**Вопросы для подготовки студентов фармацевтического факультета к экзамену по биохимии на 2015/2016 уч. год**

1. Физиологическая роль и строение белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Видовая специфичность белков. Белки как лекарственные вещества.
2. Физико - химические свойства белков: ионизация белков в растворе, гидратация и растворимость.
3. Осаждение белков из раствора. Механизм обратимого осаждения белков. Факторы, вызывающие обратимое осаждение белков. Высаливание белков из растворов. Практическое использование реакции обратимого осаждения белков.
4. Денатурация белков. Факторы, вызывающие денатурацию. Механизм денатурации. Свойства денатурированного белка. Ренатурация. Практическое использование необратимого осаждения белков в медицине.
5. Общее понятие о ферментах. Проферменты, изоферменты (на примере ЛДГ), мультиферментные комплексы.
6. Строение простых и сложных ферментов. Кофакторы ферментов: химическая природа, классификация. Роль в биологическом катализе. Роль витаминов в построении кофакторов. Коферменты и простетические группы.
7. Общие свойства ферментов: специфичность, влияние рН и температуры на активность ферментов. Биологическое и медицинское значение свойств ферментов.
8. Структурно - функциональная организация ферментных белков: активный центр, его свойства. Контактный и каталический участки активного центра. Регуляторные (аллостерические) центры ферментов. Аллостерические модуляторы ферментов. Зависимость активности ферментов от конформации белков.
9. Регуляция активности ферментов (активаторы и ингибиторы ферментов, виды активирования и торможения активности ферментов). Биологическое и медицинское значение активаторов и ингибиторов ферментов.
10. Механизм действия ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата и фермента.
11. Классификация ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов.
12. Принципы качественного и количественного определения ферментов. Единицы активности ферментов. Применение ферментов в медицине. Энзимотерапия, энзимодиагностика.
13. Понятие о витаминах. История открытия и развития учения о витаминах. Витамины (водо- и жирорастворимые). Биологическая роль. Классификация и номенклатура витаминов.
14. Гипо- и авитаминозы (экзогенные и эндогенные). Гипервитаминозы. Антивитамины, применение в лечебной практике.
15. Роль витаминов в обмене веществ: связь с ферментами.
16. Витамин А – представление о химической структуре, провитамины. Участие витамина А в процессе световосприятия. Источники, потребность, признаки гипервитаминоза, гиповитаминоза. Применение в медицине.
17. Витамин Д. Химическое строение, источники, потребность, биологическая роль. Признаки гиповитаминоза (рахит). Гипервитаминоз. Применение в медицине.
18. Витамин Е – представление о химической структуре. Роль в обмене веществ. Источники, суточная потребность. Авитаминоз, гиповитаминоз. Применение в медицине.
19. Витамин К – представление о химической структуре. Участие в обменных процессах. Источники, суточная потребность. Авитаминоз, гиповитаминоз. Применение в медицине.
20. Витамин С. Строение, свойства, роль в обмене веществ. Восстанавливающий кофактор ряда монооксигеназ, участие в гидроксилировании пролина, катаболизме тирозина. Суточная потребность, источники. Гипо- и авитаминозы, гипервитаминозы. Использование в медицине.
21. Витамин В1. Строение, свойства. Участие в обмене веществ (ТДФ). Проявление гиповитаминоза. Источники, суточная потребность, лекарственные формы.
22. Витамин В2. Строение, свойства. Участие в метаболических процессах. Авитаминоз, гиповитаминоз. Источники, суточная потребность, лекарственные формы.
23. Витамин РР, строение, свойства. Кофакторная функция витамина РР, участие в обмене веществ. Проявление авитаминоза, гиповитаминоза, источники, суточная потребность, применение в медицине.
24. Витамин В6, строение, свойства. Участие в обмене веществ. Авитаминоз, гиповитаминоз, лекарственные формы.
25. Фолевая кислота и витамин В12. Участие в обмене веществ, авитаминоз, гиповитаминоз, источники, суточная потребность, применение в медицине.
26. Витамин Н, строение, кофакторная функция витамина, участие в обмене веществ, гиповитаминоз, авитаминоз. Источники, суточная потребность, лекарственные формы.
27. Витамин В3, строение, свойства, роль в обмене веществ. Проявление недостаточности пантотеновой кислоты. Источники, суточная потребность, лекарственные формы.
28. Понятие об обмене веществ и энергии, метаболизме, метаболических путях. Анаболизм и катаболизм. Роль АТФ в жизнедеятельности клеток.
29. Характеристика катаболизма: общая схема катаболизма основных пищевых веществ, стадии катаболизма. Ключевые метаболиты, конечные продукты. Понятие о специфических и общих путях метаболизма.
30. Фазы биологического окисления и их общая характеристика. Лекарственные препараты – доноры метаболической энергии (амфибион, рибоксин и др.), их применение в медицине.
31. Современные представления о механизме биологического окисления. Субстраты биологического окисления. Стадии (фазы) биологического окисления.
32. Ферменты биологического окисления. Классификация по химической природе, характеру действия:

