

Přijímací test – Molekulární a buněčná biologie

značení skupiny: **nvMBB**

12. června 2025

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 (nepřiděluje 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. Vyberte správné tvrzení:

A	Fosfolipidy jsou orientovány svými hydrofilními konci dovnitř lipidové dvoustvny.
B	Dvojné vazby v uhlíkatých řetězcích fosfolipidů zvyšují tekutost membrány.
C	Laterální pohyb molekul fosfolipidů v membráně usnadňují enzymy flipázy.
D	Periferní membránové proteiny jsou k membráně přímo vázány pomocí kovalentních vazeb.

2. Sekundární struktura bílkovin:

A	odpovídá genetické informaci obsažené v nukleové kyselině
B	vyplývá z kovalentních vazeb, které působí lokálně mezi sobě blízkými atomy
C	je tvořena funkčními a strukturními jednotkami nazývanými proteinové domény
D	vychází převážně z tvorby vodíkových můstků mezi N-H a C=O skupinami peptidových vazeb

3. O Michaelisově konstantě platí, že:

A	udává koncentraci substrátu nutnou k dosažení $V_{\max}$
B	čím je nižší, tím je pevnější vazba mezi enzymem a substrátem
C	popisuje stav, kdy všechny molekuly enzymu jsou obsazeny substrátem
D	udává informaci o tvaru aktivního místa enzymu

4. Signály parakrinní signalizace jsou přenášeny:

A	krví
B	lokálními mediátory
C	nervy
D	kontaktem se sousedními buňkami

5. Enzymy citrátového cyklu jsou v mitochondriích lokalizovány:

A	v matrix
B	v mezimembránovém prostoru
C	ve vnitřní membráně
D	ve vnější membráně

6. Vyberte správné tvrzení:

A	K aktivnímu transportu dochází, když je pohyb látek přes membránu poháněn elektrochemickým gradientem.
B	Sodno-draselná pumpa napomáhá udržovat osmotickou rovnováhu buňky.
C	Uniport je typický pro spřažené přenašeče.
D	Přenašeče oproti iontovým kanálům umožňují velkou rychlost transportu.

7. Golgiho aparát:

A	je místem syntézy proteinů a buněčných membrán
B	obsahuje velké množství hydrolytických enzymů
C	se účastní třídění nově syntetizovaných látek a jejich distribuci v buňce
D	se podílí na regulaci koncentrace Ca^{2+} v cytoplazmě

8. O lyzozomech platí, že:

A	v nich probíhají anabolické biochemické procesy
B	jejich funkcí je odbourávání makromolekul a degradace opotřebovaných buněčných struktur
C	obsahují enzymy glyoxalátového cyklu a podílejí se na proměně tuků na cukry
D	jsou zodpovědné za třídění a recyklaci látek přijatých do buňky endocytózou

9. Vyberte správné tvrzení:

A	„Energetickým platidlem“ v buňce je cAMP.
B	Reakce, při kterých dochází k uvolňování energie, nevyžadují dodání aktivační energie.
C	Celková energetická bilance souboru chemických reakcí (spřažené reakce) je daná součinem ΔG jednotlivých reakcí.
D	Při exergonické reakci dochází k uvolnění energie do okolí.

10. Přenos signálu od receptoru k cílovému místu v buňce je označován jako:

A	percepce signálu
B	transdukce signálu
C	transformace signálu
D	amplifikace signálu

11. Schopnost látky vázat se na receptor a vyvolat funkční odpověď buňky se nazývá:

A	vnitřní aktivita
B	afinita
C	účinnost
D	potence

12. Mezi xenoreceptory nepatří:

A	aryl uhlovodíkový receptor
B	pregnanový X receptor
C	retinoidní X receptor
D	konstitutivní androstanový receptor

13. Pro nekompetitivní antagonismus platí, že:

A	dochází k soutěži dvou látek o jedno vazebné místo na receptoru
B	dochází ke snížení $E_{\max}$
C	antagonismus může být vyrušen nadbytkem ligandu
D	antagonista se váže do vazebného místa pro endogenní ligand

14. Korepresor je z hlediska regulace operonu:

A	pozitivní regulátor
B	atenuační regulátor
C	negativní alosterický efektor
D	pozitivní alosterický efektor

15. Zkratkami ETS a ITS se v molekulární biologii označují:

A	repetitivní sekvence vymezující některé mobilní elementy
B	boxy v promotoru RNA polymerázy I
C	oblasti obklopující geny pro rRNA
D	proteiny replikační vidličky

16. VDJ rekombinace (nikoliv pouze VJ rekombinace) probíhá u genů TCR lokusů:

A	α a γ
B	α a β
C	β a δ
D	γ a δ

17. Častým výsledkem interakce UV-C záření s DNA je:

A	dimer vzniklý ze dvou sousedních pyrimidinových bází
B	dimer vzniklý ze dvou sousedních purinových bází
C	dvouřetězcový zlom
D	kovalentní vazba mezi DNA a histonem

18. Kointegrát je meziproduktem:

A	konjugace
B	VDJ rekombinace
C	replikativní transpozice
D	sklouznutí DNA polymerázy během replikace repetitivní oblasti

- 19. Referenční (housekeeping) gen při analýze exprese genů pomocí Q-PCR (vyberte správné tvrzení):**
- | | |
|---|--|
| A | Slouží k normalizaci dat, a proto by měl mít co nejvyšší úroveň exprese, aby byl snadno detekovatelný. |
| B | By měl být aktivován pouze v konkrétních experimentálních podmínkách. |
| C | Slouží k normalizaci dat, a proto by měl mít stabilní expresi napříč vzorky a podmínkami. |
| D | Umožňuje rozlišit různé izoformy cílového genu. |

- 20. Jak rozpozná CRISPR-Cas9 systém konkrétní místo v DNA, které má být štěpeno?**

A	Cas9 náhodně štěpí DNA a následně je vybrán požadovaný úsek pomocí PCR.
B	Cas9 obsahuje vestavěnou sekvenci komplementární k cílové DNA.
C	Cas9 se řídí RNA molekulou (gRNA), která je komplementární k cílové sekvenci DNA.
D	Cas9 rozpozná promotor cílového genu pomocí protein-DNA interakcí.

