**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.**

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

**СИЛЛАБУС**

**(Syllabus)**

**подисциплине:Х**имия биогенных элементов

для студентов, обучающихся по направлению:

***560005«Фармация»***

**Форма обучения: *дневная***

**Курс - 1, семестр - 2**

**Всего: *3 кредита/ 90 часов***

**Всего: 45 аудиторных часов**

**из них: лекций -*18 часов,***

**лабораторных занятий - *27 часов,***

**СРС -*45 часов***

**Количество рубежного контроля: *2***

**Экзамен: *2 - семестр***

**Ош - 2018**

**Название и код дисциплины*: Химия биогенных элементов***

**Данные о преподавателях:**

* ***Камалов Жылдызбек Камалович*- д.х.н., проф., зав. кафедрой ЕНД.**

*Общий стаж работы- 41 год*

*Педагогический работы-32 год*

Место нахождения: главный корпус мед.факультета, 303- кабинет.

Моб. тел.- 0557610707, E-mail:

* **Туленбаева Мавлюда Абдыганиевна - к.х.н., доцент кафедры ЕНД медицинского факультета ОшГУ.**

*Общий стаж работы-32 лет*

*Педагогический стаж- 32 лет*

Место нахождения: главный корпус мед.факультета, 307а кабинет.

Моб. тел.- 0550478977, E-mail:-tulenbaeva1963@mail.ru

* **Ажибаева Зулайка Сулаймановна – к.х.н., и.о. доцент кафедры ЕНД мед.факультетаОшГУ.**

Общий стаж работы- 20 лет.

Педагогический стаж –20 лет.

Место нахождения: главный корпус медицинского факультета, 3-этаж 304- кабинет

Моб.тел. -0555333624, E-mail: [zulaika75@mail.ru](mailto:zulaika75@mail.ru)

**Омурзакова Гулнара Гуламовна-ст. преподаватель кафедры ЕНД медицинского факультета ОшГУ.**

Общий стаж работы- 22 лет

Педагогический работы-21 лет

Место нахождения: главный корпус мед. факультета, 307б- кабинет.

Моб. тел.- 0772956174, E-mail:-omurzakova.gulnara74@mail.ru

* **Манасов Насырбек Абдивалиевич–ст. преп. кафедры ЕНД медицинского факультета ОшГУ**

Общий стаж работы- 24лет

Педагогический работы-19 лет

Место нахождения: главный корпус мед. факультета, 307а- кабинет.

Моб. тел.- 0772277186

**Дата: 2018-2019 учебный год. 2 семестр**

**1. Цели дисциплины «Химия биогенных элементов»**

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 изучения дисциплины:**

* 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) дисциплины«Химия биогенных элементов»**

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 организменнном уровнях;  -номенклатуру неорганических соединений;  -классификацию химических элементов по семействам;  -зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в периодической системе Д.И.Менделеева;  -химические свойства элементов и их соединений;  -правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с аппаратурой;  ***Умеет:*** - применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин; использовать теоретические знания для объяснения результатов химических экспериментов;  осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить лабораторные опыты, объяснять суть конкретных реакций и их аналитические эффекты;оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным.  ***Владеет:***приемами решения основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин; методами теоретического и экспериментального исследования;  навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами;  техникой экспериментального определения pHрастворов при помощи индикаторов и приборов. |
| ***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.

1. **Пререквизиты курса:** Общая и неорганическая химия, органическая химия (средней школы), курс «Химии» (1 семестр).
2. **Постреквизиты курса:** «Биохимия», «Биофизика», «Физиология» и «Фармакология», «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Органическая химия», «Фармацевтическая химия».
3. **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. **Краткое содержание дисциплины «Химия биогенных элементов»**

**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 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.

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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. Элементы IIIB- 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 | Элементы IIB 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** |  | |

