**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 биогенных элементов

для студентов, обучающихся по направлению:

***560005«Фармация»***

Сетка часов по учебному плану:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование дисциплины** | **Всего** | **Ауд. занят.** | **Ауд. зан.** | | | **СРС** | | **Отчетность** | | |
| **Лек.** | **ЛПЗ** | | **2 сем** | **2 сем** | |
| **Химия** | 90 ч (3кр) | 45 ч | 18 ч | 27 ч | 45 ч | | РК | | экзамен |
| **2семестр** | **90 ч** | **45 ч** | **18 ч** | **27 ч** | **45 ч** | | **РК** | | **экзамен** |

Рабочая программа разработана на основе государственного образовательного стандарта, ООП

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

**от «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_» 2019 г.**

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

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

к.х.н., доцент Туленбаева М.А.

к.х.н., и.о. доцент Ажибаева З.С

старший преподаватель Омурзакова Г.Г.

старший преподаватель Манасов Н.А.

.

**Ош -2019**

**Пояснительная записка (Аннотация)**

Дисциплина «Химия биогенных элементов» входит в вариативную часть дисциплин по выбору, является базисной для освоения студентами фармацевтических специальностей органической, аналитической, физической, коллоидной, фармацевтической, токсикологической химии, входящих в учебный план подготовки студентов по специальности «Фармация».  
 Одной из профильных дисциплин, тесно связанных с биогенными элементами, является «Фармацевтическая химия (изучение свойств и анализ лекарственных препаратов, в состав которых входят биогенные элементы). Кроме того с биогенными элементами связаны дисциплины: фармакология (поведение токсических веществ в организме), токсикологическая химия (анализ соединений, представляющих токсикологический интерес), техноло- гия аптечных лекарственных препаратов и препаратов промышленного производства, технология биологически активных веществ, аналитическая химия (основные методы анализа неорганических и органических соединений).

**1. Цели освоения дисциплины химии**

**Цель дисциплины:** Цель дисциплины **–** профессиональная подготовка специалистов-провизоров в области химии биогенных элементов, развитие 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, протекания химических реакций и прогнозирование превращения неорганических соединений на основе законов химии.

**Задачи:**

* формирование системных знаний и целостного понимания сути химических процессов;
* 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;
* формирование умений и навыков, позволяющих студенту проводить расчёты и вникать в физический смысл получаемых величин;
* формирование умений навыков решения проблемных и ситуационных задач;
* формирование практических навыков постановки и выполнения экспериментальной работы и умения анализировать полученные результаты.

**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) |
| ***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. |
| ***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. |

