

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет)**

Институт фармации им. А.П. Нелюбина  
Кафедра биотехнологии

**Методические материалы по дисциплине:**

**Липосомные технологии**

основная профессиональная образовательная программа высшего  
профессионального образования - программа магистратуры

19.04.01 Биотехнология

## 1. Тестовые задания для прохождения промежуточной аттестации

### 1.1 Вопросы с выбором ответа

Оценочное средство	Эталон ответа
1. Что называется поверхностно-активным веществом (ПАВ)? А) Адсорбент; В) Абсорбент; С) Амфифильное вещество; D) Растворитель.	С
2. Как называется мутная коллоидная система капель микронных размеров одной несмешивающейся жидкости, диспергированной в другой? А) Эмульсия; В) Суспензия; С) Гель; D) Пена.	А
3. Липиды - это сложные эфиры, состоящие из: А) спирта и высших жирных кислот; В) глицерина и неорганических жирных кислот; С) простых эфиров; D) циклических спиртов и короткоцепочечных жирных кислот; Е) глицерин и короткоцепочечных жирных кислот	А
4. Липиды- это вещества, которые выполняют следующие функции: А) источник энергии; В) источник эндогенной воды; С) защищают жизненно важные органы от повреждения; D) ограничивают теплоотдачу; Е) участвуют в передаче наследственной информации	А,В,С, D
5. Какой типичный размер капель микроэмульсии? А) 1-5 мкм; В) 200-300 нм; С) 15-20 нм; D) 1-5 нм	С
6. Наночастица – это изолированный твёрдофазный объект, имеющий отчётливо выраженную границу с окружающей средой, размеры которого во всех трёх измерениях составляют: А) от 1 до 100 нм; В) от 100-500 нм; С) от 1-5 мкм; D) 1000 нм	А
7. Какой биологический объект имеет размер в длину свыше 100 нм? А) вирус полиомиелита; В) клетка E.coli; С) рибосома E.coli; D) глюкоза	В
8. Почему рибосому можно назвать молекулярным ассемблером? А) рибосомы строят белки из аминокислот, основываясь на инструкциях, хранящихся на нитках РНК	В

<p>В) рибосомы имеют размер нескольких десятков нанометров</p> <p>С) рибосомы могут сворачиваться в клубки, изменяя четвертичную структуру</p> <p>Д) рибосомы могут преобразовывать механическую энергию в энергию химических связей</p>	
<p>9. Какое свойство сильно отличается у нанопузырей в объеме воды и на гидрофобной поверхности в воде?</p> <p>А) величина адсорбции ПАВ на поверхности пузырей;</p> <p>В) скорость адсорбции на поверхности пузырей;</p> <p>С) аномальная устойчивость к процессам Оствальдова созревания;</p> <p>Д) составы приповерхностного слоя на границе воздух-вода</p>	А
<p>10. Триацилглицерины относятся к нейтральным жирам и состоят из:</p> <p>А) глицерина и 3 СЖК;</p> <p>В) глицерина и 2 СЖК;</p> <p>С) аминспирта и СЖК;</p> <p>Д) СЖК и фосфорной кислоты;</p> <p>Е) только из СЖК</p>	А
<p>11. К фосфолипидам относится:</p> <p>А) фосфатидилинозитол</p> <p>В) кефалин</p> <p>С) церамид</p> <p>Д) фосфатилсерин</p> <p>Е) лецитин</p>	А,В,Д,Е
<p>12. Пальмитиновая кислота:</p> <p>А) мононенасыщенная;</p> <p>В) содержит двойную связь;</p> <p>С) содержит две двойные связи;</p> <p>Д) насыщенная;</p> <p>Е) короткоцепочечная</p>	Д
<p>13. Какая из перечисленных жирных кислот синтезируется в организме:</p> <p>А) <math>C_{17}H_{29}COOH</math>;</p> <p>В) <math>C_{17}H_{31}COOH</math>;</p> <p>С) <math>C_{17}H_{35}COOH</math>;</p> <p>Д) <math>C_{15}H_{29}COOH</math>;</p> <p>Е) <math>C_{19}H_{31}COOH</math></p>	С
<p>14. Какая из нижеперечисленных жирных кислот относится к эссенциальным:</p> <p>А) линолевая;</p> <p>В) капроновая;</p> <p>С) масляная;</p> <p>Д) пальмитиновая;</p> <p>Е) стеариновая</p>	А
<p>15. ТАГ являются:</p> <p>А) веществами, выполняющими опорную функцию;</p> <p>В) источником энергии;</p> <p>С) источником NO;</p> <p>Д) веществами, увеличивающими теплоотдачу</p> <p>С) веществами, регулирующими уровень различных липидов в крови</p>	В
<p>16. Какие ферменты участвуют в липолизе ТАГ:</p> <p>А) фосфолипаза А;</p> <p>В) липазы;</p> <p>С) фосфатаза;</p>	В

