

Autorské riešenia

**Obidve praktické úlohy sú pripravené na 60 minút, na test odporúčame 90 minút .
Max. počet bodov za test je 80 a za každú praktickú úlohu je max. počet 40 bodov.
Úspešný riešiteľ musí mať nad 50 % bodov.**

Praktická úloha č. 1

Téma: Fyziológia živočíchov - sliny

Pokyny pre komisiu:

Praktické úlohy sú jednoduché na prevedenie a MUSIA vyjsť každému študentovi. Pri meraní pH je potrebné použiť univerzálne pH papieriky s pH=0-12. Študentom treba pH skontrolovať, či ho odmeral správne (pri nesprávnom meraní si treba poznačiť študenta a odčítať 0,5 boda za úlohu).

V druhej úlohe kladiem dôraz na označovanie skúmaviek aby si navykli na to, že pri experimentálnej práci treba mať vzorky s ktorými pracujeme označené., aby sa nepoplietli. Tu treba dávať pozor aj na horúce laboratórne sklo (prichystať pomôcky pomocou ktorých možno chytiť horúce skúmavky). Fehlingove roztoky stačí pripraviť pre cca 3-4 študentov.

Na študenta treba 3 kadičky a 3 skúmavky, 3 sklenené pipety.

Ostatné úlohy sú teoretického charakteru. Bodovanie je urobené tak, aby za každú čiastkovú odpoveď študent dostal 1 bod.

Úloha 1: Meranie pH slín

1a. Zapište výsledok, privolajte učiteľa, a **celou vetou vyhodnoťte**, či je pH vašich slín v norme.

pH slín _____, teda je neutrálne / slabo kyslé / slabo zásadité (správnu odpoveď zakrúžkujte). **(1b)**

(učiteľ hodnotí aj správne zmeranie pH a schopnosť študenta posúdiť, či je pH kyslé, zásadité, alebo neutrálne, ak pri kontrole študent nevedel zhodnotiť pH alebo ho zhodnotil nesprávne tak odpočítať 0,5 bodu)

1b. Vyhodnotenie: Moje pH slín zodpovedá norme/normálnym hodnotám.

(odpoveď má byť ucelená veta, ak nie je, tak odpočítať **0,5 bodu**, je veľmi nepravdepodobné aby mali hodnoty mimo tohto rozmedzia – ak sa niekto sťažuje že nemá sliny, nech sa napije vody a chvíľu počká)

(1b)

Úloha 2: Trávenie sacharidov

Pomôcky: ovsené vločky, lyžica, kadičky, destilovaná voda, Fehlingov roztok I a II, vodný kúpeľ (100 °C), skúmavky, sklenené delené pipety alebo automatické pipety s objemom 500-1000 µl., stopky, fixky na sklo, filtračný papier

-ak máte automatické pipety, nech sú nastavené na 1000 µl

Postup práce:

Do prvej kadičky dajte 1 a pol lyžice ovsených vločiek a zalejte ich vlažnou destilovanou do objemu 10 ml a nechajte stáť 3 min – toto bude kontrolná vzorka. Do úst si dajte také isté množstvo ovsených vločiek a žujte 3 minúty, dajte ich do kadičky a zalejte ich vlažnou vodou do objemu 10 ml. Toto je pokusná vzorka.

Z obidvoch takto pripravených vzoriek odoberte pipetou po 2 ml do čistých označených skúmaviek a do každej pridajte 2 ml Fehlingovho roztoku, ktorý si dopredu pripravíte zmiešaním Fehlingu I a Fehlingu II v pomere 1:1.

Obe skúmavky vložte do vodného kúpeľa. Skúmavky skontrolujte cca po 5 minútach inkubácie (ak zmena nenastala, nechajte skúmavky ešte vo vodnom kúpeli a po 5 min. ich znova skontrolujte). V prípade, že spozorujete zmenu v kontrolnej a/alebo experimentálnej skúmavke nechajte si overiť výsledok učiteľom.