-пиридинзависимые дегидрогеназы (ДГ), представители;

-флавинзависимые ДГ, представители;

- система цитохромов (b, с1 , с);

- аа3 – цитохромоксидаза.

1. Тканевое дыхание - терминальный этап биологического окисления. Роль О2 в процессе тканевого дыхания. Дыхательные цепи I, II (ЦТЭ) типа. Редокс-потенциалы компонентов дыхательной цепи.
2. Полное и неполное восстановление кислорода. Образование свободнорадикальных форм кислорода - супероксидных, пероксидных. Повреждающее действие этих радикалов на клетки - представление о перекисном окислении липидов (ПОЛ).
3. Механизмы защиты организма от повреждающего действия. Ферменты защиты биологических мембран - супероксиддисмутаза, каталаза, глютатион-пероксидаза. Понятие о естественных биоантиоксидантах (витаминах С, А, Е). Лекарственные препараты, снижающие ПОЛ в организме человека.
4. Окислительное фосфорилирование - главный механизм синтеза АТФ в аэробных условиях. Сопряжение процессов окисления и фосфорилирования. Коэффициент фосфорилирования Р/О. Представление о хемиосмотической (протондвижущей) теории Митчелла.
5. Зависимость интенсивности тканевого дыхания от концентрации АДФ - дыхательный контроль.
6. Вещества, влияющие на энергетический обмен в клетках: разобщители дыхания и окислительного фосфорилирования (динитрофенолы, неэстерифицированные жирные кислоты, антибиотики). Свободное, нефосфорилирующее окисление в митохондриях, его биологическое значение в процессе термогенеза.
7. Фотосинтез. Характеристика, биологическая роль процесса. Фотосинтезирующие организмы и структуры. Общая характеристика хлоропластов, их структура и роль в фотосинтезе. Квантосомы – структурно-функциональные единицы хлоропластов.
8. Характеристика фотосистем I и II, химический состав, строение, биологическая роль. Световая стадия фотосинтеза. Механизм фотосинтетического фосфорилирования. Темновая стадия фотосинтеза и его регуляция.
9. С3- и С4 –путь фотосинтеза глюкозы.
10. Физиологическая роль углеводов. Источники и суточная потребность в углеводах. Этапы обмена углеводов.
11. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Всасывание продуктов переваривания. Роль целлюлозы в питании человека.
12. Глюкоза - важнейший метаболит углеводного обмена: схема путей поступления и использования глюкозы крови. Уровень глюкозы в крови и его регуляция. Гипо- и гипергликемия. Виды и причины.
13. Синтез и распад гликогена. Особенности обмена гликогена в печени и мышцах. Наследственные нарушения обмена гликогена.
14. Гликолиз. Общая характеристика процесса. Химизм и характеристика этапов гликолиза. Судьба восстановленного кофактора НАДН∙Н+, образовавшегося на стадии окисления 3-ФГА. Ключевые ферменты гликолиза (гексокиназа, фосфофруктокиназа, пируваткиназа). Аллостерическая регуляция гликолиза.
15. Гликогенолиз. Общая характеристика, этапы, химизм, энергетический эффект. Судьба лактата в организме. Глюкозолактатный цикл (цикл Кори).
16. Глюконеогенез, понятие, основные субстраты, химизм обходных путей глюконеогенеза. Аллостерическая регуляция глюконеогенеза.
17. Аэробное окисление глюкозы. Общность путей аэробного и анаэробного окисления. Пируват – общий ключевой метаболит. Энергетический эффект аэробного окисления глюкозы. Челночные механизмы переноса водорода из цитозоля в митохондрии: малат-аспартатный и глицерофосфатный (в виде схемы).
18. Понятие о пентозофосфатном пути окисления глюкозы (общая характеристика). Окислительная стадия пентозофосфатного окисления глюкозы (до образования рибулозо-5-фосфата). Биологическое значение пентозофосфатного окисления глюкозы.
