

Přijímací test – Molekulární a buněčná biologie

Označení skupiny: **nvMBB**

12. června 2024

Číslo uchazeče:

Doba řešení: 60 min

Odpověď označte propiskou nebo perem (nepoužívejte tužku).

Správná je jen 1 odpověď, a je hodnocena 1 bodem; nesprávná odpověď 0 bodů (nepřidělují se záporné body); v rámci jedné otázky se jedním bodem hodnotí doplnění všech správných údajů.

Výpočty a poznámky provádějte do testu. U doplňovacích otázek správný údaj doplňte čitelně do vyznačené oblasti.

Není možno použít kalkulačku, mobilní telefon nebo jiné elektronické zařízení.

A
B
C
D

1. O lipidech platí, že:

- | | |
|---|--|
| A | Nepolární zbytky mastných kyselin v molekulách lipidů obsahují výhradně jednoduché vazby. |
| B | Hydrofobní část molekul glykolipidů obsahuje navázaný cukerný zbytek. |
| C | Základními stavebními jednotkami biologických membrán jsou mastné kyseliny a při vytváření lipidových dvouvrstev hraje klíčovou roli jejich amfifilní charakter. |
| D | Mastné kyseliny vytvářejí ve vodném prostředí micely. |

2. Primární struktura bílkovin:

- | | |
|---|---|
| A | Je tvořena pomocí nekovalentních interakcí. |
| B | Je nejčastěji představována jednou ze základních struktur: α -šroubovice nebo β -skládaný list. |
| C | Je daná tvorbou kovalentních vazeb mezi -COOH skupinou jedné a -NH ₂ skupinou druhé aminokyseliny. |
| D | Může být narušena denaturací. |

3. O metabolických drahách platí, že:

- | | |
|---|--|
| A | Anabolické dráhy jsou složeny z exergonických reakcí. |
| B | Katabolické dráhy spotřebovávají energii. |
| C | Příkladem katabolického děje je glykolýza. |
| D | Anabolické dráhy odbourávají živiny na menší molekuly. |

4. Základním produktem citrátového cyklu pro další tvorbu energie ve formě ATP je:

- | | |
|---|---------------------|
| A | NADH+H ⁺ |
| B | pyruvát |
| C | acetyl-CoA |
| D | glukóza |

5. Pro transport proteinů jadernými póry platí, že:

- | | |
|---|--|
| A | Vyžaduje přítomnost SRP-receptoru. |
| B | Během transportu se musí proteiny rozvinout. |
| C | Je zprostředkován jadernými importními receptory, které se po přenosu proteinů do jádra oddělí a vrací zpět do cytoplazmy. |
| D | Proteiny jsou přenášeny pasivně, na základě koncentračního gradientu. |

6. Endoplasmatické retikulum:

- | | |
|---|---|
| A | obsahuje cis- a trans-pól |
| B | udržuje buňku v turgescenčním stavu |
| C | se podílí na regulaci koncentrace Ca ²⁺ v cytoplazmě |
| D | obsahuje velké množství hydrolytických enzymů |

7. Vyberte správné tvrzení:

- | | |
|---|--|
| A | Nukleární komplex pro vznik mikrotubulů obsahuje hlavně γ -tubulin. |
| B | Střední filamenta jsou zásadně důležitá pro buněčný pohyb. |
| C | Růst aktinových vláken z centrosomu probíhá náhodně do různých směrů. |
| D | Mikrotubuly mají velkou pevnost v tahu a dodávají buňkám mechanickou odolnost. |

8. Signály endokrinní signalizace jsou přenášeny:

- | | |
|---|---------------------|
| A | krví |
| B | lokálními mediátory |
| C | nervy |
| D | sousedními buňkami |

9. Mezi druhé posly nepatří:

A	cAMP
B	Ca ²⁺
C	1,2-diacylglycerol
D	NADPH

10. Mezi jaderné receptory patří:

A	estrogenový receptor
B	pregnanový X receptor
C	androgenní receptor
D	glukokortikoidní receptor

11. Pro parciální agonisty platí:

A	Vnitřní aktivita (IA) = 1
B	Mohou vyvolat maximální odpověď srovnatelnou s endogenním ligandem v případě, že jsou obsazeny všechny receptory.
C	EC50 je blízké „full“ agonistům.
D	Mají nižší potenci než „full“ agonisté.

