

Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко

Естественно-географического факультет

Кафедра химии и методики преподавания химии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2016/2017 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия неорганическая и аналитическая»

Специальность:

36.05.01. Ветеринария

Специализация: Лечебное дело

Квалификация (степень) выпускника: **ветеринарный врач**

Форма обучения: заочная

Тирасполь 2016

Рабочая программа дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» /

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части блока Б1 студентам заочной формы обучения по специальности: **36.05.01. Ветеринария**, специализация **Лечебное дело**.

Рабочая программа составлена с учетом Федеральных Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по специальности: **36.05.01. Ветеринария** (Приказ МОН РФ № 962 от 03.09 2015 года).

Составитель **Л.А. Тихоненкова**, ст.преподаватель



1. *Цели и задачи освоения дисциплины*

Цель – дать студентам глубокие знания по химии как одной из фундаментальных общеобразовательных дисциплин естественно-научного цикла, формирование умений использования полученных знаний для решения практических задач сельского хозяйства и перерабатывающих производств.

Задачи:

- развить химическое и экологическое мышление у студентов сельскохозяйственного направления;
- сформировать естественно-научные представления об элементах и их соединениях, а также о химических процессах происходящих в природе.

2. *Место дисциплины в структуре ООП ВПО*

Дисциплина «Химия неорганическая и аналитическая» относится к дисциплинам базовой части блока Б1 основной образовательной программы подготовки специалистов по специальности: 36.05.01 – Ветеринария, специализация «Лечебное дело».

Входные знания для всех студентов:

- по Химии – основные законы неорганической и органической химии,
- по Физике – основные законы взаимодействий на атомном и молекулярном уровне, виды и превращения энергии, вещества,
- по Математике- основные математические расчеты,
- по Биологии – основные представления о химическом составе живого вещества,
- по Экологии – основные представления о взаимодействии живой и неживой природы.

Любой студент должен обладать умениями:

- по Химии – написания основных химических реакций, как между неорганическими, так и органическими соединениями,
- по Физике – описания взаимодействий между соединениями на атомно-молекулярном уровне и процессов превращения энергии,
- по Математике- проводить базовые расчеты, логарифмировать, решать пропорции и т.д.
- по Биологии – определения основных отличий между группами живых организмов,
- по Экологии – составления пищевых цепей и цепей превращения энергии в живой природе, определения составляющих биогеоценоза.

Любой студент должен обладать навыками:

- по Химии – применения методов решения основных задач
- по Физике – применения методов решения задач по превращению энергии и взаимодействиям в веществе,
- по Биологии – применения базовых классификационных понятий по химическому строению живого вещества
- по Экологии – определения особенностей взаимодействия живых и неживых природных компонентов в биогеоценозе.

3. *Требования к результатам освоения дисциплины:*

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
------	--

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

- основные понятия и законы химии, их практическое применение;
- основы теории строения вещества (строение атомов и молекул, образование химической связи, типы межмолекулярного взаимодействия) и общие закономерности протекания химических процессов;
- основы химических процессов и современных технологий в агропромышленном производстве;
- свойства элементов и соединений;
- основы электрохимических процессов;
- состав окружающей среды и влияние на неё неорганических и органических соединений искусственного происхождения;
- химический состав основных классов пестицидов;
- требования техники безопасности при работе с химическими веществами.

3.2. Уметь:

- использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений и обрабатывать полученные результаты;
- оценивать воздействие химических соединений на живое вещество;
- оценивать последствия применения пестицидов;
- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное химическое и физико-химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.

3.3. Владеть:

- инструментарием для решения химических задач в области агропромышленного производства;
- информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений в сельском хозяйстве;
- обобщенными приемами исследовательской деятельности (постановка задачи в лабораторной работе или отдельном опыте, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения);
- элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом (приготовлением растворов различной концентрации, исследованием их свойств методами химического и физико-химического анализа), общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами;
- основными методами, способами и средствами получения, накопления и переработки химической информации.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Са- мост. рабо- ты	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. Зан.		
Для заочной формы обучения							
1	4/144	22	8	14	-	113	Экзамен, контрольная работа 9
Итого	4/144	22	8	14	-	113	Экзамен, контрольная работа 9

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» для студентов заочной форм обучения:

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная Работа		Внеауд. работа (СР)
			Лекции	Лаборатор- ные занятия	
			заочная форма	заочная форма	
1	Основные законы химии.	15	1	2	12
2	Энергетика химических реак- ций.	16	1	2	13
3	Растворы.	14,5	0,5	2	12
4	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.	15	1	-	14
5	Химическая связь. Строение мо- лекул.	13	1	-	12
6	Координационные соединения.	15	1	2	12
7	Химия элементов.	14,5	0,5	2	12
8	Основы качественного анализа.	15	1	2	12
9	Основы количественного анали- за. Химические и инструмен- тальные методы	17	1	2	14
Итого:		135	8	14	113
Всего:		135	8	14	113

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности.

Тематический план ЛЕКЦИЙ для студентов заочной формы обучения.

№ п/п	Но- мер раз- дела дис- ципли ны	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
1	1	1	Введение. Предмет химии. Необходимость изучения химии студентами биологических факультетов. Основные понятия и законы химии. Законы сохранения массы вещества. Закон сохранения энергии. Закон постоянства состава. Дальтонида и бертоллиды. Эквивалент. Закон эквивалентов. Эквивалент оксида, основания, кислоты, соли. Теоретический эквивалент. Законы Авогадро. Следствие закона Авогадро. Химический закон Гей-Люссака.	Плакаты, стенды
2	2	1	Химические уравнения и стехиометрические расчеты. Типы химических реакций. Термохимия и понятия о химической термодинамике. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы (Лаувазье, Лаплас, Г.И. Гесса) Направление химических реакций. Понятие об энтропии и энергии Гиббса.	Плакаты, стенды
3	3	0.5	Растворы. Общая характеристика растворов. Процесс растворения. Химическая теория растворов Д. И. Менделеева. Растворимость твердых веществ, жидкостей и газов. Зависимость растворимости от давления и температуры. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.	Плакаты, стенды
4	4	1	Строение атома. Первоначальные теории строения атома. Модель Резерфорда и теория строения атома по Н. Бору. Дуалистическая природа электрона. Уравнение Луи де Бройля. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева в свете теории строения атома. Периодический закон Д. И. Менделеева. Закон Мозли. Структура периодической системы. Теоретическое обоснование периодической системы элементов Д. И. Менделеева.	Плакаты, стенды
5	5	1	Химическая связь и строение молекул. Ионная связь, типы ионов. Полярная и неполярная ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Гибридизация орбиталей, σ - и π -связи. Метод молекулярных орбиталей	
6	6	1	Координационные соединения. Строение. Химическая связь в координационных соединениях. Внутренняя и внешняя сферы. Лиганды.	

7	7	0.5	Общая характеристика металлов. Место металлов в периодической системе. Физические и химические свойства металлов. Получение металлов из руд. Сплавы. Коррозия металлов и защита от коррозии.	
8	8	1	Предмет и методы аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Аналитические реакции, условия их выполнения. Чувствительность качественных реакций, их специфичность и селективность. Системы качественного анализа. Дробный и систематический анализ. Значение гидролиза солей в качественном анализе. Амфотерные гидроксиды в качественном анализе.	
9	9	1	Методы количественного анализа. Принцип объемного анализа. Вычисления в объемном анализе. Классификация методов объемного анализа. Приготовление титрантов. Метод нейтрализации, его сущность. Индикаторы в методе нейтрализации.	
Итого:		8		

Тематический план ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ для студентов заочной формы.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Ознакомление с химической лабораторией. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. "Определение эквивалента магния методом вытеснения".	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование.
2	2	2	Кинетика химических реакций. "Зависимость скорости реакции от температуры и концентрации. Химическое равновесие".	Методические рекомендации. Приборы, реактивы, оборудование.
3	3	2	Растворы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей.	Методические рекомендации. Раздаточный материал. Методические рекомендации. Раздаточный материал.

4	6	2	Химические свойства координационных соединений	Методические рекомендации. Раздаточный материал. Методические рекомендации. Раздаточный материал.
5	7	2	Химические свойства металлов и неметаллов.	Методические рекомендации. Раздаточный материал. Методические рекомендации. Раздаточный материал.
6	8	2	Качественный анализ лабораторной практики. Определение катионов 1-6 аналитических групп.	Методические рекомендации. Раздаточный материал. Методические рекомендации. Раздаточный материал.
7	9	2	Приготовление исходных и рабочих титрованных растворов. Измерительная посуда. Вычисление в титриметрическом анализе. Приготовление титрованных растворов кислот и щелочей. Определение содержания NaOH в растворе неизвестной концентрации. Определение временной жесткости воды.	Методические рекомендации. Раздаточный материал. Методические рекомендации. Раздаточный материал.
Итого:		14		

Тематический план САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ студентов заочной формы.