**Календарно – тематический план СРС**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **название занятий** | **Задания на СРС** | **Комп** | **Форма контр.** | **Часы** | **Балл** | **Литер.** | **Срок сдачи.** |
| **Модуль 1** | | | | | | | |
| 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]  [1,2,4,5,6] | 1-2-нед |
| 2. 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]  [1,2,3,5,6] | 2-3нед. |
| 3. 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]  [1,2,4,5,6] | 3-4нед. |
| 4. 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]  [1,2,3,5,6] | 4-5нед. |
| 5. 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]  [1,2,3,4,5] | 5-6нед. |
| 6. 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]  [1,3,4,5,6] | 6-7нед. |
| 7. 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]  [1,2,5,6] | 7-8 нед. |
| 8. 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]  [1,2,5,6] | 8-нед. |
| ***Итого модуль 1*** | | | | ***25ч*** | ***5б*** |  |  |
| **Модуль №2** | | | |  | | |  |
| 9. 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-  СЛК-2 | СБ,Т,Р | 4 | 1 | [1,3,4,5]  [1,2,5,6] | 9-10 нед. |
| 10. 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 | СБ,Т,Р | 4 | 1 | [1,3,4,5]  [1,2,5,6] | 10-11 нед. |
| 11. 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 | СБ,Т,Р | 4 | 1 | [1,3,4,5]  [1,2,4,5] | 11-12 нед. |
| 12. 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 | СБ,Т,Р | 4 | 1 | [1,3,4,5]  [1,2,3,4] | 12-13 нед. |
| 13.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 | СБ,Т,Р | 4 | 1 | [1,3,4,5]  [1,2,5,6] | 13-14 нед. |
|  | ***Итого модуль2:*** | | | ***20ч*** | ***5б*** |  |  |
| **Всего:** | |  | **45 ч** | **10 б** |

**9. 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. (печат. 2005.-784 с.)
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов.Учебник для мед.спец. вузов /А. Бсрлянд, Ю. Ершов,- М.,Высш. 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.: 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.идр.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

