

MODELOVÉ OTÁZKY Z BIOLOGIE PRO PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY

**Eduard Kočárek
Zdeněk Sedláček
Pavel Tesner
Jaroslav Mareš
Tat'ána Maříková
Miloslav Kuklík
Jana Drábová
Petr Goetz**



**2. LÉKAŘSKÁ
FAKULTA
UNIVERZITA
KARLOVA**

Modelové otázky z biologie pro přijímací zkoušky

**Eduard Kočárek – Zdeněk Sedláček – Pavel Tesner – Jaroslav Mareš –
Taťána Maříková – Miloslav Kuklík – Jana Drábová – Petr Goetz**

Recenzovali:

Mgr. Šárka Bendová, Mgr. Miroslava Hančárová, Mgr. Šimon Hrozinka,
MUDr. Kamila Procházková, Ph.D., RNDr. Marie Trková, Ph.D.,
MUDr. Jiří Uhlík, Ph.D., Mgr. Alžběta Vážna, MUDr. Markéta Vlčková

Autorský kolektiv:

RNDr. Eduard Kočárek, Ph.D., prof. Ing. Zdeněk Sedláček, DrSc.
MUDr. Pavel Tesner, Ph.D., doc. RNDr. Jaroslav Mareš, CSc.
doc. MUDr. Taťána Maříková, CSc., MUDr. Miloslav Kuklík, CSc.
Mgr. Jana Drábová, Ph.D., prof. MUDr. Petr Goetz, CSc.
Technická spolupráce: Věra Tůmová

Vydala Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum
pro 2. lékařskou fakultu UK
Praha 2023
Sazba DTP Nakladatelství Karolinum
8., upravené vydání

© Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, 2023

ISBN 978-80-246-5744-8
ISBN 978-80-246-5745-5 (pdf)



Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum

www.karolinum.cz
ebooks@karolinum.cz

Obsah

Předmluva	5
Úvod do biologie (obecná charakteristika živých systémů, biologické a medicínské obory, základní biochemické procesy v živých organismech)	9
Buněčná biologie	16
Molekulární biologie	40
Obecná, populační a lékařská genetik	71
Bakteriologie a virologie (prokaryota, viry, priony)	105
Biologie rostlin a hub (obecná a systematická botanika, fyziologie rostlin, mykologie)	112
Biologie živočichů a protistů (obecná a systematická zoologie a protozoologie, fylogeneze živočichů a protistů)	118
Biologie člověka (anatomie, histologie, fyziologie a imunologie)	135
Evoluční biologie (zákonitosti evoluce, evoluční teorie, vývoj života na Zemi, vývoj člověka)	170

Ekologie (obecná ekologie, ochrana životního prostředí, globální problémy)	182
Historie biologie a medicíny	189
Správné odpovědi	198
Výběr doporučené literatury k dalšímu studiu	205

Předmluva

(Prosíme, věnujte pozornost i čas následujícím řádkám!)

Soubor modelových otázek je určen zájemcům o magisterské i bakalářské studium na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy a slouží především k opakování poznatků získaných středoškolským studiem biologie. Zadání a tematika otázek určuje rozsah požadovaných znalostí, které by měl uchazeč ovládat. Jde již o 7. upravené a rozšířené vydání, které obsahuje 920 otázek se čtyřmi alternativami odpovědí, přičemž vždy **může být správné jedno nebo více tvrzení**. Výsledky jsou zařazeny v klíči správných odpovědí na konci textu.

Uvedené otázky budou využity jako základ písemného přijímacího testu z biologie, do něhož mohou být zařazeny v nezměněném znění, **častěji však bývají v různém rozsahu modifikovány**. Uživatelé této příručky by si proto měli uvědomit, že předložený soubor slouží k vymezení testovaného učiva a v **žádném případě není sbírkou hotových otázek, které se v testu u přijímacích zkoušek objeví**. Rozsah i stupeň obtížnosti požadavků však zůstane zachován.

Pro snadnější přípravu uchazečů jsme otázky rozdělili do **11 tématických celků**, jímž odpovídají jednotlivé kapitoly (Úvod do biologie, Buněčná biologie, Molekulární biologie, Obecná, populační a lékařská genetika, Bakteriologie a virologie, Biologie rostlin a hub, Biologie živočichů a protistů, Biologie člověka, Evoluční biologie, Ekologie, Historie biologie a medicíny). Ne všechny otázky však reflektují výhradně ten tématický celek, do něhož jsou zařazeny (např. otázky zabývající se lidskými buňkami najdeme většinou v Buněčné biologii a nikoli v Biologii člověka, otázky týkající se základních biochemických procesů najdeme zpravidla v Úvodu do biologie, třebaže by mohly stejně dobře patřit do Buněčné biologie apod.). Je proto třeba, aby si uchazeči uvědomili souvislosti mezi

jednotlivými biologickými obory. Pro snazší vyhledání správných odpovědí v závěrečném klíči mají otázky jednotné číslování.