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Основные понятия химии. Основные законы химии.	6
	2	Вывод химических формул расчеты по химическим формулам и уравнениями	6
Раздел 2	3	Энергетика химических реакций. Скорость химических реакций.	6
	4	Химическое равновесие	7
Раздел 3	5	Растворы. Способы выражения состава растворов.	12
Раздел 4	6	Строение атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	14
Раздел 5	7	Виды химической связи. Основные параметры, характеризующие связь	12
Раздел 6	8	Координационные соединения. Строение.	12
Раздел 7	9	Получение металлов из руд. Сплавы. Коррозия металлов и защита от коррозии.	12
Раздел 8	10	Буферные системы и их применение в качественном анализе. Влияние одноименных ионов на степень диссоциации слабых электролитов и на раствори-	12

		мость веществ.	
Раздел 9	11	Основы весового анализа. Инструментальные методы анализа. Оптические методы. Электрохимические методы. Методы хроматографии.	14
Итого			113

5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):

Не имеется

6. Образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: проблемная лекция с использованием технологии «эвристической беседы» при поисках возможных решений поставленных проблем; проблемная лекция с использованием технологии «мозгового штурма» при поисках возможных решений поставленных проблем; разбор конкретных ситуаций анализа природных объектов, использования пестицидов в нашем регионе.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Проблемные лекции, мультимедийные демонстрации, коллоквиумы	6
	ПР	Разбор конкретных ситуаций, приближенных к практике, семинары, соревновательное тестирование	6
	ЛР	Защита результатов ЛР, контрольная ЛР	6
Итого:			18

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

Примерная тематика реферативных исследований (РИ)

1. Проблемы современной атомной энергетики. Перспективы использования атомной энергии в условиях Приднестровья.
2. Теория сверхпроводимости. Сверхпроводящие материалы, их производство и перспективы применения.
3. Физико - химические процессы при сварке и пайке металлов. Новые технологии обработки металлических поверхностей.
4. Технологии получения и направления применения тепло и электроизоляционных материалов на основе органических полимеров.
5. Современные электрохимические энергоустановки. Перспективы их широкого применения.
6. Характеристика гальванического производства на примере одного из предприятий Приднестровья.
7. Борьба с коррозией энергоустановок, машин и механизмов на примере Дубоссарской ГЭС или иного энергетического предприятия Приднестровья.

8. Борьба с твердыми отходами и отходящими газами в условиях эксплуатации ТЭЦ или Молдавского металлургического завода (или иного предприятия Приднестровья).
9. Пример организации безотходного производства на Молдавской ГРЭС или ином приднестровском предприятии.
10. Химическая утилизация отходов в системе очистных сооружений Вашего города.

Примерная тематика расчетно-графической работы (РГР) комплексного обобщающего характера

1. Составление таблиц электронного и ядерного строения атомов всех известных химических элементов.
2. Разработка опорного конспекта основных (фундаментальных) химических понятий в их современной трактовке или кроссворда с использованием этих понятий.
3. Составление хронологической (или тематической) таблицы основных (или всех известных) законов химии или обучающего игрового теста на эту тему.
4. Построение энергетической диаграммы химической связи конкретного химического соединения из числа предложенных с использованием метода валентных связей и метода молекулярных орбиталей.
5. Составление опорного конспекта сравнительной характеристики классов неорганических (или органических) соединений по их составу, строению, свойствам.
6. Составление таблиц последовательности действий при распознавании ионов в растворе (качественный химический полумикроанализ).

В процессе обучения студент должен полностью выполнить учебный план, предусмотренный настоящей рабочей учебной программой по ХИМИИ по всем видам учебных занятий и набрать 3 зачетных единицы трудоемкости (1 з. е. затем приходится на все виды аттестации). В частности, студент должен выполнить все предусмотренные программой лабораторные работы, практические занятия, провести реферативное исследование (или заменить его на РГР), 12 домашних заданий расчетного или теоретического характера.

Текущий контроль осуществляется в различных формах: входное тестирование, проверка выполнения каждым студентом письменных домашних заданий по решению химических задач и заданий системного обобщающего характера, обучающее тестирование, приемка отчетов по лабораторным работам, заслушивание докладов на семинарах по подготовленным рефератам. *Входное и обучающее тестирование, выполнение домашних заданий (по выбору) и лабораторных работ является обязательным.*

Рубежный контроль обеспечивается путём:

-выполнения каждым студентом комплексных контрольных заданий (модулей). Всего выполняется 2 модульных задания по 10 вопросов в каждом.

Итоговый контроль включает в себя:

- выходное тестирование с использованием компьютерной системы обработки результатов (30 вопросов по 4 варианта ответа на каждый вопрос);

- экзамен по теоретическому и практическому материалу (оценочное средство представляет собой билет, состоящий из 4 вопросов, сформированных на основе дидактического минимума учебно-образовательного цикла, отраженного в рабочей учебной программе).

Уровень достигнутых компетенций оценивается с применением балльно-рейтинговой системы.

Степень успешности освоения дисциплины в системе зачетных единиц оценивается суммой баллов, исходя из 100 максимально возможных, и включает две составляющие:

Первая составляющая – оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента по изучению каждого модуля дисциплины в течение предусмотренного учебным планом временного отрезка.

Структура баллов, составляющих балльную оценку преподавателя, включает:

№ п/п	Форма контроля	Сумма баллов за все задания
1.	Выполнение ДЗ и КТ, в том числе:	24
	- расчетных	6
	- комплексных	18
2.	Подготовка реферата, РГР	10
3.	Тестовый контроль (входной, обучающий, итоговый)	26
4.	Модульный контроль	40
	Итого:	100

Вторая составляющая – оценка активности, инициативности, добросовестности работы студента. Она заключается в праве преподавателя освобождать студента от итоговой аттестации в виде экзамена, если студент набрал не менее 63 баллов от максимально возможного их количества и при этом получил значащие оценки (не менее чем по одному баллу) по каждому виду тестового и модульного контроля.

В этом случае в пересчете на применяемую в университете 5-балльную шкалу оценок, в зачетную книжку студента выставляются следующие оценки:

5 (отлично) – за 85,0 и более баллов;

4 (хорошо) – за 75,0– 84,5 балла;

3 (удовлетворительно) – за 63,0 – 74,5 баллов.

Если студент набрал менее 63 баллов, либо желает повысить полученную им автоматическим путем оценку, он сдает итоговый экзамен. Общая сумма баллов по экзаменационному билету при правильном и полном ответе на все вопросы равна 20. Принципиально неверный ответ на один из вопросов оценивается в «минус 2 балла», отказ от ответа на какой-либо вопрос оценивается в «минус 5 баллов». Полученные на экзамене баллы суммируются с набранными баллами по рейтингу за семестр, и оценка выставляется по представленной выше шкале (отклонение составляет оценка 3 (удовлетворительно), которая выставляется от минимального значения 51 балл).

Текущий контроль

Вариант входного теста на проверку остаточных знаний по химии

Входной тест предлагается студентам на первом практическом занятии по химии для проверки остаточных знаний по программе общего среднего образования, содержит преимущественно понятийный аппарат и задачи на основные законы стехиометрии. Тест содержит 10 вопросов, по каждому из которых предлагается 4 варианта ответов, и лишь один из них правильный. Время выполнения задания – не более 20 минут.

1. Относительная молекулярная масса алюминия хлорида равна:

Варианты ответов:

а) 27 г/моль; б) 133,5; в) 60,5 г/моль; г) 87,5.

2. Чистое вещество состоит из частиц:

Варианты ответов:

- а) одного и того же химического элемента;
- б) одного и того же химического элемента или разных химических элементов;
- в) разных химических элементов;
- г) простого или сложного вещества.

3. Морская вода – это:

Варианты ответов:

- а) простое вещество; б) сложное вещество; в) смесь простых веществ;
- г) многокомпонентный раствор.

4. Сокращенное ионное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействию:

Варианты ответов:

- а) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ с HCl ; б) HNO_3 с NaOH ;
 в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ с H_2SO_4 ; г) CH_3COOH с NH_4OH .

5. В растворе натрия карбоната среда:

Варианты ответов:

- а) кислотная; б) нейтральная; в) основная; г) солёная.

