

## **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

**1.1.** наименование на специалността: **Теоретични основи на медицинската химия**

**1.2.** продължителност на обучението: 3 (три) години

**1.3.** изисквано базово образование за допускане до обучение по специалността: завършено висше образование и придобита професионална квалификация химик

**1.4.** дефиниция на специалността

Специалността е съобразена със съвременните стандарти в химията в областта на медикобиологичните науки и висшето образование. Обучението е индивидуално и се провежда от и в определените за целта обучаващи институции. Теоретичната подготовка се осъществява въз основа на фундаментални въпроси от областта на общата и органичната химия. При обучението особено внимание се обръща на органичната химия, като се разглеждат основни групи биологично важни вещества и техните свойства във връзка със структурата им и поведението им във физиологична среда. За правилното и задълбочено разбиране на връзката „Строеж на молекулите – свойства” се изучават някои от основните въпроси на физикохимията, например химична връзка, равновесие във водни разтвори и други.

Самостоятелната подготовка ще се основава на литературата, приложена в програмата, участието в научни проекти и разработването на отделни теми. За работата си с всеки специализант, ръководителят на специализацията отделя по 20 часа годишно – минимум, които се включват в неговата учебна натовареност.

По преценка на ръководителя на специализацията, специализиращите следва да се обучават и в областта на методите, които се използват в съответната катедра за изследване на биологично активни вещества. За по-добро усвояване на тези методи, в програмата могат да се включат и практически занятия.

## **2. ЦЕЛ НА ОБУЧЕНИЕТО**

Задача на специализацията е да се повиши квалификацията на преподавателските кадри и на химиците – специалисти, работещи в системата на здравеопазването в областта на Теоретичните основи на медицинската химия, свързана с тяхната преподавателска и научно-изследователска работа.

## **3. ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И КОМПЕТЕНТНОСТИ, КОИТО СПЕЦИАЛИЗАНТЪТ СЛЕДВА ДА ПРИДОБИЕ**

Завършилите програмата могат да се реализират професионално като изследователи в научни институти, преподаватели в университети, в диагностични и съдебно-медицински лаборатории, във фармацевтични компании, и в други звена, където са необходими познания в областта на медицинската и биоорганичната химия.

По отношение на теоретичните знания се очаква специализиращите да имат знания и разбиране на съществени факти, концепции, принципи и теории в областта на медицинската и биоорганичната химия; да усвоят знания за приложението на информационните технологии в химичните и медикобиологичните науки, да се запознаят с използване на съвременни технологии за търсене на информация по научни проблеми.

Основните придобивани умения включват: използване теоретичните знания за разбиране на биохимични процеси и клинични проблеми чрез химичен анализ, които се основат на познанията по биоорганична химия; да планират експерименти с подходящи методични подходи; да правят анализ и интерпретация на експериментални резултати; да разбират и решават възникнали проблеми от организационен и друг характер.

Задължителните практически умения по специалността включват усвояване на методики в следните направления: хроматографски техники, спектрофотометрични методи и модерни методи за анализ като HPLC хроматография, EPR спектроскопия и други.

Допълнителните умения включват: да участват в оформяне на научна публикация, да подготвят предложения за научни проекти, да могат да правят презентации чрез използване на съвременна аудиовизуална техника, да умеят да работят ефективно, както самостоятелно така и в екип, да добият организационни умения, да спазват правилата на научната етика.

## 4. ОБУЧЕНИЕ

### 4.1. Учебен план (наименование на модулите и тяхната продължителност)

№	МОДУЛИ – КОЛОКВИУМИ	СРОКОВЕ в месеци	ПОДГОТОВКА
1.	Химична връзка, комплексни съединения, биологично значение. Химично равновесие. Химична кинетика.	6	Посещение на лекционен курс и упражнения за медици; самостоятелна подготовка
2.	Протолитични процеси, водороден показател /рН/, буфери, роля в организма. Процеси на електронен пренос, редоксвериги, редокскализатори в организма.	6	индивидуална подготовка с ръководител