Jak tedy se souborem modelových otázek pracovat? Za nejhorší možné řešení pokládáme mechanické učení jednotlivých otázek se snahou memorovat správné odpovědi bez znalosti podstaty věci. I biologie má svoji logiku, díky níž lze pochopit vztahy mezi jednotlivými objekty, jevy i procesy. Jsme přesvědčeni, že takové „biologické myšlení“ patří k nezbytné výbavě každého budoucího pracovníka ve zdravotnictví (nejen lékaře!). Čtenář by si proto neměl pouze pamatovat, která odpověď je správná, ale měl by především vědět, **proč je správná**. To je také jeden z důvodů, proč 2. lékařská fakulta pořádá každoročně pro zájemce o studium **e-learningový kurz** – blíže viz [www: https://www.lf2.cuni.cz/aktuality/uchazec](https://www.lf2.cuni.cz/aktuality/uchazec)

Autoři jsou si vědomi, že **současný rozvoj poznání v biologii a příbuzných disciplínách je rychlejší než možnosti aktualizace učebních textů**. Proto mohou některé úkoly v krátké době zastarat. V extrémním případě může nastat i situace, že odpověď zde označená jako správná bude podle nových objevů chybná a naopak. Jedinou dokonale účinnou obranou proti tomuto riziku by ovšem bylo modelové otázky vůbec nevydávat a vrátit se tak do dob, kdy uchazeči museli při písemných testech spoléhat pouze na své znalosti středoškolské biologie, aniž by znali typy či tématické okruhy otázek. Jsme přesvědčeni, že takové řešení si nikdo nepřeje. Uchazečům můžeme slíbit, že v přijímacích testech nebudou v žádném případě použity otázky vyžadující vědomosti, které by byly v příkrém rozporu s moderními biologickými poznatky. Tématické okruhy testovaného učiva však zůstanou v každém případě zachovány.

Upozorňujeme čtenáře, že předložený soubor modelových otázek rezonuje s rozsahem učiva biologie, **probíraným na většině našich gymnázií**, resp. obsaženým v běžně používaných středoškolských učebnicích biologie. Nelze ho proto posuzovat podle měřítek těch gymnázií, kde se biologie probírá v rozsahu obvyklém pro vysoké školy, ani podle kritérií středních škol, kde je naopak výuka biologie výrazně omezena.

Známý Senekův výrok „*Errare humanum est*“ (Chybovat je lidské) platí i pro autory modelových otázek. Nelze proto vyloučit, že navzdory naší upřímné snaze o přesnou a bezchybnou formulaci textů najdou čtenáři

i v tomto vydání překlep či jinou nesrovnalost. Budeme vděčni všem, kteří nám sdělí své výhrady či jiné podněty, jimiž jakkoliv přispějí ke zvýšení kvality tohoto souboru.¹ Případná errata budou dostupná na [www stránkách](http://www.stránkách) 2. lékařské fakulty.

Přejeme všem uchazečům radost z poznání a hodně úspěchů!

V Praze, 20. června 2019

Autoři

¹ Své podněty prosíme adresujte na e-mail: eduard.kocarek@lfmotol.cuni.cz

Úvod do biologie

(obecná charakteristika živých systémů, biologické a medicínské obory, základní biochemické procesy v živých organismech)

1. K základním charakteristikám živých systémů patří:

- a) dráždivost
- b) reprodukce
- c) uzavřenost vůči okolí
- d) vytváření nových forem během evoluce

2. K šesti **hlavním biogenním prvkům** patří:

- a) železo
- b) kyslík
- c) selen
- d) fosfor

3. Molekuly bílkovin jsou stavební součástí:

- a) všech protilátek
- b) enzymů katalyzujících pochody buněčného metabolismu
- c) některých hormonů
- d) všech buněčných struktur

4. Gameta je obecné označení pro:

- a) pohlavní buňku
- b) pohlavní chromozom
- c) buňku vzniklou spojením pohlavních buněk
- d) pohlavní žlázu

