**ОСНОВИ ГЕННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

**ВАРІАНТ 1**

**Тест 1**

**Тестові завдання закритого типу з вибором однієї правильної відповіді**

**(завдання 1-30)**

1. **Який зв’язок з’єднує нуклеотиди в одному ланцюзі ДНК?**

А) фосфодиефірний зв’язок, Б) ковалентний зв’язок,

В) іонний зв’язок, Г) водневий зв’язок.

1. **Що виконує роль матриці при реплікації ДНК в еукаріотичній клітині?**

А) ДНК, Б) білок, В) т-РНК, Г) р-РНК.

**3. По відношенню до чого може варіювати нуклеотидний склад ДНК різних видів організмів?**

А) суми комплементарних азотистих основ; Б) кількості пуринів;

В) кількості пиримідинів; Г) суми інтронів та екзонів.

**4. Для ДНК яких організмів нехарактерна наявність інтронів та екзонів?**

А) дріжджів; Б) рослин; В) тварин; Г) бактерій.

**5. Який етап експресії генів еукаріотів відсутній у бактерій?**

А) процесинг; Б) реплікація ДНК; В) транскрипція; Г) трансляція.

**6. Який ген використовують в якості маркера для добору рекомбінантних бактеріальних клітин?**

А) тимидинкинази;

Б) лактози;

В) сахарози;

Г) стійкості до антибіотика.

**7. Завдяки якому процесу ДНК-копія геному вірусу здатна вбудовуватися в хромосому хазаїна?**

А) зворотньої транскрипції; Б) лізогенії; В) реплікації ДНК;Г) трансформації.

**8. Що таке секвенування геному?**

А) вирізання нуклеотидних послідовностей, закодованих в інтронах, та з’єднання нуклеотидних послідовностей, кодованих в екзонах;

Б) утворення додаткових копій хромосомних послідовностей;

В) процес взаємодії комплементарних ланцюгів РНК та ДНК;

Г) метод аналіза геному еукаріотів.

**9. На яку величину збільшується кількість ДНК від циклу до циклу під час полімеразної ланцюгової реакції?**

А) на декілька фрагментів;

Б) у два рази;

В) у десятки разів;

Г) на декілька триплетів.

**10. Що таке рестрикційні карти?**

А) визначення нуклеотидної послідовності ДНК або РНК;

Б) схема молекули ДНК з нанесеними сайтами розрізання;

В) встановлення розташування гена на хромосомі;

Г) копіювання ділянок хромосомної ДНК з певними генами.

**11. Що таке Tag-полімераза ?**

А) термостабільний фермент, гідролізує ДНК в напрямку 5’→3’;

Б) термостабільний фермент, подовжує ДНК в напрямку 3’→5’;

В) термостабільний фермент, подовжує ДНК в напрямку 5’→3’;

Г) термостабільний фермент, гідролізує ДНК в напрямку 3’→5’.

**12. Що таке бібліотека кДНК?**

А) колекція рекомбинантних молекул векторних плазмід, які містять синтезовані in vitro комплементарні клони-копії кДНК усіх мРНК певного типу клітин (тканин);

Б) колекція рекомбинантних молекул векторних плазмід, які містять синтезовані in vitro комплементарні ДНК усіх типів клітин (тканин);

В) певний набір кДНК організму;

Г) колекція нуклеотидних послідовностей ДНК або РНК.

**13. Що з наведеного є компонентами для проведення ампліфікації?**

А) РНК-матриця, РНК-полімераза, буферний розчин, праймери, дезоксинуклеотидтрифосфати;

Б) ДНК-матриця, ДНК-полімераза, буферний розчин, інтерферон,

дезоксинуклеотидтрифосфати;

В) ДНК-матриця, ДНК-полімераза, буферний розчин, праймери, інсулін;

Г) ДНК-матриця, ДНК-полімераза, буферний розчин, праймери, дезоксинуклеотидтрифосфати.

**14. Що таке коінтегративна векторна система?**

А) ділянки хромосомної ДНК з реконструйованими генами;

Б) рекомбінантна плазміда з липкими кінцями cos-ділянок;

В) реконструйовані плазміди агробактерій;

Г) двоплазмідна система для перенесення клонованих генів в рослинні клітини.

**15. Який вид організмів став першим об’єктом генної інженерії?**

А) E.coli;

Б) S.cerevisae;

В) B.subtilis;

Г) D.melanogaster.

**16.** **Що з наведеного використовують в якості вектора для тваринних клітин?**

А) плазміди агробактерій;

Б) плазміди бактерій;

В) віроїди;

Г) вірус SV-40.

**17. Що з наведеного не використовують в якості вектора для тваринних клітин?**

А) вірус SV-40;

Б) ретровіруси;

В) ДНК мітохондрій;

Г) віроїди.

**18. Який вчений відкрив існування транспозонів?**

А) Поль Берг;

Б) Барбара Мак-Клинток;

В) Фредерик Сенгер;

Г) Ян Вілмут.

**19. Що дозволяють визначити рестрикційні карти хромосом ?**

А) нуклеотидну послідовність певних ділянок геному;

Б) ступінь гомології ділянок ДНК;

В) порушення в работі гена;

Г) структуру гена.

**20. Що таке сиквенс ДНК ?**

А) прочитана секвенатором послідовність ДНК, оточена двома праймерами;

Б) плазміди бактерій;

В) унікальні сайти рестрикції кДНК;

Г) колекція рекомбинантних молекул векторних плазмід.

**21. У чому сутність хімічного сиквенсу ДНК ?**

А) синтезі комплементарної ділянки ДНК;

Б) руйнуванні одного нуклеотиду;

В) руйнуванні одного з чотирьох нуклеотидів у кожній реакційній суміші;

Г) синтезі праймерів.

**22. Що таке секвенування ?**

А) визначення первинної амінокислотної послідовності білка або нуклеотидної послідовності ДНК чи РНК;

Б) визначення розміщення сайтів рестрикції;

В) визначення взаємного розташування частин геному;

Г) визначення ступеню гомології ділянок ДНК.

**23. Хто запропонував хімічний сиквенс ДНК ?**

А) Сенгер і Гилберт;

Б) Севидж і Максам;

В) Максам і Гилберт;

Г) Мак-Клинток і Мак-Леод.

**24. Хто запропонував ферментативний сиквенс ДНК ?**

А) Максам;

Б) Гилберт;

В) Сенгер;

Г) Севидж.

**25. Що таке рекомбінантна ДНК?**

А) ДНК, утворена об’єднанням in vitro двох або більшої кількості фрагментів ДНК, виділених з різних біологічних джерел;

Б) певний набір кДНК організму;

В) нуклеотидна послідовність певних ділянок геному;

Г) ділянки хромосомної ДНК з реконструйованими генами.

**26. Хто є автором рестриктазно-лігазного методу конструювання рекомбінантних ДНК?**

А) Берг;

Б) Мак-Клинток;

В) Мак-Леод;

Г) Коен.

**27. Що таке лінкер?**

А) коротка дволанцюгова молекула ДНК, що містить будь-який сайт рестрикції;

Б) коротка одноланцюгова молекула ДНК, що містить будь-який сайт рестрикції;

В) ДНК, утворена об’єднанням in vitro двох або більшої кількості фрагментів ДНК, виділених з різних біологічних джерел;

Г) певний набір кДНК організму.

**28. Для чого використовуються лінкери в генно-інженерних роботах?**

А) для з’єднання векторної плазміди та послідовності ДНК, що клонується;

Б) для з’єднання і визначення сайтів рестрикції;

В) для з’єднання частин одного геному;

Г) для визначення ступеню гомології ділянок ДНК.

**29. В якому випадку використання лінкерів має сенс?**

А) якщо при руйнуванні двох типів ДНК рестриктазами утворюються одноіменні липкі кінці;

Б) якщо при руйнуванні двох типів ДНК рестриктазами утворюються різноіменні липкі кінці;

В) якщо при руйнуванні двох типів ДНК рестриктазами утворюються тупі кінці;

Г) якщо при руйнуванні двох типів ДНК рестриктазами утворюються тупі та липкі кінці.

**30. Що таке нозерн блот?**

А) перенесення мРНК на фильтр та зондування комплементарними ДНК;

Б) перенесення розділеної на фрагменти ДНК на нітроцелюлозний фільтр для подальшої гібридизації із зондами;

В) перенесення білків на нітроцелюлозний фильтр із наступним зв’язуванням їх з антитілами;

Г) перенесення білка, зв’язаного з ДНК, на фильтр;

Д) перенесення посттрансляційованих білків на фильтр.

**Завдання з визначеною кількістю правильних відповідей**

**( завдання 31-35)**

**31. Для проведення ампліфікації методом ПЛР необхідні компоненти:**

**(4 правильні відповіді):**

А) одна матрична молекула ДНК (мишень) довжиною 100-35000 п.н.;

Б) два штучно синтезовані праймери довжиною 15-30 п.н.;

В) термостабільна ДНК-полімераза;

Г) праймаза;

Д) чотири дезоксирибонуклеотиди;

Ж) ДНК- залежна РНК-полімераза;

З) одна матрична молекула РНК (мишень) довжиною 100-35000 п.н.

**32. Якою є функція кепірування мРНК (сар-ковпачок) на 5΄-кінці цієї молекули? ( 2 правильні відповіді)**

А) захист мРНК від руйнування клітинними нуклеазами;

Б) сприяє її розпізнаванню рибосомами;

В) забезпечує процес транскрипції;

Г) забезпечує процес транляції;

Д) утворює трейлер на 3΄-кінці мРНК;

Ж) забезпечує процес сплайсингу;

З) забезпечує процесинг.

**33. Основні властивості векторних ДНК ( 3 правильні відповіді):**

А) невеликий розмір;

Б) виродженість;

В) унікальність;

Г) унікальний сайт рестрикції;

Д) селективний маркер;

Ж) триплетність;

З) колінеарність.

**34. Які послідовності нуклеотидів не входять до складу вектора на основі вирусу? (2 правильні відповіді):**

А) ті, що обумовлюють вірулентність;

Б) ті, що обумовлюють здатність до реплікації;

В) ті, що обумовлюють маркерну ознаку;

Г) промотори;

Д) термінатори;

Ж) реп ресори;

З) атенюатори.

**35. За допомогою яких ферментів здійснюється виділення і клонування генів? (3 правильні відповіді):**

А) пектиназ;

Б) рестриктаз;

В) лігаз;

Г) зворотніх транскриптаз;

Д) ДНК-полімерази І;

Ж) кінцевих трансфераз;

З) метилаз.

