

BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA
56. ročník – školský rok 2021/2022
Krajské kolo – Kategória B

Prakticko–teoretická časť

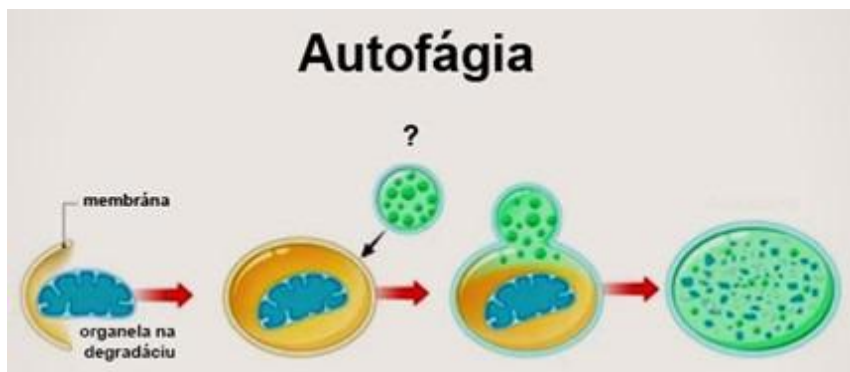
Na test máte 90 minút.

Na niektoré otázky je správnych viac odpovedí. Čiastkové body Vám budú udelené za označenie správnej odpovede, ako aj za neoznačenie nesprávnej odpovede (aby ste maximalizovali počet získaných bodov, označujte len tie odpovede, u ktorých ste si istí ich správnosťou).

1. Archeóny (lat. Archaea) sú doménou jednobunkových organizmov, ktoré sa mnohokrát vyskytujú v extrémnych biotopoch, preto o nich hovoríme ako o extrémofiloch. **Spojte jednotlivé fyziologické skupiny extrémofilov 1-4 s prostredím, v ktorom sa vyskytujú.**

1. Alkalofily	Prostredie s nízkym pH
2. Termofily	Prostredie s vysokým pH
3. Acidofily	Prostredie s vysokou koncentráciou solí
4. Halofily	Prostredie s vysokou teplotou

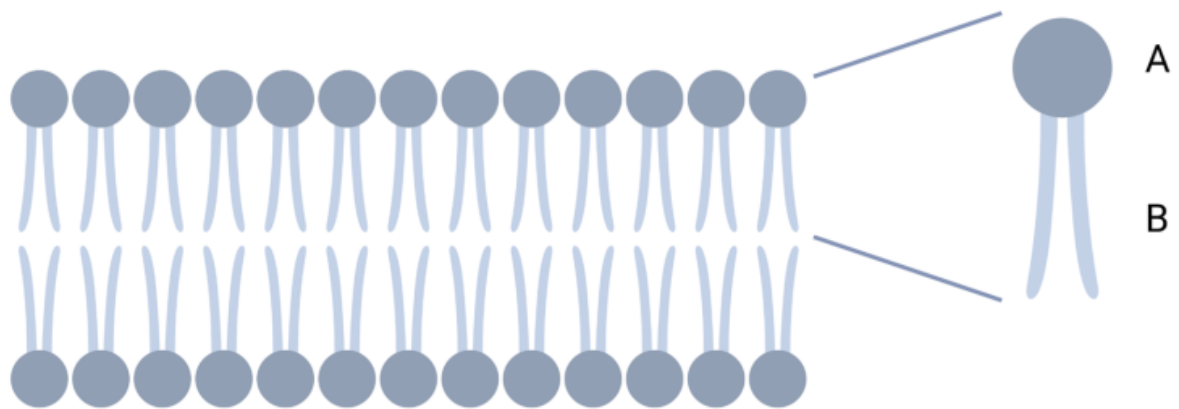
2. Autofágia je proces degradácie poškodených alebo nepotrebných organel bunky. Pri autofágii sa cieľová organela určená na degradáciu obalí membránou a následne dôjde k fúzii s organelou, ktorá zabezpečuje jej degradáciu. **Ktorá organela je po fúzii zodpovedná za degradáciu materiálu nepotrebných organel?** (na obrázku je organela zodpovedná za degradáciu označená otáznikom)



- a) Golgiho aparát
- b) Endoplazmatické retikulum
- c) Lyzozóm
- d) Mitochondria
- e) Chloroplast

3. Na obrázku vidíte schematické znázornenie štruktúry biologickej membrány. Označte, ktoré tvrdenia o obrázku sú pravdivé.

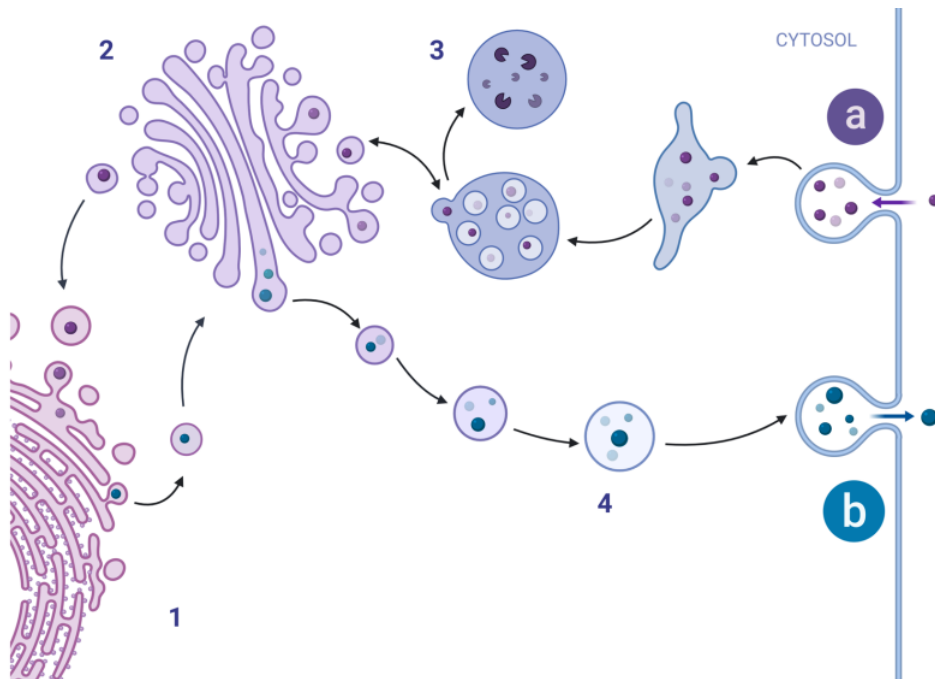
Zdroj obrázku: Ilustrácia na základe templátu v Biorender.com



- a) A označuje polárnu časť molekuly.
- b) A obsahuje fosfátovú skupinu.
- c) B označuje časť molekuly, ktorá vždy obsahuje dvojité väzby.
- d) B označuje časť molekuly, ktorá vždy obsahuje trojitú väzbu.
- e) Ide o molekuly glykolipidov.
- f) A je záporne nabitá časť molekuly, B je kladne nabitá časť molekuly.
- g) B obsahuje reťazce mastných kyselín.

