

## A. BUNKOVÁ BIOLÓGIA A MIKROBIOLÓGIA

- Označte správne tvrdenie o ribozónoch (je len jedna správna možnosť).
  - prokaryotické a eukaryotické ribozómy majú totožnú štruktúru
  - pozostávajú z ribozomálnej DNA a ribozomálnych proteínov
  - nachádzajú sa v cytosole, mitochondriách, plastidoch, Golgiho aparáte a na povrchu endoplazmatického retikula
  - eukaryotická translácia začína naviazaním malej podjednotky ribozómu na tRNA nesúcu metionín
- Označte funkciu/-e, ktoré nezabezpečuje Golgiho aparát.
  - stabilizovanie acidobázickej rovnováhy cytosolu bunky
  - posttranslačná modifikácia proteínov
  - sekrécia proteínov do vonkajšieho prostredia bunky
  - produkcia vezikul s lyzozomálnymi hydrolázami
- Ktoré z nasledujúcich tvrdení o bunkovej stene rastlinných buniek nie sú pravdivé?
  - úplne izoluje od seba susediace bunky
  - jej hlavnou zložkou sú polysacharidy
  - pomáha udržiavať tvar bunky
  - nachádza sa vo vnútri bunky
  - jej hlavnou zložkou sú lipidy
- Sú to dlhé vlákna nachádzajúce sa v cytosole bunky, ktoré pozostávajú z podjednotiek aktínu. Sú flexibilné, avšak zároveň relatívne silné. Zúčastňujú sa procesov cytokinézy, adherencie bunky k povrchu ako aj samotného pohybu bunky. Na akú bunkovú štruktúru sedí táto charakteristika?
- Karotenoidy sú organické pigmenty nachádzajúce sa v chloroplastoch a chromoplastoch rastlín, fotosyntetizujúcich baktériách ako aj niektorých hubách. Označte správne tvrdenie/-a o karotenoidoch.
  - patria medzi naj antokyány
  - zabezpečujú ochranu chlorofylu pred poškodením vysokými dávkami žiarenia
  - patri sem aj provitamín A
  - majú zelené alebo fialové zafarbenie
- 70 S ribozómy sú typické pre:
  - baktérie, chloroplasty a mitochondrie
  - baktérie a eukaryotické bunky
  - eukaryotické bunky, chloroplasty a mitochondrie
  - chloroplasty a mitochondrie
- Získali ste sekvenciu neznámeho proteínu, ktorý obsahuje veľké množstvo kladne nabitých aminokyselín. Na základe tohto faktu skúste predpovedať funkciu daného proteínu.
  - DNA väzobný proteín
  - transmembránový proteín
  - proteín ribozomálnej podjednotky
  - štrukturálny proteín
  - takýto proteín nemôže existovať, všetky proteíny majú záporný náboj