**Тестові завдання на встановлення відповідності**

**( завдання 36-40)**

**36. Знайти відповідність між методами блот-гібридизації та їх визначенням:**

1. Саузерн блоттинг А) встановлення послідовності ДНК у зразку;

2. Вестерн блоттинг Б) знаходження специфічних білків у зразку;

3. Нозерн блоттинг В) встановлення послідовності РНК у зразку;

4. Саузвестерн блоттинг Г) виявлення білків, зв’язаних з ДНК;

5.Істерн блоттинг Д) виявлення посттрансляційних модифікацій білків.

**37. Установіть відповідність між галузями генетичної інженерії і біотехнології та їх функціями:**

1 генна інженерія; А використовує методи виділення клітин з

організму, культивування на поживних середовищах,

об’єднання соматичних клітин різних видів, родів, родин;

2 клітинна Б використовує методи перебудови геномів

(тканинна) організмів виділенням або введенням окремих

інженерія генів або їх груп, синтез генів in vitro, копірування і

розмноження їх, введення у геном інших організмів;

3 ембріональна В використовує методи пересадки організатора із

інженерія зміною впливу на розвиток інших тканин;

4 клонування

організмів Г виділення соматичних клітин із організму і

культивування на поживних середовищах,

введення їх ядер в енуклейовану яйцеклітину,

імплантація з утворенням зародка і цілого

організму з використанням тотипотентності;

5 біотехнологія Д дисципліна, що вивчає можливості використання

живих організмів, їх систем або продуктів їх

життєдіяльності для рішення технологічних

задач, а також можливості створення живих

організмів з необхідними властивостями

методом генної інженерії.

**38. Метод дидезоксисеквенування (Сенгера) включає етапи:**

1 ініціація А) гібридизація фрагмента ДНК з праймером;

2 елонгація Б) ферментативний синтез ДНК;

3 термінація В) денатурація одержаних продуктів з утворенням

нуклеотидних послідовностей, що містять

праймер;

4 аналіз Г) електрофорез на чотирьох дорожках;

5 скрининг Д) аналіз результатів на радіоавтографії.

**39. Встановити відповідність між терміном та його визначенням:**

1 плазміда А короткий фрагмент нуклеїнової кислоти

(олігонуклеотид), комплементарний ДНК або РНК

мішені, служить затравкою для синтезу

комплементарного ланцюгу за допомогою ДНК-

полімерази, а також при реплікації ДНК;

2 епісома Б невеликі плазміди, в які in vitro введені cos-сайти

ДНК фага лямбда і залишені гени, що

забезпечують їх розмноження;

3 фагміда В вектори, що містять елементи вірусної нуклеїнової

кислоти і плазміди, що дає їм можливість утворювати

дозрілі фагові частки або існувати в бактеріальних

клітинах у вигляді плазмід. Найвідомішими з них є

косміди;

4 косміда Г генетичні елементи бактерій, здатні існувати як в

інтегрованому в бактеріальні хромосоми стані, так і

в вигляді автономних плазмід;

5 праймер Д додаткові фактори спадковості, розміщені в клітинах

поза хромосом, що є кільцевими (замкненими) або

лінійними молекулами ДНК.

**40. Знайти відповідність між терміном та його визначенням:**

1 блот-гібридизація А метод створення генетичних «відбитків пальців»,

грунтується на аналізі поліморфізму ДНК.

Геномна ДНК рестрикується ендонуклеазами,

фрагменти розділяються електрофорезом,

переносяться на фільтри, які гібридизують із

специфічними міченими зондами. Фрагменти

ДНК, гомологичні зондам, утворюють поліморфні

смуги гібридизації, окремі з яких специфічні для

кожного індивідуума;

2 гібридизація іn situ

(FISH) Б набір фрагментів ДНК, в якому представлені всі

(або певна частина) генів організму, сукупність

культур мікроорганізмів (бактерій, дріжджів), в

кожну клітину яких введений вектор, що

несе один з фрагментів геному організму.

Використовується для рішення теоретичних і

практичних задач генетики, медицини (у тому

числі діагностики спадкових хвороб) та

біотехнології;

3 блотинг В загальна назва методів молекулярної біології з

перенесення певних білків або нуклеїнових

кислот з розчину, що містить інші молекули, на

будь-який носій (мембрану з нітроцелюлози,

PVDF або нейлону) з метою наступного аналізу. В

одних випадках молекули спочатку підлягають

гель-электрофорезу, в інших — переносяться

безпосередньо на мембрану;

4 бібліотека генів Г цитогенетичний метод, що використовують для

визначення положення специфічної

последовності ДНК на метафазних хромосомах

або в інтерфазних ядрах in situ (в місті їх

розташування) за допомогою флюорохромів.

Метод виявлення хромосомних мутацій;

5 ДНК-фінгерпринт Д гібридизація з твердим носієм

(нітроцелюлозний або нейлоновий фільтр), на

якому містяться макромолекули (РНК, ДНК або

білки), перенесені за допомогою блотингу з геля

після їх електрофоретичного розділення в ньому за

молекулярною масою.

**ВАРІАНТ 2**

**Тест 1**

**Тестові завдання закритого типу з вибором однієї правильної відповіді**

**(завдання 1-30)**

**1. Як відбувається об’єднання нуклеотидів в один ланцюг ДНК?**

А) через пентозу одного і фосфорну кислоту іншого нуклеотиду;

Б) через азотисту основу попереднього і пентозу наступного;

В) через розміщені поруч азотисті основи;

Г) через фосфорну кислоту і азотисту основу.

**2. Що з наведеного нижче служить матрицею для синтезу рРНК?**

А) рибосома; Б) іРНК; В) ДНК; Г) тРНК.

**3. Чужорідна для клітини ДНК у природних умовах, як правило, не проявляє активності. Чому так відбувається?**

А) тому що вона інактивується ферментом лігазою;

Б) тому що вона інактивується ферментом метилазою;

В) тому що вона інактивується ферментом рестриктазою;

Г) тому що вона інактивується ферментом транскриптазою.

**4. В якому році була створена перша рекомбінантна молекула ДНК і розпочалася ера генної інженерії?**

А) 1971

Б) 1972

В) 1973

Г) 1974.

**5. Фрагменти ДНК яких організмів містила перша гібридна ДНК?**

А) віруса та бактерії;

Б) двох вірусів та бактерії;

В) бактерії, дріжджів, вірусу;

Г) бактерії, вірусу, тваринної клітини.

**6. Скільки функціональних доменів входить до складу ДНК-полімерази?**

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4.

**7. Яка активність характерна для фрагмента Кленова?**

А) 5’-3’ полімеразна та 3’-5’ екзонуклеазна;

Б) 5’-3’ полімеразна та 3’-5’ полімеразна;

В) 5’-3’ полімеразна та 5’-3’ екзонуклеазна;

Г) 3’-5’ екзонуклеазна та 5’-3’ екзонуклеазна.

**8. Який фермент руйнує диефірний зв'язок у неспарених ділянках ДНК?**

А) 5’-3’ полімераза;

Б) 3’-5’ екзонуклеаза;

В) 5’-3’ екзонуклеаза ;

Г) 3’-5’ полімераза.

**9. Який фермент руйнує диефірний зв'язок у подвоєних ділянках ДНК?**

А) 5’-3’ полімераза;

Б) 3’-5’ екзонуклеаза;

В) 5’-3’ екзонуклеаза ;

Г) 3’-5’ полімераза.

**10. Для чого використовується кінцева нуклеотидтрансфераза?**

А) для зшивання одноімених липких кінців ДНК;

Б) для зшивання різноіменних липких кінців ДНК;

В) для зшивання тупих кінців ДНК;

Г) для зшивання тупого і липкого кінців ДНК.

**11.Для чого використовують недорестрикцію?**

А) для запобігання розрізання й інактивації досліджуваного гена;

Б) для визначення послідовностей досліджуваного гена;

В) для проведення ампліфікації;

Г) для визначення нуклеотидної послідовності молекули ДНК.

**12. При використанні яких рестриктаз практикується недорестрикція?**

А) крупнорозщеплюючих;

Б) рідкорозщеплюючих;

В) 1 класу;

Г) 3 класу.

**13. Що таке ампліфікація?**

А) збільшення кількості копій певних фрагментів ДНК у біологічному матеріалі (пробі);

Б) визначення нуклеотидної послідовності ділянки ДНК;

В) розщеплення ДНК на фрагменти;

Г) передача спадкової інформації з ДНК на РНК;

Д) передача спадкової інформації з РНК на ДНК.

**14. Який метод дозволяє проводити ампліфікацію ДНК?**

А) блот-гібридизація;

Б) полімеразна ланцюгова реакція;

В) секвенування;

Г) метод дробовика.

**15 Який вчений запропонував для використання полімеразну ланцюгову реакцію?**

А) Берг

Б) Гилберт

В) Саузерн

Г) Малліс.

**16.Який вчений розробив методику перенесення ДНК на нітроцелюлозний фільтр ?**

А) Берг

Б) Гилберт

В) Саузерн

Г) Малліс.

**17. Де розміщуються атенуатори?**

А) між першим і другим структурним геном;

Б) у кінці структурного гена;

В) між промотором та першим структурним геном;

Г) між промотором та другим структурним геном;

Д) на початку структурного гена.

**18. Що таке атенуація?**

А) утворення термінуючого сигналу, що послаблює інтенсивність транскрипції у бактерій, що залежить від надмірного вмісту у середовищі відповідної аміноацил т-РНК ;

Б) підвищення інтенсивності транскрипції структурних генів бактерій;

В) зниження інтенсивності транскрипції генів еукаріотів;

Г) підвищення інтенсивності транскрипції структурних генів еукаріотів.

**19. Що таке альтернативний сплайсинг?**

А) механізм виникнення варіацій зрілої РНК за рахунок відокремлення екзонів попередника мРНК (пре-мРНК) і їх повторного з'днання;

Б) транскрипція РНК;

В) трансляція РНК;

Г) визначення нуклеотидної послідовності ДНК;

Д) самоподвоєння ДНК.

**20. Для якого організму була одержана перша рестрикційна карта?**

А) бактеріофага;

Б) плазміди pBR 322;

В) віруса саркоми Рауса;

Г) віруса SV-40.

**21. Який метод найчастіше використовується при побудові гібридних ДНК?**

А) рестриктазно-лігазний;

Б) коннекторний;

В) з використанням лінкерів;

Г) з використанням аттенуаторів.

**22. У клітині бактерії вчені встановили амінокислотну послідовність у молекулі фермента. Яким чином ця послідовність закодована в ДНК?**

А) послідовністю екзонних ділянок у молекулі ДНК;

Б) последовністю триплетів нуклеотидів відповідної кодуючої ділянки ДНК;

В) послідовністю інтронів у ДНК;

Г) азотистими основами ДНК.