D) фосфолипазы; E) фосфодиэстераза	
17. Фосфолипиды- это сложные эфиры: A) спирта: 2 молекул СЖК, $H_3PO_4$ и азотсодержащего вещества; B) спирта, 3 молекул СЖК, $H_3PO_4$ и азотсодержащего вещества; C) глицерина, 3 молекул СЖК, $H_3PO_4$ и азотсодержащего вещества; D) сфингозина, 3 молекул СЖК, $H_3PO_4$ и азотсодержащего вещества; E) спирта, 3 молекул СЖК, $H_3PO_4$ и безазотистого остатка	A
18. Значение фосфолипидов: A) участвует в транспорте гормонов; B) обладает липотропным действием; C) участвуют в транспорте железа; D) участвует в транспорте меди; E) участвуют в транспорте кислорода	B
19. Ферменты, участвующие в гидролизе ТАГ: A) липазы; B) липопроотеидлипазы; C) фосфатазы; D) фосфолипазы A1, A2, C, D; E) фосфорилазы	A
20. Незаменимые жирные кислоты: A) линолевая, стеариновая, арахидоновая кислоты; B) пальмитиновая, стеариновая, линоленовая кислоты; C) арахидоновая, бета-гидроксимасляная, мевалоновая кислоты; D) линолевая, линоленовая, арахидоновая кислоты; E) стеариновая, пальмитиновая, масляная кислоты	D
21. К полиненасыщенным жирным кислотам относятся: 1- $C_{15}H_{31}COOH$ ; 2- $C_{17}H_{31}COOH$ ; 3- $C_{17}H_{33}COOH$ ; 4- $C_{17}H_{29}COOH$ ; 5- $C_{19}H_{31}COOH$ Выбрать соответствующую комбинацию: A) 1, 2, 3; B) 2, 3, 4; C) 3, 4, 5; D) 4, 5, 1; E) 5, 4, 2	E
22. ПНЖК выполняют функции: 1. обеспечивают агрегатное состояние мембран; 2. повышают растворимость холестерина; 3. из них образуются простагландины; 4. повышают устойчивость организма к инфекции; 5. участвуют в транспорте липидов Выбрать соответствующую комбинацию: A) 1,2,3,4 B) 1,2,3,5 C) 1,2,4,5 D) 1,3,4,5 E) 2,3,4,5	A
23. В эмульгировании жиров участвуют: 1. фосфолипиды;	A

<p>2. белки; 3. желчные кислоты; 4. мыла; 5. холестерин Выбрать соответствующую комбинацию: А) 1,2,3,4; В) 1,2,3,5; С) 1,2,4,5; D) 1,3,4,5; Е) 2,3,4,5</p>	
<p>24. В эмульгировании жиров участвуют: А) фосфолипиды; В) водорастворимые витамины; С) ПВК; D) АУК; Е) холестерин</p>	А
<p>25. Источником метильных групп для превращения коламина в холин является: А) аланин; В) аргинин; С) глицин; D) метионин; Е) цистеин</p>	D
<p>26. Максимальное количество ТАГ (триацилглицериды) содержится в: А) ХМ (хиломикронах); В) ЛПНП (липопротеинах низкой плотности); С) ЛПВП (липопротеинах высокой плотности); D) мицеллах</p>	А
<p>27. Плотность ЛП находится в прямой зависимости от увеличения содержания: А) белков; В) ФЛ; С) ТАГ; D) СЖК</p>	А
<p>28. Хиломикроны – это: А) класс липопротеинов, образующихся в тонком кишечнике в процессе всасывания экзогенных липидов; В) частицы в коллоидных системах состоят из нерастворимого в данной среде ядра очень малого размера, окруженного стабилизирующей оболочкой адсорбированных ионов и молекул растворителя</p>	А
<p>29. Мицеллы – это: А) класс липопротеинов, образующихся в тонком кишечнике в процессе всасывания экзогенных липидов; В) частицы в коллоидных системах состоят из нерастворимого в данной среде ядра очень малого размера, окруженного стабилизирующей оболочкой адсорбированных ионов и молекул растворителя.</p>	В
<p>30. Липосомы – это: А) самопроизвольно образующиеся в смесях фосфолипидов с водой замкнутые пузырьки. В) молекулярные соединения, принадлежащее классу аллотропных форм углерода и представляющее собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из чётного числа трёхкоординированных атомов углерода.</p>	А

