

Přijímací test

– navazující magisterské studium Molekulární a buněčná biologie

20. června 2017

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. Terciární struktura bílkovin:

- je tvořena funkčními a strukturními jednotkami nazývanými proteinové domény
- je nejčastěji představována jednou ze základních struktur: α -šroubovice nebo β -skládaný list
- vzniká spojením dvou či více polypeptidových řetězců dohromady
- vyplývá z nekovalentních interakcí, které působí lokálně mezi sobě blízkými atomy

2. Vyberte správné tvrzení:

- dvojnásobné vazby v uhlíkatých řetězcích fosfolipidů snižují tekutost membrány
- fosfolipidy jsou orientovány svými hydrofobními konci dovnitř lipidové dvouvrstvy
- integrální membránové proteiny jsou proteiny, které nejsou přímo připojeny k lipidové dvouvrstvě, ale vážou se na jiné membránové proteiny
- cholin představuje hydrofobní část v molekule fosfatidylcholinu

3. O metabolických drahách platí, že:

- anabolické dráhy jsou složeny z exergonických reakcí
- katabolické dráhy spotřebovávají energii
- příkladem katabolického děje je glykolýza
- anabolické dráhy odbourávají živiny na menší molekuly

4. Pro enzymy platí, že:

- enzym bez navázané nebílkovinné části se nazývá holoenzym
- allosterické enzymy obsahují na povrchu mimo aktivního místa i vazebné místo pro regulační molekulu
- substrát je k aktivnímu místu vázán kovalentními vazbami
- při zpětnovazebné inhibici enzymatické reakce se substrát váže na enzym a tím zpomaluje či zastavuje jeho činnost

5. V 1. fázi chemiosmotického spřažení dochází ke:

- tvorbě ATP z ADP
- vzniku elektrochemického gradientu protonů
- zpětnému samovolnému proudění protonů přes membránu do mitochondrie
- transportu protonů přes membránu za spotřeby energie získané z ATP

6. Vyberte správné tvrzení:

- hlavním místem syntézy buněčných membrán je endoplasmatické retikulum
- Golgiho aparát se podílí na regulaci koncentrace Ca^{2+} v cytoplazmě
- ribozomy drsného endoplasmatického retikula se nacházejí na vnitřní straně jeho membrány
- Golgiho aparát patří mezi semiautonomní organely

- 7. Buněčnou membránou samovolně a velmi snadno procházejí:**
- větší nenabitě polární molekuly
 - ionty
 - malé nepolární molekuly
 - nabitě molekuly
- 8. Relativní maximální účinek látky v dané tkáni ve srovnání s přirozeným ligandem se nazývá:**
- potence
 - vnitřní aktivita
 - účinnost
 - afinita
- 9. Mezi steroidní receptory zařazujeme:**
- retinoidní X receptor
 - thyroidní receptor
 - pregnanový X receptor
 - androgenní receptor
- 10. Pro kompetitivní antagonismus platí, že:**
- antagonista se váže mimo vazebného místa pro endogenní ligand
 - dochází ke snížení E_{max}
 - dochází k soutěži dvou látek o jedno vazebné místo na receptoru
 - antagonismus nemůže být vyrušen nadbytkem ligandu
- 11. Ve fázi II biotransformace xenobiotik dochází k:**
- přeměně méně polární skupiny na polárnější
 - sulfataci molekuly
 - vnesení polární skupiny do molekuly
 - odkrytí polární skupiny
- 12. Vztah genů na chromozomu, tzv. vazba genů, se vyjadřuje prostřednictvím:**
- počtu rekombinací mezi nimi
 - typu rekombinací mezi nimi
 - frekvence rekombinací mezi nimi
 - vzdálenosti genů na chromozomu, tj. fyzické mapy
- 13. Produktem mikrosporogeneze jsou**
- čtyři haploidní spermatidy
 - čtyři haploidní mikrospory
 - čtyři haploidní jednojaderná pylová zrna
 - čtyři haploidní vícejaderná pylová zrna
- 14. Vyberte nesprávné tvrzení:**
- chromozom bakterií obsahuje nukleozomy
 - chromozom bakterií obsahuje nehistonové proteiny
 - chromozom bakterií je uspořádán do solenoidových smyček
 - chromozom bakterií je uspořádán do nadšroubovice obsahující domény