3.	Строеж и електронна структура на органичните съединения. Молекулна геометрия, изомерия, електронни ефекти в биоорганичните молекули.	6	индивидуална подготовка с ръководител
4.	Въглеродороди. Моно- и полифункционални производни на въглеродородите: алкохоли, феноли, сърасъдържащи органични субстрати, алдехиди, кетони, карбоксилни киселини и производните им. Хетерофункционални производни на въглеродородите, основни метаболити и важни групи лекарствени вещества: аминокиселини, аминокиселини, хидрокси-, алдехид- и кето- карбоксилни киселини, въглеродна киселина и производните и, производни на бензена като лекарствени вещества.	6	индивидуална подготовка с ръководител; есе: Хетерофункционални производни на въглеродородите, основни метаболити и важни групи лекарствени вещества.
5.	Биологично важни хетероциклени съединения: пирол, пиридин, пиразол, имидазол, пурин, пиримидин и техни производни – лекарствени препарати и биологични структури. Витамини.	6	индивидуална подготовка с ръководител; есе: Витамины.
6.	Биополимери и техни мономери: аминокиселини, пептиди, белтъци; монозахариди, дизахариди, хомо- и хетерополизахариди. Липиди и нискомолекулни биорегулатори /стероиди, алкалоиди/.	6	индивидуална подготовка с ръководител; есе: Липиди и нискомолекулни биорегулатори.
		Общо: 36	

#### 4.2. Учебна програма

# **I. СТРОЕЖ НА МОЛЕКУЛИТЕ И ОБЩИ ПРИНЦИПИ НА РЕАКЦИОННАТА ИМ СПОСОБНОСТ**

## **1. Химична връзка и взаимно влияние на атомите в молекулите**

1.1. Ковалентна връзка – същност и основни характеристики. Йонна връзка. Ковалентна химична връзка, същност и типове ковалентни връзки. Основни характеристики на ковалентната връзка. Йонна връзка – същност, енергетични характеристики, свойства.

1.2. Метод на молекулните орбитали (ММО) – същност и обяснение на свойствата на органичните молекули чрез ММО.

1.3. Нековалентни взаимодействия – същност, видове. Разграничаване на типове взаимодействия и връзки в белтъчните макромолекули.

1.4. Водородна връзка – същност, видове и значението и при обясняване физичните свойства на органичните молекули, процесите на разтваряне, реакционната способност на органичните съединения, строежа и свойствата на биологични системи. Водородни връзки с участие на водата.

1.5. Донорно – акцепторна връзка. Комплексни съединения – определение, състав строеж, изомерия.

1.6. Вътрешнокомплексни (хелатни) съединения. Биологично и медицинско значение при витамини, ензими, лекарствени средства, комплекси с антитуморна активност, важни порфиринови и хелатиращи агенти.

1.7. Адитивни и неадитивни органични молекули. Спрегнати системи с ациклична и циклична структура. Ароматност при арени и небензенови хетероциклически съединения.

## **2. Химично равновесие**

2.1. Основни термодинамични понятия: система и видове системи, процес и видове процеси. първи принцип на термодинамиката. Критерии за определяне посоката на протичане на процесите и за установяване на термодинамично равновесие. Втори принцип на термодинамиката: ентропия, свободна енергия, примери.

2.2. Връзка между равновесната константа и свободната енергия. Екзергонни, ендергонни и анергонни процеси. Макроергична връзка, макроергични съединения – АТФ.

## **3. Химична кинетика и катализа**

3.1. Същност на химичната кинетика. Закон за действие на масите. Молекулност и порядък на реакциите. Понятие за механизъм на реакциите. Кинетични уравнения на реакции от нулев, първи и дробен порядък. Принцип на кинетичната независимост. Метод на стационарната концентрация.

3.2. Зависимост на скоростта на химичните реакции от температурата – емпирично правило на Вант Хоф, активизираща енергия, уравнение на Арениус.

3.3. Теория на хомогенната катализа. Теория на хетерогенната катализа. Примери.

## **4. Окислително-редукционни процеси**

4.1. Окислително-редукционни процеси – характеристика, основни понятия, видове.

Окислително-редукционни процеси чрез директен пренос на електрони, чрез дехидрогениране и чрез елиминирание – примери.

4.2. Критерии за определяне посоката на окислително-редукционните процеси. Уравнение на Нернст. Стандартен редокс-потенциал, окислителни и редукционни свойства на редокдвойките. Скорост на окислително-редукционните процеси. Редокс-катализатори – характеристика и примери. Особенности на биологичното окисление.

## **5. Киселинно-основни взаимодействия и равновесия**

5.1. Киселини и основи според теориите на Арениус, Брьонстед-Лоури и Люис. Обобщено схващане за киселини и основи.

5.2. Автопротолиза. Йоннопроизведение на водата. Водороден показател (pH). pH и pK H<sub>2</sub>O при температурата на живите организми. Методи за измелване на pH. pH на някои физиологични течности и хранителни продукти.

5.3. Сила на протолитите – pKa и pKb. Видове протолити в зависимост от стойностите на pKa и pKb.

5.4. Буфери. Уравнения на Хендерсон –Хаселбах за киселинен и основен буфер. Буферен капацитет. Свойства на буферните разтвори. Примери за ролята на буферите в поддържане на pH в неживата и живата природа. Буферни системи на кръвта в организма.