Za správne vykonaný experiment 3 body, ak študent nemá označené skúmavky treba mu odpočítať z celkového hodnotenia 1 bod, ak sa stane, že si popletú skúmavky, hoci experiment vyšiel správne, tak odpočítať 2 body, ak experiment z rozličných dôvodov nevyšiel tak udeliť 0 bodov. (3b)

2a. Aké rozdiely ste pozorovali medzi experimentálnou a kontrolnou skúmavkou?

Kontrolná skúmavka nezmenila farbu, kým experimentálna vzorka zmenila farbu na červenú/tehlovočervenú od vzniknutého Cu_2O . (2b)

2b. Škrob sa v našom pokuse štiepil pomocou slinného enzýmu (**alfa amylázy/ptyalín**) cez viaceré medziprodukty až na disacharid **maltózu**. Tento disacharid je pomocou enzýmu **maltáza** štiepený až na monosacharid **glukózu**, ktorý/ktorú sme v praktickej časti dokazovali pomocou Fehlingovej reakcie. (4b)

2c. Prečo enzým, ktorý sa nachádza v slinách a trávi škroby a dostane sa do žalúdka môže pôsobiť len krátku dobu? (nápoveda: ouvažujte aké podmienky potrebujú pôsobenia enzýmy, aby mohli pôsobiť)

Pretože v žalúdku je už pre pôsobenie amylázy nevhodné prostredie s príliš kyslým pH. (2b)

2d. Ako sa nazýva enzým, ktorý trávi dovedy nestrávené sacharidy mimo ústnej dutiny a v ktorom orgáne sa tvorí?

(Pankreatická) amyláza – v pankrease (2b)

2e. V ktorej časti tráviaceho traktu pokračuje trávenie sacharidov?

V tenkom čreve – dvanástniku / duodene / v oblasti hneď za žalúdkom (2b)

(Ak nenapišu konkrétnu časť, udeliť len 1 bod.)

2f. V potrave prijímame aj sacharidy, ktoré ľudský organizmus nevie stráviť. Ako sa súhrnným názvom nazývajú tieto nestráviteľné sacharidy?

Vláknina (1b)

2g. Označte (zakrúžkujte písmeno), aké funkcie majú tieto sacharidy v črevách.

a Sú vynikajúcim zdrojom energie pre organizmus v čase hladovania —

b Zvyšujú pocit sýtosti, keďže majú veľký objem.

c Majú vplyv na peristaltiku čriev – napomáhajú pohybu potravy v črevách

d Zabraňujú vstrebávaniu niektorých škodlivých látok a tým znižujú hladinu LDL cholesterolu

e V nadbytku môžu zabraňovať vstrebávaniu niektorých minerálnych látok

(4b)

Úloha 3:

3a. Napíšte správne názvy slinných žliaz. (obrázok prevzatý z <http://patient.info/doctor/salivary-gland-disorders>).

A Podjazyková žľaza

B Príušná žľaza

C Podsánková žľaza

(3b)

3b. Ako sa nazýva táto látka?

Mucin (ak je napísaný hlien, udeliť 0,5b)

(1b)

3c. Aké funkcie okrem trávenia a obaľovania sústa majú ešte sliny?

1. Riedia kyseliny a zásady.

2. Neutralizujú kyseliny a zásady(majú pufrovaciu funkciu.

3. Zabíjajú mikroorganizmy /dezinfikujú ústnu dutinu.

4. Zvlhčujú ústnu dutinu.

4. U niektorých druhov obsahujú nervový rastový faktor.

5. U niektorých sa druhov sa modifikovali (napr. priadka morušová – tvorí hodváb, lastovičky z nich robia hniezda - známa polievka z lastovičích hniezd, zmena na jedové žľazy).

(3b)

(stačia 3 funkcie – trávenie sacharidov a obaľovanie sústa sa už neráta)

3d. Reflex I.P. Pavlova:

Podmienený reflex

(1b)

Úloha 4

4a. Napíšte akú výhodu má podľa vás odber slín oproti odberu krvi.