**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;
* 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 биогенных элементов» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин 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 биогенных элементов» в разрезе тем**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов дисциплины и тем** | **Компетенции** | | | |
| **ОК -1** | **ИК-5** | **СЛК-2** | **∑комп-ций** |
| 1 | Введение в химию биогенных элементов.. S- элементы, щелочные металлы IA группы. | + | + | + | 3 |
| 2 | S- элементы II A группы. Берилий, магний, щелочно-земельные металлы и их соединения. Биороль и фармакологическое применение. | + | + | + | 3 |
| 3 | Общая характеристика р- элементов. Элементы IIIA группы. Бор, алюминий, таллий. Строение и свойства их соединений. Биороль и фармакологическое применение. | + | + | + | 3 |
| 4 | Р- элементы IVA группы. Свойства элементов и их неорганических соединений. Биороль и фармакологическое применение. | + | + | + | 3 |
| 5 | Р- элементы VA группы. Азот и его соединения. Свойства азотной кислоты, нитратов. Биороль и фарм. применение. | + | + | + | 3 |
| 6 | Р- элементы VA группы. Фосфор, элементы подгруппы мышьяка. Мышьяк, сурьма, висмут. Строение, свойства их соединений, гидролиз солей. Биороль и фармакологическое применение. | + | + | + | 3 |
| 7 | Р- элементы VIA группы: кислород, сера, селен, теллур. Свойства элементов и их соединений. Биороль и фармакологическое применение. | + | + | + | 3 |
| 8 | Р- элементы VIIA группы. Общая характеристика. Особенности свойств водорода. Галогены, бескислородные соединения галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов и их свойства. Биороль и фармакологическое применение. | + | + | + | 3 |
| 9 | d- элементы, положение в ПС, общая характеристика. d- элементы VIB группы и свойства их соединений. Биороль и фармакологическое применение. | + | + | + | 3 |
| 10 | d- элементы VIIB группы – подгруппа марганца. Свойства их соединений. Биороль и фармакологическое применение. | + | + | + | 3 |
| 11 | Общая характеристика VIII группы, благородные газы. d- элементы VIIIB группы. Свойства элементов семейства железа и их соединений. Биороль и фармакологическое применение. | + | + | + | 3 |
| 12 | Общая характеристика элементов IB группы. Соединения меди, серебра, золота и их соединений. Биороль и фармакологическое применение. | + | + | + | 3 |
| 13 | Общая характеристика элементов IIB группы. Цинк, кадмий, ртуть. Строение и свойства соединений. Биороль и применение в медицине. | + | + | + | 3 |
|  | **Итого:** | **13** | **13** | **13** | **39** |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Модули** | **Всего** | | **Лекции** | | **ЛПЗ** | | | **СРС** | | **РК** | **ИК** | **Баллы** |
| **Ауд**  **зан.** | **СРС** | **час** | **баллы** | **час** | **баллы** | | **час** | **баллы** |
| **I** | 28 | 25 | 12 | 5 | 16 | | 10 | 25 | 5 | 10б |  | 30б |
| **II** | 17 | 20 | 6 | 5 | 11 | | 10 | 20 | 5 | 10б |  | 30б |
| **ИК** |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | 40б | 40б |
| **Всего:** | **45ч** | **45ч** | **18ч** | **10б** | **27ч** | | **20б** | **45ч** | **10б** | **20б** | **40б** | **100б** |
| **90ч** | |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Модуль 1 (30 б)** | | | | | | | | | | | | | **РК1** |
| **Темы** | **ТК -1 (10б)** | | | | | | **Темы** | **ТК-2 (10б)** | | | | | |
| **Лек** | | **ЛПЗ** | | **СРС** | | **Лек** | | **ЛПЗ** | | **СРС** | |
|  | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** |  | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **10б** |
| **Тема1** | **2** | **0,8** | **2** | **1,25** | **3** | **0,6** | **Тема5** | **-** | **-** | **2** | **1,25** | **3** | **0,6** |
| **Тема2** | **-** | **-** | **2** | **1,25** | **3** | **0,7** | **Тема6** | **2** | **1,0** | **2** | **1,25** | **3** | **0,6** |
| **Тема3** | **2** | **0,8** | **2** | **1,25** | **3** | **0,7** | **Тема7** | **2** | **0,8** | **2** | **1,25** | **3** | **0,6** |
| **Тема4** | **2** | **0,8** | **2** | **1,25** | **3** | **0,6** | **Тема8** | **2** | **0,8** | **2** | **1,25** | **4** | **0,6** |
| **Всего:** | **6ч** | **2,4б** | **8ч** | **5б** | **12ч** | **2,6б** | **Всего:** | **6ч** | **2,6б** | **8ч** | **5б** | **13ч** | **2,4б** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Модуль 2 (30 б)** | | | | | | | | | | | | | **РК2** | **ИК** |
| **Темы** | **ТК -1 (12б)** | | | | | | **Темы** | **ТК-2 (8 б)** | | | | | |
| **Лек** | | **ЛПЗ** | | **СРС** | | **Лек** | | **ЛПЗ** | | **СРС** | |
|  | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** |  | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **ч** | **б** | **10б** | **40 б** |
| **Тема9** | **2** | **1,5** | **2** | **2** | **4** | **1** | **Тема12** | **2** | **2** | **2** | **2** | **4** | **1** |
| **Тема10** | **-** | **-** | **2** | **2** | **4** | **1** | **Тема13** | **-** | **-** | **3** | **2** | **4** | **1** |
| **Тема11** | **2** | **1,5** | **2** | **2** | **4** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Всего:** | **4ч** | **3б** | **6ч** | **6б** | **12ч** | **3б** | **Всего:** | **2ч** | **2б** | **5ч** | **4б** | **8ч** | **2б** |