**10. 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.

**11. 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.

**12. Перечень вопросов и заданий по темам и формам контроля(текущий, рубежный, итоговый)**

1. Распространенность химических элементов в земной коре. Понятие о биогенности элементов (макро, олиго, микробиогенные элементы окружающей среды в организме человека).
2. Закономерности распределения биогенных элементов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева;
3. 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.
4. Общая характеристика. Изменение свойств элементов IIА группы и IA.
5. Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов). Взаимодействие с водой этих соединений.
6. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов; амфотерность гидроксида бериллия. 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 соединений лития, натрия, калия в медицине и в фармации.
9. Общая характеристика элементов IIА группы. Щелочно - земельные металлы и их восстановительные свойства. Взаимодействие щелочно-земельных металлов с водой и кислотами. Соли щелочно - земельных металлов: сульфаты, галогениды, карбонаты, фосфаты.
10. Ионы щелочноземельных металлов как комплексообразователи. Ионофоры и их роль, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах.
11. Жесткость воды и методы устранения жесткости.
12. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90)
13. Токсичность соединений бериллия.
14. Химические основы применения соединений магния, кальция, бария в медицине и в фармации.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. Алюминий. Разновидности оксида алюминия. Применение в медицине. Амфотерность гидроксида. Алюминаты, Ион алюминия как комплексообразователь.
19. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы.
20. Физико-химические основы применения алюминия в медицине и фармации.
21. Общая характеристика IVA группы. Общая характеристика углерода. Аллотропические модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода. Углерод как основа всех органических молекул. Активированный уголь как адсорбент.
22. Углерод в отрицательных степенях окисления, карбиды. Оксид углерода (II), его КО и ОВ характеристика. Химические основы его токсичности.
23. Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов. Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV), стереохимия и природа связи, равновесия в водном растворе.
24. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны, сероуглерод и тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Физические и химические свойства, применение.
25. Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине и фармации.
26. Кремний. Общая характеристика. Силициды. Соединения с водородом (силаны), окисление и гидролиз. Тетрафторид и тетрахлорид кремния.
27. Кислородные соединения. Оксид кремния (IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Силиконы и силоксаны. Использование в медицине соединений кремния.
28. Элементы подгруппы германия. Оловохлористоводородная кислота. Оксиды. Оксид свинца (IV) как сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Растворимые и нерастворимые соли олова и свинца. Химизм токсического действия соединений свинца.
29. Применение в медицине свинецсодержащих препаратов (свинца (II) ацетат, свинца (II) оксид). Химические основы использования соединений олова и свинца в анализе фарм. препаратов.
30. Общая характеристика VA группы. Азот. Общая характеристика. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Причина малой химической активности азота. Молекула азота как лиганд.
31. Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды. Аммиак. Амиды. Аммиакаты. Свойства аминокислот как производных аммиака.
32. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение. Гидразин и гидроксиламин. КО и ОВ характеристика.
33. Азотистоводородная кислота и азиды.Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. Стереохимия и природа связи. Способы получения. КО и ОВ свойства.
34. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства.
35. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ характеристика. "Царская водка".
36. Понятие о химических основах применения в медицине и фармации аммиака, оксида азота (закиси азота), нитрита и нитрата натрия.
37. Общая характеристика VA группы. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность.
38. 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.
39. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислота, строение молекул, КО и ОВ свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.
40. Элементы подгруппы мышьяка. Общая характеристика. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута в сравнении с аммиаком и фосфином. Определение мышьяка по методу Марша.
41. 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.
42. Химические основы использования соединений р-элементов V группы в фармацевтическом анализе.
43. Общая характеристика элементов VIA группы. Кислород. Особенности электронной структуры молекулы кислорода.
44. 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). Супероксиды (гипероксиды, надпероксиды), пероксиды, оксиды, озониды.
45. Водорода пероксид H2O2, его свойства и применение в медицине. Соединения кислорода с фтором. Биологическая роль кислорода.
46. Сера. Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Сероводород, сульфиды металлов и неметаллов, их растворимость в воде и гидролиз. Полисульфиды.
47. Соединения серы (IV) - оксид, хлорид, хлористый тионил, сернистая кислота, сульфиты и гидросульфиты. Взаимодействие сульфитов с серой с образованием тиосульфатов. Свойства тиосульфатов. Политионаты.
48. Соединения серы (VI) - оксид, гексафторид, сульфонилхлорид. сульфурилхлорид, серная кислота и ее производные – сульфаты. Олеум. Пиросерная кислота. Пероксодисерные кислоты и соли. Окислительные свойства пероксосульфатов. Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках).
49. Химические основы применения серы и ее соединений в медицине, фармации, фармацевтическом анализе.
50. Селен и теллур. Оксиды и кислоты, их КО и ОВ свойства. Биологическая роль селена.
51. Общая характеристика р- элементов VIIА группы (галогены).Галогены и галогениды.
52. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность.
53. Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства
54. Хлор и галогены. Соединение хлора. Кислородные кислоты хлора и их соли. Хлорная (белильная) известь – бактерицидные свойства.
55. Биологическая роль F2, Cl2, Br2 и I2 и их соединений. Применение в медицине соединений Cl2 и I2 (хлорирование воды, соляной кислоты, хлорной извести, фторидов, бромидов) и их бактерицидное действия.
56. Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов.
57. Вторичная периодичность в семействах d-элементов. Химические основы применения титана, ниобия и тантала в хирургии, титана диоксида и аммония метаванадата в фармации..
58. Общая характеристика VI B группы. Хром. Хром (II) и (III), кислотно-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексообразованию.
59. Соединения xpoмa (VI) - оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, КО и ОВ характеристика.
60. Молибден и вольфрам, общая характеристика. Биологическое значение d-элементов VI В группы. Химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в фармации (фармацевтическом анализе).
61. Общая характеристика d-элементов VII В группы. Марганец. Химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию (карбонилы марганца).
62. Марганец (II) и марганец (IV): КО и ОВ характеристика соединений, способность к комплексообразованию.
63. Марганец (IV) оксид, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, влияние рН на OВ свойства.
64. Соединения мaрганца (VI): манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе и условия стабилизации.
65. Соединения мaрганца (VII) - оксид, марганцовая кислота, перманганаты, КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях рН, окисление органических соединений, термическое разложение.
66. Химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе.
67. Общая характеристика VIII В группы. Деление d-элементов VIII группы на элементы семейства железа и платиновые металлы.
68. Общая характеристика элементов семейства железа. Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию.
69. 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.
70. Железо (VI). Ферраты, получение и окислительные свойства. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации (в том числе в фармацевтическом анализе).
71. Кобальт и никель. Соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II); КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию.
72. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации.
73. Общая характеристика элементов семейства платины
74. Общая характеристика d-элементов IВ группы. Физические и химические свойства простых веществ.
75. 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.
76. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации.
77. Соединения серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства иона серебра). Способность к комплексообразованию, комплексные соединения серебра с галогенидами, аммиаком, тиосульфатами.
78. Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов в фармацевтическом анализе.
79. 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.
80. Общая характеристика d-элементов II В группы. Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка.
81. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия.
82. Химические основы применения в медицине и в фармации соединений цинка.
83. Кадмий и его соединения в сравнении с аналогичными соединениями цинка.
84. Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства.
85. 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.
86. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации.