

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КР
КЫРГЫЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
им. И. К. Ахунбаева**



**Программа обучения студентов (Syllabus)
по дисциплине «Химия»
для элективного курса**

на тему: «Роль макро- и микроэлементов в организме человека»

Факультеты	Лечебные, Стоматологический, Педиатрический, Медико-профилактическое дело, Высшее сестринское образование.
Курс	1
Семестр	2
Общая трудоемкость	2 кредита
Всего часов	60
Лекции	12
Практические занятия	18
Самостоятельная работа	30
Виды контроля	зачет

Бишкек-2023г.

Кафедра биохимии с курсом общей и биоорганической химии им. А.Дж. Джумалиева находится в главном корпусе Кыргызской государственной Медицинской Академии им. И.К. Ахунбаева

Адрес: ул. Ахунбаева 92^а (4 этаж, правое крыло)

Сведения о преподавателях:

Заведующая кафедры - доцент, д.б.н. Махмудова Жылдыз Акматовна

Лектор – член-корр. профессор, д.х.н. Пищугин Федор Васильевич;
Рабочее место: главный корпус КГМА им. И.К. Ахунбаева (4этаж 163каб.)
Кафедра биохимии с курсом общей и биоорганической химии (рабочий телефон:543130)

Преподаватели:

* доцент, к.х.н. Субанкулова Диля Автандиловна (рабочее место – главный корпус КГМА, 4 этаж, каб. 173)

*и.о. доцент, к.х.н. Бердалиева Жылдых Имакеевна (рабочее место – главный корпус КГМА, 4 этаж, каб. 174)

*Старший преподаватель Абдылдаева нурзат Эсенбековна (рабочее место – главный корпус КГМА, 4 этаж, каб.176)

*преподаватель Исмаилов Фурхат Абасканович (рабочее место – главный корпус КГМА, 4 этаж, каб. 175)

Дежурства преподавателей проводятся в своих аудиториях согласно утвержденному графику ежедневно с 15.00ч до 18.00ч.

Аннотация

Знания биологической роли макро- и микроэлементов необходимы при изучении биохимических процессов, протекающих в организме человека; действия фармакологических препаратов; применения в медицине различных соединений химических элементов; случаев отравления химическими веществами. Также будущий специалист в области медицины на основе знания бионеорганической химии должен научиться оценивать результаты биохимических анализов, состояние окружающей среды и ее влияние на организм человека. Учебная программа содержит в достаточном объеме современный теоретический материал по бионеорганической химии s-элементов, p-элементов и d-элементов, химии и биологической роли комплексных соединений, также в нее включены учебно-исследовательские лабораторные работы по химии элементов и комплексных соединений, приведен перечень контрольных вопросов для самоподготовки, даны типовые задачи с эталонным решением, примеры тестовых заданий и представлен список основной и дополнительной литературы для углубления и расширения знаний по проблемам бионеорганической химии.

Цель обучения:	• расширить и углубить знания студентов о роли макро- и микроэлементов и их соединений в жизнедеятельности организма, о важнейших химических превращениях, лежащих в основе метаболизма, о применении в медицине некоторых неорганических и органических веществ; • обеспечить понимание фундаментальных понятий, законов и закономерностей химии, показать химию как точную науку; • сформировать расчетные умения и научить интерпретировать количественные характеристики химических объектов, правильно используя международную систему единиц измерения физических величин;
-----------------------	--

	• развить внутреннюю мотивацию учения, повысить интерес к познанию химии.
Задачи обучения:	• совершенствовать экспериментальные умения; • развить познавательные интересы, мыслительные процессы, склонности и способности студентов, умение самостоятельно добывать знания; • расширить кругозор студентов; • развить умения студентов: умения работать с научно-популярной и справочной литературой, сравнивать, выделять главное, обобщать, систематизировать материал, делать выводы; • развить самостоятельность и творчество при решении расчетных и практических задач.

Место учебной дисциплины в структуре ООП

Пререквизиты Для изучения дисциплины необходим базовый уровень знаний и умений по неорганической и органической химии, биологии, физики, математики общеобразовательной программы среднего образования.	<u>Математика</u> Знать: - алгебраические действия, логарифмические и степенные функции, уметь: - проводить расчеты по математическим формулам, решать алгебраические уравнения, владеть: - навыками проведения математических расчетов по известной формуле, обработки статистических результатов эксперимента.
	<u>Биология</u> знать: - химическую природу биологических процессов, наиболее важные вещества, участвующие в строении и деятельности живого организма, уметь: - прослеживать связь между биологическими и химическими процессами, протекающими в природе и живом организме, владеть: - навыками поиска необходимой информации о химико-биологической роли изучаемых элементов.
	<u>Физика</u> знать: - основы атомно-молекулярного учения о веществе, основные физические свойства

	биологически важных неорганических и органических веществ в различных агрегатных состояниях; уметь: - прогнозировать изменения энергетического состояния веществ в процессе химического взаимодействия, свойства водных растворов; владеть: - математическим аппаратом и компьютерной техникой для проведения расчетов физических величин, характеризующих поведение веществ.
	<u>Химия</u> знать: - фундаментальные основы теоретической неорганической и органической химии, что является базой для изучения строения и реакционной способности неорганических и органических соединений; - пространственное и электронное строение органических молекул; уметь: - характеризовать свойства химических соединений на основе их строения; - прогнозировать возможности и результат химического взаимодействия между веществами в водных растворах; владеть: - навыками обращения с химической посудой, безопасной работы в химической лаборатории;

	- методикой проведения простейшего химического эксперимента; - техникой проведения расчетов количественных результатов химической реакции и количественного состава растворов.
Постреквизиты	<u>Биологическая химия:</u> знать: -строение, химические свойства и биологически важные реакции низко- и высокомолекулярных химических соединений; -качественные реакции неорганических уметь: -использовать химические свойства неорганических соединений для прогнозирования результатов химических превращений этих соединений в организме; владеть: -навыками использования теоретических знаний в области неорганической химии при исследовании механизмов возникновения патологических процессов. <u>Фармакология</u> знать: -строение и химические свойства отдельных представителей уметь: -определять принадлежность лекарственных средств к определенным классам неорганических соединений; -записывать уравнения характерных для

данного класса химических

-на основе знаний о химических свойствах неорганических веществ разных классов прогнозировать совместимость лекарственных средств (возможность и результат их взаимодействия между собой);

Владеть:

-навыками записи уравнений химических реакций с участием лекарственных средств.

Общая гигиена

Знать:

-основные понятия и законы общей экологии;
-экологические факторы, их влияние на окружающую среду;
-экозащитную безопасность, экозащитную технику.

Уметь:

-давать рекомендации по использованию имеющихся в ассортименте аптечной сети лечебно-профилактических средств для реабилитации здоровья населения, проживающего в неблагоприятных экологических условиях.

Владеть:

-владеть методами оценки природных факторов среды в развитии болезней у взрослого населения и подростков;
-владеть навыками организационно-методической работы, планирования в области охраны природы.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения электива:

Студент должен **иметь представление о:**

- современных взглядах на строение атома, природу химической связи;
- зависимости биологической активности веществ от строения их молекул;
- химии комплексных соединений, биоконплексах организма;
- эндемических заболеваниях, микроэлементах;
- химических основах экологических проблем глобального и регионального характера.

Студент должен **знать:**

- основы химии биогенных элементов, их роль в жизнедеятельности организма;
- элементарные данные о применении соединений биогенных элементов в медицинской практике;
- основы строения, образования связи по донорно-акцепторному механизму в комплексных соединениях;
- константу нестойкости комплексных соединений, ее значение для характеристики металлолигандных процессов;
- суть металлолигандного баланса в организме и причинах его нарушения;
- принципы хелатотерапии; основы химии гемоглобина как комплексного хелатного макроциклического соединения, участвующего в газообмене организма с окружающей средой и поддержании кислотно-основного баланса.