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

**Фармация 2 семестр**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел**  **дисциплины** | **№** | **Наименование разделов дисциплины и тем** | **Аудиторные**  **занятия** | | | **СРС** | **Образ.**  **технологии** | **Оценочные средства** |
| Всего | Лек | ЛПЗ |
|  | **Модуль 1** | | | | | | | |
| Химия s-и p-элементов.  Биологическая роль, применение | 1 | Введение в химию биогенных элементов. S- элементы, щелочные металлы IA группы.. | 7 | 2 | 2 | 3 | МШ, Пр, ПС,МГ | Д,СБ |
| 2 | S- элементы II A группы. Берилий, магний, щелочно-земельные металлы и их соединения. Биороль и фарм. применение. | 5 | - | 2 | 3 | ЛВЗ, Пр,ПЛ, МГ,ПС | СБ,КИ,Т |
| 3 | Общая характеристика р- элементов. Элементы IIIA группы. | 7 | 2 | 2 | 3 | ПЛ, МШ, Пр, Д, ПС | СБ,КИ,Т |
| 4 | Химия элементов IVA группы. Свойства элементов и их неорганических соединений. Биороль и фарм. применение. | 5 | 2 | 2 | 3 | ЛВЗ, Пр,ПЛ, МГ,ПС | Т,КИ,  СБ, Р |
| 5 | Химия элементов VA группы. Азот и его соединения. Свойства азотной кислоты, нитратов. Биороль и фармакологическое применение. | 7 | - | 2 | 3 | МШ, Пр,ПЛ,МГ | КИ,Т,Р,  СБ |
| 6 | Химия элементов VA группы. Фосфор и элементы подгруппы мышьяка. Биороль и фарм. применение. | 7 | 2 | 2 | 3 | ЛВЗ, ПЛ, Пр,ПС | КИ, Т,ЛР |
| 7 | Р- элементы VIA группы: кислород, сера, селен, теллур. Свойства элементов и их соединений. Биороль и фармакологическое применение. | 7 | 2 | 2 | 3 | МШ, МГ, Пр,ПЛ | Пр, КЗ, Р,ЛР |
| 8 | Р- элементы VIIA группы. Общая характеристика. Особенности свойств водорода. Галогены, бескислородные соединения галогенов. Кислородсодерж. соединения галогенов и их свойства. Биороль и фарм. применение. | 8 | 2 | 2 | 4 | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | СБ,ЛР,Т,Р |
|  |  | ***Итого модуль 1:*** | **53** | **12** | **16** | **25** |  | |
|  | **Модуль 2** | | | | | | | |
| Химия d-элементов и Биологическая роль, применение | 9 | Общая характеристика d- элементов. ЭлементыIIIB- VIB групп..Биороль и фармакологическое применение. | 8 | 2 | 2 | 4 | МШ,МГ Пр,ПС | СБ,ЛР,Т,Р |
| 10 | Химия элементов VIIB группы. Подгруппа марганца. Свойства их соединений. Биороль и фармакологическое применение. | 6 | - | 2 | 4 | МШ, МГ, Пр,ПС |  |
| 11 | Химия элементов VIIIВ группы. Свойства элементов семейства железа и их соединений. Биороль и фармакологическое применение. | 8 | 2 | 2 | 4 | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ |  |
| 12 | Химия элементов IB группы. Соединения меди, серебра, золота. Биороль и фармакологическое применение. | 8 | 2 | 2 | 4 | МШ, МГ, Пр,ПС | СБ, Пр, Р,ЛР |
| 13 | ЭлементыIIB группы. Цинк, кадмий, ртуть. Биороль и применение в медицине. | 7 | - | 3 | 4 | ЛВЗ,МШ, Пр,ПЛ | СБ, Пр, Р,ЛР |
|  | ***Итого модуль 2:*** | | **37** | **6** | **11** | **20** |  |  |
|  | **Всего по дисциплине:** | | **90** | **18** | **27** | **45** |  | |

**8. Программа дисциплины**

**Содержание разделов учебной программы:**

Курс «Химия биогенных элементов» изучается на одном семестре и состоит из взаимосвязанных разделов:

1. Химия s-и p-элементов.Биологическая роль, применение
2. Химия d-элементов. Биологическая роль, применение

**Введение в химию биогенных элементов. 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). Закономерности распределения биогенных элементов в периодической

системе элементов Д.И. Менделеева;

**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

**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.

**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. 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

**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 IIВгруппы.** 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.