**23. З молекули ДНК виділені екзонні ділянки. Що це за ділянки?**

А) некодуючі ділянки, що кодують первинну структуру білка у прокаріотів;

Б) некодуючі ділянки, що кодують первинну структуру білка в еукаріотів;

В інформативні ділянки, що кодують первинну структуру білка у прокаріотів;

Г) інформативні ділянки, що кодують первинну структуру білка в еукаріотів.

**24. Які нуклеази знаходять і розщеплюють молекули ДНК строго в сайті впізнавання або на фіксованій відстані від нього?**

А) 1 класу;

Б) 2 класу;

В) 3 класу;

Г) 2 і 3 класу.

**25. Що таке трансгенез?**

А) процес введення чужорідного гена у живий організм, при цьому організм набуває властивостей, здатних передаватися потомству;

Б) перехід генів з одного організму в інший;

В) розмноження генів одного організму в іншому;

Г) бактеріальна транскрипція.

**26. Що таке сайт рестрикції або сайт вбудовування (клонування)?**

А) впізнавання рестриктазою нуклеотидної послідовності в молекулі ДНК;

Б) місце знаходження гена;

В) місце знаходження оперону;

Г) впізнавання рестриктазою амінокислотної послідовності в молекулі білка.

**27. Що таке ізошизомери?**

А) ферменти, виділені з різних бактерій, впізнають на ДНК ті ж самі послідовності;

Б) ферменти, виділені з різних бактерій, впізнають на ДНК різні послідовності;

В) ферменти, виділені з тих самих бактерій, але впізнають на ДНК різні послідовності;

Г) ферменти, виділені з різних бактерій, які не впізнають на ДНК ті ж самі послідовності.

**28. Яка функція рестриктаз першого класу?**

А) здійснює розриви ДНК у різних точках;

Б) здійснює розриви ДНК строго у певних точках всередині сайтів впізнавання або на фіксованій відстані від них;

В) не здійснює розриви ДНК;

Г) добудовує кінцеві ділянки ДНК.

**29. Яка функція рестриктаз другого класу?**

А) здійснює розриви ДНК у різних сайтах;

Б) здійснює розриви ДНК строго у певних точках всередині сайтів впізнавання або на фіксованій відстані від них;

В) не здійснює розриви ДНК;

Г) добудовує кінцеві ділянки ДНК.

**30. Відносно яких бібліотек використовується назва «метод дробовика»?**

А) амінокислотних;

Б) клонових;

В) геномних;

Г) к-ДНК.

**Завдання з визначеною кількістю правильних відповідей**

**( завдання 31-35)**

**31. Системи перенесення чужерідних генів при генній терапії :**

**(3 правильні відповіді):**

А) ретровірусні вектори

Б) аденовірусні вектори

В) мікроін’єкція ДНК у чоловічій пронуклеус заплідненої яйцеклітини

Г) бомбардування мікропулями

Д) трансген в складі ліпосомного комплексу;

Ж) біолистика;

З) електропорація.

**32. Полімеразна ланцюгова реакція є методом … (2 правильні відповіді):**

А) ампліфікації;

Б) репарації;

В) аналізу геномної ДНК;

Г) секвенування;

Д) трансфекції;

Ж) трансформації;

З) переносу генів з однієї клітини в іншу.

**33.** **Які функції виконує промотор? (2 правильні відповіді)**

А) визначає місце приєднання РНК-полімерази перед транскрипцією структурних генів;

Б) вибирає в якості матриці один з ланцюгів ДНК;

В) контролює синтез однієї білкової молекули;

Г) приєднує ρ-фактор ;

Д) забезпечує пересування РНК-синтетази вдовж ДНК.

**34. Пряме перенесення генів в рослинні клітини здійснюється:**

**(3 правильні відповіді):**

А) промоторами

Б) електропорацією;

В) біолистикою;

Г) упаковкою ДНК в ліпосоми;

Д) бактеріофагами

Ж) вірусами

З) мікроін’єкціями.

**35. Процес клонування рекомбінантних плазмід складається з наступних етапів: (4 правильні відповіді)**

А) рестрикція;

Б) лігірування;

В) трансформація;

Г) скрининг;

Д) секвенування

Ж) атенуація

З) трансфекція.

**Тестові завдання на встановлення послідовності або відповідності**

**( завдання 36-40)**

**36. Встановити відповідність між терміном та його визначенням:**

1 полімеразна

ланцюгова реакція А мічений певним способом фрагмент ДНК,

що використовується для гібридизації із

специфічною ділянкою молекули ДНК.

Дозволяє ідентифікувати комплементарні йому

нуклеотидні послідовності;

2 вектор Б збільшення кількості копій ДНК;

3 секвенування В визначення первинної нуклеотидної або

амінокислотної послідовності біополімерів

(нуклеїнових кислот і білків);

4 ампліфікація ДНК Г молекула нуклеїнової кислоти, найчастіше ДНК,

що використовується в генетичній інженерії

для передачі генетичного матеріалу іншій

клітині;

5 ДНК-зонд Д експериментальний метод молекулярної біології,

що дозволяє добитися значного збільшення

малих концентрацій певних фрагментів

ДНК у біологічному матеріалі (пробі).

**37. Визначити послідовність процесу нокауту гена:**

А) імплантація змінених клітин у бластоцисту сурогатної матері;

Б) соматична гібридизація і заміна нормального гена;

В) введення рекомбінантної ДНК в ембріональні стовбурові клітини;

Г) вбудовування у вектор;

Д) синтез гена або його фрагмента, зміненого таким чином, щоб дослідити наслідки мутації.

**38. Встановити відповідність між терміном та його визначенням:**

1 ко-трансформація А процес перенесення бактеріальної ДНК з однієї

клітини в іншу за допомогою бактеріофагу;

2 аттенуація Б техніка перенесення гена (генів) з одного

організму в інший та створення умов для експресії

3 трансфекція В процес введення нуклеїнової кислоти у клітини

людини і тварин невірусним методом;

4 трансгенез Г інактивація генів, що відповідають за вироблення

факторів патогенності;

5 трансдукція Д процес поглинання клітиною організма молекули

ДНК із середовища та вбудовування її в геном, що

призводить до появи у такої клітини нових для неї

спадкових ознак, характерних для організма-донора

ДНК .

**39. Визначити послідовність виділення ДНК з клітин:**

А) розчинення ДНК у буферному розчині;

Б) осадження молекул ДНК в етанолі;

В) екстрагування білків;

Г) ферментативне руйнування білків;

Д) швидкий лізис клітин і видалення фрагментів клітинних органел і мембран.

**40. Укажіть правильну послідовність проведення генно-інженерних робіт:**

А) виділення або штучний синтез гена;

Б) формування рекомбінантної ДНК;

В) обробка кільцевої векторної молекули ДНК рестриктазою з утворенням ДНК лінійної форми;

Г) добір клонів трансформованих клітин на селективному середовищі;

Д) введення гібрида у клітину реципієнта.

**ВАРІАНТ 3**

**Тест 1**

**Тестові завдання закритого типу з вибором однієї правильної відповіді**

**(завдання 1-30)**

**1. Які умови необхідні для** **незворотнього зв’язування ДНК з нітроцелюлозою?**

А) висока температура та звичайний тиск;

Б) висока температура та високий тиск;

В) висока температура та низький тиск;

Г) висока температура та вакуум.

**2. У чому відмінність процесу хімічного синтезу гена від біологічного?**

А) приєднання кожного нового нуклеотида до 5’ОН кінця ланцюга ДНК;

Б) приєднання кожного нового нуклеотида до 3’ОН кінця ланцюга ДНК;

В) приєднання кожного нового нуклеотида до 5’ОН кінця ланцюга РНК;

Г) приєднання кожного нового нуклеотида до 3’ОН кінця ланцюга РНК.

**3. В якому напрямку фільтрувальний папір під час блоттингу забезпечує потік буферного розчину?**

А) у напрямку електрофореза;

Б) у напрямку, зворотньому електрофорезу;

В) у напрямку, перпендикулярному електрофорезу;

Г) у напрямку, паралельному електрофорезу.

**4. В яких екзонуклеаз рестрикції тільки один білок має рестриктазну та метилюючу активність?**

А) 1 і 3 класу;

Б) 2 і 3 класу;

В) 1 і 2 класу;

Г) 2 класу.

**5. Які екзонуклеази рестрикції складаються з двох окремих білків, що забезпечують рестриктазну та метилюючу активність ?**

А) 1 і 3 класу;

Б) 2 і 3 класу;

В) 1 і 2 класу;

Г) 2 класу.

**6. Яка температура необхідна для незворотнього зв’язування ДНК з нітроцелюлозою?**

А) 650С;

Б) 700С;

В) 800С;

Г) 900С.

**7. За рахунок яких властивостей ДНК-полімераза І одночасно може каталізувати реакцію полімеризації та гідроліз нуклеотидного**

**ланцюга в напрямку 5’.3’, починаючи з одноланцюгового розриву у дво-**

**ланцюговій ДНК?**

А) полімеразна та 5’-екзонуклеазна;

Б) полімеразна та 3’-екзонуклеазна;

В) 5’-екзонуклеазна та 3’-екзонуклеазна;

Г) полімеразна та 5’-ендонуклеазна.

**8. Які функції виконує промотор?**

А) визначає місце приєднання РНК-полімерази перед транскрипцією структурних генів;

Б) контролює синтез однієї білкової молекули;

В) приєднує ρ-фактор ;

Г) забезпечує пересування РНК-синтетази вдовж ДНК.

**9.** **Якою є функція кепірування мРНК на 5΄-кінці цієї молекули?**

А) захист мРНК від руйнування клітинними нуклеазами;

Б) забезпечує процес транскрипції;

В) забезпечує процес сплайсингу;

Г) утворює трейлер на 3΄-кінці мРНК.

**10. Як називається введення рекомбінантних плазмід у бактеріальні клітини?**

А) лігірування;

Б) скрининг;

В) трансформація;

Г) рестрикция.

**11. Що таке лігірування?**

А) добір клонів трансформованих бактерій, які містять плазмиди з необхідним геном людини;

Б) введення рекомбінантних плазмід у бактеріальну клітину;

В) розрізання ДНК людини та плазміди ферментом рестрикційною ендонуклеазою;

Г) включення фрагментів ДНК людини в плазміди та зшивання «липких» кінців.

**12. Як називається ділянка ДНК, в якій записана інформація про первинну структуру белка?**

А) ген;

Б) геном;

В) локус;

Г) хромосома.

