



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации



Фармацевтический факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической химии

Труфанова Л.В., Петрова Л.Л.

Биологическая химия

методические указания к контрольным работам
для студентов заочной формы обучения
по специальности 060301 - Фармация

УДК 577.1 (07)

ББК 28.072

Т 80

Труфанова, Л.В. Биологическая химия : метод. указания к контрольным работам для студентов заоч. формы обучения по специальности 060301 – Фармация / Л.В. Труфанова, Л.Л. Петрова. – Красноярск : тип. КрасГМУ, 2014. – 43 с.

Методические указания полностью соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта ВПО специальности 060301- Фармация (2011); учебный материал адаптирован к образовательным технологиям с учетом специфики обучения на фармацевтическом факультете. Они позволят студентам самостоятельно изучить курс биологической химии и подготовиться к экзамену. Методические указания содержат распределение количества часов, выделяемое на изучение дисциплины, программу, требования к оформлению и перечень контрольных заданий, а также вопросы к экзамену.

Рецензенты: руководитель лаборатории молекулярно-клеточной физиологии и патологии НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, д.м.н., профессор Савченко А.А

зав. кафедрой фармакологии с курсами клинической фармакологии и фармацевтической технологии и ПО КрасГМУ, к.м.н., доцент О.Ф. Веселова

Утверждено к печати ЦКМС КрасГМУ (протокол № 8 от 29.05.2014 г.)

КрасГМУ
2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Общие методические указания	4
Содержание дисциплины (программа)	5
Рекомендуемая литература	14
Перечень необходимых знаний и умений	15
Требования к оформлению контрольных работ	15
Критерии к оформлению контрольной работы.....	16
Определение варианта контрольной работы.....	16
Контрольная работа №1.....	17
Контрольная работа №2.....	23
Контрольная работа №3.....	29
Вопросы к экзамену по биологической химии	37
Приложение №1	43

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Биологическая химия – наука о структуре химических веществ, входящих в состав живой материи, их превращениях и физико-химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности. Биологическая химия является частью биологии, охватывая те ее области, которые требуют для изучения процессов жизнедеятельности физико-химических и химических подходов, приемов и методов. Особенность биохимии вытекает из ее названия, которое указывает на химическую сущность этой науки, а также на значимость для нее функциональных (биохимических) исследований химических процессов. Биологическая химия является базовой, фундаментальной дисциплиной для изучения патологии, фармакологии, фармакотерапии, фармакогнозии, фармацевтической химии и других профильных дисциплин.

Целью изучения биологической химии как учебной дисциплины является научить студента-провизора применять при изучении последующих дисциплин и при профессиональной деятельности сведения о химическом составе молекулярных процессов жизнедеятельности организма человека, как для характеристики нормы, так и патологии; понимать механизмы биотрансформации лекарств, их действие на обменные процессы.

Последовательность изучения курса биологической химии:

1. Теоретические основы курса студенты изучают самостоятельно согласно программе и рекомендуемой литературе.
2. По курсу биологической химии студенты выполняют 2 контрольные работы.
3. После выполнения контрольных работ по предмету студенты закрепляют свои знания на лекциях и лабораторных занятиях во время сессии.
4. Завершается изучение курса биологической химии сдачей экзамена.

Биологическая химия на заочном отделении изучается в течение 4 и 5 семестров, на это выделено следующее количество часов:

№ п/п	Виды работы	Часы
1.	Лекции	8
2.	Лабораторные занятия	14
3.	Самостоятельная работа	185
4.	Итоговый контроль - экзамен	9
Всего часов:		216

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (программа)

ВВЕДЕНИЕ

Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических наук.

Отличительные особенности живых организмов. Структурная организация и функциональность биологических макромолекул; обмен веществ и энергии, способность к извлечению и трансформации энергии окружающей среды; самовоспроизведение как квинтэссенция живого состояния. Классификация организмов по источникам углерода и энергии. Уровни структурной организации живого. Биохимическое единство всех форм жизни. Основные этапы развития биохимии. Главные направления современной биохимии. Методологические подходы и уровни биохимических исследований.

Прикладные разделы биохимии. Связь биохимии с фармацией, её роль в подготовке провизоров.

БЕЛКИ: СТРУКТУРА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Белки как важнейший компонент живых организмов. Содержание и распространение белков в клетках и тканях организма. Элементарный химический состав, молекулярная масса белков.

Аминокислоты - структурные мономеры белков. Общие свойства природных (протеиногенных) аминокислот.

Уровни структурной организации белков. Первичная структура белков. Значение аминокислотной последовательности для биологической функции белка, последующих уровней её структурной организации. Понятие о молекулярной патологии. Вторичная структура белка, её основные типы: α -спираль, β -структура. Водородные связи, механизм их образования в процессе формирования вторичной структуры белков. Третичная структура белка, типы связей, её стабилизирующие, биологическая функция белка. Активный центр белков и его специфическое взаимодействие с лигандом как основа биологических функций всех белков. Комплементарность взаимодействующих молекул как основа специфичности при связывании белка с лигандом. Обратимость связывания. Концепция "расплавленной" глобулы. Глобулярные и фибриллярные белки. Понятие о свёрнутой и доменной структурах. Четвертичная структура, кооперативность функционирования протомеров. Связи, стабилизирующие четвертичную структуру белка.

Физико-химические свойства белков. Амфотерность, денатурация и ренатурация белков, коллоидно-осмотические свойства. Методы выделения индивидуальных белков: фракционирование солями и органическими растворителями, ионообменная хроматография, электрофорез, гель-фильтрация, аффинная хроматография. Кристаллизация белков.

Биологическая функция белков. Полифункциональность белков. Примеры белков, выполняющих разные функции. Связь между структурой и функцией. Изменение белкового состава органов. Изменение белкового состава при онтогенезе и болезнях.

Классификация белков. Простые и сложные белки (белок-небелковые комплексы). Основные представители и функции простых белков. Классификация белков по их биологическим функциям: ферменты, белки рецепторы, транспортные белки, антитела, белковые гормоны, сократительные белки, структурные белки и т.д. Классификация белков на семейства (сериновые протеазы, иммуноглобулины). Новые классы белков: шапероны и прионы.

Основные группы сложных белков: гликопротеины, нуклеопротеины, липопротеины, фосфопротеины, металлопротеины, гемопроотеины. Структура их простетических небелковых групп. Гемоглобин и миоглобин, их биологические функции. Аминокислоты, пептиды и белки как фармакопрепараты.

ФЕРМЕНТЫ

История становления и развития энзимологии.

Структурная организация и свойства ферментов. Сходство и различие ферментативного и неферментного катализа. Специфичность действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые, конкурентные. Механизм конкурентного, неконкурентного и бесконкурентного ингибирования ферментов. Лекарственные вещества - ингибиторы ферментов.

Ферментативная кинетика. Зависимость скорости реакции от количества фермента и субстрата, температуры, pH. Уравнение скорости ферментативной реакции, константа Михаэлиса (K_m), ее определение.

Механизм действия ферментов. Значение образования фермент-субстратных комплексов в механизме ферментативного катализа. Стадии ферментативного катализа: сближение и ориентация; напряжение и деформация (индуцированное соответствие); общий кислотно-основной катализ; ковалентный катализ.

Регуляция биокатализа. Генетический и эпигенетический пути. Основные пути регуляции активности ферментов. Аллостерические ферменты, механизм их регуляторного действия; химическая ковалентная обратимая модификация ферментов (фосфорилирование - дефосфорилирование); компартментализация ферментов; ограниченный протеолиз; ассоциация-диссоциация ферментов; изоферменты и множественные молекулярные формы ферментов.

Использование ферментов в медицине и фармации. Применение как аналитических реагентов при лабораторной диагностике (определение глюкозы, этанола, мочевой кислоты и др.), иммобилизованные ферменты. Изменение активности ферментов при болезни (энзимопатология). Наследственные энзимопатии. Определение активности ферментов в плазме крови с целью диагностики (энзимодиагностика). Ферменты как лекарственные препараты (энзимотерапия).

ВВЕДЕНИЕ В ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Понятие о метаболизме и его функциях. Катаболические, анаболические и амфиболические пути в обмене веществ, их значение и взаимосвязь. Энергетические циклы в живой природе. Методы изучения обмена веществ.

Введение в энергетику биохимических реакций. Обратимые и необратимые, экзергонические и эндергонические реакции. Понятие о высокоэнергетических и низкоэнергетических биологических соединениях. АТФ как важнейший аккумулятор и источник энергии. Роль АТФ в метаболизме и функции клетки. Лекарственные препараты-доноры метаболической энергии (амфибион, МАП, рибоксин и др.), их применение в медицине.

БИОЭНЕРГЕТИКА

Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Биологическое окисление, его характеристика и роль как основного энергопроизводящего пути гетеротрофных организмов. История развития учения о биологическом окислении. Современная теория биологического окисления. Структура митохондрий. Механизм окисления субстратов ферментами митохондрий. Структурная организация ферментов дыхательной цепи во внутренней мембране митохондрий. Величина редокс - потенциалов переносчиков электронов и каскадные изменения свободной энергии при переносе электронов по дыхательной цепи. Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Гипотезы сопряжения: химическая, конформационная, хемиосмотическая. Характеристика хемиосмотической или протондвижущей гипотезы окислительного фосфорилирования. Дыхательный контроль как основной механизм регуляции сопряжения окисления и фосфорилирования. Разобщение окисления и фосфорилирования. Лекарственные вещества как разобщающие агенты.

Микросомальное окисление и биологические функции. Роль кислорода в этом процессе. Токсичность кислорода. Детоксикация супероксид-анион-радикала и перекиси водорода, функции супероксиддисмутазы, каталазы и пероксидазы. Роль радикальных форм кислорода в регуляции перекисного окисления ненасыщенных липидов в биомембранах. Цепная реакция перекисного окисления липидов и её значение в физиологии и патологии клетки. Регуляторы перекисного окисления липидов - перооксиданты и антиоксиданты. Антиоксиданты как лекарственные препараты.

Субстратное фосфорилирование. Понятие о субстратном фосфорилировании, его механизме, роль в биоэнергетике аэробных и анаэробных организмов.

ФУНКЦИИ И ОБМЕН УГЛЕВОДОВ

Основные углеводы, входящие в состав животных и растительных организмов, их строение, свойства, классификация. Биологические функции углеводов. Основные углеводы пищи, их переваривание в желудочно-кишечном тракте. Моносахариды - конечные продукты переваривания олиго- и полисахаридов, механизм их транспорта через клеточные мембраны. Пути превращения

углеводов в тканях организма. Ключевая роль глюкозо-6-фосфата в метаболизме углеводов. Практическое применение углеводов.

Основные пути катаболизма глюкозы. Гликолиз - центральный путь катаболизма глюкозы, его механизм, энергетический баланс, биологические функции и регуляция. Стадии гликолиза. Анаэробный и аэробный гликолиз. Аэробное окисление глюкозы как основной путь катаболизма глюкозы у аэробных организмов. Последовательность этапов этого процесса. Переключение анаэробного пути распада углеводов на аэробный. Аэробный гликолиз как первый, специфический для глюкозы этап окисления глюкозы в аэробных условиях до образования пирувата.

Пентозофосфатный путь. Окислительный и неокислительный этапы этого пути, последовательность реакций, характеристика ферментов. Взаимосвязь пентозофосфатного пути с гликолизом, его биологические функции, распространение в организме.

Анаболизм углеводов. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты. Обходные реакции необратимых стадий гликолиза. Биологическая роль и регуляция глюконеогенеза. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).

Обмен гликогена. Структура и свойства гликогена, роль как резервного полисахарида. Распад гликогена - гликогенолиз, его связь с гликолизом. Синтез гликогена. Взаимоотношения между ферментами синтеза и распада гликогена, механизм их регуляции. Роль адреналина и глюкагона в регуляции резервирования и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы. Роль различных путей обмена углеводов в регуляции уровня глюкозы в крови.

ФУНКЦИИ И ОБМЕН ЛИПИДОВ

Важнейшие липиды животного и растительного происхождения, их структура, свойства, биологическая роль. Эссенциальные жирные кислоты как предшественники синтеза эйкозаноидов. Незаменимые факторы питания липидной природы. Резервные липиды, липиды мембран, транспортные липопротеины крови.

Катаболизм липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты, их структура и биологическая роль в переваривании липидов. Панкреатическая и кишечная липаза, специфичность действия, рН-оптимум, активация. Нарушение переваривания и всасывания. Ресинтез липидов в кишечной стенке, транспорт ресинтезированных липидов, образование хиломикронов и липопротеинов очень низкой плотности (ЛОНП). Липопротеинлипаза, её роль.