1. **Календарно-тематический план лекционного курса**

**“Химия биогенных элементов”**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование тем и учебных вопросов** | **Колич.**  **часов** | **Баллы** | **Литератур (осн. и допольн)** | **Компет.** |
| **Модуль 1** | | | | | |
| **1** | **Лекция №1**  **Тема:Введение в химию биогенных элементов.**  **s-элементы I А и II А групп.**  ***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:***   * Знаетхарактеризовать биогенные элементы и общие свойства s-элементов и химизм их биологической роли в организме.   **План лекции:**   1. Распространенность химическихэлементов в природе и понятие обиосфере; 2. Биогенные элементы и ихклассификация; 3. Закономерности распределениябиогенных элементов в периодическойсистеме элементов 4. Водород.Вода. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная вода. 5. s-элементы – металлы. Общая характеристика элементов IIA группы в сравнении с IA. Характеристики катионов. 6. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы. 7. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине и в фармации.   **Контрольные вопросы:**   1. Дайте понятие о биогенности элементов. 2. Какимиосновными химическими и физическими свойствами обладают водород и вода? 3. Какие понятия имеете о свойствах элементов IA и IIA группы?   4. Объясните биорольs-элементов в минеральном балансе организма? | 2 | 0,8 | [1,2,3,4]  и [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| **2** | **Лекция №2**  **Тема: Общая характеристикаp-элементов. p-элементыIIIА группы.**  ***Цель занятия:*** Формирование системного представления о строе­нии атомов р-элементовIIIА группы и их биологической роли в организме  ***РО темы:***   * Знает охарактеризовать биогенность и общие свойства p-элементов IIIА группы.   **План лекции:**   1. Общие характеристикиp-элементов**.** p-элементыIIIАгруппы. 2. Химические свойства и важнейшие соединения бора. 3. Химические свойства и важнейшие соединения алюминия. 4. Применение соединений бора и алюминия в медицине и фармации.   ***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 | 0,8 | [1,2,3],  и[2,3,4] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| **3** | **Лекция № 3**  **Тема: Химия элементовIVА группы.**  ***Цель занятия:***Формирование системного представления о строе­нии атомов р – элементовIVА группы и их биологической роли в организме  ***РО темы:***   * знаетхарактеризовать биогенные элементы и общие свойства p-элементов IVА группы и химизм их биороли в организме;   **План лекции:**   1. Элементы IVА группы. Углерод. Активированный уголь как адсорбент. Углерод(II). Оксид углерода(II). Цианистоводородная кислота. 2. Угольная кислота. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны. 3. Кремний. Оксид кремния(IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Силиконы и силоксаны. 4. Олово. Оксид свинца(IV) как сильный окислитель.   ***Контрольные вопросы:***   1. Назовите соединения углерода с отрицательной степенью окисления? 2. Характеризуйте основных типов соединений углерода? Определите химические основы токсичности цианидов? 3. Приведите примеры использования в медицине соединений кремния? 4. Химизм токсического действия соединений свинца? | 2 | 0,8 | [1,2,3,4]  и [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| **4** | **Лекция №4**  **Тема: Химия p-элементов  VА группы**  ***Цель занятия:***Формирование системного представления о строе­нии атомов р – элементовVА группы и их биологической роли в организме  ***РО темы:***   * Знаетхарактеризовать биогенные элементы и общие свойства p-элементов VА группы и химизм их биороли в организме;   **План лекции:**   1. p-Элементы VА 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. Датьпонятие о АТФ? 3. Какиеосновныесоединения мышьяка, сурьмы и висмута знаете? 4. Как определяют мышьяк по методу Марша? | 2 | 1,0 | [1,2,3,4]  и [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| **5** | **Лекция №5**  **Тема: Химия p-элементов  VIАгруппы**  ***Цель занятия:*** Формирование системного представления о строе­нии атомов р – элементовVIА группы и их биологической роли в организме  ***РО темы:***   * Знает охарактеризовать 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.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? | 2 | 0,8 | [1,2,3,4]  и [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| **6** | **Лекция №6**  **Тема: Химия p-элементовVIIА .**  ***Цель занятия:***Формирование системного представления о строе­нии атомов р – элементовVIIА и VIIIА групп и их биологической роли в организме.  ***РОтемы:***   * Знает охарактеризовать 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 | 0,8 | [1,2,3,4]  и [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| ***Итого модуль 1:*** | | **12ч** | **5б** |  |  |
| **Модуль 2** | | | | | |
| **7** | **Лекция №7**  **Тема: Общая характеристикаd-элементов. Химия элементовIIIВ -VIIВ групп**  ***Цель занятия:***Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементовVIВ -VIIВ групп и их биологической роли в организме.  ***РО темы:***   * Знаетхарактеризовать биогенные элементы и общие свойства d-элементовVIВ -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 | 1,5 | [1,2,3,4]  и [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| **8** | **Лекция №8**  **Тема: Химия элементов VIIIВ группы.**  ***Цель занятия:*** Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементовVIIIВ групп и их биологической роли в организме  ***РО темы:***   * Знает охарактеризовать биогенные элементы и общие свойства d-элементовVIIIВгруппы 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 | 1,5 | [1,2,3,4],  [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| **9** | **Лекция №9**  **Тема: Химия d- элементовIВ и IIВ группы**  ***Цель занятия:*** Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементовIВ и IIВ групп, их биологической роли в организме  ***РОтемы:***   * Знаетхарактеризовать биогенные элементы и общие свойства p-элементов IВ и IIВгруппы и химизм их биороли в организме.   **План лекции:**   1. d- элементыIВ 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 | 2 | [1,2,3,4]  и  [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| ***Итого модуль2:*** | | **6ч** | **5б** |  |  |
|  | **Всего:** | **18ч** | **10б** |  |  |

