Гиббса и её изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.
39. Скорость реакции и методы ее регулирования.
40. Понятие о химическом равновесии. Принцип Ле-Шателье. Факторы, влияющие на смещение равновесия.
41. Понятие об электродных потенциалах. Гальванический элемент. Уравнение Нернста. ЭДС и её измерение.
42. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов.
43. Гальванические элементы: Даниэля-Якоби, Вольта. Устройство. Принцип работы.
44. Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия.
45. Методы защиты от коррозии. Покрытия. Действие ингибиторов. Электрохимическая защита.
46. Сущность электролиза. Последовательность разрядки катионов и анионов при электролизе расплавов и растворов. Законы Фарадея.
47. Электролиз растворов с растворимым и нерастворимым анодом. Привести примеры.
48. Поверхностные явления и адсорбция.
49. Дисперсные системы. Классификация, свойства и методы их получения.
50. Коллоидные системы, их строение. Качественные и количественные характеристики коллоидных растворов.
51. Высокомолекулярные соединения. Понятие мономера, полимера, олигомера.
52. Органические и неорганические полимеры. Биополимеры. Привести примеры полимеров, назвать их.
53. Методы получения полимеров. Поликонденсация и полимеризация.
54. Строение и свойства полимеров.
55. Основы качественного анализа. Привести примеры химических уравнений качественных реакций и указать признаки их протекания.
56. Основы количественных методов анализа: сущность титриметрического анализа.
57. Основы количественных методов анализа: сущность гравиметрического анализа.
58. Физико-химические методы анализа: электрохимические методы. Сущность каждого метода. Область его применения.
59. Физико-химические методы анализа: оптические методы. Сущность каждого метода. Область его применения.
60. Общая характеристика элементов I-A группы
61. Общая характеристика элементов II –A группы
62. Общая характеристика элементов III –A группы
63. Общая характеристика элементов IV-A группы
64. Общая характеристика элементов V-A группы
65. Общая характеристика элементов VI-A группы
66. Общая характеристика элементов VII-A группы
67. Вода: распространение в природе, свойства, значение.
68. Общая характеристика d-элементов

Примеры тестов для контроля знаний

1. Гидрокарбонат натрия NaHCO_3 является:
 - 1 средней солью
 - 2 кислой солью
 - 3 основной солью
2. Какая из молекул наиболее полярна?
 - 1 HCl
 - 2 HBr
 - 3 HI
3. Металлы в окислительно-восстановительных реакциях проявляют свойства
 - 1 окислителей
 - 2 восстановителей
 - 3 окислителей и восстановителей
4. Константа равновесия реакции зависит от:
 - 1 температуры
 - 2 концентрации
 - 3 pH среды
5. Ионное произведение воды равно
 - 1 10^{-1}
 - 2 10^{-10}
 - 3 10^{-14}
6. Молярная концентрация показывает сколько молей растворенного вещества содержится:
 - 1 в 1 л раствора
 - 2 в 100 г раствора
 - 3 в 100 мл раствора
7. Равновесие реакции $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ при увеличении давления сместится:
 - 1 влево
 - 2 вправо
 - 3 не сместится
8. Водородный показатель равен:
 - 1 $-\lg[\text{H}^+]$
 - 2 $-\lg[\text{OH}^-]$
 - 3 $-\lg[\text{H}^+ \cdot \text{OH}^-]$
9. Эквивалент соляной кислоты равен:
 - 1 молярной массе (M)
 - 2 $M/2$
 - 3 $M/3$
10. Наибольшей электроотрицательностью обладает элемент:
 - 1 Н
 - 2 О
 - 3 F
11. В растворе с $\text{pH}=5,5$ реакция среды:
 - 1 кислая
 - 2 нейтральная
 - 3 щелочная