Внутриклеточный метаболизм липидов. Тканевой липолиз, окисление глицерина и жирных кислот. Энергетика и регуляция β -окисление жирных кислот, локализация этого процесса в матриксе митохондрий. Транспорт ацильной группы в митохондрии, окисление ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез и использование кетонных тел в качестве источников энергии. Катаболизм фосфолипидов.

Анаболизм липидов. Биосинтез жирных кислот. Роль малонил-КоА. По-

следовательность реакций синтеза жирных кислот при участии мультиферментного комплекса синтетаз жирных кислот, регуляция этого процесса. Пальмитиновая кислота как основной продукт действия этого комплекса. Представление о путях образования продуктов с более длинной углеродной цепью, ненасыщенных жирных кислот.

Биосинтез ацилглицеринов и глицерофосфолипидов. Фосфатидная кислота как общий предшественник в синтезе этих групп липидов. Регуляция обмена липидов. Физиологическая роль резервирования и мобилизации жиров в жировой ткани. Гормональная регуляция активности липазы. Нарушение этих процессов при ожирении. Липотропные факторы как лекарственные средства.

Обмен стероидов. Холестерин, его структура, роль как предшественника других биологически важных стероидов. Биосинтез холестерина. Ацетил-КоА как структурный предшественник холестерина. Включение холестерина в печени в ЛОНП, транспорт кровью. Превращение холестерина в желчные кислоты, их выведение из организма.

Гиперхолестеринемия, её причины. Биохимия атеросклероза, его лечение. Механизм возникновения желчнокаменной болезни (холестериновые камни). Применение хенодезоксихолевой кислоты для лечения желчнокаменной болезни.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ

Мембраны как сложная высокоорганизованная двумерная система, состоящая главным образом из липидов и белков (липопротеиновый комплекс). Строение, свойства, функции мембранных липидов. Основные принципы организации мембранных липидных структур. Белки мембран, их классификация по расположению в мембране и функциям. Молекулярная организация биологических мембран. Свойства мембран - асимметрия, замкнутость, динамичность, избирательная проницаемость. Основные функции мембран. Биогенез мембран.

Трансмембранный перенос веществ. Простая и облегченная диффузия. Активный транспорт. Эндо- и экзоцитоз. Липосомы как модельная система биомембран, их применение в фармации и медицине.

ОБМЕН БЕЛКОВ И АМИНОКИСЛОТ

Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте. Характеристика основных протеолитических ферментов. Проферменты протеиназ и механизм их активации; субстратная специфичность протеиназ; экзо- и эндопептидазы. Аминокислоты - конечные продукты переваривания белков, механизм их транспорта через мембраны. Фонд свободных аминокислот, источники его образования и использования в клетках. Роль тканевых протеиназ в обмене белков и аминокислот.

Катаболизм аминокислот. Общие пути катаболизма аминокислот (по α -амино- и α -карбоксильной группам), специфические превращения по радикалу.

Дезаминирование аминокислот, его типы. Окислительное дезаминирование, его роль, оксидазы L- и D-аминокислот, глутамат-дегидрогеназа. Трансамирование: аминотрансфераза, роль фосфопиридоксаля

(метаболически активная форма витамина В₆). Химизм реакций и биологическая роль трансаминирования. Непрямое дезаминирование аминокислот. Коллекторная функция глутамата в метаболическом потоке азота аминокислот; глутамат - главный переносчик аминокрупп. Основные пути нейтрализации аммиака, образующегося при катаболизме аминокислот: восстановительное аминирование α -кетоглутарата, синтез глутамина и аспарагина, образование солей аммония и мочевины. Биосинтез мочевины как основной путь нейтрализации аммиака, его химизм и регуляция. Глутамин как донор аминокруппы при синтезе ряда соединений.

Декарбоксилирование аминокислот. Образование биогенных аминов (гистамин, тирамин, триптамин, серотонин, γ -аминомасляная кислота). Роль биогенных аминов в организме. Аминооксидазы, ингибиторы аминооксидаз как фармакопрепараты. Роль гистамина в развитии аллергических реакций и воспаления. Антигистаминные препараты. Особенности катаболизма отдельных аминокислот.

Трансметилирование. Метионин и S-аденозилметионин. Синтез креатина, адреналина, фосфатидилхолинов; метилирование ДНК: представление о метилировании чужеродных, в том числе лекарственных соединений.

Тетрагидрофолиевая кислота, синтез и использование одноуглеродных групп. Проявления недостаточности фолиевой кислоты. Механизм действия сульфаниламидных препаратов.

Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Фенилкетонурия: биохимический дефект, проявления болезни, диагностика и лечение. Алкаптонурия. Альбинизм. Нарушение синтеза дофамина при паркинсонизме. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.

Заменимые аминокислоты. Основные пути биосинтеза заменимых аминокислот в организме человека.

Аминокислоты и их производные как лекарственные вещества.

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ: СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ. МАТРИЧНЫЙ БИОСИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ И БЕЛКОВ

История открытия и изучения строения, структуры нуклеиновых кислот.

Химия нуклеиновых кислот. Нуклеотиды - структурные мономеры полинуклеотидов, их строение. Нуклеозид-5-трифосфаты, циклические нуклеотиды, их функции. Строение и уровни организации нуклеиновых кислот. Первичная структура ДНК и РНК. Типы межнуклеотидных связей в полинуклеотидах, их характеристика. Вторичная и третичная структуры нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК, ее характеристика. Типы связей, стабилизирующих двойную спираль ДНК, комплементарность оснований. Третичная структура ДНК. Структурная организация ДНК в хроматине. Вторичная и третичная структуры РНК, ее функциональные виды (м-РНК, т-РНК, р-РНК). Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.

Нуклеиновые кислоты, их роль в переносе генетической информации. Хранение, воспроизведение и передача генетической информации. Роль ДНК в этих процессах. Репликация, ее механизм и биологическое значение. Повреж-

дение и репарация ДНК.

Биосинтез РНК (транскрипция). Механизм, биологическая роль, особенности процесса транскрипции в клетках прокариот и эукариот. Посттранскрипционная модификация пре-м-РНК. Рибозимы - новый тип биокатализаторов.

Биосинтез белка (трансляция). Общая последовательность стадий белкового синтеза. Необходимые компоненты трансляции. Биологический код и его свойства. Роль т-РНК в синтезе белков. Образование аминоксил-т-РНК. Кодон-антикодонное взаимодействие. Роль м-РНК в биосинтезе белков. Строение и функциональный цикл рибосом. Посттрансляционная модификация белков.

Регуляция биосинтеза белков. Особенности структуры и функционирования транскриптона (оперона) в клетках прокариот и эукариот. Нематричный синтез пептидов, его значение. Лекарственные вещества как активаторы и ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белка.

Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Мутации, их виды, частота, зависимость от условий среды. Лекарственные вещества как мутагены. Молекулярная патология. Понятие о ферментах и неферментных протеинопатиях. Принципы лечения и профилактики молекулярных болезней.

Генная инженерия. Методы, применение в медицине и фармации.

ОБМЕН НУКЛЕОТИДОВ

Катаболизм нуклеиновых кислот, пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Конечные продукты превращения азотистых оснований, нарушение их обмена. Гиперурикемия и подагра, аллопуринол как конкурентный ингибитор ксантиноксидазы. Ксантинурия. Оротацидурия.

Анаболизм нуклеотидов. Биосинтез уридиновых кислот как общего предшественника всех пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез пуриновых нуклеотидов de novo; пути реутилизации аденина и гуанина в процессе биосинтеза нуклеотидов, особенности биосинтеза дезоксирибонуклеотидов. Регуляция процессов анаболизма нуклеотидов.

БИОХИМИЯ ВИТАМИНОВ

Основные признаки витаминов. Витамины и витаминоподобные вещества. Обмен витаминов. Коферменты. Функции витаминов. Нарушения обмена и функции витаминов. Принципы биохимической диагностики и нарушений обмена и функций витаминов. Понятие о витаминозависимых и витаминорезистентных формах нарушений витаминов. Принципы количественного определения витаминов. Витамин А. Природа, функции, использование в фармации и медицине. Витамин D: биохимические функции, использование. Витамин E: биохимические функции, использование. Витамин K: химическая природа, биологические свойства, использование. Лекарственные формы жирорастворимых витаминов. Гипервитаминоз жирорастворимых витаминов. Тиамин: активные формы, тиаминзависимые ферментные системы. Рибофлавин: активные формы, биологические функции. Никотинамид: биосинтез активные формы, биохимические функции. Пиридоксин: химическая природа, биологические функции. Биотин: строение и

участие в реакциях карбоксилирования. Фолиевая кислота: всасывание и транспорт, активные формы, биологические функции. Аскорбиновая кислота и рутин: взаимосвязь в регуляции биологических функций и признаки недостатка этих витаминов. Пантотеновая кислота: активная форма, биологические функции. Взаимодействие витаминов в организме. Поливитаминные препараты, их значение. Способы применения витаминов и коферментов как лекарственных средств. Важнейшие препараты витаминов, их строение, влияние на обмен веществ, медицинское применение.

РЕГУЛЯЦИЯ И ИНТЕГРАЦИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ

Общие принципы и стратегия интеграции метаболизма. Основные метаболические пути. Ключевые метаболиты: пируват и ацетил-КоА, их роль во взаимном превращении белков, липидов, углеводов.

Основные механизмы регуляции метаболизма живых систем. Иерархия регуляторных систем. Регуляция на молекулярном, клеточном уровнях, на уровне макроорганизма. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Основные способы регуляции и координации метаболических процессов путем изменения: активности ферментов (активация и ингибирование); концентрации ферментов в клетке (индукция и репрессия синтеза, изменение скорости деградации фермента); проницаемости клеточных мембран.

Гормоны. Классификация гормонов. Иерархия гормональной регуляции. Гормоны гипоталамуса. Рилизингфакторы (либерины и статины), их регуляторные функции. Гипофиз, тропные гормоны гипофиза, их значение в регуляции функции периферических желёз. Нейрогормоны - окситоцин, вазопрессин, их биологическое действие.

Молекулярные механизмы регуляции обмена веществ и функции белково-пептидных и стероидных гормонов. Синтез и секреция гормонов. Механизмы регуляции, обеспечиваемые отдельными гормонами или их группами. Строение, биосинтез и регуляция секреции инсулина, глюкагона, адреналина. Молекулярный механизм действия и роль этих гормонов в регуляции обмена углеводов, липидов, аминокислот. Патогенез сахарного диабета. Препараты инсулина, их получение. Генно-инженерный метод синтеза инсулина.

Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона и вазопрессина. Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отеков, дегидратации.

Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Строение, биосинтез и механизм действия кальцитриола. Причина и проявления рахита, гипо- и гиперпаратирозидизма.

Гормоны коры надпочечников - глюкокортикостероиды и минералокортикостероиды (кортизон, кортикостерон, альдостерон), строение, влияние на обмен веществ.

Гормоны половых желёз. Андрогены, эстрогены, их биологическая роль. Анаболические стероиды как высокоэффективные фармакопрепараты. Тироксин. Строение и биосинтез. Нарушение обменных процессов при гипо- и

гипертиреозе. Молекулярный механизм действия тироксина.

Важнейшие представители гормоноидов. Простагландины, их биологическая роль. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине.

БИОХИМИЯ КРОВИ

Кровь - жидкая ткань. Особенности состава крови. Главные функции крови: дыхательная, транспортная, выделительная, регуляторная, защитная.

Гемоглобин. Биосинтез гема, локализация в организме, регуляция этого процесса. Транспорт кислорода кровью, кооперативный механизм функционирования молекул гемоглобина. Вариации первичной структуры и свойства гемоглобина человека. Гемоглобинопатия. Транспорт диоксида углерода кровью.

Белки сыворотки крови, их функции. Гемостаз. Молекулярные механизмы свертывания крови. Противосвертывающая система. Активаторы плазминогена и протеолитические ферменты как тромболитические лекарственные средства. Клиническое значение биохимического анализа крови.

БИОХИМИЯ ПЕЧЕНИ

Роль печени в обмене веществ. Синтез белков плазмы крови и печени. Обезвреживающая функция печени: реакции окисления, восстановления и конъюгации.

Катаболизм гема, образование желчных пигментов (билирубина), его обезвреживание в печени. «Прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче. Обезвреживание в печени продуктов гниения аминокислот, поступающих из кишечника. Биохимические методы диагностики заболевания печени.

БИОХИМИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Особенности химического состава нервной ткани. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры. Энергетический обмен нервной ткани. Обмен пирувата и полиневриты.

Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, γ -аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, глицин, гистамин. Нарушения обмена биогенных аминов при психических заболеваниях. Предшественники катехоламина и ингибиторы моноаминоксидазы в печени при депрессивных состояниях. Молекулярные механизмы памяти. Белки - «молекулы памяти». Физиологические пептиды мозга.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ

Биохимия и фармация. Биохимические методы стандартизации контроля качества лекарств - биорегуляторов (гормонов, ферментов и др.). Основные принципы разработки и конструирования систем для биотестирования гормонов.

Применение ферментов в медицине и фармацевтической промышленности. Ферментативный анализ биологических субстратов.

Ферменты как аналитические реагенты. Преимущества иммобилизованных ферментов.

Биохимические основы генно-инженерной технологии, её применение для синтеза инсулина, интерферонов и других лекарственных веществ.

Биохимические аспекты повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств.

Биотрансформация лекарственных веществ в организме. Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств. Локализация метаболических превращений лекарств в организме. Структурная организация и функциональная роль эндоплазматического ретикулума печени в биотрансформации лекарств. Основные типы реакций первой фазы метаболизма ксенобиотиков. Характеристика реакций конъюгации. Биохимические основы индивидуальной вариабельности метаболизма лекарств. Иммуитет как функция химического гомеостаза. Методы исследования биотрансформации лекарств в организме.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

Биохимия : учеб. для вузов / ред. Е. С. Северин. - 4-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 784 с. : ил.

Дополнительная

1. Биологическая химия [Электронный ресурс] : сб. тестовых заданий с эталонами ответов для студентов 2 и 3 курсов, обучающихся по спец. 060108 – Фармация / сост. Л. В. Труфанова, Л. Л. Петрова, С. К. Антонова [и др.]; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2011. - 154 с.
2. Биологическая химия [Электронный ресурс] : сб. тестовых заданий с эталонами ответов для студентов 3 курса, обучающихся по спец. 060108 – Фармация заочной формы обучения / сост. Л. В. Труфанова, Л. Л. Петрова, С. К. Антонова [и др.]; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2011. - 155 с.
3. Труфанова, Л. В. Биологическая химия : учеб. пособие для аудиторной работы студентов 3 курса заочн. формы обучения по спец. 060108- "Фармация" / Л. В. Труфанова, А. Б. Салмина; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2009. - 170 с.
4. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учеб. для студентов по спец. 060101.65- "Леч. дело", 060104.65- "Медико-профилактическое дело", 060108.65- "Фармация" / ред. С. Е. Северин. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 623 с : ил.. + CD.
5. Биохимия : рук. к практ. занятиям: учеб. пособие / ред. Н. Н. Чернов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с. : ил.
6. Биохимия. тестовые вопросы : учеб. пособие / ред. Д. М. Зубаиров, Е. А. Пазюк. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 286 с. : ил.

Электронные ресурсы

1. ЭБС КрасГМУ "Colibris";
2. ЭБС Консультант студента;
3. ЭБС ibooks;
4. ЭНБ eLibrary

Перечень необходимых знаний и умений студентов

В результате изучения биологической химии студент должен знать:

1. Предмет и задачи биологической химии.
2. Значение биологической химии для фармации.
3. Значение биологической химии для практической работы провизора.
4. Основные этапы развития биохимической науки. Роль отечественных учёных в создании и развитии этой науки.
5. Основы структурной организации и функционирования основных биомакромолекул клетки, субклеточных органелл.
6. Пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов в организме человека и их регуляция.
7. Сведения о молекулярных механизмах наследственных и ряда других заболеваний.
8. Принципы биохимического анализа, биохимической диагностики заболеваний.
9. Применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств в организме.
10. Теоретические основы путей ферментативного превращения лекарств в организме.

В результате изучения студент должен уметь:

1. Самостоятельно работать с учебной и справочной литературой.
2. При выполнении биохимических исследований работать с приборами: фотоэлектроколориметром, центрифугой, термостатом и другими.
3. Определять в крови и моче содержание глюкозы, серогликоидов, холестерина, ЛПНП, билирубина, а также активность аминотрансфераз.
4. Правильно оценивать результаты биохимических исследований для диагностики некоторых патологических состояний, таких как сахарный диабет, патологии печени, почек, сердца, поджелудочной железы.
5. Определять по содержанию продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологических жидкостях превращение данного лекарственного вещества в организме.

Требования к оформлению контрольных работ:

- каждый студент изучает персональный вариант контрольного задания, ко-

- торое включает 8 заданий;
- титульный лист оформляется по форме (см. приложение);
 - работа должна быть написана четко и аккуратно или напечатана, **не допускается** копирование материала учебника;
 - обязательно приводятся номер, текст вопроса или задания;
 - в конце работы приводится список используемой литературы;
 - дата отправки и подпись студента.

Примечания:

1. **Выполненные работы** представляются на кафедру: 1-я - и 2-я - к 10 декабря текущего учебного года, 3-я - к 10 мая текущего учебного года.

2. **При повторном выполнении** или исправлении контрольной работы, на титульном листе должна быть пометка “Работа выполняется повторно” или “Исправления и дополнения к контрольной работе”.

Критерии оценки контрольной работы

Выполненная работа оценивается, исходя из разработанных на кафедре критериев. Ответ оценивается на “отлично”, при условии полного исчерпывающего ответа на все вопросы контрольной работы. Ответ оценивается на “хорошо”, если студент, ответив на все вопросы, описал материал недостаточно полно, не привел примеры. Ответ оценивается на “удовлетворительно”, если студент не смог ответить на какой-либо вопрос работы или показал поверхностные знания. Ответ оценивается на “неудовлетворительно”, если студент не смог ответить на три и более вопроса работы или ответы неправильные.

Определение варианта контрольной работы.

Вариант контрольной работы определяется по таблицам №1 - №3 в зависимости от двух последних цифр номера зачетной книжки (студенческого билета). В таблице по вертикали согласно предпоследней цифре номера зачетной книжки (студенческого билета) Вы определяете номер клетки, в которой находится задание. По горизонтали Вы находите цифру, соответствующую последней цифре номера зачетной книжки (студенческого билета). Пересечение горизонтальной и вертикальной линий определяет столбец с номерами заданий Вашего варианта. Например, номер зачетной книжки 015. Последние две цифры определяют номер контрольной работы. По вертикали Вы находите цифру 1, а по горизонтали цифру 5. Пересечение этих цифр дает следующие вопросы контрольной работы № 2, 7, 12, 16, 23, 35, 51, 56.

Контрольная работа № 1 (варианты)

Таблица №1

Вариант	Вторая цифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		1, 14, 27, 29 38, 48, 58, 60	2, 9, 16,21, 23, 34, 47, 56	3, 15, 18, 43, 30, 25, 50, 60	6, 7, 11,17, 20, 37, 44, 55	1,5,12, 19, 22, 26, 47, 53	4, 8, 14, 17 35, 23, 48, 56,	10, 11, 15, 33, 39, 43, 54, 61	2, 13, 20, 24, 31, 41, 58, 49	1, 16 32, 16, 28, 36, 45, 52
1	9, 29, 33, 36, 42, 59, 56, 60	4, 17, 30, 39, 50, 47, 54, 61	6, 8, 14, 22, 32, 45, 51, 54	3, 13, 17, 20, 25, 45, 47, 53	8, 1, 14, 18, 37, 41, 48, 60	2, 7, 12, 16, 23, 35, 51, 56	5, 9, 19, 21, 28, 36, 44, 54	1, 4, 8, 14, 35, 41, 50, 59	10, 15, 17, 26, 38, 46, 61	6, 11, 16, 20, 24, 27, 47, 54
2	8, 12, 18, 25, 30, 44, 50, 53	1,11, 15, 21, 29, 31, 40, 43	2, 6, 9, 17, 19, 23, 36, 44	3, 7, 12, 16, 22, 26, 38, 59	1, 8, 13, 15, 32, 43, 52, 58	5, 10, 14, 23, 29, 41, 46, 56	4, 7, 12, 17, 20, 25, 36, 48	9, 11, 27, 38, 40, 43, 47, 61	2, 5, 12, 21, 24, 29, 52, 59	3, 7, 14, 25, 30,36, 39, 58
3	1, 6, 11, 16, 23, 28, 33, 46	5, 9, 13, 18, 27, 31, 44, 54	2,7,17, 32, 41, 49, 55, 58	3, 8, 10, 14, 20, 24, 42, 47	4, 11, 19, 26, 35, 37, 54, 61,	1, 6, 15, 25, 30, 36, 41, 57	2, 9, 15, 32, 40, 45, 50, 61	5, 11, 16, 23, 28, 33, 43, 52	14, 18, 19, 29, 35, 42, 48, 53	7, 10, 17, 20, 36, 48, 43, 61
4	11, 16, 19, 33, 37, 50, 54, 56	1, 4, 9, 15, 37, 40, 47, 58	2, 7, 16, 25, 28, 32, 51, 61	4, 13, 21, 27, 34, 37, 55, 60	3, 8, 13, 20, 23, 29, 36, 47	10, 16, 22, 28, 34, 37, 43, 61	2, 6, 9, 37, 39, 46, 56, 61	1, 5, 10, 16, 22, 23, 45, 47	9, 12, 15, 18, 25, 32, 37, 60	6, 17, 20, 29, 37, 57, 59, 61
5	2, 8, 14, 36, 42, 60, 56, 48	1, 6, 7, 11, 18, 23,16, 57	3, 9, 13, 20, 27, 36, 41, 58	5, 12, 19, 22, 26, 52, 59, 60	4, 7, 14, 23, 27, 37, 48, 58	1, 9, 15, 28, 36, 46, 54, 61	6, 10, 16, 20, 24, 50, 57, 59	7, 11, 18, 23, 37, 48, 58, 60	2, 6, 12, 18, 27, 28, 33, 58	3, 8, 13, 19, 22, 29, 33, 61
6	4, 17, 21, 26, 30, 35, 50, 60	10, 15, 21, 27, 31, 41, 51, 59	8, 11, 18, 25, 28, 38, 41, 46	2, 6, 9, 37, 39, 46, 56, 61	1, 14, 27, 29 36, 46, 59, 60	4, 9, 26, 32, 40, 43, 58, 61	3, 7, 14, 36, 25, 30, 45, 57	1, 6, 11, 16, 23, 28, 33, 46	2, 4, 18, 33, 40, 46, 51, 59	5,26, 29, 37, 39, 43, 56, 47
7	1, 7, 14, 21, 28, 37, 44, 52	4, 8, 15, 29, 37, 45, 57, 60	2, 6, 9, 16, 37, 39, 46, 56	10, 15, 22, 27, 31, 41, 49, 58	3, 14, 18, 25, 30, 43, 50, 60	8, 11, 23, 31, 37, 35, 40, 48	4, 9, 15, 32, 40, 43, 51, 61	6, 17, 20, 29, 33, 45, 54, 58	1, 5, 11, 16, 23, 31, 33, 46	4, 14, 27, 29 36, 40, 45, 60
8	1, 14, 16, 19, 27, 29 36, 46	4,8,13, 15, 37, 41, 47, 50	5, 9, 16, 20, 28, 38, 44, 59	2, 6, 37, 39, 46, 56, 61	3, 9, 17, 20, 29, 33, 54, 57	1, 10, 15, 21, 27, 31, 41, 58	8, 11,23, 35, 37, 42, 47, 53	4, 9, 15, 32, 40, 43, 59, 61	3, 7, 14, 36, 25, 30, 50, 58	8,11, 15, 24, 29, 37, 59, 57

Вариант	Вторая цифра									
Первая цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	6, 17, 20, 29, 37, 47, 51, 61	5, 9, 16, 24, 28, 34, 44, 59	4, 8, 15, 37, 41, 45, 54, 58	3, 7, 14, 25, 30, 36, 47, 60	8, 11, 23, 34, 38, 43, 46, 51	2, 6, 9, 37, 39, 46, 56, 61	1, 14, 27, 29, 36, 46, 50, 55	3, 15, 18, 43, 30, 25, 51, 60	10, 16, 20, 27, 31, 41, 58, 49	4, 18, 15, 32, 40, 43, 59, 61

Задания к контрольной работе № 1

1. Дыхательная цепь: характеристика компонентов; ферменты дыхательной цепи, регуляция, значение. Связь цикла Кребса с дыхательной цепью.
2. Механизм окислительного фосфорилирования. Сопряжение и разобщение в дыхательной цепи. Коэффициент P/O. Лекарственные вещества как разобщающие агенты.
3. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Сравнительная характеристика субстратного и окислительного фосфорилирования. Пути использования АТФ в организме.
4. Микросомальное (свободное) окисление и его биологические функции. Роль кислорода в этом процессе. Токсичность кислорода. Детоксикация супероксид-анион-радикала и перекиси водорода, функции супероксиддисмутазы, каталазы и пероксидазы.
5. Цепная реакция перекисного окисления липидов и её значение в физиологии и патологии клетки. Регуляторы перекисного окисления липидов - перооксиданты и антиоксиданты. Антиоксиданты как лекарственные препараты.
6. Ротенон (токсичное вещество, вырабатываемое одним из видов растений) резко подавляет активность митохондриальной НАДН-дегидрогеназы. Токсичный антибиотик антимицин сильно ингибирует окисление убихинола. Допустим, что оба эти вещества блокируют соответствующие участки дыхательной цепи с равной эффективностью. Какой из них будет при этом более мощным ядом? Дайте аргументированный ответ.
7. Как отразится передозировка барбитуратами на потреблении кислорода? Ответ поясните.
8. 2,4-ДНФ (сильный разобщающий агент) пытались одно время использовать для борьбы с ожирением. Теперь такого рода разобщающие агенты уже не применяются в качестве лекарственных препаратов, поскольку известны случаи, когда их применение приводило к летальному исходу. Почему прием разобщающих агентов может вызвать смерть?
9. Что такое коэффициент P/O? Механизм сопряжения окисления и

фосфорилирования. Свободное окисление: химизм, значение.