6. При взаимодействии меди с концентрированной серной кислотой образуются:

Варианты ответов:

- а) $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2$; б) $\text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; в) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{S}$; г) $\text{CuO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$.

7. В ряду $\text{N} - \text{P} - \text{As} - \text{Sb} - \text{Bi}$ неметаллические свойства:

Варианты ответов:

- а) усиливаются; б) остаются без изменения;
 в) ослабевают; г) превращаются в кислотные.

8. Гомологический ряд алканов:

Варианты ответов:

- а) C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5H_{12} ; б) C_2H_2 , C_3H_4 , C_4H_6 , C_5H_8 ; в) C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 , C_5H_{10} ; г) CH_4 , C_2H_8 , C_3H_{12} , C_4H_{16} , C_5H_{20} .

9. Высокомолекулярному соединению «полипропилен» соответствует мономер:

Варианты ответов:

- а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$; б) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; в) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$; г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$.

10. Атомное ядро состоит из:

Варианты ответов:

- а) протонов и электронов; б) нейтронов и электронов; в) нуклонов и электронов; г) протонов и нейтронов.

Вариант обучающего теста для закрепления знаний по теме «Основные химические понятия и законы химии»

Тест рассчитан на трудоемкость 0,5 академического часа (20 минут) и предлагается как упражнение для закрепления понятийного аппарата и навыков элементарных вычислений. Содержит три блока заданий: в блоках А и В необходимо выбрать правильные ответы (из предложенных вариантов ответов лишь один верный), а в блоке Б необходимо самостоятельно изыскать ответы и вписать их в задание.

А) Выберите правильный ответ (обведите его кружком).

1. Химическое вещество это:

Варианты ответов:

- а) смесь одинаковых или разных атомов;
 б) материя, обладающая физической массой;
 в) набор достаточного количества атомов, ионов, молекул для проявления их химических свойств;
 г) химический элемент или совокупность разных химических элементов.

2. Химическое соединение это:

Варианты ответов:

- а) совокупность одинаковых или разных атомов, объединенных химической связью;
 б) набор атомов или молекул, способных существовать в различных агрегатных состояниях;
 в) материальный объект, обладающий химическими свойствами;
 г) соединение химических веществ или химических элементов.

3. Сложные химические соединения состоят из:

Варианты ответов:

- а) набора простых веществ; б) атомов разных химических элементов;

в) смесей атомов или молекул; г) совокупности простых химических соединений.

4. Единица измерения количества вещества –

Варианты ответов:

а) молекула; б) атом; в) моль; г) химический эквивалент.

5. Одному молю ионов водорода эквивалентен:

Варианты ответов:

а) один атом водорода;

б) одна молекула кислорода;

в) один грамм одновалентных атомов или однозарядных ионов;

г) один моль любого химического вещества.

Б) Допишите необходимые слова (выражения, формулы).

1. Явление, когда одно и то же химическое соединение образует несколько химических _____, называется _____.

2. Относительная плотность _____ показывает, во сколько раз один газ _____ или _____ другого газа.

3. Постоянная Авогадро показывает, какое _____ содержится в 1 моле любого химического вещества.

4. Математическому выражению закона эквивалентов И. Рихтера соответствует формула _____.

5. Формула химического вещества K_2SO_4 показывает его стехиометрический состав, а именно: 1 моль этого вещества образован из _____ атомарного калия, 1 моля _____ и _____ атомарного кислорода.

В) Произведя соответствующие расчеты, установите правильный ответ.

1. Смешали 8 г серы с 20 г порошка железа. Смесь прокалили и в результате получили:

Варианты ответов:

а) 28 г железа сульфида в смеси с серой; б) 28 г железа сульфида в смеси с железом;

в) 28 г железа сульфида; г) 28 г серы и железа.

2. В 44 г диоксида углерода содержится атомов кислорода:

Варианты ответов:

а) $6,02 \cdot 10^{23}$; б) $12,04 \cdot 10^{23}$; в) 88 г; г) 44 моль.

3. Молекулярный кислород массой 1 г при нормальных условиях занимает объем:

Варианты ответов:

а) 22,4 л; б) 11,2 л; в) 0,7 л; г) 5,6 л.

4. Количество вещества эквивалентов фосфора, кислорода и брома в соединениях PH_3 , H_2O , KBr равны:

Варианты ответов:

а) 0,33 моль, 0,50 моль, 1,0 моль; б) 3,0 моль, 2,0 моль, 1,0 моль; в) 31 г/моль, 16 г/моль, 80 г/моль; г) 10 г/моль, 8 г/моль, 40 г/моль.

5. Аммиак NH_3 тяжелее водорода H_2 и легче азота N_2 , так как:

Варианты ответов:

а) $M_r(NH_3) = 17$; б) $D_{H_2} = 8,5$ и $D_{N_2} = 0,6$; в) $\omega(N) = 82\%$, $\omega(H) = 18\%$; г) $M(H_2) = 2$ г/моль; $M(N_2) = 28$ г/моль.

Вариант домашнего задания по теме «Природа химической связи в комплексных соединениях»

Домашнее задание содержит 10 вопросов комплексного характера, позволяющих закрепить полученные знания, развить навыки вычислений и определенную степень компетенций в поиске наиболее точного и короткого ответа. Общая трудоемкость задания – 2 академических часа (120 минут).

1. Определите заряды комплексообразователей, их координационные числа и дайте названия следующим комплексным соединениям: $K_2[PtCl_4(OH)_2]$; $[Ni(NH_3)_6]S_2O_3$; $[Cr(H_2O)_3F_3]$; $[Fe(H_2O)_6][HgI_4]$.

2. Составьте координационные формулы следующих комплексных соединений: а) аммония диамминотетратиоцианатохромат (3); б) акватриамминодихлорокобальта (3) хлорид; в) акватриамминодихлороалюминия триацетатоферрат (2); г) октакарбонилдиродий.

3. Из раствора изомера эмпирической формулы $CoBrSO_4 \cdot 5NH_3$ красно-фиолетового цвета не удаётся осадить бромид-ионы Br^- , но при действии ионами Ba^{2+} осаждается $BaSO_4$. В растворе другого изомера этой же эмпирической формулы, но красного цвета, наоборот, не удаётся осадить SO_4^{2-} - ионы, но действием $AgNO_3$ осаждается серебра бромид $AgBr$. Составьте координационные формулы изомеров комплексных соединений.

4. Из водного раствора, содержащего 0,04 моль комплексного соединения состава $PtCl_4 \cdot 3NH_3$ при добавлении серебра нитрата осаждается 0,04 моль серебра хлорида. Составьте координационную формулу комплексного соединения и назовите его.

5. Используя справочные данные, объясните, почему невозможна реакция между анионами $[Fe(CN)_6]^{3-}$ и NCS^- , но возможна реакция между анионами $[Fe(NCS)_6]^{3-}$ и CN^- . Напишите уравнение возможной реакции обмена.

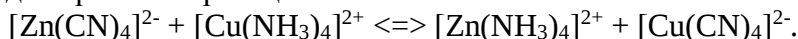
6. Из сочетания частиц Co^{3+} , NH_3 , NO_2^- и K^+ можно составить семь координационных формул комплексных соединений кобальта, одна из которых $[Co(NH_3)_6](NO_2)_3$. Составьте формулы других шести комплексных соединений кобальта.

7. Экспериментально установлено, что комплексный анион $[Ni(CN)_4]^{2-}$ проявляет диамагнитные свойства. Используя метод валентных связей, определите тип гибридизации атомных орбиталей при образовании этого иона.

8. Составьте энергетическую диаграмму образования связей в комплексе $Na_2[TiF_6]$.

9. С позиций теории поля лигандов о строении комплексных соединений объясните причину наличия окраски у всех комплексных соединений золота в степени окисления +3 и отсутствие окраски у комплексных соединений золота в степени окисления +1.

10. Сравнив константы нестойкости комплексных ионов, установите, в каком направлении будет протекать реакция обмена:



Рубежный контроль

Модульный контроль № 1

Задание включает в себя 10 вопросов теоретического и практического (решение задач) характера, в том числе:

1. Основные химические понятия - атом, молекула, количество вещества, газовые и стехиометрические законы.
2. Расчеты по химическим формулам и химическим уравнениям.
3. Расчеты химического эквивалента и молярной массы эквивалента вещества.
4. Строение атома и Периодический закон Д.И. Менделеева. Ядерные превращения.
5. Теория химической связи. Построение схем химических связей по методу валентных связей и методу молекулярных орбиталей.
6. Межмолекулярные взаимодействия. Комплексные соединения.
7. Энергетика химических процессов. Кинетические закономерности. Химическое и термодинамическое равновесие. Принцип Ле Шателье-Брауна.
8. Основные классы неорганических соединений. Взаимные превращения веществ.
9. Основные классы органических соединений. Классификация и номенклатура.
10. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионного баланса.