5. Příkladem **nepohlavního** rozmnožování je:

- a) mitotické dělení u jednobuněčných organismů
- b) pučení u nezmarů
- c) množení rostlin řízkováním
- d) strobilace u medúz

6. Při **pohlavním** rozmnožování:

- a) vzniká nový jedinec ze zygoty, která vznikla splynutím dvou pohlavních buněk
- b) může nový jedinec získat dědičné vlohy od obou rodičů
- c) mají vždy všichni potomci jednoho rodičovského páru zcela shodné vlastnosti s rodiči
- d) se potomci jednoho rodičovského páru od sebe zpravidla odlišují, poněvadž se rodičovské vlohy dědí v různých kombinacích

7. Vyberte správná tvrzení (čtěte pozorně každý odborný termín):

- a) Kardiologie se zabývá diagnostikou a léčbou srdečních onemocnění.
- b) Onkologie se zabývá diagnostikou a léčbou nádorových onemocnění.
- c) Zubní lékařství se též nazývá somatologie.
- d) Zkratkou ORL se označuje jednotka intenzivní péče.

8. Vyberte správně spárované pojmy (tj. spojení příslušného oboru a problematiky, která patří do hlavního okruhu jeho zájmu):

- a) interní lékařství – léčba úrazů a další operativně manuální ošetření
- b) gynekologie – porodnictví a péče o těhotné ženy
- c) antropologie – studium evoluce člověka a lidských ras
- d) pediatrie – léčba nemocí a poruch postihujících dolní končetiny, zejména chodidla

9. Bionika je nauka, která se zabývá:

- a) především počítačovou simulací procesů probíhajících v živých organismech
- b) aplikací biologických poznatků v technických a technologických disciplínách
- c) aplikací matematických a fyzikálních poznatků ve fyziologii a biochemii
- d) zejména využitím elektroniky při výzkumu dějů probíhajících v buňkách a orgánech

10. Etologie je nauka:

- a) o pohybech rostlin
- b) o systematice a fylogenezi hmyzu
- c) o chování živočichů
- d) o vzájemných vztazích mezi organismy a faktory životního prostředí

11. Zoogeografie je nauka o:

- a) rozšíření živočichů na Zemi
- b) rozšíření rostlinstva na Zemi
- c) šíření hospodářských zvířat mezi různými kulturami v průběhu historie
- d) o šíření nález přenosných živočichy (tzv. zoonózy) v různých oblastech světa

12. Enzym je:

- a) synonymum pro jakýkoliv protein
- b) jakýkoliv protein kvasinkového původu
- c) proteinový katalyzátor metabolických procesů
- d) aktivátor koenzymu

13. Mezi kovalentní vazby patří:

- a) peptidické vazby
- b) vodíkové vazby mezi bázemi protilehlých řetězců DNA
- c) fosfodiesterové vazby
- d) disulfidické vazby v proteinech

14. Nejvýznamnější molekulou, v níž se v buňkách ukládá chemická energie, je:

- a) AMP
- b) cAMP
- c) ATP
- d) ADP

15. Enzymy **oxidativní fosforylace** jsou v eukaryotické buňce uloženy:

- a) volně v cytoplazmě
- b) v mitochondriích
- c) v ribozomech
- d) v Golgiho aparátu

16. Při anaerobní glykolýze:

- a) se jedna molekula glukózy štěpí na tři molekuly jednoduchých cukrů, které se dále oxidují na CO_2 a H_2O
- b) se během rozpadu jedné molekuly glukózy spotřebují 4 molekuly ATP, nové molekuly ATP však nevzniknou
- c) se jedna molekula glukózy štěpí na dvě molekuly triózy, která se dále mění na kyselinu pyrohroznovou (pyruvát)
- d) se při štěpení jedné molekuly glukózy uvolňuje energie postačující pro syntézu dvou molekul ATP

17. Anaerobní glykolýza:

- a) je štěpení kyseliny pyrohroznové (pyruvátu) na jednoduché sacharidy
- b) je štěpení glukózy na pyruvát, resp. kyselinu mléčnou
- c) probíhá v cytoplazmě
- d) probíhá pouze v prokaryotních buňkách

18. Cytochrom je:

- a) zvláštní typ chromozomu, který se vyskytuje volně v cytoplazmě
- b) cytoplazmatické barvivo u rostlin vznikající rozpadem chlorofylu
- c) histologické barvivo sloužící zejména k barvení tkáňových řezů
- d) protein obsahující hemovou skupinu

19. Vyberte správné tvrzení:

- a) U vinných kvasinek je konečným produktem fermentace ethanol.
- b) Výchozím substrátem glykolýzy je CO_2 .
- c) Obligátně anaerobní prokaryota mohou dlouhou dobu přežít za přítomnosti kyslíku.
- d) Biologická denitrifikace probíhá zpravidla v anaerobním prostředí a jejím produktem je molekulární dusík (N_2).