12. Ve fázi I biotransformace xenobiotik dochází k:

A	acetylaci
B	proměně méně polární skupiny na polárnější
C	navázání glutathionu
D	sulfataci

13. V eukaryotní buňce není přítomen:

A	selenocystein
B	pyrrolyzin
C	N-formylmethionin
D	fenylalanin

14. Na 3' konci tRNA je

A	A
B	C
C	G
D	U

15. Induktor je

A	negativní alosterický efektor
B	pozitivní alosterický efektor
C	negativní regulační protein
D	pozitivní regulační protein

16. Atenuace je termín související s

A	terminací transkripce bez přítomnosti ró-faktoru
B	replikací opožďujícího se vlákna DNA přes Okazaki fragmenty
C	rozpoznáním správné aminokyseliny a tRNA příslušnou aminoacyl-tRNA-syntetázou
D	regulací operonu pomocí předčasného zakončení transkripce

17. Hlavní rozdíl mezi Sekvenováním nové (příští) generace (NGS) a Sangerovým sekvenováním ve schopnosti sekvenovat DNA fragmenty je:

A	NGS umožňuje sekvenovat pouze jeden fragment DNA, zatímco Sangerovo sekvenování sekvenuje miliony fragmentů současně.
B	Sangerovo sekvenování umožňuje sekvenovat pouze jeden fragment DNA, zatímco NGS je masivně paralelní a sekvenuje miliony fragmentů současně.
C	Sangerovo sekvenování produkuje kratší čtení než NGS, zatímco čtení NGS jsou obvykle delší.
D	Není mezi nimi rozdíl, obě metody umožňují sekvenovat několik fragmentů DNA najednou, délka čtení se neliší.

18. Jak byste optimalizovali podmínky qPCR, pokud byste měli problém s nespecifickou amplifikací?

A	Snížit teplotu annealingu, zvýšit koncentraci primerů, přidat hot start DNA polymerázu, snížit počet cyklů
B	Zvýšit teplotu annealingu, snížit koncentraci primerů, snížit koncentraci templátu, snížit počet cyklů
C	Snížit teplotu annealingu, zvýšit koncentraci primerů, hot start DNA polymeráza, zvýšit počet cyklů
D	Zvýšit teplotu annealingu, snížit koncentraci primerů, zvýšit koncentraci templátu, zvýšit počet cyklů

19. Jakou roli hraje Cas9 v systému CRISPR?

A	Cas9 aktivuje genovou expresi.
B	Cas9 inaktivuje geny.
C	Cas9 se naváže na DNA a štěpí ji, čímž vypne cílové geny.
D	Cas9 opravuje mutace DNA.

20. Označte správné tvrzení týkající se klonování fragmentu DNA do vektoru obsahujícího *lacZ* gen

A	Klonování fragmentu DNA do vektoru s <i>lacZ</i> genem vede ke ztrátě schopnosti bakterií fermentovat glukózu.
B	Přítomnost klonovacího místa narušuje funkčnost genu <i>lacZ</i> .
C	Klonování do vektoru s <i>lacZ</i> genem často vede k inaktivaci tohoto genu, což umožňuje detekci transformovaných bakterií na základě jejich neschopnosti vytvářet modré kolonie.
D	β -galaktozidáza metabolizuje bezbarvou galaktózu X-Gal na 5-bromo-4-chloro-indoxyl, který dále spontánně oxiduje na bíle zbarvený produkt.

21. Mezi transpozony, které se nevyznačují transpozicí, patří:

A	helitrony
B	elementy <i>copia</i>
C	DIRS
D	elementy <i>Alu</i>

22. Za 'proofreading' aktivitu termostabilních polymeráz odpovídá:

A	5' → 3' aktivita DNA dependentní DNA polymerázy
B	5' → 3' exonukleázová aktivita
C	schopnost syntetizovat A přesah na 5' konci
D	3' → 5' exonukleázová aktivita