Студент должен **уметь:**

- устанавливать причинно-следственные связи строения и свойств химических соединений, их роли в биологических процессах;
- обобщать приобретенные знания в курсе общей химии, применять их для характеристики химических реакций с участием соединений биогенных элементов;

- прогнозировать протекание реакций разных типов, учитывать их конкурирующий характер;
- интерпретировать результаты эксперимента, делать необходимые расчеты;
- оформлять протоколы учебно-исследовательских лабораторных работ.

Студент должен закреплять **навыки**:

- самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, вести поиск и делать обобщающие выводы;
- соблюдать элементарные правила техники безопасности и правила работы в химических лабораториях, с лабораторной посудой

Объем дисциплины, виды учебной работы и формы контроля

Дисциплина	Всего часов	Лекции	Практич. занятия	СРС	Итоговый контроль
Химия	30	12	18	30	Зачет

Тематический план лекций

№	Наименование темы	Часы
1	Химические элементы биосферы	2
2	Медико-биологическое значение s-элементов	2
3	Медико-биологическое значение p-элементов	4
4	Медико-биологическое значение d-элементов	2
5	Комплексные соединения	2
	Итого:	12ч.

Тематический план практических занятий

п/п	наименование темы	Часы
1	Химия биогенных элементов. Учение В.И. Вернадского о биосфере и биогеохимии.	3
2	Общая характеристика s-элементов. Водород и его соединения. Биологическая роль щелочных и щелочноземельных металлов и применение их в медицине. Лабораторная работа: <i>Качественные реакции на s-элементы</i> .	3
3	Общая характеристика p-элементов. Биологическая роль p-элементов IIIA, IVA, VA-группы и применение в медицине. Лабораторная работа: <i>Качественные реакции на ионы p – элементы</i> .	3
4	Общая характеристика VIA, VIIA-группы. Биологическая роль p-элементов VIA, VIIA-группы и применение в медицине. Лабораторная работа: <i>Качественные реакции на ионы p –элементы</i> .	3
5	Общая характеристика d -элементов. Биологическая роль d -элементов IB, IIB, VIB, VIIB, VIIIB -групп и применение их в медицине. Лабораторная работа: <i>Качественные реакции на ионы d – элементы</i> .	3
6	Комплексные соединения. Лабораторная работа: <i>Определение жесткости воды</i> .	3
	Итого:	18ч.

Тематический план самостоятельной работы

№	Наименование темы	Часы
1	Элементы IA группы. Биологическая роль рубидий, цезий франций и применение в медицине.	2
2	Элементы IIА группы. Биологическая роль радия и применение в медицине.	2
3	Химия р-элементов. Элементы IIIА группы. Биологическая роль галлий, индий, талий и применение в медицине.	2
4	Химия р-элементов. Элементы IVА группы. Биологическая роль германий и применение в медицине.	2
5	Химия р-элементов. Элементы VA группы. Биологическая роль сурьма, висмут и применение в медицине.	2
6	Химия р-элементов. Элементы VIA группы. Биологическая роль теллур, полоний и применение в медицине.	3
7	Химия р-элементов. Элементы VIIА группы. Биологическая роль астат и применение в медицине.	2
8	Химия d-элементов. Элементы IIIB группы. Биологическая роль скандий, иттрий и применение в медицине.	3
9	Химия d-элементов. Элементы IVB группы. Биологическая роль цирконий, гафний, резерфордий и применение в медицине.	3
10	Химия d-элементов. Элементы VB группы. Биологическая роль ванадий, ниобий, тантал и применение в медицине.	3
	Химия d-элементов. Элементы VIIB группы. Биологическая роль технеций, рений и применение в медицине.	
11	Биологическая роль лантаноидов и применение в медицине.	3
12	Биологическая роль актиноидов и применение в медицине.	3
	Всего:	30ч.

Содержание программы

Теоретические основы элективного курса по дисциплине химия

на тему: «Роль биогенных элементов в организме человека»

Тема №1. Химия биогенных элементов. Учение В.И. Вернадского о биосфере и биогеохимии.