15. Vyrovnání genové dávky X chromozómu se u savců děje prostřednictvím:

- a) hyperaktivace chromozómu/ů X, prostřednictvím XIST transkriptů a methylace
- b) hyperaktivace chromozómu/ů X, prostřednictvím MSL proteinů a histoacetyltransferázy
- c) inaktivace chromozómu/ů X, prostřednictvím XIST transkriptu a methylace
- d) inaktivace chromozómu/ů X, prostřednictvím MSL proteinů a histoacetyltransferázy

16. Při genetickém polymorfizmu:

- a) dochází k existenci dvou a více alel téhož genu s výskytem v buňkách jedince vyšším než 1 %
- b) dochází k existenci dvou a více alel téhož genu s výskytem v populaci vyšším než 1%
- c) polymorfní se alela v populaci vyskytuje nejčastěji v homozygotním stavu
- d) polymorfní gen poskytuje v heterozygotní konstituci svému nositeli výhodu

17. Z Hardy-Weinbergova zákona vyplývá:

- a) čím je frekvence alely nižší, tím menší podíl této alely je přítomen v homozygotním stavu a většina kopií této alely se v populaci vyskytuje ve stavu heterozygotním
- b) čím je frekvence alely vyšší, tím menší podíl této alely je přítomen v homozygotním stavu a většina kopií této alely se v populaci vyskytuje ve stavu heterozygotním
- c) čím je frekvence alely nižší, tím větší podíl této alely je přítomen v homozygotním stavu a menšina kopií této alely se v populaci vyskytuje ve stavu heterozygotním
- d) čím je frekvence alely vyšší, tím vyšší podíl této alely je přítomen v homozygotním stavu a většina kopií této alely se v populaci vyskytuje ve stavu heterozygotním

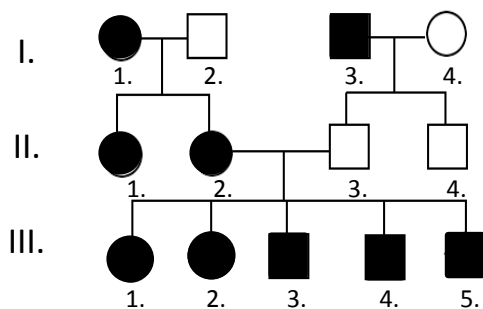
18. Ve velmi malých izolovaných populacích je hlavním činitelem fixace alel:

- a) přírodní výběr
- b) migrace
- c) mutace
- d) náhodný genetický posun (drift)

19. Analyzovat fylogenetické vztahy nelze pomocí metody:

- a) Maximální parsimonie
- b) Maximum likelihood
- c) Neighbor-joining
- d) UPGMA

20. Identifikujte typ dědičnosti (zohledněte typ a lokalizaci):



Odpověď: _____

- 21. Při párování mezi dvěma kmeny kvasinek lišících se v jednom lokusu (wild type x mutant), 15% tetrad neslo 'wild type' a mutantní spory v poměru 3 : 1 nebo 1 : 3. Nejpravděpodobnější vysvětlení tohoto pozorování je:**
- reverse
 - delece mutantní alely
 - crossing-over
 - genová konverze
- 22. Bázové excizní opravy mutací se zúčastní:**
- UVR-A protein
 - UVR-C protein
 - DNA helikáza II
 - DNA ligáza
- 23. Které z následujících tvrzení o Taq DNA polymeráze je pravdivé?**
- syntetizuje přesah T na 3' konci
 - má 5' → 3' exonukleázovou aktivitu
 - syntetizuje přesah A na 5' konci
 - má 5' → 3' exonukleázovou aktivitu
- 24. RNáza A se používá:**
- k odstranění mRNA templátu s hybridní molekuly RNA-DNA před syntézou druhého vlákna cDNA
 - k odstranění poly(A) sekvence mRNA po hybridizaci oligo d(T)
 - k odstranění ssRNA při izolaci DNA nebo proteinů
 - k degradaci RNA řetězce v hybridních molekulách RNA-DNA
- 25. Kosmidové vektory jsou:**
- kombinací plazmidového vektoru a COS místa (zabalovací signál fága lambda), které umožňuje zabalit vektor do hlavičky fága
 - jsou bakteriální plazmidy, které nesou navíc části genomu některého bakteriofága. Obsahují jak počátek replikace ColE1 (*oriC*), který umožňuje replikaci dvouřetězcové plasmidové DNA, obsahují také počátek replikace vláknitého bakteriofága f1, který umožňuje připravit pomocí vektoru jednovláknovou DNA.
 - jsou rekombinantní plazmidy odvozené od bakteriálního F plazmidu nesoucí genetickou informaci pro syntézu infekční částice fága lambda jsou binární plazmidové vektory schopné se reprodukovat jak v bakteriálních (nesou COS místo), tak kvasinkových buňkách (nesou ColE1 eukaryotní počátek replikace)
- 26. Která z uvedených NGS platform umožňuje sekvenovat jednotlivé molekuly DNA?**
- Illumina
 - Ion Torrent
 - Oxford Nanopore
 - 545 pyrosekvenování
- 27. Které tvrzení o LINES (long interspersed nuclear elements = dlouhé rozptýlené jaderné elementy) je pravdivé:**
- jedná se o autonomní DNA transpozóny
 - nejedná se o non-LTR transpozóny
 - kódují reverzní transkriptázu
 - jejich největší rodinou jsou Alu elementy