4. Na obrázku nižšie vidíte znázornené procesy prebiehajúce v bunke počas prijímania alebo sekrécie materiálu z bunky. O štruktúrach na obrázku platí:

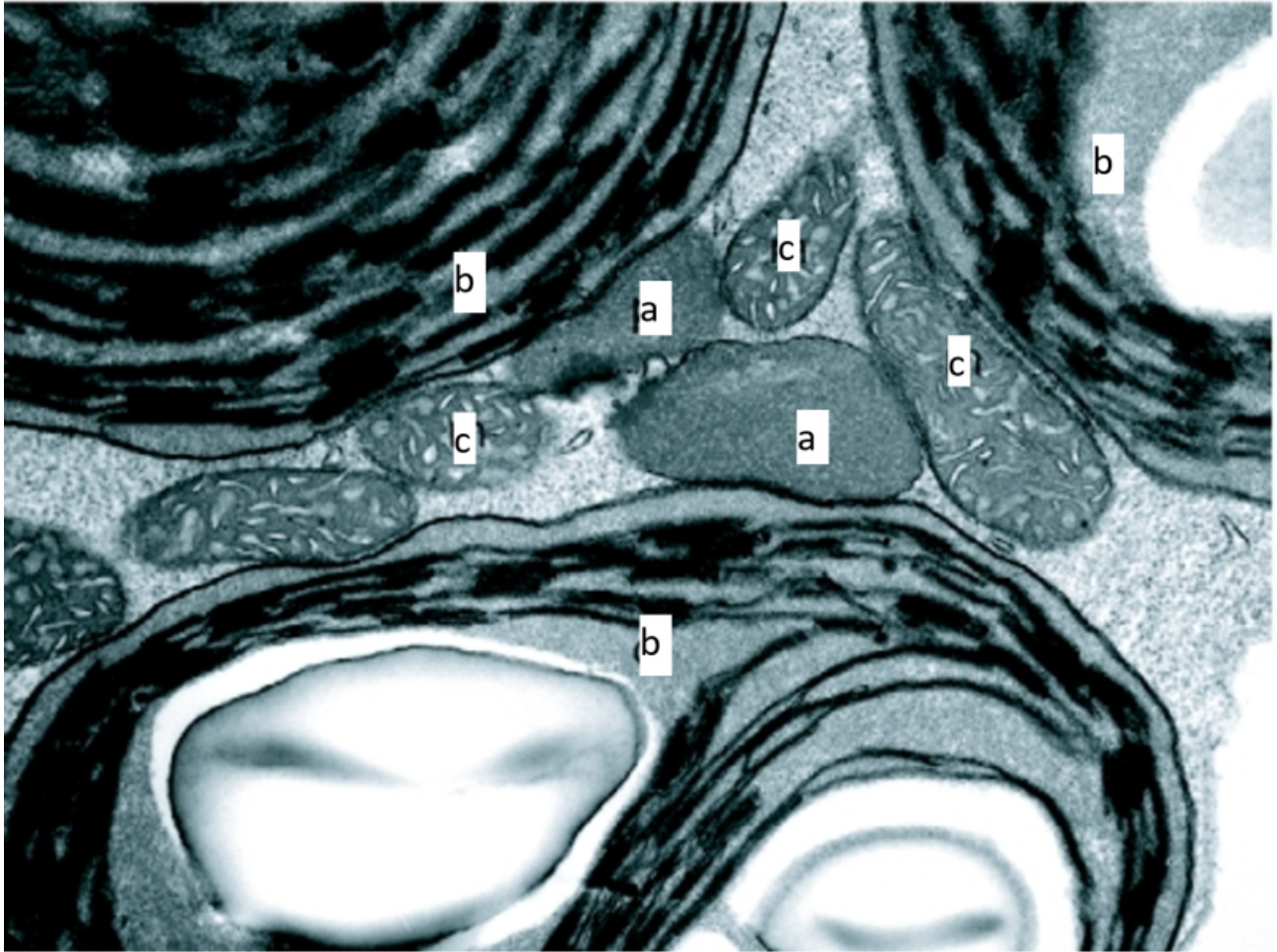
Ilustrácia na základe templátu v Biorender.com.



- a) 1 označuje Golgiho aparát.
- b) V štruktúre 3 prebiehajú degradačné procesy.
- c) V štruktúre 1 prebieha proteosyntéza.
- d) 2 označuje endoplazmatické retikulum.
- e) 3 označuje mitochondriu.
- f) V štruktúre 2 prebiehajú modifikácie proteínov (napr. pridávanie sacharidových skupín).
- g) Procesy označené na obrázku malými písmenami sú a: endocytóza, b: exocytóza.
- h) 4 označuje podocyt.

5. Oxid uhličitý sa v C3 fotosyntéze zabudováva do molekuly ribulóza-1,5-bisfosfátu v reakcii katalyzovanej enzýmom RuBisCO – ribulóza-1,5-bisfosfát karboxyláza/oxygenáza. Už názov naznačuje, že RuBisCO okrem oxidu uhličitého fixuje aj kyslík. Produktom oxygenázovej reakcie je 2-fosfoglykolát. Je to toxická látka, ktorá musí byť metabolizovaná v procese fotorespirácie. Na tomto procese spolupracujú 3 organely, ktoré vidíte na obrázku označené ako a, b, c.

Označte správne tvrdenia:

