

**Pytania na egzamin dyplomowy  
Biotechnologia (CH-DI)  
Przedmioty wspólne**

**1. Która z wymienionych metod spektroskopowych nie wymaga promieniowania wzbudzającego:**

- a) absorpcyjna,
- b) emisyjna,
- c) rozproszeniowa,
- d) wszystkie wyżej wymienione.

**2. Przeznaczeniem płomienia w spektroskopii AAS jest:**

- a) oczyszczanie badanej próbki,
- b) wzbudzenie atomów powstałych z dysocjacji analitu,
- c) jonizacja badanych atomów,
- d) odparowanie rozpuszczalnika i atomizacja cząsteczek analitu.

**3. Położenie pasm absorpcyjnych UV/Vis pochodzących od przejść  $\pi \rightarrow \pi^*$  ulega przesunięciu do obszaru fal krótszych wraz ze wzrostem polarności rozpuszczalnika:**

- a) tak,
- b) nie, jest na odwrót,
- c) nie ulega żadnemu przesunięciu,
- d) pasmo ulega rozdzieleniu na dwa wyraźnie oddzielone.

**4. Spektroskopia absorpcyjna w IR wykorzystuje światło głównie do badania przejść:**

- a) elektronowych wewnętrznych powłok w atomach,
- b) elektronowych w cząsteczkach związków chemicznych,
- c) oscylacyjnych i oscylacyjno-rotacyjnych,
- d) ze stanu ciekłego do gazowego.

**5. Przesunięcie chemiczne sygnału rezonansowego w spektroskopii  $^1\text{H-NMR}$  to:**

- a) różnica częstotliwości rezonansowej protonu (grupy protonów) względem częstotliwości rezonansowej protonów wzorca (TMS),
- b) zmiana częstotliwości rezonansowej jąder atomów różnych pierwiastków chemicznych w stosunku do częstotliwości rezonansowej protonu,
- c) różnica częstotliwości rezonansowej protonu zmierzonej dla próbki w stanie ciekłym i gazowym,
- d) przejście elektronów walencyjnych od atomu mniej elektroujemnego do atomu bardziej elektroujemnego.

**6. Podstawowe techniki chromatograficzne to chromatografia gazowa i cieczowa. Które zdanie jest prawdziwe:**

- a) chromatografia gazowa stosowana jest do rozdziału i analizy związków wysokowrzących, np. kwasów tłuszczowych w olejach,
- b) do rozdziału lotnych związków organicznych korzystniejsza jest technika chromatografii cieczowej,
- c) związków jonowych nie można oznaczać metodą chromatografii gazowej,
- d) do oznaczenia zawartości rtęci w tkankach ryb można zastosować chromatografię cieczową

**7. Do rozdziału jakich związków nie poleca się chromatografii cieczowej w odwróconym układzie faz (RP-LC):**

- a) cukry w sokach owocowych,
- b) sterydy w suplementach diety,
- c) konserwanty (sole kwasu benzooesowego) w żywności,
- d) kwasy tłuszczowe w olejach.

**8. W chromatografii żelowej, rozdział białek odbywa się na podstawie:**

- a) wielkości cząsteczek i sumarycznego ładunku,
- b) wielkości i kształtu cząsteczek,
- c) wielkości i specyficznych oddziaływań z analitem,
- d) kształtu i sumarycznego ładunku.

**9. Podstawowe parametry jakościowe kolumn chromatograficznych to sprawność, selektywność i rozdzielczość. Co jest prawdziwe:**

- a) selektywność nie zależy od rodzaju fazy stacjonarnej,
- b) sprawność kolumn kapilarnych jest większa niż kolumn pakowanych,
- c) miarą rozdzielczości jest różnica czasów retencji najgorzej rozdzielonej pary składników,
- d) sprawność kolumny nie zależy od prędkości przepływu fazy ruchomej.

**10. Co to jest współczynnik odpowiedzi stosowany w chromatograficznych metodach analizy ilościowej:**

- a) stosunek powierzchni piku analitu do sumy powierzchni wszystkich pików,
- b) iloraz stężenia wzorca w próbce kalibracyjnej i badanej,
- c) współczynnik nachylenia krzywej kalibracyjnej,
- d) miara dopasowania punktów kalibracyjnych do funkcji kalibracyjnej?

**11. Metodą chromatografii cieczowej w odwróconym układzie faz (RP-LC) analizowano zawartość kwasów tłuszczowych w olejach. Retencja tych związków będzie się zwiększać wraz ze wzrostem:**

- a) hydrofilowości lub polarności,
- b) długości łańcucha węglowego,
- c) prędkości przepływu fazy ruchomej,
- d) zawartości organicznego modyfikatora w fazie ruchomej.

**12. Maksymalną czułość w analizie potencjometrycznej:**

- a) można uzyskać dla jonów trójwartościowych,
- b) wynosi maksymalnie ok. 28.58 mV),
- c) dla kationów i anionów jednowartościowych,
- d) nie zależy od ładunku jonu.

**13. W elektrodach jonoselektywnych z ciekłą membraną, selektywność wobec kationów można uzyskać przez:**

- a) wprowadzenie do membrany lipofilowego jonofora w postaci surfaktanta anionowego,
- b) rozpuszczenie w membranie lipofilowej czwartorzędowej soli amoniowej,
- c) zastosowanie jako materiału membrany octanu celulozy,
- d) dodatek do ciekłej membrany płynnej parafiny (nujolu).

**14. Współczynnik selektywności pewnej elektrody membranowej  $K_{AB} = 0.001$  oznacza, że:**

- a) ta elektroda charakteryzuje się małą selektywnością,
- b) elektroda reaguje 1000 razy silniej na jon oznaczany niż jon przeszkadzający B,
- c) 100-krotny nadmiar jonów przeszkadzających B w stosunku do jonów A wytworzy taki sam potencjał,
- d) elektroda zapewni taką samą wartość SEM przy 1000-krotnie mniejszym stężeniu jonów przeszkadzających B w stosunku do jonów oznaczanych A.

**15. Współczynnik nachylenia krzywej kalibracyjnej  $E = E_0 \pm S \log [A]$  to:**

- a) granica wykrywalności elektrody jonoselektywnej,
- b) miara selektywności elektrody jonoselektywnej,
- c) czułość elektrody jonoselektywnej,
- d) miara odchylenia punktów od prostoliniowego przebiegu krzywej kalibracyjnej.

**16. Wynikiem analizy woltamperometrycznej jest rejestrowany w postaci fali lub piku woltamperogram. Jest to:**

- a) zależność mierzonego prądu dyfuzyjnego od stężenia depolaryzatora,
- b) zależność mierzonego prądu dyfuzyjnego od napięcia polaryzującego,
- c) zależność potencjału elektrody wskaźnikowej (siły elektromotorycznej) od stężenia,
- d) zależność wysokości fali polarograficznej od stężenia.

**17. Elektrolit podstawowy ma na celu eliminację prądu:**

- a) dyfuzyjnego,
- b) kinetycznego,
- c) pojemnościowego,

d) migracyjnego.

**18. Zapotrzebowanie na moc w procesie mieszania można wyznaczyć posługując się:**

- a) uogólnionym wykresem przedstawiającym zależność zapotrzebowania na moc od liczby mocy,
- b) korelacją podającą zależność liczby mocy od liczby Reynoldsa i liczby Frouda lub wykresem przedstawiającym zależność liczby mocy od liczby Reynoldsa dla mieszalnika danego typu o określonych wartościach inwariantów,
- c) uogólnioną korelacją przedstawiającą zależność zapotrzebowania na moc od liczby Frouda,
- d) uogólnioną korelacją podającą zależność zapotrzebowania na moc od liczby obrotów mieszadła i jego średnicy

**19. Jaki rodzaj ruchu cieczy w mieszalniku nie sprzyja dobremu wymieszaniu składników mieszaniny:**

- a) osiowy,
- b) promieniowy,
- c) okrężny,
- d) laminarny

**20. W bioreaktorach typu „airlift” stosuje się:**

- a) mieszanie mechaniczne mieszadłem samozasysającym,
- b) mieszanie cieczą za pomocą dyszy strumieniowej,
- c) mieszanie gazem za pomocą iniektora w całej objętości reaktora,
- d) mieszanie gazem doprowadzanym do strefy unoszenia

**21. Największą efektywnością charakteryzuje się napowietrzanie w bioreaktorach:**

- a) barbotażowych,
- b) airlift,
- c) z mieszadłami samozasysającymi,
- d) membranowych stosujących napowietrzanie bezpęcherzykowe

**22. Zasadniczymi czynnikami wpływającymi na szybkość przebiegu procesu fermentacji tlenowej w bioreaktorze do pracy ciągłej z idealnym mieszaniem są:**

- a) stężenie biomasy i substratów oraz szybkość odprowadzania ciepła i transportu masy,
- b) strumień masy powietrza doprowadzanego do bioreaktora oraz jego temperatura,
- c) strumień masy dostarczanej pożywki i biomasy,
- d) szybkość dostarczania ciepła i moc mieszania

