

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Медицинский факультет
Кафедра естественнонаучных дисциплин

“Утверждено”
и.о.декана мед. факультета
к.м.н., доцент Шерматова У.Б.

“Согласовано”
председатель УМС МФ
ст. преп. Турсунбаева А.Т.

СИЛЛАБУС

(Syllabus)

по дисциплине: Химия биогенных элементов
для студентов, обучающихся по направлению:

560005 «Фармация»

Форма обучения: дневная
Курс - 1, семестр - 2
Всего: 2 кредита/ 60 часов
Всего: 30 аудиторных часов
из них: лекций - 12 часов,
лабораторных занятий - 18 часов,
СРС - 30 часов
Количество рубежного контроля: 1
Экзамен: 2 - семестр

Ош - 2023

Название и код дисциплины: Химия биогенных элементов

Данные о преподавателях:

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

Общий стаж работы- 42 года

Педагогический работы-33 года

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-35 лет

Педагогический стаж- 35 лет

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

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

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

Общий стаж работы- 21 лет.

Педагогический стаж –21 лет.

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

Моб.тел. -0555333624, e-mail: zulaika75@mail.ru

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

Общий стаж работы- 23 лет

Педагогический работы-22 лет

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

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

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

Общий стаж работы- 25лет

Педагогический работы-20 лет

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

Моб. тел.- 0772277186

Дата: 2023-2024 - учебный год. 3 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 также 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)**, соответствующих 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 - сущности и механизмы химических процессов, происходящих в организме человека, закономерности химического поведения основных биологически важных классов неорганических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме; -объяснит характер химических процессов или реакций в ходе развития организма, которые приводят к различным патологиям. |
| | СЛК-2 -способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности фармацевта; | Умеет выявлять химическую сущность проблем и использовать, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача. |
| 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. | Способен использовать химическую терминологию, справочные материалы, электронные базы данных для решения проф. задач. |

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, формулировать и оформлять 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. Пререквизиты курса: Общая и неорганическая химия, органическая химия (средней школы), курс «Химии» (1 семестр).

4. Постреквизиты курса: «Биохимия», «Биофизика», «Физиология» и «Фармакология», «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Органическая химия», «Фармацевтическая химия».

5. Технологическая карта дисциплины «Химия биогенных элементов»

| ТК | Всего | | Лекции | | ЛПЗ | | СРС | | РК | ИК | Итого |
|---------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
| | Ауд. зан. | СРС | час | баллы | час | баллы | час | баллы | | | |
| I | 14 | 17 | 4 | 2 | 10 | 10 | 17 | 96 | 20 | 40 | 100 |
| II | 16 | 13 | 8 | 4 | 8 | 8 | 13 | 76 | | | |
| Всего: | 30ч | 30ч | 12ч | 66 | 18ч | 186 | 30ч | 166 | 206 | 40 | 1006 |
| | 60ч | | | | | | | | | | |

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

| Модуль (100 б) | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------|-----------|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----|
| Темы | ТК -1 (21) | | | | | | ТК-2 (19) | | | | | | РК | |
| | Лек | | ЛПЗ | | СРС | | Темы | Лек | | ЛПЗ | | СРС | | |
| | ч | б | ч | б | ч | б | | ч | б | ч | б | ч | | б |
| Тема 1 | 2 | 16 | 2 | 2 | 3 | 1,8 | Тема 6 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1,8 | 206 |
| Тема 2 | - | - | 2 | 2 | 3 | 1,8 | Тема 7 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1,8 | |
| Тема 3 | - | - | 2 | 2 | 3 | 1,8 | Тема 8 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1,7 | |
| Тема 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1,8 | Тема 9 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1,7 | |
| Тема 5 | | | 2 | 2 | 4 | 1,8 | | | | | | | | |
| Всего: | 4ч | 26 | 10ч | 10 б | 17ч | 96 | | 8ч | 46 | 8ч | 86 | 13ч | 76 | |

6. 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.

p-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 p-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. Алуминаты, 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.

p-элементы IVA 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. Силоканы и силосаны. Использование в медицине соединений кремния.

Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Соединения с галогенами типа ЭГ и ЭП, поведение в водных растворах. Оловохлороводородная 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.

p-элементы VA 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 гидроксилламин. 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) (закуси 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 VIA 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 O₂ 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 VIIA 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 VIB группы Общая характеристика группы. Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию. Хром (II), кислотнo-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений. Хром (III), кислотнo-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексообразованию. Соединения хрома (VI) - оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, КО и ОВ характеристика. Окислительные свойства хроматов и дихроматов в зависимости от pH 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 VIB группы. Химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в фармации (фармацевтическом анализе).

d-элементы VIIB 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, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства, влияние pH на ОВ свойства. Соединения марганца (VI): манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе и условия стабилизации. Соединения марганца (VII) - оксид, марганцовая кислота, перманганаты, КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях pH, окисление органических соединений, термическое разложение. Химические основы применения калия перманганата и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе.

d-элементы VIIIB 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 IV 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 V 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.

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

| Раздел дисци- плин | № | Наименование разделов дисциплины и тем | Аудиторные занятия | | | СРС | Образ. техноло- гии | Оцен. средс- тва |
|---|---|--|-----------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------|------------------------|
| | | | Всего | Лк | ЛПЗ | | | |
| Модуль 1 | | | | | | | | |
| Химия s- и p- элемен- тов. Биолог- ическа- я роль, примен- ение | 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 IIА группы. Бериллий, 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 p- элементов. Элементы III, IVА группы. Свойства элементов и их неорганических соединений. Биороль и фарм. применение | 7 | 2 | 2 | 3 | ПЛ, МШ, Пр, Д, ПС | СБ,КИ ,Т |
| | 4 | Химия элементов VA группы. Азот, фосфор и его соединения. Свойства азотной кислоты, нитратов. Биороль и фармакологическое применение. | 5 | | 2 | 3 | МШ, Пр,ПЛ,М Г | КИ,Т, Р, СБ |
| | 5 | P-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 |
| | 6 | P-элементы VIIA группы. Общая характеристика. Особенности свойств водорода. Галогены, бескислородные соединения галогенов. Кислородсодерж. соединения галогенов и их свойства. Биороль и фарм. применение. | 7 | 2 | 2 | 3 | ЛВЗ,МШ , Пр,ПЛ | СБ,ЛР ,Т,Р |
| Химия d- элемент- ов и Биологи- ческая роль, примене- ние | 7 | Общая характеристика d- элементов. Элементы IIIВ- VIВ групп. Биороль и фармакологическое применение. | 8 | 2 | 2 | 4 | МШ,МГ Пр,ПС | СБ,ЛР ,Т,Р |
| | 8 | Химия элементов VII, VIIIВ группы. Подгруппа марганца. Свойства элементов семейства железа и их соединений. Биороль и фармакологическое применение. | 6 | - | 2 | 4 | МШ, МГ, Пр,ПС | |
| | 9 | Химия элементов I, IIВ группы. Соединения меди, серебра, золота. Цинк, кадмий, ртуть. Биороль и фармакологическое применение. | 8 | 2 | 2 | 4 | МШ, МГ, Пр,ПС | СБ, Пр, Р,ЛР |
| Итого модуль 1: | | | 60 | 12 | 18 | 30 | | |
| Всего по дисциплине: | | | 60 | 12 | 18 | 30 | | |

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 II-IA группы. | 1. Классификация биогенных элементов (органогенные элементы, металлы жизни, макро-, микро-, полумикро-, ультрамикроэлементы). 2. Проанализируйте биогенность элементов II-IA группы ПС. | ОК-1 СЛК-2 ИК-5 | СБ, Пр, КИ,Р | 3 | 1,8 | [1,2,3,4] [1,2,5,6] | 1-нед |
| Общая характеристика р-элементов. Элементы III-IVA группы. | 1. Охарактеризуйте химизм-элементов III-IVA группы. 2. Определите биороль бора, алюминия. 3. Химические реакции лежащие в основе фармакологического действия солей алюминия. 4. Органические соединения- уникальные свойства углерода. 5. Токсичное действие СО и иона Рb ²⁺ . 6. Олово и фторид олова в стоматологии. | ОК-1 СЛК-2 ИК-5 | Пр, КИ, Р | 3 | 1,8 | [1,3,4,5] [1,2,5,7] | 2 нед. |
| Химия элементов VA группы. Азот, фосфор и его соединен. | 1. Азот и оксиды азота. Круговорот азота в биосфере. 2. Химические основы токсических действий аммиака, нитритов и нитратов на организм. 3. Объясните хим. свойства и биороль р-элементов VA группы. 4. Гидролиз АТФ и АДФ. 5. Токсичное действие на живые организмы соединений мышьяка. | ОК-1 СЛК-2 ИК-5 | СБ, Т,Р | 3 | 1,8 | [1,2,3,4] [1,2,5,7] | 3 нед. |
| Р- элементы VIA группы: кислород, сера, селен, теллур. | 1. Химические свойства р-элементов VIA группы. 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 СЛК-2 ИК-5 | СБ,Т, Р | 3 | 1,8 | [1,3,4,5] [1,2,5,7] | 4 нед. |
| Р- элементы VIIA группы. Галогены. | 1. Химические свойства р-элементов VIIA группы. 2. Биороль фтора, хлора и иода в организме.. 3. Механизм токсического действия избытка фторид- ионов на организм. | ОК-1 СЛК-2 ИК-5 | СБ,Т, Р | 3 | 1,8 | [1,3,4,5] [1,2,5,7] | 5 нед. |
| Общая характеристика d-элементов. Элементы IIIВ-VIB групп. | 1. Раскройте комплексообразующую способность 3d – элементов. 2. Дайте анализ основным представителям d – элементов IIIВ-VIB групп. Биороль хрома в организме человека. | ОК-1 СЛК-2 ИК-5 | | 3 | 1,8 | [1,2,3,4] [1,2,5,7] | 6 нед. |
| Химия элементов | 1. Характеризуйте d- | ОК-1 | | 4 | 1,8 | [1,3,4,5] | 7 нед. |