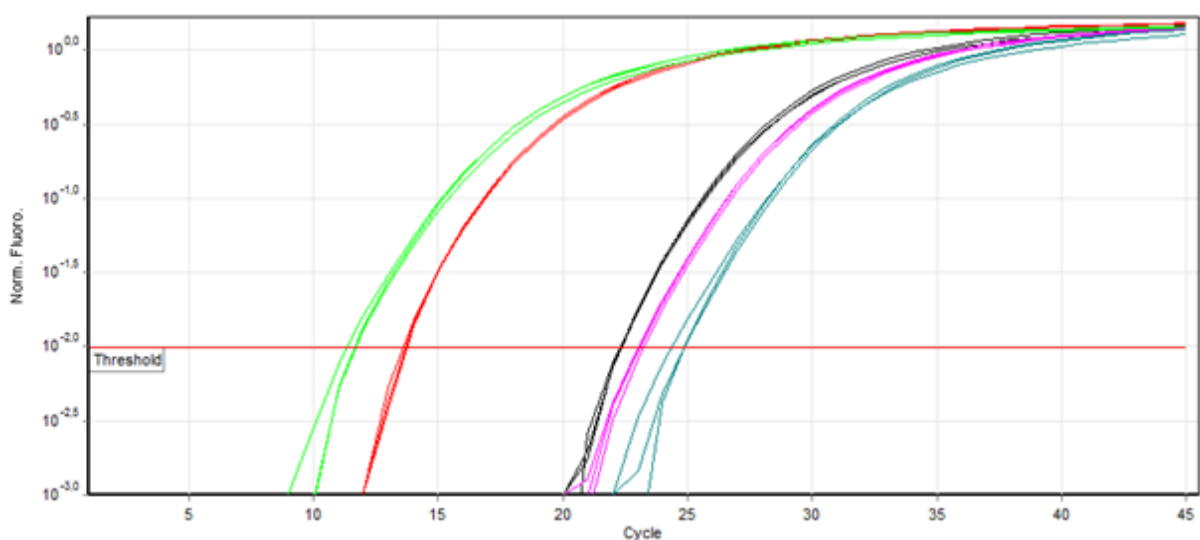


(Kaur et al., 2009)

- a) Písmenom b sú označené mitochondrie.
- b) Písmenom a sú označene peroxizómy.
- c) V organele označenej písmenom c by sme identifikovali enzýmy Krebsovho cyklu.
- d) Organela b je vakuola – na obrázku vidíme škrobové zrná, ktoré sú v nej uskladnené.
6. Vírusy na základe nukleovej kyseliny rozdeľujeme na DNA a RNA vírusy. DNA vírusy obsahujú spravidla dvojvláknovú nukleovú kyselinu, RNA vírusy obsahujú spravidla len jedno vlákno nukleovej kyseliny (až na výnimky). RNA vírusy ďalej rozdeľujeme na RNA⁺ a RNA⁻ vírusy. Ribozómy v bunkách dokážu čítať RNA⁺ okamžite po vniknutí a rozbalení vírusu v cytoplazme. RNA⁻ vírusy musia po vniknutí do bunky najprv vyprodukovať komplementárne vlákno RNA a až toto vlákno nasadá na ribozómy. Vírusy síce dokážu využívať ribozómy, vďaka ktorým vyrábajú proteíny pre svoje nové kópie, no enzým, ktorý namnoží ich nukleovú kyselinu (RNA dependentnú RNA polymerázu), si musia doniesť vlastný, keďže v eukaryotických bunkách sa takéto enzýmy nenachádza. **Na základe uvedeného vyberte správne možnosti:**
- a) RNA⁻ vírusom stačí, že majú zakódovanú polymerázu v RNA.
- b) RNA⁺ vírusy si musia priniesť vlastnú nasyntetizovanú RNA dependentnú RNA polymerázu.
- c) RNA⁺ vírusom stačí, že majú zakódovanú polymerázu v RNA.
- d) RNA⁻ vírusy si musia priniesť vlastnú nasyntetizovanú RNA dependentnú RNA polymerázu.

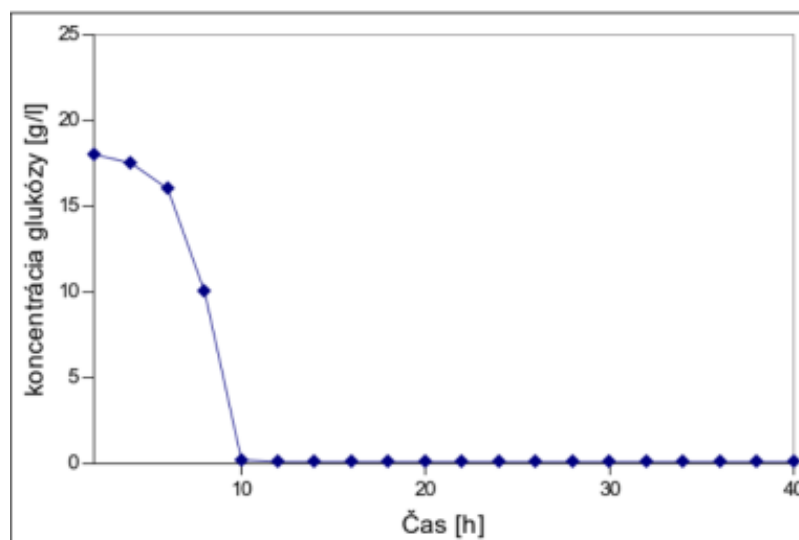
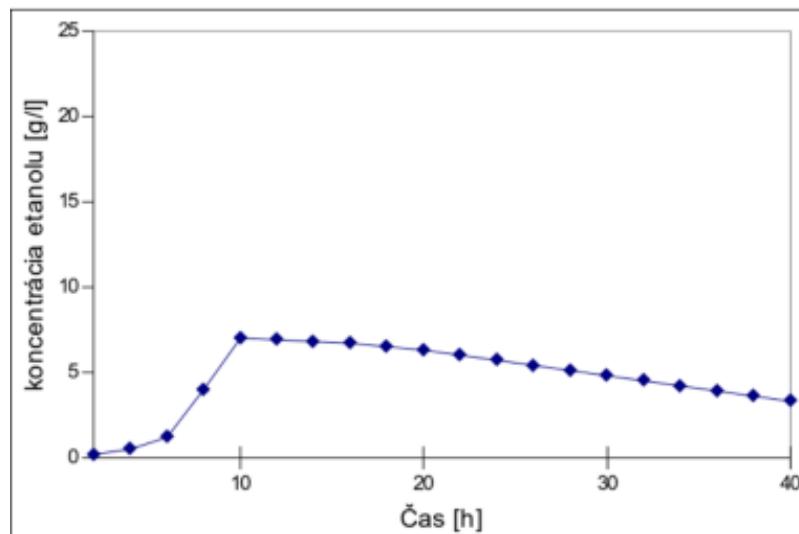
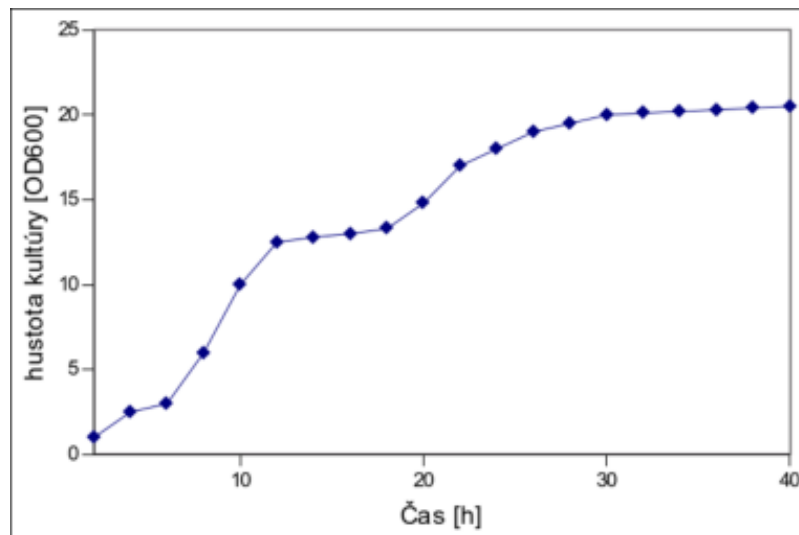
7. Real time polymerázová reťazová reakcia (real time - PCR) je metóda, pomocou ktorej môžeme namnožiť určitý úsek DNA alebo zistiť jeho prítomnosť vo vzorke. Reakcia prebieha v cykloch, pričom v každom cykle sa množstvo namnoženej DNA zdvojnásobí. Priebeh reakcie sledujeme v reálnom čase – pomocou fluorescenčných prób vieme zistiť, koľko namnoženej DNA máme vo vzorke po určitom cykle. V prípade diagnostických PCR testov vieme po prekročení určitého množstva DNA (prah pozitIVITY) rozhodnúť, či je vzorka pozitívna alebo nie. Cyklus, v ktorom túto hranicu dosiahneme označujeme ako CT hodnotu. Na grafe vidíte priebeh reakcie pre rôzne vzorky. Os y je logaritmická a vyjadruje množstvo DNA, os x vyjadruje počet cyklov. **Na základe uvedeného vyberte správne tvrdenia.**