23. Doplněte tvrzení o místně cílené mutagenězi:

Místně cílená mutagenéze je metoda pro

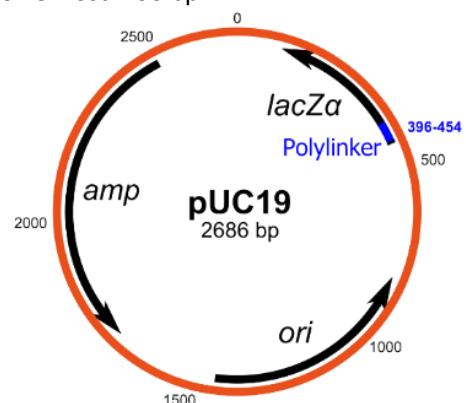
A	vytváření specifických mutací, což umožňuje konstrukci rekombinantní DNA, např. pomocí metody error-prone PCR.
B	vytváření specifických mutací na konkrétních místech v cílové DNA, což umožňuje studium struktury a funkce proteinů.
C	náhodnou mutagenézi v celém genomu, což umožňuje identifikaci nových genů.
D	eliminaci specifických mutací v cílové DNA, což umožňuje zvýšení stability genomu.

24. Určete velikost PCR produktu klonovacího místa pUC19 vektoru amplifikovaného M13 primery

M13 Forward primer nasedá na kruhový plazmid v pozici 364–379

M13 Reverse primer nasedá na kruhový plazmid v pozici 460–473

Do klonovacího místa (pozice 396–452) byl vložen DNA fragment o velikosti 400 bp.



Odpověď: _____

25. Samičí pohlaví u pohlavního typu drosophila je aktivováno prostřednictvím:

A	Časná exprese <i>sxl</i> genu na PE promotoru a specifický sestřih produktu <i>sxl</i> genu po expresi na PM promotoru
B	Blokace časná exprese <i>sxl</i> genu a specifického sestřihu produktu <i>sxl</i> genu exprimovanému na PM promotoru.
C	Aktivace genů lokalizovaných na chromozomu Y a specifického sestřihu <i>sxl</i> genu za vzniku funkčního <i>sxl</i> proteinu
D	Aktivací genů na autozomech na základě poměru numenátorů a denominátoru, a specifického sestřihu <i>sxl</i> genu za vzniku nefunkčního <i>sxl</i> proteinu.

26. Vyberte správné tvrzení:

A	Obsah jaderné DNA v buňce se v průběhu buněčného cyklu nemění.
B	Znásobení obsahu jaderné DNA v buňce v průběhu buněčného cyklu je příčinou polyploidizace.
C	Obsah jaderné DNA v buňce můžeme vyjádřit v Mb.
D	Pohlavní rozmnožování vede ke snižování obsahu jaderné DNA v buňkách.

27. Vyberte správné tvrzení:

A	Mitóza umožňuje rovnoměrné rozdělení veškeré genetické informace v dělící se buňce.
B	Mitóza zajišťuje v průběhu buněčného dělení zachování ploidie ve vznikajících dceřiných buňkách.
C	Mitotické dělení je nezbytnou součástí přeprogramování gamety ve funkční pohlavní buňku.
D	Mitotické dělení umožňuje vznik somatických a pohlavních buněk.

28. Vyberte správné tvrzení o vazbě genů:

A	Síla vazby je přímo úměrná vzdálenosti genů.
B	Frekvence rekombinace je u různých organismů stejná, jednotka cM proto odkazuje na stejnou fyzickou vzdálenost genů.
C	Počet vazbových skupin jedince (organismu) odpovídá jeho haploidnímu chromozomovému číslu.
D	Rekombinanční analýza umožňuje konstrukci vazbových map.

29. Genom je:

A	veškerá kódující DNA, která určuje pořadí aminokyselin v proteinu nebo pořadí nukleotidů v RNA
B	veškerá DNA nacházející se v organismu
C	veškerá RNA nebo DNA, která představuje jednu úplnou kopii dědičné informace organismu
D	veškerá DNA a RNA nacházející se v organismu

30. Doplňte tvrzení (doplňte, nehodící se škrtněte):

Nukleozom představuje **primární/sekundární** strukturu chromozomu.

Je tvořen histony _____,

kolem kterých se obtáčí **molekula/část molekuly DNA/RNA** o délce _____.

Řešení:

1D; 2C; 3C; 4A; 5C; 6C; 7A; 8A; 9D; 10B; 11C; 12B; 13B; 14A; 15A; 16D; 17B; 18B; 19C; 20C; 21A; 22D; 23B; 24 509 bp; 25A; 26C; 27B; 28D; 29C; 30 primární; H2A,H2B,H3,H4; část molekuly; 146bp