

A. BUNKOVÁ BIOLÓGIA A MIKROBIOLÓGIA

1. V pankreatických bunkách sú vezikuly s inzulínom sekretované do okolitého prostredia. Z akej bunkovej organely by ste očakávali odštiepovanie takýchto vezikul?
 - A. Endoplazmatické retikulum
 - B. Golgiho aparát
 - C. Lyzozómy
 - D. Mitochondrie
2. Označte funkciu/-e, na ktorých sa nepodieľajú mikrotubulárne štruktúry.
 - A. Rozdelenie chromozómov pri mitóze
 - B. Vezikulárny transport
 - C. Kontrakcia svalovej bunky
 - D. Pohyb pomocou bičíka
3. Ktoré z nasledujúcich tvrdení o fotosyntéze je/sú nepravdivé?
 - A. Komplexy zabezpečujúce prenos energie žiarenia na chlorofyl a pozostávajú najmä z chlorofylu b, xantofylov a karotenoidov
 - B. Fotosystémy I a II sú lokalizované v stróme chloroplastu
 - C. Sekundárna úloha karotenoidov je v potlačení poškodzujúcich fotochemických reakcií, najmä pôsobeniu kyslíka pri intenzívnom slnečnom žiarení
 - D. Zelený chlorofyl najlepšie absorbuje v červenom a modro-fialovom spektre
4. Pre etioplasty je typické:
 - A. Vznikajú pri raste rastliny bez prítomnosti svetla, obsahujú prekursor chlorofylu tzv. prochlorofyl, majú špecifickú štruktúru vnútornej membrány odlišnú od chloroplastov
 - B. Majú žlto-zelené zafarbenie v dôsledku prítomnosti chlorofylu a karotenoidov, vznikajú po krátkom osvetlení rastliny rastúcej dlhodobo v tme, plnia hlavne funkciu zásobných organel
 - C. Obsahujú viac prochlorofylu ako karotenoidov, neobsahujú chlorofyl, štruktúrou vnútornej membrány sa veľmi podobajú na chloroplasty
 - D. Žiadne z uvedených
5. Ktoré z nasledujúcich tvrdení o proteínoch je/sú pravdivé:
 - A. Môžu mať katalytickú aktivitu
 - B. Na vytváraní ich terciárnej štruktúry sa väčšinou nepodieľajú disulfidické mostíky
 - C. Varom sa porušia všetky štruktúry proteínu okrem primárnej
 - D. Sú syntetizované v Golgiho aparáte
 - E. Vyššie štruktúry proteínu sú závislé na jeho primárnej štruktúre

6. Cez bunkovú membránu môže pasívne, t.j. bez priamej ani sekundárnej spotreby ATP, difundovať:

- A. Voda
- B. Glukóza
- C. Močovina
- D. Aminokyseliny
- E. K^+

7. K poruche ktorých štruktúr proteínu dochádza pri denaturácii proteínov?

- A. Terciárnej
- B. Sekundárnej
- C. Primárnej
- D. Kvartérnej

8. SDS pôsobí na proteíny ako detergent – spôsobuje ich denaturáciu. DTT je látka, ktorá pôsobí ako činidlo, ktoré rozrušuje disulfidové mostíky medzi cysteínovými zvyškami. V experimente, v ktorom sme skúmali zrážanie proteínov prostredníctvom vysokej teploty, sme použili nasledovné varianty:

Variant	Zmes činidiel
I	Vaječný bielok
II	Vaječný bielok + SDS
III	Vaječný bielok + DTT

SDS alebo DTT boli pridané k bielku na začiatku. Potom bola vzorka zahriata na cca 90°C. V ktorých variantoch môžeme pozorovať tvorbu zrazeniny?

- A. Iba I
- B. Iba II
- C. Iba III
- D. I a III
- E. I a II

B. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA RASTLÍN A HÚB

9. Vyznačte pravdivé tvrdenia o apoplaste a symplaste:

- A. Transport cez apoplast vyžaduje spotrebu energie, symplast nevyžaduje
- B. Transport cez symplast vyžaduje spotrebu energie, apoplast nevyžaduje
- C. Apoplast je oddelený od symplastu Caspariho pásikmi v koreni
- D. Apoplast je oddelený od symplastu Caspariho pásikmi v stonke
- E. Apoplast transportuje vodu cez intercelulárne priestory, symplast vnútom buniek

