

Přijímací test

– navazující magisterské studium Molekulární a buněčná biologie

17. června 2019

Číslo uchazeče:

Poznámky k řešení testu:

Doba řešení: 60 min

Správná je jen 1 odpověď, která je hodnocena 1 bodem; za nesprávnou odpověď je 0 bodů (nepřidělují se mínus-body). **Odpověď označte propiskou nebo perem** (nepoužívejte tužku).

U doplňovacích otázek správný údaj doplňte čitelně do vytečkované oblasti; v rámci jedné otázky se jedním bodem hodnotí doplnění všech správných údajů. Výpočty a poznámky provádějte do testu.

Není možno použít kalkulačku nebo mobilní telefon.

1. Primární struktura bílkovin:

- a) vyplývá z nekovalentních interakcí, které působí lokálně mezi sobě blízkými atomy
- b) odpovídá pořadí jednotlivých aminokyselin v proteinu
- c) může být narušena denaturací
- d) je tvořena funkčními a strukturními podjednotkami nazývanými proteinové domény

2. 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

3. Vyberte správné tvrzení:

- a) endergonická reakce uvolňuje energii do okolí
- b) „energetickým platidlem“ v buňce je cAMP
- c) energeticky nevýhodná reakce snižuje uspořádanost systému
- d) katabolické dráhy odbourávají živiny na menší molekuly

4. 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

5. Golgiho aparát:

- a) je místem syntézy proteinů a buněčných membrán
- b) obsahuje velké množství hydrolytických enzymů
- c) se účastní na třídění nově syntetizovaných látek a jejich distribuci v buňce
- d) se podílí na regulaci koncentrace Ca^{2+} v cytoplazmě

6. Vyberte správné tvrzení:

- a) dynamická aktinová vlákna jsou stabilizována pomocí tzv. čepičky
- b) střední filamenta jsou součástí jaderné laminy
- c) mikrotubuly mají velkou pevnost v tahu a dodávají buňkám mechanickou odolnost
- d) nukleační komplex pro vznik mikrotubulů obsahuje hlavně α -tubulin

7. Pro pasivní transport látek přes membránu platí, že:

- a) směřuje proti elektrochemickému gradientu
- b) dochází k samovolnému přenosu látek z prostředí s vyšší koncentrací do prostředí s nižší koncentrací
- c) dohází ke zvětšení rozdílu koncentrací látek anebo nábojů na obou stranách membrány
- d) využívá energii získanou z ATP

8. ATP-syntáza je v případě chloroplastů umístěna:

- a) ve vnější membráně
- b) ve vnitřní membráně
- c) v thylakoidní membráně
- d) v stromatu

9. Pro transport proteinů jadernými póry platí, že:

- a) jsou přenášeny pasivně, na základě koncentračního gradientu
- b) transportované proteiny obsahují jaderný lokalizační signál
- c) je zprostředkovaný jadernými importními receptory, které po přenosu proteinů zůstávají v jádře
- d) během transportu se musí proteiny rozvinout

10. Mezi druhé posly nepatří:

- a) cAMP
- b) Ca^{2+}
- c) 1,2-diacylglycerol
- d) NADPH

11. Mezi jaderné receptory patří:

- a) thyroidní receptor
- b) androgenní receptor
- c) progesteronový receptor
- d) estrogenový receptor

12. 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 jako „full“ agonisté

13. Mezi neurotransmitery nepatří:

- a) fosfatidylcholin
- b) epinefrin
- c) dopamin
- d) serotonin

14. Genom je:

- a) soubor všech chromozómů organismu, představovaný jednou kopií homologních chromozómů
- b) soubor veškerých genů organismu, které se projeví ve fenotypu
- c) veškerá RNA nebo DNA organismu, která představuje kódující dědičnou informaci
- d) veškerá RNA nebo DNA organismu, která představuje haploidní kopii dědičné informace

15. Determinace pohlaví u *Drosophila melanogaster* je zprostředkována:

- a) Specifickou aktivací *Sxl* genu danou aktivitou denominátorových a numenátorových genů, lokalizovaných na chromozomu X a Y, za vzniku funkčního/nefunkčního *Sxl* proteinu
- b) Specifickou aktivací *Sxl* genu danou aktivitou denominátorových a numenátorových genů, lokalizovaných na chromozomu X a autozomech, za vzniku funkčního/nefunkčního *Sxl* proteinu
- c) Specifickou aktivací *Sxl* proteinu prostřednictvím represe *msl* genů danou aktivitou denominátorových a numenátorových genů, lokalizovaných na chromozomu X a autozomech
- d) Specifickou aktivací *Sxl* genu zprostředkovanou aktivitou *sdc* a *tra* genů lokalizovaných na chromozomu X a autozomech, za vzniku funkčního/nefunkčního *Sxl* proteinu

