1. Центральная догма молекулярной биолгии. Общая схема биосинтеза белка, роль РНК в этом процессе.

2. Общие принципы структуры РНК. "Мир РНК", гипотеза о роли РНК в происхождении жизни.

3. Расшифровка генетического кода. Основные свойства генетического кода. Особенности кодового словаря.

4. Информационная РНК, ее структура и функциональные участки.

5. Открытие тРНК. Их первичная, вторичная и третичная структура. Модифицированные нуклеотиды.

6. Аминоацилирование тРНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы, их структура и механизм действия. Специфичность аминоацилирования.

7. Рибосомы, их локализация в клетке. Прокариотический и эукариотический типы рибосом. Последовательное считывание мРНК рибосомами, полирибосомы.

8. Митохондриальные рибосомы.

9. Морфология рибосомы. Размеры, внешний вид, подразделение на две субъединицы. Детальная форма рибосомных субъединиц, объединение субъединиц в целую рибосому.

10. Рибосомные РНК, их доменная и третичная структуры. Дальние взаимодействия, обеспечивающие компактное сворачивание РНК.

11. Рибосомные белки, их разнообразие и номенклатура. Первичные и пространственные структуры. Белковые комплексы. Взаимодействие с рРНК.

12. Структурные превращения рибосомных частиц. Диссоциация рибосом на субъединицы. Разворачивание субъединиц. Разборка и обратная сборка субъединиц.

13. Стадии трансляции: инициация, элонгация и терминация. Бесклеточные системы трансляции. Химические реакции и общий энергетический баланс биосинтеза белка.

14. Функциональные центры рибосомы, элонгационный цикл, кодон-зависимое связывание аминоацил-тРНК.

15. Элонгация: первый этап – поступление аминоацил-тРНК в рибосому. Концепция антикодона, кодон-антикодоновое взаимодействие, адапторная гипотеза и ее доказательство.

16. Стереохимия кодон-антикодонового спаривания. Гипотеза нестрогого соответствия (wobble-гипотеза).

17. Участие белкового фактора элонгации в связывании аминоацил-тРНК. Белок EF-Tu (EF1) как молекулярная машина челночного типа.

18. Кодирование селеноцистеина.

19. Второй этап элонгации – транспептидация. Химия и энергетический баланс реакции. Ингибиторы. Стереохимия транспептидации, перемещение продуктов реакции.

20. Третий этап элонгации - транслокация. Экспериментальные тесты, участие фактора элонгации 2 (ЕF-G или ЕF-2), роль гидролиза ГТФ. Последовательность событий, ингибиторы.

21. Бесфакторная («неэнзиматическая») транслокация. «Катализ» конформационных переходов.

22. Крупноблочная подвижность рибосомы и концепция смыкания-размыкания. Общие принципы функционирования рибосом.

23. Ложное кодирование: основные типы, уровень ошибок в нормальных условиях, кинетические механизмы ложного кодирования и его коррекции.

24. Ошибки связывания аминоацил-тРНК: сдвиг рамки считывания. Ошибки транслокации: Сдвиг рамки считывания и «прыжки» рибосомы.

25. Принципы работы молекулярных машин. Структурные особенности молекулярных машин. Ректификация броуновского движения. Молекулярный «храповик с собачкой».

26. Рабочий цикл сканирующего 43S рибосомного комплекса как молекулярной машины конвейерного типа.

27. Транслирующая рибосома как молекулярная машина конвейерного типа.

28. Инициация трансляции. Общие принципы, значение, основные этапы инициации.

29. Инициация трансляции у прокариот. Инициирующие кодоны и сайт связывания рибосом на мРНК. Инициаторная тРНК и белковые факторы инициации. Последовательность событий.

30. Конститутивный контроль трансляции на стадии инициации.

31. Индуцированная инициация трансляции. Реинициация.

32. Трансляционная репрессия. Регуляция трансляции фаговой (MS2) РНК.

33. Регуляция синтеза рибосомных белков.

34. Регуляция трансляции аптамерными модулями мРНК («рибопереключения»).

35. Регуляция трансляции антисмысловыми и комплементарными РНК.

36. Особенности инициации трансляции у эукариот. Основные белковые факторы инициации трансляции.

37. АТФ-зависимое сканирование 5'-нетранслируемой области.

38. Особенности инициации трансляции вирусных РНК (IRESs, ITAFs, polyproteins).

39. Трансляционная репрессия эукариотических мРНК.

40. Тотальная негативная регуляция инициации трансляции эукариотических мРНК (eIF2-киназы, eIF4E-связывающий белок).

41. Регуляция трансляции у эукариот: 3'-концевые инициаторы и усилители инициации.

42. Маскирование – демаскирование мРНК.

43. Терминация трансляции. Механизм реакции терминации трансляции в рибосоме. Последовательность событий в процессе терминации трансляции.

44. Трансляционные паузы.

45. Пути растущего полипептида.

46. Трансмембранная транслокация растущего полипептида.

47. Котрансляционная и посттрансляционная трансмембранная транслокация новосинтезированного белка у грам-отрицательных бактерий