**23. Szybkość wymiany ciepła w bioreaktorach jest:**

- a) proporcjonalna do powierzchni wymiany ciepła, średniej różnicy temperatury i współczynnika przenikania ciepła,
- b) proporcjonalna do ciepła właściwego brzożki fermentacyjnej i różnicy temperatury,
- c) proporcjonalna do powierzchni wymiany ciepła i odwrotnie proporcjonalna do współczynnika przewodzenia ciepła brzożki fermentacyjnej,
- d) proporcjonalna do grubości ścianki węzownicy

**24. Siła oporu ośrodka działająca na opadającą cząstkę jest:**

- a) zależna od prędkości opadania cząstki względem dna aparatu,
- b) zależna od prędkości opadania cząstki względem otaczającego ją płynu,
- c) proporcjonalna do prędkości opadania cząstki,
- d) odwrotnie proporcjonalna do współczynnika oporu ośrodka

**25. Współczynnik oporu ośrodka w którym opada cząstka jest stały:**

- a) w obszarze Stockes'a,
- b) w obszarze Allena,
- c) w obszarze Newtona,
- d) nigdy nie jest stały

**26. W procesie filtracji pod stałym ciśnieniem:**

- a) szybkość filtracji jest stała, a objętość filtratu rośnie,
- b) maleje szybkość filtracji, a objętość filtratu wzrasta liniowo,
- c) czas filtracji jest kwadratową funkcją natężenia przepływu filtratu,

- d) szybkość filtracji maleje ze wzrostem objętości filtratu
- 27. O koniecznej wysokości bioskrubera (niezbędnej liczbie stopni równowagi ) decyduje:**
- a) natężenie przepływu oczyszczanego gazu,
  - b) spadek ciśnienia gazu,
  - c) natężenie przepływu cieczy,
  - d) równowaga fazowa, siła napędowa procesu wymiany masy i współczynnik przenikania masy
- 28. Podstawowymi jednostkami budującymi białka są:**
- a) alfa-aminokwasy z pierwszorzędową grupą aminową.
  - b) beta-aminokwasy z pierwszorzędową grupą aminową.
  - c) alfa-aminokwasy z drugorzędową grupą aminową.
  - d) beta-aminokwasy z drugorzędową grupą aminową.
- 29. Atomem węgla alfa (C<sub>alfa</sub>) w aminokwasach nazywamy:**
- a) Atom węgla grupy karboksylowej.
  - b) Atom węgla do którego przyłączona jest grupa aminowa.
  - c) Atom węgla oddalony o dwie pozycje od grupy karboksylowej.
  - d) Pierwszy atom węgla zmiennego łańcuch bocznego.
- 30. 20 standardowych aminokwasów można podzielić ze względu na właściwości fizykochemiczne łańcucha bocznego:**
- a) Hydrofilowe aminokwasy alifatyczne i hydrofilowe aminokwasy aromatyczne.
  - b) Hydrofobowe aminokwasy alifatyczne i polarne aminokwasy pozbawione ładunku.
  - c) Hydrofobowe aminokwasy aromatyczne i hydrofobowe aminokwasy obdarzone ładunkiem.
  - d) Hydrofilowe aminokwasy obdarzone ładunkiem i hydrofilowe aminokwasy alifatyczne.
- 31. Wiązanie peptydowe w białkach ma charakter:**
- a) Wiązania jonowego.
  - b) Wiązania wodorowego.
  - c) Wiązania typu diol-dipol.
  - d) Wiązania kowalencyjnego.
- 32. Struktura pierwszorzędowa białka to:**
- a) Liniowa sekwencja aminokwasów połączonych wiązaniem peptydowym.
  - b) Struktura połańdowania białka.
  - c) Struktura przestrzennego ułożenia wszystkich aminokwasów.
  - d) Struktura wzajemnego ułożenia jednostek polipeptydowych.
- 33. W żelu poliakryloamidowym PAGE białka rozdziela się pod względem:**
- a) Masy molekularnej.
  - b) Wypadkowego ładunku białka.
  - c) Masy cząsteczkowej i wypadkowego ładunku.
  - d) Struktury trzeciorzędowej.
- 34. W żelu poliakryloamidowym denaturującym SDS-PAGE białka rozdziela się pod względem:**
- a) Masy cząsteczkowej.
  - b) Masy cząsteczkowej i wypadkowego ładunku.
  - c) Masy cząsteczkowej i wypadkowego ładunku nadanego przez detergent.
  - d) Struktury pierwszorzędowej.
- 35. Ogniskowanie izoelektryczne to proces elektroforetyczny polegający na:**
- a) Rozdzieleniu białek pod względem ich masy.
  - b) Rozdzieleniu białek pod względem ich ładunku wypadkowego.
  - c) Rozdzieleniu białek pod względem ich ładunku wypadkowego w gradiencie pH.
  - d) Rozdzieleniu białek pod względem ich masy w gradiencie pH.
- 36. Degradacja Edmana to proces polegający na:**
- a) Identyfikacji aminokwasów z karboksylowego końca białka.
  - b) Identyfikacji aminokwasów z aminowego końca białka.
  - c) Podziale białek na podjednostki strukturalne.
  - d) Identyfikacji w białku hydrofobowych aminokwasów.

**37. Rozdzielenie mieszaniny białek można dokonać metodą chromatografii jonowymiennej w oparciu o:**

- a) Różnice w masie molekularnej białek.
- b) Powinowactwa białek do innych cząsteczek imobilizowanych na materiale złoża.
- c) Różnice w wypadkowym ładunku białka.
- d) Różnice w strukturze białek.

**38. Enzymy to:**

- a) Białka zdolne do wiązania innych białek.
- b) Białka zdolne do wiązania związków nieorganicznych.
- c) Białka katalityczne, które zmieniają szybkość reakcji chemicznych.
- d) Białka zdolne do zmiany własnej struktury pod wpływem czynników zewnętrznych.

**39. Miejsce aktywne enzymu to:**

- a) Hydrofobowa podstruktura na powierzchni enzymu.
- b) Hydrofilowa podstrukturą wewnątrz enzymu.
- c) Miejsce wiązania kofaktora.
- d) Miejsce wiązania substratu i ewentualnie kofaktora.

**40. Enzymy allosteryczne to:**

- a) Enzymy zdolne do katalizowania wielu reakcji chemicznych.
- b) Enzymy posiadające więcej niż jedno miejsce aktywne.
- c) Enzymy posiadające więcej niż jedno miejsce aktywne wiążące kooperatywnie cząsteczki substratu.
- d) Enzymy składające się z wielu podjednostek nie podlegające kontroli efektorów.

**41. Model katalizy enzymatycznej opisuje:**

- a) Równanie Lineweavera-Burka.
- b) Równanie Michaelisa-Menten.
- c) Równanie Fischera.
- d) Równanie Ramachandrana.

**42. Metabolizm to:**

- a) Zespół niezależnych reakcji chemicznych katalizowanych przez grupę enzymów.
- b) Zespół powiązanych reakcji chemicznych katalizowanych przez grupę enzymów.
- c) Zespół procesów umożliwiających komórkom zdobywanie energii i siłę redukcyjną z otaczającego je środowiska.
- d) Zespół reakcji chemicznych zachodzących w komórce.

**43. Reakcje przekształcające cząsteczki paliwa komórkowego w energię to:**

- a) Reakcje anaboliczne.
- b) Reakcje szlaków amfibolicznych.
- c) Reakcje kataboliczne.
- d) Reakcje równowagowe.

**44. Uniwersalnym środkiem wymiany energii swobodnej w układach biologicznych jest:**

- a) Adenozynotryfosforan.
- b) Guanozotryfosforan.
- c) Dinukleotyd nikotynoamidoadeninowy.
- d) Dinukleotyd flawinoadeninowy.

**45. Glikoliza to:**

- a) Ciąg reakcji chemicznych, których celem jest dostarczenie energii poprzez rozkład polisacharydów.
- b) Proces anaerobowy.
- c) Proces nie wymagający dostarczenia energii.
- d) Proces w którym nie biorą udziału kinazy.

**46. Jednym z efektów cyklu kwasu cytrynowego:**

- a) Wytworzenia ATP.
- b) Wytworzenia GTP.

