

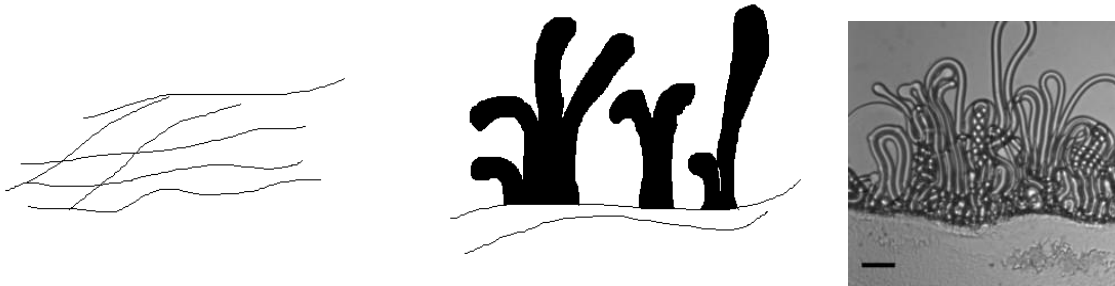
### Autorské riešenia

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. V prípade rovnosti bodov rozhoduje počet bodov za test.

#### Praktická úloha č. 1

Téma: Lipidy a ich úloha v organizme – tvorba myelínových figúr.

Praktická úloha - Výsledok:



(Obrázok vľavo ukazuje ako asi vyzerá zmes pred pridaním vody, obrázok úplne vpravo ukazuje ako asi figúry vyzerajú v mikroskope, obrázok v strede je tmavý, lebo tak sa môžu javiť figúry pri inom zväčšení, ale figúry sú reálne duté.)

Bodovanie úlohy: **max 10 bodov (obrázok musí byť nakreslený ceruzkou 2 b, napísané zväčšenie 2 b, celková šikvosť, ukázanie obrázku v mikroskope učiteľovi na 1. krát bez toho, aby učiteľ musel usmerniť žiaka 6 b, keď učiteľ musí usmerniť žiaka 1 b)**

Doplňujúce otázky:

1 A. žlč resp. žlčové kyseliny (1 b – za ktorýkoľvek z týchto pojmov)

1 B. Prečo je pre organizmus výhodné/potrebné emulgovať tuky?

Pretože tráviace enzýmy môžu tuky rozkladať rýchlejšie (efektívnejšie), keďže sa emulgáciou zväčšuje ich povrch. (2 b, za každú podčiarknutú časť 1 b)

2.

A. a,b (2 b)

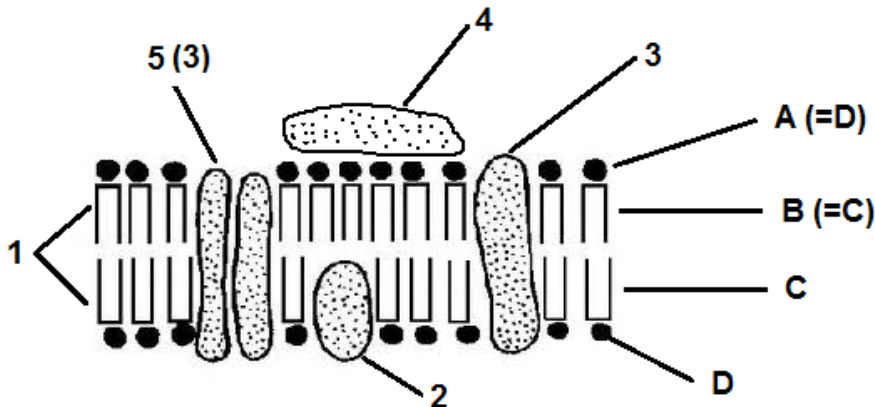
B. b (1 b)

C. Napíšte 3 skupiny látok, ktorých základom pre syntézu je cholesterol.

**steroidné hormóny** - glukokortikoidy, mineralokortikoidy, pohlavné hormóny, **žlčové kyseliny** - kys. cholová, chenodeoxycholová, **vitamín D**. (3 body, za každú skupinu udeliť 1 bod, je jedno koľko látok zo skupiny tam vymenujú.)

