**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

 **ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Медицинский факультет**

**Кафедра естественнонаучных дисциплин**

 **“Утверждено” “Согласовано”**

**декан мед. факультета председатель УМС МФ**

**к.м.н., доцент Исмаилов А. А. ст. преп. Турсунбаева А.Т.**

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине: Х**имия

для студентов, обучающихся по направлению:

 ***560005 «Фармация»***

  *(шифр и наименование направления)*

Сетка часов по учебному плану:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование дисциплины** | **Всего** | **Ауд. занят.** | **Ауд. зан.** | **СРС** | **Отчетность** |
| **Лек.** | **ЛПЗ** | **1 сем** | **1 сем** |
| **Химия** | 150 ч (5кр) | 75 ч (2,5кр) | 30 ч | 45 ч | 75 ч  | РК-2 | экзамен |
| **1-семестр** | **150 ч**  | **75 ч**  | **30 ч** | **45 ч** | **75 ч**  | **РК-2** | **экзамен** |

 **Р**абочая программа разработана на основе государственного образовательного стандарта, ООП

 **Рассмотрено и обсуждено на заседании кафедры протокол №**

 **от «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_» 2017г.**

 **Зав. кафедрой, профессор:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ж.К. Камалов**

**Составители:** д.х.н., проф. Камалов Ж.К.

к.х.н., доцент Туленбаева М.А.

старший преподаватель Омурзакова Г.Г.

старший преподаватель Манасов Н.А.

преподаватель Ажибаева З.С.

**Ош - 2017**

**Пояснительная записка (Аннотация)**

Фундаментальная дисциплина «Химия» является базисной для освоения студентами фармацевтических специальностей органической, аналитической, физической, коллоидной, фармацевтической, токсикологической химии, входящих в учебный план подготовки студентов по специальности «Фармация».
 Курс «Химии» высшим фармацевтическом образовании является общетеоретической, базисной химической дисциплиной в системе подготовки провизора. Она необходима для успешного освоения студентами фармацевтических специальностей других химических дисциплин: аналитической, органической, физической, коллоидной, фармацевтической химии. Преподавание общей и неорганической химии должно быть максимально приближенно к специальности провизора, должно обеспечить развитие у студентов интереса к своей будущей профессии и понимания важности вопросов единства органического мира. Объем, содержания и уровень изложения материала по общей и неорганической химии определяется тем, что студенты на базе школьного курса химии должны освоить важнейшие понятия и законы неорганической химии. На основании периодического закона и периодической системы Д.И. Менделеева, учении о химической связи, строения неорганических соединений, законов химической кинетики, гидролиза солей, окислительно- восстановительных процессов, сформировать у студентов устойчивые знания, необходимые для изучения других химических дисциплин.

**1. Цели освоения дисциплины химии**

**Цель дисциплины:** Основная цель дисциплины – изучение законов и теорий общей и неорганической химии, которые являются фундаментом для освоения других естественнонаучных, специальных и профессиональных дисциплин. Предмет ставит своей целью развитие у будущего специалиста – провизора химического мышления, формирование навыков и умений химического эксперимента, овладение студентами основных закономерностей взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества, а так же составом и структурой химических соединений и биологической активности.

**Задачи изучения дисциплины:**

* формирование теоретических знаний в области современных представлений о строении вещества, основ теорий химических процессов, учение о растворах, равновесных процессах в растворах электролитов и неэлектролитов, химии элементов; роли и значения основных понятий, методов и законов химии общей и неорганической в фармации и в практикой деятельности провизора; основных разделов и этапов её развития современное состояния;
* формирования умения использовать современные теории и понятия общей химии для выявления фундаментальных связей между положением химического элемента в периодической системе элементов Д.И.Менделеева, строением его соединений и их физическими, химическими свойствами, биологической активностью и токсичностью; освоение всех видов номенклатуры неорганических соединений;
* формирование умения расчета энергетических характеристик химических процессов, определения направления и глубины их протекания, способов расчета химических равновесий по известным исходным концентрациям и константы равновесия;
* формирование навыков проведения химических экспериментов (пробирочных реакций, приготовление растворов, определение их плотности, способов доведения массовой доли растворенного вещества до нужной величины, использование метода интерполяции и др.).

**2. Результаты обучения (РО) и компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины «Химия»**

В результате изучения дисциплины студент достигнет следующих **результатов обучения (РОд),**соответствующи*х* ожидаемым ***результатам освоения образовательной программы (РОоп) и заданным для дисциплины компетенциям:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **Код РООП** **и его** **формулировка**  |  **Код компетенции ООП и его****формулировка** |  **Код РО дисциплины (РОд)**  **и его формулировка** |
| ***РО-1****Способен использовать базовые знания математических, естественных, гуманитарных, экономических наук в профессиональной работе и самостоятельно приобретать новые знания* | ***ОК-1 -*** *способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы естественнонаучных и фармацевтических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;* | **Знает и понимает: - ф**изико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и органом уровнях (ОК1).**Умеет:** - Пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов;- прогнозировать направление физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ (ОК1) |
| ***РО-3*** *Владеет основными методами и навыками использования компьютерных программ для получения, хранения и переработки информации* | ***ИК-5 -*** *готовность работать с информацией из различных источников.* | ***Знает:*** - современную модель атома;* периодическую систему Д.И.Менделеева;
* химическую связь;
* классификацию и номенклатуру неорганических веществ;
* растворы и процессы, протекающие в водных растворах;
* основные начала термодинамики и термохимии;
* химическое равновесие, способы расчета константы равновесия;
* коллигативные свойства растворов.

***Умеет:*** - рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов, рассчитывать константы химического равновесия, равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ;* составлять электронную конфигурацию атомов и ионов;
* электронно-графические формулы атомов и молекул;
* определять тип химической связи;
* прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в ПС;
* смешать равновесие в растворах электролитов;
* применять правила различных номенклатур к различным классам неорганических соединений.

***Владеет:*** - навыками интерпретации расчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направление протекания химических процессов;* техникой химических экспериментов, проведения приборочных реакций;
* навыками работы с химической посудой и простейщими приборами;
* правилами номенклатуры неорганических веществ;
* важнейщими навыками по постановке и проведению качественных реакций с неорганическими соединениями.
 |
| **РО-5.** *Умеет применять фундаментальные знания (анатомо-физиологическое и микробиологическое обоснование) и основы физикального обследования (пропедевтические навыки), с последующим планированием основных лабораторных и инструментальных методов исследования.* | ***СЛК-2*** *-способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности фармацевта;* | ***Знает:*** - правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой;-зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в ПС;- химические свойства элементов и их соединений;***Умеет:******-*** прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;- применять правила различных номенклатур к различным классам неорганических соединений;- теоретически обосновать химические основы фармакологического эффекта и токсичности.***Владеет: -*** техникой химических экспериментов, проведение пробирочных реакций;- навыками работы с химической посудой и простейшими приборами;- правилами номенклатуры неорганических веществ;- навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществление и направление протекание химических процессов. |

**ООП** - основная образовательная программа;**РО** – результаты обучения,

**РОд –** результаты обучения дисциплины; **ОК**–общенаучные компетенции; **ИК –** инструментальные компетенции; **СЛК** - социально-личностные и общекультурные компетенции.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

***Знать:***

* цели, задачи общей и неорганической химии, пути и способы их решения;
* роль и значение методов общей и неорганической химии в фармации, в практической деятельности провизора, исследователя в области фармации.
* правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой;
* современную модель атома, периодический закон, периодическую систему Д.И. Менделеева;
* химическую связь;
* номенклатуру неорганических соединений;
* строение комплексных соединений и их свойства;
* классификацию химических элементов по семействам;
* зависимость фармакологической активности и токсичности от положения химического элемента в периодической системе;
* химические свойства элементов и их соединений;
* растворы и процессы, протекающие в водных растворах;
* основные начала термодинамики и термохимии;
* значения термодинамических потенциалов (энергий Гиббса и Гельмгольца);
* следствия из закона Гесса, правила расчета температурного коэффициента;
* химическое равновесие, способы расчета констант равновесия;
* коллигативные свойства растворов.

***Уметь:***

* устанавливать причинно-следственные и межпредметные связи при объяснении химических процессов, протекающих в живом организме.
* использовать математический аппарат предмета для решения типовых и нестандартных задач, характеризующих вещества и процессы, растворы; выбирать способы, приемы, алгоритмы решения задач.
* обобщать, интерпретировать результаты по заданным или отбираемым критериям, результаты эксперимента.
* прогнозировать результаты химических процессов, результаты эксперимента, опираясь на теоретические положения.
* наблюдать, формулироватьиоформлять выводы из наблюдений и результатов опыта, расчета в виде таблиц, графиков.
* производить элементарные физико-химические измерения, характери­зующие изучаемые свойства растворов, в том числе моделирующих внутренние среды организма.
* готовить растворы методом разбавления.

***Владеть:***

* навыками работы с учебной, научной и справочной литерату­рой, вести поиск источников информации и делать обобщающие выводы.
* навыками соблюдения элементарных правил техники безопасности и работы в химических лабораториях, с лабораторной посудой;
* навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций и на их основе прогнозировать возможность осуществления и направление протекания химических процессов;
* технико и химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами;
* техникой экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов;
* правилами номенклатуры неорганических веществ;
* физико-химическими методиками анализа веществ, образующих истинные и дисперсные системы;
* методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы;
* навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.

**3.Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла (С.2) профессиональных дисциплин (БЗ), обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку специальности «Фармация» (Б2). Изучение данной дисциплины базируется на школьный курс предметов, таких как «Неорганическая химия», «Общая химия», «Физика» и «Биология». Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Фармацевтическая химия», «Токсикологическая химия», «Биохимия», «Биофизика», «Физиология» и «Фармакология».