## **II. ПРОСТРАНСТВЕН СТРОЕЖ И ГЕОМЕТРИЯ НА ОРГАНИЧНИТЕ МОЛЕКУЛИ. ЕЛЕКТРОННИ ЕФЕКТИ**

### **1. Строеж, изомерия, изомери – определение, видове.**

1.1. Структурна изомерия. Видове структурни изомери, примери.

1.2. Пространствена изомерия (стереоизомерия), конфигурация и конформация. Видове пространствена изомерия. Геометрична изомерия, примери за ролята на геометричната изомерия в живите организми. Конформационна изомерия. Конформация при органични съединения с отворена въглеродна верига – конформация при етана. Конформация при органични съединения с циклична структура – конформация при циклохексана (конформация стол и вана). Симетрия в органичната молекула, хиралност, енантиомери (оптични антиподи), асиметричен въглероден атом, оптична активност. Стереоизомери с един хирален център. Относителна и абсолютна конфигурация. Стереоизомери с няколко центъра на хиралност. Диастереомери. Пространствен строеж и биологична активност – примери.

### **2. Електронен строеж, електронни ефекти.**

2.1. Индукционен и мезомерен ефект

2.2. Резонансна теория – основни положения.

### **III. ОСНОВНИ КЛАСОВЕ ОРГАНИЧНИ СЪЕДИНЕНИЯ**

#### **1. ВЪГЛЕВОДОРОДИ**

Наситени (мастни) въгледороди – строеж, свойства, реакции на заместване по радикалов механизъм. Ненаситени въгледороди – строеж, свойства, реакции на електрофилно присъединяване, механизъм. Ароматни въгледороди – строеж, свойства, реакции на електрофилно заместване в ароматната структура, механизъм.

#### **2. Хидроксилни производни на въгледородите, етери и техни серни аналози**

2.1. Алкохоли, феноли и етери – строеж, свойства, реакции на нуклефилно заместване, механизъм. По-важни представители, физиологично действие, приложение в медицината.

2.2. Тиоли, тиофеноли и тиоетери – строеж, свойства, представители с биологично значение.

#### **3. Съединения съдържащи карбонилна група**

3.1. Алдехиди и кетони. Строеж, свойства, реакции на нуклефилно присъединяване, механизъм. Присъединяване на амоняк и аминоксидни към алдехиди и кетони, механизъм. По-важни представители, физиологично действие.

3.2. Карбосилови киселини – строеж, свойства, нуклефилни заместителни реакции, механизъм. Маслни наситени монокарбосилови киселини, маслни ненаситени монкарбосилови киселини, наситени дикарбосилови киселини, ненаситени дикарбосилови киселини – свойства. По-важни представители, биологична роля, приложение в медицината.

3.3. Функционални производни на карбосиловите киселини – анхидриди, етери, тиоетери, амиди. Строеж, свойства, по-важни представители с биологично значение.

3.4. Въглеродна киселина – строеж свойства. Производни на въглеродната киселина – строеж, свойства, по-важни представители с биологично значение.

#### **4. Хетерофункционални производни на въгледородите**

4.1. Алифатни и ароматни хидроксикарбосилови киселини. Маслни монохидроксимонкарбосилови киселини. Маслни дву- и триосновни-хидроксикарбосилови киселини, фенолни киселини – салицилова киселина. строеж, свойства. По-важни представители с биологично значение. Лекарства производни на салициловата киселина.

4.2. Халогенирани карбосилови киселини, алдехид- и кето- карбосилови киселини-строеж, свойства, биологично значение, приложение в медицината.

4.3. Аминоалкохоли. Представители с биологично значение - коламин, холин.

4.4. Химиотерапевтици – аминоксидни, сулфонамиди, физиологично действие.

#### **5. Хетероциклени съединения – строеж, класификация, номенклатура**

5.1. Петчленни хетероциклени съединения с един хетероатом. Пирол – строеж, свойства. Производни на пирола. Природни пиролови багрила, хемоглобин, миоглобин, цитохроми, билирубин, хлорофил – строеж и биологична роля.

5.2. Многоядрени съединения, съдържащи пиолов пръстен. Индол – строеж, свойства производни с биологично значение

5.3. Петчленни хетероциклени съединения с два хетероатома – диазоли. Пиразол – строеж, свойства. Производни на 5-пиразолона като лекарства – антипирин, пирамидон и аналгин. Имидазол – строеж, свойства, производни с биологично значение – хистидин, хистамин.

5.4. Шестчленни хетероциклени съединения с един хетероатом. Пиридин – строеж, свойства. Производни с биологично значение – никотинамид (витаминРР) корамин, тубазид, римифон, витамин В6.