С) протяжённые цилиндрические структуры диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до нескольких сантиметров.	
31. Везикулы, стенка которых состоит из десятков или сотен бислоёв является: А) Мультиламеллярной; В) Моноламеллярной (однослойной).	<i>A</i>
32. Везикулы, стенка которых состоит из одного бислоя является: А) Мультиламеллярной; В) Моноламеллярной (однослойной).	<i>B</i>
33. Мембрану липосом обычно формируют из: А) фосфолипидов, которые входят в состав биологических мембран: фосфатидилхолина, фосфатидилэтаноламина, фосфатидилсерина; В) полисахаридов; С) нуклеиновых кислот	<i>A</i>
34. Липосомы могут быть получены: А) дегидратацией/регидратацией; В) перекристаллизацией	<i>A</i>
35. Какой способ не применяют при получении липосом? А) дегидратации/регидратации; В) перекристаллизации С) обработка ультразвуком липидной суспензии D) детергентная обработка.	<i>B</i>
36. Какой способ не используют при получении липосом? А) выпаривание с обращением фаз; В) введение эфира; С) перекристаллизация; D) лиофилизация; E) замораживания - оттаивания	<i>C</i>
37. При обработке ультразвуком липидной суспензии получают: А) однослойные липосомы; В) многослойные липосомы.	<i>A</i>
38. Укажите размер мультиламеллярных везикул: А) 100-100000 нм; В) 20-100 нм; С) 100-1000 нм; D) до 50000 нм	<i>A</i>
39. Укажите размер малых однослойных везикул: А) 100-100000 нм; В) 20-100 нм; С) 100-1000 нм; D) до 50000 нм	<i>B</i>
40. Укажите размер больших однослойных везикул: А) 100-100000 нм; В) 20-100 нм; С) 100-1000 нм; D) до 50000 нм	<i>C</i>
41. Какой способ используют при получении больших одноламеллярных везикул? А) Экструзия; В) Упаривание в обращенной фазе; С) Метод, основанный на удалении детергентов; D) Озвучивание	<i>B</i>

<p>42. Какой способ не используют при получении малых одноламеллярных везикул?</p> <p>А) Экструзия;  В) Упаривание в обращенной фазе;  С) Метод, основанный на удалении детергентов;  D) Озвучивание  E) Экструзия через ядерные фильтры</p>	B
<p>43. ЖИРОВЫЕ МИКРОЭМУЛЬСИИ ТИПА «МАСЛО В ВОДЕ» ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ:</p> <p>А) липидные наноразмерные сферы, окруженные слоем ПАВ, например, фосфатидилхолина  В) дисперсии белков в маслах  С) коллоидные частицы твердых липидов</p>	A
<p>44. МАСЛЯНЫЕ СУСПЕНЗИИ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ:</p> <p>А) липидные наноразмерные сферы, окруженные слоем ПАВ, например, фосфатидилхолина  В) дисперсии белков в маслах  С) коллоидные частицы твердых липидов</p>	B
<p>45. ТВЕРДЫЕ ЛИПИДНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ:</p> <p>А) липидные наноразмерные сферы, окруженные слоем ПАВ, например, фосфатидилхолина  В) дисперсии белков в маслах  С) коллоидные частицы твердых липидов</p>	C
<p>46. ЛИПИДНЫЕ ЛЕНТЫ, ИЛИ ЛИПИДНЫЕ ЛИСТЫ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ:</p> <p>А) липидные наноразмерные сферы, окруженные слоем ПАВ, например, фосфатидилхолина  В) дисперсии белков в маслах  С) коллоидные частицы твердых липидов  D) наноструктуры толщиной ~2,5 нм и длиной ~250 нм, включающие фосфолипиды и антибиотик</p>	D
<p>47. ФОСФОЛИПИДНЫЕ МИЦЕЛЛЫ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ:</p> <p>А) замкнутые монослойные фосфолипидные сферические наноструктуры  В) дисперсии белков в маслах  С) коллоидные частицы твердых липидов  D) наноструктуры толщиной ~2,5 нм и длиной ~250 нм, включающие фосфолипиды и антибиотик</p>	A
<p>48. КОХЛИТЫ - ЭТО:</p> <p>А) комплексы, состоящие из липидов и как минимум одного белка вирусной оболочки, которые получают in vitro  В) вирусоподобные частицы, не содержащие генетического материала вируса, но сохраняющие способность натурального вируса сливаться с мембраной клетки  С) цилиндрические наноструктуры, образуемые спирально закрученными фосфолипидными бислойными лентами  D) замкнутые монослойные фосфолипидные сферические наноструктуры</p>	B
<p>49. ЛИПОСОМЫ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ:</p> <p>А) коллоидные частицы твердых липидов  В) заполненные водной средой замкнутые наносферы, оболочка которых состоит из фосфолипидов, организованных в виде двуслойной мембраны  С) цилиндрические наноструктуры, образуемые спирально</p>	B

