

Přijímací test – Molekulární a buněčná biologie

značení skupiny: **nvMBB**

11. června 2026

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. 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 membránových lipidech platí, že:

- | | |
|---|---|
| A | laterální pohyb molekul fosfolipidů v membráně usnadňují enzymy flipázy |
| 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 | dvojnásobné vazby v uhlíkatých řetězcích fosfolipidů zvyšují tekutost membrány |

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. Vyberte správné tvrzení:

- | | |
|---|--|
| A | Endergonická reakce uvolňuje energii do okolí. |
| B | „Energetickým platidlem“ v buňce je cAMP. |
| C | Energeticky výhodná reakce zvyšuje uspořádanost systému. |
| D | Katabolické dráhy odbourávají živiny na menší molekuly. |

5. Vyberte správné tvrzení:

- | | |
|---|--|
| A | Dynamická aktinová vlákna jsou stabilizována pomocí tzv. čepičky. |
| B | Mikrotubuly mají velkou pevnost v tahu a dodávají buňkám mechanickou odolnost. |
| C | Střední filamenta jsou součástí jaderné laminy. |
| D | Nukleární komplex pro vznik mikrotubulů obsahuje hlavně α -tubulin. |

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. ATP-syntáza je v případě chloroplastů umístěna:

- | | |
|---|------------------------|
| A | ve vnější membráně |
| B | v thylakoidní membráně |
| C | ve vnitřní membráně |
| D | ve stromatu |

8. 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 |

9. Proměna jedné formy signálu na jinou je označována jako:

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

10. Příkladem prvního posla je:

A	inzulin
B	Ca^{2+}
C	NADPH
D	cAMP

11. 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

12. Ve fázi II biotransformace xenobiotik dochází k:

A	odkrytí polární skupiny
B	navázání sulfátové skupiny
C	oxidoredukčním a hydrolytickým reakcím
D	dehydrogenaci

13. 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

14. Termíny plektonéma, toroid, uzel a katenan se týkají:

A	sekundární struktury proteinů
B	sekundární struktury DNA
C	terciární struktury proteinů
D	terciární struktury DNA

15. Selenocystein dokáže při proteosyntéze na ribozomu zařadit do rostoucího polypeptidu:

A	pouze eukaryotní organismy
B	pouze bakterie a archea
C	bakterie, archea i eukaryota
D	pouze eukaryota a archea

16. Termínem „bifunkční“ se označuje kodon, který:

A	může kódovat START nebo STOP translaci
B	může kódovat STOP translaci nebo zařazení určité aminokyseliny
C	se vyskytuje v mRNA 2x bezprostředně za sebou
D	kóduje přidání dvou aminokyselin najednou do řetězce rostoucího polypeptidu

17. Gen, který se skládá z regulační oblasti, za níž následují dva exony oddělené jedním intronem, se nazývá:

A	bicistronický
B	diploidní
C	kryptogen
D	složený gen

18. S prokaryotní transkripcí je spojen termín:

A	Pribnow box
B	TATA box
C	Okazaki fragment
D	Shine-Dalgarnova sekvence

19. V sekundární struktuře tRNA se ve směru 3'→5' vyskytují její části v tomto pořadí:

A	pseudouridinové rameno-variabilní smyčka-antikodonové rameno-dihydrouridinové rameno
B	pseudouridinové rameno-variabilní smyčka-dihydrouridinové rameno-antikodonové rameno
C	dihydrouridinové rameno-antikodonové rameno-vyriabilní smyčka-pseudouridinové rameno
D	dihydrouridinové rameno-vyriabilní smyčka-antikodonové rameno-pseudouridinové rameno

20. Promiskuitní DNA je DNA:

A	zvyšující počet svých kopií v genomu replikativní transpozicí
B	vznikající opakovanou sigma replikací kruhových teplot přes konkatemer
C	jejíž kopie se v průběhu evoluce přesouvají mezi organelami a jádrem
D	vznikající nehomologní rekombinací

21. Klenowův fragment představuje:

A	Velký fragment DNA polymerázy I, který postrádá 5'→3' exonukleázovou aktivitu, ale zachovává si 3'→5' exonukleázovou (proofreading) aktivitu.
B	Fragment DNA polymerázy I bez proofreadingové aktivity, sloužící k dosyntetizování mezer v DNA.
C	Fragment DNA polymerázy I využívaný k odstranění RNA primerů během replikace díky zachované 5'→3' exonukleázové aktivitě, přičemž postrádá proofreadingovou funkci.
D	Fragment DNA polymerázy I s unikátní schopností přidávat nukleotidy na 3' konec DNA bez potřeby templátu.

22. N⁷-methylovaný guanosin připojený 5'–5' trifosfátovou vazbou k mRNA:

A	Představuje epigenetickou modifikaci mRNA vedoucí k dlouhodobému umlčení translace prostřednictvím blokace vazby ribozomu.
B	Představuje 5' čepičku eukaryotické mRNA, která chrání mRNA před degradací exonukleázami, podílí se na jejím transportu z jádra a je nezbytná k rozpoznání ribozomem při iniciaci translace.
C	Je specifickou modifikací prokaryotické mRNA, která zajišťuje stabilitu transkriptů během translace.
D	Je modifikace mRNA nazývaná 5'-methylguanosinová čepička, sloužící k ochraně mRNA před degradací, přičemž k její syntéze dochází ihned po zahájení translace na ribozomu.