- c) Brak zmian w poziomie energii komórki.
  - d) Wytworzenie tlenu cząsteczkowego.
- 47. Adenozynotrifosforan (ATP) powstaje w komórce w wyniku procesów:**
- a) Fosforylacji oksydacyjnej.
  - b) Fosforylacji substratowej.
  - c) Fosforylacji oksydacyjnej i substratowej.
  - d) Fosforylacji oksydacyjnej i mniejszym stopniu fosforylacji substratowej.
- 48. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) W mitochondriach komórek bakteryjnych zachodzi proces oddychania komórkowego
  - b) W mitochondriach komórek bakteryjnych zachodzi proces biosyntezy białek
  - c) W mitochondriach komórek eukariotycznych zachodzi proces biosyntezy białek.
  - d) W mitochondriach komórek eukariotycznych zachodzi proces oddychania komórkowego.
- 49. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) W rybosomach komórek bakteryjnych zachodzi proces oddychania komórkowego.
  - b) W rybosomach komórek bakteryjnych zachodzi proces biosyntezy białek.
  - c) W rybosomach komórek eukariotycznych zachodzi proces oddychania komórkowego.
  - d) W rybosomach komórek eukariotycznych zachodzi proces syntezy aminokwasów.
- 50. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) W jądrze komórkowym znajdują się chromosomy i mitochondria.
  - b) W jądrze komórkowym znajdują się chromosomy i rybosomy.
  - c) W jądrze komórkowym znajdują się chromosomy.
  - d) W jądrze komórkowym znajdują się chromosomy i chloroplasty.
- 51. Zaznacz nieprawdziwe zdanie.**
- a) Błona komórkowa otacza komórkę.
  - b) Błona komórkowa definiuje granicę komórki.
  - c) Błona komórkowa utrzymuje różnicę pomiędzy cytozolem, a środowiskiem zewnętrznym.
  - d) Błona komórkowa uniemożliwia wymianę substancji pomiędzy komórką, a środowiskiem.
- 52. Zaznacz nieprawdziwe zdanie.**
- a) Białka błonowe odpowiadają za odbiór sygnałów chemicznych ze środowiska zewnętrznego.
  - b) Białka błonowe odpowiadają za transport jonów przez błonę komórkową.
  - c) Białka błonowe odpowiadają za biosyntezę aminokwasów.
  - d) Białka błonowe odpowiadają za odbiór sygnałów elektrycznych ze środowiska zewnętrznego.
- 53. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) Retinal odpowiada za odbiór sygnałów chemicznych.
  - b) Retinal odpowiada za transport jonów amonowych przez błonę.
  - c) Retinal odpowiada za transport jonów wapniowych przez błonę.
  - d) Retinal odpowiada za odbiór sygnałów świetlnych.
- 54. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) Białko błonowe typu antyport transportuje dwa różne rodzaje cząsteczek w przeciwnych kierunkach.
  - b) Białko błonowe typu antyport transportuje dwa różne rodzaje cząsteczek w tym samym kierunku.
  - c) Białko błonowe typu antyport odbiera chemiczne sygnały pochodzenia zewnątrzkomórkowego.
  - d) Białko błonowe typu antyport zakotwicza włókna cytoszkieletu.
- 55. Zaznacz prawdziwe zakończenie zdania: W biologii komórki terminem „lumen” określa się ...**
- a) objętość komórki.
  - b) objętość jądra komórkowego.
  - c) wnętrze organelli komórkowych.
  - d) obszar błony komórkowej ze skupiskami cząsteczek retinolu.
- 56. Zaznacz nieprawdziwe zdanie.**
- a) W retikulum endoplazmatycznym syntetyzowane są cząsteczki tłuszczów.
  - b) W retikulum endoplazmatycznym syntetyzowane są cząsteczki DNA.

- c) W retikulum endoplazmatycznym magazynowane są jony wapniowe
  - d) W retikulum endoplazmatycznym następuje obróbka potranslacyjną wielu białek.
- 57. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) W lizosomach syntetyzowane są kwasy tłuszczowe.
  - b) W lizosomach syntetyzowane są elementy błony komórkowej
  - c) W lizosomach rozkładane są uszkodzone organella komórkowe i makrocząsteczki.
  - d) W lizosomach syntetyzowane są elementy cytoszkieletu.
- 58. Zaznacz nieprawdziwe zdanie.**
- a) W chloroplastach syntetyzowany jest cukier.
  - b) W chloroplastach syntetyzowane jest ATP.
  - c) W chloroplastach syntetyzowane są tłuszcze.
  - d) W chloroplastach energia promienista słońca jest zamieniana na energię chemiczną.
- 59. Zaznacz prawdziwe zakończenie zdania: Elementy cytoszkieletu to:**
- a) filamenty pośrednie i histony.
  - b) filamenty aktynowe i histony.
  - c) filamenty pośrednie i pompy protonowe.
  - d) filamenty aktynowe i mikrotubule
- 60. Zaznacz nieprawdziwe zakończenie zdanie: Funkcją cytoszkieletu jest ...**
- a) określanie kształtu komórki.
  - b) wykonywanie ruchów przez komórki.
  - c) transport substancji przez błonę komórkową.
  - d) rozdzielanie komórek po podziałach komórkowych.
- 61. Zaznacz prawdziwe zakończenie zdania: Mikrotubule są zbudowane z ...**
- a) tubuliny.
  - b) histonów.
  - c) plektyny.
  - d) aktyny.
- 62. Właściwa kolejność etapów mitozy to:**
- b) profaza, anafaza, telofaza, metafaza
  - c) profaza, telofaza, metafaza, anafaza
  - d) profaza, anafaza, metafaza, telofaza
  - e) profaza, metafaza, anafaza, telofaza
- 63. Zaznacz poprawne zakończenie: Transkrypcja to proces**
- a) biosyntezy białka.
  - b) syntezy cząsteczek DNA.
  - c) przepisywania informacji genetycznej z DNA na RNA.
  - d) przepisywanie informacji genetycznej z RNA na DNA.
- 64. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) Plazmidy bakteryjne to kółeczko zamknięte cząsteczki RNA lub DNA.
  - b) Plazmidy bakteryjne to kółeczko zamknięte lub liniowe cząsteczki RNA.
  - c) Plazmidy bakteryjne to kółeczko zamknięte cząsteczki DNA lub białek.
  - d) Plazmidy bakteryjne to kółeczko zamknięte lub liniowe cząsteczki DNA.
- 65. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) W kodzie genetycznym do kodowania aminokwasów służą 64 kodony.
  - b) W kodzie genetycznym do kodowania aminokwasów służy 61 kodonów.
  - c) W kodzie genetycznym do kodowania aminokwasów służą 3 kodony.
  - d) W kodzie genetycznym do kodowania aminokwasów służą 4 kodony.
- 66. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) Chromosom bakteryjny to kowalencyjnie zamknięta, kłosa cząsteczka DNA.
  - b) Chromosom bakteryjny to liniowa cząsteczka RNA.
  - c) Chromosom bakteryjny to liniowa cząsteczka DNA.
  - d) Chromosom bakteryjny to kowalencyjnie zamknięta, kłosa cząsteczka RNA.

- 67. Zaznacz prawdziwą odpowiedź na pytanie: Ilu nukleotydów potrzeba do zakodowania polipeptydu składającego się ze 125 aminokwasów ?**
- a) 125
  - b) 425
  - c) 275
  - d) 375
- 68. Zaznacz prawidłowe zakończenie zdania: Chromosom eukariotyczny zawiera**
- a) w zależności od gatunku od ok 100 do ok. 1000 liniowych odcinków DNA.
  - b) jedną kolistą zamkniętą cząsteczkę DNA.
  - c) jeden liniowy odcinek DNA.
  - d) w zależności od gatunku od ok 100 do ok. 1000 kolistych zamkniętych cząsteczek DNA.
- 69. Zaznacz prawdziwe zakończenie zdania: Podstawowym substratem reakcji PCR**
- a) są dNTP
  - b) jest polimeraza Taq.
  - c) jony magnezu.
  - d) aminokwasy.
- 70. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) Enzymy restrykcyjne prowadzą proces utleniania glukozy.
  - b) Enzymy restrykcyjne prowadzą proces łączenia fragmentów DNA
  - c) Enzymy restrykcyjne prowadzą proces transkrypcji.
  - d) Enzymy restrykcyjne przecinają cząsteczki DNA.
- 71. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) W RNA występują : adenina, cytozyna, uracyl
  - b) W RNA występują : adenina, cytozyna, tymina
  - c) W RNA występują : adenina, tymina, uracyl
  - d) W RNA występują : adenina, guanina, tymina
- 72. Zaznacz prawdziwe zakończenie zdania: Polimeraza Taq to enzym używany w inżynierii genetycznej do**
- a) izolacji DNA z komórek bakteryjnych.
  - b) izolacji RNA z komórek bakteryjnych.
  - c) łączenia fragmentów helisy DNA.
  - d) amplifikacji DNA w reakcji PCR.
- 73. Zaznacz nieprawdziwe zdanie.**
- a) Replikacja zachodzi w jądrze komórkowym.
  - b) Replikacja zachodzi w mitochondriach i chloroplastach.
  - c) Replikacja zachodzi w rybosomach i mitochondriach.
  - d) Replikacja zachodzi w jądrze komórkowym i mitochondriach.
- 74. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) Białka histonowe są elementem budowy chromosomów eukariotycznych.
  - b) Białka histonowe są elementem budowy rybosomów eukariotycznych.
  - c) Białka histonowe są elementem budowy rybosomów prokariotycznych.
  - d) Białka histonowe są elementem budowy błon komórkowych
- 75. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) Nukleosom to element struktury rybosomu eukariotycznego.
  - b) Nukleosom to element struktury chromosomu eukariotycznego.
  - c) Nukleosom to element struktury rybosomu prokariotycznego.
  - d) Nukleosom to element struktury szkieletu komórkowego
- 76. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- a) Telomery to centralne elementy chromosomów eukariotycznych.
  - b) Telomery to zakończenia chromosomów eukariotycznych.
  - c) Telomery to elementy budowy chromosomów prokariotycznych.
  - d) Telomery to sekwencje regulatorowe genów eukariotycznych.