**4. Карта компетенций дисциплины «Химия» в разрезе тем**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  | **Наименование разделов дисциплины и тем** | **Компетенции** |
| **ОК -1** | **ИК-4** | **СЛК-2** | **∑ общее количество комп-ций** |
| 1 | Введение. Химия и медицина.Квантово – механическая теория строения атомов. Химическая связь и строение молекул  | + | + | + | 3 |
| 2 | Элементы химической термодинамики и биоэнергетики. II закон термодинамики.  | + | + | + | 3 |
| 3 | Скорость химической реакции и химическое равновесие. Катализ. | + | + | + | 3 |
| 4 | Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов не электролитов и электролитов | + | + | + | 3 |
| 5 | Ионное произведение воды. Буферные растворы. | + | + | + | 3 |
| 6 | Протолитическая теория кислот и оснований | + | + | + | 3 |
| 7 | Окислительно-восстановительные реакции. | + | + | + | 3 |
| 8 | Комплексные соединения |  |  |  |  |
| 9 | Химия s-элементов периодической системы Д.И.Менделеева | + | + | + | 3 |
| 10 | Общая характер d- элементов. Химия элементовVIВ -VIIВ группы | + | + | + | 3 |
| 11 | Химия элементов VIIIВ группы | + | + | + | 3 |
| 12 | Химия d- элементов IВ и IIВ группы | + | + | + | 3 |
| 13 | Химические свойства p-элементов IIIА и IVА группы | + | + | + | 3 |
| 14 | Химия p-элементов  VА группы | + | + | + | 3 |
| 15 | Химия p-элементов VIА группы. | + | + | + | 3 |
| 16 | Химия p-элементов VIIА и VIIIА группы | + | + | + | 3 |
|  | **Итого:**  | **16** | **16** | **16** | **48** |

**5. Технологическая карта дисциплины «Химия»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Модули** | **Всего** | **Лекции** | **ЛПЗ** | **СРС** | **РК** | **ИК** | **Баллы** |
| **Ауд****зан.** | **СРС** | **час** | **баллы** | **час** | **баллы** | **час** | **баллы** |
| **I** | 38 | 40 | 14 | 5 | 24 | 10 | 40 | 5 | 10б |  | 30б |
| **II** | 37 | 35 | 16 | 5 | 21 | 10 | 35 | 5 | 10б |  | 30б |
| **ИК** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 40б | 40б |
| **Всего:** | **75ч** | **75ч** | **30ч** | **10б** | **45ч** | **20б** | **75ч** | **10б** | **20б** | **40б** | **100б** |
| **150ч** |

**6. Карта накопления баллов по дисциплине «Химия»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Модуль 1 (30 б)** | **РК1** |
| **Темы** | **ТК -1 (10б)** | **Темы** | **ТК (10б)** |
| **Лек** | **ЛПЗ** | **СРС** | **Лек** | **ЛПЗ** | **СРС** |
|  | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** |  | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **10б** |
| **Тема1** | **-** | **-** | **3** | **1,25** | **5** | **0,6** | **Тема5** | **2** | **0,7** | **3** | **1,25** | **5** | **0,6** |
| **Тема2** | **2** | **0,8** | **3** | **1,25** | **5** | **0,7** | **Тема6** | **2** | **0,7** | **3** | **1,25** | **5** | **0,6** |
| **Тема3** | **2** | **0,8** | **3** | **1,25** | **5** | **0,7** | **Тема7** | **2** | **0,6** | **3** | **1,25** | **5** | **0,6** |
| **Тема4** | **2** | **0,8** | **3** | **1,25** | **5** | **0,6** | **Тема8** | **2** | **0,6** | **3** | **1,25** | **5** | **0,6** |
| **Всего:** | **6ч** | **2,4б** | **12ч** | **5б** | **20ч** | **2,6б** | **Всего:** | **8ч** | **2,6б** | **12ч** | **5б** | **20ч** | **2,4б** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Модуль 2 (30 б)** | **РК2** | **ИК** |
| **Темы** | **ТК -1 (10,1б)** | **Темы** | **ТК (9,9б)** |
| **Лек** | **ЛПЗ** | **СРС** | **Лек** | **ЛПЗ** | **СРС** |
|  | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** |  | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **10б** | **40 б** |
| **Тема9** | **2** | **0,7** | **3** | **1,50** | **4** | **0,8** | **Тема13** | **2** | **0,6** | **3** | **1,50** | **4** | **0,5** |
| **Тема10** | **2** | **0,7** | **3** | **1,50** | **4** | **0,8** | **Тема14** | **2** | **0,6** | **3** | **1,50** | **5** | **0,5** |
| **Тема11** | **2** | **0,6** |  |  | **4** | **0,8** | **Тема15** | **2** | **0,6** | **3** | **1,25** | **5** | **0,5** |
| **Тема12** | **2** | **0,6** | **3** | **1,50** | **4** | **0,6** | **Тема16** | **2** | **0,6** | **3** | **1,25** | **5** | **0,5** |
| **Всего:** | **8ч** | **2,6б** | **9ч** | **4,5б** | **16ч** | **3б** | **Всего:** | **8ч** | **2,4б** | **12ч** | **5,5б** | **19ч** | **2б** |

1. **Тематический план распределения часов по видам занятий дисциплины «Химия»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  | **Наименование разделов дисциплины и тем** | **Аудиторные****занятия** | **СРС** | **Образ.****технологии** | **Оценочные средства** |
| Всего: | Лек | ЛПЗ |
| **I семестр** |
| **Модуль 1** |
| 1 | Введение. Химия и медицина. Квантово – механическая теория строения атомов. Химическая связь и строение молекул | 8 | - | 3 | 5 | МШ, Пр, ПС,МГ | Т, Д,СБ |
| 2 | Элементы химической термодинамики и биоэнергет  | 10 | 2 | 3 | 5 | ПЛ, МШ, Пр, Д, ПС | СБ,КИ,Т |
| 3 | Основы кинетики химических реакций и химического равновесия. Катализ. | 10 | 2 | 3 | 5 | ЛВЗ, Пр,ПЛ, МГ,ПС | Т,КИ,СБ, Р |
| 4 | Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов  | 10 | 2 | 3 | 5 | МШ, Пр,ПЛ,МГ | КИ,Т,Р,СБ |
| 5 | Кислотно- основное состояние организма. Буферные системы  | 10 | 2 | 3 | 5 | ЛВЗ, ПЛ, Пр,ПС | КИ, Т,ЛР |
| 6 | Протолитическая теория кислот и оснований. | 10 | 2 | 3 | 5 | МШ, МГ, Пр,ПЛ | Пр, КЗ, Р,ЛР |
| 7 | Окислительно- восстановительные реакции. | 10 | 2 | 3 | 5 | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | СБ,ЛР,Т,Р |
| 8 | Комплексные соединения | 10 | 2 | 3 | 5 | МШ,МГ Пр,ПС | СБ,ЛР,Т,Р |
|  | ***Итого модуль 1:*** | **78ч** | **14 ч** | **24ч** | **40ч** |  |
| **Модуль 2** |
| 9 | Химия s-элементов периодической системы | 10 | 2 | 3 | 5 | ЛВЗ,Пр,ПЛ,МГ | Т,КИ,СБ, Р |
| 10 | Общая характер d-элементов. Химия элементов VIВ -VIIВ групп | 10 | 2 | 3 | 5 | МШ, МГ, Пр,ПС | СБ, Пр, Р,ЛР |
| 11 | Химия элементов VIIIВ группы | 6 | 2 | 4 | МШ, МГ, Пр,ПС | Пр, КЗ, Р,ЛР |
| 12 | Химия d- элементов IВ и IIВ группы | 9 | 2 | 3 | 4 | МГ,МШ, Пр,ПС | СБ,ЛР,Т,Р |
| 13 | Химические свойства p-элементов IIIА и IVА группы | 9 | 2 | 3 | 4 | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | Пр, КЗ, Р,ЛР |
| 14 | Химия p-элементов  VА группы | 9 | 2 | 3 | 4 | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | СБ, Пр, Р,ЛР |
| 15 | Химия p-элементов VIА группы. | 9 | 2 | 3 | 4 | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | СБ,ЛР,Т,Р |
| 16 | Химия p-элементов VIIА и VIIIА группы | 10 | 2 | 3 | 5 | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | СБ, Пр, Р,ЛР |
|  | ***Итого модуль 2:*** | **72ч** | **16ч** | **21ч** | **35ч** |  |  |
|  | **Всего:** | **150 ч** | **30ч** | **45ч** | **75ч** |  |

**8. Программа дисциплины**

 **Содержание разделов учебной программы:** Курс химии изучается на одном семестре и состоит из взаимосвязанных разделов:

1. Общетеоретические основы химии
2. Химия биогенных элементов
3. Элементы физической химии

 **Введение. Химия и медицина.** Сущность предмета и задачи химии в медицинском образовании. Химическая лаборатория, ее оснащение.

 **Квантово – механическая теория строения атомов. Химическая связь и строение молекул.** Основные положения квантовой механики: Периодический закон и система элементов в свете квантовой теории строения атомов. Сущность метода валентных связей. Сущность метода молекулярных орбиталей. Основные положения МО - ЛКАО.

 **Элементы химической термодинамики и биоэнергетики.** Основные понятия химической термодинамики. Теплота и работа. Внутренняя энергия и энтальпия индивидуальных веществ и многокомпонентных систем. Стандартные состояния веществ и стандартные значения внутренней энергии и энтальпии. Теплоты химических реакций при постоянной температуре и давлении или объеме. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Расчеты изменения стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений (растворение веществ, диссоциация кислот и оснований) на основе закона Гесса. Понятие об энтропии как мере неупорядоченности системы (уравнение Больцмана). Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений. Обратимые и необратимые химические реакции и состояние химического равновесия. Качественная характеристика состояния химического равновесия и его отличие от кинетически заторможенного состояния системы. Закон действующих масс (ЗДМ). Константа химического равновесия и ее связь со стандартным изменением энергии Гиббса и энергии Гельмгольца процесса. Определение направления протекания реакции в системе.

 **Скорость химических реакций. Химическое равновесие**. **Катализ.** Понятие о скорости химической реакции. Энергия активации, Уравнение Аррениуса. Реакции обратимые и необратимые. Химическое равновесие. Типы катализа.

 **Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов.** Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Растворы газообразных, жидких и твердых веществ. Вода как один из 11 наиболее распространенных растворителей. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Неводные растворители и растворы. Процесс растворения как физико-химическое явление (Д.И. Менделеев, Н.С. Курнаков). Термодинамика процесса растворения. Растворы газов в жидкостях. Законы Генри, Генри - Дальтона, И.М. Сеченова. Растворы твердых веществ в жидкостях. Понятие о коллигативных свойствах растворов. Зависимость "свойство раствора - концентрация". Закон Вант - Гоффа об осмотическом давлении. Теория электролитической диссоциации (Аррениус С., Каблуков И.А.). Роль осмоса в биосистемах. Плазмолиз, гемолиз, тургор. Гипо- , изо- и гипертонические растворы.

 **Буферные растворы. Ионное произведение воды.** Ионное произведение воды. Типы буферных систем. Механизм действия буферных систем крови и тканей. Понятие о кислотно-щелочном балансе, ацидозе, алкалозе.

 **Протолитическая теория кислот и оснований.** Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда - Лоури. Гидролиз солей. Сущность количественного анализа. Метод нейтрализации. Алкалиметрия и ацидометрия.