10. У новорожденных детей, а также у животных, впадающих в зимнюю спячку или приспособленных к обитанию в холодных местностях, в области шеи и в верхней части спины имеется особая жировая ткань. В то время как в митохондриях печени при окислении НАДН образуются обычно три молекулы АТФ, в митохондриях бурого жира выход АТФ на один атом поглощенного кислорода составляет менее одной молекулы.

а) Какая физиологическая функция может определяться этим низким отношением Р/О в буром жире новорожденных?

б) Укажите возможные механизмы, которые могли бы определять столь низкое отношение Р/О, характерное для митохондрий бурого жира.

11. Назовите ферменты дыхательной цепи, их субстраты и продукты, напишите уравнения реакций, которые они катализируют.

12. Строение крахмала, гликогена, сахарозы, лактозы и мальтозы.

13. Основные углеводы пищи, их переваривание в желудочно-кишечном тракте. Моносахариды - конечные продукты переваривания олиго- и полисахаридов, механизм их транспорта через клеточные мембраны.

14. Роль печени в обмене углеводов. Напишите схемы превращения галактозы и фруктозы в глюкозу. Патологии, связанные с обменом фруктозы и галактозы.

15. Синтез гликогена (органный локализация, ферменты, биологическое значение, регуляция). Распад гликогена (фосфоролитический и гидролитический, значение, регуляция). Гликогенозы и агликогенозы.

16. Анаэробный гликолиз (последовательность реакций, ферменты, энергетический выход, биологическое значение, регуляция).

17. Пути использования молочной кислоты (лактата) в печени, сердце и мышцах. Энергетическое значение молочной кислоты.

18. Аэробный гликолиз (общая характеристика, последовательность реакций, ферменты, конечные продукты, энергетический выход, биологическое значение).

19. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы (общая характеристика, последовательность реакций окислительной части, ферменты, конечные продукты, биологическое значение, регуляция). Пентозофосфатный цикл.

20. Обмен гликогена (гликогенез, гликогенолиз, локализация, ферменты, регуляция активности ферментов).

21. Окисление глюкозы до углекислого газа и воды. Сколько реакций входит в каждую стадию. Энергетический выход каждой стадии.

22. Напишите реакцию превращения пирувата в ацетил-КоА. Назовите тип реакции, ферменты, их коферменты. Каков энергетический выход данной реакции, если она сопряжена с дыхательной цепью.

23. Синтез гликогена (органный локализация, ферменты, биологическое значение).

ние).

24. Глюкозо–лактатный цикл, значение. Углеводы как лекарственные препараты.
25. Глюконеогенез (органный локализация, ферменты, регуляция, биологическое значение глюконеогенеза).
26. Напишите схему синтеза глюкозы из лактата. Укажите ферменты, назовите реакции, требующие затраты АТФ.
27. Напишите схему синтеза глюкозы из малата. Укажите ферменты. Назовите реакции, требующие затраты АТФ.
28. Сколько молей АТФ образуется при окислении 1 моля лактата до CO_2 и H_2O ?
29. Какое значение в гликолизе имеет лактатдегидрогеназная (ЛДГ) реакция? Напишите в формулах эту реакцию. Что будет с гликолизом, если остановить ЛДГ-реакцию? Почему в аэробных условиях ЛДГ не нужна и чем она заменяется?
30. Что такое гликолитическая оксидоредукция? Какое значение она имеет? Напишите в формулах реакции гликолитической оксидоредукции.
31. Что такое дисахариды, дисахаридазы и дисахаридозы? Приведите соответствующие формулы, схемы и симптомы.
32. Галактоземия: причины, биохимические следствия, симптомы, биохимические подходы в лечении данной патологии.
33. Концентрация глюкозы в крови. Источники глюкозы для крови. Пути использования глюкозы. Регуляция глюкозы крови гормонами.
34. Гипер- и гипогликемии, причины их возникновения, последствия, гипогликемическая кома. Глюкозурия (причины возникновения).
35. Укажите влияние инсулина на обмен углеводов (проницаемость клеточных мембран для глюкозы, синтез ферментов гликолиза, цикла Кребса, глюконеогенеза, пентозофосфатного пути).
36. Роль печени в обмене углеводов. Гликогенозы и агликогенозы.
37. Составьте схему включения галактозы в процесс гликолиза (ферменты, энергетический выход).
38. Укажите влияние на обмен углеводов и глюкозу крови: а) глюкагона, б) глюкокортикостероидов, в) катехоламинов (адреналина и норадреналина).
39. Болезни нарушения углеводного обмена: дисахаридозы, гликогенозы, агликогенозы.
40. Неферментативное гликозилирование белков. Значение.
41. В результате катаболизма глюкозы в клетках образовалось 5 молей молочной кислоты и 27 молей углекислого газа. Рассчитайте: а) сколько молей глюкозы подверглось гликолитическому распаду и сколько полному окислению; б) сколько молей АТФ при этом синтезировалось?

42. Может ли происходить глюконеогенез в клетках печени при дефиците в них кислорода? Подтвердите свой ответ соответствующими расчетами. Какой процесс является источником энергии для клеток, функционирующих в условиях недостаточного поступления кислорода? Сколько молей АТФ выделяется при этом на каждый моль расщепившегося субстрата? На каких этапах превращения лактата в глюкозу затрачивается АТФ? Сколько молей АТФ затрачивается при образовании 1 моля глюкозы из лактата?
43. Глюкоза, поступающая в миоциты, может быть использована для энергообеспечения мышечного сокращения непосредственно (гликолиз) или после предварительного депонирования в форме гликогена (гликогенолиз). При каком из этих путей использования глюкозы выход АТФ в расчете на 1 моль глюкозы будет больше? Выгодно ли миоцитам депонировать глюкозу в форме гликогена? Для ответа на вопрос сопоставьте выход АТФ при непосредственном распаде глюкозы до лактата и при ее распаде после предварительного депонирования. Каково физиологическое значение депонирования углеводов в мышцах?
44. Описано заболевание, при котором в печени откладывается большое количество гликогена. В печени таких больных отсутствует фермент глюкозо-6-фосфатаза. Активность ферментов гликолиза полностью сохраняется. Как изменится содержание глюкозы, пирувата, лактата и жирных кислот в крови при этом заболевании? Как изменяется содержание глюкозы в крови таких больных при парентеральном введении глюкагона или глюкозы? Объясните механизм наблюдающихся изменений. Какие гормональные сдвиги возникают при изменении содержания глюкозы в крови, вызванном отсутствием в печени глюкозо-6-фосфатазы? Как эти гормональные сдвиги повлияют на процессы обмена глюкозы и жирных кислот?
45. Составьте схему включения фруктозы в глюконеогенез и образования в нем глюкозы. Сколько АТФ при этом будет затрачено?
46. Напишите схему синтеза глюкозы из глицерина. Сколько АТФ при этом потребуется?
47. Сколько АТФ образуется при окислении сахарозы до CO_2 и H_2O ?
48. Клинические симптомы двух форм галактоземии, одна из которых обусловлена недостаточностью галактокиназы, а другая - галактозо-1-фосфатуридилтрансферазы, резко различаются по своей тяжести. И в том, и в другом случае молоко вызывает у больных кишечные расстройства, но при недостаточности галактозо-1-фосфатуридилтрансферазы нарушаются функции печени, почек, селезенки и мозга, а затем наступает смерть. Какие продукты накапливаются в крови и тканях при недостаточности каждого из двух ферментов? Оцените сравнительную токсичность этих продуктов на основе приведенных выше данных.
49. Основным источником энергии в эритроцитах является гликолиз. Объясните, почему в эритроцитах нет дыхательной цепи? Какой в этом биологический смысл?

50. Составьте схему включения фруктозы в процесс гликолиза. Сколько АТФ образуется при окислении до CO_2 и H_2O ?
51. Напишите схему образования глюкозы из сукцината. Сколько АТФ потребуется на синтез 1 молекулы глюкозы?
52. Напишите схему образования глюкозы из пирувата. Сколько АТФ потребуется на синтез 1 молекулы глюкозы?
53. Напишите схему образования глюкозы из цитрата. Сколько АТФ потребуется на синтез 1 молекулы глюкозы?
54. Описано два типа заболеваний. Для одного характерен дефект фосфоорилазы мышц, для другого - печени. Назовите признаки этих заболеваний. Как изменится концентрация лактата в крови после физической нагрузки? Какова реакция больных на введение глюкагона?
55. Выберите утверждения, характеризующие биохимическое значение пентозофосфатного пути окисления глюкозо-6-фосфата:
- А. Активно протекает в жировой ткани.
 - Б. Промежуточные продукты могут включаться в аэробный и анаэробный гликолиз.
 - В. Является источником НАДФН.
 - Г. Образуются пентозы, используемые для синтеза нуклеотидов.
 - Д. Активность пентозофосфатного пути не регулируется инсулином.
56. Спортсмен пробежал 100-метровую дистанцию. Изменится ли содержание молочной кислоты в крови? Почему?
57. В чем сходство и различие между гликолизом и глюконеогенезом?
58. Напишите процесс синтеза гликогена. Сколько молей макроэргов будет израсходовано на включение 1 моля глюкозы в гликоген? Напишите процесс гликогенолиза. Сколько молей АТФ выделяется при распаде 1 моля глюкозы до лактата? Сопоставьте выход АТФ при непосредственном распаде глюкозы до лактата и при её распаде после предварительного депонирования в составе гликогена. Каково физиологическое значение депонирования углеводов в мышцах?
59. При добавлении АТФ к гомогенату мышечной ткани снизилась скорость гликолиза. Концентрация глюкозо-6-фосфата и фруктозо-6-фосфата увеличилась, а концентрация всех других метаболитов при этом снизилась. Укажите фермент, активность которого снижается при добавлении АТФ.
60. Лечебные препараты лидаза и ронидаза содержат фермент гиалуронидазу. Показаниями для их применения являются рубцы после ожогов и операций, тугоподвижность суставов после воспалительных процессов и травм, спаечная болезнь. Почему лидаза и ронидаза эффективны в этих случаях? Для ответа на этот вопрос:
- а) назовите субстрат гиалуронидазы, его локализацию в тканях организма;
 - б) вспомните особенности строения этого вещества, его физико-химические свойства и функции.

61. Как изменится углеводный обмен при сахарном диабете? Как это отразится на содержании глюкозы в крови и моче?