| | | | | | | | |
|---|--|-----------------------|--|-------------|-------------|------------------------|--------|
| VIII группы. Подгруппа марганца. | элементов подгруппы марганца. 2. Ферменты, в состав которых входит марганец и их роль в организме. | СЛК-2 ИК-5 | | | | [1,2,5,7] | |
| Химия элементов VIII 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 СЛК-2 ИК-5 | | 4 | 1,7 | [1,2,3,4] [1,2,5,7] | 8 нед. |
| Химия элементов I-IV группы. Соединения меди, серебра, золота. Цинк, кадмий, ртуть. | 1. Раскройте химию d- элементов IV группы. 2. Биороль ионов меди, серебра, золота. 3. Медьсодержащие белки и ферменты. 4. Раскройте химию d- элементов IV группы. 5. Биороль ионов цинка, кадмия, ртути. 6. Химические основы лечебного действия соединений цинка и ртути как препарат наружного применения. 7. Применение комплексонов как лечебных препаратов при отравлении соединениями цинка, кадмия и ртути. | ОК-1 СЛК-2 ИК-5 | | 4 | 1,7 | [1,3,4,5] [1,2,5,7] | 9 нед. |
| Всего: | | | | 30 ч | 16 б | | |

9. Учебно-методическое обеспечение курса:

Основная:

1. Медицинская химия. В.А. Калибачук, С.М. Гождинский, 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 с. (печат. 2005.-784 с.)
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учебник для мед. спец. вузов /А. Бсрлянд, Ю. Ершов,- М.,Выш. школа, 2007. - 560 с.
3. Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия. Электронный учебник для вузов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 976 с. (печатный 2009. -976 с.)

Дополнительная:

1. Ленский А.С., Белавин И.Ю., Быликин С.Ю. 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. 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

10. Политика выставления баллов.

В соответствии с картой накопления баллов, студент может набирать баллы по всем видам занятий. **На лекциях** - максимум до 6 баллов в одном модуле (*за активность, наличие конспектов и за системные знания дисциплины*),

на лабораторно-практических занятиях – максимум до 18 баллов в одном модуле (*за правильное выполнение и оформление работы, решение задач или решение экспериментальных, ситуационных задач*);

СРС – 16 баллов в одном модуле (*за доклад, реферат или презентации определенной темы, решение задач*)

за рубежный контроль – максимум 20б *за устный ответ или тест*;

итоговый контроль - максимум 40б за экзамен тестирование.

Например:

Модуль: по лекции студент может набрать до 1 баллов (максимум на 6 лекциях до 6 баллов), на 1-ом практическом занятии – до 2,0 баллов (максимум на 9 занятиях до 18 баллов), на 1 СРС – до 9 баллов (максимум на 9 занятиях до 16 баллов) и на РК - до 20 баллов, **итого по модулю 1 студент может набрать до 60 баллов.**

Оценки лабораторно-практические занятия

1. а) Опрос:

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

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

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

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

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

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

«0,4» - отвечает на 80% вопросов;

«0,3» - отвечает на 50% вопросов;

«-0,5» - отвечает <50% вопросов.

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

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

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

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

3. Лабораторная работа:

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

«0,4» - правильно выполняет, но затрудняется при оформлении лабораторных работ;

“0,3” - правильно выполняет, но не правильно оформил лабораторных 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.