Je menej invazívny/ je jednoduchší / pre pacienta alebo pokusnú osobu menej stresujúci než odber krvi.

(1b)

(prideliť bod za odpoveď v podobnom zmysle)

4b. Na obrázku máte znázornený regulačnú kaskádu, ktorá spôsobí, že kortizol je veľmi rýchlo vylúčený do krvi. Napíšte správne názvy orgánov (A, C – napíšte aj konkrétnu časť orgánu, E), ako aj hormónov, ktoré vylučujú (B, D). Hormóny vyberte z nasledujúcich možností (testosterón, melatonín, kortikotropín (ACTH), adrenalín, noradrenalín, kortikotropín spúšťajúci hormón (CRH), antidiuretický hormón (ADH), oxytocín, aldosterón).

(Obrázok prevzatý z: <http://synergyhw.blogspot.sk/2014/10/candida-albicans-and-its-effect-on.html>)

A hypotalamus

B kortikotropín uvoľňujúci hormón (CRH)

C predný lalok hypofýzy (adenohypofýza)

D adrenokortikotropný hormón (ACTH)

E kôra nadobličiek (5b)

(ak nie je pri C a E napísaná časť orgánu, príp. je napísaná nesprávna časť, udeľte za odpoveď 0,5 bodu namiesto 1 bodu)

4c. O aký typ spätnej väzby ide v prípade F a G?

d Negatívnu, keď kortizol spätne utlmuje svoju vlastnú tvorbu. (1b)

4d. Označte jednotlivé krivky znázorňujúce cirkadiálny profil hladín kortizolu, melatonínu a teploty tela. (obrázok prevzatý z: https://www.researchgate.net/figure/236073666_fig1_Figure-3-The-normal-synchronous-relationships-between-sleep-and-daytime-activity-and)

Krivka A teplota tela

Krivka B kortizol

Krivka C melatonín (3b)

CELKOM ZA ÚLOHU 40 BODOV

Praktická úloha č. 2

Téma: Anatómia a fyziológia rastlín – plastidy

Pozorovanie chromoplastov v mezokarpe ľuľka rajčiakového (*Solanum lycopersicum*)

Na úlohu je potrebné pripraviť:

plody rajčiaka – najlepšie je vybrať zrelé plody a tie pozdĺžne prekrojiť na osminy. Potrebný počet plodov bude závisieť od počtu študentov. Pre každého študenta však stačí počítať s osminou plodu

mikroskop – schopný dosiahnuť zväčšenie minimálne 10x10 resp. 10x20 (aspoň po dvojiciach, ideálne pre jednotlivca)

podložné sklíčka - pre jedného študenta minimálne dve, krycie sklíčka nie sú potrebné

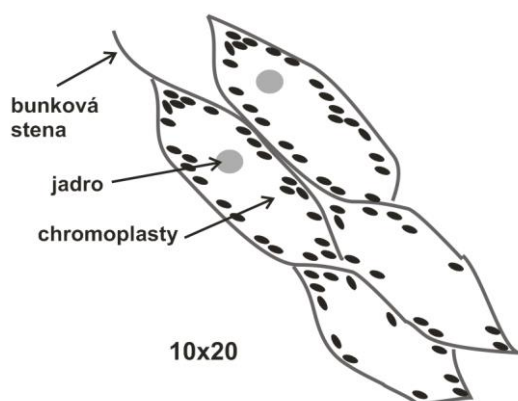
žiletky – jedna pre každého študenta

voda a kvapkadlo – do dvojice, alebo malej skupiny

papierové utierky – do dvojice, alebo malej skupiny, na odsatie prebytočnej vody z preparátu **pinzeta**, **preparačná ihla** – aspoň po jednom do dvojice

Úlohy:

1.



V závislosti na spôsobe rezu sa môžu bunky javiť menej pretiahnuté, ako na tomto obrázku. Chromoplasty budú podľa konkrétnej vrstvy tkaniva vyzeráť buď ako oválne alebo vretenovité útvary, a môžu vytvárať zhluky. Takéto nákresy treba uznať. Jadro je málokedy pozorovateľné, teda ak nebude zakreslené v nákrese, nie je to dôvod pre odčítanie bodov.