Контрольная работа № 2 (варианты)

Таблица 2

Вариант	Вторая цифра									
Первая цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		1, 11, 20, 29, 49, 58, 67, 76	2, 12, 21, 30, 50, 59, 68, 77	3, 13, 22, 31, 51, 60, 69, 78	4, 14, 23, 32, 52, 61, 70, 79	5, 15, 24, 33, 53, 62, 71, 76	6, 16, 25, 34, 54, 63, 72, 77	7, 17, 26, 35, 55, 64, 73, 78	8, 18, 27, 36, 56, 65, 74, 79	9, 19, 28, 37, 57, 66, 67, 75
1	10, 20, 38, 50, 60, 79, 53, 8	11, 21, 61, 39, 61, 78, 55, 9	12, 22, 40, 52, 62, 77, 56, 10	13, 23, 41, 53, 63, 76, 57, 11	14, 24, 42, 54, 64, 75, 58, 12	15, 25, 43, 55, 65, 74, 59, 13	16, 26, 44, 56, 66, 73, 60, 14	17, 27, 45, 57, 67, 72, 61, 15	18, 28, 46, 58, 68, 71, 62, 16	19, 29, 48, 59, 69, 70, 63, 17
2	1, 10, 11, 21, 49, 58, 67, 76	3, 11, 12, 22, 50, 59, 68, 77	5, 12, 13, 23, 51, 60, 69, 78	7, 13, 14, 24, 52, 61, 70, 79	9, 14, 16, 26, 53, 62, 71, 76	6, 15, 19, 29, 54, 63, 72, 77	8, 15, 45, 57, 55, 64, 73, 78	9, 17, 46, 58, 56, 65, 74, 79	11, 20, 44, 56, 57, 66, 67, 75	8, 13, 24, 42, 54, 60, 79, 53
3	2, 8, 13, 38, 49, 56, 73, 79	4, 10, 14, 47, 50, 55, 78, 74	7, 12, 17, 43, 51, 54, 76, 71	9, 15, 8, 46, 53, 57, 75, 69	11, 16, 12, 40, 52, 60, 68, 74	14, 18, 25, 35, 61, 68, 73, 77	17, 19, 10, 34, 62, 69, 71, 78	20, 21, 12, 39, 64, 67, 72, 75	22, 24, 7, 43, 55, 69, 75, 79	25, 26, 37, 42, 50, 56, 70, 77
4	16, 26, 44, 56, 66, 73, 60, 14	12, 22, 40, 52, 62, 77, 56, 10	19, 29, 48, 59, 69, 70, 63, 17	11, 16, 12, 40, 52, 60, 68, 74	6, 16, 25, 34, 54, 63, 72, 77	7, 17, 26, 35, 55, 64, 73, 78	1, 11, 20, 29, 49, 58, 67, 76	2, 12, 21, 30, 50, 59, 68, 77	3, 13, 22, 31, 51, 60, 69, 78	15, 25, 43, 55, 65, 74, 59, 13
5	17, 19, 10, 34, 62, 69, 71, 78	6, 16, 25, 34, 54, 63, 72, 77	7, 17, 26, 35, 55, 64, 73, 78	18, 28, 46, 58, 68, 71, 62, 16	19, 29, 48, 59, 69, 70, 63, 17	16, 26, 44, 56, 66, 73, 60, 14	11, 16, 12, 40, 52, 60, 68, 74	1, 11, 20, 29, 49, 58, 67, 76	2, 12, 21, 30, 50, 59, 68, 77	3, 13, 22, 31, 51, 60, 69, 78
6	19, 29, 48, 59, 69, 70, 63, 17	6, 16, 25, 34, 54, 63, 72, 77	7, 17, 26, 35, 55, 64, 73, 78	1, 11, 20, 29, 49, 58, 67, 76	2, 12, 21, 30, 50, 59, 68, 77	3, 13, 22, 31, 51, 60, 69, 78	14, 18, 25, 35, 61, 68, 73, 77	11, 16, 12, 40, 52, 60, 68, 74	18, 28, 46, 58, 68, 71, 62, 16	19, 29, 48, 59, 69, 70, 63, 17
7	17, 19, 10, 34, 62, 69, 71, 78	1, 11, 20, 29, 49, 58, 67, 76	2, 12, 21, 30, 50, 59, 68, 77	3, 13, 22, 31, 51, 60, 69, 78	19, 29, 48, 59, 69, 70, 63, 17	11, 16, 12, 40, 52, 60, 68, 74	15, 25, 43, 55, 65, 74, 59, 13	6, 16, 25, 34, 54, 63, 72, 77	7, 17, 26, 35, 55, 64, 73, 78	14, 18, 25, 35, 61, 68, 73, 77

Вариант	Вторая цифра									
Первая цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	11, 16 12, 40, 52, 60, 68, 74	6, 16, 25, 34, 54, 63, 72, 77	7, 17, 26, 35, 55, 64, 73, 78	18, 28, 46, 58, 68, 71, 62, 16	19, 29, 48, 59, 69, 70, 63, 17	14, 18, 25, 35, 61, 68, 73, 77	17, 19, 10, 34, 62, 69, 71, 78	1, 11, 20, 29, 49, 58, 67, 76	2, 12, 21, 30, 50, 59, 68, 77	3, 13, 22, 31, 51, 60, 69, 78
9	19, 29, 48, 59, 69, 70, 63, 17	14, 18, 25, 35, 61, 68, 73, 77	17, 19, 10, 34, 62, 69, 71, 78	11, 16, 12, 40, 52, 60, 68, 74	6, 16, 25, 34, 54, 63, 72, 77	15, 25, 43, 55, 65, 74, 59, 13	5, 15, 24, 33, 53, 62, 71, 76	18, 28, 46, 58, 68, 71, 62, 16	19, 29, 48, 59, 69, 70, 63, 17	7, 17, 26, 35, 55, 64, 73, 78

Задания к контрольной работе №2

1. Липиды: классификация, строение, функции.
2. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты, их структура и биологическая роль в переваривании липидов. Панкреатическая липаза, специфичность действия, рН-оптимум, активация. Нарушение переваривания и всасывания.
3. Ресинтез липидов в кишечной стенке, транспорт ресинтезированных липидов, образование хиломикронов и липопротеинов очень низкой плотности (ЛОНП). Липопротеинлипаза, её роль.
4. Липолиз и липогенез. Ход реакций. Регуляция. Значение.
5. Окисление насыщенных жирных кислот (активация жирных кислот, перенос ацил-КоА из цитоплазмы в митохондрии, последовательность реакций, ферменты, энергетический выход, регуляция).
6. Биосинтез жирных кислот (перенос ацетил-КоА из митохондрий в цитоплазму, последовательность реакций, ферменты, энергозатраты, конечный продукт, регуляция).
7. Рассчитайте количество АТФ, образующееся при окислении C_{18} (стеариновой кислоты) до углекислого газа и воды.
8. Рассчитайте количество АТФ, образующееся при окислении C_{16} (пальмитиновой кислоты) до углекислого газа и воды.
9. Пути использования глицерина в печени (синтез триглицеридов, синтез глицерофосфолипидов, синтез глюкозы). Напишите в формулах схемы этих превращений.
10. Рассчитайте количество АТФ, образующееся при окислении трипальмитина до углекислого газа и воды.
11. Рассчитайте количество АТФ, образующееся при окислении тристеарина до углекислого газа и воды.

12. Рассчитайте количество АТФ, которое потребуется для синтеза трипальмитина из глицерина и пальмитиновой кислоты.
13. Биосинтез триацилглицеринов (образование глицеролфосфата, фосфатидной кислоты, образование триацилглицеринов).
14. Липопротеины очень низкой плотности, строение, значение.
15. Липопротеины низкой плотности, строение, значение.
16. Липопротеины высокой плотности, строение, значение. Лецитинхолестеролацилтрансфераза (ЛХАТ).
17. Транспортные формы липидов (хиломикроны, липопротеины очень низкой, низкой и высокой плотности, комплексы "альбумин – жирные кислоты").
18. Объясните, почему печень синтезирует много жира? Назовите субстраты и приведите уравнения (схемы) реакций превращения этих субстратов в жир. В каком виде жир, образованный в печени, выходит в кровоток? Каковы его дальнейшие превращения?
19. Биологическое значение холестерина. Источники холестерина в организме. Гиперхолестеринемия, её причины. Биохимия атеросклероза, его лечение.
20. Холестерин крови (биосинтез, катаболизм, выведение из организма). Транспортные формы холестерина. Проникновение холестерина в клетки.
21. Напишите схему синтеза холестерина (до мевалоновой кислоты, последовательность реакций, ферменты, укажите механизм регуляции синтеза холестерина).
22. Нарушения обмена холестерина. Факторы риска развития атеросклероза, биохимические показатели. Биохимические принципы профилактики и лечения атеросклероза.
23. Превращение холестерина в биологически активные соединения (стероидные гормоны, желчные кислоты, провитамин D).
24. Механизм возникновения желчнокаменной болезни (холестериновые камни). Применение хенодезоксихолевой кислоты для лечения желчнокаменной болезни.
25. Напишите биосинтез и использование кетоновых тел. Взаимосвязь печени и мышц в обмене кетоновых тел. Причины усиления кетонообразования при голодании и сахарном диабете.
26. Сравнительная характеристика окисления и биосинтеза жирных кислот в клетке. Роль цитрата и АТФ в регуляции обмена жирных кислот.
27. Гормональная регуляция обмена липидов (влияние адреналина, глюкагона, соматотропного гормона, адренокортикотропного гормона, глюкокортикостероидов).
28. Нарушение липидного обмена при сахарном диабете (истощение жировых депо, гиперлипоацидемия и гиперхолестеринемия, гиперкетонемия).

29. Нарушение обмена липидов при ожирении (причины, последствия, биохимические основы профилактики).
30. Жировая инфильтрация печени (причины, механизмы возникновения, липотропные вещества как лекарственные препараты).
31. У больного при зондировании 12-перстной кишки установлена задержка оттока желчи из желчного пузыря. Влияет ли это на переваривание жиров?
32. В крови пациента отмечено повышение содержания липидов. Как называется это состояние? Не может ли оно зависеть от нарушения правил взятия крови на анализ?
33. Какие липиды и в какой форме можно обнаружить в крови человека через 5 часов после того, как он съел жирные котлеты?
34. В молоке жир эмульгирован, желудочная липаза у детей активна. Нужны ли в этих условиях желчные кислоты?
35. В организме человека примерно 4 г желчных кислот. За сутки они совершают в среднем 6 оборотов между печенью и ЖКТ. За каждый оборот реабсорбируется примерно 96% желчных кислот. Сколько граммов желчных кислот синтезируется ежедневно?
36. У больного вследствие хронической недостаточности печени и кишечника, нарушено всасывание липидов. Какие сопутствующие гиповитаминозы отягощают состояние больного?
37. Состав жирных кислот жиров, транспортируемых из кишечника в составе хиломикронов, отличается от состава жиров пищи. Почему? Для объяснения этого:
- а) опишите превращения пищевых жиров в полости и в клетках слизистой оболочке тонкой кишки;
 - б) опишите превращение незрелых хиломикронов в зрелые.
38. У пациента обнаружена стеаторея (выведение непереваренных жиров с фекалиями). Опишите причины и последствия стеатореи. Для этого:
- а) напишите реакции, происходящие при переваривании жиров;
 - б) составьте схему превращения пищевых жиров;
 - в) объясните роль поджелудочной железы и желчи в переваривании жиров;
 - г) перечислите рекомендации по питанию, которые необходимо дать больному.
39. Сколько АТФ потребуется для синтеза трипальмитина из глицерина и пальмитиновой кислоты?
40. Подсчитайте и сравните энергетический эффект аэробного окисления глюкозы и пальмитиновой кислоты.
41. Напишите уравнения реакций синтеза гексановой кислоты. Сколько и каких веществ для этого потребуется?
42. Сколько молекул ацетил-КоА надо окислить до углекислого газа и воды, чтобы покрыть энергетические затраты на синтез 3 молекул стеариновой

кислоты?

43. У пациента в крови и моче резко повышено содержание кетоновых тел. Назовите причины повышения содержания кетоновых тел в крови. Какие данные необходимы для уточнения причин этого повышения?

44. Животному ввели меченую по углероду глюкозу. Метка была обнаружена в молекуле холестерина. Покажите схематично основные этапы участия глюкозы в синтезе холестерина.

45. Для чего больному атеросклерозом при выписке из больницы рекомендуют диету, стимулирующую отток желчи и усиление перистальтики кишечника?

46. При скармливании животным пищи, содержащей олеилхолестерин, все углеродные атомы которого были радиоактивными, через 2 часа удалось обнаружить метку в составе хиломикронной сыворотки крови. Однако, при этом радиоактивность обнаруживалась не только в холестерине и его эфирах, но и во фракциях триацилглицеринов. Объясните результаты опытов, вспомнив и записав в тетради:

а) превращение, которому подвергаются эфиры холестерина пищи в тонком кишечнике;

б) вещества, участвующие в процессе всасывания продуктов гидролиза;

в) превращения, которым подвергается холестерин и высшие жирные кислоты в эпителиальных клетках кишечника;

г) липопротеины, в составе которых поступают в кровь экзогенный холестерин и его эфиры.

47. Описано заболевание, при котором в мышцах человека содержится мало карнитина. Какие клинические симптомы должны иметь место при этом заболевании? Какую функцию выполняет карнитин в клетках человека и животных? Как изменяется обмен жирных кислот и триацилглицеринов при дефиците в клетках карнитина? Как при этом изменяется энергоснабжение клеток?

48. Можно ли ожидать повышение уровня жирных кислот и кетоновых тел при длительной физической нагрузке? Обоснуйте свой ответ. Как изменяется содержание глюкозы в крови при физической нагрузке? Какие гормональные сдвиги происходят в результате изменения содержания глюкозы в крови? Как эти сдвиги влияют на обмен липидов в жировой ткани?