<p>закрученными фосфолипидными бислойными лентами</p> <p>D) замкнутые монослойные фосфолипидные сферические наноструктуры</p>	
<p>50. ЛИПИДНЫЕ МИКРОПУЗЫРЬКИ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ:</p> <p>A) коллоидные частицы твердых липидов</p> <p>B) заполненные водной средой замкнутые наносферы, оболочка которых состоит из фосфолипидов, организованных в виде двуслойной мембраны</p> <p>C) цилиндрические наноструктуры, образуемые спирально закрученными фосфолипидными бислойными лентами</p> <p>D) наполненные газом микросферы с фосфолипидной оболочкой</p>	D
<p>51. ПОВЕРХНОСТЬ НЕ РАСПОЗНАВАЕМЫХ МАКРОФАГАМИ «СТЕЛС-ЛИПОСОМ» МОДИФИЦИРОВАНА:</p> <p>A) антителами</p> <p>B) факторами роста</p> <p>C) полипептидами</p> <p>D) ферментами</p> <p>E) полиэтиленгликолем</p>	E
<p>52. «СТЕЛС-ЛИПОСОМЫ» НЕ РАСПОЗНАЮТСЯ МАКРОФАГАМИ БЛАГОДАРЯ:</p> <p>A) уникальному фосфолипидному составу</p> <p>B) препаратам, которые несут липосомы</p> <p>C) размеру липосом</p> <p>D) модификации поверхности полиэтиленгликолем</p> <p>E) модификации поверхности фрагментами антител</p>	D
<p>53. ХИМИЧЕСКОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ ПЭГ К ЛИПОСОМНЫМ НАНОЧАСТИЦАМ ПРИВОДИТ:</p> <p>A) увеличению биодоступности</p> <p>B) повышению времени циркуляции в кровотоке</p> <p>C) защите от протеолитического расщепления</p> <p>D) защите от поглощения макрофагами</p> <p>E) нет правильного ответа</p>	A,B,C,D
<p>54. КАКИМИ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СВОЙСТВ ДОЛЖНЫ ОБЛАДАТЬ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ ЛИПОСОМНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ:</p> <p>A) высокая гидрофильность и способность образовывать устойчивые водные дисперсии</p> <p>B) низкая общая токсичность</p> <p>C) низкая иммунотоксичность</p> <p>D) высокая избирательность действия</p> <p>E) низкая растворимость</p>	A,B,C,D
<p>55. УКАЖИТЕ, КАКИМИ ПРЕИМУЩЕСТВАМИ ОБЛАДАЮТ НАХОДЯЩИЕСЯ В СОСТАВЕ ЛИПОСОМ ХИМИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ АГЕНТЫ (В СРАВНЕНИИ СО СВОБОДНЫМИ АГЕНТАМИ):</p> <p>A) высокой избирательностью действия</p> <p>B) низкой стабильностью</p> <p>C) высокой биодоступностью</p> <p>D) адресностью доставки активного вещества в клетки-мишени</p> <p>E) низкой избирательностью действия</p>	A,C,D



<p>56. НАЦЕЛЕННЫЕ ЛИПОСОМЫ НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ:</p> <p>A) обладают высокой избирательностью действия  B) действуют на все клетки организма  C) проявляют высокую токсичность в организме  D) вызывают множественные побочные эффекты  E) действуют на конкретные клетки-мишени</p>	A,E
<p>57. В КАЧЕСТВЕ ВЕКТОРНОГО КОМПОНЕНТА НАЦЕЛЕННЫХ ЛИПОСОМ ИСПОЛЬЗУЮТ:</p> <p>A) антитела и их пептидные фрагменты  B) фуллерены  C) углеродные нанотрубки  D) антигенсвязывающие фрагменты антител  E) факторы роста</p>	A,D,E
<p>58. К ЛИПИДНЫМ НАНОЧАСТИЦАМ ОТНОСЯТСЯ:</p> <p>A) липосомы  B) дендримеры  C) аптамеры  D) наноклетки</p>	A
<p>59. К ЛИПИДНЫМ НАНОЧАСТИЦАМ ОТНОСЯТСЯ:</p> <p>A) липосомы  B) фосфолипидные мицеллы  C) фуллерены  D) наноракловины</p>	A,B
<p>60. К ЛИПИДНЫМ НАНОСТРУКТУРАМ ОТНОСЯТСЯ:</p> <p>A) твердые липидные частицы  B) фосфолипидные мицеллы  C) фосфолипидные кохлиты  D) обращенные фосфолипидные мицеллы  E) магнитные наночастицы</p>	A,B,C,D
<p>61. СФЕРИЧЕСКИЕ ЧАСТИЦЫ ОТНОСЯТСЯ К НАНООБЪЕКТАМ, ЕСЛИ ИХ РАЗМЕРЫ В КАЖДОМ ИЗ ТРЕХ ИЗМЕРЕНИЙ НЕ ПРЕВЫШАЮТ:</p> <p>A) 10 нм  B) 50 нм  C) 100 нм  D) 500 нм  E) 1000 нм</p>	A,B,C
<p>62. СПЕЦИФИЧНЫМ ПУТЕМ ПРОНИКНОВЕНИЯ ПРЕПАРАТА НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ В КЛЕТКУ ЯВЛЯЕТСЯ:</p> <p>A) эндоцитоз  B) рецепторопосредованный эндоцитоз  C) пиноцитоз  D) фагоцитоз  E) диффузия</p>	B
<p>63. ВЕКТОРНЫЙ КОМПОНЕНТ ПРЕПАРАТА НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С:</p> <p>A) фосфолипидами клеточной мембраны  B) ядром клетки  C) различными гликопротеинами  D) липопротеинами  E) специфическим рецептором клеточной поверхности</p>	E
<p>64. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАНОПРЕПАРАТОВ НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ ЗАВИСИТ:</p>	B,C,D