Распространённость химических элементов в природе. Учение В.И. Вернадского о биосфере и биогеохимии. Макро- и микроэлементы в среде и в организме человека. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Классификация элементов. Взаимосвязь между электронным строением, биологической ролью элементов и их токсичностью. Роль биогенных элементов в организме. Токсикологическая роль элементов и их неорганических соединений. Применение неорганических соединений в медицине и фармации. Биологическая роль химических элементов в организме. Закономерности распределения биогенных элементов по s-, p-, d-, f-блокам периодической системы Д.И. Менделеева. Человек и биосфера. Технический прогресс и окружающая среда. Экология. Связь эндемических заболеваний с особенностями биохимических провинций.

Тема №2. Общая характеристика s-элементов.

Водород и его соединения. Биологическая роль щелочных металлов и применение их в медицине.

Общая характеристика s-элементов. Биологическая роль s-элементов I групп: лития (Li), натрия (Na), калия (K). Лечебное действие неорганических соединений s-элементов I групп. Применение неорганических соединений s-элементов I групп в медицине. Токсическое действие соединений s-элементов на живой организм.

Гидриды. Вода и ее физико-химические свойства. Значение воды для биосферы, жизнедеятельности организмов. Пероксид водорода, его кислотно-основные и ОВ свойства. Роль пероксида водорода как побочного продукта метаболизма в жизнедеятельности организма. Бактерицидные свойства пероксида водорода. Важнейшие соединения: оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли. Пероксиды,

используемые для регенерации кислорода. Применение соединений элементов IA группы в медицине.

Биологическая роль щелочно-земельных металлов и применение их в медицине.

Биологическая роль s-элементов II групп: магния (Mg), кальция (Ca), стронция (Sr), бария (Ba). Лечебное действие неорганических соединений s-элементов II групп. Применение неорганических соединений s-элементов II групп в медицине. Токсическое действие соединений s-элементов на живой организм.

Соединения кальция в костной ткани. Применение соединений элементов IIА группы в медицине.

Лабораторная работа: *Качественные реакции на s-элементы.*

Тема №3. Общая характеристика p-элементов.

Биологическая роль p-элементов IIIA, IVA, VA-группы и применение в медицине.

Общая характеристика p-элементов. Изменение неметаллических свойств. Общая характеристика IIIA, IVA и VA групп. p-Элементы III группы: бор, алюминий, таллий. Биологическая роль бора (B), алюминия (Al). Лечебное действие неорганических соединений бора и алюминия. Применение соединений бора и алюминия в медицине и фармации. Токсическое действие соединений бора, алюминия и таллия на живой организм.

p-Элементы IV группы: углерод, кремний, олово, свинец. Биологическая роль углерода (C) и кремния (Si). Неорганические соединения углерода, кремния и свинца. Применение углерода, неорганических соединений углерода, кремния, свинца в медицине и фармации. Токсическое действие соединений углерода, кремния, олова и свинца на живой организм. p-Элементы V группы: азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут. Биологическая роль азота (N), фосфора (P), мышьяка (As). Лечебное действие неорганических соединений азота, фосфора и мышьяка. Применение неорганических соединений азота, фосфора, мышьяка в медицине и фармации. Токсическое действие соединений азота, фосфора, мышьяка на живой организм.

Лабораторная работа: *Качественные реакции на p-элементы.*

Тема №4. Общая характеристика VIA, VIIA-группы.

Биологическая роль р-элементов VIA, VIIA-группы и применение в медицине.

р-Элементы VI группы: кислород. Озон, пероксид водорода. Биологическая роль кислорода, озона (O_3), пероксида водорода (H_2O_2). Применение кислорода, озона, пероксида водорода в медицине. Токсическое действие кислорода, озона, пероксида водорода на живой организм. р-Элементы VI группы: сера, селен. Биологическая роль серы (S) и селена (Se). Лечебное действие неорганических соединений серы. Применение неорганических соединений серы и селена в медицине. Токсическое действие соединений серы и селена на живой организм.

р-Элементы VII группы: фтор, хлор, бром, йод. Биологическая роль фтора, хлора, брома и йода. Лечебное действие неорганических соединений фтора, хлора, брома и йода. Применение соединений фтора, хлора, брома, йода в медицине и фармации. Токсическое действие соединений фтора, хлора, брома и йода на живой организм.