12. Свойства простых веществ и их соединений находятся в периодической зависимости от:
- 1 заряда ядра
 - 2 массы ядра
 - 3 массы элементарных частиц
13. Химическая связь в молекуле хлороводорода (HCl):
- 1 ковалентная неполярная
 - 2 ковалентная полярная
 - 3 ионная
14. pH 0,1 молярного раствора азотной кислоты равен:
- 1 1
 - 2 7
 - 3 13
15. Какова реакция среды в растворе соды (Na_2CO_3):
- 1 кислая
 - 2 нейтральная
 - 3 щелочная
16. При взаимодействии цинка с соляной кислотой выделяется газ:
- 1 водород
 - 2 кислород
 - 3 хлор
17. Первый закон термодинамики означает, что энергия изолированной системы:
- 1) Растёт
 - 2) Уменьшается
 - 3) Постоянна (не меняется)
18. Переход теплоты от холодного тела к горячему самопроизвольно:
- 1) Возможен
 - 2) Не возможен
 - 3) Всегда происходит
19. Как можно охарактеризовать энтропию (S) – это:
- 1) Мера энергии
 - 2) Мера беспорядка
 - 3) Мера теплоты
20. Зависит ли тепловой эффект реакции от пути реакции?
- 1) Не зависит
 - 2) Не зависит только для простых одностадийных реакций
 - 3) Зависит от наличия катализатора
21. Как изменяется температура замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем?
- 1) Увеличивается
 - 2) Уменьшается
 - 3) Не изменяется
22. От чего зависит константа химического равновесия?
- 1) От концентрации
 - 2) Только от температуры
 - 3) От температуры и природы веществ
23. Каков физический смысл константы скорости?
- 1) Коэффициент пропорциональности в законе действующих масс
 - 2) Скорость реакции при любых концентрациях исходных веществ
 - 3) Скорость реакции при концентрациях исходных веществ 1 моль/дм³
24. Константа скорости химической реакции не зависит от:
- 1) Температуры
 - 2) Концентрации реагирующих веществ
 - 3) Природы веществ

25. Химическое равновесие в системе означает, что протекает:
- 1) Любое количество реакций
 - 2) Две реакции- прямая и обратная
 - 3) Одна необратимая реакция
26. Из скольких молекул может состоять коллоидная частица?
- 1) Из одной молекулы
 - 2) Из двух молекул
 - 3) Из некоторого количества, обеспечивающего гетерогенность системы
27. Для чего нужен стабилизатор в коллоидной системе?
- 1) Для слипания частиц
 - 2) Для сохранения размера частиц
 - 3) Для выпадения осадка
28. Коагуляция гидрозолей связана с тем, что при добавлении электролита:
- 1) Увеличивается заряд коллоидной частицы
 - 2) Уменьшается заряд коллоидной частицы
 - 3) Не уменьшается заряд коллоидной частицы
29. К каким системам относятся коллоидные растворы?
- 1) Гомогенным
 - 2) Гетерогенным
 - 3) Ионным растворам
30. Что такое ПАВ?
- 1) Вещество, молекулы которого состоят из полярной и неполярной частей и способные понижать поверхностное натяжение раствора
 - 2) Вещество, молекулы которого состоят из полярной и неполярной частей и способные повышать поверхностное натяжение раствора
 - 3) Вещество, термодинамически несовместимое с растворителем
31. Каким из перечисленных веществ свойственно явление набухания?
- 1) Каучук
 - 2) Сахар
 - 3) Мел
32. Какое из предложенных химических соединений является ПАВ?
- 1) C_6H_{14}
 - 2) KOH
 - 3) $C_{17}H_{35}COONa$

Темы рефератов

1. Химическая мелиорация почв. Известкование и гипсование.
2. Кремний. Получение и свойства. Кислородные соединения. Кислота. Стекло.
3. Коррозия бетона и меры борьбы с ней. Виды коррозии бетона. Методы защиты бетона от коррозии.
4. Охрана окружающей среды от химического загрязнения. Состав атмосферы и источники её загрязнения.
5. Самое необыкновенное вещество в мире (о роли воды в мировой цивилизации)
6. Значение воды в жизни человека. Проблемы воды и их решения.
7. Вода как уникальный растворитель и среда.
8. Анализ качества воды. Параметры качества воды
9. Химический анализ воды
10. Определение загрязненности воды и сточных вод
11. Сточные воды и технологии их очистки.
12. Биологическая очистка сточных вод.
13. Повышение солесодержание в питьевой воде (жесткость) и ее влияние на организм человека. Методы умягчения питьевой воды.
14. Полимеры в сельском хозяйстве.