**77. Zaznacz prawdziwe zdanie.**

- a) Ekson to fragment cząsteczki pre-mRNA, którego sekwencja nie jest przepisywana na białko.
- b) Ekson to fragment cząsteczki pre-mRNA, którego sekwencja jest przepisywana na białko.
- c) Intron to fragment cząsteczki tRNA, którego sekwencja jest przepisywana na białko.
- d) Intron to fragment cząsteczki pre-mRNA, którego sekwencja jest przepisywana na białko.

**78. Przy  $pK_w = 14,0$  wartość pH dla  $c=10^{-8}$  mol/l NaOH wynosi:**

- a) 6
- b) nieco powyżej 7
- c) nieco poniżej 7
- d) 8

**79. Wodoroftalan potasu można użyć do mianowania roztworu**

- a) HCl
- b) KOH
- c)  $HNO_3$
- d) dwóch z wyżej wymienionych.

**80. Podczas miareczkowania amoniaku kwasem solnym pH w punkcie równoważności (równoważnikowym) jest:**

- a) równe 7
- b)  $>7$
- c)  $<7$
- d) Nieokreślone

**81. Podczas oznaczeń kompleksonometrycznych**

- a) W każdej reakcji wydzielają się 2 mol jonów wodorowych,
- b) Stechiometria reakcji zależy od wartościowości reagentów,
- c) Oznaczenie musi być prowadzone w wysokiej temperaturze,
- d) Stechiometria reakcji zależy od pH środowiska.

**82. Jon manganianowy(VII) ulega reakcji opisanej równaniem:  $MnO_4^- + e \rightarrow MnO_4^{2-}$ . Wskaż zakres pH w jakim prowadzona jest ta reakcja.**

- a)  $pH < 2$
- b) pH 2 do 4
- c) pH 5 do 7
- d)  $pH > 10$

**83. Jaki jest związek między iloczynem rozpuszczalności  $K_{so}$  a rozpuszczalnością  $s$  dla soli o wzorze  $M_3S_2$ ?**

- a)  $K_{so} = 6s^5$
- b)  $K_{so} = s^5$
- c)  $K_{so} = 6s^2$
- d)  $K_{so} = 108s^5$

**84. Rozpuszczalność molowa  $BaSO_4$  w roztworze  $K_2SO_4$  o stężeniu  $0,01$  mol  $dm^{-3}$  jest:**

- a) większa niż w czystej wodzie
- b) mniejsza niż w czystej wodzie
- c) identyczna jak w czystej wodzie
- d) większa niż w roztworze  $KNO_3$  o stężeniu  $0,01$  mol  $dm^{-3}$

**85. Rozpuszczalność  $AgCl$  w roztworze nad osadem można zwiększyć, przez:**

- a) dodatek  $MgSO_4$
- b) dodatek NaCl
- c) mieszanie roztworu
- d) dodatek  $AgNO_3$

**86. Metalowskaźnik powoduje zmianę barwy roztworu na końcu miareczkowania kompleksometrycznego, ponieważ:**

- a) barwa kompleksu jonu metalu z metalowskaźnikiem jest inna niż barwa kompleksu metalu z odczynnikiem miareczkującym

- b) barwa metalowskażnika jest inna niż barwa jego kompleksu z jonem metalu.
- c) W trakcie miareczkowania metalowskażnik przyłącza proton, co prowadzi do zmiany barwy.
- d) Kompleks jonu metalu z metalowskażnikiem łączy się z odczynnikiem miareczkującym.

**87. Na miareczkowanie próbki cynku pobranej pipetą (20 ml) z kolby miarowej(100 ml) zużyto 44 ml 0,05 mol/l EDTA. Ile milimoli cynku znajdowało się w kolbie?**

- a) 2,2
- b) 4,4
- c) 11
- d) 44

**88. Wyznaczana w badaniach kinetycznych zależność funkcyjna  $\ln k = f\left(\frac{1}{T}\right)$**

- a) służy do określenia rzędu reakcji
- b) zawiera współczynnik kierunkowy:  $(-E_a/R)$
- c) służy do wyznaczania energii reakcji
- d) służy do wyznaczania stałej Michaelisa reakcji enzymatycznej

**89. Równanie  $\Delta U = q + w$  jest zapisem:**

- a) zerowej zasady termodynamiki
- b) pierwszej zasady termodynamiki
- c) drugiej zasady termodynamiki
- d) trzeciej zasady termodynamiki

**90. Wskaż prawidłowe stwierdzenie dotyczące równania:  $v = \frac{v_{max} K_M [S]}{1 + [S]}$**

- a) parametr  $v_{max}$  charakteryzuje maksymalną objętość adsorbentu możliwą do zaadsorbowania na powierzchni adsorbentu
- b) jest to równanie charakteryzujące szybkość dyfuzji
- c) wielkość  $K_M$  charakteryzuje stężenie enzymu M, zapewniające maksymalną szybkość reakcji
- d) wielkość  $K_M$  to stężenie substratu  $[S]$ , przy którym szybkość reakcji enzymatycznej jest równa połowie maksymalnej szybkości reakcji  $v = \frac{1}{2} v_{max}$

**91. Układ elektrochemiczny jest elektrolizerem gdy:**

- a) wartości postępu reakcji ogniwa są niewielkie
- b) standardowa entalpia swobodna reakcji ogniwa jest ujemna
- c) entalpia swobodna reakcji ogniwa jest dodatnia
- d) siła elektrochemiczna ogniwa jest dodatnia

**92. Wskaż prawidłową zależność między funkcjami termodynamicznymi:**

- a)  $H = U - TS$
- b)  $H = U - PV$
- c)  $H = U + TS$
- d)  $H = G + TS$

**93. Entalpia aktywacji reakcji chemicznej to:**

- a) różnica entalpii produktów i substratów
- b) różnica entalpii substratów i produktów
- c) różnica entalpii stanu przejściowego (kompleksu aktywnego) i substratów
- d) różnica entalpii produktów i entalpii stanu przejściowego (kompleksu aktywnego)

**94. Wskaż prawidłowe stwierdzenie:**

- a) energia kinetyczna gazu doskonałego nie zależy od temperatury
- b) zależność między stałą szybkości reakcji a temperaturą:  $k = A e^{\frac{-E_a}{RT}}$
- c) czas połowicznego zaniku substratu reakcji zerowego rzędu nie zależy od jego stężenia początkowego
- d) zależność między objętością i temperaturą gazu doskonałego w warunkach izobarycznych:  $VT = const$

**95. Wskaż prawidłową zależność między funkcjami termodynamicznymi:**

- a)  $G = U - TS$
- b)  $A = U - TS$

- c)  $H = G - TS$
- d)  $A = U + TS$

96. W badaniu ważnej wielkości fizykochemicznej w biotechnologii stosuje się wzór:  $h = \frac{2\gamma \cos \theta}{r\rho g}$

**Służy on do obliczenia:**

- a) promienia cząsteczki chemicznej ulegającej dyfuzji
- b) napięcia powierzchniowego cieczy
- c) zmiany wysokości słupa cieczy, podczas pomiarów osmometrycznych
- d) promienia kropli cieczy wydostającej się z wiskozymetru

97. Dla reakcji  $2 A(g) = B(g)$ ,  $\Delta H > 0$ :

- a) wzrost ciśnienia przesunie równowagę reakcji w stronę substratów
- b) wzrost temperatury przesunie równowagę reakcji w stronę substratów
- c) wzrost temperatury przesunie równowagę w stronę produktów
- d) stała równowagi  $K = [A]^2/[B]$

98. Wskaż prawidłową odpowiedź:

- a) entalpia reakcji to suma entalpii tworzenia produktów i substratów
- b) w procesie parowania cieczy entropia układu maleje
- c) w procesie samorzutnym ( $P, T = \text{const}$ ) entalpia swobodna  $G$  maleje
- d) dla gazów doskonałych w warunkach izochorycznych ( $V = \text{const}$ ) zachodzi zależność między ciśnieniem i temperaturą gazu:  $PT = \text{const}$

99. Czas połowicznego zaniku substratu pewnej reakcji chemicznej nie zależy od stężenia początkowego. Jest to reakcja rzędu:

- a) zerowego
- b) pierwszego
- c) drugiego
- d) trzeciego

100. Wskaż prawidłowe stwierdzenie:

- a) Właściwości gazu rzeczywistego zbliżają się do właściwości gazu doskonałego ze wzrostem ciśnienia.
- b) Prężność par nad roztworem ciekłym zależy od składu roztworu oraz prężności pary nasyconej składników roztworu.
- c)  $G = U + TS$
- d) Entalpia aktywacji reakcji to różnica entalpii produktów i substratów.