10. Na transport vody v xyléme rastliny sa zúčastňujú:

- A. Kohézne a adhézne sily
- B. Transpiračný prúd
- C. Koreňový vztlak
- D. Všetky zo spomenutých

11. Vyznačte správne tvrdenie/a týkajúce sa prijímania N rastlinami:

- A. Všetky rastliny prijímajú N iba vo forme NH_4^+
- B. Rastliny z čeľade bôbových majú symbiotické nitrogénne baktérie schopné viazať vzdušný dusík pomocou enzýmu nitrogenázy
- C. Ostatné rastliny prijímajú N najmä vo forme NO_3^- , ktorý je premenený v 2 krokoch na amoniak, a ten sa zúčastňuje na tvorbe glutamátu
- D. Ostatné rastliny nepotrebujú N vo forme NO_3^- , dokážu získavať N z degradácie vlastných aminokyselín

12. Zo znakov na obrázkoch **A – H** vyberte tie, ktoré predstavujú jednoklíčnolistové rastliny a označte ich v odpovedovej tabuľke.

A.



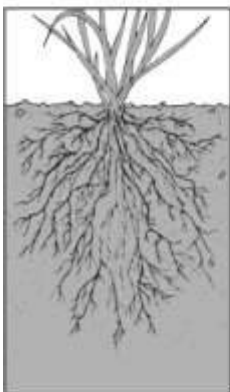
B.



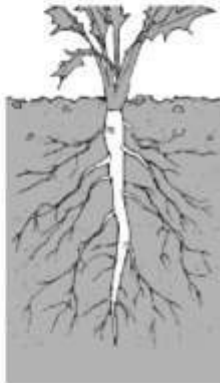
C.



D.



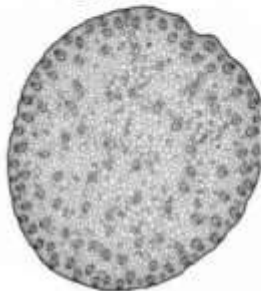
E.



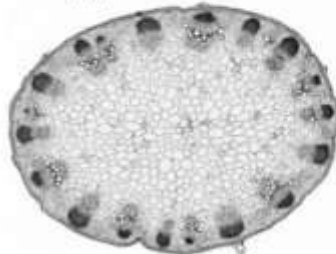
F.



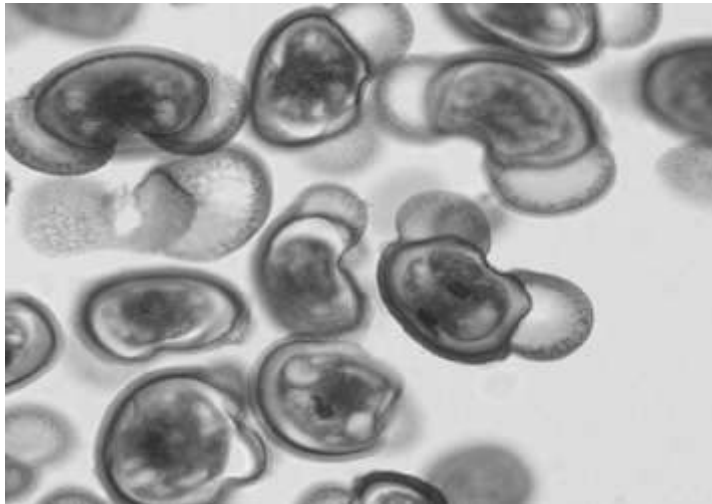
G.



H.