**13. Як називається добір клонів трансформованих бактерій, що містять плазміди з необхідним геном людини?**

А) лігірування;

Б) скрининг;

В) трансформація;

Г) рестрикція.

**14 . Що таке рестрикція?**

А) добір клонів трансформованих бактерій, що містять плазміди з необхідним геном людини;

Б) введення бактеріальних плазмід у бактеріальну клітину;

В) розрізання ДНК людини та плазміди ферментом рестрикційною ендонуклеазою;

Г) включення фрагментів ДНК людини у плазміди та зшивання «липких» кінців.

**15. Як називається регуляторна послідовність, здатна знизити рівень транскрипції навіть у присутності сильного промотора?**

А) енхансер;

Б) модулятор;

В) термінатор;

Г) атенуатор.

**16. Як називається дволанцюговий фрагмент ДНК, необхідний для начала роботи полімерази?**

А) праймер;

Б) супресор;

В) промотор;

Г) репресор.

**17. Що визначає частоту ініціації синтезу мРНК?**

А) послідовність азотистих основ промотора;

Б) послідовність азотистих основ термінатора;

В) послідовність азотистих основ репресора;

Г) послідовність азотистих основ оператора.

**18. Як називається сильний промотор, роботу якого можна регулювати?**

А) індуцибельний;

Б) трансмісібільний;

В) репресований;

Г) активований.

**19. Що таке послідовність Шайна-Дальгарно?**

А) послідовність азотистих основ довжиною 6-8 нуклеотидів, розміщених перед стартовим кодоном AUG прокаріотів і є сайтом зв’язування рибосом на молекулі мРНК;

Б) послідовність азотистих основ довжиною 6-8 нуклеотидів, розміщених перед термінуючим кодоном AUG прокаріотів і є сайтом зв’язування рибосом на молекулі тРНК;

В) послідовність азотистих основ довжиною 6-8 нуклеотидів, розміщених перед стартовим кодоном AUG еукаріотів і є сайтом зв’язування рибосом на молекулі мРНК;

Г) послідовність азотистих основ довжиною 6-8 нуклеотидів, розміщених перед термінуючим кодоном AUG еукаріотів і є сайтом зв’язування рибосом на молекулі тРНК.

**20. Як називаються генетичні елементи клітини, здатні мігрувати у межах хромосоми?**

А) плазміди;

Б) транспозони;

В) фагміди;

Г) реплікони.

**21. Як називається вектор, здатний до реплікації як у бактеріальній, так і в тваринній клітині?**

А) човниковий;

Б) індуцибельний;

В) активований;

Г) трансмісібільний.

**22. Як називається послідовність ДНК, з якої починається зчитування генетичної інформації?**

А) промотор;

Б) оператор;

В) термінатор;

Г) репресор.

**23. Яка функціональна роль послідовності Шайна-Дальгарно у реалізації генетичної інформації ?**

А) визначає ефективність трансляції;

Б) визначає ефективність транскрипції;

В) визначає ефективність реплікації;

Г) визначає ефективність репарації.

**24. Як називаються РНК-місткі віруси, здатні змінювати геном клітини?**

А) ретровіруси;

Б) аденовіруси;

В) віроїди;

Г) віріони.

**25. Які наслідки для клітини у разі виникнення мутацій у послідовності Шайна-Дальгарно?**

А) відбудеться зниження ефективності трансляції;

Б) відбудеться посилення ефективності трансляції;

В) відбудеться зниження ефективності транскрипції;

Г) відбудеться посилення ефективності реплікації.

**26. Що таке генна інженерія?**

А) сукупність прийомів, методів і технологій одержання рекомбінантних нуклеїнових кислот, виділення генів із організму (клітин), здійснення маніпуляцій з генами та введення їх в інші організми;

Б) сукупність прийомів, методів і технологій одержання клітин нового типу на основі їх культивування, гібридизації та реконструкції;

В) сукупність прийомів, методів і технологій одержання тканин нового типу на основі їх культивування, гібридизації та реконструкції;

Г) сукупність прийомів, методів і технологій перенесення генів з одного організму до іншого за допомогою транспозонів.

**27. Як називається багаторазове подвоєння плазміди або фрагмента ДНК?**

А) секвенування;

Б) ампліфікація;

В) рекомбінація;

Г) клонування.

**28. Який фермент відповідає за відновлення фосфодиефірного зв’язку у молекулі ДНК?**

А) полімераза;

Б) праймаза;

В) лігаза;

Г) рестриктаза.

**29. Для чого використовують фрагмент Кленова?**

А) для введення мітки до рестриктів із виступами 3’-кінців;

Б) для "заповнення" одноланцюгових 5’-кінцевих виступів, що

утворюються при розрізанні ДНК рестриктазами;

В) для введення мітки до рестриктів із виступами 5’-кінців;

Г) для "заповнення" одноланцюгових 3’-кінцевих виступів, що

утворюються при розрізанні ДНК рестриктазами.

**30. Для чого використовується ДНК-полімераза фага Т4 ?**

А) для введення мітки до рестриктів із виступами 3’-кінців;

Б) для "заповнення" одноланцюгових 5’-кінцевих виступів, що

утворюються при розрізанні ДНК рестриктазами;

В) для введення мітки до рестриктів із виступами 5’-кінців;

Г) для "заповнення" одноланцюгових 3’-кінцевих виступів, що

утворюються при розрізанні ДНК рестриктазами.

**Завдання з визначеною кількістю правильних відповідей**

**(тестові завдання 31-35)**

**31. Вкажіть методи одержання трансгенних тварин (4 правильні відповіді):**

А) інфікування ембріонів на ранніх стадіях розвитку за допомогою ретровірусних векторів;

Б) мікроін’єкція ДНК у пронуклеус заплідненої яйцеклітини;

В) клонування за допомогою пересадки ядер

Г) високошвидкісна механічна ін'єкція ДНК в зародкові клітини

Д) введення генетично модифікованих ембріональних стовбурних клітин в передімплантований ембріон на ранніх стадіях розвитку;

Ж) використання ліпосом і рецептор- опосередковане перенесення ДНК;

З) перенесення генів за допомогою штучних дріжджових хромосом.

**32. Вкажіть методи одержання трансгенних рослин (3 правильні відповіді):**

А) балістичний метод;

Б) електропорація;

В) обробка поліетиленгліколем;

Г) введення ретровірусів;

Д) введення аденовірусів;

Ж) введення ДНК-вакцини;

З) мікроін’єкція ДНК.

**33. До груп маркерних генів, що дозволяють відрізнити трансформовані клітини, відносять…. (2 правильні відповіді):**

А) селективні гени;

Б) промотори;

В) оператори;

Г) репортерні гени;

Д) структурні гени;

Ж) репресори;

З) модифікатори.

**34. Введення хворій людині генетичних конструкцій ex vivo припускає: (2 правильні відповіді):**

А) виділення стовбурових клітин з організму, введення в них необхідних генів і повернення клітин в організм хазяїна;

Б) локальне введення необхідних генів у тканину або пухлину;

В) введення генетичних конструкцій в ембріон;

Г) клітини не видаляються з організму, потрібні гени вводяться в них за допомогою відповідних векторів

Д) виділення клітин певного типу тканин з організму, введення в них необхідних генів і повернення клітин в організм хазяїна;

Ж) клітини не видаляються з організму, потрібні гени вводяться в них за допомогою аденовірусів

З) клітини не видаляються з організму, потрібні гени вводяться в них за допомогою електропорації.

**35. Основними методами побудови рестрикційних карт є …. (3 правильні відповіді):**

А) послідовна обробка ДНК рестриктазами з наступним електрофорезом;

Б) введення радіоактивної кінцевої мітки;

Г) гібридизація нуклеїнових кислот;

Д) ампліфікація за допомогою ПЛР

Ж) дидезоксисеквенування

З) клонування.

**Тестові завдання на встановлення послідовності або відповідності**

**( завдання 36-40)**

**36. Поставте в правильній послідовності події, які відбуваються при створенні трансгенних тварин методом мікроін’єкцій:**

А) мікроін'єкція ДНК в пронуклеус заплідненої яйцеклітини

Б) отримання гена і його підготовка для мікроін'єкції

В) скринінг трансгенного потомства

Г) підготовка тварин-донорів і отримання від них зигот

Д) трансплантація ін'єктованих ембріонів псевдовагітним реципієнтам.

**37. Встановити відповідність між терміном, що визначає функціональні частини оперону прокаріотів, та його визначенням:**

1 ген-регулятор А ген, який приєднують до регуляторних

послідовностей інших генів для дослідження

проявлення генів у культурах клітин;

2 ген-оператор Б ген, розміщений поруч із структурним геном

і служить місцем зв’язування репресора;

3 ген-промотор В кодує синтез специфічного алостеричного білка-

репресора, який має два центри зв’язування : один

впізнає певну послідовність нуклеотидів оператора,

інший - взаємодіє з ефектором.

4 структурний ген Г последовність нуклеотидів ДНК, що впізнається

РНК-полімеразою для початку транскрипції;

5 ген-репортер Д ген, що має власний промотор і термінатор, кодує

регуляторні білки двох типів: білок-репресор або

білок-активатор, здатних приєднуватися до

специфічних нуклеотидних послідовностей ДНК

оператора, регулюючи процес транскрипції.

**38. Поставте в правильній послідовності події, які відбуваються при полімеразній ланцюговій реакції:**

А. Олігонуклеотидні праймери комплементарно з’єднуються з матричною ДНК

Б. ДНК-полімераза добудовує ланцюг нуклеотидів комплементарно матричній ДНК

В. Утворення дволанцюгової молекули ДНК

Г. Розрив водневих зв’язків, які об’єднують два ланцюги ДНК

Д. Виділення фрагментів ДНК за допомогою рестриктаз.

**39.** **Укажіть правильну послідовність проведення генно-інженерних робіт:**

А) виділення або штучний синтез гена; Б) формування рекомбінантної ДНК;

В) обробка кільцевої векторної молекули ДНК рестриктазою з утворенням ДНК лінійної форми;

Г) добір клонів трансформованих клітин на селективному середовищі;

Д) введення гібрида у клітину реципієнта.

**40. Знайти відповідність між ферментом, що використовується в генно-інженерних роботах, та його функцією:**

1. каталізує гідроліз одноланцюгової ДНК А. Рибонуклеаза Н

2. каталізує гідроліз дволанцюгової ДНК Б. Екзонуклеаза ІІІ

3. каталізує гідроліз гібридної молекули

ДНК-РНК В. Зворотня транскриптаза

4. каталізує полімеризацію

дезоксирибонуклеотидів Г. ДНК-полімераза

5. специфічно руйнує РНК та одноланцюгову

ДНК на мононуклеотиди і місця

одноланцюгових розривів (ників) у

дволанцюговій ДНК Д. Нуклеаза S1.