Лабораторная работа: *Качественные реакции на ионы*

р –элементы.

Тема №5. Общая характеристика d -элементов. Биологическая роль d -элементов VIB, VIIB, VIIIB -группы и применение в медицине.

Общая характеристика d -элементов. d-Элементы VI группы: хром, молибден, вольфрам. Биологическая роль хрома (Cr), молибдена (Mo), вольфрама (W). Лечебное действие неорганических соединений молибдена. Применение неорганических соединений хрома и молибдена в медицине и фармации. Токсическое действие соединений хрома на живой организм.

d-Элементы VII группы: марганец Биологическая роль марганца. Лечебное действие неорганических соединений марганца. Применение неорганических соединений марганца в медицине и фармации. Токсическое действие соединений марганца на живой организм.

d-Элементы VIII группы: железо, кобальт, никель. Биологическая роль железа (Fe), кобальта (Co), никеля (Ni). Лечебное действие соединений железа и кобальта. Применение соединений железа и кобальта в медицине и фармации. Токсическое действие соединений железа, кобальта, никеля на живой организм.

Общая характеристика d -элементов IB, IIB-группы. Биологическая роль IB, IIB-группы и применение в медицине.

d-элементы I, II группы: медь, серебро, цинк, ртуть Биологическая роль меди (Cu), серебра (Ag), цинка (Zn), ртути (Hg). Лечебное действие неорганических соединений меди, серебра, цинка, ртути. Применение неорганических соединений меди, серебра, цинка, ртути в медицине. Токсическое действие соединений меди, серебра и ртути на живой организм.

Лабораторная работа: *Качественные реакции на ионы*

d – элементы.

Тема №6. Тема: Комплексные соединения.

Координационная теория Вернера и ее развитие школой Чугаева. Составные части и строение комплексных соединений (центральный атом, координационное число центрального атома, внутренняя и внешняя среда комплексных соединений). Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений по заряду и по природе лигандов. Понятие о хелатных комплексных соединениях. Комплексные соединения с точки зрения метода валентной связей. Комплексообразующие способность s-, p-, d- элементов. Реакции комплексообразования. Ионное равновесие, константы неустойчивости комплексных ионов. Металлы и лигандообменные процессы в организме.

Лабораторная работа: *Определение жесткости воды.*

Вопросы к зачету

1. Химические элементы биосферы. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Биогеохимические провинции. Химические элементы в геосфере и биосфере. Жизненно необходимые (незаменимые) элементы. Примесные элементы.
2. Классификация химических элементов. Общая характеристика s-, p-, d-элементов их соединений.
3. Распространенность химических элементов в природе. Соотношение химического состава живых организмов и окружающей среды. Биологическая роль элементов в зависимости от положения в Периодической системе элементов Д.И.Менделеева.
4. Закономерности распределения биогенных элементов по s-, p-, d-, f-блокам периодической системы Д.И.Менделеева. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Биологическая роль химических элементов в организме.
5. Водород. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апирогенная вода, получение и применение в фармации. Природные и минеральные воды.
6. s-элементы IA группы – металлы. Ионофоры и их роль в мембранном переносе калия и натрия.
7. s-Элементы IA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.
8. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы. Поступление элементов в организм с водой.
9. s-Элементы IIA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине. Ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи.
10. Жесткость воды, единицы ее измерения, пределы, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах, методы устранения жесткости.
11. Биологическая роль кальция и магния. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90).
12. p-Элементы IIIA группы. Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине.
13. Бор. Борный ангидрид и борная кислота, равновесие в водном растворе. Тетраборат натрия. Эфиры борной кислоты. Биологическая роль бора.

Антисептические свойства борной кислоты и ее солей.