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

A	Inaktivace náhodného chromozómu/ů X prostřednictvím TSIX transkriptu a acetylce histonů.
B	Inaktivace náhodného chromozómu/ů X prostřednictvím XIST proteinů a methylace DNA.
C	Inaktivace náhodného chromozómu/ů X, prostřednictvím XIST a TSIX proteinů a methylace DNA.
D	Inaktivace náhodného chromozómu/ů X, prostřednictvím XIST a TSIX transkriptů a methylace DNA.

24. Podstatou maternálního efektu je skutečnost, kdy:

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

Analýzou alelových a genotypových četností několika lokusů u všech členů určité populace byl zjištěn velmi výrazný deficit frekvence homozygotů oproti Hardy-Weinbergerově rovnováze.

25. Uvedený stav dokáže vysvětlit:

A	náhodný genetický posun (drift)
B	vysoká četnost příbuzenského křížení mezi členy této populace
C	panmixie
D	silný tlak stabilizující selekce

26. Metody sekvenování druhé generace (např. platformy jako Illumina, Ion Torrent, SOLiD):

A	Jsou dnes již na ústupu z důvodu krátké délky čtení (50–300 bp) a problémů se sekvenováním GC-bohatých oblastí.
B	Vyžadují přípravu DNA knihovny a následné namnožení templátu pomocí emulzní nebo můstkové PCR.
C	Mají sice krátký rozsah čtení (50–300 bp), ale oproti Sangerovu sekvenování jsou nejen přesnější, ale i rychlejší.
D	Nepotřebují ke své funkci specifický primer, protože adaptéry naligované na konce DNA fragmentů slouží přímo jako iniciační místo pro DNA polymerázu.

27.	Letální neboli sebevražedné geny v klonovacích vektorech
A	Jsou vysoce selektivním nástrojem pro pozitivní selekci rekombinantních klonů transformovaných bakterií, protože jejich inaktivace umožňuje přežití pouze buněk s požadovanou rekombinací.
B	Umožňují oddělit bakterie obsahující plazmid od bakterií, které nebyly úspěšně transformovány, tedy neobsahují klonovací vektor.
C	Zabezpečují modro-bílou selekci pozitivních rekombinantních klonů prostřednictvím komplementace genu lacZ.
D	Jsou geny nesoucí rezistenci k vybraným antibiotikům v klonovacích plazmidech a umožňují selekci transformovaných bakterií.

28. Metoda EMSA (electrophoretic mobility shift assay)

A	Zkoumá interakce proteinů výhradně s DNA na základě rozdílné rychlosti migrace v nativním (nedenaturujícím) polyakrylamidovém gelu.
B	Je založena na rozdílné migraci volných nukleových kyselin a nukleových kyselin v komplexu s navázaným proteinem v SDS-denaturujícím polyakrylamidovém gelu.
C	Sleduje změny elektrického odporu nukleových kyselin v komplexu s proteinem během elektroforézy v nativním gelu.
D	Zkoumá interakce mezi nukleovými kyselinami a proteiny na základě změny jejich mobility v nativním (nedenaturujícím) polyakrylamidovém gelu, způsobené vznikem komplexu.

29. Při měření čistoty vzorku nukleových kyselin se používá stanovení poměru A260 / A280. Vyberte pravdivé termíny (zakroužkováním vyberte správný termín/správné termíny):

Výrazná absorbance DNA při 260 nanometrech je způsobena především:

bázemi / dvoušroubovicovým tvarem / fosfátem / fosfodiesterovou vazbou/ sacharidovým zbytkem / N-glykozidovou vazbou.

Výrazná absorbance proteinů při 280 nanometrech je způsobena především:

aminokyselinami Trp a Tyr / alfa helixy / beta skládanými listy / peptidickou vazbou / disulfidickými můstky.

30. Určete, jak velký bude PCR produkt získaný amplifikací plazmidu pomocí M13 Forward/ M13 Reverse primerů, je-li do klonovacího místa vložen fragment DNA o délce 500 bp.

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

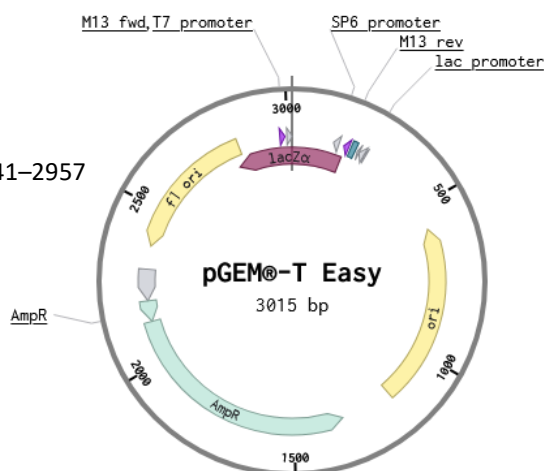
β-lactamase coding region 1322–2182

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:

1B, 2D, 3B, 4D, 5C, 6B, 7B, 8B, 9C, 10A, 11B, 12B, 13C, 14D, 15C, 16B, 17D, 18A, 19A, 20C, 21A, 22B, 23D, 24C, 25D, 26B, 27A, 28D, 29. bázemi/aminokyselinami, 30. $500+75'+177=$ **752bp**