101. Dla reakcji pierwszego rzędu:

- a) czas połowicznego zaniku jest wprost proporcjonalny do stężenia początkowego substratu
- b) szybkość początkowa reakcji nie zależy od stężenia początkowego substratu
- c) szybkość reakcji jest odwrotnie proporcjonalna do stężenia substratu
- d) czas połowicznego zaniku nie zależy od stężenia początkowego substratu

102. Wskaż prawidłowe stwierdzenie:

- a) Dla gazów doskonałych w warunkach izotermicznych spełniona jest zależność między ciśnieniem i objętością gazu:  $\frac{P}{V} = \text{const}$ .
- b) Graniczne przewodnictwo molowe danego elektrolitu równe jest sumie granicznych przewodnictw jonowych jego kationu i anionu.
- c) Potencjał półogniwa niklowego  $\text{Ni}/\text{NiCl}_2(\text{aq})$  zależy od aktywności jonów chlorkowych
- d) Dla reakcji  $A = 2B$  stała równowagi jest równa  $K = [A]/[B]^2$

103. Co to jest kompleks aktywny?

- a) kompleks o działaniu katalitycznym.
- b) produkt przejściowy reakcji.
- c) produkt reakcji nieodwracalnej.

104. Co to są właściwości koligatywne?

- a) sprzężenie dipol-dipol.
- b) właściwości zależne wyłącznie od stężenia substancji rozpuszczonej.
- c) stężenie substancji rozpuszczonej wyrażone w mol/1 kg rozpuszczalnika.

**105. Co to jest rząd reakcji?**

- a) stężenie początkowe substratu w mol/dm<sup>3</sup>.
- b) suma stężeń początkowych substratu w równaniu kinetycznym.
- c) wykładnik potęgowy przy stężeniu w równaniu kinetycznym.

**106. Jaki jest wymiar szybkości reakcji?**

- a) mol/(dm<sup>3</sup>·s).
- b) mol/s.
- c) mol/(dm<sup>2</sup>·s).

**107. Co to jest okres połowicznego rozpadu?**

- a) parametr opisujący reakcje odwracalne.
- b) czas przereagowania połowy substratu.
- c) parametr aktywacji reakcji odwracalnej.

**108. Wpływ temperatury na szybkość reakcji opisuje:**

- a) równanie Arrheniusa.
- b) równanie *Eyringa*.
- c) oba równania.
- d) żadne z nich.

**109. Co to jest stała Faradaya?**

- a) ładunek elementarny elektronu.
- b) stała opisująca indukcję elektromagnetyczną Faradaya.
- c) ładunek jednego mola elektronów.
- d) masa jednego mola elektronów.

**110. Wiązanie wodorowe to:**

- a) oddziaływania pomiędzy cząsteczkami wodoru.
- b) oddziaływania pomiędzy atomami wodoru.
- c) wiązanie donorowo - akceptorowe wodorów – hetero atom.
- d) wiązanie węgiel –wodór w węglowodorach nasyconych.

**111. Dla reakcji A+B → produkty, szybkość reakcji przy dwukrotnym wzroście stężenia substratu A wzrosła czterokrotnie. Podaj rząd reakcji wzgl. A.**

- a) zerowego rzędu.
- b) drugiego rzędu.
- c) pierwszego rzędu.

**112. Co to jest elektroda drugiego rodzaju?**

- a) układ połączonych jonowo dwu elektrod.
- b) elektroda nie podlegająca równaniu Nernsta.
- c) elektroda pokryta trudno rozpuszczalnym osadem soli metalu elektrody.

**113. Czym różni się ogniwo od baterii?**

- a) bateria to zestaw ogniw.
- b) niczym, są to synonimy.
- c) napięciem użytkowym.

**114. Co to są cząsteczki chiralne?**

- a) podlegające izomerii cis-trans.
- b) izomery wykazujące czynność optyczną.
- c) dające pętlę histerezy w obrazie spektralnym.

**115. Termodynamiczna stała równowagi zależy od:**

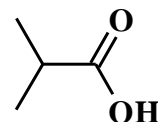
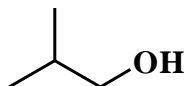
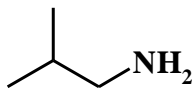
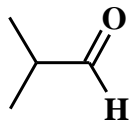
- a) temperatury.
- b) ciśnienia.
- c) jest niezależna od ciśnienia i temperatury bo to jest stała.

**116. Wymień wszystkie rodzaje wiązań jakie występują w chlorku amonu NH<sub>4</sub>Cl.**

- a) atomowe i jonowe.
- b) atomowe, jonowe, donorowo-akceptorowe.
- c) atomowe, jonowe, donorowo-akceptorowe, wodorowe.

117. Przypisz strukturom poniżej grupy funkcyjne:

- a) hydroksylową,
- b) aldehydową,
- c) kwasową,
- d) aminową.



.....

118. Czy I- rzędowa pochodna aminy alifatycznej tworzy oddziaływania międzycząsteczkowe:

- a) 1. wodorowe i dipolowe,
- b) 2. wodorowe i van der Waalsa,
- c) 3. jonowe i wodorowe,
- d) 4. jonowe i dipolowe.

119. Czy hybrydyzacja funkcyjnego atomu węgla w pochodnych aldehydu jest:

- a) 1.  $sp^3$ ,
- b) 2.  $sp^2$ ,
- c) 3.  $sp$ ,
- d) 4. nie ma żadnej.

120. Czy aminokwas L-alanina jest:

- a) izomerem geometrycznym,
- b) izomerem konfiguracyjnym,
- c) izomerem konformacyjnym,
- d) nie jest izomerem.

121. Który z niżej podanych związków jest alkinem :

- a) acetylen,
- b) acetonitryl,
- c) 1,2-dichloroetylen,
- d) 1,2-dibromoetan.

122. Czy reakcja substytucji asymetrycznych halogenków alkilowych zgodnie z mechanizmem  $SN_2$  zachodzi:

- a) bez inwersji konfiguracji,
- b) z inwersją konfiguracji,
- c) z inwersją konformacji,
- d) z addycją.

123. Aby związek chemiczny zaliczyć do klasy związków aromatycznych musi spełnić poniższe reguły:

- a) być płaski i cykliczny,
- b) atomy pierścienia aromatycznego są w hybrydyzacji  $sp^2$ ,
- c) stosują się one do reguły Hückla i zawierają  $4n + 2$  elektronów  $\pi$ ,
- d) spełnia reguły od 1. do 3.

124. Reakcja odróżniająca alkohol alifatyczny od alkoholu aromatycznego polega na reakcji pozytywnej:

- a) alkoholu alifatycznego z wodorotlenkiem sodu,
- b) pochodnej fenolu z wodorotlenkiem sodu,
- c) rozpuszczeniu alkoholu alifatycznego w wodzie,

d) rozpuszczeniu pochodnej fenolu w wodzie.

**125. Który z poniższych związków jest pochodną aldehydu:**

- a) aceton,
- b) formaldehyd,
- c) cykloheksen,
- d) gliceryna.

**126. Który z poniższych związków zaliczamy do klasy kwasy karboksylowe:**

- a) etanol,
- b) kwas *p*-toluenosulfonowy,
- c) kwas octowy,
- d) kwas pikrynowy.

**127. Który z poniższych związków zaliczamy do klasy aminy:**

- a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C.O.NH}_2$ ,
- b) *i*-PrNH<sub>2</sub>,
- c) *N,N*,-dimetyloformamid,
- d) DMSO.

**128. Naturalne  $\alpha$ -aminokwasy są w konfiguracji:**

- a) tylko *S*,
- b) *S* lub *R*,
- c) *cis* lub *trans*,
- d) są mieszaniną racemiczną.

**129. Który z poniższych związków nie jest zaliczany do klasy sacharydy:**

- a) skrobia,
- b) celuloza,
- c) cukier „stołowy”,
- d) proteiny.

**130. Lipidy to:**

- a) eter alkoholu i kwasu karboksylowego ,
- b) ester alkoholu i kwasu karboksylowego,
- c) ester gliceryny i wyższego kwasu karboksylowego,
- d) THF.

**131. Nukleotyd zbudowany jest z:**

- a) zasady heterocyklicznej i rybozy,
- b) zasady heterocyklicznej i estru kwasu fosforowego,
- c) zasady heterocyklicznej, cukru i estru kwasu fosforowego,
- d) AlaGlyPhe.