14. Алюминий. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность. Разновидности оксида алюминия. Применение в медицине. Амфотерность гидроксида. Аллюминаты. Ион алюминия как комплексообразователь. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Квасцы. Физико-химические основы применения алюминия в медицине.
15. Общая характеристика IVA группы. Физические и химические свойства простых веществ. Углерод. Активированный уголь как адсорбент. Соединения углерода (II). Соединения углерода(IV). Оксид углерода(IV), стереохимия и природа связи, равновесия в водном растворе. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термохимическое разложение. Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине и фармации.
16. Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода: отсутствие пи-связи в соединениях. Силициды. Соединения с водородом (силаны), окисление и гидролиз. Ок- сид кремния (IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Использование в медицине соединений кремния.
17. Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Свинец. Оксиды. Оксид свинца(IV) как сильный окислитель. Растворимые и нерастворимые соли олова и свинца. ОВ реакции в растворах. Химизм токсического действия соединений свинца. Применение в медицине свинец содержащих препаратов (свинца(II) ацетат, свинца(II) оксид).
18. р-Элементы V группы. Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.
19. Азот. Общая характеристика. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды. Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Свойства аминокислот как производных аммиака. Понятие о химических основах применения в медицине и фармации аммиака.
20. Соединения азота в положительных степенях окисления. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ характеристика. Понятие о химических основах применения в медицине и фармации закиси азота, нитрита и нитра-та натрия.
21. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфиды. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота.

- Соединения фосфора в положительных степенях окисления. Химические свойства, биологическая роль и применение соединений в медицине.
22. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислоты, строение молекул, КО и ОВ свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.
 23. 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 O_2 в качестве лиганда в оксигемоглобине. Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом (реакция с растворами иодидов).
 24. Классификация кислородных соединений и их общие свойства (в том числе бинарные соединения: супероксиды (гипероксиды, надпероксиды), пероксиды, оксиды, озониды). Пероксид водорода H_2O_2 , его КО и ОВ характеристика, применение в медицине. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации.
 25. Сера. Общая характеристика. Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Сероводород, его КО и ОВ свойства. Сульфиды металлов и неметаллов, их растворимость в воде и гидролиз. Соединения серы (IV).
 26. Соединения серы (VI). Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках). Химические основы применения серы и ее соединений в медицине, фармации, фармацевтическом анализе.
 27. p-Элементы VII группы (галогены). Химические свойства, биологическая роль и применение их соединений в медицине. Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Ионные и ковалентные галиды, их отношение к действию воды, окислителей и восстановителей. Галогенид-ионы как лиганды в комплексных соединениях.
 28. Галогены в положительных степенях окисления. Кислородные кислоты хлора и их соли, стереохимия и природа связей, устойчивость в свободном состоянии и в растворах, изменение КО и ОВ свойств в зависимости от степени окисления галогена. Хлорная известь, хлораты, броматы и йодаты и их свойства. Биологическая роль фтора, хлора, брома и йода.
 29. Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине, санитарии и фармации хлорной извести, хлорной воды, препаратов активного хлора, йода, а также соляной кислоты, фторидов,

хлоридов, бромидов и йодидов.

30. Соединения меди (I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях. Природа окраски соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине
31. 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.
32. 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.
33. Общая характеристика элементов IIВ группы. Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинксодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине и в фармации соединений цинка.
34. Общая характеристика элементов IIВ группы. Ртуть. Соединения ртути(I) и ртути(II), их КО и ОВ характеристика. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации.
35. d-Элементы V группы. Общая характеристика. Химические основы применения ниобия и тантала в хирургии, аммония метаванадата в фармации.
36. d-Элементы VI группы. Общая характеристика группы. Хром. Общая характеристика. Общие закономерности КО и ОВ свойств соединений d-элементов при переходе от низших степеней окисления к высшим на примере соединений хрома. Биологическое значение d-элементов VI группы.
37. Молибден и вольфрам, общая характеристика, сравнительная окислительно- восстановительная характеристика соединений молибдена и вольфрама по отношению к соединениям хрома. Биологическое значение d-элементов VI группы.
38. Марганец. Общая характеристика. 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.

39. Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию. Соединения железа(II) и железа(III): КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия. Железо(VI). Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации.
40. Кобальт и никель. Химическая активность простых веществ в сравнении с железом. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации.
41. Общая характеристика элементов семейства платины. Применение соединений платиновых элементов в медицине.
42. Экологические аспекты действия неорганических веществ. Человек и биосфера. Технический прогресс и окружающая среда. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций.