 **Окислительно-восстановительные реакции.** Электронная теория окислительно-восстановительных (ОВ) реакций (Л.В. Писаржевский). Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в периодической системе элементов и степени окисления элементов в соединениях. Сопряженные пары окислитель - восстановитель. Окислительно-восстановительная двойственность. Стандартное изменение энергии Гиббса и Гельмгольца окислительно-восстановительной реакции и стандартные окислительно-восстановительные потенциалы (электродные потенциалы). Определение направления протекания ОВ реакций по разности ОВ потенциалов. Влияние среды и внешних условий на направление окислительно-восстановительных реакций и характер образующихся продуктов.

 **Комплексные соединения.** Современное содержание понятия «комплексные соединения» (КС). Структура КС: центральный атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Природа химической связи в КС. Понятие о теории кристаллического поля и теории поля лигандов. Объяснение окраски КС переходных металлов. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов. Классификация и номенклатура КС. Комплексные кислоты, основания, соли. Пи-комплексы. Карбонилы металлов. Хелатные и макроциклические КС. Биологическая роль КС. Металлоферменты, понятие о строении их активных центров. Химические основы применения КС в фармации и медицине

 **Биогенные s-элементы.** Химические аспекты взаимодействия человека и биосферы. Распространенность химических элементов в земной коре. Понятие о биогенности элементов (макро, олиго, микробиогенные элементы окружающей среды в организме человека).

**Водород** Общая характеристика. Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквокомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апирогенная вода, их получение и применение в фармации.

 **s-элементы-металлы.** Общая характеристика. Изменение свойств элементов IIА группы в сравнении с IA. Характеристики катионов. Ионы s-металлов в водных растворах; энергия гидратации ионов. Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов). Взаимодействие с водой этих соединений. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов; амфотерность гидроксида бериллия. Гидриды щелочных металлов мембранном переносе калия и натрия. Ионы магния и кальция как комплексообразователи. Реакция с комплексонами (на примере натрия этилендиаминтетраацетата). Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы. Поступление в организм с водой.

Жесткость воды, единицы ее измерения, щелочно-земельные металлы и их восстановительные свойства. Взаимодействие щелочных и щелочно-земельных металлов с водой и кислотами. Соли щелочных и щелочно-земельных металлов: сульфаты, галогениды, карбонаты, фосфаты. Ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи. Ионофоры и их роль в, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах, методы устранения жесткости.

 Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90) Токсичность соединений бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине и в

 **Биогенные d – элементы*.* Общая характеристика d-элементов. d-элементы III-V групп** Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Вторичная периодичность в семействах d-элементов. Лантаноидное сжатие и сходство d- элементов V и VI периодов. d-Элементы III группы. Общая характеристика, сходство и отличие от s-элементов II группы. f-Элементы как аналоги d-элементов III группы; сходство и отличие на примере церия. Химические основы применения титана, ниобия и тантала в хирургии, титана диоксида и аммония метаванадата в фармации..

 **d-элементы VIВ группы** Общая характеристика группы. Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию. Хром (II), кислотно-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений. Хром (III), кислотно-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексообразованию. Соединения xpoмa (VI) - оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, КО и ОВ характеристика. Окислительные свойства хроматов и дихроматов в зависимости от рН среды; окисление органических соединений (спиртов). Общие закономерности КО и ОВ свойств соединений d-элементов при переходе от низших степеней окисления к высшему на примере соединений хрома. Молибден и вольфрам, общая характеристика, способность к образованию изополи- и гетерополикислот; сравнительная окислительно-восстановительная характеристика соединений молибдена и вольфрама по отношению к соединениям хрома. Биологическое значение d-элементов VIВ группы. Химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в фармации (фармацевтическом анализе).

 **d-элементы VIIВ группы.** Общая характеристика группы. Марганец. Общая характеристика. Химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию (карбонилы марганца). Марганец (II) и марганец (IV): КО и ОВ характеристика соединений, способность к комплексообразованию. Марганец (IV) оксид, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, влияние рН на OВ свойства. Соединения мaрганца (VI): манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе и условия стабилизации. Соединения мaрганца (VII) - оксид, марганцовая кислота, перманганаты, КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях рН, окисление органических соединений, термическое разложение. Химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе.

 **d-элементы VIIIВ группы.** Общая характеристика группы. Деление d-элементов VIII группы на элементы семейства железа и платиновые металлы. Общая характеристика элементов семейства железа. Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию. Соединения железа (II) и железа (III) - КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения железа (II) и железа (III) с цианид- и тиоцианат- ионами. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия. Железо (VI). Ферраты, получение и окислительные свойства. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации (в том числе в фармацевтическом анализе). Кобальт и никель. Химическая активность простых веществ в сравнении с железом. Соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II); КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации. Общая характеристика элементов семейства платины.
 **d-элементы IВ группы** Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ. Соединения меди (I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения меди (II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами. Комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях. Природа окраски соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации. Соединения серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства иона серебра). Способность к комплексообразованию, комплексные соединения серебра с галогенидами, аммиаком, тиосульфатами. Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов в фармацевтическом анализе. Золото. Соединения золота (I) и золота (III), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Химические основы применения в медицине и фармации золота и его соединений.

 **d-элементы IIВ группы** Общая характеристика группы. Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине и в фармации соединений цинка. Кадмий и его соединения в сравнении с аналогичными соединениями цинка. Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства: пониженная химическая активность простого вещества, ковалентность образуемых связей с мягкими лигандами, образование связи между атомами ртути. Окисление ртути серой и азотной кислотой. Соединения ртути (I) и ртути (II), их КО и ОВ характеристика, способность ртути (I) и ртути (II) к комплексообразованию. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации. 15
 **р-элементы IIIА группы.** Общая характеристика группы. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степенями окисления +3 и +1 в группе р-элементов III группы. Бор. Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Бориды. Соединения с водородом (бораны), особенности стереохимии и природы связи (трехцентровые связи). Гидридобораты. Галиды бора, гидролиз и комплексообразование. Борный ангидрид и борная кислота, равновесие в водном растворе. Бораты - производные различных мономерных и полимерных борных кислот. Тетраборат натрия. Эфиры борной кислоты. Качественная реакция на бор и ее использование в фармацевтическом анализе. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей.

 Алюминий. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность. Разновидности оксида алюминия. Применение в медицине. Амфотерность гидроксида. Алюминаты, Ион алюминия как комплексообразователь. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы. Физико-химические основы применения алюминия в медицине и фармации.

 **р-элементы IVА группы.** Общая характеристика группы. Общая характеристика углерода. Аллотропические модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода и строение углеродосодержащих молекул. Углерод как основа всех органических молекул. Физические и химические свойства простых веществ. Активированный уголь как адсорбент. Углерод в отрицательных степенях окисления, карбиды активных металлов и соответствующие им углеводороды. Углерод (II). Оксид углерода (II), его КО и ОВ характеристика, свойства как лиганда, химические основы его токсичности. Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов. Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV), стереохимия и природа связи, равновесия в водном растворе. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термохимическое разложение. Соединения углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны, сероуглерод и тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Физические и химические свойства, применение. Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине и фармации. Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода: отсутствие пи-связи в соединениях. Силициды. Соединения с водородом (силаны), окисление и гидролиз. Тетрафторид и тетрахлорид кремния, гидролиз. Гексафторосиликаты. Кислородные соединения. Оксид кремния (IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Природные силикаты и алюмосиликаты, цеолиты. Кремнийорганические соединений. Силиконы и силоксаны. Использование в медицине соединений кремния.

Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Соединения с галогенами типа ЭГ и ЭП, поведение в водных растворах. Оловохлористоводородная кислота. Оксиды. Оксид свинца (IV) как сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Растворимые и нерастворимые соли олова и свинца. ОВ реакции в растворах. Химизм токсического действия соединений свинца. Применение в медицине свинецсодержащих препаратов (свинца (II) ацетат, свинца (II) оксид). Химические основы использования соединений олова и свинца в анализе фармпрепаратов.

 **р-элементы VА группы.** Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.

**Азот.** Общая характеристика. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Причина малой химической активности азота. Молекула азота как лиганд.

Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды (ковалентные и ионные). Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение. Гидразин и гидроксиламин. КО и ОВ характеристика. Азотистоводородная кислота и азиды. Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. Стереохимия и природа связи. Способы получения. КО и ОВ свойства. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ характеристика. "Царская водка".

 **Фосфор**. Общая характеристика. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфиды. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота. Соединения фосфора в положительных степенях окисления. Галиды, их гидролиз. Оксиды: стереохимия и природа связи, взаимодействие с водой и спиртами. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислота, строение молекул, КО и ОВ свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.

 Элементы подгруппы мышьяка. Общая характеристика. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута в сравнении с аммиаком и фосфином. Определение мышьяка по методу Марша. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута в положительных степенях окисления. Галиды и изменение их свойств в группе (азот - висмут). Оксиды и гидроксиды Э (III) и Э (V); их КО и ОВ характеристики. Понятие о химических основах применения в медицине и фармации аммиака, оксида азота (1) (закиси азота), нитрита и нитрата натрия, оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута. Химические основы использования соединений р-элементов V группы в фармацевтическом анализе.

 **р-элементы VIА группы** Общая характеристика группы. Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Особенности электронной структуры молекулы кислорода. Химическая активность кислорода. Молекула О2 в качестве лиганда в оксигемоглобине. Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом (реакция с растворами иодидов). Классификация кислородных соединений и их общие свойства (в том числе бинарные соединения: супероксиды (гипероксиды, надпероксиды), пероксиды, оксиды, озониды). Водорода пероксид H2O2, его КО и ОВ характеристика, применение в медицине. Соединения кислорода с фтором. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации.

 **Сера.** Общая характеристика. Способность к образованию гомоцепей. Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Сероводород, его КО и ОВ свойства. Сульфиды металлов и неметаллов, их растворимость в воде и гидролиз. Полисульфиды, КО и ОВ характеристика, устойчивость. 17 Соединения серы (IV) - оксид, хлорид, хлористый тионил, сернистая кислота, сульфиты и гидросульфиты. Их КО и ОВ свойства. Восстановление сульфитов до дитионистой кислоты и дитионитов. Взаимодействие сульфитов с серой с образованием тиосульфатов. Свойства тиосульфатов: реакция с кислотами, окислителями (в том числе с йодом), катионами - комплексообразователями. Политионаты, особенности их строения и свойства. Соединения серы (VI) - оксид, гексафторид, сульфонилхлорид. сульфурилхлорид, серная кислота и ее производные - сульфаты, КО и ОВ свойства. Олеум. Пиросерная кислота. Пероксодисерные кислоты и соли. Окислительные свойства пероксосульфатов. Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках). Химические основы применения серы и ее соединений в медицине, фармации, фармацевтическом анализе.

Селен и теллур. Общая характеристика. КО и ОВ свойства водородных соединений и их солей. Оксиды и кислоты, их КО и ОВ свойства (в сравнении с подобными соединениями серы). Биологическая роль селена.