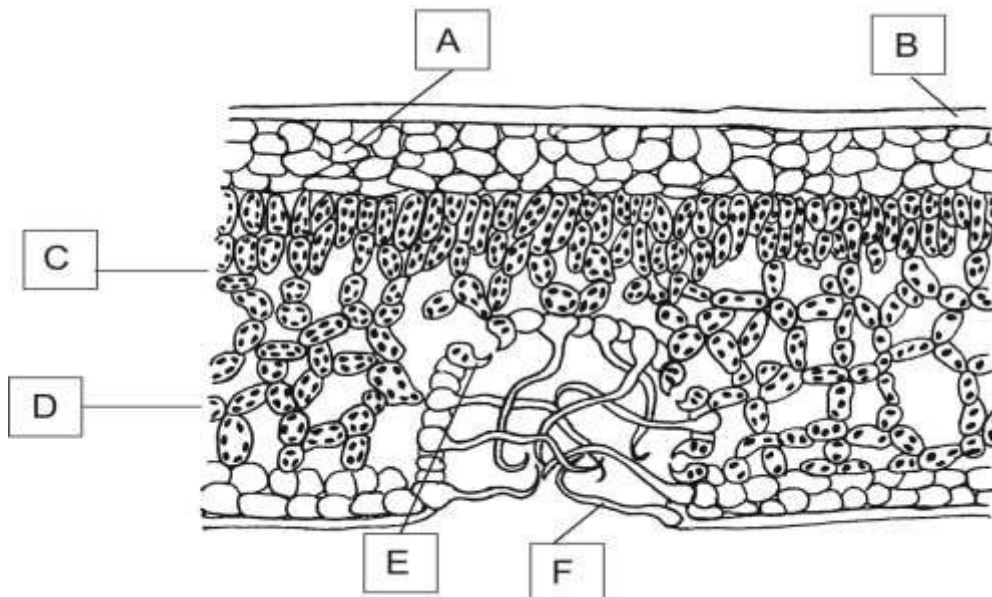
13. Rastlina A je opeľovaná hmyzom a rastlina B vetrom. Ktoej z nich a prečo bude pravdepodobne patriť peľ, ktorý je na obrázku?



- A. Rastline A, pretože tieto peľové zrná nie sú dostatočne aerodynamické
- B. Rastline B, pretože peľové zrná majú vzdušné vačky na odľahčenie
- C. Rastline A, pretože výrastky na bokoch peľových zrn uľahčujú ich prichytenie na telo opeľovača
- D. Rastline B, pretože na telo hmyzu sa lepšie prichytia súmerné zrná
- E. Nedá sa určiť

14. Na obrázku je rez listom rastliny.

I.) Priradte správne názvy (z možností 1 – 10) jednotlivých štruktúr k možnostiam A – F.



- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1. trichóm | 6. epiderma |
| 2. cievy zväzok | 7. lenticela |
| 3. palisádový parenchým | 8. špongiový parenchým |
| 4. pošva cievného zväzku | 9. Kaspariho pásik |
| 5. kutikula | 10. prieduch |

II.) List na obrázku patrí rastline

- A. nedá sa určiť
- B. mezofytnej
- C. xerofytnej
- D. hydrofytnej

C. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA ŽIVOČÍCHOV A ČLOVEKA, ETOLÓGIA

15. Bunky nervového systému, ktoré produkujú cerebrospinálny mok, sa nazývajú:

- A. Schwannove bunky
- B. Mikroglie
- C. Astrocyty
- D. Ependymálne bunky
- E. Oligodendrocyty

16. Najpravdepodobnejšie miesto oplodnenia (splynutia spermie a vajíčka) je:

- A. vajcovod
- B. maternica
- C. vaječník (ovárium)
- D. vagína
- E. krčok maternice

17. Ktoré tvrdenia/tvrdenie o tyflosóle /typhlosolis) **nie je/sú** pravdivé?

- A. je to črevný záves obrúčkavcov
- B. je to štruktúra v blanitom slimákovi stavovcov
- C. jeho úlohou je zväčšovať tráviacu a vstrebávaciu plochu u niektorých bezchordátov
- D. jeho úlohou je brániť prieniku mikroorganizmov do tracheí
- E. je to závesný aparát svalov u mäkkýšov

18. Ktorý z nasledujúcich mechanizmov termoregulácie je najúčinnjší pri prehrievaní u človeka?

- A. potenie
- B. triaška svalov
- C. vydychovanie horúceho vzduchu
- D. pitie ľadových nápojov
- E. odvod tepla močom/stolicou

19. U ktorých skupín živočíchov sa vyskytuje komorový typ oka?

- A. cicavcov
- B. hmyz
- C. vtáky
- D. hlavonožce
- E. ryby

20. Sarkoplazmatické retikulum je názov pre:

- A. hladké endoplazmatické retikulum kostrového svalu
- B. hladké endoplazmatické retikulum hladkého svalu
- C. hladké endoplazmatické retikulum všetkých svalov

Akú úlohu má pri kontrakcii svalu?

- A. uvoľňuje draslík potrebný pri spájaní aktínu a myozínu
- B. tvorí ATP potrebné na spájanie aktínu a myozínu
- C. uvoľňuje vápnik, ktorý sa viaže na troponín a cez tropomyozín spôsobuje odblokovanie väzbových miest aktín-myozín
- D. syntetizuje nové molekuly aktínu a myozínu, ktoré nahrádzajú staré a/alebo poškodené vlákna

Správne odpovede napíšte do odpoveďového hárku.