Основная литература:

1. Попков, В.А. Общая химия: учеб. для студентов мед. вузов/В.А.Попков, С.А. Пузаков. М.: ГЭОТАР-Медиа,2007
2. Ленский, А.С. Биофизическая и бионеорганическая химия: учеб. для студентов мед. вузов/А.С. Ленский, И.Ю. Белавин, С.Ю. Быликин. - М.:МИА, 2008
3. Общая и бионеорганическая химия, учеб. под ред. В.В. Попкова, А.С.Берлянда. 2-е изд. –М.: Академия. 2011.
4. Аденов Ж.А. Роль химических элементов и их соединений в экологии, биологии и медицине. Издательство «Инсанат» Бишкек 2008г.
5. Аденов Ж.А. Биогендик элементтер. «Инсанат» басмасы Бишкек-2008
6. Аденов Ж.А. Программное руководство к практическим занятиям курсу бионеорганической и биофизической химии. Издательство «Инсанат» Бишкек 2009г.

Дополнительная литература:

1. Слесарев, В.И. Химия: Основы химии живого: учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по естественно науч. направлениям и специальностям/В. И. Слесарев .-2-е изд., испр. и доп.- СПб.:ХИМИЗДАТ,2001.-784 с.:ил. Гриф МО РФ
2. Практикум по общей и бионеорганической химии: учеб. /под ред. В.А.Попкова.-3-е изд., стер.- М. :Академия,2008.-235 с.-(Высш. проф. образование).

Электронные ресурсы

- Сайт КГМА им. И.К. Ахунбаева <https://www.kgma.kg/index.php/ru/>
- Электронные ресурсы проекта eIFL. http://bik.org.kg/ru/eifl_resources/
- Электронный ресурс «Электронная библиотека» КГМА (library.kgma.kg).

Политика выставления баллов

Учебный процесс осуществляется с применением модульно-рейтинговой системы оценивания знаний студентов.

Приложение 2

Критерии выставления баллов на занятиях

Баллы	Критерии
5	Ставится за глубокое понимание учебного материала, за умение самостоятельно разъяснять изучаемые положения, за логический и литературно правильно построенный ответ, когда студент не допускает ошибок и умеет интегрировать полученные знания со знаниями по смежным учебным дисциплинам.
4	Ставится за правильное усвоение программного материала, однако в ответе допускаются неточности и незначительные ошибки, как в содержании, так и в форме построения ответа.
3	Выставляется в случае, если студент правильно применяет специфическую терминологию, знает основные, существенные положения учебного материала, но не умеет их разъяснять, допускает отдельные ошибки и неточности в содержании знаний и форме построения ответа.
2	Выставляется за плохое усвоение материала, а не за отсутствие знаний. Неудовлетворительный ответ показывает, что студент знаком с учебным материалом, но не выделяет основных положений, допускает существенные ошибки, которые искажают смысл изученного. Он передает информацию, которую запомнил со слов преподавателя или из учебника, но которая логически не обработана в его сознании, не приведена в систему научных положений, доводов.

1	Ставится тогда, когда студент отказывается от ответа, либо его ответ демонстрирует полное отсутствие знаний по учебному материалу.
----------	--

Шкала оценивания теоретических вопросов

Критерии оценки	Оценка
Студент показывает: - глубокие и полные знания учебного материала, - при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, - излагает материал в логической последовательности, - хорошо ориентируется в излагаемом материале, - может дать обоснование высказываемым суждениям, - все формулы и реакции написаны верно.	1,8-2,6
Студент освоил учебный материал в полном объеме: - хорошо ориентируется в учебном материале, - излагает материал в логической последовательности, отсутствие неточностей при ответе на поставленные вопросы. большинство формул и реакций написаны верно. Допускается 2-3 ошибки при написании формул и реакций.	1,5-1,76
Студент освоил основные положения темы занятия: - при изложении учебного материала допускает неточности, - излагает его неполно и непоследовательно, - испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений, допущение небольших неточностей в выводах, обобщениях. большинство формул и реакций написаны с ошибками.	1,2-1,46
Студент имеет: - разрозненные и несистематизированные знания учебного материала,	менее 1,16