20. Mezi děje anabolické patří:

- a) vznik glukózy v temné části (sekundárních dějích) fotosyntézy z CO_2 a H_2O
- b) oxidace glukózy na H_2O a CO_2
- c) oxidace mastných kyselin
- d) biosyntéza porfyrinů

21. Mezi děje katabolické patří:

- a) enzymatické štěpení lipidů na glycerol a mastné kyseliny
- b) enzymatická hydrolýza proteinů na aminokyseliny
- c) enzymatické štěpení glykogenu na glukózu
- d) glukoneogeneze

22. Naprostá většina zelených rostlin patří mezi organismy:

- a) heterotrofní
- b) fotoautotrofní
- c) chemoautotrofní
- d) chemoorganotrofní

23. Při glykolýze vzniká:

- a) kyselina pyrohroznová (pyruvát)
- b) oxalát
- c) ATP
- d) NADPH

24. Produktem oxidativní fosforylace je:

- a) AMP
- b) ADP
- c) ATP
- d) cAMP

25. Triacylglyceroly:

- a) řadíme mezi sacharidy
- b) patří mezi lipidy
- c) lze rovněž označit jako tuky
- d) mají z chemického hlediska charakter esterů

26. Z chemického hlediska je **společným** znakem chlorofylu a hemu (neproteinové složky hemoglobinu):

- a) monopyrolové jádro
- b) tetrapyrolové neboli porfyrinové jádro
- c) nepřítomnost porfyrinové (tetrapyrolové) složky
- d) přítomnost atomu železa v monopyrolovém jádře

27. Chlorofyl:

- a) je obsažen výhradně v rostlinných mitochondriích
- b) je volně rozpuštěn v cytoplazmě rostlinných buněk
- c) je obsažen v chloroplastech
- d) obsahuje ve své molekule atom hořčíku

28. Atom kobaltu:

- a) je součástí molekuly hemu (porfyrinové složky hemoglobinu)
- b) není součástí molekuly chlorofylu
- c) je součástí molekuly vitamínu B₁₂
- d) není součástí žádné biologicky významné sloučeniny, neboť kobalt je silně toxický

29. Vyberte správné tvrzení:

- a) Bílkoviny lidského těla jsou tvořeny 20 běžnými (proteinogenními) α -aminokyselinami.
- b) Esenciální aminokyseliny není lidské tělo schopno samo syntetizovat.
- c) Neesenciální aminokyseliny si lidské tělo samo vytváří z běžných metabolitů.
- d) Esenciální aminokyseliny je třeba přijímat jako složky potravy.

30. Katabolismus je:

- a) souborné označení všech procesů, které probíhají pouze v trávicím traktu, zejména v játrech
- b) proces, jímž z jednodušších molekul vznikají v buňce molekuly složitější
- c) je obecný výraz pro katalytickou aktivitu enzymů
- d) je soubor procesů, při nichž převažuje přeměna strukturně složitějších látek na menší, chemicky jednodušší molekuly

Poznámky:

Buněčná biologie

Upozornění:

1) Otázky zaměřené na **buněčný cyklus, mitózu a meiózu** předpokládají normální průběh těchto procesů, nikoliv výjimečné typy reprodukce buněk (jako např. inverzní meiózu apod.).

2) Otázky, které jsou zaměřeny na charakteristiku **fází mitotického dělení**, vycházejí z klasického členění mitózy na 4 základní fáze: profázi, metafázi, anafázi a telofázi. Prometafáze, která je někdy považována za samostatnou fázi, je v naprosté většině učebnic pojata jako součást profáze. Proto i naše modelové otázky reflektují tuto koncepci.

3) Otázek, které testují poznatky o buňkách **protistů, resp. prvoků**, se týká úvodní poznámka v kapitole „Biologie živočichů a protistů“.