21. Čajka strieborná (*Larus argentatus*) má na spodnej čeľusti červenú škvrnu. Keď má mláďatá je to pre ne miesto, ktorého sa dotýkajú a rodičia im vyvrhnú potravu. Pre mláďatá je táto červená škvrna:

- A. Spúšťací moment
- B. Imprintovaný znak
- C. Kľúčový podnet
- D. Vrodená schéma
- E. Nepodmienený reflex

22. V ktorých z nasledujúcich dvojíc nemožno očakávať ŽIADNE altruistické správanie?

- A. Dve sestry ktoré sa majú radi
- B. U vtákov, ktoré sa stretnú pri migrácii, ale idú opačným smerom
- C. U dvoch susedov ktorí majú medzi sebou normálne vzťahy
- D. U bratancov, ktorí sa často stretávajú a mávajú často medzi sebou konflikty a často sa aj pomeria
- E. U dvoch dospievajúcich gorilích samcov patriacich do tej istej skupiny

D. GENETIKA

23. Označte smer/-y prenosu genetickej informácie, ku ktorému v prírode nedochádza.

- A. DNA → RNA
- B. Proteín → RNA
- C. RNA → DNA
- D. DNA → RNA → proteín

24. V ktorom štádiu profázy I meiotického delenia dochádza k výmene nesesterských častí homologických chromozómov známej aj ako crossing-over?

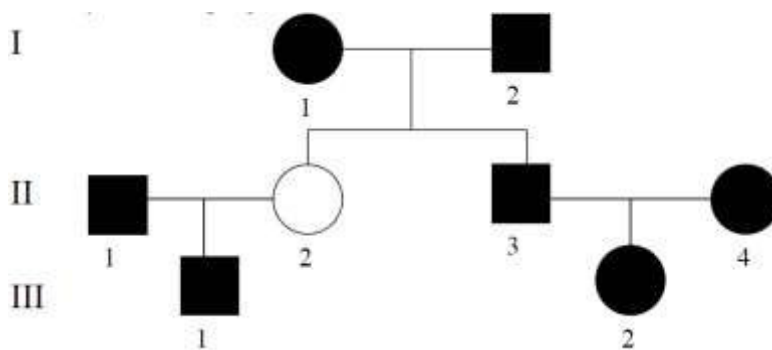
- A. Leptoténne
- B. Zygoténne
- C. Pachyténne

- D. Diploténne
- E. Diakinéza

25. Označte správne tvrdenie/a o nukleozómoch.

- A. Sú základnou súčasťou jadrovej membrány
- B. Umožňujú kondenzáciu chromozómovej DNA do kompaktnejšej štruktúry
- C. Pozostávajú z 10 histónov (dva rôzne typy – H1 a H2)
- D. Obsahujú veľa bázických aminokyselín, čo im umožňuje väzbu na záporne nabitú DNA

26. Čierne zafarbenie chlpov morčat'a je spôsobené dominantným génom B a biele jeho recesívnou alelou b. Predpokladáme, že II1 a II4 nenesú recesívnu alelu.



- A. Aká je pravdepodobnosť, že II3 bude heterozygot?
- B. Aká je pravdepodobnosť, že potomstvo kríženia III1 x III2 bude mať bielu farbu ochlpenia?

27. X-viazaná alela determinuje farbu srsti mačiek, pričom oranžová je dominantná a čierna recesívna. Ktoré z nasledujúcich tvrdení týkajúcich sa spôsobu dedičnosti mozaiky oranžová/čierna u mačiek je správne?