Модульный контроль осуществляется в аудитории, в присутствии преподавателя, вне учебного расписания, в течение одной академической пары.

Общая сумма баллов при правильном решении заданий модуля составляет 20.

Участие каждого студента в модульном рубежном контроле является **обязательным**.

Образец содержания заданий модуля №1

Модуль №1

Основные понятия и законы химии. Строение вещества. Основные классы неорганических и органических соединений. Общие закономерности протекания химических процессов. Окислительно - восстановительные системы

Вариант № n

1. Определите количество атомов азота в 17 г аммиака и в 17 моль аммиака.
2. При разложении 21 г карбоната двухвалентного металла выделилось 5,6 л оксида углерода (IV), измеренного при нормальных условиях. Установите формулу соли.
3. При взаимодействии 1,28 г металла с водой выделилось 380 мл водорода, измеренного при 21°C и давлении 104,5 кПа. Определите молярную массу эквивалента металла.
4. Объясните, почему элементы № 40 и № 50 расположены в одном периоде, одной группе, но в разных подгруппах. Обоснуйте Ваш ответ согласно квантовой теории строения атомов этих элементов.
5. Распределите молекулы MgO, HF, S₂, CO в порядке возрастания полярности связи в них. Объясните причины изменения полярности.
6. Определите заряд комплексообразователя в комплексном соединении K[AsClF₃]. Дайте название этому соединению.
7. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{Mg} \rightarrow \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg(NO}_3)_2 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Mg}.$$
8. Определите число веществ, изображенных при помощи следующих формул:
 а) CH₃ – CH = CH – CH₃; б) CH₃ – CH – CH₂ – CH₃; в) CH₃ – CH₂ ?

$$\begin{array}{ccc} & | & \\ & \text{CH}_3 & \\ & | & \\ & \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 & \end{array}$$
9. При разложении калия хлората по реакции

$$\text{KClO}_3 (\text{к}) \rightarrow \text{KCl} (\text{к}) + 1\frac{1}{2}\text{O}_2 (\text{г})$$
 образовалось 4,48 л (н. у.) газообразного кислорода. Определите выделившееся при этом количество энергии.
10. Уравняйте методом электронно-ионного баланса следующую окислительно-восстановительную реакцию:

$$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$

8.2.2. Модульный контроль № 2

Задание включает в себя 10 вопросов теоретического и практического (решение задач) характера, в том числе:

1. Способы выражения состава раствора.
2. Законы Рауля и Вант-Гоффа (коллигативные свойства растворов).
3. Водородный показатель pH, произведение растворимости ограниченно растворимых соединений.
4. Равновесие в растворах электролитов. Сильные и слабые электролиты.
5. Гидролиз. Уравнения гидролиза: простого, сложного, ступенчатого.
6. Буферные системы. Механизм буферного действия.
7. Коллоидные системы. Строение коллоидной мицеллы.

8. Гальванический элемент. Определение электродного потенциала и ЭДС.
9. Электролиз в растворах электролитов. Выход вещества по току.
10. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.

Модульный контроль осуществляется в аудитории, в присутствии преподавателя, вне учебного расписания, в течение одной академической пары.

Общая сумма баллов при правильном решении заданий модуля составляет 20.

Участие каждого студента в модульном рубежном контроле является **обязательным**.

Образец содержания заданий модуля № 2

Модуль №2

Теория растворов. Истинные и коллоидные растворы. Электрохимические системы и процессы

Вариант № n

1. Рассчитайте, какими будут массовая доля и молярная концентрация азотной кислоты в растворе, если к 40 мл раствора азотной кислоты с массовой долей 96% (плотность раствора 1,50 г/мл) прилить 30 мл раствора кислоты с массовой долей HNO_3 48% (плотность 1,30 г/мл). Полученный после смешивания раствор имеет плотность 1,45 г/мл.

2. Массовая доля неэлектролита в водном растворе равна 63%. Рассчитайте молярную массу этого неэлектролита, если при температуре 20° С давление водяного пара над раствором (Р) равно 1399,40 Па. Давление паров воды (P_0) при данной температуре равно 2335,42 Па.

3. Даны уравнения двух реакций:



Определите, какая из этих реакций идет в прямом направлении, а какая - в обратном. Обоснуйте Ваше решение уравнениями в ионном виде.

4. Определите концентрацию ионов H^+ и pH раствора муравьиной кислоты HCOOH , для которой константа диссоциации равна $1,8 \cdot 10^{-4}$, а степень диссоциации 3%.

5. Для оценки степени кислотности (pH) раствора сероводорода студент записал следующие уравнения реакций: $\text{H}_2\text{S} = 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-}$; $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$. Студент сделал вывод, что среда в растворе стала основная (pH > 7). Найдите ошибки в его рассуждениях.

6. Опишите механизм буферного действия системы, состоящей из равных объемов одинаковой концентрации растворов муравьиной кислоты (HCOOH) и натрия формиата (HCOONa).

7. Зо́ль серебра иодида AgI получен при добавлении к 0,02л 0,01Н раствора KI 0,028л 0,005Н раствора AgNO_3 . Определите заряд частиц полученного гидрофобного золя и напишите формулу его мицеллы.

8. Составьте гальванический элемент, образованный железным и свинцовым электродами, погруженными в 0,005 М растворы их солей. Рассчитайте ЭДС этого элемента и напишите схемы электродных процессов.

Справочные данные: $\varphi^\circ_{\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}} = -0,44 \text{ В}$; $\varphi^\circ_{\text{Pb}/\text{Pb}^{2+}} = -0,13 \text{ В}$.

9. Для получения 1м³ хлора при электролизе водного раствора никеля хлорида было пропущено через раствор 2423 А·ч электричества. Определите выход хлора по току. Приведите полную схему электролиза раствора NiCl_2 с применением графитовых электродов.

10. Объясните причину глубокой коррозии железа при нарушении его защиты в виде луженого (оловянного) покрытия.

Итоговый контроль

Итоговый (выходной) тестовый контроль

Проводится в конце семестра в период зачетной сессии и является обязательным для допуска студента к сдаче экзамена по химии. Тест включает 30 вопросов, охватывающих все разделы рабочей программы. Для каждого вопроса студенту предлагается 4 варианта ответа, он должен выбрать один из них. Ответы составлены таким образом, что среди них нет ни одного заведомо ложного, хотя абсолютно правильным является лишь один. Только тот из студентов, кто понял суть задания и знает его теоретическую и практическую базу, может увидеть отличия в предлагаемых вариантах и найти правильный ответ.

На выполнение всего задания отводится 2 академических часа. Компьютерная программа обработки результатов тестирования составлена таким образом, что по окончании тестирования студент может узнать не только полученную им сумму баллов (тест оценивается максимальным количеством баллов 20), но и увидеть, на какие вопросы им даны неверные ответы.

Предлагаемые задания учитывают минимально необходимые знания по предмету для получения положительной оценки.

Образец итогового (выходного) теста

Выходной тест для студентов инженерных нехимических направлений Вариант № n

Задание 1

Правильные химические понятия присутствуют в следующем наборе

Варианты ответов:

- а) молекулы хлорида натрия, воздуха, аргона;
- б) атомы гелия, кислорода, железа;
- в) оксиды Al_2O_3 и Fe_2O_3 состоят из молекул алюминия, железа и кислорода;
- г) молекулы аммиака и уксусной кислоты состоят из атомов N_2 , H_2 и C_2 , H_2 , O_2 .

Задание 2

Объемы газов кислорода и азота, вступившие в реакцию получения 4 моль эквивалентов оксида азота (4), равны соответственно (н.у.):

Варианты ответов:

- а) 11,2 л O_2 и 22,4 л N_2 ;
- б) 5,6 л O_2 и 2,8 л N_2 ;
- в) 22,4 л O_2 и 11,2 л N_2 ;
- г) 2,8 л O_2 и 5,6 л N_2 .

Задание 3

При взаимодействии 1 л неизвестного газа с 2 л кислорода образуется 2 л диоксида углерода и 1 л азота. Формула неизвестного газа:

Варианты ответов:

- а) C_2N_2 ;
- б) CN_2 ;
- в) C_2N_4 ;
- г) C_3N_4 .