**ВАРІАНТ 4**

**Тестові завдання закритого типу з вибором однієї правильної відповіді**

**(завдання 1-30)**

**1**. **Що з наведеного використовують в якості вектора для тваринних клітин?**

А) плазміди агробактерій;

Б) плазміди бактерій;

В) віроїди;

Г) вірус SV-40.

**2. Що з наведеного не використовують в якості вектора для тваринних клітин?**

А) вірус SV-40;

Б) ретровіруси;

В) ДНК мітохондрій;

Г) віроїди.

**3. Який вчений відкрив існування транспозонів?**

А) Поль Берг;

Б) Барбара Мак-Клинток;

В) Фредерик Сенгер;

Г) Ян Вілмут.

**4. Що дозволяють визначити рестрикційні карти хромосом ?**

А) нуклеотидну послідовність певних ділянок геному;

Б) ступінь гомології ділянок ДНК;

В) порушення в работі гена;

Г) структуру гена.

**5. Що таке сиквенс ДНК ?**

А) прочитана секвенатором послідовність ДНК, оточена двома праймерами;

Б) плазміди бактерій;

В) унікальні сайти рестрикції кДНК;

Г) колекція рекомбинантних молекул векторних плазмід.

**6. У чому сутність хімічного сиквенсу ДНК ?**

А) синтезі комплементарної ділянки ДНК;

Б) руйнуванні одного нуклеотиду;

В) руйнуванні одного з чотирьох нуклеотидів у кожній реакційній суміші;

Г) синтезі праймерів.

**7. Що таке секвенування ?**

А) визначення первинної амінокислотної послідовності білка або нуклеотидної послідовності ДНК чи РНК;

Б) визначення розміщення сайтів рестрикції;

В) визначення взаємного розташування частин геному;

Г) визначення ступеню гомології ділянок ДНК.

**8. Хто запропонував хімічний сиквенс ДНК ?**

А) Сенгер і Гилберт;

Б) Севидж і Максам;

В) Максам і Гилберт;

Г) Мак-Клинток і Мак-Леод.

**9. Хто запропонував ферментативний сиквенс ДНК ?**

А) Максам;

Б) Гилберт;

В) Сенгер;

Г) Севидж.

**10. Що таке рекомбінантна ДНК?**

А) ДНК, утворена об’єднанням in vitro двох або більшої кількості фрагментів ДНК, виділених з різних біологічних джерел;

Б) певний набір кДНК організму;

В) нуклеотидна послідовність певних ділянок геному;

Г) ділянки хромосомної ДНК з реконструйованими генами.

**11. Хто є автором рестриктазно-лігазного методу конструювання рекомбінантних ДНК?**

А) Берг;

Б) Мак-Клинток;

В) Мак-Леод;

Г) Коен.

**12. Що таке лінкер?**

А) коротка дволанцюгова молекула ДНК, що містить будь-який сайт рестрикції;

Б) коротка одноланцюгова молекула ДНК, що містить будь-який сайт рестрикції;

В) ДНК, утворена об’єднанням in vitro двох або більшої кількості фрагментів ДНК, виділених з різних біологічних джерел;

Г) певний набір кДНК організму.

**13. Для чого використовуються лінкери в генно-інженерних роботах?**

А) для з’єднання векторної плазміди та послідовності ДНК, що клонується;

Б) для з’єднання і визначення сайтів рестрикції;

В) для з’єднання частин одного геному;

Г) для визначення ступеню гомології ділянок ДНК.

**14. В якому випадку використання лінкерів має сенс?**

А) якщо при руйнуванні двох типів ДНК рестриктазами утворюються одноіменні липкі кінці;

Б) якщо при руйнуванні двох типів ДНК рестриктазами утворюються різноіменні липкі кінці;

В) якщо при руйнуванні двох типів ДНК рестриктазами утворюються тупі кінці;

Г) якщо при руйнуванні двох типів ДНК рестриктазами утворюються тупі та липкі кінці.

**15. Що таке нозерн блот?**

А) перенесення мРНК на фильтр та зондування комплементарними ДНК;

Б) перенесення розділеної на фрагменти ДНК на нітроцелюлозний фільтр для подальшої гібридизації із зондами;

В) перенесення білків на нітроцелюлозний фильтр із наступним зв’язуванням їх з антитілами;

Г) перенесення білка, зв’язаного з ДНК, на фильтр;

Д) перенесення посттрансляційованих білків на фильтр.

1. **Який зв’язок з’єднує нуклеотиди в одному ланцюзі ДНК?**

А) фосфодиефірний зв’язок, Б) ковалентний зв’язок,

В) іонний зв’язок, Г) водневий зв’язок.

1. **Що виконує роль матриці при реплікації ДНК в еукаріотичній клітині?**

А) ДНК, Б) білок, В) т-РНК, Г) р-РНК.

**18. По відношенню до чого може варіювати нуклеотидний склад ДНК різних видів організмів?**

А) суми комплементарних азотистих основ; Б) кількості пуринів;

В) кількості пиримідинів; Г) суми інтронів та екзонів.

**19. Для ДНК яких організмів нехарактерна наявність інтронів та екзонів?**

А) дріжджів; Б) рослин; В) тварин; Г) бактерій.

**20. Який етап експресії генів еукаріотів відсутній у бактерій?**

А) процесинг; Б) реплікація ДНК; В) транскрипція; Г) трансляція.

**21. Який ген використовують в якості маркера для добору рекомбінантних бактеріальних клітин?**

А) тимидинкинази;

Б) лактози;

В) сахарози;

Г) стійкості до антибіотика.

**22. Завдяки якому процесу ДНК-копія геному вірусу здатна вбудовуватися в хромосому хазаїна?**

А) зворотньої транскрипції; Б) лізогенії; В) реплікації ДНК;Г) трансформації.

**23. Що таке секвенування геному?**

А) вирізання нуклеотидних послідовностей, закодованих в інтронах, та з’єднання нуклеотидних послідовностей, кодованих в екзонах;

Б) утворення додаткових копій хромосомних послідовностей;

В) процес взаємодії комплементарних ланцюгів РНК та ДНК;

Г) метод аналіза геному еукаріотів.

**24. На яку величину збільшується кількість ДНК від циклу до циклу під час полімеразної ланцюгової реакції?**

А) на декілька фрагментів;

Б) у два рази;

В) у десятки разів;

Г) на декілька триплетів.

**25. Що таке рестрикційні карти?**

А) визначення нуклеотидної послідовності ДНК або РНК;

Б) схема молекули ДНК з нанесеними сайтами розрізання;

В) встановлення розташування гена на хромосомі;

Г) копіювання ділянок хромосомної ДНК з певними генами.

**26. Що таке Tag-полімераза ?**

А) термостабільний фермент, гідролізує ДНК в напрямку 5’→3’;

Б) термостабільний фермент, подовжує ДНК в напрямку 3’→5’;

В) термостабільний фермент, подовжує ДНК в напрямку 5’→3’;

Г) термостабільний фермент, гідролізує ДНК в напрямку 3’→5’.

**27. Що таке бібліотека кДНК?**

А) колекція рекомбинантних молекул векторних плазмід, які містять синтезовані in vitro комплементарні клони-копії кДНК усіх мРНК певного типу клітин (тканин);

Б) колекція рекомбинантних молекул векторних плазмід, які містять синтезовані in vitro комплементарні ДНК усіх типів клітин (тканин);

В) певний набір кДНК організму;

Г) колекція нуклеотидних послідовностей ДНК або РНК.

**28. Що з наведеного є компонентами для проведення ампліфікації?**

А) РНК-матриця, РНК-полімераза, буферний розчин, праймери, дезоксинуклеотидтрифосфати;

Б) ДНК-матриця, ДНК-полімераза, буферний розчин, інтерферон,

дезоксинуклеотидтрифосфати;

В) ДНК-матриця, ДНК-полімераза, буферний розчин, праймери, інсулін;

Г) ДНК-матриця, ДНК-полімераза, буферний розчин, праймери, дезоксинуклеотидтрифосфати.

**29. Що таке коінтегративна векторна система?**

А) ділянки хромосомної ДНК з реконструйованими генами;

Б) рекомбінантна плазміда з липкими кінцями cos-ділянками;

В) реконструйовані плазміди агробактерій;

Г) двоплазмідна система для перенесення клонованих генів в рослинні клітини.

**30. Який вид організмів став першим об’єктом генної інженерії?**

А) E.coli;

Б) S.cerevisae;

В) B.subtilis;

Г) D.melanogaster.

**Завдання з визначеною кількістю правильних відповідей**

**( завдання 31-35)**

**31. За допомогою яких ферментів здійснюється виділення і клонування генів? (3 правильні відповіді):**

А) пектиназ;

Б) рестриктаз;

В) лігаз;

Г) зворотніх транскриптаз;

Д) ДНК-полімерази І;

Ж) кінцевих трансфераз;

З) метилаз.

**32. Які послідовності нуклеотидів не входять до складу вектора на основі вирусу? (2 правильні відповіді):**

А) ті, що обумовлюють вірулентність;

Б) ті, що обумовлюють здатність до реплікації;

В) ті, що обумовлюють маркерну ознаку;

Г) промотори;

Д) термінатори;

Ж) реп ресори;

З) атенюатори.

**33. Основні властивості векторних ДНК ( 3 правильні відповіді):**

А) невеликий розмір;

Б) виродженість;

В) унікальність;

Г) унікальний сайт рестрикції;

Д) селективний маркер;

Ж) триплетність;

З) колінеарність.

**34. Якою є функція кепірування мРНК (сар-ковпачок) на 5΄-кінці цієї молекули? ( 2 правильні відповіді)**

А) захист мРНК від руйнування клітинними нуклеазами;

Б) сприяє її розпізнаванню рибосомами;

В) забезпечує процес транскрипції;

Г) забезпечує процес транляції;

Д) утворює трейлер на 3΄-кінці мРНК;

Ж) забезпечує процес сплайсингу;

З) забезпечує процесинг.

**35. Для проведення ампліфікації методом ПЛР необхідні компоненти:**

**(4 правильні відповіді):**

А) одна матрична молекула ДНК (мишень) довжиною 100-35000 п.н.;

Б) два штучно синтезовані праймери довжиною 15-30 п.н.;

В) термостабільна ДНК-полімераза;

Г) праймаза;

Д) чотири дезоксирибонуклеотиди;

Ж) ДНК- залежна РНК-полімераза;

З) одна матрична молекула РНК (мишень) довжиною 100-35000 п.н.