- A. polovica všetkých kocúrov je mozaika
- B. mozaikový fenotyp je dôsledok génovej interakcie
- C. mozaikový fenotyp koreluje s génovou rekombináciou
- D. mozaikový fenotyp vzniká z náhodnej inaktívacie X chromozómu
- E. potomstvo z kríženia oranžových kocúrov s čiernymi mačkami je mozaikové

E. EKOLÓGIA

28. Skleníkový efekt:

- A. je proces, pri ktorom plyny uvoľnené do atmosféry najmä v dôsledku ľudskej činnosti zabraňujú preniknutiu slnečného žiarenia do spodných vrstiev atmosféry
- B. je posilnený skleníkovými plynmi, akými sú oxid vápenatý a soli síranov
- C. zabezpečuje, že na Zemi sa vo väčšine oblastí udržiavajú teploty vyššie a pre život priateľnejšie teploty v dôsledku pohltienia vyššieho množstva slnečného žiarenia prostredníctvom skleníkových plynov
- D. je proces, pri ktorom oceány a moria fungujú ako "skleníky" a tým udržiavajú stabilnú teplotu na kontinentoch
- E. je sprostredkovaný najmä ozónovou vrstvou, ktorá je porušovaná v dôsledku nadmerného uvoľňovania oxidu uhličitého do atmosféry

29. Buk veľkolistý (*Fagus grandifolia*) je v súčasnosti rozšírený najmä na východnom pobreží Severnej Ameriky (obrázok). Niektoré zdroje uvádzajú, že sa v najbližších sto rokoch priemerná ročná teplota vzduchu v danom regióne zvýši zhruba o 4 - 6°C. Aký dopad môže mať táto zmena na areál rozšírenia buka?

- A. areál výskytu tohto druhu sa posunie na sever
- B. areál výskytu tohto druhu sa posunie na juh
- C. populácia bude strádať, zmenší areál rozšírenia, alebo dokonca vynynie, pretože druh nebude schopný prispôbiť sa zmeneným podmienkam
- D. žiadny - takáto malá zmena teploty vo všeobecnosti rastliny neovplyvní



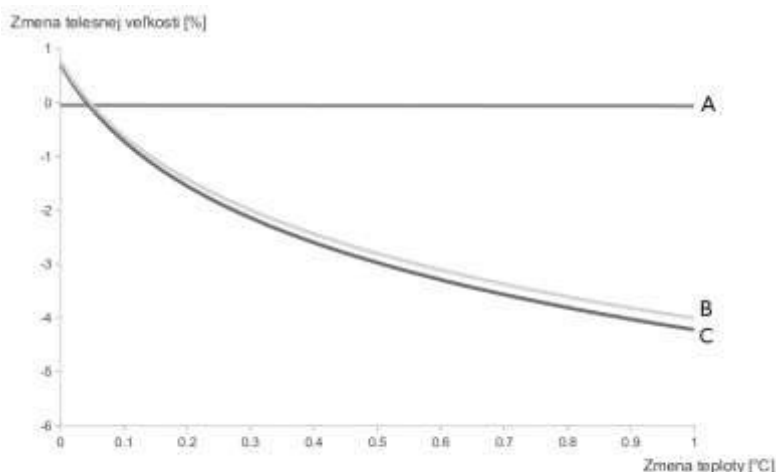
30. Vijačka kukuričná (*Ostrinia nubilalis*) je významným poľnohospodárskym škodcom, ktorého húsenice sa vyvíjajú predovšetkým na kukurici, hoci sú schopné požírať aj pletivá iných rastlín. Ktorá z uvedených príčin najlepšie vysvetľuje preferenčný výskyt lariev na kukurici?

- A. dospelé samčeka sú priťahované pachovým podnetom z kukurice
- B. dospelé samičky sú priťahované pachovým podnetom z kukurice
- C. štruktúra obojpohlavných kvetov kukurice je podmienkou správneho vývinu lariev
- D. na rastlinách kukurice sa často nachádza roztoč, ktorý parazituje na larvách motýľa

31. Ktoré z uvedených výrokov platia pre mokrade?

- A. všetky mokrade sú vďaka stálemu prísunu vody bohaté na kyslík, preto v nich môžeme nájsť najmä reofilné (prúdomilné) druhy rýb či hmyzu
- B. mokrade majú schopnosť zachytávať veľké množstvo živín ale aj toxických látok
- C. produktivita mokradí je veľmi nízka, porovnateľná s produktivitou tundry
- D. mokrade sú mimoriadne ohrozeným biotopom, pretože sú masívne vysušované v dôsledku rozširovania poľnohospodárskej pôdy
- E. mokrade majú schopnosť podieľať sa na čistení vody a zadržiavať zrážky v krajine

32. Niektoré štúdie dokazujú, že ektotermné organizmy sú pri dosiahnutí dospelosti menšie, ak sa vyvíjajú v teplejšom prostredí. Mechanizmy tohto fenoménu sú však len málo preskúmané. Na nasledujúcom grafe vidíte výstupy laboratórneho chovu suchozemských (A), sladkovodných (B) a morských (C) živočíchov.