Задание 4

Отрицательные ионы элементов имеют электронные конфигурации:

$1s^2 2s^2 2p^6 (e^-)$; $1s^2 2s^2 2p^6 (e^{2-})$; $[Ar] 3d^{10} 4s^2 3p^6 (e^{3-})$. Эти элементы:

Варианты ответов:

- а) фтор, кислород, мышьяк;
- б) неон, аргон, криптон;
- в) натрий, магний, рубидий;
- г) неон, кислород, селен.

Задание 5

При бомбардировке α -частицами ядра изотопа урана-238 оно превращается в ядро изотопа

Варианты ответов:

- а) полония;
- б) нептуния;
- в) плутония;
- г) америция.

Задание 6

Молекулы SbH_3 и BH_3 в результате гибридизации s- и p- орбиталей внешнего энергетического уровня имеют пространственную структуру ...

Варианты ответов:

- а) пирамидальную; б) плоскую треугольную;
в) пирамидальную и плоскую треугольную соответственно; г) тетраэдрическую.

Задание 7

В системе полярных молекул наблюдаются следующие виды взаимодействий:

Варианты ответов:

- а) ориентационное; б) ориентационное и индукционное;
в) ориентационное и дисперсионное; г) индукционное и дисперсионное.

Задание 8

Комплексному соединению «триаминотрихлоридоплатины (4) хлорид» соответствует следующая координационная формула:

Варианты ответов:

- а) $(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_6]$; б) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}_4$; в) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]\text{Cl}$; г) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_4]$.

Задание 9

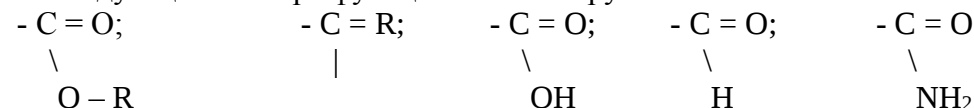
В ряду неорганических соединений HCl , HCN , HCOOH , NH_4OH , HNO_3 «лишним» веществом является:

Варианты ответов:

- а) NH_4OH ; б) HCOOH ; в) HNO_3 ; г) HCN .

Задание 10

Из следующего набора функциональных групп -



класс сложных эфиров определяет группа:

Варианты ответов:

- а) – CONH_2 ; б) – CHO ; в) – COOH ; г) – COOR .

Задание 11

Металлические свойства элементов в ряду $\text{Na} - \text{Mg} - \text{Al} \dots$

Варианты ответов:

- а) уменьшаются, так как уменьшается атомный радиус;
б) усиливаются, так как увеличивается число валентных электронов;
в) изменяются периодически, так как возрастает заряд ядра;
г) не изменяются, так как в атомах одинаковое число электронных слоёв.

Задание 12

Для фосфора не является характерной степень окисления, равная:

Варианты ответов:

- а) +1; б) -3; в) +3; г) +5.

Задание 13

Если в газовой смеси между веществами нет химического взаимодействия, то общее давление газовой смеси равно:

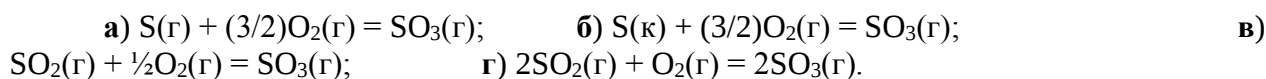
Варианты ответов:

- а) отношению массы одного из газов к массе всей газовой смеси;
б) произведению парциального давления любого газа в смеси на его объём;
в) отношению количества вещества одного из компонентов газовой смеси к объёму всей смеси;
г) сумме парциальных давлений её компонентов.

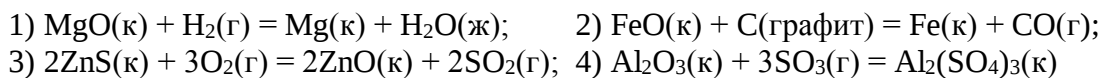
Задание 14

Стандартная энтальпия образования $\text{SO}_3(\text{г})$ равна $-395,2$ кДж/моль и она численно соответствует следующему уравнению реакции:

Варианты ответов:

**Задание 15**

Из перечисленных реакций химических процессов при стандартных состояниях всех веществ



самопроизвольно протекает только ...

Варианты ответов:

- а) процесс № 1; б) процесс № 2; в) процесс № 3; г) процесс № 4.

Задание 16

При смешивании 1 моля вещества А с 1 молем вещества В в некотором объёме к моменту установления равновесия обратимой реакции $A(г) + B(г) \rightleftharpoons 2D(г)$ образовалось 0,8 моль вещества D. Константа равновесия K_C этой реакции равна:

Варианты ответов:

- а) 1,62; б) 1,34; в) 1,17; г) 1,78.

Задание 17

Адсорбцией называется гетерофазный процесс ...

Варианты ответов:

- а) равновесного изменения концентрации раствора;
 б) испарения или конденсации жидкости;
 в) поглощения вещества всей поверхностью более конденсированного сорбента;
 г) кристаллизации или кипения раствора.

Задание 18

Реакция первого порядка $A = B + C$ протекает с константой скорости, равной $5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$ при начальной концентрации вещества А, равной 0,2 моль/л. Через 1 час после начала процесса его скорость составит (моль/л·с):

Варианты ответов:

- а) $8,5 \cdot 10^{-6}$; б) 0,17; в) 0,03; г) $4,0 \cdot 10^{-5}$.

Задание 19

Растворы всегда замерзают при более низких температурах, чем чистые растворители, так как ...

Варианты ответов:

- а) растворённое вещество понижает тепловой эффект процесса растворения;
 б) давление насыщенного пара над жидкостью не зависит от концентрации раствора, а над твёрдой фазой – зависит;
 в) давление паров растворителя над жидким раствором и над твёрдой его фазой уравнивается при более низкой температуре;
 г) молекулы растворённого вещества препятствуют затвердеванию молекул растворителя.

Задание 20

Для приготовления 2 л 0,05 М раствора меди (2) сульфата потребуется безводной соли $CuSO_4$:

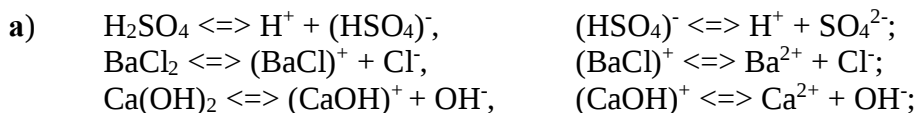
Варианты ответов:

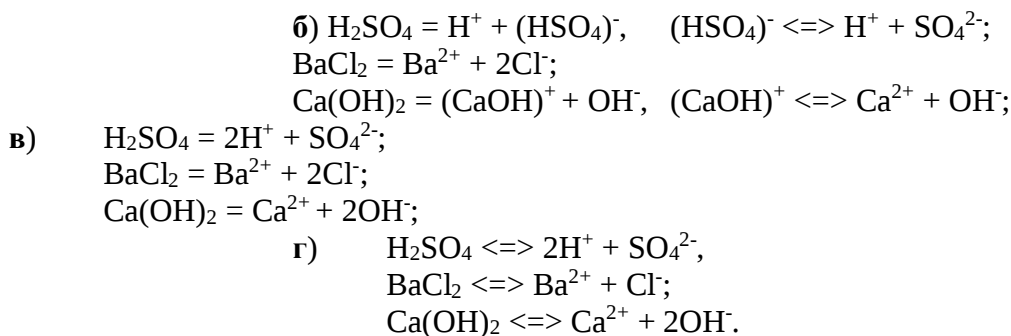
- а) 160 г; б) 16 г; в) 32 г; г) 64 г.

Задание 21

Диссоциации электролитов H_2SO_4 , $BaCl_2$, $Ca(OH)_2$ соответствуют следующие уравнения реакций:

Варианты ответов:





Задание 22

В растворах кислот серной H_2SO_4 и угольной H_2CO_3 с одинаковой концентрацией величина pH будет

Варианты ответов:

а) больше в растворе H_2SO_4 , так как это сильный электролит, он по 1-й ступени диссоциирует полностью и частично по 2-й ступени, увеличивая тем самым концентрацию ионов H^+ в растворе, а значит, и pH;

б) больше в растворе H_2CO_3 , так как это слабый электролит, диссоциирует в незначительной степени даже по первой ступени;

в) больше в растворе H_2SO_4 , так как это сильная кислота, она смещает равновесие диссоциации воды в сторону ионов H^+ , что увеличивает pH;

г) иметь одинаковое значение, так как обе кислоты являются двухосновными.