3. Nakreslite jednoduchý model bunkovej membrány a popíšte ho nasledovnými číslicami a písmenami tak, aby v ňom boli zahrnuté nasledovné výrazy: (1) lipidová dvojvrstva, (2) čiastočne vnorený integrálny proteín, (3) integrálny transmembránový proteín, (4) periférny proteín, (5) kanál. Na lipidovej dvojvrstve označte (A) polárnu časť, (B) nepolárnu časť, (C) hydrofóbnu časť, (D) hydrofilnú časť.

Odpoveď:



**10 b – 1 b za celkový dojem a 1 b za každý správne nakreslený a označený komponent, obrázok môže byť nakreslený aj farebne.**

4. **Nenasýtené MK** musí človek prijímať v potrave, pretože si ich nevie sám syntetizovať, sú tzv. esenciálne. Tieto MK sa nachádzajú predovšetkým v tukoch **rastlinného** pôvodu. (1 b)

5.

A. Uvedte o ktoré vitamíny mohlo ísť. **A, D, E, K** (1 b – udeliť len za kompletnú odpoveď, čiastkovú odpoveď neuznáť)

B. **Pretože tieto vitamíny sú rozpustné v tukoch a pri ich prijímaní s tukmi sa môžu lepšie vstrebať** (2 b - za každú podčiarknutú časť 1 b)

6. Prečo je výhodnejšie zásobnú energiu skladovať vo forme tuku než vo forme sacharidov?

A. Pretože tuk na tú istú hmotnosť obsahuje viac energie. Keby živočíchy skladovali energiu vo forme cukrov boli by menej pohyblivé. (1 b)

B. **glykogén** (2 b)

7. Poznáme 2 typy tukového tkaniva.

A. **hnedé** (2 b)

B. **c, d** (2 b)

**SPOLU ZA ÚLOHU MAXIMÁLNE 40 BODOV**

### Poznámky pre realizáciu.

Pokus je relatívne jednoduchý a MUSÍ vyjsť každému žiakovi. Na pokus stačia najmenšie vajička – je zbytočné kupovať veľké. Čo sa týka etanolu na zohriatie, možno by stačilo aj menšie množstvo, keď si to učitelia najprv vyskúšajú, môžu ušetriť.

Čo sa týka topného telesa, najlepšie je nad lampu umiestniť azbestovú podložku a tam zohrievať alkohol – netreba ho zohriať do varu, stačí aby bol horúci. Podľa počtu študentov v skupine stačia 2-3 topné telesá, prestriedajú sa pri nich. Po vliatí žltka ho treba zamiešať sklenenou tyčinkou.

Zohrievanie alkoholu a následná manipulácia s horúcou kadičkou je kritický krok, preto nech je tam vždy prítomný učiteľ. Pri manipulácii s kadičkou sú potrebné buď kliešte alebo rukavica, ale v tej je ruka menej citlivá. Ďalšia manipulácia s kadičkou závisí od konkrétnych podmienok. Študenti si kadičku s alkoholom môžu z topného telesa dať dole pomocou klieští alebo rukavíc, napr. na podnos, odniesť si kadičku k pracovnému stolu s podnosom a tam nechať alkohol trochu vychladnúť. Alebo si kadičku po zobrať z topného telesa môžu nechať vychladnúť priamo na pracovnom stole pri topnom telese a vychladnutú si zobrať k sebe na pracovný stôl (to sa mi javí ako najlepšie riešenie).

Pri tvorbe figúr treba mať trpezlivosť, chvíľku trvá kým napučia.

**Ad filtrácia:** Študentom dajte filtračný papier a nie predpripravený lieviek z papiera, aby boli nútení si lieviek urobiť sami (preto potrebujú aj nožnice: nemusí ich mať každý, stačia 3-4 ks na skupinu).

Stranu s nakresleným hnedým tukom prosím tlačiť farebne, pri ČB tlači môže byť problém s rozoznaním zakresleného tuku.

### Poznámky k hodnoteniu.

V rámci hodnotenia si treba všímať aj šikovnosť študentov.