- не умеет выделять главное и второстепенное, - допускает ошибки в определении основных понятий, - искажает их смысл, - не может самостоятельно излагать материал, все формулы и реакции написаны с ошибками. Реакции написаны словами, все формулы и реакции написаны не верно.	
--	--

Шкала оценивания тестовых заданий

- Прилагаются 5 тестовых заданий

Критерии оценки тестирования	Оценка по 2-х балльной шкале
«правильный ответ»	2 балла
«неправильный ответ»	0 баллов

«2 балла» - правильно решены задачи и выполнены упражнения, даны точные ответы на тестовые задания.

«0 баллов» - не правильно решены задачи и выполнены упражнения, даны не точные ответы на тестовые задания.

Шкала оценивания ситуационных задач

- Прилагается четыре ситуационные задачи
- К задаче прилагаются вопросы

«1,8-2б» - студент полно и правильно отвечает на все вопросы ситуационной задачи (86-100%), широко оперируя при этом сведениями из основной и дополнительной литературы.

«1,5-1,7б» - студент правильно, но не очень подробно, с незначительными погрешностями отвечает на все поставленные вопросы (76-85 %), опираясь на сведения из основной литературы.

«1,2-1,4б» - студент правильно решает задачу, но отвечает не на все поставленные вопросы (60-75%), опуская детали, допуская негрубые ошибки.

«менее 1,1б»— студент неправильно решает задачи, отвечает не на все поставленные вопросы, допуская ошибки, оперируя сведениями только из базовой литературы (владеет менее 60% информации).

Формы контроля самостоятельной работы:

- **письменное выполнение самостоятельной работы по тематическому плану;**
- **устный опрос т.е. обоснование выполненной работы;**
- **владение предметной терминологией;**
- **работа с различными источниками информации.**

Шкала оценивания СРС

Критерии оценки	Оценка
Уровень освоения студентом учебного материала: при 100% выполнении всех требований, на все вопросы отвечает без ошибок, текст взят из основной учебной и научной литературы; отметкой "отлично" оценивается ответ, который показывает прочные	18-20

знания основных процессов изучаемого предмета, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; полнота и глубина общеучебных представлений, знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа; сформированность общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (умение применять теоретические знания на практике).	
допущены некоторые неточности при выполнении СРС, имеются грамматические ошибки, текст взят из основной учебной литературы или из старого источника, отвечает не на все вопросы и допускает ошибки, (пишет химические реакции и схемы с ошибками); текст взят из основной учебной литературы или из старого источника; отметкой "хорошо" оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемого предмета, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, дает аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет материалом, отмечается логичность и последовательность ответа; однако допускается одна - две неточности в ответе; уверенно владеет темой собеседования, но допускает незначительные неточности или пробелы в деталях, но не может полноценно показать связи разных химических превращений.	17-15
нет оригинального текста, нет библиографического указания на источник или он оформлен неправильно, допущены значительные неточности при выполнении СРС, имеются грамматические ошибки и имеются ошибки в химических реакциях, студент отвечает не на все вопросы и допускает ошибки, текст взят из основной учебной литературы или из старого источника;	14-12

отметкой "удовлетворительно" оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо владеет навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободно владеет материалом, логичностью и последовательностью ответа. допускает несколько ошибок в содержании ответа, студент в основном отвечает на наводящие вопросы, ответы не полные и допускает ошибки, аналитические вопросы вызывают затруднение у отвечающего.	
при не сдаче СРС, т.е. СРС не соответствует требованиям; отметкой "неудовлетворительно" оценивается ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемого предмета, отличающийся неглубоким раскрытием темы; не знает основные вопросы теории, владеет несформированными навыками анализа явлений, процессов; не умеет давать аргументированные ответы, слабо владеет материалом, отсутствует логичность и последовательность. допускает серьезные ошибки в содержании ответа, студент не ориентируется в химических формулах и превращениях, неправильно объясняет протекание реакций и их значение.	Менее 12