16. Endoreduplikací vznikají polyploidní buňky:

- a) nesoucí chromozomy se zmnoženými chromatidami vzniklými replikací za absence jejich oddělení v průběhu mitózy
- b) nesoucí zmnožené chromozomy vzniklé nerozdělením chromozomů v průběhu interfáze
- c) nesoucí zmnožené chromozomy, vzniklé absencí cytokineze po jejich mitotickém rozdělení
- d) nesoucí jednochromatidové chromozomy, vzniklé nerozdělením chromozomů v průběhu mitózy

17. Podstatou maternálního efektu je:

- a) dědičnost vlastností zprostředkovaná mateřskou mitochondriální DNA
- b) specifický (odlišný) projev znaku způsobený zděděním imprintovaného genu/alely po matce
- c) dědičnost vlastností zprostředkovaná proteiny nebo mRNA přítomnou ve vajíčku
- d) dědičnost vlastností zprostředkovaná specifickou inaktivací chromozomu X ve spermiu

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

- a) disruptivní selekcí
- b) inbrídingem
- c) náhodným genetickým posunem
- d) fúzí dvou dlouhodobě oddělených populací

19. Monofyletický taxon obsahuje:

- a) nejbližšího společného předka a všechny jeho potomky.
- b) nejbližšího společného předka a některé jeho potomky.
- c) potomky společného předka, předka již nezahrnuje
- d) několik předků a všechny jejich potomky

20. Bakteriální plazmidovou DNA obvykle představuje:

- a) kruhová molekula dvouvláknové šroubovice DNA
- b) kruhová molekula jednovláknové šroubovice DNA
- c) dvě kruhové jednovláknové molekuly DNA, spiralizované do solenoidových vláken
- d) kruhová RNA molekula

21. Eukaryotní promotor se obvykle skládá ze 3 částí, a to hlavního promotoru (Core promoter), blízkého promotoru (Proximal promoter elements) a vzdáleného promotoru (Distal promoter elements). Které z následujících termínů spolu souvisí?

1 - hlavní promotor, 2 - blízký promotor, 3 - vzdálený promotor

A - CAAT box, B - vazebné místo pro RNA polymerázu, C – zesilovač, D – TATA box, E – GC box

22. Na báze excizní opravě u *Escherichia coli* se podílí následující enzymy:

- a) DNA glykosyláza, Uvr-A, Uvr-B, Uvr-C, DNA polymeráza I, DNA ligáza
- b) DNA glykosyláza, AP endonukleáza, DNA polymeráza I, DNA ligáza
- c) DAM metyláza, AP endonukleáza, DNA polymeráza II, DNA ligáza
- d) DNA helikáza, AP endonukleáza, DNA polymeráza I, DNA ligáza

23. Termostabilní polymeráza Taq polymeráza izolovaná z *Thermus aquaticus* patří mezi:

- a) termostabilní polymerázy bez proofreading activity, syntetizuje 'A' přesah na 3'- konci PCR produktu
- b) termostabilní polymerázy s proofreading aktivitou, nesyntetizuje 'A' přesah na 3'- konci PCR produktu
- c) termostabilní polymerázy s proofreading aktivitou, syntetizuje 'A' přesah na 3'- konci PCR produktu
- d) termostabilní polymerázy bez proofreading activity, syntetizuje 'T' přesah na 3'- konci PCR produktu

24. Příčinou nejednotného překladu kodonů u prokaryot, kdy specifický kodon kóduje více než jednu aminokyselinu, je:

- a) je nedokončená syntéza prokaryotní mRNA nebo její posttranskripční modifikace
- b) je různé využívání synonymních kodonů
- c) je specifické využívání STOP kodonů
- d) snížená rozpoznávací přesnost ribozomu vyvolaná mutací, působením antibiotika nebo hladováním

25. Počátek replikace *Escherichia coli* je označen jako oriC (Origin of Chromosomal Replication). Která tři významná místa, nezbytná pro zahájení replikace, obsahují?

- a) GATC boxy, DnaA boxy, AT bohatou oblast (ATrich region)
- b) CAAT boxy, DnaA boxy, AT bohatou oblast (ATrich region)
- c) GATC boxy, TATA box, AT bohatou oblast (ATrich region)
- d) DAM boxy, DnaA boxy, AT bohatou oblast (ATrich region)

26. Illumina sekvenování syntézou je založené na:

- a) inkorporaci komplementárního nukleotidu DNA polymerázou, detekci uvolněného pyrofosfátu, který se uvolní při vytvoření nové fosfodesterické vazby (přidáváme vždy jen jeden typ nukleotidu), následuje zařazení dalšího komplementárního značeného nukleotidu
- b) inkorporaci komplementárního fluorescenčně značeného nukleotidu nesoucího terminátor DNA polymerázou, detekci konkrétní fluorescenční značky, odštěpení fluorescenční značky a terminátoru, následuje zařazení dalšího komplementárního značeného nukleotidu
- c) inkorporaci komplementárního nukleotidu nesoucího terminátor DNA polymerázou, detekci změny elektrického potenciálu (pH), který je charakteristický pro každý nukleotid (přidáváme vždy jen jeden typ nukleotidu), odštěpení terminátoru, následuje zařazení dalšího komplementárního značeného nukleotidu