**Тестові завдання на встановлення послідовності або відповідності**

**( завдання 36-40)**

**36. Встановити відповідність між терміном та його визначенням:**

1 плазміда А короткий фрагмент нуклеїнової кислоти

(олігонуклеотид), комплементарний ДНК або РНК

мішені, служить затравкою для синтезу

комплементарного ланцюгу за допомогою ДНК-

полімерази, а також при реплікації ДНК;

2 епісома Б невеликі плазміди, в які in vitro введені cos-сайти

ДНК фага лямбда і залишені гени, що

забезпечують їх розмноження;

3 фагміда В вектори, що містять елементи вірусної нуклеїнової

кислоти і плазміди, що дає їм можливість утворювати

дозрілі фагові частки або існувати в бактеріальних

клітинах у вигляді плазмід. Найвідомішими з них є

косміди;

4 косміда Г генетичні елементи бактерій, здатні існувати як в

інтегрованому в бактеріальні хромосоми стані, так і

в вигляді автономних плазмід;

5 праймер Д додаткові фактори спадковості, розміщені в клітинах

поза хромосом, що є кільцевими (замкненими) або

лінійними молекулами ДНК.

**37. Метод дидезоксисеквенування (Сенгера) включає етапи:**

1 ініціація А) гібридизація фрагмента ДНК з праймером;

2 елонгація Б) ферментативний синтез ДНК;

3 термінація В) денатурація одержаних продуктів з утворенням

нуклеотидних послідовностей, що містять

праймер;

4 аналіз Г) електрофорез на чотирьох дорожках;

5 скрининг Д) аналіз результатів на радіоавтографії.

**38. Знайти відповідність між методами блот-гібридизації та їх визначенням:**

1. Саузерн блоттинг А) встановлення послідовності ДНК у зразку;

2. Вестерн блоттинг Б) знаходження специфічних білків у зразку;

3. Нозерн блоттинг В) встановлення послідовності РНК у зразку;

4. Саузвестерн блоттинг Г) виявлення білків, зв’язаних з ДНК;

5.Істерн блоттинг Д) виявлення посттрансляційних модифікацій білків.

**39. Знайти відповідність між терміном та його визначенням:**

1 блот-гібридизація А метод створення генетичних «відбитків пальців»,

грунтується на аналізі поліморфізму ДНК.

Геномна ДНК рестрикується ендонуклеазами,

фрагменти розділяються електрофорезом,

переносяться на фільтри, які гібридизують із

специфічними міченими зондами. Фрагменти

ДНК, гомологичні зондам, утворюють поліморфні

смуги гібридизації, окремі з яких специфічні для

кожного індивідуума;

2 гібридизація іn situ

(FISH) Б набір фрагментів ДНК, в якому представлені всі

(або певна частина) генів організму, сукупність

культур мікроорганізмів (бактерій, дріжджів), в

кожну клітину яких введений вектор, що

несе один з фрагментів геному організму.

Використовується для рішення теоретичних і

практичних задач генетики, медицини (у тому

числі діагностики спадкових хвороб) та

біотехнології;

3 блотинг В загальна назва методів молекулярної біології з

перенесення певних білків або нуклеїнових

кислот з розчину, що містить інші молекули, на

будь-який носій (мембрану з нітроцелюлози,

PVDF або нейлону) з метою наступного аналізу. В

одних випадках молекули спочатку підлягають

гель-электрофорезу, в інших — переносяться

безпосередньо на мембрану;

4 бібліотека генів Г цитогенетичний метод, що використовують для

визначення положення специфічної

последовності ДНК на метафазних хромосомах

або в інтерфазних ядрах in situ (в місті їх

розташування) за допомогою флюорохромів.

Метод виявлення хромосомних мутацій;

5 ДНК-фінгерпринт Д гібридизація з твердим носієм

(нітроцелюлозний або нейлоновий фільтр), на

якому містяться макромолекули (РНК, ДНК або

білки), перенесені за допомогою блотингу з геля

після їх електрофоретичного розділення в ньому за

молекулярною масою.

**40. Установіть відповідність між галузями генетичної інженерії і біотехнології та їх функціями:**

1 генна інженерія; А використовує методи виділення клітин з

організму, культивування на поживних середовищах,

об’єднання соматичних клітин різних видів, родів, родин;

2 клітинна Б використовує методи перебудови геномів

(тканинна) організмів виділенням або введенням окремих

інженерія генів або їх груп, синтез генів in vitro, копірування і

розмноження їх, введення у геном інших організмів;

3 ембріональна В використовує методи пересадки організатора із

інженерія зміною впливу на розвиток інших тканин;

4 клонування організмів Г виділення соматичних клітин із організму і

культивування на поживних середовищах,

введення їх ядер в енуклейовану яйцеклітину,

імплантація з утворенням зародка і цілого

організму з використанням тотипотентності;

5 біотехнологія Д дисципліна, що вивчає можливості використання

живих організмів, їх систем або продуктів їх

життєдіяльності для рішення технологічних

задач, а також можливості створення живих

організмів з необхідними властивостями

методом генної інженерії.

**ВАРІАНТ 5**

**Тестові завдання закритого типу з вибором однієї правильної відповіді**

**(завдання 1-30)**

**1. Який вчений розробив методику перенесення ДНК на нітроцелюлозний фільтр ?**

А) Берг

Б) Гилберт

В) Саузерн

Г) Малліс.

**2. Де розміщуються атенуатори?**

А) між першим і другим структурним геном;

Б) у кінці структурного гена;

В) між промотором та першим структурним геном;

Г) між промотором та другим структурним геном.

**3. Що таке атенуація?**

А) утворення термінуючого сигналу, що послаблює інтенсивність транскрипції у бактерій, що залежить від надмірного вмісту у середовищі відповідної аміноацил т-РНК ;

Б) підвищення інтенсивності транскрипції структурних генів бактерій;

В) зниження інтенсивності транскрипції генів еукаріотів;

Г) підвищення інтенсивності транскрипції структурних генів еукаріотів.

**4. Що таке альтернативний сплайсинг?**

А) механізм виникнення варіацій зрілої РНК за рахунок відокремлення екзонів попередника мРНК (пре-мРНК) і їх повторного з'днання;

Б) транскрипція РНК;

В) трансляція РНК;

Г) визначення нуклеотидної послідовності ДНК.

**5. Для якого організму була одержана перша рестрикційна карта?**

А) бактеріофага;

Б) плазміди pBR 322;

В) віруса саркоми Рауса;

Г) віруса SV-40.

**6. Який метод найчастіше використовується при побудові гібридних ДНК?**

А) рестриктазно-лігазний;

Б) коннекторний;

В) з використанням лінкерів;

Г) з використанням аттенуаторів.

**7. У клітині бактерії вчені встановили амінокислотну послідовність у молекулі фермента. Яким чином ця послідовність закодована в ДНК?**

А) послідовністю екзонних ділянок у молекулі ДНК;

Б) последовністю триплетів нуклеотидів відповідної кодуючої ділянки ДНК;

В) послідовністю інтронів у ДНК;

Г) азотистими основами ДНК.

**8. З молекули ДНК виділені екзонні ділянки. Що це за ділянки?**

А) некодуючі ділянки, що кодують первинну структуру білка у прокаріотів;

Б) некодуючі ділянки, що кодують первинну структуру білка в еукаріотів;

В інформативні ділянки, що кодують первинну структуру білка у прокаріотів;

Г) інформативні ділянки, що кодують первинну структуру білка в еукаріотів.

**9. Які нуклеази знаходять і розщеплюють молекули ДНК строго в сайті впізнавання або на фіксованій відстані від нього?**

А) 1 класу;

Б) 2 класу;

В) 3 класу;

Г) 2 і 3 класу.

**10. Що таке трансгенез?**

А) процес введення чужорідного гена у живий організм, при цьому організм набуває властивостей, здатних передаватися потомству;

Б) перехід генів з одного організму в інший;

В) розмноження генів одного організму в іншому;

Г) бактеріальна транскрипція.

**11. Що таке сайт рестрикції або сайт вбудовування (клонування)?**

А) впізнавання рестриктазою нуклеотидної послідовності в молекулі ДНК;

Б) місце знаходження гена;

В) місце знаходження оперону;

Г) впізнавання рестриктазою амінокислотної послідовності в молекулі білка.

**12. Що таке ізошизомери?**

А) ферменти, виділені з різних бактерій, впізнають на ДНК ті ж самі послідовності;

Б) ферменти, виділені з різних бактерій, впізнають на ДНК різні послідовності;

В) ферменти, виділені з тих самих бактерій, але впізнають на ДНК різні послідовності;

Г) ферменти, виділені з різних бактерій, які не впізнають на ДНК ті ж самі послідовності.

**13. Яка функція рестриктаз першого класу?**

А) здійснює розриви ДНК у різних точках;

Б) здійснює розриви ДНК строго у певних точках всередині сайтів впізнавання або на фіксованій відстані від них;

В) не здійснює розриви ДНК;

Г) добудовує кінцеві ділянки ДНК.

**14. Яка функція рестриктаз другого класу?**

А) здійснює розриви ДНК у різних сайтах;

Б) здійснює розриви ДНК строго у певних точках всередині сайтів впізнавання або на фіксованій відстані від них;

В) не здійснює розриви ДНК;

Г) добудовує кінцеві ділянки ДНК.

**15. Відносно яких бібліотек використовується назва «метод дробовика»?**

А) амінокислотних;

Б) клонових;

В) геномних;

Г) к-ДНК.

**16. Як відбувається об’єднання нуклеотидів в один ланцюг ДНК?**

А) через пентозу одного і фосфорну кислоту іншого нуклеотиду;

Б) через азотисту основу попереднього і пентозу наступного;

В) через розміщені поруч азотисті основи;

Г) через фосфорну кислоту і азотисту основу.

**17. Що з наведеного нижче служить матрицею для синтезу рРНК?**

А) рибосома; Б) іРНК; В) ДНК; Г) тРНК.

**18. Чужорідна для клітини ДНК у природних умовах, як правило, не проявляє активності. Чому так відбувається?**

А) тому що вона інактивується ферментом лігазою;

Б) тому що вона інактивується ферментом метилазою;

В) тому що вона інактивується ферментом рестриктазою;

Г) тому що вона інактивується ферментом транскриптазою.

**19. В якому році була створена перша рекомбінантна молекула ДНК і розпочалася ера генної інженерії?**

А) 1971

Б) 1972

В) 1973

Г) 1974.

**20. Фрагменти ДНК яких організмів містила перша гібридна ДНК?**

А) віруса та бактерії;

Б) двох вірусів та бактерії;

В) бактерії, дріжджів, вірусу;

Г) бактерії, вірусу, тваринної клітини.