Задание 23

Уравнения гидролиза натрия силиката Na_2SiO_3 по всем возможным ступеням и выражения для констант гидролиза по этим ступеням будут иметь следующий вид:

Варианты ответов:

а) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 = 2\text{Na}^+ + \text{SiO}_3^{2-}$ - диссоциация полная необратимая в одну ступень, $\text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSiO}_3^- + \text{OH}^-$ - 1-я ступень гидролиза, его константа равна

$$k_{g1} = [\text{HSiO}_3^-] \cdot [\text{OH}^-] / [\text{SiO}_3^{2-}] = k_w / k_{d2}(\text{H}_2\text{SiO}_3);$$

$\text{HSiO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{OH}^-$ - 2-я ступень гидролиза, его константа равна

$$k_{g2} = [\text{H}_2\text{SiO}_3] \cdot [\text{OH}^-] / [\text{HSiO}_3^-] = k_w / k_{d1}(\text{H}_2\text{SiO}_3);$$

б) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SiO}_3$ - гидролиз обратимый равновесный,

$$k_g = [\text{NaOH}]^2 \cdot [\text{H}_2\text{SiO}_3] / [\text{Na}_2\text{SiO}_3] \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2 = k_d(\text{к-ты}) / k_d(\text{соли});$$

в) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaOH} + \text{NaHSiO}_3$ - 1-я ступень гидролиза, его константа

$$k_{g1} = [\text{NaOH}] \cdot [\text{NaHSiO}_3] / [\text{Na}_2\text{SiO}_3] = k_d(\text{осн}) / k_d(\text{соли}),$$

$\text{NaHSiO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{NaOH}$ - 2-я ступень гидролиза, его константа

$$k_{g2} = [\text{H}_2\text{SiO}_3] \cdot [\text{NaOH}] / [\text{NaHSiO}_3] = k_d(\text{соли}) / k_d(\text{к-ты});$$

г) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 = 2\text{Na}^+ + \text{SiO}_3^{2-}$ - 1-я ступень гидролиза, его константа

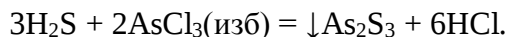
$$k_{g1} = [\text{Na}^+]^2 \cdot [\text{SiO}_3^{2-}] / [\text{Na}_2\text{SiO}_3];$$

$\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{OH}^-$ - 2-я ступень гидролиза, его константа

$$k_{g2} = [\text{H}_2\text{SiO}_3] \cdot [\text{OH}^-]^2 / [\text{SiO}_3^{2-}].$$

Задание 24

Гидрофобный золь мышьяка (3) сульфида получен пропусканием избытка мышьяка (3) хлорида AsCl_3 в раствор сероводородной кислоты H_2S . Ядро коллоидной частицы образуется по уравнению



Формула мицеллы имеет следующий вид:

Варианты ответов:

а) $\{[\text{m}(\text{As}_2\text{S}_3) \cdot n\text{As}^{3+} \cdot 3(n-x)\text{Cl}^- \cdot y\text{H}_2\text{O}]^{3x+} + 3x\text{Cl}^- \cdot z\text{H}_2\text{O}\}$;

б) $\{[\text{m}(\text{As}_2\text{S}_3) \cdot 3n\text{Cl}^- \cdot (n-x)\text{As}^{3+} \cdot y\text{H}_2\text{O}]^{3x-} + x\text{As}^{3+} \cdot z\text{H}_2\text{O}\}$;

в) $\{[\text{m}(\text{As}_2\text{S}_3) \cdot n\text{AsCl}_3 \cdot (n-x)\text{Cl}^- \cdot y\text{H}_2\text{O}]^{x-} + x\text{H}^+ \cdot z\text{H}_2\text{O}\}$;

г) $\{[\text{m}(\text{As}_2\text{S}_3) \cdot n\text{HS}^- \cdot (n-x)\text{H}^+ \cdot y\text{H}_2\text{O}]^{x-} + x\text{H}^+ \cdot z\text{H}_2\text{O}\}.$

Задание 25

Общая сумма коэффициентов в уравнении реакции
 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ равна:

Варианты ответов:

- а) 7; б) 13; в) 44; г) 26.

Задание 26

В электрохимии катодом называют электрод, на котором происходит процесс ...

Варианты ответов:

- а) выделения газообразного продукта; б) осаждения твёрдой фазы;
 в) восстановления вещества; г) окисления вещества.

Задание 27

Физический смысл постоянной Фарадея заключается в том, что F

Варианты ответов:

- а) показывает количество элементарных зарядов, содержащихся в одном моле вещества;
 б) равна произведению постоянной Авогадро N_A на постоянную Ридберга R;
 в) равна 96 500 моль/К;
 г) показывает количество электричества, перенесенное одним молем электронов за одну секунду через один квадратный метр поверхности проводника.

Задание 28

Коррозией называют

Варианты ответов:

- а) процесс окисления поверхности металла под действием влаги без доступа воздуха;
 б) ржавление железа под действием кислорода воздуха при низкой температуре;
 в) процесс разрушения металла (сплава) в результате химического взаимодействия с окружающей средой;
 г) потемнение поверхности металла при соприкосновении с другими металлами.

Задание 29

Присутствие катиона NH_4^+ в смеси с катионами K^+ , Cu^{2+} , Mg^{2+} можно доказать, используя в качестве реагента

Варианты ответов:

- а) реактив Чугаева ($\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2$);
 б) реактив Несслера ($\text{K}_2[\text{HgI}_4] + \text{KOH}$);
 в) раствор $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$;
 г) раствор H_2S .

Задание 30

Объёмное титрование является методом количественного анализа, основанным на

Варианты ответов:

- а) взвешивании точной навески неизвестного вещества и её растворении в заданном объёме растворителя;
 б) добавлении по каплям к раствору с неизвестной концентрацией точного объёма раствора с известной концентрацией;
 в) определении точки эквивалентности растворов с участием индикаторов;
 г) определении концентрации исследуемого раствора по его эквивалентному взаимодействию с заданным объёмом другого раствора с точно известной концентрацией.

Перечень вопросов к экзамену по химии для студентов АТФ аграрных специальностей

1. Роль химии в познании природы. Основные химические понятия; элемент, атом, количество вещества, эквивалент, массовое число, молярная масса, молярная масса эквивалента (эквивалентная масса).
2. Атомно-молекулярное учение о составе вещества. Эволюция этого учения.
3. Основные законы химии. Закон сохранения массы и энергии. Уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава. Дальтонида и бертоллиды. Закон кратных отношений.
4. Закон эквивалентов. Эквивалент элемента. Эквивалент соединения. Эквивалентная масса.

5. Газовые законы. Закон простых объемных отношений. Закон Авогадро. Следствия закона Авогадро. Молярный объем газа. Определение молекулярной массы газа по его относительной плотности.
6. Термохимия. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Теплота и работа. Первый закон термодинамики.
7. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него.
8. Энтропия и свободная энергия системы. Направление самопроизвольного протекания химической реакции.
9. Доказательства сложности атомов. Открытие явления радиоактивности А. Беккерелем. α , β , γ -лучи. Первоначальные теории строения атомов. Физический смысл порядкового элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева. Закон Мозли.
10. Основные положения квантовой теории строения атома. Двойная природа электрона. Уравнение Луи де Бройля.
11. Строение электронных уровней в атоме. Квантовые числа, их физический смысл. Электронные формулы. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского.
12. Закон периодического изменения свойств элементов и их соединений Д.И. Менделеева. Его физический смысл. Развитие теории периодичности.
13. Структура Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Распределение элементов по периодам, группам, электронным семействам. Обзор закономерностей выражаемых периодической системой.
14. Периодичности атомов элементов. Атомные радиусы. Понятие об энергии ионизации, сродстве к электрону. Электроотрицательность атомов. Степень окисления.
15. Типы химической связи: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная. Примеры соединений с различным типом связи.
16. Механизм образования ковалентной химической связи по методу валентных связей. Сигма- и пи-электронное взаимодействие. Примеры.
17. Свойства ковалентной химической связи: длина, энергия, насыщенность, направленность. Гибридизация электронных орбиталей и геометрическая формула молекулы.
18. Межмолекулярное взаимодействие: водородная и металлическая связи, ван-дер-ваальсовы силы. Примеры соединений с указанными взаимодействиями.
19. Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Кинетическое уравнение. Константа скорости химической реакции.
20. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гофа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
21. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм каталитического действия. Биокатализаторы, механизм их работы и роль в живых организмах.
22. Химическое равновесие. Закон действующих масс и константа равновесия. Смещение химического равновесия в гомогенных и гетерогенных процессах. Принцип Ле-Шателье.
23. Общая характеристика растворов. Растворители. Теория растворения. Факторы, влияющие на процесс растворения.
24. Способы выражения раствора (массовая и молярная доля, молярность, нормальность, молярность, титр).
25. Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Уравнение диссоциации. Ступенчатая диссоциация.
26. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации: природа растворителя, природа растворенного вещества, концентрация раствора, наличие одноименных ионов..
27. Ионные уравнения реакции. Примеры.
28. Диссоциация воды. Водородный показатель, значение pH среды в природных процессах.
29. Теория индикаторов.
30. Явление гидролиза солей при растворении. Простой, ступенчатый, полный гидролиз. Уравнение гидролиза.