Ako by ste interpretovali namerané výsledky?

- A. telesná veľkosť dospelých jedincov môže byť závislá na teplote prostredia
- B. telesná veľkosť dospelých jedincov je závislá na teplote prostredia u suchozemských organizmov
- C. telesná veľkosť dospelých jedincov je závislá na teplote prostredia v prípade akvatických organizmov
- D. vplyv teploty na veľkosť organizmu môže závisieť od obsahu NaCl v prostredí
- E. vplyv teploty na veľkosť dospelých organizmov môže závisieť od obsahu kyslíka v prostredí

33. Ekologický výskum koralových útesov v Tichomorí potvrdil, že konárnik (koral) *Acropora nasuta* je poškodzovaný toxínom riasy rodu *Chlorodesmis*. Po lýze riasovým toxínom bunky koralu priťahujú rybu *Gobiodon histrio*, ktorá sa riasou živí a získava tak ochranu pred svojim predátorom – rybou *Ostorhinchus nigrofasiatius*. Čo platí v takomto spoločenstve?

- A. vzťah medzi rybou *Gobiodon histrio* a koralom je symbiotický
- B. vzťah medzi rybou *Gobiodon histrio* a koralom je parazitizmus
- C. v prípade premnoženia riasy *Chlorodesmis* dôjde k premnoženiu koralov
- D. vzťah medzi rybou oboma rybami je konkurenčný
- E. koral sú parazitmi rias

F. EVOLÚCIA A SYSTEMATIKA

34. Vakokrt pieskový (rad *Notoryctemorphia*) obýva piesčité púštne oblasti v Austrálii, kde kope tunely do piesku a zasýpa ich za sebou. Oči vakokrta pokrýva koža, chýba im zrenica aj šošovka a optický nerv je výrazne redukovaný. Ktoré tvrdenie je správne?

- A. Strata šošovky je homologická strate omatídií u jaskynných dvojkrídlcov
- B. Veľmi redukovaný optický nerv je homológiou slepého čreva
- C. Oči vakokrta sú homologické očiam kengúr
- D. Oči vakokrta sú analogické očiam kengúr
- E. Oči vakokrta sú analogické očiam človeka

35. V dobách, keď neboli vyvinuté techniky molekulárnej biológie, museli sa taxonómia spoliehať predovšetkým na dáta, ktoré poskytovala porovnávacia anatómia. Stávalo sa preto, že vznikali tzv. polyfyletické skupiny (skupiny nepríbuzných organizmov s podobnými znakmi).

Ktoré z nasledujúcich skupín sú polyfyletické?

- A. prvoky
- B. teplokrvné živočích
- C. druhoústovce
- D. vtáky

Ako sa môže stať, že nepríbuzné druhy majú spoločné znaky?

- E. Počas fylogénzy na na pôsobili veľmi odlišné selekčné tlaky
- F. Počas fylogénzy sa zvýšila ich rýchlosť rozmnožovania
- G. Počas fylogénzy na ne pôsobili podobné selekčné tlaky
- H. Žiadne z predchádzajúcich vysvetlení nie je správne

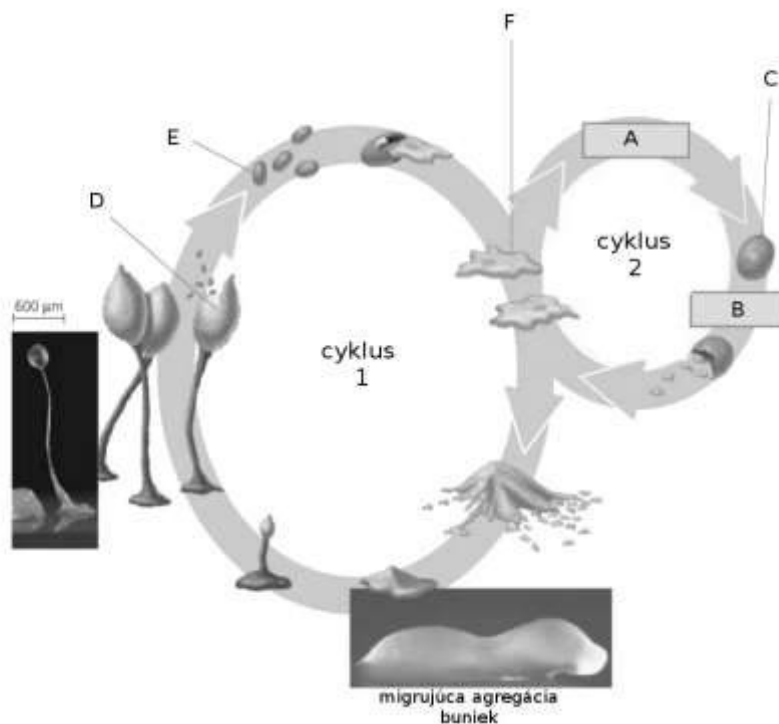
36. Ostnatokožce (*Echinodermata*) :