Примерный перечень вопросов, расчетных задач и других видов заданий для самостоятельной работы студентов

Вопросы по теме: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева»

1. Понятие об атоме.
2. Строение ядра. Изотопы.
3. Принцип квантовой механики:
 - неопределенности;
 - двойственной природы электрона;
 - квантовой энергии;
 - наименьшей энергии.
4. Квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
5. Многоэлектронные системы: принцип Паули, правило Гунда, правило Клечковского.
6. Заполнение электронных оболочек атомов периодической системы.
7. Периодический закон элементов Д.И.Менделеева. Периодическая система как естественная классификация элементов.
 - формулировка закона;
 - периоды, группы, подгруппы. Изменение свойств элементов в периодах и группах.
 - характеристика s-, p-, d-элементов.
 - энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность
 - мера химической активности элементов.

Вопросы по теме: «Химическая связь и строение молекул»

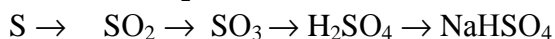
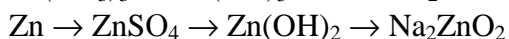
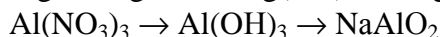
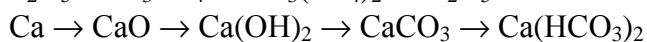
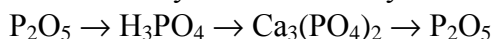
1. Понятие химической связи.
2. Параметры связи:
 - энергия связи;
 - длина связи;
 - валентные углы;
 - распределение электронной плотности.
3. Свойства связи:
 - насыщенность;
 - гибридизация;
 - направленность;
 - поляризуемость.
4. Типы связи:
 - ковалентная,
 - ионная,
 - металлическая.

Упражнения по теме «Основные классы неорганических соединений»

1. Написать формулы соединений:
оксид магния, оксид железа (III), оксид марганца (IV), оксид хрома (VI), оксид серы (IV), оксид марганца (VI), гидроксид железа (II), гидроксид марганца (II), гидроксид железа (III), хлорид натрия, сульфид железа (II), сульфит натрия, сульфат меди (II), гидросульфид магния, гидросуль-

фит железа (III), гидросульфат кальция, фосфид магния, нитрид кальция, ортофосфат кальция, гидроортофосфат кальция, дигидроортофосфат алюминия, силикат натрия, гидросиликат железа (II), гидроксохлорид никеля (II), гидроксонитрат хрома (III), дигидроксонитрат алюминия.

2. Осуществить следующие превращения:



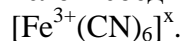
Дать названия каждому соединению.

Задания по теме «Комплексные соединения»

1. Написать формулу комплексного соединения, полученного из следующих веществ:



2. Определить заряд и координационное число в соединении:



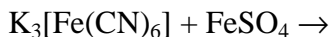
3. Назвать комплексное соединение:



4. Написать уравнение диссоциации комплексного соединения и выражение $K_{\text{нест.}}$:



5. Закончить уравнение реакции и записать его в ионном виде:



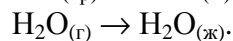
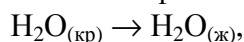
6. Написать формулу комплексного соединения:

тетранитрито дихлоро иридат (III) калия.

Расчетные задачи по теме «Химическая термодинамика»

1. Вычислить теплоту сгорания CO в кДж/м³. Газ содержит 10% негорючих примесей.

2. Рассчитать в кДж/моль изменение энтальпии фазового перехода.



3. Вычислить теплоту сгорания газа в кДж/м³, состоящего из 40% CO и 60% H₂ при нормальных условиях. Вода образуется в газообразном состоянии.