<p>A) от скорости поступления препарата в клетку путем диффузии</p> <p>B) числа рецепторов на клеточной поверхности</p> <p>C) скорости рецепторопосредованного эндоцитоза</p> <p>D) скорости рециклирования рецептора</p>	
<p>65. ДЛЯ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ ТЕРАПИИ НАНОЧАСТИЦЫ ДОЛЖНЫ ОТВЕЧАТЬ СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ:</p> <p>A) обладать способностью образовывать устойчивые водные дисперсии</p> <p>B) обладать свойствами преимущественного накопления в ткани-мишени</p> <p>C) характеризоваться низкой скоростью агрегации частиц</p> <p>D) обладать длительным периодом циркуляции в кровотоке</p> <p>E) обладать низкой избирательностью действия</p>	A,B,C,D
<p>66. НЕСПЕЦИФИЧНЫМИ ПУТЯМИ ПРОНИКНОВЕНИЯ ПРЕПАРАТА НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ В КЛЕТКУ ЯВЛЯЕТСЯ:</p> <p>A) эндоцитоз</p> <p>B) рецепторопосредованный эндоцитоз</p> <p>C) пиноцитоз</p> <p>D) фагоцитоз</p> <p>E) экзоцитоз</p>	A,C,D
<p>67. ДЕНДРИМЕРЫ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ:</p> <p>A) замкнутые монослойные фосфолипидные сферические наноструктуры</p> <p>B) дисперсии белков в маслах</p> <p>C) коллоидные частицы твердых липидов</p> <p>D) синтетические полимерные молекулы, состоящие из мономерных звеньев, выходящих из центрального кора и формирующих разветвленную сеть</p>	D
<p>68. ХИМИЧЕСКОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ ПЭГ К ЛИПОСОМНЫМ НАНОЧАСТИЦАМ ПРИВОДИТ:</p> <p>A) увеличению биодоступности</p> <p>B) защите от поглощения макрофагами</p> <p>C) верно все</p> <p>D) повышению времени циркуляции в кровотоке</p> <p>E) защите от протеолитического расщепления</p>	C
<p>69. К ТРЕХМЕРНЫМ НАНООБЪЕКТАМ ОТНОСЯТСЯ ОБЪЕКТЫ, РАЗМЕРЫ КОТОРЫХ В КАЖДОМ ИЗ ТРЕХ ИЗМЕРЕНИЙ НЕ ПРЕВЫШАЮТ:</p> <p>A) 100 нм</p> <p>B) 500 нм</p> <p>C) 1000 нм</p> <p>D) 1500 нм</p> <p>E) 2000 нм</p>	A
<p>70. К ДВУМЕРНЫМ НАНООБЪЕКТАМ ОТНОСЯТСЯ ОБЪЕКТЫ, РАЗМЕРЫ КОТОРЫХ В ДВУХ ИЗМЕРЕНИЯХ НЕ ПРЕВЫШАЮТ:</p> <p>A) 100 нм</p> <p>B) 500 нм</p> <p>C) 1000 нм</p> <p>D) 1500 нм</p> <p>E) 2000 нм</p>	A
<p>71. К ОДНОМЕРНЫМ НАНООБЪЕКТАМ ОТНОСЯТСЯ ОБЪЕКТЫ,</p>	A

<p>РАЗМЕРЫ КОТОРЫХ В ОДНОМ ИЗМЕРЕНИИ НЕ ПРЕВЫШАЮТ:</p> <p>A) 100 нм  B) 500 нм  C) 1000 нм  D) 1500 нм  E) 2000 нм</p>	
<p>72. К НАНООБЪЕКТАМ ОТНОСЯТСЯ ЧАСТИЦЫ С РАЗМЕРАМИ:</p> <p>A) 1 нм  B) 10 нм  C) 50 нм  D) 100 нм  E) 500 нм  F) 1000 нм</p>	A,B,C,D
<p>73. ТРУБКИ И ВОЛОКНА ОТНОСЯТСЯ К НАНООБЪЕКТАМ, ЕСЛИ ИХ РАЗМЕРЫ В ДВУХ ИЗМЕРЕНИЯХ НЕ ПРЕВЫШАЮТ:</p> <p>A) 700 нм  B) 50 нм  C) 100 нм  D) 500 нм  E) 1000 нм</p>	B,C
<p>74. ПЛЕНКИ ОТНОСЯТСЯ К НАНООБЪЕКТАМ, ЕСЛИ ИХ РАЗМЕРЫ В ОДНОМ ИЗМЕРЕНИИ НЕ ПРЕВЫШАЮТ:</p> <p>A) 10 нм  B) 400 нм  C) 100 нм  D) 500 нм  E) 1000 нм</p>	A,C
<p>75. К ЛИПИДНЫМ НАНОЧАСТИЦАМ НЕ ОТНОСЯТСЯ:</p> <p>A) липосомы  B) дендримеры  C) аптамеры  D) наноклетки</p>	B,C,D