5.5. Шестчленни хетероциклени съединения с два хетероатома. Пиримидин – строеж, свойства. Биологично важни производни – барбитурова киселина, веронал, луминал. Пиримидинови бази – цитозин, урацил, тимин и техни нуклеозиди – рибонуклеозиди и дезоксирибонуклеозиди, биологична функция.

5.6. Бициклични хетероциклени съединения. Пурин – строеж, свойства. Кислородни производни на пурина – пикочна киселина, хипоксантин, ксантин и биологичната им роля в организма. Аминопроизводни на пурина – аденин и гуанин и техни нуклеозиди, биологично функция.

#### **IV. БИОПОЛИМЕРИ И ТЕХНИ ГРАДИВНИ ЕДИНИЦИ. ЛИПИДИ И НИСКОМОЛЕКУЛНИ БИОРЕГУЛАТОРИ**

##### **1. Аминокиселини, пептиди, белтъци**

1.1. Аминокиселини – строеж, класификация, изомерия, биологична активност, свойства засягащи само аминокгрупата или само карбоксилната група и свойства засягащи едновременно и двете групи. Цветна реакция за  $\alpha$  - аминокиселини.

1.2. Пептиди. Строеж, пептидна връзка, наименование, изомерия, химични свойства. Олигопептиди с биологично значение – глутатион.

1.3. Полипептиди. Инсулин биологична роля.

1.4. Протеини (белтъци) – класификация, структура на протеините (нива на организация). Първична, вторична, третична и четвъртична структура. Свойства на белтъците, цветни реакции за доказване на белтъци

##### **2. Въглехидрати – Монозахариди, Дизахариди, Полизахариди**

2.1. *Монозахариди* – определение класификация. Строеж – ациклична (карбонилна) форма при монозахаридите, циклична форма и тавтомерия при монозахаридите, оксоциклодезмотропия, аномери, епимери, стереоравнинни формули по Хаурт, конформационни форми. Химични свойства свързани с карбонилната група, Химични свойства свързани с хидроксилните групи, Други химични свойства на монозахариди – отнасяне към силни киселини при загряване, качествена реакция за откриване на кетози (реакция на Селиванов). По-важни представители, биологично значение.

2.2. *Дизахариди*

2.2.1. Дизахариди от малтозов тип (редуциращи дизахариди) Малтоза (малцова или сладова захар), целобиоза, лактоза – строеж, свойства, биологично значение.

2.2.2. Дизахариди от трехалозов тип (нередуциращи дизахариди). Захароза – строеж, свойства и биологично значение.

2.3. *Природни гликозиди с биозни фрагменти*

2.3.1. Стрептобиозамин строеж физиологично действие.

2.4. *Полизахариди.*

2.4.1. Обща характеристика, Определение, строеж, класификация.

2.4.2. Хомополизахариди – Нишесте състав, строеж, свойства, биологично значение. Гликоген – състав, строеж, свойства, биологична роля. 3. Целулоза – състав, строеж, свойства

2.4.3. Хетерополизахариди. Полизахариди на съединителната тъкан – хиалуронова киселина, хондроинтинсулфат, хепарин. Състав, строеж, свойства, биологична роля.

### **3. Липиди**

3.1. Прости липиди – Триглицериди (мазнини). Състав, строеж, свойства, биологично значение

3.2. Сложни липиди.

3.2.1. Фосфолипиди (фосфатиди). Състав, строеж, свойства, класификация. Глицерофосфатиди – естерни и ацетални фосфатиди (плазмалогени) – състав, строеж, биологична роля. Сфингозинфосфатиди (сфингомиелини) – състав, строеж, биологична роля

3.2.2. Гликолипиди. Цереброзиди – състав, строеж, биологична роля.

### **4. Нискомолекулни биорегулатори**

4.1. *Стероиди*

4.1.1. Стероли (Стерини) – холестерол, ергостерол – състав, строеж, свойства, биологична роля.

4.1.2. Полови хормони. Женски полови хормони – естрогени и гестагени. Мъжки полови хормони – тестостерон. Състав, строеж, биологична роля, приложение в медицината

4.1.3. Хормони на надбъбречната жлеза – гликокортикоиди и минералкортикоиди. Строеж, биологична роля, приложение в медицината.

4.1.4. Жлъчни киселини – състав, строеж и физиологична роля.

4.2. *Алкалоиди*

4.2.1. Обща характеристика, класификация, физични и химични свойства, физиологично действие

4.2.2. Алкалоиди от изохинолинфенантроновата група – морфинови алкалоиди, морфин и хероин, строеж и физиологично действие.