27. Savčí SINES retrotranspozony jsou:

- a) autonomní retrotranspozony bez koncových LTR sekvencí, kódující reverzní transkriptázu
- b) neautonomní retrotranspozony s koncovými LTR sekvencemi, nekódující reverzní transkriptázu
- c) neautonomní retrotranspozony bez koncových LTR sekvencí, nekódující reverzní transkriptázu
- d) neautonomní retrotranspozony bez koncových LTR sekvencí, kódující reverzní transkriptázu

28. Které dva parametry charakterizují standardní kalibrační křivku, nezbytnou pro absolutní kvantifikaci v qPCR?

_____ ('efficiency', efektivnost reakce)

29. PCR reakce použitá pro značení specifické sondy digoxigeninem obsahuje 1x PCR pufr; 1,5mM Mg²⁺, 200μM digoxigeninem značený nukleotidový mix, 1μM specifické primery PR1 a PR2; 0,5U DNA polymerázy a 45 ng genomové DNA. Vypočítej objem jednotlivých komponent PCR reakce, který je potřebný pro přípravu PCR mixu v celkovém objemu 50 μl, pokud jsou koncentrace zásobních roztoků následující: 10x PCR pufr, 50mM Mg²⁺, 10mM digoxigeninem značený nukleotidový mix, 50μM specifické primery; DNA polymeráza má koncentraci 2U/μl a genomová DNA má koncentraci 180 ng/μl.

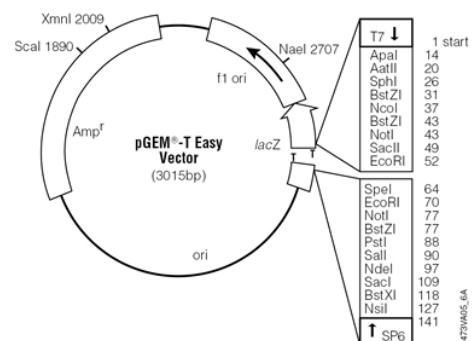
Doplňte šedá pole.

Koncentrace zásobního roztoku	Finální koncentrace	Pipetovaný objem [μl]
pufr		
MgCl ₂		
DIG-dNTs		
primer PR1		
primer PR2		
DNA polymeráza		
gDNA		
H ₂ O		
celkový objem reakce		

30. Určete velikost PCR produktu.

Forward primer Prf (5' - CGCGTGACGGTTAGCAGTGC - 3') nasedá na kruhový plazmidový vektor pGEM®-T Easy vektoru (3015 bp) v pozici 250 - 269,

Revers primer Prr (5' - CGGGAGGCTGAGTCGTTAGATATAGCG - 3') v pozici 1280 - 1306.



Odpověď: _____

Řešení:

1	B	7	B	15	B	22	B
2	D	8	C	16	A	23	A
3	D	9	B	17	C	24	D
4	B	10	D	18	D	25	A
5	C	11	A	19	A	26	B
6	B	12	C	20	A	27	C
		13	A	21	1BD, 2AE, 3C		
		14	D				

28	Směrnice druhá mocnina korelačního koeficientu, R^2 =koeficient korelace																														
29																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Koncentrace zásobního roztoku</th> <th>Finální koncentrace</th> <th>Pipetovaný objem [μl]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pufr</td> <td>1x</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>MgCl₂</td> <td>1,5 mM</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>DIG-dNTs</td> <td>200 μM</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>primer PR1</td> <td>1,0 μM</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>primer PR2</td> <td>1,0 μM</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>DNA polymeráza</td> <td>0,5 U</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>gDNA</td> <td>45 ng</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>H₂O</td> <td></td> <td>40 μl</td> </tr> <tr> <td>celkový objem reakce</td> <td></td> <td>50 μl</td> </tr> </tbody> </table>	Koncentrace zásobního roztoku	Finální koncentrace	Pipetovaný objem [μl]	pufr	1x	5	MgCl ₂	1,5 mM	1,5	DIG-dNTs	200 μM	1	primer PR1	1,0 μM	1	primer PR2	1,0 μM	1	DNA polymeráza	0,5 U	0,25	gDNA	45 ng	0,25	H ₂ O		40 μl	celkový objem reakce		50 μl
Koncentrace zásobního roztoku	Finální koncentrace	Pipetovaný objem [μl]																													
pufr	1x	5																													
MgCl ₂	1,5 mM	1,5																													
DIG-dNTs	200 μM	1																													
primer PR1	1,0 μM	1																													
primer PR2	1,0 μM	1																													
DNA polymeráza	0,5 U	0,25																													
gDNA	45 ng	0,25																													
H ₂ O		40 μl																													
celkový objem reakce		50 μl																													
30	1057																														