**132. Zaznacz prawidłową informację dotyczącą budowy DNA:**

- a) zawsze na końcu 3' znajduje się wolny fosforan
- b) adenina z guaniną wiążą się dwoma wiązaniami wodorowymi
- c) adenina z guaniną wiążą się trzema wiązaniami wodorowymi
- d) szkielet cukrowo-fosforanowy znajduje się na zewnątrz helisy

**133. W metafazie mitozy:**

- a) Następuje kondensacja chromatyny
- b) Chromosomy ustawiają się w płaszczyźnie równikowej komórki
- c) Chromosomy wędrują do biegunów komórki
- d) Odbudowywana jest otoczka jądrowa

**134. Pierwszy podział mejotyczny:**

- a) przebiega identycznie jak mitoza
- b) obejmuje rozbudowaną profazę
- c) obejmuje telofazę, w której zachodzi zjawisko crossing over
- d) prowadzi do powstania 4 komórek potomnych

**135. Zgodnie z pierwszym prawem Mendla:**

- a) allele dwóch różnych genów przechodzą do gamet niezależnie od siebie
- b) w pokoleniu  $F_2$  powstają fenotypy nie obserwowane u rodziców z pokolenia P
- c) do gamet przechodzi tylko jeden allel warunkujący daną cechę
- d) heterozygoty i homozygoty dominujące zawsze mają inny fenotyp

**136. Zgodnie z drugim prawem Mendla:**

- a) w wyniku krzyżówki testowej otrzymujemy rozkład fenotypów 3:1
- b) w pokoleniu  $F_2$  pojawiają się tylko fenotypy obserwowane u rodziców z pokolenia P
- c) allele dwóch różnych genów przechodzą do gamet niezależnie od siebie
- d) heterozygoty i homozygoty dominujące zawsze mają inny fenotyp

**137. Czym różni się mechanizm od procesu transportu ruchu ciepła i/lub masy?**

- a) wielkością,
- b) brakiem możliwości rozłożenia na procesy prostsze,
- c) możliwością rozłożenia na procesy prostsze.

**138. Co jest przyczyną podziału procesów ruchu ciepła i/lub masy na procesy w warunkach wymuszonych i niewymuszonych?**

- a) działanie temperatury lub różnicy stężenia,
- b) wpływ parametrów fizykochemicznych płynu,
- c) rodzaj hydrodynamiki przepływu płynu.

**139. Co to jest wnikanie ciepła i/lub masy? Jest:**

- a) procesem transportu ciepła i/lub masy równoznacznym z konwekcją ciepła i/lub masy,
- b) procesem transportu ciepła i/lub masy od rdzenia czynnika do ściany złożonym szeregowo z konwekcji i przewodzenia,
- c) procesem transportu ciepła i/lub masy równoznacznym z przewodzeniem ciepła i/lub masy,

**140. Co to jest przenikanie ciepła i/lub masy? Jest to proces:**

- a) szeregowej, równoległej lub szeregowo-równoległej kompilacji mechanizmów transportu ciepła i/lub masy,
- b) analogiczny do konwekcji naturalnej ciepła i/lub masy;
- c) procesem transportu ciepła i/lub masy równoznacznym z przewodzeniem ciepła i/lub masy,

**141. Czy bilans materiałowy i linia operacyjna wymiennika masy są tożsame?**

- a) nie, ponieważ linię ruchową nie wyprowadza się z bilansu materiałowego,
- b) tak ponieważ linię ruchową wyprowadza się z bilansu materiałowego,
- c) tak, ponieważ bilans materiałowy wyprowadza się z linii ruchowej.

**142. Od czego zależy przebieg linii operacyjnej dla kolumny okresowej?**

- a) od wartości stopnia orosienia kolumny oraz bilansu materiałowego i masowego półki zasilanej,
- b) od stężenia surówki,
- c) od wartości stopnia orosienia kolumny na początku procesu oraz sposobu prowadzenia rektyfikacji: przy  $x_{AD} = \text{const.}$  lub  $R = \text{const.}$ ,

**143. Od jakich warunków prowadzenia procesu zależy położenie punktu przecięcia się linii operacyjnych dla kolumny rektyfikacyjnej ciągłej?**

- a) od wartości stopnia orosienia kolumny górnej oraz bilansu materiałowego i masowego półki zasilanej,
- b) od stężenia surówki,
- c) od położenia półki zasilanej,

**144. Ile półek teoretycznych znajduje się w kolumnie rektyfikacyjnej ciągłej jeśli powrót przyjmuje wartość minimalną?**

- a) jest równe wartości minimalnej,
- b)  $n_t$  jest równe wartości średniej,
- c)  $n_t$  jest równe  $\infty$ .

**145. Czym różnią się procesy, w których najwolniejszym mechanizmem kontrolującym szybkość procesu ogólnego jest termodynamika a nie kinetyka procesu? Tym, że model dynamiki procesu składa się z:**

- a) bilansu(ów) i kinetyki procesu,

- b) bilansu(ów) i termodynamiki procesu,
- c) kinetyki i termodynamiki procesu.

**146. Mapa restrykcyjna cząsteczki DNA jest to:**

- a) mapa genetyczna powstała w oparciu o rozmieszczenie sekwencji powtarzalnych
- b) mapa fizyczna ujawniająca rozmieszczenie miejsc restrykcyjnych
- c) mapa genetyczna powstała w oparciu o zidentyfikowane miejsca restrykcyjne
- d) mapa cytogenetyczna ściśle określająca rejony występowania prążków heterochromatynowych

**147. Ostateczna mapa fizyczna chromosomu to:**

- a) wyznaczenie pozycji genów na podstawie ich wzajemnej orientacji
- b) określenie pozycji genów w oparciu o częstości rekombinacji
- c) sekwencja nukleotydowa chromosomu
- d) mapa restrykcyjna wzbogacona o elementy funkcjonalne

**148. Biblioteka genomowa jest to:**

- a) losowy zbiór sklonowanych fragmentów DNA obejmujących cały genom danego organizmu
- b) kolekcja klonów bakteryjnych, w których wyrażane są wybrane geny danego organizmu
- c) sklonowane w formie cDNA, kopie wszystkich RNA danego organizmu
- d) zbiór sklonowanych fragmentów DNA regulujących ekspresję genów na poziomie transkrypcji

**149. Biblioteka ekspresyjna jest to:**

- a) losowy zbiór sklonowanych fragmentów DNA obejmujących cały genom danego organizmu
- b) kolekcja klonów bakteryjnych, w których wyrażane są wybrane geny danego organizmu
- c) sklonowane w formie cDNA w odpowiedniej orientacji, kopie wszystkich RNA danego organizmu
- d) zbiór sklonowanych fragmentów DNA regulujących ekspresję genów na poziomie transkrypcji

**150. Aby zapobiec samozamykaniu się (autoligacji) plazmidu w trakcie procedury klonowania molekularnego, należy poddać liniową formę plazmidu reakcji katalizowanej przez:**

- a) kinazę polinukleotydową
- b) egzonukleazę
- c) alkaliczną fosfatazę
- d) polimerazę DNA Pfu

**151. Termostabilna polimeraza DNA Pfu z aktywnością korekty błędów („proof-reading”) różni się od polimerazy Taq tym, że:**

- a) polimeraza Pfu generuje mniej błędów w trakcie syntezy nici DNA i pozostawia niesparowane reszty adeninowe na końcach 3' produktu PCR
- b) polimeraza Pfu generuje mniej błędów w trakcie syntezy nici DNA i pozostawia tępe końce 3' produktu PCR
- c) polimeraza Pfu generuje więcej błędów w trakcie syntezy nici DNA i pozostawia tępe końce 3' produktu PCR
- d) wszystkie powyższe odpowiedzi są błędne

**152. Amplikon jest to:**

- a) fragment DNA replikujący w komórce niezależnie od replikacji chromosomów
- b) genomowe DNA służące jako matryca do reakcji PCR
- c) fragment uzyskany w wyniku powielania w reakcji PCR
- d) samoistnie replikująca się jednostka RNA

**153. Kompetentne komórki bakteryjne to takie, które muszą cechować się:**

- a) wrażliwością na infekcję bakteriofagiem
- b) zdolnością do pobrania obcego DNA z zewnątrz
- c) zdolnością do wyrażania obcego białka
- d) zdolnością do tworzenia kolonii

**154. Indukcję nadekspresji obcego białka w bakteriach można uzyskiwać poprzez:**

- a) dodanie do pożywki IPTG (izopropylotiogalaktozyd)
- b) dodanie do pożywki lizozymu
- c) dodanie do pożywki X-gal (5-bromo-4-chloro-3-indolilo- $\beta$ -D-galaktozydu)



d) wszystkie wyżej wymienione odpowiedzi są poprawne

**155. Zjawisko  $\alpha$ -komplementacji polega na:**

- a) złożeniu funkcjonalnego białka  $\beta$ -galaktozydazy z dwóch domen kodowanych odpowiednio w plazmidzie i chromosomie bakteryjnym
- b) kompensacji efektu uszkodzenia  $\beta$ -galaktozydazy przez inny enzym, spełniający analogiczną funkcję
- c) zastąpieniu zmutowanego genu LacZ obecnego w plazmidzie, poprzez prawidłowy gen pochodzący z chromosomu bakteryjnego
- d) wszystkie powyższe odpowiedzi są błędne

**156. Startery zdegenerowane są to:**

- a) startery o pojedynczej i jednoznacznej sekwencji
- b) startery zaprojektowane na podstawie sekwencji aminokwasowej z uwzględnieniem degeneracji kodu genetycznego
- c) startery o pojedynczej i jednoznacznej sekwencji opracowane na podstawie sekwencji aminokwasowej
- d) startery zbyt długo przechowywane w nieodpowiednich warunkach