 **р-элементы VIIА группы (галогены).** Общая характеристика группы. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность. Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства

1. **Календарно-тематический план лекционного курса “Химия”**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **№** | **Наименование тем и учебных вопросов** | **Количест. часов** | **Баллы** | **Литератур (осн. и допольн)** | **Компет.** |
| **Модуль 1** |
| **1** | **Лекция №1****Тема: Элементы химической термодинамики и биоэнергетики.*****Цель занятия:*** Формирование основных понятий термодинамики и определение границ применимости законов химической термодинамики к живому организму.***РО темы:**** знать сущность законов химической термодинамики, и биоэнергетики, закон Гесса и его применение для расчета калорийности питания;
* прогнозировать на основе второго закона термодинамики направление самопроизвольного протекания иособенности протекания химических процессов в организмечеловека.

***План лекции:***1. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме.
2. I и II законы термодинамики.
3. Энтальпия. Энтропия.
4. Стационарное состояние биосистем. Принцип Онзагера – Пригожина

***Контрольные вопросы:***1. Что такое метаболизм? Анаболизм и катаболизм?
2. В чем сущность I и II закона термодинамики?
3. Какую величину называют функцией состояния?
4. Что служит критерием самопроизвольного протекания процесса в изолированной системе? В закрытой?

***Форма проверки знаний:***Устный опрос, тестирование, демонстрация работы | 2 | 0,8 | [1,2,3,4]и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **2** | **Лекция №2****Тема: Скорость химических реакций и химическое равновесие. Катализ.*****Цель занятия:***Обобщение знаний о скорости химических реакций, исследование влияние различных факторов на скорость химических реакций и состояния равновесия.***РО темы:**** знает основные понятия кинетики и объяснять соотношения между ними;
* понимает особенности протекания различных типов реакций в организме.

***План лекции:***1. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на скорость реакции.
2. Молекулярность и порядок реакции.
3. Понятие о кинетике сложных реакций.
4. Реакции обратимые и необратимые. Химическое равновесие.
5. Катализ. Типы катализа.

***Контрольные вопросы:***1. Какие понятия о скорости гомогенных и гетерогенных реакции вы имеете?
2. Что такое молекулярность и порядок реакции? Напишите кинетические уравнения реакции первого, второго и нулевого порядков?
3. Объясните механизм кислотно-основного катализа?

***Форма проверки знаний****:*Устный опрос, тестирование, демонстрация работы. | 2 | 0,8 | [1,2,3],и[2,3,4] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **3** | **Лекция №3****Тема: Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов*****Цель занятия:***Обобщение знаний о растворах электролитов и не электролитов, их коллигативных свойств, понимание их роли в жизнедеятельности организма. Научиться проводить количественные расчеты для приготовления растворов различных концентраций, необходимых для анализа биологических объектов. ***РО темы:**** знает основные понятия растворов и его компоненты, концентрацию, осмос, изотонический раствор и их взаимосвязь, роли в жизнедеятельности организма
* понимает способы выражения концентрации растворов.

***План лекции:***1. Общее понятие о растворах. Способы выражения состава растворов.
2. Растворимость газов в крови. Кессонная болезнь.
3. Коллигативные свойства растворов электролитов.
4. Осмос. Изо-, гипер-, гипотонические растворы. Плазмолиз, гемолиз

***Контрольные вопросы:***1. Выражение молярной, моляльной, эквивалентной и процентной концентрации растворов.
2. Что такое кессонная болезнь? Законы Генри, Дальтона и Сеченова.
3. Сформулируйте законы Рауля.

***Форма проверки знаний:***Устный опрос, тестирование, демонстрация работы. | 2 | 0,8 | [1,2,3,4]и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **4** | **Лекция №4****Тема: Кислотно-основное состояние организма (КОС) и роль буферных систем в поддержании постоянства рН крови** ***Цель занятия:*** Обобщать, систематизировать и углублять знаний о составе буферных систем и механизме буферного действия и их роли в поддержании кислотно- основного баланса в организме***РО темы:**** знает основные понятия - кислотно-основные индикаторы, водородный показатель, буферные системы;
* понимает механизмы действия буферных систем организма, их роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза организма;

**План лекции:**1. Ионное произведение воды. Водородный и гидрооксильный показатели. Шкала рН.
2. Кислотно-основные индикаторы. Представление о механизме действия. Роль электролитов в организме человека.
3. Определение буферных систем. Типы буферных систем. Механизм действия буферных систем крови и тканей.
4. Понятие о кислотно-щелочном балансе, ацидозе, алкалозе.

***Контрольные вопросы:***1. Какие буферные системы организма знаете?
2. Объясните механизм действия буферных систем?
 | 2 | 0,7 | [1,2,3,4]и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **5** | **Лекция №5****Тема: Протолитическая теория кислот и оснований**. ***Цель занятия:***Формировать системных представлений о кислот и оснований на основе протолитической теории. Научиться делать правильный выбор индикаторов для проведения анализа методом кислотно-основного титрования. ***РО темы:**** знает сущность теории кислот и оснований Бренстеда-Лоури, Льюиса, Аррениуса и кислотно-основных процессов в организме, опираясь на теоретические положения;
* типы протолитических реакции - ионизации, нейтрализации и гидролиза в организме, индикаторов для титрования кислот и оснований различной силы по кривой титрования.

***План лекции:***1. Протолитическая теория Бренстеда - Лоури.
2. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза.
3. Кислотно-основное равновесие. Сущность количественного анализа.
4. Метод нейтрализации. Алкалиметрия и ацидометрия.

***Контрольные вопросы:***1. Кислота и основание по теории Бренстеда – Лоури.
2. Что такое гидролиз солей? Примеры гидролиза солей?

***Форма проверки знаний:***Устный опрос, тестирование, демонстрацияработы  | 2 | 0,7 | [1,2,3,4]и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **6** | **Лекция №6****Тема: Окислительно-восстановительные реакции.*****Цель занятия:***Расширить представления студентов о окислительно-восстановительных процессах и теоретических основах применения методов редоксидометрии в медицине***.*** ***РО темы:**** Знает основные понятия и биологическую роль окислительно-восстановительных процессов в организме человека;

***План лекции:***1. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель.
2. Типы ОВР.
3. ОВ двойственность. Влияние среды на протекание ОВР.
4. Сущность метода перманганатометрия, и иодометрия и их применение в медицине.

***Контрольные вопросы:***1. Какая система называется окислительно- восстановительной? Приведите примеры.
2. Окислительно-восстановительная двойственность. Примеры?
3. Напишите уравнение Нернста.
4. Какой электрод называется стандартным электродным потенциалом?

***Форма проверки знаний****:*Устный опрос, тестирование, демонстрация работы. | 2 | 0,6 | [1,2,3,4]и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **7** | **Лекция №7****Тема: Комплексные соединения.** ***Цель занятия:*** Формирование системного представления о строении, свойствах, классификации и биологической роли комплексных соединений в химических процессах, также комплексообразующей способности химических элементов, химиотерапии. ***РО темы:**** знает строение свойства, классификации и биологической роли комплексных соединений в биохимических процессах;
* понимает сущность метода комплексонометрии и химия терапии и значение в медицине.

***План лекции:***1. Координационная теория Вернера.
2. Типы лигандов. Дентантность лигандов.
3. Классификация, изомерия и номенклатура комплексных соединений.
4. Металлоферменты как хелатные соединения (гемоглобин, гемоцианин, ферридоксин)
5. Жесткость воды и способы ее устранения.

***Контрольные вопросы:***1. Какие соединения называются комплексными? Охарактеризуйте строение комплексных соединений согласно теории Вернера.
2. Дайте определение понятий «дентантность лигандов», «координационное число».
3. Приведите примеры видов изомерии комплексных соединений?

***Форма проверки знаний:***Устный опрос, тестирование, демонстрация работы | 2 | 0,6 | [1,2,3]и [1,2,4] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| ***Итого модуль 1:*** | **14ч** | **5б** |  |  |
| **Модуль 2** |
| **8** | **Лекция №8****Тема: Химия биогенных s-элементов*****Цель занятия:*** Систематизация и обобщение знаний о биогенных элементах, формирование представление о зависимости биологической активности веществ от их состава и строения на примере s- элементов.***РО темы:**** Знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства s-элементов и химизм их биологической роли в организме.

**План лекции:**1. Водород. Общая характеристика. Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами.
2. Вода. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная вода.
3. s-элементы – металлы. Общая характеристика элементов IIA группы в сравнении с IA. Характеристики катионов.
4. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы
5. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине и в фармации.

**Контрольные вопросы:**1. Дайте понятие о биогенности элементов.
2. Какими основными химическими и физическими свойствами обладают водород и вода?
3. Какие понятия имеете о свойствах элементов IA и IIA группы?
4. Объясните биороль s-элементов в минеральном балансе организма?
 | 2 | 0,7 | [1,2,3]и [1,2,4] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **9** | **Лекция №9****Тема: Общая характеристика d-элементов. Химия элементовVIВ -VIIВ групп** ***Цель занятия:*** Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементов VIВ -VIIВ групп и их биологической роли в организме. ***РО темы:**** знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства d-элементов VIВ -VIIВ групп и химизм их биороли в организме;

**План лекции:**1. Общая характеристика d-элементов, их комплексообразующая способность. d-элементы, химические свойства, биологическая роль бактерицидных действий ионов.
2. Химия d-элементов VIВ группы. Хром, молибден в организме. Хром(II) , (III) и хром(VI).
3. Химия d-элементов VIIВ группы. Марганец в организме. Марганец(II), (IV)и (VI). Соединения марганца(VII). Перманганаты.

***Контрольные вопросы:***1. Какова биогенная роль d-элементов периодической системы?1. Какие основные соединения образует хром (VI)? Как проявляют окислительные свойства хроматы и дихроматы?
2. Химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в фармации (фармацевтическом анализе).
3. Назовите основные соединения марганца и объясните их свойства?
 | 2 | 0,7 | [1,2,3,4]и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **10** | **Лекция №10****Тема: Химия элементов VIIIВ группы.*****Цель занятия:*** Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементов VIIIВ групп и их биологической роли в организме***РО темы:**** знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства d-элементов VIIIВ группы и химизм их биороли в организме;

**План лекции:**1. d-Элементы VIII-группы. Общая характеристика группы.
2. Семейства железа и платиновые металлы. Железо. Гемоглобин. Ферраты.
3. Кобальт и никель. Хим. основы применения кобальта и никеля в фармации.