- 21. Hlavní funkcí reportérového genu (např. pro GFP nebo luciferázu) v klonovacím nebo expresním vektoru je, že:**

A	usnadňuje amplifikaci DNA pomocí polymerázy
B	indukuje transkripci cílového genu při přidání induktoru
C	nahrazuje selekční marker v antibiotické rezistenci
D	slouží ke sledování exprese genu nebo úspěšnosti transfekce/transdukce

- 22. Které z následujících enzymatických aktivit termostabilní DNA polymerázy jsou nezbytné pro úspěšné provedení qPCR s TaqMan sondou?**

A	5' → 3' polymerázová aktivita, 5' → 3' exonukleázová aktivita
B	5' → 3' polymerázová aktivita, 3' → 5' exonukleázová aktivita
C	3' → 5' polymerázová aktivita, 3' → 5' exonukleázová aktivita
D	3' → 5' polymerázová aktivita, 5' → 3' exonukleázová aktivita

- 23. Fágový displej (vyberte správné tvrzení):**

A	Umožňuje výběr protilátek nebo peptidů s vysokou afinitou k definovanému cíli.
B	Používá se ke konstrukci virových vektorů pro genovou terapii.
C	Umožňuje zobrazení cílového antigenu na povrchu lidské buňky.
D	Jeho hlavním cílem je amplifikace celého genomu bakteriofága za účelem přípravy vakcíny.

- 24. Genom je:**

A	veškerá 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

- 25. Uzly ('knobs') jsou oblasti na chromozomech:**

A	bohaté na repetitivní DNA, pozorované u některých organismů v meióze
B	vzniklé v důsledku nerovnoměrné kondenzace chromatinu v prometafázi
C	bohaté na repetitivní DNA, pozorované u některých organismů v mitoze
D	vzniklé v důsledku nerovnoměrné kondenzace (a vyklenutí) chromatinu v interfázi

- 26. Doplňte tvrzení (doplňte, nehodící se škrtněte):**

Nukleosom představuje *primární/sekundární* strukturu chromozomu.

Je tvořen histonem/ny _____,

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

- 27. Reálná populace vykazuje na sledovaném lokusu v porovnání s Hardy-Weinbergovým modelem výrazně větší frekvenci homozygotů. Tento stav nemůže nastat v důsledku:**

A	disruptivní selekce
B	inbrídingu
C	náhodného genetického posunu
D	fúze dvou dlouhodobě oddělených populací

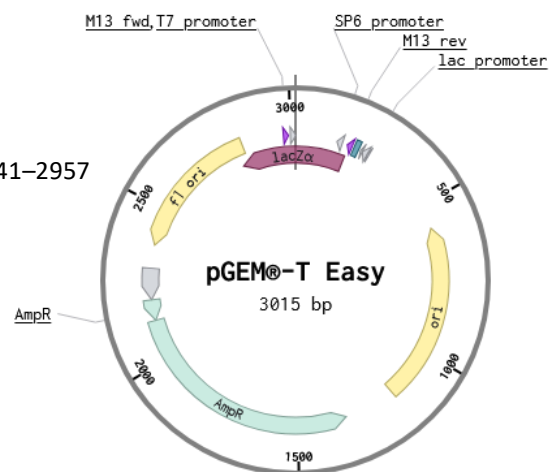
28. Podstatou maternálního efektu je:

A	projev znaku je u potomka určen mateřskou mitochondriální DNA
B	specifický (odlišný) projev znaku je podmíněn imprintovaným genem původem od otce
C	projev znaku je u potomka ovlivněn proteiny nebo mRNA původem od matky
D	specifický (odlišný) projev znaku je u savců ovlivněn inaktivací chromozomu X ve spermiích

29. V kolika μl deionizované vody rozpustíme nasyntetizovaný lyofilizovaný primer (16,2 nmol), abychom dostali koncentraci 100 pmol/ μl ?

30. Určete jak velký bude PCR produkt získaný amplifikací plazmidu M13 Forward/ M13 Reverse primery:

pGEM® -T Easy Vector sequence reference points:
T7 RNA polymerase transcription initiation site 1
multiple cloning region 10–113
SP6 RNA polymerase promoter (–17 to +3) 124–143
SP6 RNA polymerase transcription initiation site 126
pUC/M13 Reverse Sequencing Primer binding site 161–177
lacZ start codon 165
lac operator 185–201
 β -lactamase coding region 1322–2182
phage f1 region 2365–2820
lac operon sequences 2821–2981, 151–380
pUC/M13 Forward Sequencing Primer binding site 2941–2957
T7 RNA polymerase promoter (–17 to +3) 2984–3



Řešení:

1.B, 2.D, 3.B, 4.B, 5.A, 6.B, 7.C, 8.B, 9.D, 10.B, 11.C, 12.C, 13.B, 14.D, 15.C, 16.C, 17.A, 18.C, 19.C, 20.C, 21.D, 22.A, 23.A, 24.C, 25.A, 26. H2A H2B H3 H4 147bp, 27.D, 28.C, 29. 162 µl, 30. 252 bp (tj. 60 + 177)