**157. Wektor plazmidowy wykorzystywany do klonowania molekularnego musi posiadać:**

- a) sekwencję *ori*, polilinker, marker selekcyjny
- b) sekwencję *cos*, marker selekcyjny
- c) sekwencję *ori*, tag polihistydynowy, marker selekcyjny
- d) sekwencję *ori*, sekwencję *cos*, polilinker, marker selekcyjny, tag polihistydynowy

**158. Markery selekcyjne w przypadku komórek bakterii i drożdży użytych do klonowania molekularnego to odpowiednio:**

- a) geny odwracające aukсотrofіę i geny odporności na antybiotyki
- b) geny odporności na antybiotyki i geny przywracające prototrofіę
- c) w obu przypadkach są to zawsze geny odporności na antybiotyki
- d) w obu przypadkach są to zawsze geny przywracające prototrofіę

**159. Ligaza DNA łączy końce nici dwuniciowego DNA wiązaniem fosfodiestrowym jeśli spełniony jest następujący warunek:**

- a) przynajmniej na 1 końcu łączonych miejsc znajduje się reszta fosforanowa
- b) oba końce są pozbawione reszt fosforanowych
- c) fosforylacja łączonych końców DNA nie ma znaczenia dla przebiegu reakcji
- d) łączone fragmenty muszą mieć jednoniciowe komplementarne końce na odcinku przynajmniej 10 nukleotydów

**160. Zrekombinowane klonы bakteryjne w procesie klonowania molekularnego identyfikuje się po dodaniu do pożywki X-gal. W obecności aktywnej  $\beta$ -galaktozydazy X-gal jest przekształcany do związku o barwie niebieskiej. W przypadku transformacji komórek E.coli mieszaniną ligacyjną (plazmidów z insertami) o uzyskaniu zrekombinowanych klonów świadczy:**

- a) barwa niebieska kolonii E.coli
- b) barwa biała kolonii E.coli
- c) jeśli bakteria przeżyła to ma zrekombinowany plazmid
- d) barwa kolonii bakteryjnej nie ma znaczenia

**161. Zaznacz prawdziwe zakończenie zdania: Krętek, śrubowiec, pałeczka to**

- a) kształty komórek bakteryjnych.
- b) kształty komórek grzybów mikroskopowych.
- c) kształty kapsydów wirusów.
- d) kształty komórek glonów mikroskopowych.

**Zaznacz prawdziwe zdanie : Escherichia coli to gatunek**

- a) bakterii.
- b) grzyba.
- c) wirusa.
- d) pierwotniaka.

- 162. Zaznacz prawdziwe zdanie. Chemotaksja ujemna to**
- ruch mikroorganizmu w kierunku rosnącego stężenia czynnika chemicznego.
  - śmierć komórki wywołana działaniem czynnika chemicznego.
  - zwolnienie tempa przebiegu procesów metabolicznych w wyniku kontaktu z toksyną.
  - ucieczka mikroorganizmu od wysokiego stężenia czynnika chemicznego.
- 163. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- Mureina to związek chemiczny będący elementem ścian komórkowych bakterii.
  - Mureina to związek chemiczny będący elementem błon komórkowych bakterii.
  - Mureina to związek chemiczny będący elementem ścian komórkowych grzybów.
  - Mureina to związek chemiczny będący elementem kapsydów niektórych wirusów.
- 164. Zaznacz prawdziwe zdanie: Do makroelementów zaliczmy:**
- węgiel, azot, kobalt.
  - chrom, azot, siarkę.
  - węgiel, tlen, azot.
  - ten, azot, selen.
- 165. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- Ścisłe beztlenowce mogą rosnąć tylko w warunkach niskiego pH.
  - Ścisłe beztlenowce mogą rosnąć tylko w środowiskach pozbawionych tlenu.
  - Ścisłe beztlenowce mogą rosnąć tylko w warunkach wysokiego pH.
  - Ścisłe beztlenowce mogą rosnąć tylko w środowiskach bogatych w siarkę.
- 166. Zaznacz prawdziwe zakończenie zdania: Acidofile to mikroorganizmy dla których wzrostu optymalne jest**
- środowisko beztlenowe
  - środowisko zasadowe.
  - środowisko kwaśne.
  - środowisko bogate w związki organiczne.
- 167. Zaznacz prawdziwe zdanie.**
- Termofile rozwijają się najszybciej w środowisku kwaśnym.
  - Termofile rozwijają się najlepiej w temperaturze powyżej 40°C
  - Termofile rozwijają się najlepiej w środowisku silnie zasolonym.
  - Termofile rozwijają się najszybciej w temperaturze poniżej 10°C
- 168. Zaznacz prawdziwe zakończenie zdania: Faza wykładnicza kultury bakteryjnej w pożywce płynnej charakteryzuje się**
- stałą liczbą komórek w jednostce objętości pożywki.
  - zmniejszającą się liczbą żywych komórek w jednostce objętości pożywki.
  - szybkimi podziałami komórkowymi.
  - spadkiem świeżej masy komórek zawartych w jednostce objętości pożywki.
- 169. Zaznacz nieprawdziwe zdanie.**
- Bakterie z rodzaju *Rhizobium* zasiedlają brodawki korzeniowe roślin motylkowych
  - Bakterie z rodzaju *Rhizobium* są pasożytami przewodu pokarmowego ssaków.
  - Bakterie z rodzaju *Rhizobium* wiążą azot atmosferyczny.
  - Bakterie z rodzaju *Rhizobium* tworzą układ symbiotyczny z roślinami motylkowymi.
- 170. Metabolit pierwotny:**
- jest niezbędny w procesie życiowym organizmu
  - ma funkcję wyłącznie obronną
  - występuje tylko w mikroorganizmach
  - jest budulcem ścian komórkowych
- 171. Organizm hipertermofilny funkcjonuje w zakresie temperatur (st. C):**
- 10 do 0
  - 40-60
  - powyżej 60
  - poniżej -10

**172. Biostymulacja (w bioremediacji) jest to:**

- a) zastosowanie prądu elektrycznego do zwiększenia przepuszczalności materiału gleby
- b) zastosowanie pożywek w celu zwiększenia szybkości bioremediacji
- c) wprowadzenie do gleby mikroorganizmów
- d) zastosowanie pola magnetycznego do zwiększenia przepuszczalności materiału gleby

**173. Monooksygenazy katalizują procesy:**

- a) redukcji związków organicznych
- b) wbudowywują tlen do związków organicznych
- c) utleniają aldehydy do kwasów organicznych
- d) katalizują dekarboksylację kwasów organicznych

**174. Która reakcja reprezentuje proces dehalogenacji oksydacyjnej:**

- a)  $\text{RCHCl}_2 \rightarrow \text{RCOCl}$
- b)  $\text{R-Cl} \rightarrow \text{R-H}$
- c)  $\text{R-Cl} \rightarrow \text{R-OH}$
- d)  $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-Cl} \rightarrow \text{H}_2\text{C=CH}_2$

**175. W ostatnim etapie fermentacji alkoholowej etanol powstaje z:**

- a) octanu
- b) pirogronianu
- c) aldehydu octowego
- d) glukozy

**176. Penicyliny zalicza się do grupy:**

- a) inhibitorów esteraz
- b) inhibitorów syntazy tymidylanowej
- c) antybiotyków beta-laktamowych
- d) antybiotyków makrolidowych

**177. Immobilizację metodą alginianową wykonuje się poprzez zmieszanie m.in. alginianu sodu z:**

- a) silnymi zasadami
- b) kwasem klawulanowym
- c) roztworem soli żelaza(III)
- d) roztworem  $\text{CaCl}_2$

**178. W biotransformacji z zastosowaniem *Acetobacter* glukoza przekształca się do:**

- a) kwasu glukonowego
- b) glutaminy
- c) kwasu 2-ketoglukonowego
- d) kwasu fumarowego

**179. Produkcja kwasu cytrynowego prowadzona jest w oparciu o mikroorganizm:**

- a) *Aspergillus niger*
- b) *Acetobacter suboxidans*
- c) *Brevibacterium flavum*
- d) *Bacillus subtilis*

**180. Z czego wyprowadzany jest kinetyczny czas suszenia? Z:**

- a) bilansu(ów) i kinetyki procesu,
- b) bilansu(ów) i termodynamiki procesu,
- c) z definicji prędkości suszenia.

**181. Czym różni się suszarka teoretyczna od rzeczywistej?**

- a) bilansami masy i ciepła,
- b) termodynamiką procesu,
- c) bilansem ciepła.

**182. Czym różni się adsorpcja od chromatografii?**

- a) rodzajem użytego adsorbentu,
- b) sposobem pracy odpowiedniej kolumny,
- c) rodzajem energii wiązania adsorbentu z powierzchnią adsorbentu.

**183. Czym różni się adsorpcja i/lub chromatografia w układzie faz normalnych i odwróconych, jonowymienna?**

- a) odwróceniem pakowania kolumny,
- b) odwróceniem przepływów w kolumnie,
- c) rodzajem energii wiązania z powierzchnią ciała stałego.

