1. Номенклатура, классификация и биологическое значение аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот: оптическая изомерия, кислотно-основные свойства и их характеристика. Химические свойства функциональных групп аминокислот.

2. Характеристика пептидной связи. Первичная структура белков и методы её анализа (химические реакции для определения N- и С-концевых аминокислот). Ферментативное (действие трипсина, химотрипсина и пепсина) и химическое (бромциановый и бромсукцинимидный методы) расщепление полипептида.

3. Характеристика вторичной структуры белков (α-спираль, β-складчатые слои, βизгибы). Характеристика и элементы супервторичной структуры.

4. Характеристика третичной структуры белков. Строение и функции миоглобина.

5. Доменная организация белков.

6. Характеристика четвертичной структуры белков. Строение и функции гемоглобина.

7. Классификация, функции и строение простых и сложных (гликопротеины, липопротеины, нуклеопротеины, фосфопротеины, металлопротеины, хромопротеины) белков. Биологическое значение пептидов и белков.

8. Современные методы исследования белков и других макромолекул: высаливание, центрифугирование, электрофорез, хроматография, спектральные методы, масс-спектрометрия.

9. Номенклатура и классификация ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от влияния различных факторов: температуры, pH среды, концентрации фермента и субстрата.

10. Основы предстационарной кинетики. Методы определения констант скоростей ферментативного процесса.

11. Основы стационарной кинетики. Вывод уравнения Михаэлиса-Ментен. Понятия и физический смысл K_M, V_{max}. Способы линеаризации уравнения Михаэлиса-Ментен и их графическое представление. Интегральная форма уравнения Михаэлиса-Ментен.

12. Кислотно-основный и ковалентный механизмы катализа, примеры ферментативных реакций.

13. Ингибирование ферментативной активности. Виды ингибирования. Выявление типа и определение констант ингибирования с помощью графиков Михаэлиса-Ментен, Лайнуивера-Берка, Иди-Хофсти.

14. Бисубстратные ферментативные реакции. Кинетические схемы упорядоченного и неупорядоченного присоединения субстратов, механизма «пинг-понг».

15. Аллостерические ферменты. Кинетика аллостерических ферментов.

16. Иммобилизованные ферменты. Особенности кинетики иммобилизованных ферментов. Кинетический и диффузионный режимы протекания реакций.

17. Витамины: классификация, биомедицинское значение. Коферменты.

18. Тиаминпирофосфат: химическое строение и биохимическая роль.

19. ФМН и ФАД: химическое строение и биохимическая роль.

20. Кофермент А: химическое строение и биохимическая роль.

21. НАД и НАДФ: химическое строение и биохимическая роль.

22. Пиридоксальфосфат и пиридоксаминфосфат: химическое строение и биохимическая роль. Пиридоксалевый катализ и его роль в обмене аминокислот.

23. Тетрагидрофолиевая кислота: химическое строение и биохимическая роль.

24. Метилкобаламин и 5′-дезоксиаденозилкобалмин: химическое строение и биохимическая роль.

25. Биотин: химическое строение и биохимическая роль.

26. Аскорбиновая кислота: химическое строение и биохимическая роль.

27. Химическое строение и биохимическая роль витамина А.

28. Химическое строение и биохимическая роль витамина D.

29. Химическое строение и биохимическая роль витамина Е.

30. Химическое строение и биохимическая роль витамина К.

31. Химическое строение и биохимическая роль витаминоподобных веществ (липоевой кислоты, коэнзима Q).
32. Классификация углеводов. Специфика метаболизма углеводов. Переваривание в ЖКТ. Унификация моносахаридов.
33. Гликолиз. Последовательность и механизм реакций. Субстратное фосфорилирование. Гликолитическая оксидоредукция. Регуляция гликолиза.

34. Глюконеогенез и его регуляция. Цикл Кори.

35. Гликогенолиз и его регуляция.

36. Биосинтез гликогена и его регуляция.

37. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы и его биохимическое значение.

38. Челночные механизмы транспорта восстанавливающих эквивалентов от НАДН из цитоплазмы в митохондрии.

39. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Регуляция процесса.

40. Цикл трикарбоновых кислот: последовательность и механизм реакций, регуляция. Биохимическая роль цикла трикарбоновых кислот.

41. Дыхательная цепь митохондрий. Строение и механизм работы дыхательных комплексов. АТФ-синтаза. Окислительное фосфорилирование.

42. Классификация липидов. Переваривание липидов. Катаболизм и ресинтез триацилглицеридов. Липазы ЖКТ. Липопротеины крови. Строение, разнообразие и функции биологических мембран.

43. Окисление жирных кислот, механизмы окисления различных жирных кислот, регуляция и энергетическая ценность процессов. Липолиз и его регуляция.

44. Биосинтез и распад кетоновых тел. Биохимическое и медицинское значение процессов.

45. Биосинтез жирных кислот de novo. Ферментные системы элонгации и десатурации жирных кислот. Регуляция процессов.

46. Биосинтез триацилглицеридов и глицерофосфолипидов.

47. Метаболизм сфинголипидов. Биосинтез и распад сфингомиелина и гликосфинголипидов.

48. Биосинтез холестерина. Регуляция процесса.

49. Основные пути катаболизма белков и аминокислот. Реакции дезаминирования (прямого и непрямого), трансаминирования и декарбоксилирования.

50. Глюкозо-аланиновый цикл и биосинтез глутамина в утилизации и обезвреживании аммиака.

51. Цикл образования мочевины.

52. Катаболизм аминокислот до пирувата.

53. Катаболизм аминокислот до оксалоацетата.

54. Катаболизм аминокислот до сукцинил-КоА.

55. Катаболизм аминокислот до α-кетоглутарата.

56. Катаболизм аминокислот до ацетоацетил-КоА.

57. Катаболизм аминокислот до ацетил-КоА.

58. Катаболизм аминокислот до фумарата.

59. Биосинтез аминокислот у человека. Пути биосинтеза серина, глицина и цистеина.

60. Биосинтез аминокислот у человека. Пути биосинтеза глутамина, пролина и аргинина.

61. Биосинтез аминокислот у человека. Пути биосинтеза аспартата и аспарагина.

62. Биосинтез катехоламинов и меланина.

63. Биосинтез и распад креатинфосфата.

64. Биосинтез $НАД^+$.

65. Обмен фенилаланина и тирозина в норме и при патологии.

66. Обмен хромопротеинов. Биосинтез и распад гемоглобина.

67. Нуклеиновые кислоты. Классификация, строение, функции. Пространственная организация нуклеиновых кислот. Нуклеопротеины. Роль нуклеотидов в биохимии клетки.

68. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Регуляция процессов.

69. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Регуляция процессов.