4.2.3. Алкалоиди от тропановата група – строеж и физиологично действие на кокаина и атропина.

4.2.4. Алкалоиди от пиридиновата група – строеж и физиологично действие на никотина



4.2.5. Алкалоиди от хинолиновата група – хинин, строеж и физиологично действие.

4.2.6. Група на N-метилните производни на ксантина – строеж и физиологично действие на кофеина, теобромина и теофилина.

### 4.3. Витамини

4.3.1. Масноразтворими витамини. Витамин А, Витамин Е, Витамин К, Витамин Д – разпространение, строеж, свойства, биологична функция.

4.3.2. Водноразтворими витамини. Витамин С – разпространение, строеж, свойства, биологична функция. Витамини от групата В – Витамин В1 (аневрин, тиамин), Витамин В2 (рибофлавин), Витамин В3 или РР (никотинамид), пантотенова киселина (Витамин В5), Витамин В6 (адермин, пиридоксин), Витамин В9 (фолиева киселина), Витамин В12. Биотин (витамин Н) – разпространение, строеж, свойства, биологична функция

### 4.3. Задължителни колоквиуми и срокове за полагането им

Оценката на специализацията по Теоретични основи на медицинската химия се реализира чрез текущ контрол – **контролни есета и 6 колоквиума**, резултатите от които се отбелязват в книжката на специализацията. Задължителните колоквиумите са 6 и се провеждат след приключване на обучението по всеки модул.

**Колоквиум 1:** Химична връзка, комплексни съединения, биологично значение. Химично равновесие. Химична кинетика.

**Колоквиум 2:** Протолитични процеси, водороден показател /рН/, буфери, роля в организма. Процеси на електронен пренос, редоксвериги, редокскатализатори в организма.

**Колоквиум 3:** Строеж и електронна структура на органичните съединения. Молекулна геометрия, изомерия, електронни ефекти в биоорганичните молекули

**Колоквиум 4:** Въглеродороди. Моно- и полифункционални производни на въглеродородите: алкохоли, феноли, сярасъдържащи органични субстрати, алдехиди, кетони, карбоксилни киселини и производните им. Хетерофункционални производни на въглеродородите, основни метаболити и важни групи лекарствени вещества: аминокиселини, аминокиселини, хидрокси-, алдехид- и кето-карбоксилни киселини, въглеродна киселина и производните и, производни на бензена като лекарствени вещества.

**Колоквиум 5:** Биологично важни хетероциклени съединения: пирол, пиридин, пиразол, имидазол, пурин, пиримидин и техни производни – лекарствени препарати и биологични структури. Витамини.

**Колоквиум 6:** Биополимери и техни мономери: аминокиселини, пептиди, белтъци; монозахариди, дизахариди, хомо- и хетерополизахариди. Липиди и нискомолекулни биорегулатори /стероиди, алкалоиди/.

В края на обучението се полага държавен изпит.

## **5. КОНСПЕКТ ЗА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА СПЕЦИАЛНОСТ „ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ НА МЕДИЦИНСКАТА ХИМИЯ”**

- 1 Химична връзка, видове химични връзки. Ковалентна химична връзка, същност и типове ковалентни връзки. Основни характеристики на ковалентната връзка. Йонна връзка – същност, енергетични характеристики, свойства.
- 2 Метод на молекулните орбитали (ММО) – същност и обяснение на свойствата на органичните молекули чрез ММО.
- 3 Нековалентни взаимодействия – същност, видове. Разграничаване на типове взаимодействия и връзки в белтъчните макромолекули.
- 4 Водородна връзка – същност, видове и значението и при обясняване физичните свойства на органичните молекули, процесите на разтваряне, реакционната способност на органичните съединения, строежа и свойствата на биологични системи. Водородни връзки с участие на водата.
- 5 Донорно – акцепторна връзка. Комплексни съединения – определение, състав строеж, изомерия,
- 6 Вътрешнокомплексни (хелатни) съединения. Биологично и медицинско значение при витамини, ензими, лекарствени средства, комплекси с антитуморна активност, важни порфирины и хелатиращи агенти.
- 7 Адитивни и неадитивни органични молекули. Спрегнати системи с ациклична и циклична структура. Ароматност при арени и небензенови хетероциклени съединения.
- 8 Химично равновесие. Основни термодинамични понятия : система и видове системи, процес и видове процеси. Първи принцип на термодинамиката. Критерии за определяне посоката на протичане на процесите и за установяване на термодинамично равновесие.
- 9 Втори принцип на термодинамиката: ентропия, свободна енергия, примери.
- 10 Връзка между равновесната константа и свободната енергия. Екзергонни, ендергонни и анергонни процеси. Макроергична връзка, макроергични съединения – АТФ.
- 11 Химична кинетика – същност. Закон за действие на масите. Молекулност и порядък на реакциите. Понятие за механизъм на реакциите.
- 12 Кинетични уравнения на реакции от нулев, първи и дробен порядък. Принцип на кинетичната независимост. Метод на стационарната концентрация.
- 13 Зависимост на скоростта на химичните реакции от температурата – емпирично правило на Вант Хоф, активираща енергия, уравнение на Арениус.
- 14 Катализа – същност, видове. Теория на хомогенната катализа. Теория на хетерогенната катализа. Примери.