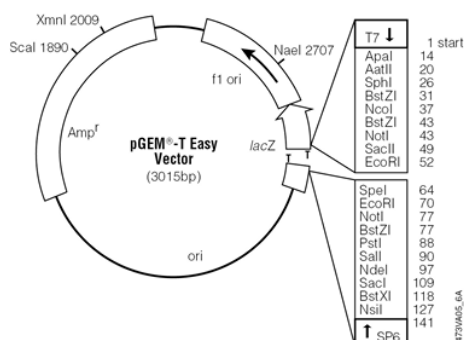
28. Jeden z mechanismů editování mRNA využívá:

- a) deaminace guaninu na cytozin za vzniku iniciačního kodonu
- b) deaminace cytosinu na uracil za vzniku stop kodonu
- c) alkylace uracilu na cytozin za vzniku stop kodonu
- d) alkylace cytozinu na guanin za vzniku iniciačního kodonu

29. Připravte PCR reakční směs (doplňte šedá pole)

Koncentrace zásobního roztoku	Finální koncentrace	Pipetovaný objem [μl]
10x PCR pufr		5
50 mM MgCl ₂	2,5 mM	
dd H ₂ O		
2 mM dNTPs		2,5
20 μM primer I	0,1 μM	
20 μM primer II	0,1 μM	
Taq DNA polymeráza (5U/ μl)	1 U/reakce	
Objem vzorku = 2 μl		
Celkový objem reakce = 50 μl		

30. Určete velikost klonovaného PCR produktu do pGEM®-T Easy vektoru, když PCR produkt klonovacího místa amplifikovaný pomocí M13 Forward/Reverse primerů měl velikost 864 bp.



pGEM®-T Easy Vector sequence reference points:

T7 RNA polymerase transcription initiation site	1
multiple cloning region	10–128
SP6 RNA polymerase promoter (–17 to +3)	139–158
SP6 RNA polymerase transcription initiation site	141
pUC/M13 Reverse Sequencing Primer binding site	176–197
<i>lacZ</i> start codon	180
<i>lac</i> operator	200–216
β-lactamase coding region	1337–2197
phage f1 region	2380–2835
<i>lac</i> operon sequences	2836–2996, 166–395
pUC/M13 Forward Sequencing Primer binding site	2949–2972
T7 RNA polymerase promoter (–17 to +3)	2999–3

Odpověď: _____

Řešení:

1A, 2B, 3C, 4B, 5B, 6A, 7C, 8B, 9D, 10C, 11B, 12C, 13B, 14A, 15C, 16B, 17A, 18D, 19D, 20 mitochondriální (matroklinita), 21D, 22D, 23B, 24C, 25A, 26C, 27C, 28B,

29

Koncentrace zásobního roztoku	Finální koncentrace	Pipetovaný objem [μ l]
10x PCR pufr	1x	5
50 mM MgCl ₂	2,5 mM	2,5
dd H ₂ O		37,3
2 mM dNTPs	100 μ M	2,5
20 μ M primer I	0,1 μ M	0,25
20 μ M primer II	0,1 μ M	0,25
Taq DNA polymeráza (5U/ μ l)	1 U/reakce	0,2
Objem vzorku = 2 μ l		
Celkový objem reakce = 50 μ l		

30 - 600