49. Переваривание белков в желудке. Роль соляной кислоты. Регуляция.

50. Переваривание белков в кишечнике, всасывание аминокислот. Протеолитические ферменты, специфичность их действия, регуляция активности. Какова роль секретина и холецистокинина в регуляции пищеварения?

51. Пути превращения аминокислот в печени. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Аминокислоты как лекарственные препараты.

52. Дезаминирование аминокислот (типы дезаминирования, окислительное дезаминирование – основной путь потери аминогруппы аминокислотами в

тканях животных и человека).

53. Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты. Продукты и их дальнейшие превращения. Значение. Регуляция.

54. Трансаминирование аминокислот (роль фосфопиридоксаля в трансаминировании аминокислот).

55. Непрямое дезаминирование аминокислот, роль α -кетоглутаровой кислоты в обмене аминокислот, взаимосвязь этого процесса с циклом Кребса.

56. Декарбоксилирование аминокислот (продукты декарбоксилирования глутаминовой кислоты, гистидина, триптофана, серина, цистеина, лизина и орнитина).

57. Источники аммиака и причины его токсичности.

58. Пути обезвреживания аммиака (цикл мочевины, образование амидов, восстановительное аминирование, образование иона аммония в почках).

59. Образование глутамина. Превращение глутамина в печени и в почках, судьба выделяющегося аммиака. Роль обмена глутамина в регуляции кислотно-щелочного равновесия организма.

60. Судьба безазотистых остатков аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.

61. Биосинтез заменимых аминокислот. Приведите примеры.

62. Биосинтез мочевины (органы, последовательность реакций, ферменты, энергетический баланс). Взаимосвязь цикла мочевины и цикла трикарбоновых кислот.

63. Обмен и биологическое значение глицина (синтез креатина, гема, пуриновых оснований, парных желчных кислот).

64. Синтез креатина. Образование креатинина. Клиренс. Значение креатинина и креатинкиназы в диагностике.

65. Обмен и биологическое значение метионина (использование метильной группы для биосинтеза холина, креатина, адреналина).

66. Обмен фенилаланина и тирозина (распад до fumarовой и ацетоуксусной кислот). Использование для биосинтеза адреналина, тироксина. Энзимопатии, связанные с обменом этих аминокислот.

67. Аланин является заменимой аминокислотой. Напишите схему получения аланина из глюкозы. Почему в этой схеме будет использоваться глутаминовая кислота?

68. Почему содержание ферментов цикла мочевины возрастает как при обильном белковом питании, так и при голодании?

69. Пробой с фосфатом калия и молибденовым реактивом в моче обнаружена гомогентизиновая кислота (в этой качественной реакции развилось синее окрашивание). Объясните:

- а) каково происхождение гомогентизиновой кислоты;
- б) содержится ли гомогентизиновая кислота в моче здоровых людей;
- в) что такое "алкаптонурия"?

70. Укажите пути использования глутаминовой кислоты. Напишите уравнения этих реакций. Какие из них будут наиболее активными:

- а) при высоком содержании белков в рационе;
- б) в условиях недостатка глюкозы;
- в) при повышении аммиака в клетках мозга?

71. Как аммиак и аминный азот попадают из периферических тканей в печень для образования мочевины?

72. Почему у больных фенилпировиноградной олигофренией могут наблюдаться признаки недостаточности йодтиронинов?

73. В крови больного отмечено увеличение концентрации креатина и креатинкиназы. О заболевании какой ткани идет речь? Ответ поясните.

74. Сколько молекул орнитина нужно затратить для синтеза 1000 молекул мочевины?

75. Какими последствиями для организма чревата преждевременная активация панкреатических проферментов?

76. Почему обнаружение молочной кислоты в желудочном соке и высокая активность лактатдегидрогеназы в нем могут свидетельствовать о раке желудка?

77. У пациента установлено отсутствие соляной кислоты в желудочном соке. Как это отразится на пищеварении? Ответ поясните.

78. При сокращении скелетной мышцы в ней снижается концентрация креатинфосфата, тогда как концентрация АТФ остается практически постоянной. Объясните, как это происходит.

79. Почему для диагностики острого панкреатита определяют активность амилазы в сыворотке крови, а через несколько дней после начала приступа для диагностики наличия этого заболевания амилазу определяют в моче?

Контрольная работа № 3 (варианты)

Таблица 3

Вариант	Вторая цифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		1, 20, 30, 26, 39, 52,	2, 16, 31, 25, 38, 53,	3, 10, 32, 40, 55, 61,	4, 24, 29, 33, 41, 58,	5, 25, 15, 34, 46, 57,	6, 7, 17, 35, 40, 52,	7, 14, 25, 36, 45, 58,	8, 13, 37, 46, 59, 66,	9, 16, 28, 38, 52, 62,

Вариант	Вторая цифра									
Первая цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		59, 88	60, 89	69, 90	62, 91	63, 92	64, 93	65, 94	73, 95	67, 96
1	10, 20, 39, 47, 54, 59, 68, 97	11, 23, 40, 44, 53, 57, 69, 98	5, 12, 26, 41, 55, 66, 70, 85	13, 25, 31, 35, 42, 60, 71, 87	14, 23, 33, 43, 52, 56, 72, 91	15, 36, 44, 54, 59, 68, 73, 82	16, 25, 45, 55, 64, 69, 74, 95	17, 46, 75, 78, 85, 91, 97, 98	18, 27, 47, 50, 76, 82, 87, 95	19, 29, 48, 53, 59, 66, 77, 84
2	1, 18, 20,31, 49, 58, 78, 88	2, 21, 34, 50, 79, 83, 90, 98	3, 22, 29, 36, 51, 38, 80, 94	5, 17, 23,39, 52, 62, 81, 86	6, 24, 42, 53, 82, 87, 90, 94	7, 25, 44, 54, 83, 93, 89, 97	8, 15, 26,45, 55, 60, 75, 84	9, 27, 47, 56, 62, 69, 85, 90	10, 28, 49, 57, 68, 75, 86, 91	11, 29, 50, 58, 67, 76, 87,97
3	7, 14, 25, 36, 45, 58, 65, 94	8, 13, 37, 46, 59, 66, 73, 95	9, 16, 28, 38, 52, 62, 67, 96	4, 24, 29, 33, 41, 58, 62, 91	5, 25, 15, 34, 46, 57, 63, 92	6, 7, 17, 35, 40, 52, 64, 93	10, 20, 39, 47, 54, 59, 68, 97	1, 20, 30, 26, 39, 52, 59, 88	2, 16, 31, 25, 38, 53, 60, 89	3, 10, 32, 40, 55, 61, 69, 90
4	11, 23, 40, 44, 53, 57, 69, 98	5, 12, 26, 41, 55, 66, 70, 85	13, 25, 31, 35, 42, 60, 71, 87	1, 20, 30, 26, 39, 52, 59, 88	2, 16, 31, 25, 38, 53, 60, 89	3, 10, 32, 40, 55, 61, 69, 90	4, 24, 29, 33, 41, 58, 62, 91	14, 23, 33, 43, 52, 56, 72, 91	15, 36, 44, 54, 59, 68, 73, 82	16, 25, 45, 55, 64, 69, 74, 95
5	4, 24, 29, 33, 41, 58, 62, 91	5, 25, 15, 34, 46, 57, 63, 92	6, 7, 17, 35, 40, 52, 64, 93	11, 23, 40, 44, 53, 57, 69, 98	5, 12, 26, 41, 31, 35, 55, 66, 70, 85	13, 25, 31, 35, 42, 60, 71, 87	15, 36, 44, 54, 59, 68, 73, 82	7, 14, 25, 36, 45, 58, 65, 94	8, 13, 37, 46, 59, 66, 73, 95	9, 16, 28, 38, 52, 62, 67, 96
6	1, 20, 30, 26, 39, 52, 59, 88	2, 16, 31, 25, 38, 53, 60, 89	3, 10, 32, 40, 55, 61, 69, 90	4, 24, 29, 33, 41, 58, 62, 91	5, 25, 15, 34, 46, 57, 63, 92	6, 7, 17, 35, 40, 52, 64, 93	14, 23, 33, 43, 52, 56, 72, 91	15, 36, 44, 54, 59, 68, 73, 82	5, 12, 26, 41, 55, 66, 70, 85	10, 20, 39, 47, 54, 59, 68, 97
7	7, 14, 25, 36, 45, 58, 65, 94	8, 13, 37, 46, 59, 66, 73, 95	9, 16, 28, 38, 52, 62, 67, 96	11, 23, 40, 44, 53, 57, 69, 98	13, 25, 31, 35, 42, 60, 71, 87	5, 12, 26, 41, 55, 66, 70, 85	10, 20, 39, 47, 54, 59, 68, 97	4, 24, 29, 33, 41, 58, 62, 91	5, 25, 15, 34, 46, 57, 63, 92	6, 7, 17, 35, 40, 52, 64, 93
8	4, 24, 29, 33, 41, 58, 62, 91	5, 25, 15, 34, 46, 57, 63, 92	6, 7, 17, 35, 40, 52, 64, 93	5, 12, 26, 41, 55, 66, 70, 85	13, 25, 31, 35, 42, 60, 71, 87	11, 23, 40, 44, 53, 57, 69, 98	1, 20, 30, 26, 39, 52, 59, 88	2, 16, 31, 25, 38, 53, 60, 89	3, 10, 32, 40, 55, 61, 69, 90	4, 24, 29, 33, 41, 58, 62, 91
9	14, 23, 33, 43, 52, 56, 72, 91	15, 36, 44, 54, 59, 68, 73, 82	16, 25, 45, 55, 64, 69, 74, 95	7, 14, 25, 36, 45, 58, 65, 94	8, 13, 37, 46, 59, 66, 73, 95	9, 16, 28, 38, 52, 62, 67, 96	10, 20, 39, 47, 54, 59, 68, 97	11, 23, 40, 44, 53, 57, 69, 98	5, 25, 15, 34, 46, 57, 63, 92	6, 7, 17, 35, 40, 52, 64, 93

Задания к контрольной работе № 3

1. Строение нуклеиновых кислот. Отличия ДНК от РНК.
2. Переваривание нуклеопротеинов. Продукты и их дальнейшие превращения.
3. Катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Подагра.
4. Синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
5. Репликация, ее механизм и биологическое значение. Повреждение и репарация ДНК.
6. Биосинтез РНК (транскрипция). Механизм, биологическая роль, особенности процесса транскрипции в клетках прокариот и эукариот. Посттранскрипционная модификация пре-м-РНК. Рибозимы - новый тип биокатализаторов.
7. Структура рибосом. Соединение рибосом с м-РНК. Аминоацильный и пептидилный участки большой субъединицы. Активация аминокислот и их присоединение к т-РНК (аминоацил-тРНК-синтаза).
8. Биосинтез белка (трансляция). Общая последовательность стадий белкового синтеза. Необходимые компоненты трансляции. Биологический код и его свойства. Роль т-РНК в синтезе белков. Образование аминоксил-т-РНК. Кодон-антикодонное взаимодействие. Роль м-РНК в биосинтезе белков. Строение и функциональный цикл рибосом.
9. Регуляция синтеза белка (контроль на уровне оперона, регуляция гормонами). Лекарственные вещества как активаторы и ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белка.
10. Посттрансляционная модификация полипептидной цепи (ограниченный протеолиз, фосфорилирование, метилирование, гидроксилирование, ацетилирование; возникновение аномальных белков в условиях патологии).
11. При старении организма между гистонами и ДНК образуются ковалентные связи. Как появление прочных связей между ДНК и гистонами влияет на функции ДНК? Для ответа на вопрос:
 - а) перечислите особенности строения гистонов и характер их взаимодействия с ДНК в норме;
 - б) укажите функции этих белков в формировании третичной структуры ДНК, участие в регуляции репликации и транскрипции.
12. Первичная структура мРНК кодирует только одну последовательность аминокислот в белке. Можно ли, исходя из строения белкового гормона глюкагона (29 аминокислот), предсказать нуклеотидную последовательность мРНК, кодирующую белок? Для объяснения ответа вспомните свойства генетического кода и, используя N-концевой участок гормона H₂N-Гис-Сер-Гли-, объясните способ кодирования белков в молекулах ДНК и РНК.
13. В клетке имеется несколько десятков разных т-РНК и несколько десятков тысяч мРНК. Чем объясняется такое различие в количестве разных типов нуклеиновых кислот? Для ответа на этот вопрос:
 - а) объясните, как это различие связано с функциями молекул в клетках эукариотов;

б) иллюстрируйте объяснение схемами, отражающими участие этих молекул в реализации генетической информации.