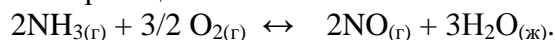
4. Рассчитать калорийность топлива в кДж/м³, состоящего из 60% CO и 40% SO₂.

5. Теплота сгорания этана равна: $\Delta H_{\text{х.р.}} = -1428,34$ кДж/моль. Вычислить стандартную энтальпию образования этана $\Delta H_{\text{обр.сн.}}^\circ$. Вода выделяется в газообразном состоянии.

6. При какой температуре наступит термодинамическое равновесие в системе:



7. Вычислить энергию Гиббса в реакции:



Определить принципиальную возможность её протекания при стандартных условиях и при 500° С.

Задания по теме «Химическая кинетика и равновесие»

1. Скорость реакции при температуре 60°С равна 1 моль/л. Вычислить скорость этой реак-

- ции при 30°C, температурный коэффициент равен 3.
2. Вычислить среднюю скорость реакции:

$$A + B = 2C.$$
Начальная концентрация вещества А равна 0,22 моль/л, а через 10 с 0,215 моль/л.
3. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 150°C до 200°C, если при повышении температуры на 10°C скорость реакции увеличилась в 3 раза?
4. Концентрация реагирующих веществ в системе

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} = 2HI_{(g)}$$
уменьшилась в 1,5 раза. Во сколько раз увеличилась скорость реакции?
5. В каком направлении сместится равновесие в системах

$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \leftrightarrow 2CO_2, \quad \Delta H = - 500 \text{ кДж};$$

$$N_{2(g)} + O_2 \leftrightarrow 2NO_{(g)}, \quad \Delta H = 18 \text{ кДж};$$

$$CO_{2(g)} + C_{(тв)} \leftrightarrow 2CO_{(g)} - Q$$
а) при повышении давления;
б) при понижении температуры;
в) при увеличении концентрации исходных веществ, конечных продуктов реакции;
г) при уменьшении концентрации реагирующих веществ?

Задания по теме «Основы аналитической химии»

Напишите молекулярное и ионные уравнения. Назовите вещества. Укажите аналитический эффект.

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ | 6. $ZnSO_4 + NH_3 \rightarrow$ |
| 2. $CaCO_3 + CH_3COOH \rightarrow$ | 7. $Na_3[Co(NO_2)_6] + FeSO_4 \rightarrow$ |
| 3. $MgCl_2 + KOH \rightarrow$ | 8. $Na_2S + HCl \rightarrow$ |
| 4. $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow$ | 9. $K_2Cr_2O_7 + BaCl_2 \rightarrow$ |
| 5. $AgCN + KCN \rightarrow$ | 10. $FeSO_4 + Na_2SO_3 \rightarrow$ |

Расчетные задачи и задания по темам «Свойства растворов», «Растворы электролитов»

1. Сколько миллилитров 85 % раствора серной кислоты с плотностью 1,77 г/мл нужно взять для приготовления 12 л 10 % раствора с плотностью 1,066 г/мл?
2. Сколько миллилитров 50 % раствора серной кислоты с плотностью 1,5 г/мл нужно взять для приготовления 250 мл 2 н раствора?
3. Определить молярность и нормальность раствора, содержащего 3,84 г серной кислоты в 400 мл раствора?
4. Вычислить $t_{кип.}$ и $t_{пл.}$ 10 % - ного раствора сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$.
5. На сколько градусов изменяется $t_{замерзания}$ и $t_{кипения}$ раствора этиленгликоля $C_2H_6O_2$, содержащего в 100 мл воды 4 моля?
6. Написать уравнения гидролиза солей: силиката натрия и карбоната рубидия в молекулярном и ионном видах.
7. Вычислить pH раствора, содержащего 0,001 моль/л OH^- .
8. Вычислить $[H^+]$, если pH = 11.
9. Написать в молекулярном и ионном видах реакцию взаимодействия гидроксида свинца (II) с гидроксидом калия.
10. Написать в молекулярном и ионном видах уравнение реакции между гидроксидом цинка и гидроксидом калия.
11. Как добиться смещения равновесия в сторону молекул HCN при её диссоциации?