**Содержание лабораторно-практических занятий по**

**«Химии биогенных элементов»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов, модулей, темы и учебных вопросов** | **Кол.**  **час.** | **баллы** | **литература** | **Комп.** |
| **Модуль 1** | | | | | |
| 1 | **Занятие №1**  **Тема: Введение в химию биогенных элементов. S- элементы, щелочные металлы IA группы.**  ***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+,   **План:**   1. Распространенность химических элементов в земной коре. Понятие о биогенности элементов.  2. Закономерности распределения биогенных элементов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева;  3. Водород. Общая характеристика. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Дистиллированная и апирогенная вода, их получение и применение в фармации.  4. Общая характеристика.элементов IА группы.  5. Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов).  6. Гидроксиды щелочныхметаллов. Гидриды щелочных металлов в мембранном переносе калия и натрия. Взаимодействие щелочных металлов с водой и кислотами. Соли щелочных металлов: сульфаты, галогениды, карбонаты, фосфаты.  7. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро- s-элементы. Поступление в организм с водой.  8. Химические основы применения соединенийлития, натрия, калия в медицине и в фармации.  ***Контрольные вопросы:***   1. Объясните положение s-элементов в периодической системе Д. И. Менделеева и электронные и электронно-структурные формулы строения атомов иионов s- элементов   2. Определите валентность и степень окисления s-элементов.  3. Химические свойства s-элементов (кислотно-основные, окислительно-восстановительные, способность к комплексообразованию).  4. Как изменяется химическая активность щелочных металлов с ростом порядкового номера элемента.   1. Объясните разъедающее действие твердых щелочей и их концентрированных растворов на ткани?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Биогенность s- элементов.S- элементы, щелочные металлы IA группы. Презентации и слайды. | 2 | 1,25 | [1,2,4]  и [1,2,4] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| 2 | **Занятие №2**  **Тема**: S- **элементы II A группы. Берилий, магний, щелочно-земельные металлы и их соединения**.  ***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:***Качественные реакции на ионы s-элементов:Mg2+, Ca2+,Ba2+.  **План:**  1.Общая характеристика элементов IIА группы.  2.Щелочно-земельные металлыи их восстановительные свойства. Взаимодействие щелочно-земельных металлов с водой и кислотами. Соли щелочно - земельных металлов: сульфаты, галогениды, карбонаты, фосфаты.  3.Ионы щелочноземельных металлов как комплексообразователи. Ионофоры и их роль, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах.  4. Жесткость воды и методы устранения жесткости.  5. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90)  6. Токсичность соединений бериллия.  7. Химические основы применения соединений магния, кальция, бария в медицине и в фармации.  ***Контрольные вопросы:***   1. Объясните почему ион Ва2+ токсичен для организма? 2. Ионы Ва2+ токсичны для организма, но в медицине применяется соединение ВаSO4? Для чего оно применяется? 3. Какие виды жесткости воды знаете? Объясните методы их устранения?   ***Форма проверки знаний:***  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Биогенность s- элементов. S- элементы II A группы. Берилий, магний, щелочно-земельные металлы и их соединения. Презентации и слайды. | 2 | 1,5 | [1,2,3,4]  и [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| 3 | **Занятие № 3**  **Тема: Общая характеристика р- элементов. Элементы IIIA группы.**  ***Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов р-элементовIIIА группы и их биологической роли в организме.*  **РО темы:**   * *Умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элемен­товIIIАгруппыи прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;* * *приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов IIIАгруппыс помощью качественных реакции.*   ***Лабораторная работа:***  Качественные реакции на ионы Аl3+.  ***План:***  1.Общая характеристика IIIA 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.  2. Бор. Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Бориды. Соединения с водородом (бораны). Гидридобораты. Галиды бора, гидролиз и комплексообразование. Борный ангидрид и борная кислота.  3. 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.  4. Алюминий. Разновидности оксида алюминия. Применение в медицине. Амфотерность гидроксида. Алюминаты, Ион алюминия как комплексообразователь.  5. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы.  6. Физико-химические основы применения алюминия в медицине и фармации.  ***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?   ***Форма проверки знаний****:*  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание)*:**  Биологическая роль бора и алюминия. Биологическая роль p-элементов I**V**Агруппы. Реферат. Презентации и слайды. | 2 | 1,25 | [1,2,3,4]  и [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| 4 | **Занятие № 4**  **Тема: Химия элементов IVA группы. Свойства элементов и их неорганических соединений.**  ***Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов р-элементовIVАгруппы и их биологической роли в организме.*  **РО темы:**   * *Умеетопределятьбиороль и комплексообразующую способность р-элемен­товIVАгруппыи прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;* * *приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов IVАгруппыс помощью качественных реакции.*   ***Лабораторная работа:***  Качественные реакции на ионы СО32-, Pb2+.  ***План урока***   1. **Характеризуйте элементы IVА группы и свойства у**глерода. Сравните аллотропные модификации углерода. Активированный уголь. 