- 15 Окислително-редукционни процеси – характеристика, основни понятия, видове.
- 16 Окислително-редукционни процеси чрез директен пренос на електрони, чрез дехидрогениране и чрез елиминирание – примери.
- 17 Критерии за определяне посоката на окислително-редукционните процеси. Уравнение на Нернст. Стандартен редокс-потенциал, окислителни и редукционни свойства на редоксдвойките.
- 18 Скорост на окислително-редукционните процеси. Редокс-катализатори – характеристика и примери. Особености на биологичното окисление.
- 19 Киселини и основи според теориите на Арениус, Брьонстед-Лоури и Люис. Обобщено схващане за киселини и основи.
- 20 Автопротолиза. Йонно произведение на водата. Водороден показател (рН). рН и  $pK_{H_2O}$  при температурата на живите организми. Методи за измерване на рН. рН на някои физиологични течности и хранителни продукти.
- 21 Сила на протолитите –  $pK_a$  и  $pK_b$ . Видове протолити в зависимост от стойностите на  $pK_a$  и  $pK_b$ .
- 22 Буфери. Уравнения на Хендерсон-Хаселбах за киселинен и основен буфер. Буферен капацитет. Свойства на буферните разтвори. Примери за ролята на буферите в поддържане на рН в неживата и живата природа. Буферни системи на кръвта в организма.
- 23 Строеж на органичните съединения, връзка между строежа и свойствата на органичните съединения. Изомерия, изомери – определение, видове.
- 24 Структурна изомерия. Видове структурни изомери, примери.
- 25 Пространствена изомерия (стериоизомерия), конфигурация и конформация. Видове пространствена изомерия. Геометрична изомерия, примери за ролята на геометричната изомерия в живите организми.
- 26 Конформационна изомерия. Конформация при органични съединения с отворена въглеродна верига – конформация при етана. Конформация при органични съединения с циклична структура – конформация при циклохексана (конформация стол и вана)
- 27 Оптична изомерия. Симетрия в органичната молекула, хиралност, енантиомери (оптични антиподи), асиметричен въглероден атом, оптична активност. Стериоизомери с един хирален център. Относителна и абсолютна конфигурация. Стереоизомери с няколко центъра на хиралност. Диастериомери. Пространствен строеж и биологична активност – примери.
- 28 Електронен строеж, електронни ефекти. Индукционен и мезомерен ефект. Резонансна теория – основни положения.
- 29 Наситени (мастни) въглеводороди – строеж, свойства, реакции на заместване по радикалов механизъм.
- 30 Ненаситени въглеводороди – строеж, свойства, реакции на електрофилно присъединяване, механизъм.
- 31 Ароматни въглеводороди – строеж, свойства, реакции на електрофилно заместване в ароматната структура, механизъм.