Spolu za nákres10 bodov

Ak nákres nezodpovedá realite (napr. ak nakreslia guľaté bunky), žiadne body neudelit'. Ak je zlý popis niektorej štruktúry, odpočítať 1 b. Ak nie sú chromoplasty výrazne menšie ako bunky, odpočítať 2 b, ak nie sú vo väčšine buniek zakreslené pri okraji, odpočítať 1b. Ak sú zakreslené ďalšie štruktúry, ktoré nie je možné pozorovať, napr. Golgiho aparát, odpočítať 2 b za každú. Obrázok musí byť dostatočne veľký, nakreslený ceruzkou s uvedeným zväčšením (okulár x objektív) a popisom pozorovaných štruktúr. Ak nákres nespĺňa niektorú z predchádzajúcich podmienok, odpočítať 2 b za každú. Minimálne 0 bodov za úlohu.

2. Chromoplasty dodávajú plodom sfarebenie, ktorého účelom je prilákať byľinožravce, ktoré rozširujú semená rastliny svojim trusom.....2 body

3. Napíšte aspoň jednu ďalšiu vlastnosť týchto plodov, ktorá má rovnaký účel.

Napríklad príjemná chuť alebo obsah výživných látok.....1 bod

4.

Pri diferenciácii chloroplastov na chromoplasty dochádza, na rozdiel od diferenciácie na gerontoplasty, k zvýšeniu množstva karotenoidov v plastide.	+
Vznikajúce gerontoplasty strácajú chlorofyl rýchlejšie ako vznikajúce chromoplasty.	-
Bunka zrelého plodu obsahuje viac chromoplastov, ako bunka odumierajúceho listu gerontoplastov.	-
Vznikajúce chromoplasty si zachovávajú viac plastidovej DNA ako gerontoplasty.	+
Diferenciácia chloroplastov na chromoplasty je riadená chloroplastovým genómom, kým diferenciácia na gerontoplasty je riadená jadrovým genómom.	-
Gerontoplasty sú medzistupňom v diferenciácii chloroplastu na chromoplast.	-

Každá správna odpoveď = 1 bod.....spolu 6 bodov

5.

I. proplastid → chloroplast

A. listy kľúčickej prvosienky

II. proplastid → amyloplast

C. diferenciácia buniek koreňovej čiapočky

III. proplastid → chromoplast

B. ukladanie karotenoidov v zásobnom koreni mrkvy

IV. chloroplast → chromoplast

E. vyfarbovanie okvetných lístkov Ľaliovky

V. amyloplast → chloroplast

D. zazelenanie hl'uzu zemiaka po osvetlení

Každá správna odpoveď = 1 bod.....spolu 5 bodov

6.

Chloroplasty vznikli v evolúcii archeplastíd iba raz.	+
Predok APA1 bol heterotrofny.	+
Ku vzniku chloroplastov došlo pravdepodobnejšie na súši ako vo vode.	-
Chromoplasty sa prvý raz objavili až u semenných rastlín (<i>Spermatopsida</i>).	+
Chromoplasty sa vyvinuli z chloroplastov.	+
Červené riasy (<i>Rhodophyta</i>) a zelené riasy (<i>Chlorophyceae</i>) majú chloroplasty, ktoré vznikli endosymbiózou s iným eukaryotickým organizmom.	-
Predok LAPA mohol byť jednobunkový.	+
Chromoplasty vznikli u rastlín spolu s prechodom na súš.	-
Chloroplasty euglén pochádzajú z eukaryotických endosymbiontov.	+
Chloroplasty spájaviek (<i>Zygnematales</i>) pochádzajú z prokaryotického endosymbionta.	+

Každá správna odpoveď = 1 bod.....spolu 10 bodov

7.