2. Опишите соединений углерода (II). Характеризуйте цианистоводородную кислоту, простых и комплексных соединений цианидов. Соединения углерода(IV). Оксид углерода(IV). 3. Опишите свойства угольной кислоты, соединений углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны. 4. Характеризуйте свойства кремния, силицидов и их кислородных соединений. Оксид кремния(IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Силиконы и силоксаны. 5. Характеризуйте олово и его оксиды. Оксид свинца(IV) как сильный окислитель. Определите растворимые и нерастворимые соли олова и свинца. 6. Объясните применение в медицине свинецсодержащих препаратов (свинца (II) ацетати оксид).   ***Контрольные вопросы:***   1. Назовите соединения углерода с отрицательной степенью окисления? 2. Характеризуйте основных типов соединений углерода? Определите химические основы токсичности цианидов? 3. Приведите примеры использования в медицине соединений кремния? 4. Химизм токсического действия соединений свинца?   ***Форма проверки знаний****:*  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Биологическая роль p-элементов I**V**Агруппы. Реферат. Презентации и слайды | 2 | 1,25 | [1,2,3,4]  и [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| 5 | **Занятие № 5**  **Тема: Химия элементов VA группы. Азот и его соединения.**  ***Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов р-элементовVАгруппы и их биологической роли в организме.*  **РО темы:**   * *Умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элемен­товVАгруппы и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;* * *приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов VАгруппы с помощью качественных реакции.*   ***Лабораторная работа:***  Качественные реакции на ионы NО3-,NH4+, NO2-  ***План урока:***   1. Дайте общуюхарактеристикуVАгруппы. Азот.Причина малой химической активности азота. Молекула азота как лиганд. 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".   ***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. | 2 | 1,25 | [1,2,3,4]  и [2,4,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| 6 | **Занятие №6**  **Тема: Химия элементов VA группы. Фосфор и элементы подгруппы мышьяка.**  ***Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов р-элементовVАгруппы и их биологической роли в организме.*  **РО темы:**   * *Умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элемен­товVАгрупп и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;* * *приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов VАгруппыс помощью качественных реакции.*   ***Лабораторная работа:***  Качественные реакции на ионы РO43-.  ***План урока:***  1. Общая характеристика VA группы. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность.  2. 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.  3. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислота, строение молекул, КО и ОВ свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. 4. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.  5. Элементы подгруппы мышьяка. Общая характеристика. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута в сравнении с аммиаком и фосфином. Определение мышьяка по методу Марша.  6. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута в положительных степенях окисления. Оксиды и гидроксиды. Понятие о химических основах применения в медицине и фармации оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута.  7. Химические основы использования соединений р-элементов V группы в фармацевтическом анализе.  ***Контрольные вопросы:***   1. Определите свойства фосфора, фосфидов ифосфина. 2. Характеризуйте соединения фосфора в положительных степенях окисления. 3. Дайте общую характеристику элементам подгруппы мышьяка. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута 4. Как определяют мышьяк по методу Марша? 5. Какие производные фосфорной кислоты играют огромную роль в живых организмах?   ***Форма проверки знаний****:*  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  p-элементы **V**IАгруппыи их биороль. Реферат. Презентации и слайды. | 2 | 1,25 | [1,2,3,4]  и [1,2,3,4,5] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| 7 | **Занятие №7**  **Тема: Р- элементы VIA группы: кислород, сера, селен**, **теллур.**  ***Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов р-элементовVIАгруппы и их биологической роли в организме.*  **РО темы:**   * *Умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элемен­товVIАгрупп и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;* * *приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов VIАгрупп с помощью качественных реакции.*   ***Лабораторная работа:***  Качественные реакции на ионы S2-, SO32-, 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**IАгруппыи их биороль. Реферат. Презентации и слайды. | 2 | 1,25 | [1,2,3,4]  и [1,2,3,4,5] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| 8 | **Занятие №8**  **Химия p-элементов VIIА группы. Галогены.**  ***Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов р-элементовVIIА иVIIIАгруппы и их биологической роли в организме.*  **РО темы:**   * *Умеет определять биороль и комплексообразующую способность р-элемен­товVIIА иVIIIАгруппы и прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;* * *приобретает навыки определения ионов биогенных р-элементов VIIА иVIIIАгрупп 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. | 2 | 1,25 | [1,2,3,4]  и [1,2,3,4] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
|  | **Модуль 1** |  |  |  |  |