Zdroj: https://en.wikipedia.org/wiki/Real-time_polymerase_chain_reaction#/media/File:Qpcr-cycling.png



- a) Z grafu vyplýva, že reakcia prebiehala celý čas logaritmicky.
- b) Vzorky s vysokou CT hodnotou obsahovali pred reakciou väčšie množstvo DNA, ako vzorky s nízkou CT hodnotou.
- c) Z grafu vyplýva, že reakcia prebiehala celý čas exponenciálne.
- d) Vzorky s vysokou CT hodnotou obsahovali pred reakciou menšie množstvo DNA, ako vzorky s nízkou CT hodnotou.
- e) Metódu môžeme použiť na stanovenie množstva DNA vo vzorke pred reakciou.

8. Niektoré mikroorganizmy rastúce dlhšiu dobu v tom istom živnom médiu prechádzajú od jedného typu metabolizmu k druhému (proces nazývaný diauxia). Na obrázku nižšie vidíte niekoľko grafov, ktoré znázorňujú procesy prebiehajúce v diauxickej kultúre kvasiniek. **Na základe týchto grafov vyznačte správne odpovede.** (Hustota kultúry bola meraná prostredníctvom hodnoty optickej hustoty (OD), ktorá je priamoúmerná počtu živých buniek v kultúre.)



- Bunky počas rastu kultúry postupne prechádzajú od preferovania oxidatívnej fosforylácie k preferovaniu anaeróbnej glykolýzy
- V kultúre sa najprv vyčerpá etanol, až potom bunky začnú spracovávať glukózu
- C) V kultúre sa najprv vyčerpá glukóza, až potom bunky začnú spracovávať etanol
- Bunky preferujú etanol ako zdroj energie

9. Denaturácia je proces, pri ktorom:

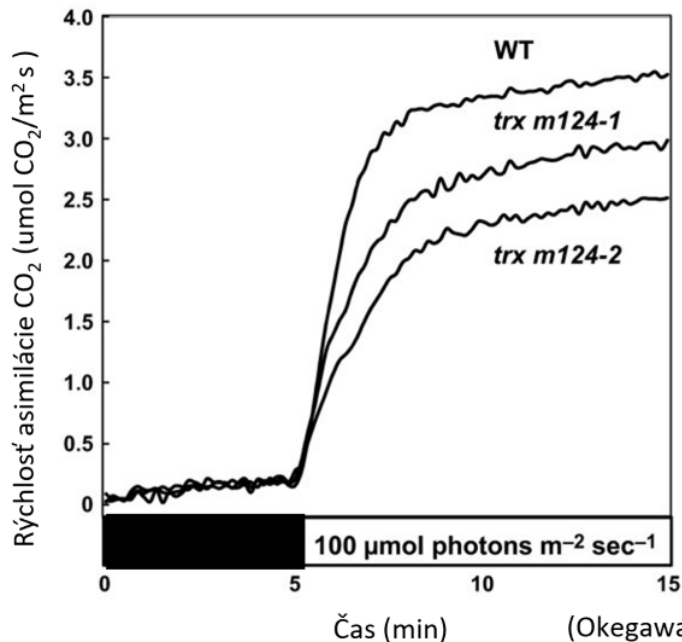
- a) sa z jednovláknových molekúl DNA stávajú dvojvláknové
- b) ani jedno z uvedených
- c) dochádza k porušeniu kvartérnej štruktúry proteínov, pričom primárna, sekundárna a terciárna štruktúra zostávajú zachované
- d) vznikajú vodíkové mostíky
- e) dochádza k porušeniu primárnej štruktúry proteínov

10. Ktorý z nasledujúcich procesov správne opisuje chemickú premenu ADP na ATP? Aký je typ tejto chemickej reakcie?

- a) oxidácia, endergonická
- b) oxidácia, exergonická
- c) fosforylácia, endergonická
- d) fosforylácia, exergonická
- e) redukcia, exergonická
- f) defosforylácia, exergonická
- g) defosforylácia, endergonická
- h) redukcia, endergonická

11. Thioredoxíny sa významne podieľajú na regulácii fotosyntézy. Za svetla dochádza k prenosu elektrónov z ferredoxínu na thioredoxíny, čím sa aktivujú. V stróme chloroplastu *Arabidopsis thaliana* je najhojnejší thioredoxín m typu. Je kódovaný 4 izoformami (m1-4). Chcete zistiť, či thioredoxíny ovplyvňujú rýchlosť asimilácie oxidu uhličitého. Krížením ste vytvorili trojitých mutantov *trx m124-1* a *trx m124-2*.