## 1.2. Вопросы с открытым ответом

	Вопрос	Эталон ответа
1.	Как называется мутная коллоидная система капель микронных размеров одной несмешивающейся жидкости, диспергированной в другой?	Эмульсия
2.	Сложные эфиры, состоящие из спирта и высших жирных кислот, называются ....	Липиды
3.	Наночастица – это изолированный твёрдофазный объект, имеющий отчётливо выраженную границу с окружающей средой, размеры которого во всех трёх измерениях составляют ....	от 1 до 100 нм
4.	Триацилглицерины относятся к нейтральным жирам и состоят из ....	глицерина и 3 СЖК
5.	Фосфатидилинозитол, кефалин, фосфатилсерин и лецитин относятся к .....	фосфолипидам
6.	Пальмитиновая кислота насыщенная или ненасыщенная?	насыщенная
7.	ТАГ являются источниками .....	энергии
8.	Какие ферменты участвуют в липолизе ТАГ	липазы
9.	Стеариновая, пальмитиновая и масляная кислоты относятся к .....	незаменимым жирным кислотам
10.	В эмульгировании жиров участвуют (напишите без пробелов комбинацию соответствующих цифр) 1. фосфолипиды; 2. белки; 3. желчные кислоты; 4. мыла; 5. холестерин	1234
11.	Какой объект описывается следующим утверждением: частицы в коллоидных системах состоят из нерастворимого в данной среде ядра очень малого размера, окруженного стабилизирующей оболочкой адсорбированных ионов и молекул растворителя?	Мицеллы
12.	Самопроизвольно образующиеся в смесях фосфолипидов с водой замкнутые пузырьки называются .....	Липосомы
13.	Везикулы, стенка которых состоит из десятков или сотен бислоев, называются .....	Мультиламеллярными
14.	Везикулы, стенка которых состоит из одного бислоя, называются .....	Моноламеллярными
15.	Мембрану липосом обычно формируют из .....	фосфолипидов
16.	Какие из способов применяют при получении липосом? (напишите комбинацию цифр без пробелов) 1. дегидратации/регидратации 2. перекристаллизации 3. обработка ультразвуком липидной суспензии 4. детергентная обработка	134
17.	Какие из способов применяют при получении липосом? (напишите комбинацию цифр без	1245

	пробелов) 1. выпаривание с обращением фаз 2. введение эфира 3. перекристаллизацию 4. лиофилизацию 5. замораживание - оттаивание	
18.	Какие способы используют при получении малых одноламеллярных везикул? (напишите комбинацию цифр без пробелов) 1. Экструзию 2. Упаривание в обращенной фазе 3. Метод, основанный на удалении детергентов 4. Озвучивание 5. Экструзию через ядерные фильтры	1345
19.	Твердые липидные наночастицы представляют собой .....	коллоидные частицы твердых липидов
20.	Наноструктуры толщиной ~2,5 нм и длиной ~250 нм, включающие фосфолипиды и антибиотик, называют .....	липидные ленты
21.	Замкнутые монослойные фосфолипидные сферические наноструктуры называются ....	фосфолипидные мицеллы
22.	Цилиндрические наноструктуры, образуемые спирально закрученными фосфолипидными бислойными лентами, называются .....	кохлиты
23.	Носители лекарственных веществ, представляющие собой заполненные водной средой замкнутые наносферы, оболочка которых состоит из фосфолипидов, организованных в виде двуслойной мембраны, называются .....	липосомы
24.	Наполненные газом микросферы с фосфолипидной оболочкой называются .....	липидные микропузырьки
25.	Чем модифицирована поверхность не распознаваемых макрофагами «стелс-липосом»?	Полиэтиленгликолем
26.	Благодаря модификации поверхности полиэтиленгликолем «стелс-липосомы» не распознаются .....	макрофагами
27.	Какими из перечисленных свойств должны обладать терапевтические липосомные наночастицы? (напишите комбинацию букв без пробелов) а. высокая гидрофильность и способность образовывать устойчивые водные дисперсии б. низкая общая токсичность в. низкая иммуногенность г. высокая избирательность действия д. низкая растворимость	абвг
28.	Укажите, какими преимуществами обладают находящиеся в составе липосом химиотерапевтические агенты в сравнении со свободными агентами (напишите комбинацию букв без пробелов) а. высокой избирательностью действия б. низкой стабильностью	авг

	<p>в. высокой биодоступностью</p> <p>г. адресностью доставки активного вещества в клетки-мишени</p> <p>д. низкой избирательностью действия</p>	
29.	<p>Нацеленные липосомы направленного действия .....</p> <p>(выберите верные утверждения и напишите комбинацию букв без пробелов)</p> <p>а. обладают высокой избирательностью действия</p> <p>б. действуют на все клетки организма</p> <p>в. проявляют высокую токсичность в организме</p> <p>г. вызывают множественные побочные эффекты</p> <p>д. действуют на конкретные клетки-мишени</p>	ад
30.	<p>В качестве векторного компонента нацеленных липосом используют .... (выберите верные утверждения и напишите комбинацию букв без пробелов)</p> <p>А. Антитела и их пептидные фрагменты</p> <p>Б. Фуллерены</p> <p>В. Углеродные нанотрубки</p> <p>Г. Антигенсвязывающие фрагменты антител</p> <p>Д. Факторы роста</p>	агд

## **2. Вопросы для прохождения промежуточной аттестации**

**Вопрос 1.** Активное нацеливание липосом. Механизм рецепторопосредованного эндоцитоза.

**Ответ.** Объясняет необходимость активного нацеливания липосом. Описывает механизм рецепторопосредованного эндоцитоза.

**Вопрос 2.** Болалипиды как структурные компоненты плазматических мембран. Перспективы применения болалипидов в качестве компонентов липосом.