| 9 | **Занятие №9**  **Тема: Общая характеристика d- элементов. Элементы IIIB- VIB групп.**  ***Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементов IIIB-VIIIВгрупп и их биологической роли в организме.*  **РО темы:**   * *Умеет определять биороль и комплексообразующую способность d-элемен­товIIIB-VIВгруппи прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;* * *приобретает навыки определения ионов биогенных d-элементов IIIB-VIВгрупп с помощью качественных реакции.*   ***Лабораторная работа:***  Качественные реакции на ионыСг3+.  ***План урока:***  1. Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов.  2. Вторичная периодичность в семействах d-элементов. Химические основы применения титана, ниобия и тантала в хирургии, титана диоксида и аммония метаванадата в фармации..  **3.** Общая характеристика VI B группы. Хром. Хром (II) и (III), кислотно-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексообразованию.  **4.**Соединения xpoмa (VI) - оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, КО и ОВ характеристика.  **5.**Молибден и вольфрам, общая характеристика. Биологическое значение d-элементов VI В группы. Химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в фармации (фармацевтическом анализе).  ***Контрольные вопросы:***   1. Какие окислительно-восстановительные свойства проявляет хром? 2. Какие химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в фармации?   ***Форма проверки знаний****:*  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Биологическая роль хрома. Презентации и слайды. Реферат. | 2 | 2 | [1,2,3,4]  [1,2,3,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| 10 | **Занятие №10**  **Тема:Химия элементов VIIB группы. Подгруппа марганца.**  ***Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементов VIIВгруппы и их биологической роли в организме.*  **РО темы:**   * *Умеет определять биороль и комплексообразующую способность d-элемен­товVIIВгруппыи прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;* * *приобретает навыки определения ионов биогенных d-элементов VIIВгрупп с помощью качественных реакции.*   ***Лабораторная работа:***  Качественные реакции на ионыMn2+.  ***План урока***  1.Общая характеристика d-элементов VII В группы. Марганец. Химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию (карбонилы марганца).  2. Марганец (II) и марганец (IV): КО и ОВ характеристика соединений, способность к комплексообразованию.  3. Марганец (IV) оксид, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, влияние рН на OВ свойства.  4. Соединения мaрганца (VI): манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе и условия стабилизации.  5. Соединения мaрганца (VII) - оксид, марганцовая кислота, перманганаты, КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях рН, окисление органических соединений, термическое разложение.  6. Химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе.  ***Контрольные вопросы:***   1. Сравните ОВ свойства марганца с изменением степени окисления? 2. Объясните химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе?   ***Форма проверки знаний****:*  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  Биологическая роль марганца. Презентации и слайды. Реферат. | 2 | 2 | [1,2,3,4]  и [1,2,3,4,5] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| 11 | **Занятие №11**  **Тема: Химия элементов VIIIВ группы. Свойства элементов семейства железа и их соединений.**  ***Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементов VIIIВгруппы и их биологической роли в организме.*  **РО темы:**   * *Умеетопределятьбиороль и комплексообразующую способность d-элемен­товVIIIВгруппыи прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;* * *приобретает навыки определения ионов биогенных d-элементов VIIIВгрупп с помощью качественных реакции.*   ***Лабораторная работа:***  Качественные реакции на ионы Fe2+, Fe3+, Co2+, Ni2+.  ***План урока***   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 комплексные соединения образуют железа (II) и (III)? 2. Назовите КО и ОВ свойства никеля и кобальта? 3. Определите химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации? 4. 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. | 2 | 2 | [1,2,3,4]  и [1,2,3,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| 12 | **Занятие №12**  **Тема:Химияd- элементов IВ. Соединения меди, серебра, золота.**  ***Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементов IВ группы и их биологической роли в организме.*  **РО темы:**   * *Умеет определять биороль и комплексообразующую способность d-элемен­товIВгруппыи прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;* * *приобретает навыки определения ионов биогенных d-элементов IВ групп с помощью качественных реакции.*   ***Лабораторная работа***  Качественные реакции на ионы Сu2+, Ag+.  ***План урока***   1. Дайте общую характеристикуIB 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.   ***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.   ***Форма проверки знаний****:*  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  d-Элементы IВгруппы**.**Биороль меди, серебра и золота. Реферат. Презентации и слайды. | 2 | 2 | [1,2,3,4]  и [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |
| 13 | **Занятие №13**  **Тема: d-элементыIIB группы. Цинк, кадмий, ртуть.**  ***Цель занятия:****Формирование системного представления о строе­нии атомов d-элементов IIВгруппы и их биологической роли в организме.*  **РО темы:**   * *Умеет определять биороль и комплексообразующую способность d-элемен­товIIВгруппыи прогнозировать токсичность действия ионов некоторых элементов;* * *приобретает навыки определения ионов биогенных d-элементов IIВгруппыс помощью качественных реакции.*   ***Лабораторная работа***  Качественные реакции на ионы Zn2+.  ***План урока***   1. Дайте общую характеристику элементамIIB группы. Опишите строение и свойства цинка и его комплексных соединений цинка. 2. Характеризуйте свойства кадмия и его соединения. 3. 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. 4. Объясните химизм токсического действия соединениякадмия и ртути.   ***Контрольные вопросы:***   1. В чем проявляется комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия? 2. Хим. основы применения в медицине и в фармации соединений цинка? 3. Назовите соединения ртути (I) и ртути (II) и определите их КО и ОВ характеристики? 4. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации.   ***Форма проверки знаний****:*  Устный опрос, тестирование, демонстрация работы.  ***Задание на СРС (домашнее задание):***  d-Элементы IIВ группы**.** Биороль цинка и ртути. Реферат. Презентации и слайды. | 3 | 2 | [1,2,3,4]  и  [1,2,5,6] | ОК-1  ИК-5  СЛК-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** | | | | | | | |