19. Общая характеристика нуклеопротеинов, биологическая роль. Переваривание нуклеопротеинов в желудочно-кишечном тракте. Всасывание продуктов их распада в кишечнике.
20. Внутриклеточный распад пуриновых нуклеотидов. Мочевая кислота – конечный продукт распада АМФ и ГМФ. Нарушения обмена нуклеотидов – подагра. Применение аллопуринола как конкурентного ингибитора ксантиноксидазы. Ксантинурия. Внутриклеточный распад пиримидиновых нуклеотидов. Конечные продукты, их утилизация.
21. Биосинтез уридиловой кислоты как общего предшественника всех пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Роль тиоредоксина в этом процессе. Регуляция синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов по типу обратной связи. Ингибиторы синтеза нуклеотидов. Нуклеотиды - лекарственные препараты.
22. Биосинтез ДНК (репликация). Общий принцип матричного синтеза, сущность полуконсервативного механизма репликации: условия, необходимые для репликации ДНК, основные этапы. Представления о молекулярном механизме биосинтеза ДНК.
23. Биосинтез РНК (транскрипция). Условия, необходимые для транскрипции. Ферменты. Понятие об опероне (транскриптоне). Понятие об экзонах и интронах. Первичный транскриптон, посттранскрипционная достройка РНК (процессинг), сплайсинг.
24. Биосинтез белков (трансляция). Активация аминокислот и образование аминоацил-т-РНК. Характеристика АРС-аз, т-РНК. Антикодоны.
25. Рибосомальный этап биосинтеза белков. Роль матричной РНК. Строение и функционирование рибосом. Посттрансляционные изменения белков: модификация аминокислот, частичный протеолиз, включение небелковых компонентов, образование олигомерных белков.
26. Регуляция биосинтеза белков на уровне транскрипции (представление об индукции и репрессии транскрипции). Ген-регулятор, белки- репрессоры (на примере лактозного и гистидинового оперона).
27. Лекарственные препараты- активаторы и ингибиторы матричных биосинтезов. Нарушения переноса генетической информации. Мутации, их виды и причины. Генотерапия – принципы и области применения. Генная инженерия: определение, методы, практические достижения.
28. Липиды, физиологическая роль, потребность в липидах. Переваривание и всасывание липидов. Условия, необходимые для переваривания и всасывания липидов в желудочно-кишечном тракте. Ресинтез ТАГ в стенке кишечника. Биологическая роль.
29. Химический состав желчи: печеночная и пузырная желчь. Желчные кислоты: первичные и вторичные. Конъюгированные желчные кислоты и их роль в переваривании и всасывании продуктов гидролитического расщепления липидов
30. Общие липиды крови. Транспорт липидов крови. Липопротеиды. Классификация, состав (Хиломикроны, ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП). Структура, биологическая роль, метаболизм.
31. Внутриклеточный катаболизм триацилглицеридов. Липолиз. Гормончувствительная (тканевая) липаза. Каскадный механизм активирования тканевой липазы. Роль гормонов – адреналина и глюкагона, цАМФ в активировании ТАГ-липазы.
32. Внутриклеточное окисление глицерола: химизм процесса, энергетический эффект. Конечные продукты внутриклеточного окисления глицерола. Общность путей окисления углеводов и липидов.
33. Внутриклеточное окисление жирных кислот. Локализация процесса в клетке: поступление жирных кислот в митохондриальный матрикс (3-х этапное предварительное ферментативное превращение жирных кислот).
34. Внутриклеточное окисление жирных кислот. Две фазы окисления. Первая фаза - β-окисление (сущность процесса, химизм реакций, характеристика ферментных систем, энергетический эффект).