Výpočet:

Na vznik 1 molu glukózy je vo fotosyntéze potrebných 6 molov CO₂, teda rýchlosť produkcie glukózy v koži tohto človeka je $72/6 = 12 \text{ mmol/m}^2\cdot\text{h}^{-1}$

Celková produkcia glukózy v moloch za deň:

= rýchlosť produkcie x celkový povrch tela x celkový čas pre fotosyntézu

= $12 \text{ [mmol/m}^2\cdot\text{h}^{-1}] \times 1,5 \text{ [m}^2] \times 12 \text{ [h]} = 216 \text{ mmol glukózy}$

Čo zodpovedá $0,216 \text{ [mol]} \times 180,16 \text{ [g/mol]} = 38,91 \text{ g glukózy}$

Z tohto množstva glukózy je možné získať $38,91 \text{ [g]} \times 3,75 \text{ [kcal/g]} = 145,91 \text{ kcal energie}$

Ak je požadovaný denný príjem 2000 kcal, rýchlosť fotosyntézy by bolo potrebné zvýšiť $2000/145,91 = 13,71 \approx \underline{14\text{-krát}}$

Akýkoľvek logický postup výpočtu aj v prípade numerických chýb = 4 body, numericky správny výsledok = 2 body.....spolu 6 bodov

CELKOM ZA ÚLOHU 40 BODOV

Použitá literatura:

- Campbell, N. A., Reece, J. B. (2006). *Biologie*. 1. vyd. Brno. Computer press
- Sadava, D., Hillis, D., Heller, C., Berenbaum, M. (2011). *Life – The Science of Biology*. 9. vyd. Sunderland. Sinauer Associates
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2006). *Plant physiology* 3. vyd. Sunderland. Sinauer Associates
- de Vries, J., Stanton, A., Archibald, J. M., & Gould, S. B. (2016). Streptophyte terrestrialization in light of plastid evolution. *Trends in plant science*, 21(6), 467-476.
- Egea, I., Barsan, C., Bian, W., Purgatto, E., Latché, A., Chervin, C., ... & Pech, J. C. (2010). Chromoplast differentiation: current status and perspectives. *Plant and Cell Physiology*, 51(10), 1601-1611.

Odpověďová tabuľka

Číslo otázky	A	B	C	D	E	Body
1.		x				2
2.	S	S	S	S		2
3.			x			2
4.	x			x		2
5.	x					2
6.	metafáza	profáza	telofáza	anafáza		2
7.				x		2
8.	x				x	2
9.				x		2
10.				x		2
11.				x		2
12.	F	X	X	F		2
13.		x	x			2
14.			x			1
15.					x	2
16.			x	x		2
17.				x		1,4
18.	x					2
19.	A-12, B-5, C-1, D-6, E-2, F-8, G-7, H-3, I-10, J-4, K-11, L-9					3,6
20.			x			2
21.					x	2
22.			x			2
23.				x		2
24.				x		2
25.	x	x	x	x		2
26.	1.	4.	3.	2.		2
27.		x			x	2
28.				x		2
29.	I.	IV.	II.	III.		2
30.		x		x		2
31.	I.D		II.C			2
32.	x			x		2
33.	4.	2.	1.	3.		2
34.	4.	1.	2.	5.	3.	2,5
35.	1.	3.	4.	2.		2
36.			x		x	2
37.				x		2
38.	x					2
39.	x	x		x		1,5
40.			x			2
Spolu						80

Praktická úloha 1.

Autor: Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD

Recenzia: Mgr. Jaroslav Ferenc

Praktická úloha 2.

Autor: Mgr. Jaroslav Ferenc

Recenzia: Mgr. Katarína Juríková

Test

Autori: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD., Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., Mgr. Tomáš Augustín, Mgr. Katarína Juríková, Mgr. Jaroslav Ferenc, Lukáš Janošík, Mgr. Filip Červenák, Mgr. Lucia Zeiselová, Bc. Nikola Čanigová

Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., prof. RNDr. Peter Fedor, PhD. Mgr. Martin Kéry

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

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

Slovenská komisia Biologickej olympiády

Vydal: IUVENTA Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2017