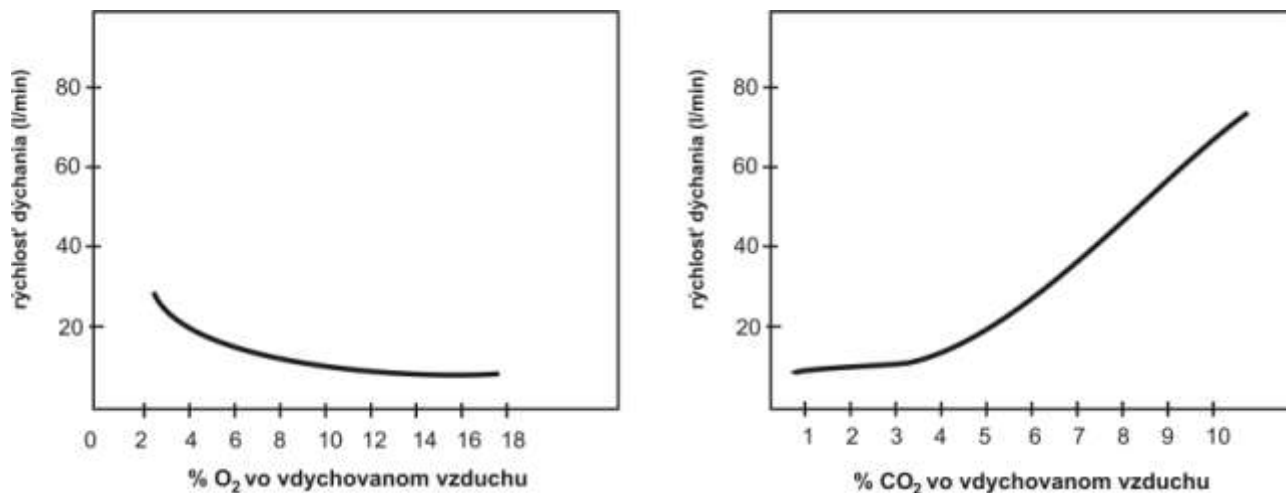
8. Alzheimerova choroba je charakteristická hromadením  $\beta$ -amyloidných a  $\tau$ proteínov. Parkinsonova choroba sa vyznačuje hromadením  $\alpha$ -synukleínu. Huntingtonova choroba sa zase vyznačuje hromadením huntigtinínu. Tieto neurodegeneratívne ochorenia majú spoločnú agregáciu, teda hromadenie proteínov. V súčasnosti sa tiež polemizuje o možnosti propagácie týchto defektných proteínov v organizme. Čo je ešte viac zaujímavé, propagácia proteínov je charakteristická pre ďalšie neurodegeneratívne ochorenia, príónové ochorenia. Medzi príónové ochorenia patrí okrem iných BSE (bovine spongiform encephalopathy – „choroba šíalených kráv“), klusavka oviec, Creutzfeld-Jacobova choroba alebo fatálna familiárna insomniá u ľudí. Príóny sú:
- A. časti DNA schopné sebareplikácie a seba propagácie
  - B. proteínové častice schopné sebareplikácie a seba propagácie
  - C. defektné časti DNA schopné pretvoriť normálnu DNA na svoj obraz
  - D. defektné proteíny PrPsc schopné pretvoriť normálny PrP proteín na svoj obraz

## B. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA RASTLÍN A HÚB

9. Drevná časť cievnych zväzkov (*xylém*) zodpovedá za transport vody a roztokov minerálnych látok do listov, zatiaľ čo lyková časť (*floém*) prepravuje asimilované látky. Ku každej uvedenej látke napíšte do odpovedovej tabuľky, ktorá časť cievneho zväzku bude zodpovedať za ich transport. (Xylém ako X a Floém ako F)
- A. ióny draslíka prijaté z pôdy
  - B. sacharóza
  - C. aminokyseliny
  - D. stopové prvky
10. Kde v rastline sa nachádza meristematické pletivo kambium?
- A. Medzi primárnym a sekundárnym *xylémom*.
  - B. Medzi *xylémovou* *floémovou* časťou cievnych zväzkov.
  - C. Na vnútornej strane kôry, v kontakte s peridermom.
  - D. Iba v rastových vrcholoch koreňa a stonky.
11. Trichómy sú povrchové štruktúry, ktoré vznikajú z pokožkových buniek rastlín a môžu plniť rozličné funkcie. Z uvedených možností vyberte tú, ktorá nepopisuje správne funkciu trichómu:
- A. Vodivý trichóm privádza vodu z cievnych zväzkov na povrch rastliny.
  - B. Pŕhlivý trichóm uskladňuje tekutinu, ktorá sa pri mechanickom poškodení vyleje.
  - C. Prichytávací trichóm umožňuje rastline prichytiť sa o podklad.
  - D. Krycí trichóm chráni pokožku rastliny pred prehriatím.
12. Obranné systémy rastlín sú:
- A. mechanické ako trne, chlípky
  - B. chemické – taníny, alkaloidy, zlúčeniny aminokyselinovej a inej povahy
  - C. indukovateľné
  - D. aj rozmiestnenie v istých biotopoch, kde sú predátory menej bežné alebo by im populácia rastlín nestačila na prežitie – vysokohorské a alpské prostredie
13. Ktorý rastlinný hormón je zodpovedný za rast koreňov a je preň charakteristický polárny transport:
- A. cytokiníny
  - B. brassinosteroidy
  - C. etén
  - D. auxín
14. Označte pravdivé tvrdenie/a:
- A. anorganické látky sú transportované xylémom
  - B. anorganické látky sú transportované floémom
  - C. organické látky sú prevažne transportované xylémom
  - D. organické látky sú prevažne transportované floémom

### C. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA ŽIVOČÍCHOV A ČLOVEKA, ETOLÓGIA

15. Ak sa zmení dýchanie alebo metabolizmus, zmení sa aj obsah kyslíka a oxidu uhličitého v krvi. Pre správnu reguláciu dýchania je preto potrebná spätná väzba z receptorov v cievach, ktoré merajú hladinu týchto plynov v krvi. Nižšie vidíte výsledky experimentu, kde dobrovoľníci dýchali vzduch so zvyšujúcou sa koncentráciou oxidu uhličitého, alebo s klesajúcou koncentráciou kyslíka a sledovalo sa, ako to ovplyvní rýchlosť ich dýchania. Predpokladáme, že zmena zastúpenia konkrétneho plynu v dýchanom vzduchu sa prejaví podobnou zmenou jeho zastúpenia v krvi.



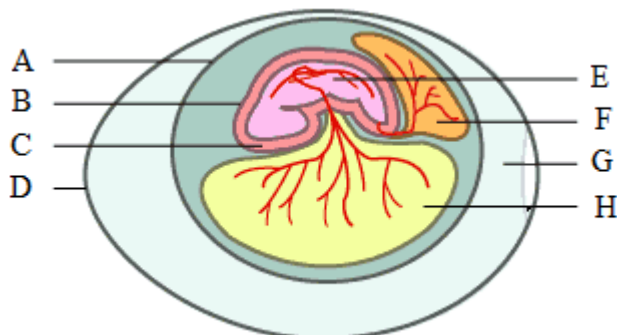
Dobre si prezrite obrázok a vyberte z nasledujúcich možností závery, ktoré vyplývajú z výsledkov tohto experimentu.

- A. So znižujúcou sa hladinou oxidu uhličitého v krvi sa rýchlosť dýchania zvyšuje.
  - B. So zvyšovaním hladiny kyslíka v krvi rastie rýchlosť dýchania.
  - C. Regulácia dýchania je citlivejšia na zvýšenie hladiny oxidu uhličitého ako na pokles hladiny kyslíka.
  - D. Regulácia dýchania je rovnako citlivá na zmeny hladiny oxidu uhličitého aj kyslíka.
  - E. Regulácia dýchania je citlivejšia na zvýšenie hladiny kyslíka ako na pokles hladiny oxidu uhličitého.
16. Čo meriame prostredníctvom merania pulzu?
- A. minútový srdcový výdaj
  - B. objem krvi v tele
  - C. krvný tlak
  - D. srdcovú frekvenciu
  - E. frekvenciu dýchania
17. Ktorý z nasledujúcich enzýmov vyžaduje pre správne fungovanie najnižšie pH?
- A. slinná amyláza
  - B. pepsín
  - C. trypsín
  - D. pankreatická amyláza
  - E. pankreatická lipáza
18. Prečo musí človek, ktorý dýcha cez šnorchel (dýchacia trubica) pri splývaní zvýšiť svoj dychový objem a/alebo frekvenciu dýchania preto aby jeho alveolárna ventilácia zostala normálna?
- A. Pretože šnorchel zväčšuje objem mŕtveho priestoru dýchacích ciest
  - B. Pretože vzduch ktorý sa dostáva do šnorchla obsahuje menej kyslíka než okolitý vzduch

- C. Pretože voda vyvíja tlak na pľúca a preto treba na zachovanie alveolárnej ventilácie vynaložiť väčšie úsilie
- D. Pretože vo vode sa zužujú prívodové dýchacie cesty

19. K jednotlivým štruktúram na obrázku priradte názov a funkciu v odpovedovej tabuľke.  
Obrázok prevzatý z: <http://www.ucmp.berkeley.edu/taxa/verts/amniota.php>

a.



1-embryo, 2-bielko, 3-žltkový vak, 4- amnión, 5- chorión, 6- amniová tekutina, 7- škrupina, 8- alantois

b. K nasledujúcim funkciám priradte štruktúru (vyberte jedno z hore uvedených čísel) a uveďte v odpovedovej tabuľke.

- A. poskytuje embryu výživu a s časom ako embryo rastie sa znižuje
- B. obklopuje embryo a poskytuje mu stabilné prostredie
- C. dovoľuje výmenu plynov a odstraňovanie odpadových látok (nie je to škrupina)

20. Vyznačte pravdivé tvrdenia o luteinizačnom hormóne:

- A. u mužov vôbec nie je vôbec produkovaný
- B. u mužov má vplyv na Sertolliho bunky čím stimuluje spermatogézu
- C. u oboch pohlaví je jeho produkcia pod kontrolou gonadotropného hormónu
- D. u žien jeho každomesačná zvýšená produkcia spúšťa menštruačné krvácanie
- E. u mužov má stimulujúci vplyv na Leydigove bunky produkujúce testosterón

21. Pacientovi sme podali liek ktorý blokuje reabsorbciu sodíka v obličkách. Vyznačte správne odpovede v odpovedovej tabuľke.

- A. zároveň zablokujeme reabsorbciu vody
- B. reabsorbcia vody sa nezmení
- C. reabsorbcia vody sa zníži
- D. v moči bude menej sodíka ako keby sme liek nepodali
- E. v moči bude viac sodíka ako keby sme liek nepodali

22. Vyberte z nasledujúcich možností nevýhody, ktoré pre živočíchy vyplývajú zo života v skupinách:

- A. horšia viditeľnosť jednotlivcov pre predátory
- B. zvýšené riziko predácie
- C. zvýšený počet altruistických jedincov
- D. väčší počet párení
- E. zvýšené riziko nákazy parazitmi

## D. GENETIKA

23. Označte spôsoby vzniku mutácií v bunke (len jedna správna kombinácia).

- A. spontánne pri replikácii
- B. pôsobením chemických mutagénov
- C. replikáciou vírusov v bunke
- D. pôsobením vysokoenergetického žiarenia (napr. UV žiarenie)

- I.A, C sú správne
- II.B, D sú správne
- III.B je správne
- IV.všetky možnosti sú správne

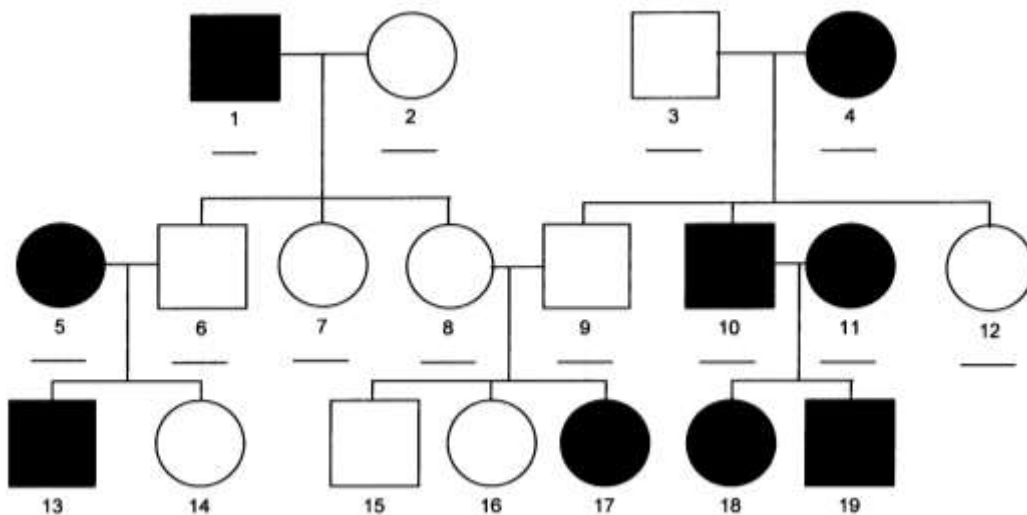
24. Zoradte štruktúrne jednotky chromatinu od najmenej (základnej) po najväčšiu v odpovedovej tabuľke.

30 nm vlákno — nukleozóm — DNA— metafázový chromozóm

25. Označte extrachromozomálne molekuly DNA.

- A. mitochondriálna DNA
- B. chloroplastová DNA
- C. genetická informácia retrovírusov
- D. Y chromozóm

26. O aký typ dedičnosti sa v tomto rodokmeni jedná? Dopíšte genotypy jedincov 1-12 a určite s akou pravdepodobnosťou sa znak prejaví u štvrtého dieťaťa jedincov 8 a 9.



27. Diploidný počet chromozómov v bunkách rastliny *Arabidopsis thaliana* je 10. Koľko rôznych chromozómových kombinácií môžu mať gaméty tohto modelového organizmu (ak zanedbáme možný crossing over)?

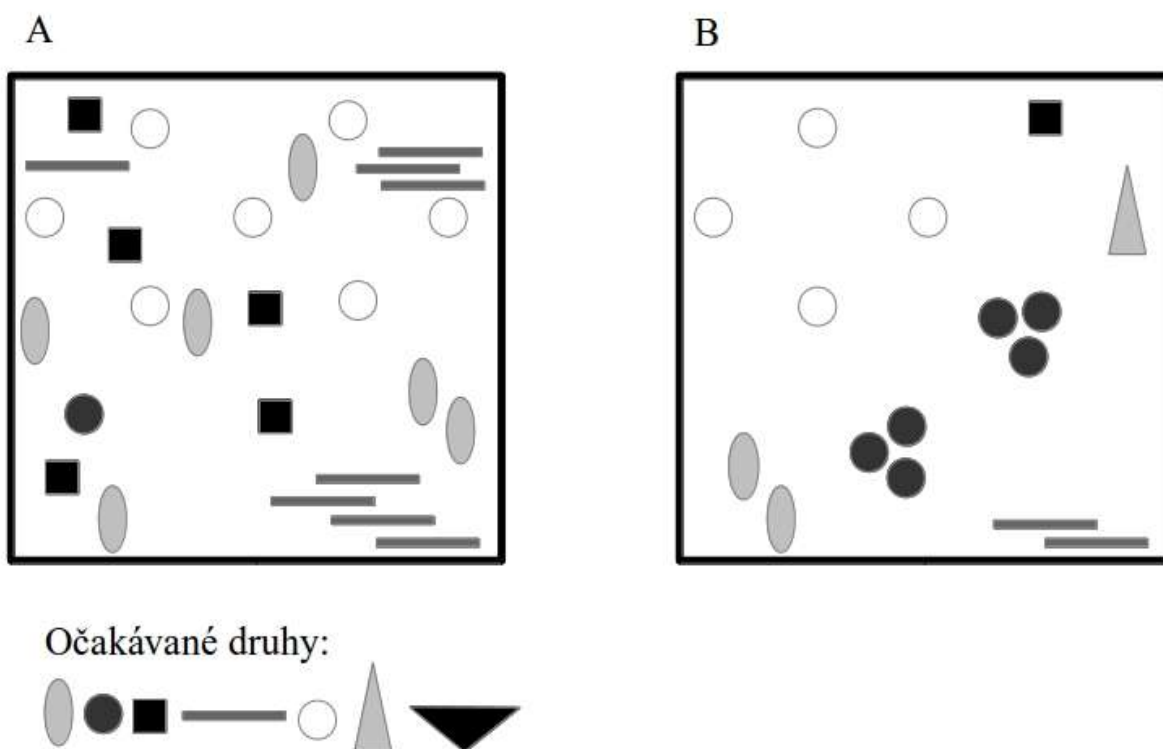
- A.  $5^2$
- B.  $2^{10}$
- C.  $2^5$
- D. 10

28. Ktorý z nasledujúcich modelov správne popisuje replikáciu DNA v bunkách eukaryotov?




- A. Chromozomálna DNA, ktorá je u všetkých organizmov jednovláknová, je rozložená na menšie časti, ktoré sa neskôr rozdelia medzi dcérske bunky.
- B. Počas replikácie DNA sa dvojitá vlákna DNA rozdelí na nukleotidy, ktoré sa rovnomerne rozdelia medzi dcérske bunky.
- C. Dvojitá vlákna DNA je rozpletená a ku každému vláknu je dosyntetizované nové komplementárne vlákno. Zreplikované dvojitá vlákna sú rozdelené medzi dcérske bunky.
- D. Počas S fázy bunkového cyklu sa všetky chromozómy v bunke spoja do jedného, ktorý je potom rozdelený na polovicu medzi dcérske bunky.

## E. EKOLÓGIA

29. Na nasledujúcej schéme sú zobrazené dve lúčne lokality, A a B.



- I. Ktoré z týchto dvoch spoločenstiev má vyššie druhové bohatstvo?
- II. Ktoré z týchto dvoch spoločenstiev má vyšší absolútny počet jedincov?
- III. Aký typ disperzie vykazujú nasledujúce druhy?

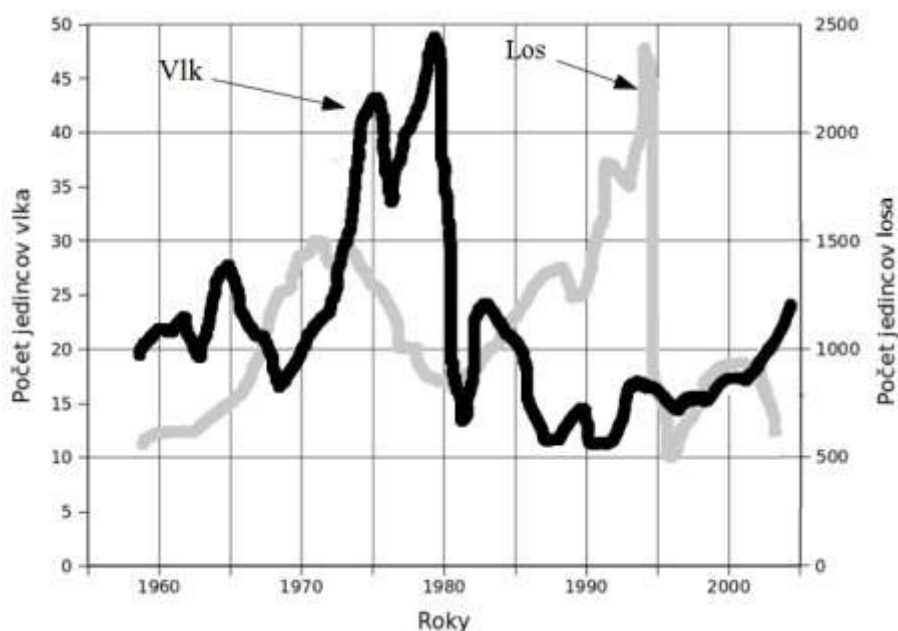
a)       b)       c) 

30. Bióm tropických pralesov má vysokú primárnu produkciu, ale obsah organických látok a humusu v pôde je veľmi nízky. Čo vysvetľuje túto vlastnosť tropických pralesov?

- A. veľké výkyvy v trvaní dňa a noci počas roka
- B. dlhé obdobia sucha striedané nárazovými zrážkami
- C. nízka druhová diverzita tropických pralesov spojená s nízkou celkovou biomasou organizmov tohto biómu
- D. rýchla dekompozícia organického materiálu v dôsledku klimatických pomerov v tomto bióme

31. Ostrov Isle Royale v severoamerickom Hornom jazere okolo roku 1900 kolonizovalo niekoľko jedincov losa, ktoré boli nasledované introdukciou vlka okolo roku 1950. Na grafe nižšie vidíte fluktuáciu populácie losa a vlka za posledných 50 rokov.

- I. V kolísaní veľkosti populácie losa sa dajú vypozerovať dva významné poklesy počtu jedincov. Jeden z nich súvisí s nárastom populácie predátora a druhý s tuhou zimou. Určite roky, v ktorých sa objavili prvé indície týchto dvoch poklesov a označte príčinu.
- II. O koľko percent vzrástla populácia vlka na ostrove Isle Royale od roku 1960 do roku 1975?



3

32. Onchocerkóza je ľudské ochorenie riečnej slepoty spôsobené hlístovcom *Onchocerca volvulus*. Parazit je prenášaný muškami (Simuliidae). Ako prevencia proti riečnej slepote sa používa aj látka ivemektín, ktorá hlístovce zabíja. V posledných rokoch sa však voči nej vyvinula u parazitov rezistencia. Akú efektívnu alternatívnu prevenciu možno proti ochoreniu aplikovať?

- A. použitie látky, ktorá zabráni vývinu céloomu u hlístovca
- B. použitie látky, ktorá pôsobí proti vektoru parazita
- C. použitie insekticidu, ktorý účinne pôsobí proti prenášačovi
- D. všetky vyššie uvedené

33. Symbióza:

- A. je vzájomne pozitívny vzťah
- B. je napríklad lichenizmus – spoložitie huby a machu
- C. zahŕňa ektomykorízu vyšších rastlín, napríklad niektorých stromov
- D. zahŕňa endomykorízu u vyšších rastlín, napríklad haustóriá imela ponorené v xyléme niektorých stromov
- E. je špeciálnym prípadom mutualizmu

## F. EVOLÚCIA A SYSTEMATIKA

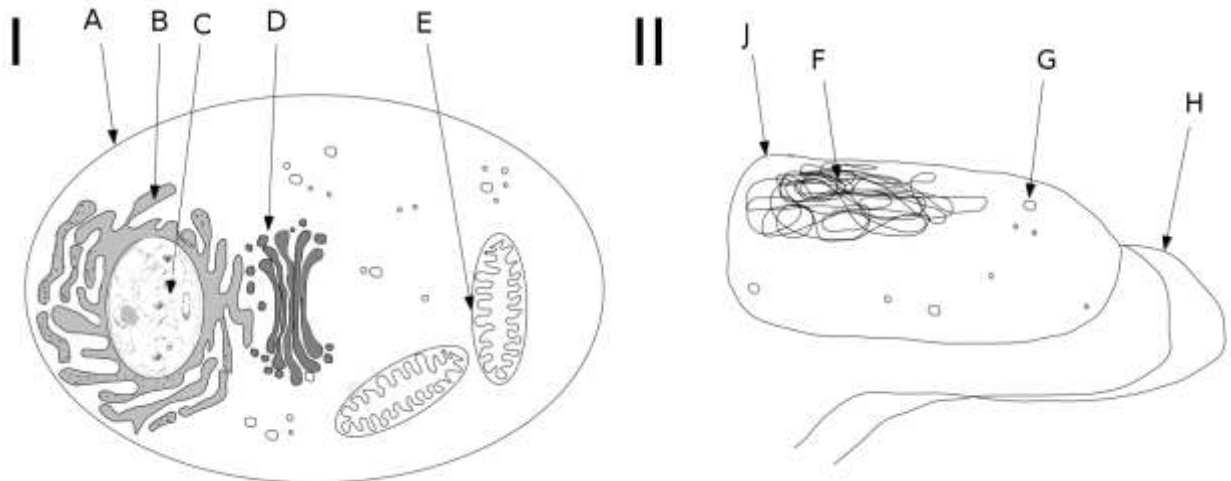
34. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené charakteristiky niekoľkých čeladi krytosemenných rastlín. Priradte v odpovedovej tabuľke k charakteristikám názov čelade z uvedených možností.

	čelad' A	čelad' B	čelad' C	čelad'D	čelad' E
žilnatina	sieťovitá	sieťovitá	rovnobežná	sieťovitá	sieťovitá
kvet	štvorpočetný	osovo súmerný	chránené plevami a plevicami	súkvetie - úbor	osovo súmerný
plod	šešuľa, šešuľka	struk	zrno	nažka	tvrdka
iné	vysoký obsah sírnatých látok	hľuzkovité baktérie na koreňoch	steblo	dva typy kvetov v úbore	obsah prchavých silíc

Čelade: astrovité, hluchavkovité, kapustovité, konopovité, lipnicovité, bôbovité, iskerníkovité, bukovité, magnóliovité, cibuľovité, prhľavovité,

35. Jednobunkové eukaryotické organizmy:
- A. všetky patria do kmeňa výtrusovce (Apicomplexa)
  - B. vznikli naraz dávno pred mnohobunkovými organizmami
  - C. nemajú jadrovú membránu
  - D. často splývajú a vytvárajú tak veľké prokaryotické komplexy
  - E. ani jedno z vyššie uvedeného

36. Na nasledujúcich dvoch schémach buniek priradte označené štruktúry ku možnostiam pod obrázkom (jedna štruktúra sa môže nachádzať na oboch schémach), odpovede napíšte do odpovedovej tabuľky :



- I. mitochondria
- II. nukleoid
- III. endoplazmatické retikulum
- IV. Golgiho aparát
- V. bičik
- VI. jadro ohraničené membránou
- VII. cytoplazmatická membrána
- VIII. inklúzia

Ktorá bunka je eukaryotická a ktorá prokaryotická? Odpoveď napíšte do odpovedovej tabuľky.

37. Niektoré druhy bambusov kvitnú len masovo, raz za niekoľko desiatok rokov, pričom vyprodukujú obrovské množstvá semien. Ktorá z nasledujúcich možností odôvodňuje tento jav najlepšie?
- A. tento dlhý čas je u bambusov potrebný na nahromadenie potrebných živín pre vývin toľkých semien
  - B. slúži ako nástroj na reguláciu veľkosti populácií predátorov, pretože čas medzi kvitnutiami je dlhší ako ich generačná doba
  - C. bambusy sa rozmnožujú len v období vlhka, kedy je dostatok vody na vývin všetkých semien
  - D. doba medzi kvitnutiami zodpovedá životnosti bambusov, ktoré po kvitnutí odumierajú a tým zabezpečia dostatok živín v pôde pre nasledujúcu generáciu
38. Machorasty (*Bryophyta*) a sladičorasty (*Pteridiophyta*) majú jeden spoločný znak, ktorý robí ich pohlavné rozmnožovanie závislým na kvapkách vody. Ktorý znak to je?
- A. izomorfná rodozmena
  - B. pohyblivé samčie pohlavné bunky
  - C. závislosť sporofytu na gametofyte
  - D. prieduchy, ktoré sa nedokážu zatvárať
  - E. mnohobunkový gametofyt



39. O jednobunkových eukaryotoch platí, že:
- A. všetky sa pohybujú pomocou bičíkov
  - B. môžu žiť koloniálne
  - C. ich zástupcov nájdeme napríklad medzi hubami (*Fungi*) a hubkami (*Porifera*)
  - D. niektoré z nich sú patogénne
  - E. niektoré z nich fotosyntetizujú
40. Samce mnohých druhov motýľov sa vykuklia v istom predstihu oproti samičkám. Vystavujú sa však riziku, že ich ľahšie uloví predátor. Prečo sa teda objavuje takéto správanie?
- A. pretože tieto samce sú lepšie zorientované pri hľadaní samičiek, často dokonca čakajú na ich vykuklenie
  - B. tým, že dokážu niekoľko dní unikať predátorom, demonštrujú samičkám, že sú naozaj zdatní letci a samičky im dávajú prednosť
  - C. skorým vykuklením sa samce snažia uniknúť predátorom
  - D. samce sa ľahnu skôr, pretože sa snažia vyhnúť prvým mrazom

Číslo otázky	A	B	C	D	E	Body
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.a b						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.a b c						
27.						
28.						
29.						
30.						
31.						
32.						
33.						
34.						
35.						
36.						
37.						
38.						
39.						
40.						
Spolu						

Autori: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD., PhD., RNDr. Zuzana Dzirbiková, PhD., Mgr. Tomáš Augustín Mgr. Katarína Juríková, Bc. Jaroslav Ferenc, Silvia Hnátová. Mgr. Filip Červenák, Nikola Čanigová

Recenzia: prof. RNDr. Peter Fedor, PhD., RNDr. Zuzana Dzirbiková, PhD.

Test zostavil: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.

Redakčná úprava: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.

Slovenská komisia Biologickej olympiády

Vydal: IUVENTA Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2015