**Ответ.** Дает определение болалипидам, описывает их роль как структурных компонентов плазматических мембран. Объясняет перспективы применения болалипидов в качестве компонентов липосом.

**Вопрос 3.** Гидрофильные и гидрофобные биологически активные вещества как компоненты липосомных препаратов.

**Ответ.** Описывает особенности распределения гидрофильных и гидрофобных БАВ в структуре липосомы.

**Вопрос 4.** Жирнокислотный состав фосфолипидов.

**Ответ.** Рисует структуру фосфолипида. Перечисляет жирные кислоты, входящие в состав фосфолипидов.

**Вопрос 5.** Значение размера липосом при их использовании в качестве носителей фармацевтических препаратов.

**Ответ.** Объясняет значение размера липосом при их использовании в качестве носителей фармацевтических препаратов.

**Вопрос 6.** Инъекция как метод получения одноламеллярных липосом.

**Ответ.** Дает характеристику метода инъекции.

**Вопрос 7.** Классификация и функции липидов. Экстракция липидов.

**Ответ.** Приводит классификацию, описывает функции липидов. Приводит примеры экстрагентов.

**Вопрос 8.** Классификация липосом, основанная на их ламеллярности.

**Ответ.** Объясняет понятие ламеллярности, приводит классификацию.

**Вопрос 9.** Классификация наноразмерных объектов по мерности.

**Ответ.** Приводит классификацию, приводит примеры.

**Вопрос 10.** Метод получения липосом, основанный на удалении детергентов.

**Ответ.** Описывает принцип метода.

**Вопрос 11.** Озвучивание как метод получения одноламеллярных липосом.

**Ответ.** Описывает принцип метода.

**Вопрос 12.** Повреждающее действие наночастиц на организм человека и подходы к его преодолению.

**Ответ.** Описывает повреждающее действие наночастиц на организм человека и подходы к созданию безопасных НЧ.

**Вопрос 13.** Получение мультламеллярных липосом.

**Ответ.** Объясняет понятие мультиламеллярных липосом. Перечисляет и кратко описывает методы.

**Вопрос 14.** Понятие о нанотехнологии и пределе нанобласти.

**Ответ.** Дает определение нанотехнологии и характеризует границы нанобласти.

**Вопрос 15.** Понятие об аптамерах, путях их получения и возможностях применения в качестве векторных компонентов липосом.

**Ответ.** Дает определение «аптамер», описывает способы их получения и возможности применения в качестве векторных компонентов.

**Вопрос 16.** Преимущества применения липосомных частиц в качестве носителей терапевтических препаратов.

**Ответ.** Перечисляет и обосновывает преимущества.

**Вопрос 17.** Свойства полиэтиленгликоля. Получение и свойства пэгилированных липосом.

**Ответ.** Перечисляет свойства полиэтиленгликоля. Описывает структуру пэгилированных липосом, способ получения, свойства.

**Вопрос 18.** Стероиды. Холестерол как структурный компонент биомембран и липосом.

**Ответ.** Дает определение; описывает роль холестерина как структурного компонента биомембран и липосом.

**Вопрос 19.** Строение и свойства фосфолипидов на примере фосфатидилхолина.

**Ответ.** Рисует строение, перечисляет свойства фосфолипидов на примере фосфатидилхолина.

**Вопрос 20.** Сходство и различие клеточных мембран и липосом. Основные характеристики фосфолипидного бислоя.

**Ответ.** Перечисляет сходства и различия клеточных мембран и липосом. Приводит основные характеристики фосфолипидного бислоя.

**Вопрос 21.** Типы липосом и их калибровка по размерам.

**Ответ.** Перечисляет разные типы липосом, приводит классификацию по размерам.

**Вопрос 22.** Транспорт липосомами биологически активных веществ.

**Ответ.** Характеризует липосомы как переносчики биологически активных веществ. Обосновывает необходимость заключения БАВ в липосомы.

**Вопрос 23.** Экструзия через ядерные фильтры как метод получения одноламеллярных липосом.

**Ответ.** Описывает принцип метода.

**Вопрос 24.** Свойства наночастиц, создающие потенциальную угрозу организму

**Ответ.** Перечисляет свойства наночастиц, создающие потенциальную угрозу организму, приводит примеры.

**Вопрос 25.** Антигены поверхности опухолевых клеток. Подходы к созданию нацеленных липосом.

**Ответ.** Приводит примеры поверхностных антигенов опухолевых клеток. Проводит сравнение опухолевых и нормальных клеток по количеству антигенов. Обосновывает, как



это различие можно применить при создании противоопухолевых липосом направленного действия.

**Вопрос 26.** БАВ, используемые при создании нацеленных липосом.

**Ответ.** Объясняет, зачем нужно инкапсулировать БАВ. Перечисляет классы БАВ, используемые при создании нацеленных липосом, приводит примеры.