- 32 Алкохоли, феноли и етери – строеж, свойства, реакции на нуклеofilно заместване, механизъм. По-важни представители, физиологично действие, приложение в медицината.
- 33 Тиоли, тиофеноли и тиоетери – строеж, свойства.
- 34 Алдехиди и кетони. Строеж, свойства, реакции на нуклеofilно присъединяване, механизъм. Присъединяване на амоняк и аминокислотни производни към алдехиди и кетони, механизъм. По-важни представители, физиологично действие.
- 35 Карбоксилни киселини – строеж, свойства, нуклеofilни заместителни реакции – механизъм. Масни наситени монокарбоксилни киселини, масни ненаситени монокарбоксилни киселини, наситени дикарбоксилни киселини, ненаситени дикарбоксилни киселини – свойства. По-важни представители – биологична роля, приложение в медицината.
- 36 Функционални производни на карбоксилните киселини – анхидриди, естери, тиоестери, амиди. Строеж, свойства, по-важни представители с биологично значение.
- 37 Въглеродна киселина – строеж, свойства. По-важни производни с биологично значение – строеж, свойства.
- 38 Алифатни и ароматни хидроксикарбоксилни киселини. Масни монохидроксимоникарбоксилни киселини, Масни дву и триосновни хидроксикарбоксилни киселини, фенолни киселини – салицилова киселина. строеж, свойства. По-важни представители с биологично значение. Лекарства производни на салициловата киселина.
- 39 Халогенирани карбоксилни киселини, алдехид и кето карбоксилни киселини – строеж, свойства, биологично значение, приложение в медицината.
- 40 Аминоалкохоли. Представители с биологично значение коламин, холин.
- 41 Химиотерапевтици – аминокислотни феноли, сулфонамиди, физиологично действие.
- 42 Петчленни хетероциклически съединения с един хетероатом. Пирол – строеж, свойства. Производни на пирол. Природни пиролови багрила, хемоглобин, миоглобин, цитохроми, билирубин, хлорофил – строеж и биологична роля.
- 43 Многоядрени съединения, съдържащи пиролов пръстен. Индол – строеж, свойства производни с биологично значение.
- 44 Петчленни хетероциклически съединения с два хетероатома – Диазоли. Пиразол – строеж, свойства. Производни на 5-пиразолон като лекарства – антипирин, пирамидон и аналгин.
- 45 Имидазол – строеж, свойства, производни с биологично значение – хистидин, хистамин.
- 46 Шестчленни хетероциклически съединения с един хетероатом. Пиридин – строеж, свойства. Производни с биологично значение – никотинамид (витамин РР), корамин, тубазид, римифон, витамин В6.
- 47 Шестчленни хетероциклически съединения с два хетероатома. Пиримидин – строеж, свойства. Биологично важни производни – барбитурова киселина,

- веронал, луминал. Пиримидинови бази – цитозин, урацил, тимин и техни нуклеозиди (рибонуклеозиди и дезоксирибонуклеозиди), биологична роля.
- 48** Бициклични хетероциклени съединения. Пурин – строеж, свойства. Кислородни производни на пурина – пикочна киселина, хипоксантин, ксантин и биологичната им роля в организма. Аминопроизводни на пурина – аденин и гуанин и техни нуклеозиди, биологично значение.
- 49** Аминокиселини строеж, класификация, изомерия, биологична активност, свойства засягащи аминокрупата или карбоксилната група и свойства засягащи едновременно и двете групи. Цветна реакция за  $\alpha$  - аминокиселини.
- 50** Пептиди. Строеж, пептидна връзка, наименование, изомерия, химични свойства. Биологично важни олигопептиди (глутатион, вазопресин) - биологична функция. Полипептиди – инсулин, биологична роля.
- 51** Протеини (белтъци) – класификация, структура на протеините (нива на организация). Първична, вторична, третична и четвъртична структура. Свойства на белтъците, цветни реакции за доказване на белтъци.
- 52** Въглехидрати. Монозахариди – определение класификация. Строеж – ациклична (карбонилна) форма при монозахаридите, циклична форма и тавтомерия при монозахаридите, оксоциклодезмотропия, аномери, епимери, стереоравнинни формули по Хаурт, конформационни форми.
- 53** Монозахариди. Химични свойства, свързани с карбонилната група, Химични свойства, свързани с хидроксилните групи, Други химични свойства на монозахариди – отнасяне към силни киселини при загряване, качествена реакция за откриване на кетози (реакция на Селиванов). По-важни представители, биологично значение.
- 54** Дизахариди от малтозов тип (редуциращи дизахариди). Малтоза (малцова или сладова захар), целобиоза, лактоза – строеж, свойства. Биологично значение.
- 55** Дизахариди от трехалозов тип (нередуциращи дизахариди). Захароза – строеж, свойства и биологично значение.
- 56** Природни гликозиди с биозни фрагменти. Стрептобиозамин – строеж физиологично действие.
- 57** Полизахариди. Обща характеристика, Определение, строеж, класификация. Хомополизахариди. Нишесте състав, строеж, свойства, биологично значение.
- 58** Хомополизахариди. Гликоген – състав, строеж, свойства, биологична роля. Целулоза – състав, строеж, свойства.
- 59** Хетерополизахариди. Полизахариди на съединителната тъкан – хиалуронова киселина, хондроинтинсулфат, хепарин. Състав, строеж, свойства, биологична функция.
- 60** Прости липиди – Триглицериди (мазнини). Състав, строеж, свойства, биологично значение.