31. Гидролиз соли по анионному типу. Уравнение гидролиза. Степень и константа гидролиза. Примеры.
32. Гидролиз соли по катионному типу. Уравнение гидролиза. Константа и степень гидролиза. Примеры. Понятие о константе и степени гидролиза. Взаимосвязь $K_{\text{гидр}}$ и h .
33. Гидролиз соли по катионно-анионному типу. Уравнение гидролиза. Константа и степень гидролиза. Примеры.
34. Окислительно-восстановительные процессы, их значение в живом организме. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительные реакции.
35. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и метод полуреакций.
36. Комплексные соединения. Определение комплексных соединений, основные положения координационной теории. Номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексов в водных растворах.
37. Химическая связь в комплексных соединениях. Изомерия комплексных соединений. Константы устойчивости комплексов. Взаимосвязь константы нестойкости и константы устойчивости комплексов. Применение комплексных соединений.
38. Общая характеристика S-элементов по их положению в Периодической системе. Примеры S-элементов, широко используемых в сельском хозяйстве.
39. Общая характеристика p-элементов по их положению в периодической системе. Типичные представители p-элементов, широко применяемых в сельском хозяйстве.
40. Кислород и сера, их роль в жизнедеятельности организмов. Химические свойства и применение в сельском хозяйстве.
41. Галогены. Положение в Периодической системе. Строение, свойства. Кислородные производные галогенов. Применение в сельском хозяйстве.
42. Углерод и кремний как основа жизни. Особенности строения и свойства. Соединения на основе углерода и кремния.
43. Азот. Особенности строения и химические свойства. Биологическая роль. Аммиак, соли аммония, азотная кислота, азотные удобрения.
44. Общая характеристика d-элементов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева. Значение микроэлементов (переходных металлов) в питании растений и животных.
45. Общая характеристика f-элементов по их положению в Периодической системе. Значение редкоземельных элементов и их применение.
46. Основные классы неорганических соединений. Строение. Номенклатура. Типичные представители.
47. Строение, способы получения, химические свойства оксидов.
48. Строение, способы получения, химические свойства солей. Классификация солей (нормальные, кислые, основные, двойные и комплексные).
49. Строение, способы получения, химические свойства оснований. Номенклатура, применение оснований.
50. Строение, способы получения, химические свойства кислот. Номенклатура и применение.

Письменная контрольная работа студентов – заочников

Студенты заочной формы обучения в процессе изучения курса химии выполняют одну письменную контрольную работу. К ее выполнению можно приступать только после самостоятельного усвоения теоретического материала и получения навыков решения типовых задач. Задачи и упражнения контрольной работы, равно как и ответы на теоретические вопросы, должны быть коротко, но логично обоснованы.

Всего в работе предусмотрено 20 заданий (по одному из каждой темы учебной программы и три задания комплексных, охватывающих все разделы). Вариант контрольной работы каждого студента определяется двумя последними цифрами номера его зачетной книжки или студенческого билета. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, либо в виде эклектики заданий нескольких вариантов, преподавателем не проверяется и не засчитывается.

К защите контрольной работы допускается студент, правильно выполнивший не менее 65 % заданий (13 из 20 возможных). Если контрольная работа преподавателем не оценена положительно, ее нужно выполнить вторично, с учетом отмеченных при проверке или на защите замечаний, и выслать в адрес учебного заведения (методисту по заочному обучению) вместе с ранее не зачтенной работой.

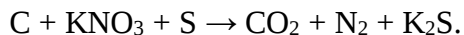
Образец письменной контрольной работы по химии студента-заочника

1. Определите молярную массу вещества и массу одной его молекулы, если при температуре 340 К и давлении $1,01 \cdot 10^5$ Па 0,24 г этого вещества занимают объем 0,087 л.
2. Вычислите объем газообразного водорода (при нормальных условиях), который потребуются для получения количества вещества эквивалентов аммиака, равного 4 моль.
3. Проанализируйте электронную конфигурацию и составьте электронную и графическую формулы атома брома. Определите, сколько электронных пар и сколько неспаренных электронов в атоме брома, и какие орбитали они занимают.
4. Используя сокращенную запись ядерной реакции $^{239}\text{Pu}(2\alpha, 3n)^{244}\text{Cf}$, составьте её полное уравнение. Можно ли отнести этот тип превращения к естественной радиоактивности?
5. Объясните, почему существует соединение пентафторид фосфора PF_5 , но никогда не образуется пентафторид азота NF_5 .
6. Из раствора комплексной соли $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$ серебра нитрат осаждает весь хлор в виде серебра хлорида, а из раствора соли $\text{PtCl}_4 \cdot 3\text{NH}_3$ – только $\frac{1}{4}$ часть входящего в её состав хлора. Определите строение этих комплексных соединений, составьте их координационные формулы, укажите координационное число и заряд атома платины в каждой из них.
7. Если заменить автомобиль мощностью 40 кВт, работающий на бензине (условного состава C_8H_{18}) с КПД 20%, на электромобиль на топливных элементах, работающий на том же топливе, но с КПД 40%, то объем выбрасываемого CO_2 снизится. Определите величину снижения объема CO_2 (при н.у.) на расстоянии в 120 км, если обе машины двигаются со скоростью 60 км/ч.
8. Определите, при какой температуре (298 или 473 К) термодинамически выгоднее проводить следующую реакцию:

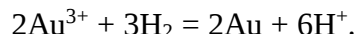
$$\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{т}) + 2\text{CO}_2(\text{г}) = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{т}),$$
если $\Delta G^0_{298} = -467$ кДж/моль, а $\Delta G^0_{473} = -405$ кДж/моль. Зависимостью ΔH^0 и ΔS^0 от температуры можно пренебречь.
9. Химическое равновесие реакции разложения оксидхлорида углерода

$$\text{COCl}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{Cl}_2$$
установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ (моль/л): $C_{\mu}(\text{COCl}_2) = 10$; $C_{\mu}(\text{CO}) = 2$; $C_{\mu}(\text{Cl}_2) = 4$. В равновесную систему добавили хлор в количестве 4 моль/л. Определите новые равновесные концентрации реагирующих веществ после смещения химического равновесия в системе.
10. В электрохимических аккумуляторах в качестве электролита применяется 34%-й раствор серной кислоты (плотность раствора $\rho = 1,255$ г/см³). Рассчитайте объемы воды и купоросного масла (концентрированной 94%-й H_2SO_4 , $\rho = 1,840$ г/см³), необходимые для приготовления 2 л такого электролита.
11. Концентрация ионов водорода в 0,005 М растворе угольной кислоты равна $4,25 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Определите константу диссоциации угольной кислоты по первой ступени.
12. Сравните растворимость кальция карбоната CaCO_3 в воде и в 0,005 М растворе кальция хлорида CaCl_2 при 293 К.
13. Вычислите pH и буферную ёмкость по отношению к HCl раствора, полученного при смешивании 1,2 л 1,2 М раствора уксусной кислоты и 0,6 л 0,6 М раствора натрия ацетата.
14. Золь берлинской лазури можно получить при взаимодействии неэквивалентных количеств разбавленных растворов железа (3) хлорида и калия феррицианата $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Напишите формулы мицелл гидрофобных зольей, имея в виду, что комплексные ионы подвергаются гидратации с такой же силой, как и простые.

15. Составьте уравнение реакции горения черного пороха, считая, что процесс горения протекает по схеме:



16. Установите, как должен быть составлен гальванический элемент, чтобы в нем протекала реакция



Составьте схему работы такого гальванического элемента и рассчитайте его стандартную ЭДС.

17. Железо покрыто хромом для защиты от коррозии. Определите, какой из металлов будет разрушаться в случае нарушения поверхностного слоя покрытия в атмосфере промышленного района (влажный воздух содержит пары CO_2 , H_2S , SO_2 и др. газов). Составьте схему происходящего процесса коррозии.

18. Объясните принципиальные различия между термопластичными и термореактивными полимерами. Дайте характеристику их состава и применения в строительстве.