| Введение в химию биогенных элементов. S- элементы, щелочные металлы IA группы. | 1. Классификация биогенных элементов (органогенные элементы, металлы жизни, макро-, микро, полумикро-, ультрамикроэлементы).  2.Проанализируйтебиогенностьs-элементовIAгруппы ПС. | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ,Р | 3 | 0,6 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 1-2нед |
| S- элементы II A группы. Берилий, магний, щелочно-земельные металлы и их соединения. | 1.Объяснитебиогенностьs-элементовIIA группы.  2. Химические свойства элементовIIA группы. | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 | СБ, Т,Р | 3 | 0,7 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 2-3нед. |
| Общая характеристика р- элементов. Элементы IIIA группы. | 1. Охарактеризуйте химизмp- элементовIIIA группы. 2. Определите биороль бора, алюминия. 3. Химические реакции лежащие в основе фармакологического действия солей алюминия. | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 | Пр, КИ, Р | 3 | 0,7 | [1,3,4,5]  [1,2,5,7] | 3-4нед. |
| Химия элементов IVA группы. Свойства элементов и их неорганических соединений. | 1. Химические свойства р-элементовIVA группы. 2. Органические соединения- уникальные свойства углерода. 3. Токсичное действие СО и иона Pb2+. 4. Олово и фторид олова в стоматологии. | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 | СБ, Пр, КИ | 3 | 0,6 | [1,2,3,4]  [1,2,5,6] | 4-5нед. |
| Химия элементовVA группы. Азот и его соединен. | 1. Азот и оксиды азота. Круговорот азота в биосфере. 2. Химические основы токсических действий аммиака, нитритов и нитратов на организм. | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 | СБ, Т,Р | 3 | 0,6 | [1,2,3,4]  [1,2,5,7] | 5-6нед. |
| Химия элементов VA группы. Фосфор и элементы подгруппы мышьяка. | 1. Объясните хим.свойства и биорль р-элементов VA группы. 2. Гидролиз АТФ и АДФ. 3. Токсичное действие на живые организмы соединений мышьяка. | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 | СБ, Пр, | 3 | 0,6 | [1,2,3,4]  [1,5,6,7] | 6-7нед. |
| Р- элементы VIA группы: кислород, сера, селен, теллур. | 1. Химические свойства p-элементов VIАгруппы. 2. Характеризуйте биороль кислорода и серы, их соединений в организме. 3. Биологически важные серосодержащие соединен. 4. Основы применение серы при лечении кожных заболеваний | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 | СБ,Т,Р | 3 | 0,6 | [1,3,4,5]  [1,2,5,7] | 7-8нед. |
| Р- элементы VIIA группы. Галогены. | 1. Химические свойства p-элементов VIIА группы. 2. Биороль фтора, хлора и иода в организме.. 3. Механизм токсического действия избытка фторид- ионов на организм. | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 | СБ,Т,Р | 4 | 0,6 | [1,3,4,5]  [1,2,5,7] | 8нед. |
| ***Итого модуль 1*** | | | | ***25ч*** | ***5б*** |  |  |
| **Модуль №2** | | | |  | | |  |
| Общая характеристика d- элементов. ЭлементыIIIB- VIB групп. | 1. Раскройте комплексообразующую способность 3d – элементов. 2. Дайте анализ основным представителям d – элементовIIIВ -VIВ групп.   Биороль хрома в организме человека. | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |  | 4 | 1 |  | 9-10 нед. |
| Химия элементов VIIB группы. Подгруппа марганца. | 1. Характеризуйте d- элементовподгруппы марганца. 2. Ферменты, в состав которых входит марганец и их роль в организме. | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |  | 4 | 1 |  | 10-11 нед. |
| Химия элементовVIIIВ группы. Свойства элементов семейства железа и их соединений. | 1. Характеризуйте семейства железа и платиновых металлов. 2. Опишите биороль железа, кобальта и никеля в организме 3. Роль комплексов железа в организме. | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |  | 4 | 1 |  | 11-12 нед. |
| Химия элементов IB группы. Соединения меди, серебра, золота. | 1. Раскройте химию d- элементов IВ группы. 2. Биороль ионов меди, серебра, золота. 3. Медьсодержащие белки и ферменты. | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |  | 4 | 1 |  | 12-13нед. |
| ЭлементыIIB группы. Цинк, кадмий, ртуть. | 1. Раскройте химию d- элементов IIВ группы. 2. Биорольионовцинка, кадмия, ртути. 3. Химические основы лечебного действия соединений цинка и ртути как препарат наружного применения. 4. Применение комплексонов как лечебных препаратов при отравлении соединениями цинка, кадмия и ртути. | ОК-1  ИК-5  СЛК-2 |  | 4 | 1 |  | 13-14нед. |
|  | ***Итого модуль2:*** | | | ***20ч*** | ***5б*** |  |  |
| **Всего:** | |  | **45 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.
3. Н.С. Ахметов. Общая и неорганическая химия: М.: Высшая школа. 2005.

**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., ПузаковС.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 балла (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 СРС – от 0,6 до 0,7 баллов (максимум на 4 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 1,5-2 баллов (максимум на 3 лекциях до 5 баллов), на 1-ом практическом занятии – до 2 баллов (максимум на 5 занятиях до 10 баллов), на 1-ой СРС – до 1 балла (максимум на 5 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 правильнооформиллабораторных 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.