**21. Скільки функціональних доменів входить до складу ДНК-полімерази?**

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4.

**22. Яка активність характерна для фрагмента Кленова?**

А) 5’-3’ полімеразна та 3’-5’ екзонуклеазна;

Б) 5’-3’ полімеразна та 3’-5’ полімеразна;

В) 5’-3’ полімеразна та 5’-3’ екзонуклеазна;

Г) 3’-5’ екзонуклеазна та 5’-3’ екзонуклеазна.

**23. Який фермент руйнує диефірний зв'язок у неспарених ділянках ДНК?**

А) 5’-3’ полімераза;

Б) 3’-5’ екзонуклеаза;

В) 5’-3’ екзонуклеаза ;

Г) 3’-5’ полімераза.

**24. Який фермент руйнує диефірний зв'язок у подвоєних ділянках ДНК?**

А) 5’-3’ полімераза;

Б) 3’-5’ екзонуклеаза;

В) 5’-3’ екзонуклеаза ;

Г) 3’-5’ полімераза.

**25. Для чого використовується кінцева нуклеотидтрансфераза?**

А) для зшивання одноімених липких кінців ДНК;

Б) для зшивання різноіменних липких кінців ДНК;

В) для зшивання тупих кінців ДНК;

Г) для зшивання тупого і липкого кінців ДНК.

**26.Для чого використовують недорестрикцію?**

А) для запобігання розрізання й інактивації досліджуваного гена;

Б) для визначення послідовностей досліджуваного гена;

В) для проведення ампліфікації;

Г) для визначення нуклеотидної послідовності молекули ДНК.

**27. При використанні яких рестриктаз практикується недорестрикція?**

А) крупнорозщеплюючих;

Б) рідкорозщеплюючих;

В) 1 класу;

Г) 3 класу.

**28. Що таке ампліфікація?**

А) збільшення кількості копій певних фрагментів ДНК у біологічному матеріалі (пробі);

Б) визначення нуклеотидної послідовності ділянки ДНК;

В) розщеплення ДНК на фрагменти;

Г) передача спадкової інформації з ДНК на РНК.

**29. Який метод дозволяє проводити ампліфікацію ДНК?**

А) блот-гібридизація;

Б) полімеразна ланцюгова реакція;

В) секвенування;

Г) метод дробовика.

**30. Який вчений запропонував для використання полімеразну ланцюгову реакцію?**

А) Берг

Б) Гилберт

В) Саузерн

Г) Малліс.

**Завдання з визначеною кількістю правильних відповідей**

**( завдання 31-35)**

**31. Процес клонування рекомбінантних плазмід складається з наступних етапів: (4 правильні відповіді)**

А) рестрикція;

Б) лігірування;

В) трансформація;

Г) скрининг;

Д) секвенування

Ж) атенуація

З) трансфекція.

**32. Пряме перенесення генів в рослинні клітини здійснюється:**

**(3 правильні відповіді):**

А) промоторами

Б) електропорацією;

В) біолистикою;

Г) упаковкою ДНК в ліпосоми;

Д) бактеріофагами

Ж) вірусами

З) мікроін’єкціями.

**33.** **Які функції виконує промотор? (2 правильні відповіді)**

А) визначає місце приєднання РНК-полімерази перед транскрипцією структурних генів;

Б) вибирає в якості матриці одну з ланцюгів ДНК;

В) контролює синтез однієї білкоаої молекули;

Г) приєднує ρ-фактор ;

Д) забезпечує пересування РНК-синтетази вдовж ДНК.

**34. Полімеразна ланцюгова реакція є методом … (2 правильні відповіді):**

А) ампліфікації;

Б) репарації;

В) аналізу геномної ДНК;

Г) секвенування;

Д) трансфекції;

Ж) трансформації;

З) переносу генів з однієї клітини в іншу.

**35. Системи перенесення чужерідних генів при генній терапії :**

**(3 правильні відповіді):**

А) ретровірусні вектори

Б) аденовірусні вектори

В) мікроін’єкція ДНК у чоловічій пронуклеус заплідненої яйцеклітини

Г) бомбардування мікропулями

Д) трансген в складі ліпосомного комплексу;

Ж) біолистика;

З) електропорація.

**Тестові завдання на встановлення послідовності або відповідності**

**( завдання 36-40)**

**36. Укажіть правильну послідовність проведення генно-інженерних робіт:**

А) виділення або штучний синтез гена;

Б) формування рекомбінантної ДНК;

В) обробка кільцевої векторної молекули ДНК рестриктазою з утворенням ДНК лінійної форми;

Г) добір клонів трансформованих клітин на селективному середовищі;

Д) введення гібрида у клітину реципієнта.

**37. Визначити послідовність виділення ДНК з клітин:**

А) розчинення ДНК у буферному розчині;

Б) осадження молекул ДНК в етанолі;

В) екстрагування білків;

Г) ферментативне руйнування білків;

Д) швидкий лізис клітин і видалення фрагментів клітинних органел і мембран.

**38. Встановити відповідність між терміном та його визначенням:**

1 ко-трансформація А процес перенесення бактеріальної ДНК з однієї

клітини в іншу за допомогою бактеріофагу;

2 аттенуація Б техніка перенесення гена (генів) з одного

організму в інший та створення умов для експресії

3 трансфекція В процес введення нуклеїнової кислоти у клітини

людини і тварин невірусним методом;

4 трансгенез Г інактивація генів, що відповідають за вироблення

факторів патогенності;

5 трансдукція Д процес поглинання клітиною організма молекули

ДНК із середовища та вбудовування її в геном, що

призводить до появи у такої клітини нових для неї

спадкових ознак, характерних для організма-донора

ДНК.

**39. Визначити послідовність процесу нокауту гена:**

А) імплантація змінених клітин у бластоцисту сурогатної матері;

Б) соматична гібридизація і заміна нормального гена;

В) введення рекомбінантної ДНК в ембріональні стовбурові клітини;

Г) вбудовування у вектор;

Д) синтез гена або його фрагмента, зміненого таким чином, щоб дослідити наслідки мутації.

**40. Встановити відповідність між терміном та його визначенням:**

1 полімеразна

ланцюгова реакція А мічений певним способом фрагмент ДНК,

що використовується для гібридизації із

специфічною ділянкою молекули ДНК.

Дозволяє ідентифікувати комплементарні йому

нуклеотидні послідовності;

2 вектор Б збільшення кількості копій ДНК;

3 секвенування В визначення первинної нуклеотидної або

амінокислотної послідовності біополімерів

(нуклеїнових кислот і білків);

4 ампліфікація ДНК Г молекула нуклеїнової кислоти, найчастіше ДНК,

що використовується в генетичній інженерії

для передачі генетичного матеріалу іншій

клітині;

5 ДНК-зонд Д експериментальний метод молекулярної біології,

що дозволяє добитися значного збільшення

малих концентрацій певних фрагментів

ДНК у біологічному матеріалі (пробі).

**ВАРІАНТ 6**

**Тестові завдання закритого типу з вибором однієї правильної відповіді**

**(завдання 1-30)**

**1. Як називається дволанцюговий фрагмент ДНК, необхідний для начала роботи полімерази?**

А) праймер;

Б) супресор;

В) промотор;

Г) репресор.

**2. Що визначає частоту ініціації синтезу мРНК?**

А) послідовність азотистих основ промотора;

Б) послідовність азотистих основ термінатора;

В) послідовність азотистих основ репресора;

Г) послідовність азотистих основ оператора.

**3. Як називається сильний промотор, роботу якого можна регулювати?**

А) індуцибельний;

Б) трансмісібільний;

В) репресований;

Г) активований.

**4. Що таке послідовність Шайна-Дальгарно?**

А) послідовність азотистих основ довжиною 6-8 нуклеотидів, розміщених перед стартовим кодоном AUG прокаріотів і є сайтом зв’язування рибосом на молекулі мРНК;

Б) послідовність азотистих основ довжиною 6-8 нуклеотидів, розміщених перед термінуючим кодоном AUG прокаріотів і є сайтом зв’язування рибосом на молекулі тРНК;

В) послідовність азотистих основ довжиною 6-8 нуклеотидів, розміщених перед стартовим кодоном AUG еукаріотів і є сайтом зв’язування рибосом на молекулі мРНК;

Г) послідовність азотистих основ довжиною 6-8 нуклеотидів, розміщених перед термінуючим кодоном AUG еукаріотів і є сайтом зв’язування рибосом на молекулі тРНК.

**5. Як називаються генетичні елементи клітини, здатні мігрувати у межах хромосоми?**

А) плазміди;

Б) транспозони;

В) фагміди;

Г) реплікони.

**6. Як називається вектор, здатний до реплікації як у бактеріальній, так і в тваринній клітині?**

А) човниковий;

Б) індуцибельний;

В) активований;

Г) трансмісібільний.

**7. Як називається послідовність ДНК, з якої починається зчитування генетичної інформації?**

А) промотор;

Б) оператор;

В) термінатор;

Г) репресор.

**8. Яка функціональна роль послідовності Шайна-Дальгарно у реалізації генетичної інформації ?**

А) визначає ефективність трансляції;

Б) визначає ефективність транскрипції;

В) визначає ефективність реплікації;

Г) визначає ефективність репарації.

**9. Як називаються РНК-місткі віруси, здатні змінювати геном клітини?**

А) ретровіруси;

Б) аденовіруси;

В) віроїди;

Г) віріони.

**10. Які наслідки для клітини у разі виникнення мутацій у послідовності Шайна-Дальгарно?**

А) відбудеться зниження ефективності трансляції;

Б) відбудеться посилення ефективності трансляції;

В) відбудеться зниження ефективності транскрипції;

Г) відбудеться посилення ефективності реплікації.

**11. Що таке генна інженерія?**

А) сукупність прийомів, методів і технологій одержання рекомбінантних нуклеїнових кислот, виділення генів із організму (клітин), здійснення маніпуляцій з генами та введення їх в інші організми;

Б) сукупність прийомів, методів і технологій одержання клітин нового типу на основі їх культивування, гібридизації та реконструкції;

В) сукупність прийомів, методів і технологій одержання тканин нового типу на основі їх культивування, гібридизації та реконструкції;

Г) сукупність прийомів, методів і технологій перенесення генів з одного організму до іншого за допомогою транспозонів.

**12. Як називається багаторазове подвоєння плазміди або фрагмента ДНК?**

А) секвенування;

Б) ампліфікація;

В) рекомбінація;

Г) клонування.

**13. Який фермент відповідає за відновлення фосфодиефірного зв’язку у молекулі ДНК?**

А) полімераза;

Б) праймаза;

В) лігаза;

Г) рестриктаза.