19. Определите, во сколько раз необходимо разбавить сточную воду, содержащую 0,001 моль/л катионов ртути Hg^{2+} , чтобы её можно было сливать в реку Днестр.

20. К общепланетарным явлениям относится «парниковый эффект». Объясните, чем он вызван и какие пути снижения «парникового эффекта» Вы знаете.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Хомченко Г.И. Цитович Н.К. “Неорганическая химия” М. 1988г.
2. Некрасов Б.В. “Основы общей химии” М. “Химия” 1973 г.
3. Ахметов Н.С. “Общая и неорганическая химия” М. 1998 г.
4. Глинка Н.Л. “Общая химия” Л. 1988 г. Глинка Н.Л. “Сборник задач и упражнений по общей химии” Л. 1988 г
5. Алексеев В.Н. Качественный анализ. М.: Химия, 1972.
6. Алексеев В.Н. Количественный анализ. М.: Химия, 1972.
7. Алимарин И.П. Ушакова Н.Н. Справочное пособие по аналитической химии. М.: Изд-во МГУ, 1975
8. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 ч. М.: Дрофа, 2003
9. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Изд-во МГУ, 1984
10. Логинов Н.Я., Воскресенский А.Г., Солодкин И.С. Аналитическая химия. М.: Просвещение, 1975.

8.2. Дополнительная литература

1. Бомешко Е.В. Курс лекций по химии: Учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения инженерных (нехимических) направлений и специальностей высших учебных заведений. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2010. – 536 с.
2. Коровин Н.В. Общая химия: Учебник для технологических направлений и специальностей вузов. – М.: Высш. шк., 2006. - 557 с.
3. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: Учебник для технических вузов. – М.: Дрофа, 2002. – 447 с.
4. Коржуков Н.Г. Общая и неорганическая химия: Учебное пособие.- М.: «МИСИС»: ИНФРА - М., 2004. – 511 с.
5. Гузей Л.С. , Кузнецов В.Н., Гузей А.С. Общая химия: Учебник для вузов. - М.: Изд-во МГУ, 1999. – 332 с.
6. Угай А.Я. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2002. – 431 с.
7. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: Учебник для химико-
8. технологических вузов. - М.: Высш. шк., 2002. – 743 с.
9. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Химия, 1989.

10. Крешков А.П. Основы аналитической химии. М.: Химия. в 2 т., 1970.
11. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. М.: Высшая школа, 1982
12. Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии: В 2 ч. М.: Мир, 1979.
13. Фриц Дж., Шенк Г. Количественный анализ. М.: Мир, 1978
14. Цитович И.К. Курс аналитической химии. М.: Высшая школа, 1985
15. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л.А. Аналитическая химия. Лабораторный практикум. М., Дрофа, 2006
16. Васильев В.П., Кочергина Л.А., Орлова Т.Д. Аналитическая химия. Сборник задач и упражнений. М., Дрофа, 2004

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Поисковые системы на Интернет-ресурсах.

8.4. Методические указания и материалы, изданные в ПГУ.

1. Бомешко Е.В. Курс лекций по химии: Учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения инженерных (нехимических) направлений и специальностей высших учебных заведений. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2010. – 536 с.
2. Ильичева П.Г. Шульман А.И., Вартан Н.Е. Общая и неорганическая химия. Химические элементы и их соединения. Методические указания по проведению лабораторного практикума Тирасполь, 2011, 179 стр.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Кафедра химии и методики преподавания химии, расположенная в г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 81 (корпус В, 4-й этаж) располагает лабораториями для проведения лабораторных, практических занятий, коллоквиумов по общей и неорганической химии. Лекционные залы оснащены компьютерной техникой, проекционными средствами, экранами для обеспечения демонстрации необходимых материалов.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Самостоятельная работа студентов составляет не менее 50% от общей трудоемкости дисциплины и является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность студента, его мировоззрение и культуру безопасности, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Цели самостоятельной работы.

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Организация самостоятельной работы.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в выполнении домашнего задания, в проведении реферативного исследования, расчетно-графической работы, в подготовке к лабораторному практикуму, семинарам, практическим занятиям, к рубежным контролям, экзамену.

Рабочая программа составлена с учетом Федеральных Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по специальности: **36.05.01. Ветеринария** (Приказ МОН РФ № 962 от 03.09 2015 года).

11. Технологическая карта дисциплины ХИМИЯ

Курс I. семестр I

Преподаватель – *ст.препод. Л.А Тихоненкова*

Преподаватели, ведущие практические занятия *ст.препод. Л.А Тихоненкова*

Кафедра *Химии и методики преподавания химии ЕГФ*

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной рейтинговой оценке, рассчитываемой по всем дисциплинам **4 з. е.**

Наименование дисциплины / курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, специалитет магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г)	Количество зачетных единиц / кредитов	
ХИМИЯ	бакалавриат	Б. 2	4 з. е.	
Смежные дисциплины по учебному плану (перечислить):				
Физика, Математика, ОБЖ, Материаловедение, Ботаника				
ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ				
(входной рейтинг-контроль, проверка «остаточных» знаний по смежным дисциплинам)				
Тема, задание или мероприятие входного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Входной рейтинг-контроль «остаточных» знаний по школьному курсу химии	Тест письм.	Ауд.	2,5	5,0
Итого:			2,5	5,0
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ				
(проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Модуль № 1. Основные понятия и законы химии. Строение вещества. Основные классы неорганических и органических соединений. Общие закономерности протекания химических процессов.	Письм.	Ауд.	5,0	20,0
Модуль № 2. Теория растворов. Истинные и коллоидные растворы. Электрохимические системы и процессы. Окислительно - восстановительные реакции. Проблемы экологии.	Письм.	Ауд.	5,0	20,0
Домашнее задание – всего 12 по всем разделам курса	Письм.	Вне ауд.	5,0	20,0
Реферативное исследование – 1 или 2 по выбору с последующим докладом на семинаре или конференции	Письм. и устно	Вне ауд. и ауд.	5,0	10,0
Расчетно-графическая работа по заданию преподавателя	Графич.	Вне ауд.	5,0	10,0
Лабораторные работы и задания по практическим занятиям	Письм. и устно	Вне ауд. и ауд.	10,0	10,0
Обучающее тестирование	Письм.	Ауд.	2,5	5,0
Итого (с учетом входного тестирования):			35,0	100,0
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ				
Тема, задание или мероприятие дополнительного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Выходной (итоговый) тест	Письм.	Ауд.	10,0	30,0

Тематическая контрольная работа	Письм.	Ауд.	5,0	10,0
Тематический тестовый контроль	Письм.	Ауд.	5,0	10,0
Итого:			20,0	50,0
ИТОГО максимум:			55,0	100,0

Необходимый минимум для получения итоговой оценки 63 балла, для допуска к итоговой аттестации - 55 баллов.

Лист контрольных мероприятий

Дисциплина **Химия неорганическая и аналитическая**

Направления

Курс **1**

Семестр **1**

Таблица. Начисление кредитов за выполнение учебного плана по видам деятельности

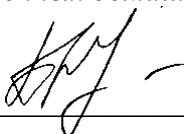
Виды мероприятий	Баллы		Число З.Е.**, выделенных на указанные работы
	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов	
Первый календарный модуль	5,0	20,0	1,0
Второй календарный модуль	5,0	20,0	1,0
Лабораторные работы	10,0	10,0	0,5
Практические и семинарские занятия	2,5	5,0	0,1
Домашние задания по разделам курса	5,0	20,0	0,3
Реферативные исследования	5,0	20,0	0,1
Входное, выходное и тематическое тестирование	22,5	55,0*	
Экзамен	-	-	1,0
Итого:	55,0	100,0	4,0

Примечание *): выходное и тематическое тестирование используется как дополнительный модуль для не выполнивших учебный план своевременно.

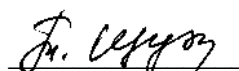
Примечание **): - итоговое минимальное количество баллов составляет 55,0 и более;
 - оценка выставляется по 100-балльной шкале согласно Таблице 12.1.1;
 - студент получает кредиты (З.Е.), выделенные на каждое мероприятие по дисциплине, если он набрал минимальное количество баллов по каждому виду мероприятий.

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: устное собеседование с преподавателем по проблемам пропущенных практических занятий, обязательная отработка пропущенных лабораторных занятий, выполнение вне аудиторных письменных домашних заданий и контрольных работ.

Составители:

 (Тихоненкова Л.А., ст.преподаватель),

Зав. кафедрой химии и МПХ ЕГФ

 (Щука Т.В., доцент).