- 61** Сложни липиди. Фосфолипиди (фосфатиди). Състав, строеж, свойства, класификация. Глицерофосфатиди – естерни и ацетални фосфатиди (плазмалогени) – състав, строеж, биологична роля. Сфингозинфосфатиди (сфингомиелини) – състав, строеж, биологична роля. Гликолипиди – цереброзиди, биологична роля.
- 62** Стероиди. Стероли – холестерол, ергостерол – състав, строеж, свойства, биологична роля.
- 63** Полови хормони. Женски полови хормони – естрогени и гестагени. Мъжки полови хормони – тестостерон. Състав, строеж, биологична роля, приложение в медицината.
- 64** Хормони на надбъбречната жлеза – гликокортикоиди и минералкортикоиди. Строеж, биологична роля, приложение в медицината. Жлъчни киселини – състав, строеж и биологична роля.
- 65** Алкалоиди. Обща характеристика, класификация, физични и химични свойства, физиологично действие.
- 66** Алкалоиди от изохинолинфенантроновата група – морфинови алкалоиди, морфин и хероин, строеж и физиологично действие.
- 67** Алкалоиди от тропановата група – строеж и физиологично действие на кокаина и атропина.
- 68** Алкалоиди от пиридиновата група – строеж и физиологично действие на никотина.
- 69** Алкалоиди от хинолиновата група – хинин, строеж и физиологично действие.
- 70** Група на N-метилните производни на ксантина – строеж и физиологично действие на кофеина, теобромина и теофилина.
- 71** Витамини. Масноразтворими витамини. Витамин **A**, Витамин **E** – разпространение, строеж, свойства, биологично функция.
- 72** Витамини. Масноразтворими витамини. Витамин **K**, Витамин **D** – разпространение, строеж, свойства, биологично функция.
- 73** Витамини. Водноразтворими витамини. Витамин **C** – разпространение, строеж, свойства, биологично функция. Витамини от групата **B** – Витамин **B<sub>1</sub>** (аневрин, тиамин), Витамин **B<sub>2</sub>** (рибофлавин), Витамин **B<sub>3</sub>** или **PP** (никотинамид) – разпространение, строеж, свойства, биологично функция.
- 74** Витамини. Водноразтворими витамини. Пантотенова киселина (Витамин **B<sub>5</sub>**), Витамин **B<sub>6</sub>** (адермин, пиридоксин), Витамин **B<sub>9</sub>** (фолиева киселина), Витамин **B<sub>12</sub>**. Биотин (витамин **H**) – разпространение, строеж, свойства, биологично функция

## **ПРЕПОРЪЧВАНА ЛИТЕРАТУРА:**

- Гаджева, В., А. Желева**, Химия за студенти по медицина, Ст. Загора, 2007; 2009.
- Дамянова, Л., и др.**, ХИМИЯ – учебник за студенти по медицина и стоматология, София 1987;
- Иванов, Д.**, Учебник по органична химия, Наука и изкуство, София, 1967.
- Иванова, М., и др.**, Учебник по ХИМИЯ за студенти по медицина и стоматология, София 1996;
- Овчинников, Ю. А.**, Биоорганическая химия, Просвещение, Москва, 1987.
- Рачин, Е.**, Химия за студенти по медицина, Плевен 2005; 2008;
- Тейлор, Г.**, ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ, Москва 1989;
- Тюкавкина, Н. А., Ю. И. Бауков**, Биоорганическая химия, Медицина, Москва 1985.
- Янков, Л., Б. Месроб, Л. Младенова-Орлинова, Ч. Иванов**, Органична химия, Техника, 1982
- Amend, J. R., B. P. Mundy, M. T. Arnold**, General, Organic & Biological Chemistry, Saunders College Publishing, Orlando, Florida, 1993
- Blumfield, M. M. L. J. Stephens**, CHEMISTRY AND THE LIVING ORGANISM, Jhon Wiley & Sons. Inc. 1996.
- Evans, W. Ch.**, Pharmacognosy, WB SAUNDERS, London, 2002.
- Groundwater, P. W. and G. D. Taylor**, ORGANIC CHEMISTRY for students of health and life sciences, Longman 1997;
- Holum, J.R.** FUNDAMENTALS OF GENERAL, ORGANIC AND BIOLOGICAL CHEMISTRY, Jhon Wiley & Sons. Inc. 1998;
- Leroy G. Wade**, Organic Chemistry, 5/E, 2003 and 6/E, 2008, *Whitman College*
- McMurry, J.**, Organic Chemistry, International Thomson Publishing Company, 1996.
- Nelson, D., M. Cox**, Lehninger Principles of Biochemistry (2006) Worth Publishers, Second Edition.
- Гаджева, В.** Оксидативен стрес, рак и химиотерапия. Монография, Стара Загора, 2007.
- Желева А.** Електрон Парамагнитен Резонанс – оксидативен статус и антиоксидантна активност. Монография, Стара Загора, 2012.
- Станчева М.** Устойчиви органични замърсители в храни, Монография, Варна, 2013.