Упражнения по теме «Окислительно-восстановительные реакции»

Уравнять реакции методом электронного баланса, определить тип ОВР.

- $\text{Mg} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{K} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{K} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Ag} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KJ} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Контрольные вопросы по теме «Высокомолекулярные соединения»

- Приведите примеры природных и синтетических полимеров.
- Как разделяются полимеры по форме макромолекул? Приведите примеры линейных, разветвленных и сетчатых полимеров.
- Какие полимеры называют стереорегулярными?
- Какие полимеры называют органическими, неорганическими и элементарноорганическими?
- В чем заключается процесс полимеризации? Как получают в промышленности полиэтилен, полипропилен? Где применяют эти полимеры?
- Чем отличается процесс поликонденсации от процесса полимеризации?
- Полимером какого неопределенного углеводорода является натуральный каучук? Напишите структурную формулу этого углеводорода.
- Как называют процесс превращения каучука в резину? Чем по строению и свойствам различаются каучук и резина?
- Из чего состоят молекулы высокомолекулярных соединений?
- Каковы важнейшие характеристики и свойства полимеров?

Кейс-задания

Проблемный эксперимент 1

Нам известно, что соли взаимодействуют между собой при условии, что они хорошо растворимы, а в результате реакции обмена получается новая нерастворимая соль. С этих позиций получается, что взаимодействие между хлоридом железа трехвалентного и хлоридом аммония невозможно. Однако, один из способов получения азота в лабораторных условиях протекает по реакции: $6\text{FeCl}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl} = 6\text{FeCl}_2 + 8\text{HCl} + \text{N}_2$. Налицо противоречие. Как его объяснить?

Проблемный эксперимент 2

Вы знаете, что нерастворимые соли, например такие как (CaCO_3) не должны взаимодействовать с другими солями. Однако, недавно, при проведении эксперимента в системе $\text{FeCl}_3 + \text{CaCO}_3$ мы наблюдали бурное выделение газа и выпадение бурого осадка. Для выяснения, какой это газ, мы в реакционную пробирку внесли горящую лучину, и она погасла. Мы также провели анализ осадка и выясняли, что бурые частицы осадка не растворимы в воде и щелочах, но растворимы в кислотах. Итак, вопрос: что произошло при взаимодействии FeCl_3 с CaCO_3 , каким образом и какой газ образовался, и что из себя представляет бурый осадок?

Проблемный эксперимент 3

Известно, что металлы реагируют с растворами солей с выделением металла, входящего в состав соли и соли металла по схеме: $Me + Me^*A = Me^* + MeA$. С целью проверки этой гипотезы мы провели серию опытов:

В пробирку № 1 прилили раствор медного купороса (раствор $CuSO_4 \cdot 5H_2O$) объемом 5 мл и добавили кусочек железа (железный гвоздь).

В пробирку № 2 прилили раствор сульфата железа (II) и добавили восстановленную медь.

В пробирку № 3 прилили раствор медного купороса (раствор $CuSO_4 \cdot 5H_2O$) объемом 5 мл и добавили гранулу цинка.

В пробирку № 4 прилили раствор сульфата цинка объемом 5 мл и добавили восстановленную медь.

В пробирку № 5 прилили раствор сульфата железа (III) и добавили порошок восстановленной меди.

Вот что мы наблюдали в результате проведенных экспериментов:

В пробирке № 1: образовался красно-рыжий налет на кусочке Fe.

В пробирке № 2: ничего не произошло.

В пробирке № 3: образовался красно-рыжий налет на кусочке Zn.

В пробирке № 4: ничего не произошло.

В пробирке № 5: медь растворяется и появляется зеленовато-голубоватое окрашивание раствора.

Проблема: Все предложенные опыты - это опыты с использованием металла и соли другого металла, однако не все результаты опытов вписываются в схему $Me + Me^*A = Me^* + MeA$. Почему?