***Контрольные вопросы:***1. Назовите основные соединения железа и объясните их свойства.
2. Охарактеризуйте железо, кобальта и никеля как комплексообразователя?
3. Каковы химические основы применения кобальта и никеля в фармации?
 | 2 | 0,6 | [1,2,3,4],[1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **11** | **Лекция №11****Тема: Химия d- элементов IВ и IIВ группы** ***Цель занятия:*** Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементов IВ и IIВ групп, их биологической роли в организме ***РО темы:**** знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства p-элементов IВ и IIВ группы и химизм их биороли в организме.

**План лекции:**1. d- элементы IВ группы. Общая характеристика группы. Соединения меди(I) и (II).
2. Химические основы применения соединений меди в медицине и в фармации.
3. Соединения серебра (бактерицидные свойства).
4. Золото. Соединения золота(I) и золота(III).
5. Цинк. Химические основы применения в медицине и в фармации, соединений цинка.
6. Кадмий и ртуть. Соединения ртути и способность к комплексообразованию.

***Контрольные вопросы:***1. Какие комплексные соединения образует медь(II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами?
2. Охарактеризуйте комплексную природу цинкосодержащих ферментов и химизм их действия?
3. Объясните химизм токсического действия соединений кадмия и ртути?
4. Химические основы применения соединений серебра, золота и ртути в медицине и фармации.
 | 2 | 0,6 | [1,2,3,4]и[1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **12** | **Лекция №12.****Тема: Химические свойства p-элементов IIIА и IVА группы** ***Цель занятия:*** Формирование системного представления о строе­нии атомов р-элементов IIIА и IVА групп и их биологической роли в организме ***РО темы:**** знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства p-элементов IIIА и IVА группы и химизм их биороли в организме;

**План лекции:**1. Общие характеристики групп. Бор. Алюминий.
2. Элементы IVА группы. Углерод. Активированный уголь как адсорбент. Углерод(II). Оксид углерода(II). Цианистоводородная кислота.
3. Угольная кислота. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны.
4. Кремний. Оксид кремния(IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Силиконы и силоксаны.
5. Олово. Оксид свинца(IV) как сильный окислитель.

***Контрольные вопросы:***1. Назовите основные свойства борной кислоты и боратов? Тетраборат натрия.
2. Объясните химизм токсического действия соединений свинца?
3. В чем проявляется амфотерность гидроксида алюминия?
4. Химические основы токсичности цианидов.
 | 2 | 0,6 | [1,2,3,4],[1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **13** | **Лекция №13****Тема: Химия p-элементов  VА группы** ***Цель занятия:*** Формирование системного представления о строе­нии атомов р – элементов VА группы и их биологической роли в организме ***РО темы:**** знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства p-элементов VА группы и химизм их биороли в организме;

**План лекции:**1. p-Элементы V группы. Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.
2. Азот. Нитриды. Аммиак, амиды. Аммиакаты. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония.
3. Оксиды. Азотистая кислота. Азотная кислота. "Царская водка".
4. Фосфор. Оксиды: и кислоты. Производные фосфорной кислоты в живых организмах
5. Элементы подгруппы мышьяка. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута. Определение мышьяка по методу Марша.

***Контрольные вопросы:***1. Объясните биороль азота и фосфора?
2. Дать понятие о АТФ?
3. Какие основные соединения мышьяка, сурьмы и висмута знаете?
4. Как определяют мышьяк по методу Марша?
 | 2 | 0,6 | [1,2,3,4],[1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **14** | **Лекция №14****Тема: Химия p-элементов  VIА группы** ***Цель занятия:*** Формирование системного представления о строе­нии атомов р – элементовVIА группы и их биологической роли в организме ***РО темы:**** знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства p-элементов VА группы и химизм их биороли в организме;

**План лекции:**1. р-элементы VIА группы. Кислород. Озон. Пероксиды.
2. Биороль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации.
3. Сера. Сероводород. Сульфиды металлов и неметаллов.
4. Соединения серы (IV) и cepы (VI). Серная кислота, сульфаты.

***Контрольные вопросы:***1. Чем обусловлены кинетическая и агрегативная устойчивости?
2. Понятия о современных теориях коагуляции?
 | 2 | 0,6 | [1,2,3,4],[1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| **15** | **Лекция №15****Тема: Химия p-элементов VIIА и VIIIА группы.** ***Цель занятия:***Формирование системного представления о строе­нии атомов р – элементов VIIА и VIIIА групп и их биологической роли в организме. ***РО темы:**** знает характеризовать биогенные элементы и общие свойства p-элементов VIIА и VIIIА группы и химизм их биороли в организме;

 **План лекции:**1. р-элементы VIIА группы (галогены).  Соединения с водородом.
2. Кислородные кислоты хлора и их соли. Хлорная известь, хлораты, броматы и иодаты и их свойства.
3. р-элементы VIIIА группы (благородные газы).  Применение благородных газов в медицине.

***Контрольные вопросы:***1. 1. Дайте понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода и их применение в медицине, санитарии и фармации.
2. 2. Объясните биороль фтора, хлора, брома и иода?
3. 3. Каковы физические и химические свойства благородных газов?
 | **2** | 0,6 | [1,2,3,4], [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| ***Итого модуль2:*** | **16ч** | **5б** |  |  |
|  |  **Всего:** | **30ч** | **10б** |  |  |

**Содержание лабораторно-практических занятий по «Химии»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов, модулей, темы и учебных вопросов** | **Кол.****час.** | **баллы** | **литература** | **Комп.** |
| **Модуль 1** |
| 1 | **Занятие №1****Тема: Введение в практикум по химии. Химия и медицина.**  ***Цель занятия:*** *Ознакомиться с задачами и содержанием курса химии в медицинском образовании, химической лабораторией и её оснащением.* ***РО темы:**** ***умеет*** *обращаться и работать с химической посудой, лабораторными приборами, определять цену деления у мерной посуды и работать с ней, ориентировать и набор навески и разновесов по правилу взвешивания, производить записи и расчет навески по разновесу и шкалам аналитических весов до четырехзначной цифры.*
* ***владеет*** *навыками определения объема капли и работы на технохимических, торсионных и аналитических весах*

**Лабораторные работы:**1. 1. Работа с пипетками, бюретками и определение объема одной капли.
2. Взвешивание металлического Al на технических, торсионных и аналитических весах.

**План:**1. Раскройте сущность предмета и задачи химии в медицинском образовании - бионеорганическая и биофизическая химия.
2. Ознакомится лабораторией, ее оснащением: правилами работы и правилами техники безопасности.
3. Ознакомится химическими посудами и ее разновидностями, назначения, правилами использования.
4. Опишите правилу взвешиваний и ознакомится различными видами весов. Весы, разновидности весов.

***Форма проверки знаний и умений:*** Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.***Задание на СРС (домашнее задание):***Роль химии в медицинском образовании. Химия и медицина. Реферат. | 3 | 1,25 | [1,2,4]и [1,2,3,4,] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 2 | **Занятие №2****Тема: Элементы химической термодинамики и биоэнергетики.** ***Цель занятия:****Формирование основных понятий термодинамики и определение границ применимости законов химической термодинамики к живому организму****РО темы:**** *умеет определять теплоты растворения соли и теплоты нейтрализации калориметрическими методами;*
* *владеет навыками прогнозировать на основе второго закона термодинамики направление самопроизвольного протекания процессов; объяснять особенности стационарного состояния живых систем, гомеостаза опираясь на принцип Пригожина-Онзагера.*

**Лабораторные работы:**1. Определение теплоты растворения cоли
2. Определение теплоты нейтрализации.
3. Решение задач по разделу «Элементы химической термодинамики и биоэнергетики

***План:***1. Раскройте взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме.
2. Определите сущность IиII закона термодинамики, дайте формулировку законам и их применение.
3. Объясните понятия энтальпии и энтропии системы.
4. Опишите стационарное состояние биосистем. Покажите сущность принципа Онзагера – Пригожина

***Контрольные вопросы:***1. Дайте определения понятий «внутренняя энергия», «энтальпия», «энтропия» и «энергия Гиббса»?
2. Приведите примеры закрытых и открытых систем?
3. Сформулируйте первый и второй законы термодинамики?
4. Сформулируйте закон Гесса.

***Форма проверки знаний:***Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.***Задание на СРС*** *(домашнее задание)* Теоретические основы изучения обмена веществ и энергии в организме. Реферат, презентации. | 3 | 1,25 | [1,2,3,4]и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 3 | **Занятие №3****Тема: Скорость химической реакции и химическое равновесие. Катализ.*****Цель занятия:****Обобщение знаний о скорости химических реакций, исследование влияние различных факторов на скорость химических реакций и состояния равновесия.* ***РО темы:**** умеет описывать протекание во времени химических и биохимических реакций с помощью кинетических уравнений, определять зависимости скорости реакций от концентрации реагентов, температуры, катализаторов, рН;
* приобретает навыки экспериментальных методов определения влияние наскорость протекания химических реакций различных факторов (концентрации и температуры).

**Лабораторные работы:**1. Изучение зависимости относительной скорости реакции от концентрации реагирующих веществ
2. Изучение зависимости относительной скорости реакции от температуры.

***План:***1. Дайте определение скорости химической реакции и его применение.
2. Объясните понятия молекулярность и порядок реакции.
3. Дайте понятие о кинетике сложных реакций.
4. Опишите обратимых и необратимых реакций.
5. Покажите установление химического равновесия и правила их смещения.
6. Объясните процесс катализа. Опишите типы катализа. На примере объясните ферментативный катализ.

 ***Контрольные вопросы:*** 1. Дайте определение понятия «скорость химической реакции»?
2. Перечислите факторы, влияющие на скорость химической реакции.
3. Сформулируйте закон действующих масс. Приведите общий вид кинетического уравнения?
4. Дайте определения понятий «порядок реакции»?
5. Приведите математическое выражение уравнения Аррениуса. Как зависит скорость реакции от энергии активации?
6. Дайте определение понятия «катализ» Приведите примеры реакции гомогенного и гетерогенного катализа.

***Форма проверки знаний:***Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.***Задание на СРС*** *(домашнее задание):* Химическая кинетика. Энергия активации. Реферат. | 3 | 1,25 | [1,2,3] и [2,3,4] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 4 | **Занятие №4****Тема: Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов.*****Цель занятия:****Обобщение знаний о растворах электролитов и не электролитов, их коллигативных свойств, понимание их роли в жизнедеятельности организма. Научиться проводить количественные расчеты для приготовления растворов различных концентраций, необходимых для анализа биологических объектов.* ***РО темы:**** умеет приготовить растворов разной концентрацией из навески твердого вещества, разбавлением и из фиксаналов.
* приобретает навыки характеризовать явление осмоса и его роль в жизнедеятельности организмов.

**Лабораторные работы:**1. Приготовление растворов нормальной концентрации
2. Наблюдение явлениями осмоса**.**
3. Изменение состояние эритроцитов крови в растворах разной концентрации NаС1.