14. Если повреждения структуры ДНК не репарируются, то они могут быть летальными для клетки. Будут ли приводить к столь же тяжелым последствиям повреждения молекулы РНК? Ответ поясните, сравнив строение и функции этих нуклеиновых кислот у эукариотов.

15. Одним из ответов организма на вирусную инфекцию является продукция интерферонов.

а) Укажите, какие процессы стимулируют интерфероны в инфицируемых клетках. Как меняется скорость матричных биосинтезов в этих клетках?

б) Как влияют интерфероны на распространение инфекции в организме человека?

16. После внутривенного введения животным N^{15} -аспартата радиоактивная метка появляется в составе нуклеиновых кислот разных органов и тканей. Вспомните пути синтеза нуклеотидов и укажите, какие атомы в пуриновых и пиримидиновых основаниях будут содержать метку.

17. В клинике, куда пациент поступил с жалобами на острые боли в мелких суставах, у него была диагностирована подагра и назначено лечение аллопуринолом. Объясните, почему аллопуринол облегчает состояние больного. Для этого:

а) представьте схему метаболического пути, скорость которого уменьшится у этого больного;

б) объясните механизм действия аллопуринола;

в) укажите, какое вещество будет конечным продуктом катаболизма при лечении этим препаратом.

18. Напишите схему превращения аланина в глюкозу. Сколько аланина и АТФ для этого потребуется?

19. При патологии каких органов в крови повышается активность перечисленных ниже ферментов?

А. Печень.

Б. Почки.

В. Сердечная мышца.

Г. Поджелудочная железа.

Д. Кишечник.

1. Амилаза.

2. Аланинаминотрансферада.

3. Креатинкиназа.

20. Опишите процесс превращения крахмала в жир.

21. Напишите схему получения тетрапептида ала-ала-ала-ала из глюкозы. Сколько молей глюкозы для этого потребуется?

22. Сколько молекул трипептида ала-ала-ала потребуется для образования 1 молекулы трипальмитина. Сколько АТФ при этом будет израсходовано?

23. Опишите процесс получения глюкозы из триацилглицерина.
24. У новорожденного через 3 дня после рождения появилась желтуха. Общий билирубин крови в крови - 30 мкмоль/л, непрямой - 27 мкмоль/л. Через 2 недели желтуха исчезла. Назовите вид желтухи?
25. У больного 43 лет, через 2 дня после подъема температуры до 38°C появилось желтушное окрашивание кожи и слизистых, моча потемнела, кал обесцветился. В крови уровень общего билирубина - 40 мкмоль/л, прямого 15 мкмоль/л. В моче обнаруживается уробилин и билирубин. Какой вид желтухи вы предполагаете?
26. Больной жалуется на сильные боли в правом подреберье. Отмечается желтушность кожи и слизистых, зуд кожных покровов. Моча темная, кал обесцвеченный. В крови уровень общего билирубина 55 мкмоль/л, прямого - 40 мкмоль/л. В моче определяется билирубин. Вид желтухи? Активность каких ферментов поможет в диагностике заболевания?
27. У больного после переливания крови появилось желтушное окрашивание кожи и слизистых. Какой вид желтухи можно заподозрить? Как изменятся показатели пигментного обмена в крови и моче?
28. У новорожденного сразу после рождения обнаружилась желтуха. Общий билирубин в крови - 60 мкмоль/л, непрямой - 53 мкмоль/л. Какой вид желтухи можно предположить?
29. Гемоглобин, строение, значение.
30. Синтез и распад гемоглобина. Формы билирубина и их значения для диагностики.
31. Небелковый азот. Компоненты остаточного азота и их происхождение. Гиперазотемия, виды гиперазотемий.
32. Белки плазмы крови: классификация, функции белков плазмы крови.
33. Альбумины, место синтеза, свойства, функции; причины гипоальбуминемии
34. Глобулины, фракции, функции, гиперпротеинемия.
35. Транспортные белки плазмы крови (гаптоглобин, гемопексин, церулоплазмин, трансферрин, белки-ингибиторы ферментов).
36. Ферменты плазмы крови (собственные, тканевые, гипо- и гиперферментемии, причины, диагностическое значение, изоферменты).
37. Перечислите водорастворимые витамины. Укажите для каждого химическое и физиологическое название, буквенное обозначение, активные формы.
38. Тиамин – витамин В₁ (активные формы, участие в биохимических процессах, недостаточность алиментарная, врожденные нарушения обмена – дефект пируватдегидрогеназного комплекса).
39. Рибофлавин – витамин В₂ (активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).

40. Никотинамид – витамин В₃ (активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).
41. Пиридоксин – витамин В₆ (активные формы, участие в биохимических процессах, недостаточность алиментарная, врожденные нарушения).
42. Фолиевая кислота – витамин В₉ (активные формы, участие в биохимических процессах, гиповитаминоз).
43. Кобаламин – витамин В₁₂ (структура, всасывание, транспорт, активные формы, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).
44. Биотин – витамин В₇ (структура, участие в биохимических реакциях, гиповитаминоз).
45. Аскорбиновая кислота (структура, метаболизм, биохимические функции, гиповитаминоз).
46. Пантотеновая кислота – витамин В₅ (структура, биохимические функции, гиповитаминоз).
47. Витамин А (структура, биохимические функции, гиповитаминоз).
48. Витамин Е (структура, биохимические функции, гиповитаминоз).
49. Витамин К (структура, биохимические функции, гиповитаминоз).
50. Витамин Д (структура, биохимические функции, гиповитаминоз).
51. Основные задачи системы регуляции. Прямые и обратные связи и их значение в регуляции. Классификация межклеточных регуляторов (по способу доставки, по химическому строению). Механизмы внутриклеточной регуляции.
52. Механизм действия межклеточных регуляторов через внутриклеточные рецепторы.
53. Механизм действия межклеточных регуляторов через посредников (цАМФ и Са²⁺).
54. Белково–пептидные гормоны (представители, место образования).
55. Соматотропин. Регуляция синтеза и секреции, механизмы действия, эффекты.
56. Глюкагон. Строение, Регуляция секреции. Механизм действия. Эффекты.
57. Инсулин. Строение, образование активной формы, мишени инсулина, механизм действия. Влияние инсулина на обмен веществ.
58. Сахарный диабет. Виды. Нарушения обмена веществ при сахарном диабете. Биохимическая диагностика.
59. Стероидные гормоны коры надпочечников (синтез, регуляция секреции, транспорт, метаболизм, механизм действия).
60. Эффекты глюкокортикостероидов. Осложнения при стероидной терапии.
61. Катехоламины: синтез, механизм действия, мобилизация и метаболизм, влияние на обмен веществ, патология.

62. Йодтиронины: синтез, механизм действия, регуляция выработки, влияние на обмен веществ, патология.
63. Гормоны, производные ненасыщенных жирных кислот. Синтез. Механизм действия. Эффекты. Использование в качестве лекарственных средств.
64. Гормональная регуляция обмена углеводов (инсулин, адреналин, глюкагон, глюкокортикостероиды, механизм действия, точки приложения).
65. Гормональная регуляция обмена липидов (инсулин, адреналин, глюкагон, глюкокортикостероиды, механизм действия, точки приложения).
66. Биологическая роль кальция и фосфора. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена паратгормоном, тиреокальцитонином и витамином Д. Рахит.
67. Гормональная регуляция обмена кальция (паратгормон, кальцитонин, витамин D). Нарушение обмена кальция. Рахит.
68. Гормональная регуляция обмена воды, ионов натрия и калия (антидиуретический гормон, альдостерон, ренин – ангиотензиновая система).
69. Функции минеральных веществ в организме. Регуляция минерального обмена гормонами предсердий.
70. Понятие о лекарствах как чужеродных соединениях. Всасывание лекарственных веществ. Распределение и выведение лекарственных веществ из организма.
71. Транспорт лекарственных веществ через биологические мембраны. Особенности транспорта лекарственных препаратов. Выведение лекарств (через почки, с желчью, с выдыхаемым воздухом, с секретами).
72. Всасывание лекарств из желудочно-кишечного тракта (ротовая полость, желудок, кишечник). Факторы, влияющие на желудочно-кишечное всасывание. Всасывание через кожу, легкие. Проникновение через гематоэнцефалический и плацентарный барьеры.
73. Собственно биотрансформация лекарств (фазы, локализация, механизм).
74. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств (генетические, пол, возраст, питание, состояние микрофлоры кишечника, алкоголь, курение, патологические состояния). Взаимодействия лекарственных веществ в организме.
75. Напишите схему регуляции выработки периферических гормонов через гипоталамус-гипофиз, используя ее, ответьте на следующие вопросы:
- а) что такое прямая связь? Какое значение она имеет в регуляции?
 - б) что такое обратная связь? Виды обратных связей. Какое значение в регуляции они имеют?
 - в) к чему приведет поломка отрицательной обратной связи?
 - г) назовите причины усиления выработки периферических гормонов.
76. Почему глюкокортикостероиды являются лучшими противовоспалительными средствами по сравнению с нестероидными?
77. У ребенка, недавно оперированного по поводу зоба, уровень Ca^{2+} в крови

1, 25 ммоль/л (норма 2,74 – 3,24 ммоль/л), судороги. В чем вероятная причина снижения уровня Ca^{2+} и появления судорог?

78. Почему снижение выработки соматостатина приводит к акромегалии?

79. Что такое акромегалия? Почему осложнением этой патологии является сахарный диабет?

80. Как действует цАМФ в качестве вторичного посредника?

81. Объясните, почему усиление секреции глюкагона может привести к истощению запасов инсулина?

82. Какое патологическое состояние можно предположить, если глюкоза в крови натощак составляет 5,7 ммоль/л, через 30 минут после сахарной нагрузки – 15 ммоль/л, а через 3 часа – 9 ммоль/л?

83. Дофамин ингибирует секрецию пролактина. К чему может привести недостаток дофамина?

84. Какое патологическое состояние можно предположить, если глюкоза в крови натощак составляет 9,0 ммоль/л, через 30 минут после сахарной нагрузки – 15 ммоль/л, а через 2 часа – 14 ммоль/л?

85. Два больных сахарным диабетом в бессознательном состоянии доставлены в клинику. После инъекции глюкозы один из них пришел в сознание, другой остался без сознания. Какие причины вызвали потерю сознания у этих больных? Что нужно сделать, чтобы привести в сознание второго больного?

86. Почему инсулин назначают больным сахарным диабетом в виде инъекций, а не в виде таблеток?

87. При некоторых видах злокачественных опухолей поджелудочной железы происходит избыточный синтез инсулина. У больных при этом наблюдаются следующие симптомы: дрожь, слабость и утомляемость, потливость и постоянное чувство голода. Как влияет избыточная секреция инсулина на обмен углеводов, аминокислот и липидов в печени? Объясните, почему с течением времени это состояние приводит к нарушениям мозговой деятельности.

88. У новорожденных детей концентрация кетоновых тел выше, чем у взрослых. Объясните биологическое значение этого факта.

89. У пациента опухоль поджелудочной железы. При этом повышен синтез инсулина и наблюдаются симптомы: дрожь, слабость и утомляемость, потливость, постоянное чувство голода. Как влияет избыток инсулина на обмен веществ? Почему развиваются выше названные симптомы? Почему это может привести к нарушению мозговой деятельности?

90. Больному сахарным диабетом назначены инъекции инсулина, но положительного эффекта не было, и концентрация глюкозы в крови оставалась высокой. Какой тип сахарного диабета можно предположить у больного? Ответ обоснуйте.

91. Почему гипертиреоз, как правило, не сопровождается такими заболеваниями как атеросклероз и гипертония?
92. Исходя из знаний гормональной регуляции тонуса гладких мышц сосудов, перечислите вещества-регуляторы или их синтетические аналоги, которые можно использовать: а) для лечения гипертонической болезни; б) при шоковых состояниях.
93. Почему при приступах бронхиальной астмы нельзя часто использовать препараты, стимулирующие β -адренорецепторы? Что необходимо назначить, если прием этих средств не предупреждает развития астматического статуса?
94. Одним из перспективных путей разработки лекарственных препаратов для лечения атеросклероза признается синтез аналогов тиреоидных гормонов. Почему? Что мешает использовать для этих целей тироксин или трийодтиронин?
95. При стероидной терапии часто возникает язва желудка и двенадцатиперстной кишки. Объясните причину возникновения язвы.
96. Изменится ли интенсивность синтеза АКТГ и кортикостероидов у больного, которому с лечебной целью вводят глюкокортикостероиды?
97. Одним из осложнений при стероидной терапии является сахарный диабет. Объясните, почему он возникает.
98. У больных с хронической почечной недостаточностью нередко наблюдается деминерализация костной ткани. Объясните причины ее возникновения. Что представляет собой процесс минерализации костной ткани? Какие гормоны и витамины играют важную роль в регуляции процесса минерализации костной ткани? В каких органах образуется активная форма витамина, необходимого для осуществления процесса минерализации костной ткани? К каким последствиям приводит дефицит активной формы этого витамина? Как при этом изменяется секреция гормонов, участвующих в регуляции процесса минерализации костной ткани? Как эти изменения влияют на процесс минерализации костной ткани?