31. Prokaryotický typ buňky mají:

- a) protista
- b) archea
- c) eubakterie
- d) sinice

32. Vyberte skupinu, která obsahuje výhradně jednobuněčné (nikoliv nebuděčné nebo mnohobuněčné!) organismy:

- a) měňavky, nálevníci, stafylokoky, bakteriofágy
- b) viry, bakterie, nálevníci, měňavky, krvinkovky
- c) láčkovci, měňavky, bakterie, nálevníci, krvinkovky
- d) měňavky, krvinkovky, mřížovci, bičíkovci, kořenonožci

33. Somatická hybridizace je:

- a) uměle vyvolané splynutí dvou izolovaných somatických buněk
- b) splynutí dvou celých (zpravidla mnohobuněčných) jedinců známé u některých primitivních bezobratlých
- c) splynutí dvou gamet za vzniku somatické buňky
- d) zvláštní forma pohlavního rozmnožování nižších živočichů a rostlin, při němž dochází ke splynutí dvou somatických buněk namísto gamet

34. Plazmatická membrána:

- a) je jednoduchá vrstva molekul fosfolipidů
- b) je dvojitá vrstva molekul fosfolipidů
- c) obsahuje transportní proteiny
- d) zajišťuje endocytózu

35. Mitochondrie:

- a) jsou struktury, v nichž probíhá světelná fáze fotosyntézy
- b) se skládají ze dvou biomembrán, což je pozorovatelné elektronovým mikroskopem
- c) obsahují enzymy oxidativní fosforylace
- d) neobsahují DNA

36. Plastidy eukaryotických buněk vznikly pravděpodobně:

- a) endosymbiózou fotoautotrofních prokaryot s ancestrální eukaryotickou buňkou
- b) přeměnou mitochondrií uvnitř ancestrální eukaryotické buňky
- c) složitou neogenezí z odštěpených částí eukaryotických chromozomů
- d) endogenní koacervací buněčné hmoty

37. Vyberte správné (popř. správná) tvrzení o transportních proteinech plazmatické membrány:

- a) jsou funkčně nezávislé na energetické výbavě buňky
- b) jsou univerzální přenašeči všech molekul či iontů, které se vyskytují v okolí buňky
- c) transportují ionty sodíku a draslíku
- d) specificky přenášejí určité ionty nebo molekuly do buňky

38. Lysozom je:

- a) buněčná organela v cytoplazmě obalená membránou
- b) typ chromozomu vyznačující se v mikroskopu hladkým povrchem
- c) poslední, degradační stádium savčího chromozomu
- d) místo výskytu hydrolytických enzymů v buňce

39. Endoplazmatické retikulum:

- a) je stěně jako lysozomy membránová organela
- b) není tvořeno membránami, ale mikrotubuly a mikrofilamenty
- c) je pozorovatelné elektronovým mikroskopem
- d) je vždy spojeno s ribozomy

40. Jednou z hlavních složek extracelulární matrix u savců (včetně člověka) je:

- a) glykogen
- b) kolagen
- c) kolchicin
- d) fibrin

41. Kde jsou syntetizovány mitochondriální proteiny?

- a) některé v cytoplazmě a jiné v mitochondriích
- b) všechny v cytoplazmě
- c) všechny v mitochondriích
- d) mitochondrie jsou pouhými membránovými útvary bez proteinů

42. Mitochondrie:

- a) nemají žádné ribozomy
- b) mají vlastní ribozomy odlišné od ribozomů v cytoplazmě buňky
- c) mají stejné ribozomy jako jsou v cytoplazmě buňky
- d) mají některé vlastní, specifické ribozomy a některé stejné, jako jsou v cytoplazmě buňky

43. Endoplazmatické retikulum slouží především:

- a) k dozrávání (posttranskripčním úpravám) mRNA
- b) ke třídění a transportu proteinů
- c) k uložení chemické energie ve formě ATP
- d) k transportu mRNA z jádra do cytoplazmy

44. Centriol (resp. centriola) je:

- a) buněčná struktura složená z mikrotubulů
- b) centrální oblast chromozomu, kde se stýkají sesterské chromatidy
- c) buněčná struktura mající význam pro mitózu
- d) centrální vakuola, kterou nacházíme zejména u rostlinných buněk

45. Celulóza:

- a) je polysacharid tvořící hlavní součást buněčné stěny rostlin
- b) je fosforylovaný polysacharid tvořící součást buněčných membrán
- c) se přeměňuje v žaludku primátů na jednoduché sacharidy
- d) je štěpena při trávení v žaludku přežvýkavců

46. Útvar zvaný latinsky *nucleolus*:

- a) je zrnko tvořené glykogenem nebo jinými zásobními látkami
- b) je zcela totožný s buněčným jádrem eukaryotické buňky
- c) je jaderný útvar v prokaryotické buňce neohraničený membránou
- d) má klíčový význam pro vznik ribozomů

47. Základním mechanismem umožňujícím redukci počtu chromozomů při vzniku lidských pohlavních buněk je:

- a) amitóza
- b) meióza
- c) mitóza
- d) nepřímé pseudomitotické dělení

48. Telomera je:

- a) konec lineárního chromozomu u eukaryotních organismů
- b) centrální oblast chromozomu, kde se stýkají sesterské chromatidy
- c) závěrečná fáze mitózy
- d) buněčná struktura složená z mikrotubulů, která se účastní mitózy

49. Vakuola je buněčná organela:

- a) ve které je značný podtlak (až vakuum)
- b) která často zabírá podstatnou část rostlinné buňky
- c) která může obsahovat řadu pro buňku důležitých látek
- d) která může sloužit k odkládání odpadních látek

50. Která z následujících tvrzení jsou pravdivá?

- a) k eukaryotním buňkám patří buňky hub a živočichů
- b) rostlinná buňka obsahuje mitochondrie, endoplazmatické retikulum, Golgiho systém, plastidy a vakuoly
- c) eukaryotní buňky obsahují velké množství biomembránových organel
- d) pro eukaryotní buňky je charakteristický nízký počet membránových organel a neohrazený nukleoid tvořeným jediným kruhovým chromozomem, uloženým v cytoplazmě

51. Cytoskelet eukaryotní buňky:

- a) je tvořen mikrofilamenty, intermediálními mikrofilamenty a mikrotubuly
- b) je proteinový aparát
- c) je tvořen výhradně fosfolipidy
- d) vytváří dynamickou kostru buňky

52. Plazmatická membrána je složena z:

- a) fosfolipidů
- b) glykoproteinů
- c) glykolipidů
- d) chitinu

53. Při pinocytóze:

- a) pohlcuje buňka roztok z okolí v podobě malých kapiček
- b) se plazmatická membrána vchlipuje do buňky
- c) vytváří buňka aktivně dlouhé plazmatické výběžky (tzv. panožky)
- d) se v tenkém střevě živočichů vstřebávají drobné kapičky tuků

54. Je-li osmotická hodnota vnějšího prostředí shodná s osmotickou hodnotou buněčného obsahu, nachází se buňka v prostředí:

- a) hypotonickém
- b) hypertonickém
- c) izotonickém
- d) atonickém

55. Buněčné jádro (*nucleus*):

- a) obsahuje chromozomy
- b) je ohraničeno membránovým jaderným obalem s jadernými póry
- c) obsahuje jedno nebo několik jadérek
- d) obsahuje jadérko pouze tehdy, pokud má minimálně dva chromozomy X

56. Zygota:

- a) je samčí nebo samičí pohlavní buňka
- b) vzniká spojením pohlavních buněk
- c) je oplozené vajíčko
- d) je osmibuněčné stadium rýhujícího se embrya

57. Součástí mitotického aparátu je (popř. jsou):

- a) centrioly
- b) mitochondrie
- c) vakuoly
- d) mikrotubuly dělicího vřetenka

58. V profázi mitotického dělení:

- a) se chromozomy zkracují a kondenzují
- b) se jeden centriol rozdělí na čtyři nové centrioly
- c) se jaderný obal rozpadá
- d) se mikrotubuly dělicího vřetenka připojují k centromerám chromozomů

59. V metafázi mitotického dělení:

- a) se chromozomy seřazují v centrální rovině
- b) je každá ze dvou sesterských chromatid připojena mikrotubuly dělicího vřetenka k opačnému centriolu
- c) jsou chromozomy maximálně kondenzované a dobře barvitelné
- d) se mikrotubuly dělicího vřetenka zkracují, čímž se jednochromatidové chromozomy přesouvají k centriolům

60. V anafázi mitotického dělení:

- a) se mikrotubuly dělicího vřetenka zkracují, a tím přitahují chromozomy k centriolům
- b) se mikrotubuly dělicího vřetenka se prodlužují, a tím oddalují chromozomy od centriolů
- c) je každý chromozom tvořen jednou chromatidou.
- d) se dělicí vřeténko rozpadá a vzniká jaderný obal

61. V telofázi mitotického dělení:

- a) se dělicí vřeténko rozpadá
- b) se chromozomy dekondují
- c) se kolem obou skupin chromozomů reformuje nový jaderný obal
- d) může proběhnout i cytokineze, která vede k rozdělení mateřské buňky na dvě samostatné buňky dceřiné