***План:***1. Дайте общее понятие о растворах. Покажите способы выражения концентрации растворов.
2. Объясните растворимость газов в крови. Покажите причину кессонной болезни и горной или высотной болезни.
3. Раскройте коллигативные свойства растворов электролитов.
4. Опишите явления осмоса, изо- и гипер-, гипотонического раствора. Объясните явления плазмолиза, гемолиза.

***Контрольные вопросы:***1. Сформулируйте закон Рауля.
2. Что произойдет с эритроцитом, если его поместить в 0,1% водный раствор NaCl?
3. Нормальная, молярная, процентная и моляльная концентрация. Примеры приготовления растворов?
4. Осмотическое давление. Закон Вант- Гоффа.

***Форма проверки знаний:*** Устный опрос, тестирование и демонстрация работы.***Задание на СРС*** *(домашнее задание):*Растворы. Общее представление о растворах. Реферат. Задачи и упражнения по приготовлению растворов | 3 | 1,25 | [1,2,3,4]и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 5 | **Занятие №5****Тема: Кислотно-основное состояние (КОС) организма и роль буферных систем в поддержании постоянства рН крови*****Цель занятия:****Обобщать, систематизировать и углублять знаний о составе буферных систем и механизме буферного действия и их роли в поддержании кислотно- основного баланса в организме.* **РО темы:*** *умеет определять рН колориметрическими и электрометрическими методами****;***
* *приобретает навыки определения химического состава буферных систем организма и объяснить механизм действия буферных систем крови и тканей*

**Лабораторная работа**1. Приготовление ацетатных буферных смесей и колориметрическое определение рН буферов
2. Определение буферной емкости сыворотки крови

**План:**1. Объясните сущность ионного произведения воды. Водородный и гидроксильный показатели. Шкала рН.
2. Характеризуйте кислотно-основные индикаторы. Покажите роль электролитов в организме человека.
3. Сформулируйте определение буферных систем. Напишите механизм действия буферных систем в крови и тканей.
4. Дайте понятие о кислотно-щелочном балансе, ацидозе, алкалозе.

***Контрольные вопросы:***1. Какие буферные системы организма знаете?
2. Объясните механизм действия буферных систем.
3. Гемоглобиновые и белковые буферные системы, их буферное действие?

***Форма проверки знаний и умений:***Устный опрос, тестирование и демонстрация работы. ***Задание на СРС (домашнее задание):***Реферат | 3 | 1,25 | [1,2,3,4]и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 6 | **Занятие №6****Тема: Протолитическая теория кислот и оснований**. ***Цель занятия:****Формировать системных представлений о кислот и оснований на основе протолитической теории. Научиться делать правильный выбор индикаторов для проведения анализа методом кислотно-основного титрования.* **РО темы:*** *умеет работать методами нейтрализации в клинической санитарно – гигиенической;*
* *приобретает навыки прогнозирование результатов кислотно-основных процессов в организме, опираясь на теоретические положения.*

**Лабораторные работы:**1. Определение нормальности, титра Т, концентрации С, молярностей серной кислоты по исходному 0,1 М раствору буры Na2B4O7·10 H2O.

***План:***1. Характеризуйте протолитическую теорию Бренстеда - Лоури.
2. Объясните сущность гидролиза солей. Опишите константу и степень реакции гидролиза.
3. Покажите установление кислотно-основного равновесия. Объясните сущность количественного анализа.
4. Характеризуйте метод нейтрализации и его методов - алкалиметрия и ацидометрия.

***Контрольные вопросы:***1. Приведите примеры молекул, катионов и анионов, которые по протолитической теории являются основаниями, кислотами и амфолитами?
2. Примеры гидролиза солей, константы и степени гидролиза.
3. Что такое алкалиметрия и ацидиметрия? Примеры?

***Форма проверки знаний:***Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.***Задание на СРС*** *(домашнее задание)*Теория кислот и оснований. Гидролиз. Реферат | 3 | 1,25 | [1,2,3,4]и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 7 | **Занятие №7****Тема: Окислительно-восстановительные реакции*****Цель занятия:****Расширить представления студентов о окислительно-восстановительных процессах и теоретических основах применения методов редоксидометрии в медицине***.** **РО темы:*** *умеет составлять уравнений окислительно-восстановительных реакций и определение направления окислительно-восстановительных реакций;*
* *приобретает навыки определения концентрации восстановителя и окислителя в перманганатометрии и иодометрии.*

**Лабораторные работы:**1. Перманганатометрия. Определение титра и нормальности рабочего раствора KМnO4 по 0,02н раствору щавелевой кислоты.
2. Иодометрия. Определение титра и нормальности раствора тиосульфата натрия по бихромату калия.

***План:***1. Раскройте сущность окислительно- восстановительных реакций. Определите окислителей и восстановителей.
2. Характеризуйте типы ОВР. Покажите ОВ двойственность. Определите влияние среды на протекание ОВР.
3. Выявите сущность метода перманганатометрии и иодометрии и их применение в медицине.

***Контрольные вопросы:***1. Какая система называется окислительно- восстановительной? Приведите примеры
2. Окислительно-восстановительная двойственность. Примеры?
3. Напишите уравнение Нернста. Какой электрод называется стандартным электродным потенциалом?
4. В чем заключаются сущности методов перманганатометрия и иодометрия?

***Форма проверки знаний:***Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.***Задание на СРС*** *(домашнее задание)* ОВ равновесия и процессы в организме. Реферат. | 3 | 1,25 | [1,2,3,4] и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 8 | **Занятие №8****Тема: Комплексные соединения.** ***Цель занятия:****Формирование системного представления о строении, свойствах, классификации и биологической роли комплексных соединений в химических процессах, также комплексообразующей способности химических элементов, химиотерапии.* **РО темы:*** *умеет применять в медицинской практике знания о принципах хелатотерапии и металлолигандный гомеостаз, решать задач по комплексонометрии для оценки качества питьевой воды и содержание токсических веществ окружающей среды;*
* *приобретает навыки получения, исследования свойств и разрушения комплексных соединений и определения жесткости воды;*

**Лабораторные работы:**1. Получение исследование свойств и разрушение комплексного соединения сульфата тетраамина меди
2. Определение жесткости воды комплексонометрическим методом.

***План:***1. Координационная теория Вернера.
2. Типы лигандов. Дентантность лигандов.
3. Классификация, изомерия и номенклатура комплексных соединений.
4. Металлоферменты как хелатные соединения (гемоглобин, гемоцианин, ферридоксин)
5. Жесткость воды и способы ее устранения.

***Контрольные вопросы:***1. Какие соединения называются комплексными? Охарактеризуйте строение комплексных соединений согласно теории Вернера.
2. Дайте определение понятий «дентантность лигандов», «координационное число».
3. Приведите примеры видов изомерии комплексных соединений?
4. Как определяют жесткость воды комплексонометрическим методом?

***Форма проверки знаний:***Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.***Задание на СРС*** *(домашнее задание)* Комплексонометрия. Лигандообменные процессы и равновесия. Реферат. | 3 | 1.25 | [1,2,3]и [1,2,4] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
|  | ***Итого модуль1:*** | **24ч** | **10б** |  |  |
| **Модуль 2** |
| 9 | **Занятие №9****Тема: Химия биогенных s - элементов*****Цель занятия:****Систематизация и обобщение знаний о биогенных элементах, формирование представление о зависимости биологической активности веществ от их состава и строения на примере s- элементов.* **РО темы:*** умеет формулировать закономерность распределения биогенных элементов по s-,p-,d-,f-блокам периодической системы и объяснять специфичность роли органогенов и s-элементов в живых системах;
* приобретает навыки определения ионов s-элементов с помощью качественных реакций;

**Лабораторная работа:**1. Качественные реакции на ионы s-элементов:K+, Na+, Mg2+, Ca2+ ,Ba2+.

**План:**1. Дайте общую характеристику водороду.
2. Объясните основные свойства воды, как важнейшего соединения водорода. Дистиллированная вода.
3. Характеризуйте s-элементов – металлов.  И их катионов в организме.
4. Покажите биологическую роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Опишите макро- и микро-s-элементов. Объясните причину жесткости воды.
5. Определите химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине и в фармации.

***Контрольные вопросы:***1. Дайте понятие о биогенности элементов.
2. Какими основными химическими и физические свойствами обладают водород и вода?
3. Какие понятия имеете о свойствах элементов IA и IIA групп?
4. Объясните биороль s-элементов в минеральном балансе организма?

***Форма проверки знаний:***Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.***Задание на СРС (домашнее задание):***Биогенность s- элементов. Презентации и слайды. Качественные реакции на ионы s-элементов. | 3 | 1,50 | [1,2,4]и [1,2,4] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 10 | **Занятие №10****Тема: Химия d-элементов VIВ-VIIIВ групп**.***Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементов VIВ-VIIIВ групп и их биологической роли в организме.* **РО темы:*** *умеет определять биороль и комплексообразующую способность d-элемен­тов VIВ-VIIIВ группы и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;*
* *приобретает навыки определения ионов биогенных d-элементов VIВ-VIIIВгрупп с помощью качественных реакции.*

***Лабораторная работа:***Качественные реакции на ионы хрома и марганца, Fe2+, Fe3+, Co2+, Ni2+.***План*** 1. Дайте общую характеристику d-элементам VIВ группы. Определите свойства хрома.
2. Хром(II) и (III). Соединения хрома(VI) - оксид и хромовые кислоты. Хроматы и дихроматы и их окислительные свойства. Биороль d-элементов VI группы..
3. Дайте общую характеристику d-элементам VIIВ группы. Характеризуйте свойства марганца и его соединений (II), (IV) и (VI). Соединения марганца(VII) - оксид, марганцовая кислота, перманганаты.
4. Дайте общую характеристику семейства железа и платиновых металлов.
5. Опишите свойства железа. Сравните свойства соединения железа (II) и (III). Напишите комплексных соединений железа (II) и (III). Гемоглобин. Ферраты.
6. Характеризуйте свойства кобальта и никеля. Напишите соединения кобальта (II) и (III), никеля (II). Никель и кобальт как микроэлементы

***Контрольные вопросы:***1. Какие окислительно-восстановительные свойства проявляет хром?
2. Какие химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в фармации?
3. Сравните ОВ свойства марганца с изменением степени окисления?
4. Объясните химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе?
5. Какие комплексные соединения образуют железа (II) и (III)?
6. Назовите КО и ОВ свойства никеля и кобальта?
7. Определите химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации?
8. Применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации?