**14. Для чого використовують фрагмент Кленова?**

А) для введення мітки до рестриктів із виступами 3’-кінців;

Б) для "заповнення" одноланцюгових 5’-кінцевих виступів, що

утворюються при розрізанні ДНК рестриктазами;

В) для введення мітки до рестриктів із виступами 5’-кінців;

Г) для "заповнення" одноланцюгових 3’-кінцевих виступів, що

утворюються при розрізанні ДНК рестриктазами.

**15. Для чого використовується ДНК-полімераза фага Т4 ?**

А) для введення мітки до рестриктів із виступами 3’-кінців;

Б) для "заповнення" одноланцюгових 5’-кінцевих виступів, що

утворюються при розрізанні ДНК рестриктазами;

В) для введення мітки до рестриктів із виступами 5’-кінців;

Г) для "заповнення" одноланцюгових 3’-кінцевих виступів, що

утворюються при розрізанні ДНК рестриктазами.

**16. Які умови необхідні для** **незворотнього зв’язування ДНК з нітроцелюлозою?**

А) висока температура та звичайний тиск;

Б) висока температура та високий тиск;

В) висока температура та низький тиск;

Г) висока температура та вакуум.

**17. У чому відмінність процесу хімічного синтезу гена від біологічного?**

А) приєднання кожного нового нуклеотида до 5’ОН кінця ланцюга ДНК;

Б) приєднання кожного нового нуклеотида до 3’ОН кінця ланцюга ДНК;

В) приєднання кожного нового нуклеотида до 5’ОН кінця ланцюга РНК;

Г) приєднання кожного нового нуклеотида до 3’ОН кінця ланцюга РНК;

**18. В якому напрямку фільтрувальний папір під час блоттингу забезпечує потік буферного розчину на фільтр?**

А) у напрямку електрофореза;

Б) зворотньому електрофорезу;

В) перпендикулярному електрофорезу;

Г) паралельному електрофорезу.

**19. В яких екзонуклеаз рестрикції тільки один білок має рестриктазну та метилюючу активність?**

А) 1 і 3 класу;

Б) 2 і 3 класу;

В) 1 і 2 класу;

Г) 2 класу.

**20. Які екзонуклеази рестрикції складаються з двох окремих білків, що забезпечують рестриктазну та метилюючу активність ?**

А) 1 і 3 класу;

Б) 2 і 3 класу;

В) 1 2 класу;

Г) 2 класу.

**21. Яка температура необхідна для незворотнього зв’язування ДНК з нітроцелюлозою?**

А) 650С;

Б) 700С;

В) 800С;

Г) 900С.

**22. За рахунок яких властивостей ДНК-полімераза І одночасно може каталізувати реакцію полімеризації та гідроліз нуклеотидного**

**ланцюга в напрямку 5’.3’, починаючи з одноланцюгового розриву у дво-**

**ланцюговій ДНК?**

А) полімеразна та 5’-екзонуклеазна;

Б) полімеразна та 3’-екзонуклеазна;

В) 5’-екзонуклеазна та 3’-екзонуклеазна;

Г) полімеразна та 5’-ендонуклеазна.

23**. Які функції виконує промотор?**

А) визначає місце приєднання РНК-полімерази перед транскрипцією структурних генів;

Б) контролює синтез однієї білкової молекули;

В) приєднує ρ-фактор ;

Г) забезпечує пересування РНК-синтетази вдовж ДНК.

**24.** **Якою є функція кепірування мРНК на 5΄-кінці цієї молекули?**

А) захист мРНК від руйнування клітинними нуклеазами;

Б) забезпечує процес транскрипції;

В) забезпечує процес сплайсингу;

Г) утворює трейлер на 3΄-кінці мРНК.

**25. Як називається введення рекомбінантних плазмід у бактеріальні клітини?**

А) лігірування;

Б) скрининг;

В) трансформація;

Г) рестрикция.

**26. Що таке лігірування?**

А) добір клонів трансформованих бактерій, які містять плазмиди з необхідним геном людини;

Б) введення рекомбінантних плазмід у бактеріальну клітину;

В) розрізання ДНК людини та плазміди ферментом рестрикційною ендонуклеазою;

Г) включення фрагментів ДНК людини в плазміди та зшивання «липких» кінців.

**27. Як називається ділянка ДНК, в якій записана інформація про первинну структуру белка?**

А) ген;

Б) геном;

В) локус;

Г) хромосома.

**28. Як називається добір клонів трансформованих бактерій, що містять плазміди з необхідним геном людини?**

А) лігірування;

Б) скрининг;

В) трансформація;

Г) рестрикція.

**29 . Що таке рестрикція?**

А) добір клонів трансформованих бактерій, що містять плазміди з необхідним геном людини;

Б) введення бактеріальних плазмід у бактеріальну клітину;

В) розрізання ДНК людини та плазміди ферментом рестрикційною ендонуклеазою;

Г) включення фрагментів ДНК людини у плазміди та зшивання «липких» кінців.

**30. Як називається регуляторна послідовність, здатна знизити рівень транскрипції навіть у присутності сильного промотора?**

А) енхансер;

Б) модулятор;

В) термінатор;

Г) атенуатор.

**Завдання з визначеною кількістю правильних відповідей**

**(тестові завдання 31-35)**

**31. Основними методами побудови рестрикційних карт є …. (3 правильні відповіді):**

А) послідовна обробка ДНК рестриктазами з наступним електрофорезом;

Б) введення радіоактивної кінцевої мітки;

Г) гібридизація нуклеїнових кислот;

Д) ампліфікація за допомогою ПЛР

Ж) дидезоксисеквенування

З) клонування.

**32. Введення хворій людині генетичних конструкцій ex vivo припускає: (2 правильні відповіді):**

А) виділення стовбурових клітин з організму, введення в них необхідних генів і повернення клітин в організм хазяїна;

Б) локальне введення необхідних генів у тканину або пухлину;

В) введення генетичних конструкцій в ембріон;

Г) клітини не видаляються з організму, потрібні гени вводяться в них за допомогою відповідних векторів

Д) виділення клітин певного типу тканин з організму, введення в них необхідних генів і повернення клітин в організм хазяїна;

Ж) клітини не видаляються з організму, потрібні гени вводяться в них за допомогою аденовірусів

З) клітини не видаляються з організму, потрібні гени вводяться в них за допомогою електропорації.

**33. До груп маркерних генів, що дозволяють відрізнити трансформовані клітини, відносять…. (2 правильні відповіді):**

А) селективні гени;

Б) промотори;

В) оператори;

Г) репортерні гени;

Д) структурні гени;

Ж) репресори;

З) модифікатори.

**34. Вкажіть методи одержання трансгенних рослин (3 правильні відповіді):**

А) балістичний метод;

Б) електропорація;

В) обробка поліетиленгліколем;

Г) введення ретровірусів;

Д) введення аденовірусів;

Ж) введення ДНК-вакцини;

З) мікроін’єкція ДНК.

**35. Вкажіть методи одержання трансгенних тварин (4 правильні відповіді):**

А. інфікування ембріонів на ранніх стадіях розвитку за допомогою ретровірусних векторів;

Б. мікроін’єкція ДНК у пронуклеус заплідненої яйцеклітини;

В. клонування за допомогою пересадки ядер

Г. високошвидкісна механічна ін'єкція ДНК в зародкові клітини

Д. введення генетично модифікованих ембріональних стовбурних клітин в передімплантований ембріон на ранніх стадіях розвитку;

Ж. використання ліпосом і рецептор- опосередковане перенесення ДНК;

З. перенесення генів за допомогою штучних дріжджових хромосом.

**Тестові завдання на встановлення послідовності або відповідності**

**( завдання 36-40)**

**36. Знайти відповідність між ферментом, що використовується в генно-інженерних роботах, та його функцією:**

1. каталізує гідроліз одноланцюгової ДНК А. Рибонуклеаза Н

2. каталізує гідроліз дволанцюгової ДНК Б. Екзонуклеаза ІІІ

3. каталізує гідроліз гібридної молекули

ДНК-РНК В. Зворотня транскриптаза

4. каталізує полімеризацію

дезоксирибонуклеотидів Г. ДНК-полімераза

5. специфічно руйнує РНК та одноланцюгову

ДНК на мононуклеотиди і місця

одноланцюгових розривів (ників) у

дволанцюговій ДНК Д. Нуклеаза S1

**37.** **Укажіть правильну послідовність проведення генно-інженерних робіт:**

А) виділення або штучний синтез гена; Б) формування рекомбінантної ДНК;

В) обробка кільцевої векторної молекули ДНК рестриктазою з утворенням ДНК лінійної форми;

Г) добір клонів трансформованих клітин на селективному середовищі;

Д) введення гібрида у клітину реципієнта.

**38. Поставте в правильній послідовності події, які відбуваються при полімеразній ланцюговій реакції:**

А. Олігонуклеотидні праймери комплементарно з’єднуються з матричною ДНК

Б. ДНК-полімераза добудовує ланцюг нуклеотидів комплементарно матричній ДНК

В. Утворення дволанцюгової молекули ДНК

Г. Розрив водневих зв’язків, які об’єднують два ланцюги ДНК

Д. Виділення фрагментів ДНК за допомогою рестриктаз.

**39. Встановити відповідність між терміном, що визначає функціональні частини оперону прокаріотів, та його визначенням:**

1 ген-регулятор А ген, який приєднують до регуляторних

послідовностей інших генів для дослідження

проявлення генів у культурах клітин;

2 ген-оператор Б ген, розміщений поруч із структурним геном

і служить місцем зв’язування репресора;

3 ген-промотор В кодує синтез специфічного алостеричного білка-

репресора, який має два центри зв’язування : один

впізнає певну послідовність нуклеотидів оператора,

інший - взаємодіє з ефектором.

4 структурний ген Г последовність нуклеотидів ДНК, що впізнається

РНК-полімеразою для початку транскрипції;

5 ген-репортер Д ген, що має власний промотор і термінатор, кодує

регуляторні білки двох типів: білок-репресор або

білок-активатор, здатних приєднуватися до

специфічних нуклеотидних послідовностей ДНК

оператора, регулюючи процес транскрипції.

**40. Поставте в правильній послідовності події, які відбуваються при створенні трансгенних тварин методом мікроін’єкцій:**

А) мікроін'єкція ДНК в пронуклеус заплідненої яйцеклітини

Б) отримання гена і його підготовка для мікроін'єкції

В) скринінг трансгенного потомства

Г) підготовка тварин-донорів і отримання від них зигот

Д) трансплантація ін'єктованих ембріонів псевдовагітним реципієнтам.