**184. Jaka jest kolejność mechanizmów krystalizacji składających się na proces krystalizacji?**

- a) zarodkowanie, wnikanie masy składnika kluczowego A od płynu do zewnętrznej powierzchni ciała stałego (dyfuzja zewnętrzna), adsorpcja składnika A na powierzchni ciała stałego, dyfuzja powierzchniowa, częściowa lub całkowita desolvatacja składnika kluczowego A, wbudowywanie się składnika A w sieć krystaliczną w powierzchnię kryształu, odwrotna dyfuzja uwolnionego rozpuszczalnika, odwrotna desorpcji składnika A i jego dyfuzja do fazy ciekłej.
- b) zarodkowanie adsorpcja składnika A na powierzchni ciała stałego, dyfuzja powierzchniowa, częściowa lub całkowita desolvatacja składnika kluczowego A, wbudowywanie się składnika A w sieć krystaliczną w powierzchnię kryształu, odwrotna dyfuzja uwolnionego rozpuszczalnika, , wnikanie masy składnika kluczowego A od płynu do zewnętrznej powierzchni ciała stałego (dyfuzja zewnętrzna), odwrotna desorpcji składnika A i jego dyfuzja do fazy ciekłej.
- c) odwrotna dyfuzja uwolnionego rozpuszczalnika, zarodkowanie, odwrotna desorpcji składnika A i jego dyfuzja do fazy ciekłej, wnikanie masy składnika kluczowego A od płynu do zewnętrznej powierzchni ciała stałego (dyfuzja zewnętrzna), adsorpcja składnika A na powierzchni ciała stałego, dyfuzja powierzchniowa, częściowa lub całkowita desolvatacja składnika kluczowego A, wbudowywanie się składnika A w sieć krystaliczną w powierzchnię kryształu.

**185. Roztwór zasilający kierowany do procesu separacji membranowej ulega podczas procesu podziałowi na dwa strumienie. Są to:**

- a) permeat i nadawa,
- b) nadawa i retentat,
- c) retentat i permeat.

**186. Siłą napędową w procesach ultrafiltracji i osmozy odwróconej jest różnica:**

- a) temperatury,
- b) ciśnienia,
- c) potencjału elektrycznego,
- d) stężenia.

**187. Komórki tworzące układ immunologiczny są to:**

- a) granulocyty, agranulocyty
- b) T-, B-limfocyty, makrofagi
- c) limfocyty, komórki dendrytyczne i makrofagi
- d) Subpopulacje limfocytów T i B

**188. Antygeny muszą spełniać podstawowe warunki:**

- a) być obce dla organizmu z którym wchodzi w kontakt
- b) nie być obce dla organizmu z którym wchodzi w kontakt
- c) być obce dla organizmu i być makrocząsteczkami o złożonej strukturze.
- d) nie być obce dla organizmu i być makrocząsteczkami o złożonej strukturze

**189. Produkcja przeciwciał jest to:**

- a) główną funkcją komórkowego układu odpornościowego
- b) główną funkcją humoralnego układu odpornościowego
- c) antygenowo-niezależną funkcją układu odpornościowego
- d) T-zależną funkcją układu odpornościowego

**190. Immunogenność**

- a) zdolność do wzbudzenia wytwarzania przeciwciał
- b) zdolność do reagowania z przeciwciałami
- c) zdolność do swoistego (specyficznego) łączenia się z antygenem
- d) zdolność do swoistego wiązania się z receptorami limfocytów

**191. Powinowactwo**

- a) maksymalna liczba epitopów, które może związać pojedyncze przeciwciało
  - b) złożony efekt wynikający z połączenia siły poszczególnych miejsc wiążących antygen
  - c) siła wiązania poliwalentnego antygeny z kilkoma paratopami przeciwciała
  - d) siła wiązania pojedynczej determinanty antygenowej przez miejsce wiążące antygen
- 192. Przeciwciała monoklonalne są produkowane przez hybrydy powstałe w wyniku fuzji:**
- a) plazmocytów człowieka z komórkami nowotworowymi mysiej linii szpiczaka
  - b) limfocytów B i T z komórkami szpiczaka
  - c) dwóch komórek szpiczaka
  - d) komórki nowotworowej mysiej linii szpiczaka z limfocytom B pochodzącym ze śledziony myszy immunizowanej określonym antygenem
- 193. Dopełniacz – (ang. complement)**
- a) grupa białek surowicy biorących udział w procesach zapalnych, aktywacji fagocytów i litycznym ataku na błony komórkowe
  - b) zespół kilkudziesięciu białek obecnych w osoczu, biorących udział w wrodzonej odporności
  - c) zespół kilkudziesięciu białek obecnych w osoczu, biorących udział w aktywacji MHC
  - d) zespół białek, odpowiedzialnych za prezentację antygenów limfocytom T
- 194. Cytokiny**
- a) są to niskocząsteczkowe glikoproteiny wydzielane przez komórkę po pobudzeniu jej przez bodziec
  - b) są to zespół białek, odpowiedzialnych za prezentację antygenów
  - c) są to regulatory odporności wrodzonej
  - d) są to niskocząsteczkowe glikoproteiny, powstają *de novo* po procesie aktywacji, są magazynowane w komórce.
- 195. Nadwrażliwość**
- a) nieprawidłowa reakcja uczulonego wcześniej organizmu na powtórne zetknięcie z antygenem
  - b) odpowiedź immunologiczna, w której interakcja antygeny z przeciwciałami lub uczulonymi limfocytami T określa się jako reakcje typu wczesnego
  - c) alternatywna aktywacja układu dopełniacza, poza korzystnym z punktu widzenia gospodarza niszczeniem komórek drobnoustrojów, oddziałuje także na własne tkanki.
  - d) Organizm gospodarza, nie czekając na pojawienie się swoistych w stosunku do mikroorganizmu przeciwciał, uruchamia kaskadę nieswoistych reakcji obronnych.
- 196. Główny kompleks zgodności tkankowej (major histocompatibility kompleks)**
- a) zespół białek, odpowiedzialnych za prezentację antygenów limfocytom T
  - b) zespół białek, odpowiedzialnych za prezentację antygenów limfocytom Tc (cytotoksycznym)
  - c) zespół białek, odpowiedzialnych za prezentację antygenów limfocytom Th (pomocniczym)
  - d) zespół białek, odpowiedzialnych tylko za prezentację antygenów wewnątrzkomórkowych
- 197. Silikony to biomateriały stosowane w medycynie do których surowce to:**
- a) alkilo(arylo)chlorosilany
  - b) siloksany
  - c) silazany
  - d) silotiany
- 198. Poliuretany stosowane w medycynie do produkcji sztucznych zastawek serca syntezuje się w reakcji:**
- a) poliaddycji diizocyjanianów i polioli
  - b) polimeryzacji izocyjanianów
  - c) polimeryzacji rokopoli
  - d) poliaddycji dioli
- 199. Polipropylen używany m.in. do produkcji strzykawk jednorazowego użytku otrzymywany jest:**
- a) w reakcji polimeryzacji propylenu z zastosowaniem katalizatorów Zieglera-Natty
  - b) polimeryzacji kationowej propylenu
  - c) rodnikowej polimeryzacji propylenu

d) polimeryzacji anionowej propylenu

**200. Polialkohol winylowy stosowany jako biomateriał do produkcji nici chirurgicznych otrzymuje się w wyniku reakcji:**

a) rodnikowej polimeryzacji alkoholu winylowego

b) hydrolizy polioctanu winylu

c) hydrolizy poliwinylacetalu

d) anionowej polimeryzacji alkoholu winylowego

**201. Najbardziej chemoodporne tworzywo które ma zastosowanie w medycynie to:**

a) teflon

b) polichlorek winylu

c) polipropylen

d) polietylen

**202. Makroskopowym przejawem spiekania jest (są):**

a) starta masy

b) wydłużenie się wyrobów

c) zmniejszenie objętości wyrobów

d) zmniejszenie objętości wyrobów połączone z obniżeniem ich masy

**203. Wskaż najbardziej odpowiedni materiał na główkę endoprotezy stawu biodrowego:**

a) hydroksyapatyt

b) korund

c) bioszkło

d) ortofosforan wapnia

**204. Temperatura spiekania jednofazowych proszków tlenkowych mieści się w zakresie:**

a) 0,2 – 0,5 temperatury topnienia (t.t.)

b) 0,5 – 0,9 t.t.

c) 0,8 – 1,2 t.t.

d) 0,5 t.t.

**205. Wskaż biomateriał, który po wszczepieniu wytwarza wiązanie biologiczne:**

a) korund

b) hydroksyapatyt

c) częściowo stabilizowany dwutlenek cyrkonu

d) tlenek wapnia

**206. Wzmacnianie bioceramiki opartej na dwutlenku cyrkonu wykorzystuje**

a) przemianę polimorficzną odmiany tetragonalnej w jednoskośną

b) przemianę polimorficzną odmiany rombowej w tetragonalną

c) przemianę polimorficzną odmiany heksagonalnej w tetragonalną

d) przemianę polimorficzną odmiany regularnej w tetragonalną