***Форма проверки знаний****:*Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.***Задание на СРС (домашнее задание):***Биологическая роль хрома и марганца. Семейства железа и платиновые металлы. Презентации и слайды. Реферат. | 3 | 1,50 |  [1,2,3,4] [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 11 | **Занятие №11****Тема: Химия d- элементов IВ и IIВ группы*****Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементов IВ-IIВ групп и их биологической роли в организме.* **РО темы:*** *умеет определять биороль и комплексообразующую способность d-элемен­тов IВ-IIВ групп и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;*
* *приобретает навыки определения ионов биогенных d-элементов IВ-IIВ групп с помощью качественных реакции.*

***Лабораторная работа***Качественные реакции на ионы Сu2+, Ag+, Au+, Zn2+, Hg2+, Cd2+.***План урока***1. Дайте общую характеристику IB группе. Сравните свойства соединений (I) и (II) меди.
2. Опишите комплексных соединений меди (II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами.
3. Характеризуйте соединений серебра и золота (бактерицидные свойства иона серебра).
4. Объясните способность к комплексообразованию, комплексные соединения серебра и золота.
5. Дайте общую характеристику элементамIIB группы. Опишите строение и свойства цинка и его комплексных соединений цинка.
6. Характеризуйте свойства кадмия и его соединения.
7. Дайте общую характеристику ртути, покажите отличительные свойства соединений цинка и кадмия. Сравните свойства cоединений ртути (I) и (II), способность ртути (I) и (II) к комплексообразованию.
8. Объясните химизм токсического действия соединения кадмия и ртути.

***Контрольные вопросы:***1. Определите комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях?
2. Какие КО и ОВ свойства проявляет серебро и золото?
3. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации?
4. Химические основы применения соединений серебра и золота в качестве лечебных препаратов в фармацевтическом анализе.
5. В чем проявляется комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия?
6. Хим. основы применения в медицине и в фармации соединений цинка?
7. Назовите соединения ртути (I) и ртути (II), и определите их КО и ОВ характеристики?
8. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации.

***Форма проверки знаний****:*Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.***Задание на СРС (домашнее задание):***d-Элементы IВ и IIВ группы**.** Биороль меди, серебра и золото, цинка , ртути.. Реферат. Презентации и слайды. | 3 | 1,50 | [1,2,3,4] и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 12 | **Занятие № 12****Тема: Химические свойства p-элементов IIIА и IVА группы*****Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов р-элементов IIIА и IVА групп и их биологической роли в организме.* **РО темы:*** *умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элемен­тов IIIА-IVА групп и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;*
* *приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов III-IVА групп с помощью качественных реакции.*

***Лабораторная работа:***Качественные реакции на ионы В3+, Аl3+, СО32-, Sn2+ , Si2+,Pb2+.***План урока***1. Дайте общую характеристику группы бора.
2. Опишите свойства боридов, борного ангидрида и борной кислоты, боратов. Напишите формулу тетрабората натрия и биороль в медицине.
3. Дайте общую характеристику алюминия и применение в медицине. Докажите амфотерность гидроксида алюминия. Алюминаты. Квасцы.
4. **Характеризуйте элементы IVА группы и свойства у**глерода. Сравните аллотропные модификации углерода. Активированный уголь.
5. Опишите соединений углерода (II). Характеризуйте цианистоводородную кислоту, простых и комплексных соединений цианидов. Соединения углерода(IV). Оксид углерода(IV).
6. Опишите свойства угольной кислоты, соединений углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны.
7. Характеризуйте свойства кремния, силицидов и их кислородных соединений. Оксид кремния(IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Силиконы и силоксаны.
8. Характеризуйте олово и его оксиды. Оксид свинца(IV) как сильный окислитель. Определите растворимые и нерастворимые соли олова и свинца.
9. Объясните применение в медицине свинец содержащих препаратов (свинца (II) ацетат и оксид).

***Контрольные вопросы:***1. Объясните антисептические свойства борной кислоты и ее солей?
2. Как можно обосновать ион алюминия как комплексообразователь?
3. Приведите примеры применения алюминия в медицине и фармации.
4. Какие кристаллогидраты и безводные соли образует алюминий?
5. Назовите соединения углерода с отрицательной степенью окисления?
6. Характеризуйте основных типов соединений углерода? Определите химические основы токсичности цианидов?
7. Приведите примеры использования в медицине соединений кремния?
8. Химизм токсического действия соединений свинца?

***Форма проверки знаний****:*Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.***Задание на СРС (домашнее задание)*:**Биологическая роль бора и алюминия. Биологическая роль p-элементов I**V**А группы. Реферат. Презентации и слайды. | 3 | 1,50 | [1,2,3,4] и[1,2,5,6]  | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 13 | **Занятие №13****Тема: Химия p-элементов  VА группы*****Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов р-элементов VА группы и их биологической роли в организме.* **РО темы:*** *умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элемен­тов VА группы и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;*
* *приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов VА группы с помощью качественных реакции.*

***Лабораторная работа:***Качественные реакции на ионы NО3-, PO43- , As3+,As5+ .***План:***1. Дайте общую характеристику VА группы. Азот, фосфор, мышьяк и их биороль.
2. Покажите многообразие соединений с различными степенями окисления азота.
3. Определите соединения азота с отрицательными степенями окисления. Нитриды. Аммиак. Амиды. Аммиакаты. Аминокислоты. Ион аммония. Гидразин и гидроксиламин. Азотистоводородная кислота и азиды.
4. Опишите соединения азота в положительными степенями окисления. Оксиды. Азотистая кислота и нитриты. Азотная кислота и нитраты. "Царская водка".
5. Определите свойства фосфора, фосфидов и фосфина.
6. Характеризуйте соединения фосфора в положительных степенях окисления.
7. Дайте общую характеристику элементам подгруппы мышьяка. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута.

***Контрольные вопросы:***1. Какие понятия имеете о химических основах применения в медицине и фармации аммиака, оксида азота (1) (закиси азота), нитрита и нитрата натрия, оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута?
2. Как определяют мышьяк по методу Марша?
3. Какие производные фосфорной кислоты играют огромную роль в живых организмах?

***Форма проверки знаний****:*Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.***Задание на СРС (домашнее задание):***Азот и фосфор в организме. Реферат. Презентации и слайды. | 3 | 1,50 | [1,2,3,4] [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 14 | **Занятие №14****Тема: Химия p-элементов VIА группы*****Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов р-элементов VIА группы и их биологической роли в организме.* **РО темы:*** *умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элемен­тов VIА групп и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;*
* *приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов VIА групп с помощью качественных реакции.*

***Лабораторная работа:***Качественные реакции на ионы S2-, SO42-***План урока***1. Характеризуйте р-элементы VIА группы.   Кислород.
2. Покажите изменение химической активности кислорода. Объясните молекулу О2 в качестве лиганда в оксигемоглобине. Опишите биороль озона. Н2О2. Биологическая роль кислорода.
3. Объясните свойства серы и соединения серы с отрицательными степенями окисления. Сероводород. Соединения серы(IV) и (VI). Биологическая роль серы. (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках).
4. Раскройте химические основы применения серы и ее соединений в медицине, фармации, фармацевтическом анализе.

***Контрольные вопросы:***1.В чем химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации?2.Биороль серы. Назовите основные серосодержащие препараты применяемые в медицине и фармации?3. Какие кислородные и бескислородные кислоты образует сера?***Форма проверки знаний****:*Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.***Задание на СРС (домашнее задание):***p-элементы **V**IА группы и их биороль. Реферат. Презентации и слайды. | 3 | 1,25 |  [1,2,3,4]и[1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
| 15 | **Занятие №15****Химия p-элементов VIIА и VIIIА группы*****Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов р-элементов VIIА и VIIIА группы и их биологической роли в организме.* **РО темы:*** *умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элемен­тов VIIА и VIIIА группы и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;*
* *приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов VIIА и VIIIА групп с помощью качественных реакции.*

***Лабораторная работа***Качественные реакции на ионы F-, Cl-,Br-, I-.***План урока:***1. Общая характеристика группы.
2. р-элементы VIIА группы (галогены).
3. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Способность фторид-иона замещать кислород.
4. Галогены в положительных степенях окисления. Соединения с кислородом и друг с другом.
5. Кислородные кислоты хлора и их соли. Хлорная известь.
6. Инертные газы, общая характернистика и значение в медицине.

***Контрольные вопросы:***1. Какова биологическая роль фтора, хлора, брома и иода?
2. Покажите химизм бактерицидного действия хлора и йода?
3. Объясните применение в медицине, санитарии и фармации хлорной извести?

***Форма проверки знаний****:*Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.***Задание на СРС (домашнее задание):***Галогены и их роль в организме. Инертные газы. Реферат. Презентации и слайды. | 3 | 1,25 | [1,2,3,4]и [1,2,5,6] | ОК-1ИК-4СЛК-2 |
|  | ***Итого2 модуль:*** | **21** | **10б** |  |  |
|  | **Всего:** | **45ч** | **20б** |  |  |