**Вопрос 27.** Преимущества использования «стелс-липосом»

**Ответ.** Дает определение стелс-липосом, обосновывает преимущества их применения.

**Вопрос 28.** Типы векторных молекул, применяемых для адресной доставки липосом к клеткам-мишеням.

**Ответ.** Объясняет, что такое векторная молекула, приводит примеры молекул, используемых при создании нацеленных липосом.

**Вопрос 29** Понятие об экзо-, эндо- и рецепторопосредованном эндоцитозе. Роль фосфолипидов в этих процессах.

**Ответ.** Перечисляет виды эндоцитоза. Описывает процесс рецепторопосредованного эндоцитоза, объясняет роль фосфолипидов.

**Вопрос 30.** Преимущества применения химиотерапевтических агентов в составе нацеленных липосом.

**Ответ.** Дает определение нацеленных липосом. Описывает преимущества применения химиотерапевтических агентов в их составе.

**Вопрос 31.** Сферы применения наночастиц для терапии.

**Ответ.** Перечисляет, как наночастицы можно использовать для терапии. Типы используемых липосомных частиц.

**Вопрос 32.** Наноразмерные объекты – определение, примеры. Типы наночастиц.

**Ответ.** Дает определение, приводит примеры наноразмерных объектов и разных типов наночастиц.

**Вопрос 33.** Особенности опухолевых клеток по сравнению с нормальными клетками организма. Подходы к созданию нацеленных липосом.

**Ответ.** Описывает особенности опухолевых клеток по сравнению с нормальными клетками. Объясняет, как эти особенности можно использовать при создании нацеленных липосом.

**Вопрос 34.** Понятие о тераностике.

**Ответ.** Дает определение тераностики, для чего применяется. Перечисляет компоненты наночастицы, предназначенной для тераностики.

**Вопрос 35.** Преимущества применения липосомных частиц в качестве носителей терапевтических препаратов.

**Ответ.** Объясняет, что такое липосомы. Перечисляет преимущества применения липосомных частиц в качестве носителей ЛС. Приводит примеры.

**Вопрос 36.** Применение в медицине нацеленных липосом.

**Ответ.** Дает определение липосом, описывает особенности строения нацеленных липосом, приводит примеры использования в медицине.

**Вопрос 37.** Стелс-липосомы. Модификация поверхности. Преимущества.

**Ответ.** Объясняет, что такое стелс-липосомы. Описывает их строение. Перечисляет преимущества по сравнению с немодифицированными липосомами.

**Вопрос 38.** Строение мицелл и липосом.

**Ответ.** Дает определение и описывает строение мицелл и липосом.

**Вопрос 39.** Особенности опухолевых клеток по сравнению с нормальными клетками организма. Подходы к созданию противоопухолевых препаратов направленного действия.

**Ответ.** Проводит сравнение опухолевых и нормальных клеток. Обосновывает, как различие можно применить при создании нацеленных липосом.

**Вопрос 40.** Применение в медицине пэгилированных липосом.

**Ответ.** Дает определение липосом, описывает особенности строения пэгилированных липосом, приводит примеры использования в медицине.

**Вопрос 41.** Преимущества применения биосовместимых материалов для конструирования наночастиц.

**Ответ.** Описывает действие наночастиц на организм человека и преимущества применения биосовместимых материалов.

**Вопрос 42.** Кохлиты как тип липидных наноструктур.

**Ответ.** Дает определение, описывает и рисует примерную структуру.

**Вопрос 43.** Липидные ленты как тип липидных наноструктур.

**Ответ.** Дает определение, описывает и рисует примерную структуру.

**Вопрос 44.** Твердые липидные наночастицы как тип липидных наноструктур.

**Ответ.** Дает определение, описывает и рисует примерную структуру, применение.

**Вопрос 45.** Липидные микропузырьки как тип липидных наноструктур.

**Ответ.** Дает определение, описывает и рисует примерную структуру.

**Вопрос 46.** Компоненты наночастиц, предназначенных для тераностики. Липосомы для тераностики.

**Ответ.** Дает определение тераностики, для чего применяется. Перечисляет компоненты наночастицы, предназначенной для тераностики.

**Вопрос 47.** Сферы применения наночастиц для диагностики.

**Ответ.** Перечисляет, как наночастицы можно использовать для диагностики. Типы используемых липосомных частиц.

**Вопрос 48.** Рецепторопосредованный эндоцитоз. Роль этого процесса при создании концепции препаратов направленного действия.

**Ответ.** Перечисляет виды эндоцитоза. Описывает процесс рецепторопосредованного эндоцитоза и как можно использовать при создании нацеленных препаратов.

**Вопрос 49.** Распределение моноламеллярных и мультламеллярных липосом по размерам.

**Ответ.** Дает определение, рисует структуру моноламеллярных и мультламеллярных липосом, указывает диапазоны размеров.

**Вопрос 50** Мицеллы для медицины.

**Ответ.** Дает определение мицеллы, рисует структуру, указывает диапазоны размеров, описывает применение в медицине.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00D9618CDA5DBFCD6062289DA9541BF88C  
Владелец: Глыбочко Петр Витальевич  
Действителен: с 13.09.2022 до 07.12.2023