Označte správne tvrdenia:

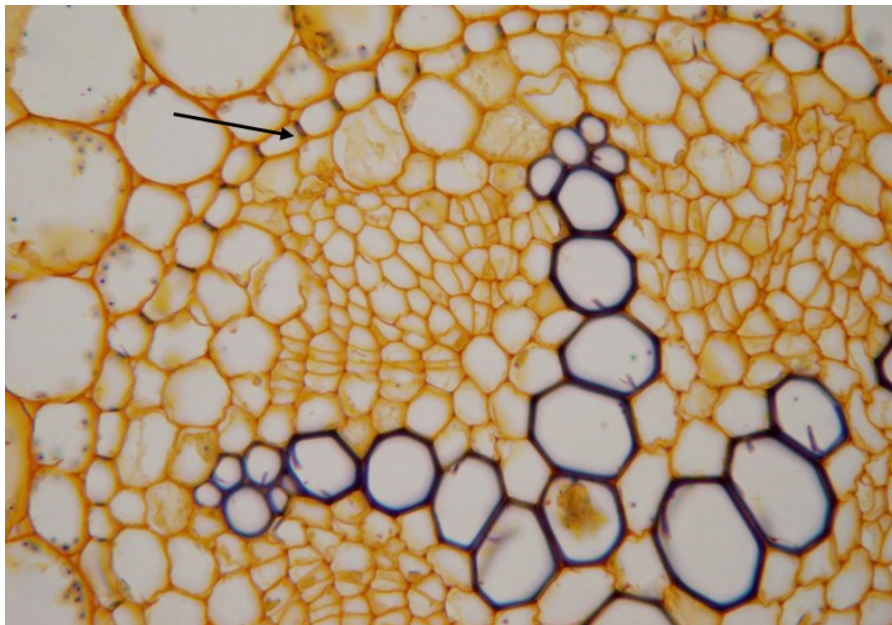


- a) Ani jedno z uvedených tvrdení nie je pravdivé.
- b) V aktivovanom stave sú thioredoxíny oxidované.
- c) Izoformy thioredoxínu m typu sa podieľajú na regulácii Calvinovho cyklu.
- d) V tme nedochádza k asimilácii oxidu uhličitého v Calvinovom cykle ani u rastlín divokého typu.
12. Rastlinné druhy sa líšia v spôsobe fixácie oxidu uhličitého – rozlišujeme C3, C4 a CAM fotosyntézu. Poludňovka trblietavá (*Mesembryanthemum crystallinum*) rastie v Južnej Afrike na útesoch v dosahu mora. Za normálnych okolností má C3 fotosyntézu. Keď je vystavená extrémnemu vodnému stresu, zmení sa otváranie prieduchov v liste – otvárajú sa v noci a zatvárajú cez deň.

Označte správne tvrdenia:

- a) Ani jedno z uvedených tvrdení nie je pravdivé.
- b) Za vodného stresu je enzým Rubisco aktívny iba cez noc, za normálnych okolností je aktívny iba cez deň.
- c) Ak by sme merali pH v listoch poludňovky, zistili by sme, že počas noci dochádza k dramatickému zvýšeniu pH.
- d) Poludňovka trblietavá za extrémneho vodného stresu prepína z C3 na C4 fotosyntézu.

13. Prezrite si nasledujúci obrázok a označte správne tvrdenia:



<http://kfrserver.natur.cuni.cz/studium/prednasky/anatomie/atlas/index.htm>

- a) Ani jedno z uvedených tvrdení nie je pravdivé.
- b) Ide o priečny rez stonkou.
- c) Pletivo vyznačené šípkou je dôležitá apoplastická bariéra v stonke.
- d) Ide o kolaterálny cievný zväzok.

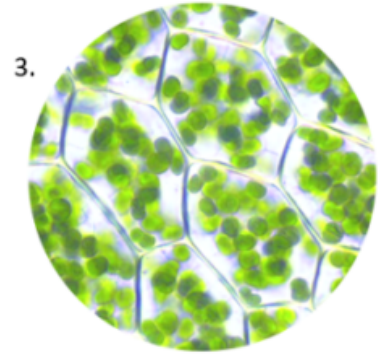
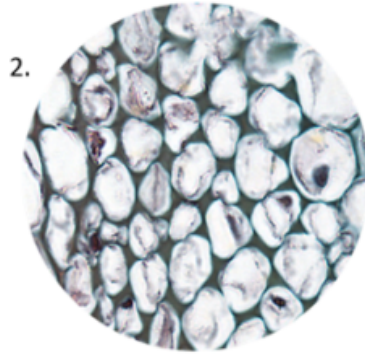
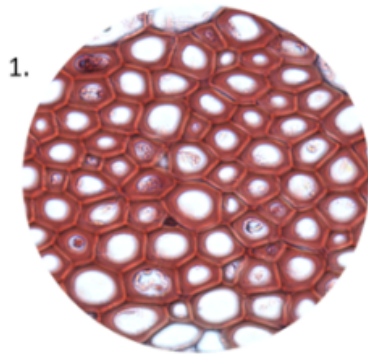
14. Na základe kvetného diagramu na obrázku môžeme tvrdiť o tomto druhu rastliny:

Zdroj obrázka: https://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/texty-organologie-kvetni_vzorec_diagram.html



- a) Koreň je zväzkovitý
- b) Kvetný vzorec má podobu $P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$
- c) Cievné zväzky sú v kruhu
- d) Kvetný vzorec má podobu $C_6 A_6 G_{(6)}$
- e) Žilnatina je rovnobežná

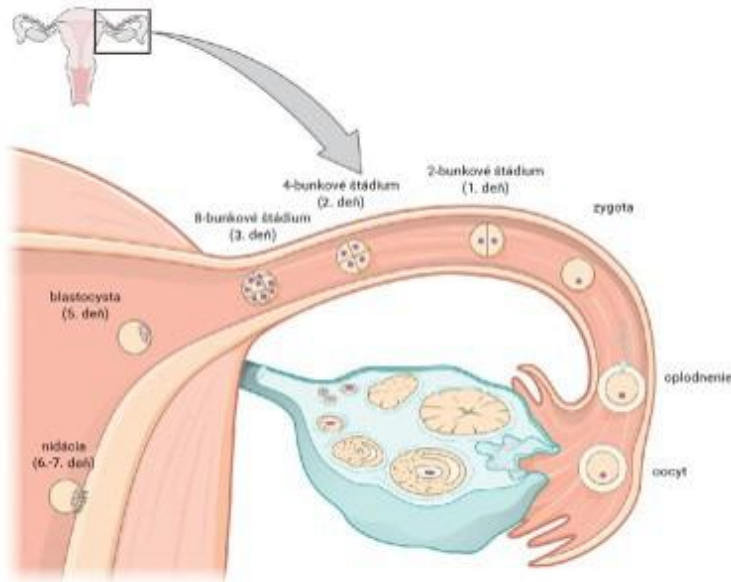
15. Bunky rastlín tvoria skupiny so špecializáciou pre určité funkcie, ktorej sú morfológicky a fyziologicky prispôsobené. **Označ pravdivé tvrdenia o pletivách znázornených na obrázkoch 1-3.**
Zdroj obrázka: <https://biopedia.sk/rastliny/rastlinne-pletiva>



- a) Bunky pletiva na obrázku č. 3 majú sekundárnu bunkovú stenu.
- b) Bunky pletiva na obrázku č.2 nájdeme v dužine hrušky.
- c) Bunky pletiva na obrázku č.1 majú bunečnú stenu vystuženú lignínom.
- d) Bunky pletiva na obrázku č.2 sú mŕtve.
16. Schopnosť letu sa konvergentne vyvinula u vtákov, netopierov či hmyzu a umožnila týmto skupinám úspešnú radiáciu, vďaka obsadeniu novej niky-vzduchu. **Označ správne tvrdenia o prispôbeniach k lietanu:**
- a) Netopiere lietajú najmä pomocou chrbtových svalov.
- b) Krídla hmyzu vznikli z hrudných končatín.
- c) Vtáci lietajú pomocou prsných svalov (musculus pectoralis major a musculus supracoracoideus) upínajúcich sa na hrebeň hrudnej kosti.
- d) Hrabavé vtáky (napr. sliepky) majú oproti migrujúcim lastovičkám v svaloch viac zastúpené biele vlákna.
17. **Krvotvorby sa nezúčastňuje orgán:**
- a) kostná dreň
- b) myokard
- c) žltkový vačok embrya
- d) pečeň

18. Na obrázku je znázornené oplodnenie vajíčka a prvá embryogenéza. **Vajíčko cicavcov je oplodnené vo fáze:**

Zdroj obrázka: <https://biopedia.sk/clovek/ontogeneticky-vyvin> ; pôvodný autor: Access for free at <https://openstax.org/books/biology-2e/pages/1-introduction, zdroj, CC BY 4.0>



- a) v prvej profáze redukčného delenia
- b) v druhej metafáze redukčného delenia
- c) vo fáze primárneho oocyту
- d) vo fáze oocyту II. rádu

19. Vhodné načasovanie odletu migrujúcich vtákov je veľmi dôležité, pretože vták potrebuje dostatok času sa na túto fyzicky náročnú cestu pripraviť. **Vyber správne tvrdenia.**

- a) Pre diaľkových migrantov sú spúšťacím faktorom migrácie hlavne počasie a dostupnosť potravy.
- b) Pre migrantov na krátku vzdialenosť sú spúšťacím faktorom migrácie hlavne fotoperiód a vnútorné hodiny.
- c) Medzi kontrolné orgány migrácie patrí hypothalamus.
- d) Aby sa zabezpečilo lepšie okysličenie svalov, vtákom sa počas migrácie znižuje hematokrit.

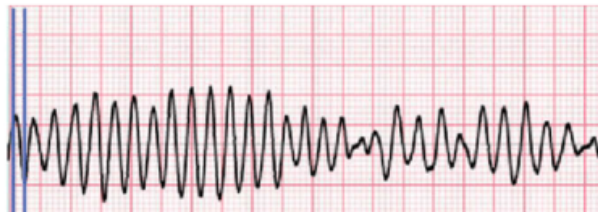
20. Defibrilácia je postup, ktorý slúži na odstránenie porúch rytmu srdca. Funguje na princípe „resetovania“ všetkých buniek srdca. Bunky, ktoré sa sťahujú asynchrónne, sa po defibrilácii dostanú do refrakternej fázy, v ktorej nie sú schopné kontrakcie. Postupne obnovujú svoju činnosť až do dosiahnutia synchronizovaných kontrakcií. Niektoré poruchy rytmu defibrilovateľné sú, niektoré nie. Na obrázku 1 vidíte zmeny na EKG počas defibrilácie, ktorá je ukončená fyziologickým rytmom.

Zdroj: <https://ib.bioninja.com.au/options/option-d-human-physiology/d4-the-heart/heart-treatments.html>



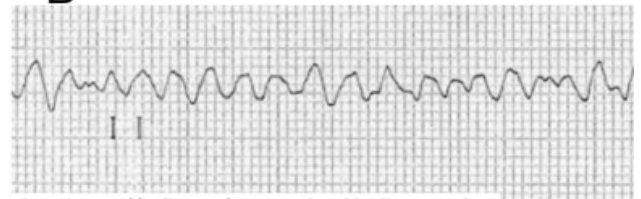
Na základe uvedeného rozhodnite, ktoré rytmy sú defibrilovateľné.

A



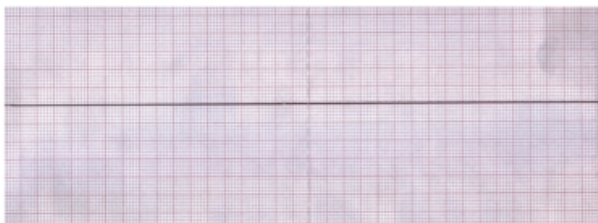
Zdroj: https://www.researchgate.net/figure/Torsades-de-Pointes-The-figure-shows-an-EKG-tracing-from-a-patient-with-ventricular_fig1_333148297

B



Zdroj: <https://litfl.com/ventricular-fibrillation-vf-ecg-library/>

C



Zdroj: <https://www.saem.org/about-saem/academies-interest-groups-affiliates2/cdem/for-students/online-education/m3-curriculum/group-basic-and-advanced-life-support-techniques/cardiac-arrest>

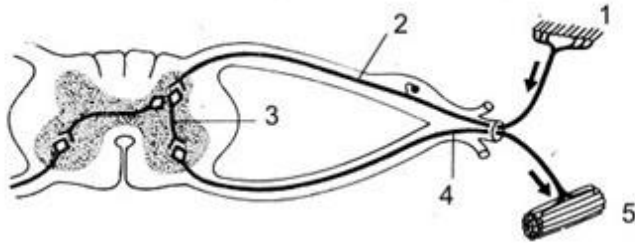
D



Zdroj: <https://www.aclsmedicaltraining.com/rhythm-recognition/>

- a) rytmus C
- b) rytmus D
- c) rytmus A
- d) rytmus B

21. Reflexný oblúk sa skladá z receptora (1), aferentného neurónu (2), interneurónu (3, ten nemusí byť vždy prítomný), eferentného neurónu (4) a efektoru (5). Reflexný oblúk sprostredkuje okamžitú odpoveď cieľového orgánu. Fyziologicky má určitú intenzitu, ktorá sa môže pri rôznych patológiách meniť. **Akú by ste očakávali intenzitu pri jednotlivých poruchách?** Správne sú dve možnosti.



- a) Pri poruchách periférneho nervu (napríklad jeho pretrnutí) bude reflex vyhasnutý.
 - b) Pri poruchách periférneho nervu (napríklad jeho pretrnutí) bude reflex zosilnený.
 - c) Pri poruchách CNS (napríklad poranenie miechy nad úrovňou reflexu) bude reflex vyhasnutý.
 - d) Pri poruchách CNS (napríklad poranenie miechy nad úrovňou reflexu) bude reflex zosilnený.
22. Motorická jednotka označuje skupinu svalových vlákien inervovaných jedným motoneurónom. Existujú veľké motorické jednotky, kde jeden neurón inervuje niekoľko stoviek až tisíc svalových vlákien a malé motorické jednotky, kde jeden neurón inervuje niekoľko jednotiek až desiatok svalových vlákien. Svalové vlákna jednej motorickej jednotky sa sťahujú vždy súčasne. **Označte správne možnosti.**
- a) Malé motorické jednotky nájdeme vo svaloch vykonávajúcich jemný pohyb.
 - b) Veľké motorické jednotky nájdeme napríklad v štvorhlavom svale stehna.
 - c) Veľké motorické jednotky nájdeme vo svaloch vykonávajúcich jemný pohyb.
 - d) Malé motorické jednotky nájdeme napríklad v trojhlavom svale ramena.
23. Vo fyziológii sa často uplatňujú kontraregulačné mechanizmy – v prípade hormónov ide o takú dvojicu, kedy jeden hormón má opačnú funkciu ako ten druhý a spolu sa podieľajú na udržaní homeostázy. **Z nasledujúcich dvojíc hormónov vyberte tie, ktoré sú navzájom kontraregulačné.**
- a) Adrenalin a noradrenalin.
 - b) Kalcitonín a parathormón.
 - c) Testosterón a estrogény.
 - d) Inzulín a glukagón.
24. **Nedostatok spánku má vplyv na apetít človeka:**
- a) nedostatok spánku zvykne apetít znížiť
 - b) nedostatok spánku vedie k zvýšenému apetítu
 - c) nie, nebola preukázaná súvislosť medzi apetítom a nedostatkom spánku

25. Samce šiatorníka (Ptilonorhynchidae - Austrália, Nová Guinea) sa preslávili stavaním pomerne zložitých stavieb, ktoré často zdobia modrými predmetmi, ktoré ukradli ľuďom z neďalekých piknikových oblastí.
Načo slúži takáto stavba?



- a) V zásade nemá funkciu, slúži len na prilákanie samic, ktoré na základe zložitosti stavby vedia zistiť, aké kvalitné gény im samček ponúka. Čím zložitejšia stavba, tým väčšia úspešnosť dvorenia.
- b) Ako budúce hniezdo pre mláďatá. Samička nemusí stavať hniezdo, stačí si vybrať kvalitný šiator od samčeka, v ktorom nakladie vajíčka.
- c) Ako úschovňa potravy pre samčeka. Rôzne ozdoby a farebné predmety mu pomáhajú opätovne ľahšie nájsť jeho skrýšu.
- d) Ako príbytok pre samčeka počas obdobia párenia. Kvalitná stavba lepšie ochraňuje pár počas kopulácie pred dravcami a nepriaznivým počasím.

26. Priradiť k jednotlivým typom mutácií, či patria k mutáciám na úrovni génov (GEN), chromozómov (CH) alebo genómu (G).

1. Chybné zaradenie cytozínu namiesto guanínu DNA polymerázou pri replikácii	_____ G
2. Downov syndróm	_____ GEN
3. Inverzia troch génov na chromozóme 18	_____ CH

27. Označte správne tvrdenia o genetickej informácii eukaryotických buniek.

- a) Nuleotid DNA pozostáva z dusíkatej bázy, ribózy a zvyšku kyseliny fosforečnej
- b) Proteíny naviazané na DNA môžu mať funkciu regulátorov exprese génov
- c) Transférová RNA (tRNA) sa nezúčastňuje prenosu informácie z poradia nukleotidov v DNA do poradia aminokyselín v proteíne
- d) U baktérií sa vyskytuje cirkulárna molekula DNA naviazaná na cytoplazmatickú membránu

28. V dôsledku komplementarity báz:

- a) Je sekvencia RNA UUGGCC komplementárna k sekvencii DNA TTCCGG.
- b) Sa zachováva konštantná šírka dvojzávitnice DNA (2 nm).
- c) Sú v dvojzávitnici DNA oproti sebe navzájom spárované vždy purín s purínom alebo pyrimidín s pyrimidínom.
- d) Je v procese transkripcie produkovaná sekvencia RNA, ktorej sekvencia je identická s jedným vláknom v templátovej DNA (okrem výskytu uracilu v RNA).

29. V procese meiózy:

- a) sa diploidná bunka rozdelí na štyri bunky, ktoré sú navzájom geneticky identické
- b) sa diploidná bunka rozdelí na dve bunky, ktoré sú klonmi rodičovskej bunky
- c) dochádza k redukcii počtu chromozómov na polovicu
- d) dochádza k rekombinácii homologických chromozómov
- e) dochádza ku crossing-overu
- f) môže dôjsť ku chybe, ktorej výsledkom je aneuploidia

30. Aký proces alebo procesy vedú k tomu, že aj keď sú všetky bunky ľudského tela odvodené zo zygoty, nie sú navzájom identické?

- a) v procese diferenciácie dochádza k prejavu rôznych skupín génov, v konečnom dôsledku teda napr. nervové a kostné bunky obsahujú rovnaké gény, ale využívajú ich inak
- b) v procese diferenciácie rôzne typy buniek strácajú rôzne gény, v konečnom dôsledku teda napr. nervové a kostné bunky obsahujú inú DNA
- c) pri tvorbe pohlavných buniek prechádzajú bunky meiózou, pričom vznikajú gaméty s dvojnásobným množstvom DNA
- d) pri tvorbe pohlavných buniek prechádzajú bunky meiózou, pričom vznikajú gaméty s polovičným množstvom DNA

31. Významný vplyv na súčasnú podobu ekosystémov majú aj nepôvodné druhy organizmov. Tie ktoré sa výrazne šíria a negatívne ovplyvňujú miestne spoločenstvá sa označujú ako invázne druhy. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je/sú pravdivé?

- a) Spoločenstvá na ostrovoch sú menej citlivé voči inváziám nepôvodných druhov. Oceán tu pravidelne vyplavuje množstvo rôznych druhov a miestne ekosystémy sú tak zvyknuté na nepôvodné druhy a sú veľmi stabilné.
- b) Väčšina inváznych druhov sú špecialisti s úzkou ekologickou nikou a pomalou reprodukciou.
- c) Medzi veľmi časté invázne druhy patria pazúrikavce (Onychophora) a zástupcovia čeľade hatérovité (Sphenodontidae).
- d) V oblastiach kde sa invázne druhy nanovo rozšíria sa nevyskytujú patogény ani predátory ktoré by na nich boli špecializované a v porovnaní s miestnymi druhmi sú tak vo výhode.
- e) Invázne druhy nepredstavujú pre pôvodné organizmy vážnu hrozbu, keďže sa vyskytujú len v tesnej blízkosti ľudských obydlií.

32. Označte správne tvrdenia o extinkciách.

- a) Keď druh speciuje, zvyšuje sa jeho šanca extinkcie, no taxóny, ktoré často speciujú skôr prežijú.
- b) Menšie druhy skôr vyhynú, ako druhy o väčšej veľkosti.
- c) Druhy, u ktorých sa vyskytuje štádium planktonnej larvy zvyšujú svoju šancu na prežitie, avšak čisto planktonné druhy sú skôr náchylné na vymretie ako druhy bentické.
- d) Druhy s neštruktúrovanou veľkou populáciou sú menej ohrozené vymretím epidémiou/pandémiou.

33. Metán je skleníkový plyn podieľajúci sa na udržiavaní priaznivej teploty Zeme pre súčasné formy života, avšak dnes sa jeho zvyšujúca sa koncentrácia v atmosfére podieľa na zosilňovaní skleníkového efektu. **Označte zdroje emisií metánu:**
- a) mokrade
 - b) termity
 - c) chov domácich zvierat
 - d) tavenie magmy
34. **Prečo druhová bohatosť klesá od rovníka k pólom?**
- a) Diverzita trópov nebola ovplyvnená zaľadnením a evolúcia tu prebiehala bez väčšieho prerušenia aj počas dôb ľadových.
 - b) V trópoch sa nachádza produktívne prostredie s vysokým prísunom slnečného žiarenia a dostatok zrážok.
 - c) V okolí rovníka dochádza ku najväčším distribúciám.
 - d) V okolí rovníka sa nachádza najdiverzifikovanejšie prostredie.
35. **Ktorá definícia najlepšie vystihuje inkluzívnu biologickú zdatnosť (inclusive fitness)?**
- a) Inkluzívna biologická zdatnosť je určená množstvom génov, ktoré jedinec predá do ďalších generácií prostredníctvom potomstva svojich príbuzných, ktorým pri rozmnožovaní pomôže.
 - b) Inkluzívna biologická zdatnosť je určená množstvom génov, ktoré jedinec predá do ďalších generácií prostredníctvom svojho potomstva
 - c) Inkluzívna biologická zdatnosť je určená množstvom génov, ktoré jedinec a jeho príbuzní prenású do ďalších generácií.
 - d) Inkluzívna biologická zdatnosť je určená množstvom génov, ktoré jedinec predá do ďalších generácií prostredníctvom svojho potomstva, a prostredníctvom potomstva svojich príbuzných, ktorým pri rozmnožovaní pomôže.
36. Úbytok hmyzu v krajine, ktorý v súčasnosti pozorujeme, môže mať zásadný dopad na mnohé skupiny organizmov a prírodné procesy, ako je napríklad opelenie. **Ktoré z nasledujúcich tvrdení je/sú pravdivé?**
- a) Úbytok opelovačov bude mať silnejší negatívny efekt na zástupcov čeľade lipnicovité (Poaceae) než na rastliny z čeľade hluchavkovité (Lamiaceae).
 - b) Úbytok opelovačov bude mať silnejší negatívny efekt na pohlavne sa rozmnožujúce druhy rodu púpava (*Taraxacum* spp.) ako na ich apomiktických príbuzných.
 - c) Príčinou úbytku hmyzu je prikrmovanie spevavcom v zimnom období, ktoré potom na jar a v lete skonzumujú väčšie množstvo hmyzu.
 - d) Včela medonosná dokáže úspešne opelovať všetky hmyzoopelivé druhy rastlín a úbytok pôvodných druhov opelovačov sa tak dá vyriešiť intenzívnejším chovom včiel.
 - e) Väčšina obilnín je opelovaná hmyzom a úbytok opelovačov tak môže mať za následok aj zníženú produkciu obilnín.
37. **V dôsledku procesu endosymbiózy, ku ktorému došlo pri vzniku eukaryotických buniek:**
- a) niektoré organely eukaryotickej bunky obsahujú RNA
 - b) je jadrová membrána dvojvrstvová
 - c) je mitochondriálna membrána dvojvrstvová
 - d) sú všetky membrány v eukaryotickej bunke tvorené fosfolipidmi
 - e) niektoré organely eukaryotickej bunky obsahujú DNA odlišnú od jadrovej DNA

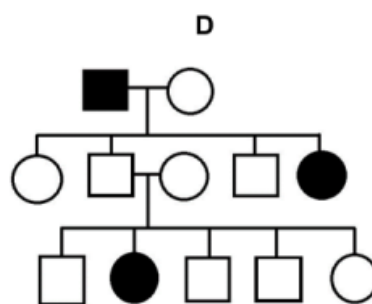
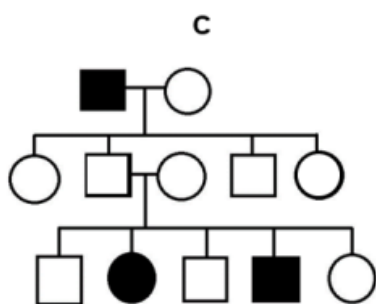
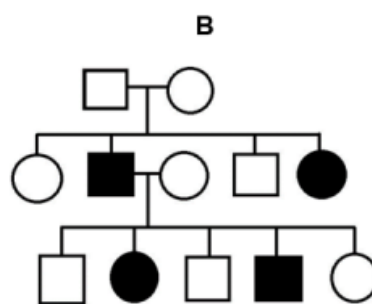
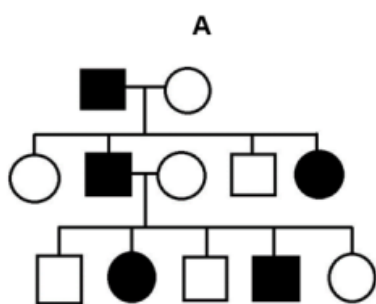
38. Pre čeľad ružovité platí:

- I. typickým plodom je tvrdka
- II. typickým súkvetím je úbor
- III. kvety sú zvyčajne päťpočetné
- IV. väčšina druhov je vetroopelivá
- V. patria sem rastliny ako hloh obyčajný, čerešňa vtáčia alebo slivka domáca
- VI. patria sem rastliny ako záružlie močiarme, hlaváčik jarý alebo prílbica modrá

Označte odpoveď obsahujúcu všetky pravdivé tvrdenia:

- a) I, II, III, V
- b) III, VI
- c) II, III, V
- d) III, IV, V
- e) I, II, III, VI
- f) III, V
- g) III, IV, VI

39. Ktorý/-é z nasledujúcich rodokmeňov by mohol/mohli zobrazovať rodinu postihnutú daltonizmom? (Čierny štvorec predstavuje postihnutého muža, čierny kruh predstavuje postihnutú ženu.)



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

40. Priradiť chorobu skupine organizmov, do ktorej patrí jej pôvodca:

1. kvapavka	Betaproteobacteria
2. malária	Apicomplexa
3. kala azar	Kinetoplastida
4. kandidóza	Ascomycota