Вопросы к экзамену по биологической химии

1. Первичная структура полипептидной цепи (генетическая детерминированность, уникальность, аминокислотные замены).
2. Конформация полипептидной цепи. Вторичная структура полипептидной цепи (связи, стабилизирующие вторичную структуру).
3. Третичная структура полипептидной цепи (связи, стабилизирующие третичную структуру, роль пространственной организации полипептидной цепи в образовании активных центров белка).
4. Четвертичная структура белков. Биологическое значение сочетания ковалентных связей и слабых взаимодействий в молекуле белка.

5. Химическая и функциональная классификация белков. Денатурация белков. Белки как лекарственные препараты.
6. Понятие о ферментах. Специфичность действия ферментов. Кофакторы ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от концентрации субстрата, фермента, температуры и рН. Принципы количественного определения ферментов. Единицы активности.
7. Понятие об активном центре фермента. Механизм действия ферментов. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые, конкурентные. Применение ингибиторов в качестве лекарств.
8. Регуляция действия ферментов: аллостерические механизмы, химическая (ковалентная) модификация. Белок-белковые взаимодействия. Примеры метаболических путей, регулируемых этими механизмами. Физиологическое значение регуляции действия ферментов.
9. Роль ферментов в метаболизме. Многообразие ферментов. Понятие о классификации. Наследственные первичные энзимопатии: фенилкетонурия, алкаптонурия. Другие примеры наследственных энзимопатий. Вторичные энзимопатии. Значение ферментов в медицине.
10. Понятие о катаболизме и анаболизме и их взаимосвязи. Эндергонические и экзергонические реакции в метаболизме. Способы передачи электронов. Особенности протекания окислительных реакций в организме.
11. Этапы расщепления веществ и освобождения энергии (этапы катаболизма). Характеристика каждого этапа.
12. Оксидоредуктазы. Классификация. Характеристика подклассов. НАД-зависимые дегидрогеназы. Строение окисленной и восстановленной форм. Важнейшие субстраты НАД-зависимых дегидрогеназ. ФАД-зависимые дегидрогеназы: сукцинатдегидрогеназа и ацилКоА-дегидрогеназа.
13. Окислительное декарбоксилирование пирувата и цикл Кребса: последовательность реакций, связь с дыхательной цепью, регуляция, значение.
14. Дыхательная цепь, компоненты, структурная организация. Электрохимический потенциал, его значение.
15. Окислительное фосфорилирование АДФ. Механизм. Сопряжение и разобщение окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Коэффициент Р/О. Регуляция дыхательной цепи.
16. Субстратное фосфорилирование АДФ. Отличия от окислительного фосфорилирования. Основные пути использования АТФ. Цикл АДФ-АТФ. Понятие о свободном окислении и его значение. Тканевые особенности окислительно-восстановительных процессов.
17. Функции углеводов. Потребность организма в углеводах. Переваривание углеводов. Нарушения переваривания и всасывания углеводов. Унификация моносахаридов. Роль печени в обмене углеводов.

18. Биосинтез и мобилизация гликогена: последовательность реакций, физиологическое значение. Регуляция обмена гликогена. Гликогенозы и агликогенозы.
19. Анаэробный распад глюкозы (гликолиз): последовательность реакций, физиологическое значение. Роль анаэробного распада глюкозы в мышцах. Дальнейшая судьба молочной кислоты.
20. Аэробный распад глюкозы: последовательность реакций, физиологическое значение. Роль аэробного распада глюкозы в мышцах при мышечной работе. Роль аэробного распада глюкозы в мозге.
21. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез): возможные предшественники, последовательность реакций. Глюкозо-лактатный цикл (цикл Кори) и глюкозо-аланиновый цикл: физиологическое значение. Значение и регуляция глюконеогенеза из аминокислот.
22. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Окислительный путь образования пентоз. Представление о неокислительном пути образования гексоз. Распространение, роль, регуляция.
23. Глюкоза крови: источники, регуляция гормонами. Гипо- и гипергликемия, причины. Сахарные нагрузки и сахарные кривые, значение в диагностике.
24. Функции липидов. Пищевые жиры; норма суточного потребления, переваривание, всасывание продуктов переваривания. Ресинтез жиров в клетках кишечника. Хиломикроны, строение, значение, метаболизм. Пределы изменения концентрации жиров в крови.
25. Окисление глицерина и высших жирных кислот. Последовательность реакций. Связь β -окисления с циклом Кребса и дыхательной цепью. Физиологическое значение окисления жирных кислот в зависимости от ритма питания и мышечной активности.
26. Липолиз и липогенез. Значение. Зависимость липогенеза от ритма питания и состава пищи. Регуляция липолиза и липогенеза. Транспорт и использование жирных кислот, образующихся при мобилизации жира.
27. Биосинтез жирных кислот: последовательность реакций, физиологическое значение, регуляция.
28. Пути образования и использования ацетил-КоА. Биосинтез и значение кетонных тел. Пределы изменений концентрации кетонных тел в крови в норме, при голодании и сахарном диабете.
29. Синтез холестерина, регуляция. Биологическое значение холестерина. Атеросклероз. Факторы риска для развития атеросклероза.
30. Транспортные липопротеиды крови: особенности строения, состава и функций разных липопротеидов. Роль в обмене жиров и холестерина. Пределы изменений концентрации жиров и холестерина в крови. Патология липидного обмена.

31. Функции пептидов и белков. Суточная потребность в белках. переваривание белков. Регуляция переваривания белков. Патология переваривания и всасывания белков.
32. Источники аминокислот и пути их использования. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биосинтез заменимых аминокислот с использованием глюкозы. Источники азота для аминокислот. Глюконеогенез из аминокислот: регуляция, физиологическое значение.
33. Декарбоксилирование аминокислот. Его сущность. Декарбоксилирование гистидина, серина, цистеина, орнитина, лизина и глутамата. Роль биогенных аминов в регуляции метаболизма и функций.
34. Трансаминирование аминокислот. Специфичность аминотрансфераз. Значение реакций трансаминирования. Непрямое дезаминирование аминокислот: последовательность реакций, ферменты, биологическое значение.
35. Образование и пути использования аммиака. Биосинтез мочевины: последовательность реакций, регуляция. Гипераммониемия.
36. Обмен фенилаланина и тирозина. Наследственные нарушения обмена фенилаланина и тирозина. Значение серина, глицина и метионина.
37. Синтез креатина: последовательность реакций, значение креатинфосфата. Физиологическая креатинурия. Значение креатинкиназы и креатинина в диагностике.
38. Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты, строение, значение. Отличия ДНК и РНК. Нуклеопротеиды. переваривание нуклеопротеидов.
39. Катаболизм пуриновых и пиримидиновых оснований. Гиперурикемия. Подагра.
40. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Регуляция этих процессов.
41. Репликация ДНК: механизм и биологическое значение. Повреждение ДНК, репарация повреждений и ошибок репликации ДНК.
42. Типы РНК: особенности строения, размеры и разнообразие молекул, локализация в клетке, функции. Биосинтез РНК (транскрипция). Строение рибосом и полирибосом. Синтез аминоацил-тРНК. Субстратная специфичность аминоацил-тРНК-синтетаз.
43. Биологический код. Основные компоненты белоксинтезирующей системы. Биосинтез белка. Механизм. Адапторная функция тРНК и роль мРНК в этом процессе.
44. Регуляция биосинтеза белка. Индукция и репрессия синтеза белка на примере функционирования лактозного оперона кишечной палочки. Ингибиторы матричных биосинтезов: лекарственные препараты, вирусные и бактериальные токсины.
45. Гемоглобин. Строение. Синтез и распад гемоглобина. Формы билирубина.

Пути выведения билирубина и других желчных пигментов. Желтухи.

46. Белковые фракции плазмы крови. Функции белков плазмы крови. Гипо- и гиперпротеинемия, причины этих состояний. Индивидуальные белки плазмы крови: транспортные белки, белки острой фазы.

47. Остаточный азот крови. Гиперазотемия, ее причины. Уремия.

48. Основные биохимические функции и особенности печени.

49. Взаимосвязь обмена жиров, углеводов и белков.

50. Биохимия регуляций. Основные принципы и значение. Иерархия регуляторных систем. Классификация межклеточных регуляторов. Центральная регуляция эндокринной системы: роль либеринов, статинов и тропинов.

51. Понятие о рецепторах. Механизм действия гормонов через внутриклеточные рецепторы и рецепторы плазматических мембран и вторые посредники (общая характеристика).

52. Инсулин. Строение, образование из проинсулина, метаболизм, регуляция секреции. Влияние на обмен веществ.

53. Сахарный диабет. Патогенез. Нарушения обмена веществ при сахарном диабете. Определение толерантности к глюкозе при диагностике сахарного диабета.

54. Соматотропный гормон, глюкагон и другие пептидные гормоны. Биологическое значение.

55. Гормоны коры надпочечников. Синтез, метаболизм, регуляция секреции. Глюкокортикостероиды, влияние на обмен веществ. Гипо- и гиперкортицизм.

56. Строение, синтез и метаболизм йодтиронинов. Влияние на обмен веществ. Гипо- и гипертиреозы: механизм возникновения и последствия.

57. Катехоламины. Синтез, депонирование и метаболизм катехоламинов. Механизм действия. Влияние на обмен веществ.

58. Функции воды в организме. Регуляция обмена воды антидиуретическим гормоном.

59. Функции минеральных веществ. Регуляция солевого обмена альдостероном и гормонами предсердий. Биохимические механизмы развития почечной гипертензии.

60. Регуляция обмена кальция и фосфора. Роль паратгормона и тиреокальцитонина. Витамин Д. Роль 1,25-дигидроксикальциферола в регуляции кальция и фосфатов. Рахит.

61. Гормоны, производные жирных кислот. Синтез. Функции.

62. Витамин А. Участие в обмене веществ, признаки авитаминоза.

63. Витамины Е, К и убихинон, их участие в обмене веществ.

64. Витамины В₁ и В₂, строение, участие в обмене веществ. Признаки

авитаминозов.

65. Витамины В₆ и РР, их строение, биологическая роль признаки авитаминозов.

66. Витамины С и Р, строение, роль. Цинга.

67. Биотин и пантотеновая кислота. Их роль в обмене веществ.

68. Фолиевая кислота и витамин В12, их биологическая роль.

69. Биохимия печени (роль печени в обмене углеводов, липидов).

70. Роль печени в обмене аминокислот, желчных пигментов, в обезвреживании эндогенно образующихся физиологически активных продуктов и ксенобиотиков.

71. Общая судьба лекарственных веществ в организме. Этапы метаболизма лекарств. Механизмы проникновения лекарств через клеточные мембраны.

72. Всасывание лекарств из желудочно-кишечного тракта (ротовая полость, желудок, кишечник). Факторы, влияющие на желудочно-кишечное всасывание лекарств.

73. Всасывание лекарств через кожу, легкие. Проникновение через гематоэнцефалический и плацентарный барьеры.

74. Транспорт лекарств компонентами крови. Механизмы распределения лекарств между тканями. Рецепция лекарственных веществ.

75. Собственно биотрансформация лекарственных веществ (фазы, локализация, механизм).

76. Выведение лекарственных веществ (через почки с желчью, с выдыхаемым воздухом, с секретами).

77. Факторы, влияющие на метаболизм лекарственных веществ (генетические, пол, возраст, питание, состояние микрофлоры кишечника).

78. Факторы, влияющие на метаболизм лекарственных веществ (алкоголь, курение, патологические состояния). Взаимодействие лекарственных веществ в организме.

Титульный лист контрольной работы студента заочного отделения

**ГБОУ ВПО «КрасГМУ
имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства
здравоохранения Российской Федерации
Фармацевтический факультет
Заочная форма обучения**

Кафедра биологической химии с курсами медицинской,
фармацевтической и токсикологической химии

Контрольная работа № _____

по биологической химии

Вариант № _____

Студента (ки) _____ курса _____ группы заочной формы обучения
Красноярского государственного медицинского университета

Ф.И.О. полностью в родительном падеже.
№ зачетной книжки _____

Обратный адрес: индекс, обл. (край), город (село),
улица, дом, квартира.

Дата отправки
“ _____ ” _____ 200_ г.

Типография КрасГМУ
Заказ № 5554