 **Календарно – тематический план СРС**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****название занятий** | **Задания на СРС** | **Комп** | **Форма контр.** | **Часы** | **Балл** | **Литер.** | **Срок сдачи.** |
| **Модуль 1** |
| 1.Введение. Химия и медицина. | 1. Сделайте прогноз о роли химии в медицинском образовании. 2.Дайте понятие химической лаборатории и ее оснащение, правила техники безопасности.  | ОК-1ИК-4СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 5 | 0,6 | [1,2,4,5] [1,5,6] | 1-2 нед. |
| 2.Элементы химической термодинамики и биоэнергетики.  | 1.Раскройте особенности энергетического обмена в живых организмах как откры­тых системах.2.Дайте определения понятиям энтропия и энтальпия 3.Объясните стационарное состояние биосистем и принцип Пригожина-Онзагера | ОК-1ИК-4СЛК-2 | СБ,Т,Р | 5 | 0,7 | [1,2,3,4] [2,3,4] | 2-3нед |
| 3.Скорость химической реакции и химическое равновесие. Катализ. | 1.Определите факторы, влияющие на скорость хим. реакции. 2.Раскройте понятие молекулярность и порядок реакции 3.Покажите основные типы катализа. | ОК-1ИК-4СЛК-2 | СБ,Т,Р | 5 | 0,7 | [1,2,3,4] [1,2, 3,6] | 3-4нед. |
| 4.Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов  | 1.Изобразите схематически и объясните явление осмоса и осмотическое давление. 2. Дайте понятие гипо-, гипер и изотоническим растворам и методам эбуллиоскопии и криоскопии | ОК-1ИК-4СЛК-2 | Р,КИ, СБ | 5 | 0,6 | [1,2,3,4] [1,2,5,6] | 4-5 нед |
| 5.Кислотно- основное состояние организма. Буферные системы  | 1.Дайте анализ буферным растворам организма.2.Объясните механизм действия буферных систем крови и тканей. | ОК-1ИК-4СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 5 | 0,6 | [1,2,3,4] [1,5.6] | 5-6нед |
| 6.Протолитическая теория кислот и оснований. | 1. 1.Представьте типы протолитических реакции: гидролиз, нейтрализации и ионизация. 2.Покажите особенности гидролиза солей и гидролиза АТФ
 | ОК-1ИК-4СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 5 | 0,6 | [1,2,3,4] [1,2,5,6] | 6-7 нед. |
|  7.Основы оксидиметрического анализа | 1. Дайте оценку окислительно-восстановительным реакциям и их роли в жизненных процессах. 2. Определите типы ОВР. | ОК-1ИК-4СЛК-2 | Р,КИ, СБ | 5 | 0,6 | [1,2,3,5] [1,2, 3,6 | 7 нед. |
| 8.Комплексные соединения | 1.Изобразите схематически гибридизацию и изомерию комплексных соединений. 2.Определите хелатные соедиинения, ОВ и транспортные свойства металлоферментов (гемоглобин, гемоцианин) | ОК-1ИК-4СЛК-2 | Т,КИ,СБ,  | 5 | 0,6 | [1,2,3,4] [1,5,4,6] | 9 нед. |
| ***Итого модуль 1:***  |  |  | **40ч** | **5б** |  |  |
| **Модуль 2** |
|  9.Химия s-элементов периодической системы. | 1. Представьте классификацию биогенных элементов (органогенные элементы, металлы жизни, макро-, микро, полумикро-, ультрамикроэлементы).2.Дайте анализ биогенностиs-элементам IA и IIA группы ПС. | ОК-1ИК-4СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 4 | 0,8 | [1,2,3,4] [1,2,5,6] | 10-11 нед |
| 10.Общая характер d- элементов. Химия элементов VIВ -VIIВ групп | 1. Раскройте комплексообразующая способность 3d – элементов.
2. Дайте анализ основным представителям d – элементов VIВ -VIIВ групп.
3. Биороль хрома, марганца в организме человека.
 | ОК-1ИК-4СЛК-2 | СБ, Т,Р | 4 | 0,8 | [1,2,3,4] [1,2,5,6] | 11-12 нед. |
| 1. Химия элементов VIIIВ группы
 | 1. Характеризуйте семейства железа и платиновых металлов.
2. Опишите биороль железа, кобальта и никеля в организме
 | ОК-1ИК-4СЛК-2 | Пр, КИ, Р | 4 | 0,8 | [1,3,4,5] [1,2,5,7] | 11-12 нед. |
| 12.Химия d- элементов IВ и IIВ группы | 1. Раскройте химию d- элементов IВ и IIВ группы.
2. Описать биороль ионов меди, серебра, золота, цинка, ртути и кадмия
 | ОК-1ИК-4СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 4 | 0,6 | [1,2,3,4] [1,2,5,6] | 12-13 нед. |
| 13. Химические свойства p-элементов IIIА и IVА группы | 1. Характеризуйте химизмp- элементовIIIA-VIIA группы.
2. Определите биороль бора, алюминия, углерода, кремния, олова и свинца в организме.
 | ОК-1ИК-4СЛК-2 | СБ, Т,Р | 4 | 0,5 | [1,2,3,4] [1,2,5,7] | 13-14 нед. |
| 14.Химия p-элементов  VА группы | 1. Объясните свойства р-элементов VA группы.
2. Раскройте применение азота, фосфора и их соединений в медицине.
 | ОК-1ИК-4СЛК-2 | СБ, Пр,  | 5 | 0,5 | [1,2,3,4] [1,5,6,7] | 14 нед. |
| 15.Химия p-элементов VIАгруппы | 1. Объясните химию p-элементов VIА группы.
2. Характеризуйте биороль кислорода и серы, их соединений в организме.
 | ОК-1ИК-4СЛК-2 | СБ,Т,Р | 5 | 0,5 | [1,3,4,5] [1,2,5,7] | 15 нед. |
| 16. Химия p-элементов VIIА и VIIIА группы | 1. Характеризовать химию p-элементов VIIА и VIIIА группы.
2. Объясните биороль галогенов и их соединений и инертных газов в организме человека.
 | ОК-1ИК-4СЛК-2 | СБ,Т,Р | 5 | 0,5 | [1,3,4,5] [1,2,5,7] | 15 нед. |
|  | ***Итого модуль2:*** |  | ***35ч*** | ***5б*** |  |  |
| **Всего:** |  | **75 ч** | **10 б** |

**11. Образовательные технологии**

 При реализации программы дисциплины «Химия» используются различные образовательные технологии - во время аудиторных занятий (60 часов). Занятия проводятся в виде:

 **Лекции** – используется мультимедийная технология, по всему лекционному материалу и для каждого занятия составлены презентации – основные определения понятий, законов, положения теории, таблицы, макеты, рисунки, механизмы реакции и явлений, диафильмы.

 **Лабораторно-практические занятия проводятся** с использованием различных образовательных технологий – индивидуально или в группе выполняются учебно-исследовательскую лабораторную работу, решают ситуационных задач, проводят экспериментальные решение задач, таким образом ставив проблемные вопросы, студентами проводятся дискуссия, которая доказывается практически .

 С**амостоятельная работа студентов** (60 часов) подразумевает работу под руководством преподавателя - консультация и помощь в написании рефератов, составлении слайдов и презентации, а также творческая работа студента-составление макетов, схем, формул веществ рисунков.

 **12. Учебно-методическое обеспечение курса:**

 **Основная:**

1. Медицинская химия. В.А. Калибабчук, С.М. Гождзинский, Учебник для мед. спец. вузов. Киев «Медицина» 2008.- 300 штук.
2. Н.Л. Глинка Общая химия. Москва Высшее образование. – 130 штук.

 **Электронная:**

1. Слесарев В.И. Химия: Основы химии живого. 2007.-784 c. (печатный 2005г.-784 с.)
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для мед. спец. вузов /А. Бсрлянд, Ю. Ершов,- М., Высшая школа, 2007. - 560 с.
3. Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия. Электронный учебник для ву­зов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007.- 976 с. (печатный 2009.-976 с.)

 **Дополнительная:**

1. Ленский А.С., Белавин И.Ю., Быликин СЮ. Биофизическая и бионеор­ганическая химия: Учебник для студентов мед. вузов. М.: Изд-во «Мед. информ. агентство», 2008.
2. М.Х. Карапетьянц и др. «Практикум по общей и неорганической химии» 1969г.
3. Евстратова К.И.. Купина Н.А., Малахова Е.Е. Физическая и коллоидная химия. - М.: ВШ.1990.
4. А.Б. Бабков и др. «Практикум по общей химии с элементами количественного анализа» 1978г.
5. Рубина Х.М. Практикум по физической и коллоидной химии» Москва. Высшая школа. 1972г. 152 с.
6. Т.Н. Литвинова Сборник задач по общей химии. Задачи с медико- биологической направленностью. Москва. Оникс 2007 г.

 **Кафедральная:**

1. Камалов Ж.К. и др. Методические рекомендации к лабораторно-практическим занятиям по курсу «Общая химия».г.Ош 2011г
2. Камалов Ж.К. и др. Модульная структура курса «Общая химия» г. Ош 2010г

**13. Политика выставления баллов**.

В соответствии с картой накопления баллов, студент может набирать баллы по всем видам занятий. **На лекциях**  - максимум до 5 баллов в одном модуле (*за активность, наличие конспектов и за системные знания дисциплины)****,***

 **на лабораторно- практических занятиях** – максимум до 10 баллов в одном модуле (*за правильное выполнение и оформление работы, решение задач или решение экспериментальных, ситуационных задач)*;

**СРС –** 5 баллов в одном модуле (*за доклад, реферат или презентации определенный темы*, *решение задач*; )

 **за рубежный контроль** – максимум 10б за*устный ответ или тест*;

**итоговый контроль** - максимум 40б за экзамен тестирование.

*Например:*

**Модуль 1:** на одной лекции студент может набрать до 0,8-1 баллов (максимум на 6 лекциях до 5 баллов), на 1-ом практическом занятии – до 1,4 баллов (максимум на7 занятиях до 10 баллов), на 1 СРС – до 0,7-0,8 баллов (максимум на 7 занятиях до 5 баллов) и на РК1 - до 10 баллов, ***итого по модулю 1 студент может набрать до 30 баллов***.

**Модуль 2:** на одной лекции студент может набрать до 0,6-0,7 баллов (максимум на 6 лекциях до 5 баллов), на 1-ом практическом занятии – до 1,25 баллов (максимум на 8 занятиях до 10 баллов), на 1-ой СРС – до 0,6-0,7 баллов (максимум на 8 занятиях до 5 баллов) и на РК2 - до 10 баллов, ***итого по модулю 2 студент может набрать до 30 баллов***.

**Оценки лабораторно-практические занятия**

* 1. **а) Опрос:**

 «0,5» - полностью отвечает на основные и дополнительные вопросы;

 «0,4» - отвечает на основные вопросы, но затрудняется на дополнительные

 вопросы;

 «0,3» - проявляет слабые знания по теме;

 «-0,5» - не знает ответы на вопросы темы.

 **б) Тестовые задания или решение задач, (решение ситуационных задач, составление уравнения реакции) :**

«0,5» - полностью отвечает на все тестовые вопросы

 «0,4» - отвечает на 80% вопросов;

 «0,3» - отвечает на 50% вопросов;

 «-0,5» - отвечает <50% вопросов.

**2. Проверка конспектов: «**0,4» - имеются ответы на все вопросы

 «0,3» - имеются ответы на 80% вопросов;

 «0,2» - имеются ответы на 50% вопросов;

 «-0,3» - имеются ответы < 50% вопросов.

**3.Лабораторная работа:**

**«**0,5» - правильно выполняет и оформляет лабораторные работы;

«0,4” - правильно выполняет, но затрудняется при оформлении

 лабораторных работ;

“0,3” - правильно выполняет, но не правильно оформиллабораторных работ;

 «0,2» - неправильно выполняет, затрудняется при оформлении лабораторных

 работ;

 «-0,3» - не может выполнять и оформлять лабораторные работы.

**14. Политика курса**

1. Обязательное посещение занятий.
2. Систематическая подготовка к каждому занятию;
3. Активность во время практических и лабораторных занятий.
4. Аккуратное ведение лекционных и лабораторных записей.
5. Подготовка к занятиям и заданиям СРС.
6. Соблюдение правил техники безопасности в лабораториях.
7. В случае невыполнения или несвоевременной сдачи заданий итоговая оценка снижается.

***Недопустимо:***

1. Опоздание и уход с занятий;
2. Пользование сотовыми телефонами во время занятий;
3. Несвоевременная сдача заданий и модулей.