35. Характеристика второй фазы: окисляемый субстрат, конечные продукты окисления. Общий энергетический эффект полного окисления (общая формула подсчета энергии). Взаимосвязь окисления жирных кислот с процессами тканевого дыхания.
36. Биосинтез жирных кислот. Химизм, роль малонил- КоА и биотина. Характеристика мультиферментного комплекса – синтазы жирных кислот. Суммарное уравнение процесса синтеза жирных кислот и регуляция этого процесса.
37. Биосинтез триацилглицеридов и глицерофосфолипидов. Фосфатидная кислота как общий предшественник в синтезе этих групп липидов.
38. Холестерол, его структура и функции. Биосинтез и распад холестерола: превращение его в желчные кислоты. Транспорт холестерола кровью. Роль ЛПОНП, ЛПНП и ЛПВП. ЛХАТ-реакция и ее роль в метаболизме холестерола.
39. Биосинтез и катаболизм кетоновых тел. Биологическая роль кетоновых тел. Кетоз. Виды и причины.
40. Нарушение переваривания и всасывания липидов. Причины и последствия (гиповитаминозы, стеаторея). Ожирение. Липотропные факторы как лекарственные средства.
41. Биохимия атеросклероза и лекарственные препараты, применяемые для его лечения.
42. Механизм возникновения желчнокаменной болезни (холестериновые камни). Применение хенодезоксихолевой кислоты для лечения желчнокаменной болезни.
43. Значение белка в питании и жизнедеятельности организма. Источники белков. Суточная норма белка у взрослых. Химическая и биологическая ценность различных белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Понятие об азотистом балансе (положительный, отрицательный азотистый баланс; азотистое равновесие).
44. Переваривание белков. Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта (общая характеристика). Протеолиз в желудке. Роль соляной кислоты в переваривании белков.
45. Химический состав панкреатического сока. Переваривание белков ферментами панкреатического сока. Химический состав кишечного сока. Переваривание белков в кишечнике (в тонкой кишке). Нейрогуморальная регуляция переваривания белков (гастрин, секретин, холецистокинин или панкреозимин). Всасывание продуктов переваривания белков.
46. Гниение аминокислот в кишечнике (тир, три, цис, цист). Продукты гниения: крезол, фенол, индол, скатол, сероводород, метилмеркаптан, аммиак. Роль печени в обезвреживании и выведении продуктов гниения аминокислот. Роль ФАФС и УДФ–глюкуроновой кислоты.
47. Основные пути поступления и использования аминокислот в организме человека (схема). Аминокислотный фонд (пул) в живой клетке. Катепсины и их биологическое значение. Общие пути катаболизма аминокислот.
48. Трансаминирование (переаминирование). Химизм, характеристика ферментных систем (трансаминаз), кофакторная роль витамина В6. Роль пирувата, оксалоацетата и α-кетоглутарата в процессе трансаминирования. Коллекторная функция α-кетоглутарата и глутамата. Биологическое значение реакций трансаминирования.
49. Дезаминирование аминокислот, его типы. Окислительное дезаминирование, его роль. Оксидазы L- и D- аминокислот, глутаматдегидрогеназа.
50. Непрямое дезаминирование аминокислот (трансдезаминирование). Роль глутамата в этом процессе. Биологическое значение процесса.
51. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биогенных аминов (гистамин, тирамин, триптамин, серотонин, γ–аминомасляная кислота). Биологическая роль и обезвреживание биогенных аминов. Ингибиторы аминооксидаз как фармакопрепараты. Антигистаминные препараты.
52. Источники и основные пути образования аммиака в организме (схема). Транспорт аммиака от тканей к печени и почкам:

а) в виде амидов (глютамина и аспарагина)

б) в виде аланина (глюкозоаланиновый цикл)

1. Токсичность аммиака и основные пути обезвреживания аммиака (схема):

а) восстановительное аминирование α–кетоглутарата;

б) процесс амидирования глутамата и аспартата (образование глютамина и аспарагина);

в) образование солей аммония (аммониогенез в почках);

г) биосинтез мочевины – орнитиновый цикл в печени. Химизм, биологическая роль.

1. Нарушения образования мочевины. Гипераммониемия.
2. Трансметилирование. Метионин и S-аденозилметионин и его биологическая роль. Синтез креатинина, адреналина, фосфатидилхолина, метилирование ДНК, а также чужеродных, в том числе и лекарственных соединений.
3. Особенности обмена фенилаланина и тирозина. Наследственные нарушения обмена фенилаланина и тирозина: фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм.
4. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Взаимосвязь обмена аминокислот с ЦТК.
5. Понятие о гормонах, химическая природа, классификация и основные свойства гормонов.
6. Механизмы действия гормонов: мембранно-внутриклеточный и цитозольный. Вторые посредники, химическая природа.
7. Гормоны поджелудочной железы: инсулин, глюкагон. Представление об их химическом строении и биосинтезе. Молекулярные механизмы действия и роль этих гормонов в регуляции обмена веществ.
8. Сахарный диабет: этиология и патогенез. Препараты инсулина, их получение.
9. Гормоны мозгового слоя надпочечников - адреналин. Строение, биосинтез, механизм действия, влияние на обмен веществ.
10. Гормоны коры надпочечников: глюко- и минералокортикоиды. Строение, влияние на обмен веществ, механизм действия.
11. Гормоны щитовидной железы (Т3, Т4), строение, биосинтез, механизм действия, влияние на обмен веществ. Нарушения обменных процессов при гипо- и гипертиреозе.
12. Гормоны половых желез: андрогены и эстрогены, их биологическая роль. Анаболические стероиды как высокоэффективные фармакопрепараты.
13. Регуляция водно-солевого обмена. Система ренин-ангеотензин-альдостерон.
14. Биологическая роль кальция и фосфора. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена (паратгормон, кальцитонин, кальцитриол). Строение, биосинтез и механизм действия кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперпаратиреоидизма.
15. Основные биохимические функции крови. Физико-химические свойства крови
16. Белки плазмы крови: общий белок, белковые фракции, белковый коэффициент. Разделение белков плазмы крови на фракции (высаливание, электрофорез). Гипо- и гиперпротеинемия, парапротеинемия, диспротеинемия. Диагностическое значение определения белкового спектра крови. Белки «острой фазы»
17. Строение и функции гемоглобина. Производные гемоглобина: оксигемоглобин, карбоксигемоглобин, метгемоглобин, карбгемоглобин, цианметгемоглобин. Физиологические и аномальные типы гемоглобина
18. Небелковые, азотсодержащие вещества крови, остаточный азот крови. Безазотистые органические вещества крови: липиды, глюкоза, лактат, пируват, кетоновые тела. Минеральные вещества крови.
19. Биосинтез гема, источники железа, регуляция процесса. Нарушения процесса биосинтеза гемоглобина. Гемоглобинопатии. Серповидно- клеточная анемия.
20. Внутриклеточный распад гемоглобина в клетках ретикулоэндотелиальной системы. Промежуточные продукты катаболизма гемоглобина. Образование, транспорт, обезвреживание и выведение билирубина. Химическая характеристика и свойства «прямого» и «непрямого» билирубина.
21. Нарушение обмена билирубина при различных формах желтух (гемолитической, печеночно-клеточной, обтурационной). Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.
22. Фармацевтическая биохимия. Определение. Связь фармацевтической биохимии с другими дисциплинами.
23. Фармакокинетика и фармакодинамика. Методы фармакокинетических исследований. Основные фармакокинетические параметры. Биохимические методы стандартизации и контроля качества лекарств.
24. Резорбция лекарств, транспорт через биомембраны. Строение, свойства и функции мембран (липиды, белки мембран). Трансмембранный перенос веществ: диффузия, активный транспорт, эндо - и экзоцитоз. Биохимические основы повышения биодоступности лекарств. Липосомы и их применение.
25. Распределение лекарств в организме. Роль белков плазмы крови в распределении лекарственных веществ. Экскреция лекарств.
26. Ферменты как аналитические реагенты. Иммобилизованные ферменты и их применение. Фармакогенетика и ее первые достижения (инсулин, интерферон и др.)
27. Общие представления о метаболизме лекарств. Характеристика I и II фаз метаболизма лекарств. Роль печени и цитохрома Р450 в метаболизме лекарственных средств.
28. Реакции I и II фазы биотрансформации и их характеристика. Индивидуальная вариабельность метаболизма лекарств и причины, вызывающие ее появление. Методы изучения биотрансформации лекарственных веществ.
29. Монооксигеназная система, механизм ее функционирования.
30. Микросомальные ферменты и их роль в метаболизме лекарств. Реакции окисления лекарственных веществ.
31. Микросомальное восстановление и гидролиз лекарств. Метаболизм лекарств немикросомальными ферментами.
32. Метаболизм лекарств. Фазы превращения лекарств.
33. Виды коньюнгации. Глюкуронидная конъюгация. Метильная конъюгация. Ацетильная и аминокислотная конъюгация. Глутатионовая конъюгация. Примеры