- A. majú pľúcny epitel podobnej štruktúry ako stavovce (*Vertebrata*)
- B. majú proces zvliekania regulovaný ekdyzónom a juvenilným hormónom
- C. zahŕňajú žraloky, raje a chiméry
- D. majú v životnom cykle larvu s bilaterálnou symetriou a celómom
- E. majú v životnom cykle radiálne symetrickú larvu s pseudocélom

37. Slizovky (Mycetozoa, Myxomycota) boli pôvodne zaraďované medzi huby, dnes sa však predpokladá ich príbuznosť k amébovitým jednobunkovcom. Ide o skupinu organizmov, ktorá zahŕňa jednobunkové formy aj druhy vytvárajúce plazmódiá. Slizovky sa dajú často nájsť na práchnivejúcom dreve, kde sú viditeľné ako sieťovité štruktúry výrazných farieb. Okrem svojho fylogenetického pôvodu sú zaujímavé aj ako modelový organizmus pri štúdiu kooperácie a evolučného pôvodu mnohobunkovosti. Niektoré jednobunkové slizovky, ako je napríklad *Dictyostelium discoideum*, v prípade nepriaznivých podmienok vytvárajú agregácie, pripomínajúce slimáka. V takomto stave sú schopné aj migrovať, pričom ich bunky ďalej kooperujú, aby zvýšili svoj reprodukčný potenciál.

Na obrázku vidíte vývinový cyklus slizovky *D. discoideum*.

Priradte uvedené pojmy k písmenám: plodnica, amébovité štádium, zygotá, meióza, spóra, oplodnenie



38. Skupina vedcov študuje oázu v mexickej púšti, pričom zaznamená nezvyčajne vysokú diverzitu akvatických organizmov, vrátane početných endemitov. Aké je pravdepodobné vysvetlenie tohto javu?

- A. V minulosti mala táto lokalita vždy vysoký prítok vody, čo umožnilo mnohým druhom efektívne migrovať.
- B. Druhové bohatstvo navýšili najmä introdukované druhy
- C. V minulosti mala táto lokalita často malý alebo žiadny prítok vody, čo spôsobilo fragmentáciu

krajiny a podnietilo vznik nových druhov alopatrickou speciáciou.

D. Mutagénny vplyv toxických látok viedol ku zrýchlenej evolúcii

E. Platí Aristotelova hypotéza samoplodenia u bahna

39. Väčšina obožživelníkov (Amphibia) kladie vajíčka do vody, pretože

A. vo vode je menej predátorov, ako v terestrických podmienkach

B. dospelé jedince musia byť počas kladenia vajíčok vo vode, aby nepodliehali vplyvu suchého obdobia

C. obožživelníky potrebujú vodu z akvatického prostredia pre tvorbu vajíčok

D. voda predstavuje pre vajíčka hypertonické prostredie

E. pretože ich vajíčka rýchlo a ľahko strácajú vodu v suchom prostredí.

40. Označte pravdivé tvrdenia o archeónoch (*Archea*)

A. Majú históny

B. V membránach majú špecifické lipidy

C. Majú cytoskelet

D. Niektoré z nich sú schopné produkovať metán

E. Žijú prevažne v miernych podmienkach

Kód

Odpověďová tabulka

Číslo otázky	A	B	C	D	E	Body
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14. I.						
II.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
31.						
32.						
33.						
34.						
35.						
36.						
37.						
38.						
39.						
40.						
Spolu						80

Autori: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD., Mgr. Tomáš Augustín Bc. Katarína Juríková, Jaroslav Ferenc, Silvia Hnátová
Recenzia: doc. RNDr. Peter Fedor, PhD., RNDr. Andrea Ševčovičová, 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 2013