Myelínové figúry nech každému skontroluje učiteľ v mikroskope, až potom nech ich študent zakreslí. Ak sa stane, že na prvý krát úloha študentovi nevyjde, môže pokus zopakovať (od odparenia po koniec).

Obrázok myelínových figúr musí byť nakreslený ceruzkou s napísaným zväčšením. Pri náčrte bunkovej membrány môžu byť použité aj pastelky na farebné odlíšenie jednotlivých komponentov BM.

## **Praktická úloha č. 2**

**Téma: Botanika**

**Na úlohu je potrebné pripraviť:**

**Rastlinný materiál** – Ideálne pre každého študenta jeden list. Je možné použiť jeden zo štyroch nasledujúcich druhov: brečtan popínavý (*Hedera helix*), *Ficus benjamina* (bežná izbová rastlina), cezmína ostrolistá (*Ilex aquifolium*), púpava (*Taraxacum sp.* – vďaka miernej zime by malo byť možné nájsť použiteľné listy aj v dobe konania krajského kola). Všetci študenti by mali mať k dispozícii listy rovnakého druhu.

**Priesvitný lak na nechty, nožnice, priesvitná lepiaca páska** – do dvojice alebo malej skupiny

**Podložné sklíčko** – jedno pre každého študenta

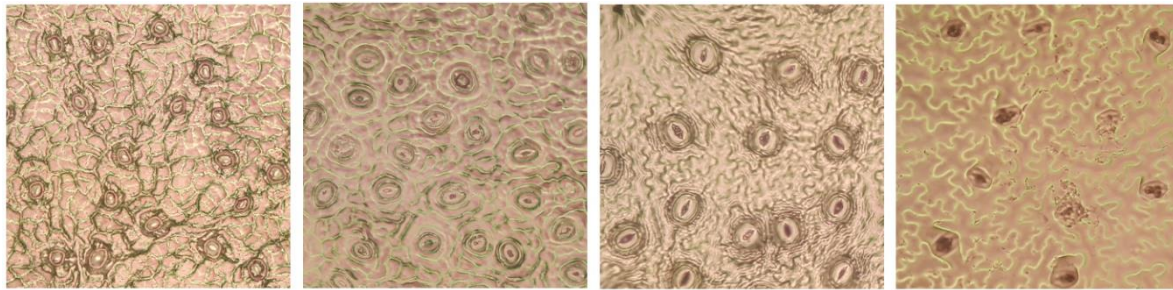
**Mikroskop** – schopný dosiahnuť zväčšenie aspoň 10x10, lepšie 10x20, ideálne pre každého študenta

**Úloha 1: Nákres ..... 10 bodov**

Tabuľka nižšie sumarizuje kritériá pre hodnotenie nákresov spolu s bodovou penalizáciou, ktorú treba pre každé z nich odčítať. Minimálny počet bodov za úlohu je 0.

Kritérium	Penalizácia
Nákres nie je dostatočne veľký (aspoň ~ 4x4 cm)	- 1 bod
Obrázok nie je nakreslený ceruzkou	- 1 bod
Nákres obsahuje menej ako 4 prieduchy	- 1 bod
Nákres neobsahuje zväčšenie (okulár x objektív, môže byť uvedená aj vynásobená hotnota)	- 1 bod
Nákres neobsahuje popisy bunkových typov (prieduchy, pokožkové bunky)	- 2 body
Bunkové typy sú popísané nesprávne	- 1 bod/každé
Nákres obsahuje štruktúry, ktoré nie je možné pozorovať (napr. chloroplasty, mitochondrie atď. )	- 1 bod/každé
Nákres nezachytáva dve charakteristické znaky pokožkových buniek:  <b><i>Ficus benjamina</i></b> (1) Pokožkové bunky podobnej veľkosti ako prieduchy alebo o niečo menšie (2) hranaté v tvare nepravidelných mnohostenov  <b><i>Ilex aquifolium</i></b> (1) Pokožkové bunky menšie alebo podobnej veľkosti ako prieduchy. (2) Populácia pokožkových buniek je zložená z podlhovastých a menších približne okrúhlych buniek  <b><i>Hedera helix</i></b> (1) Pokožkové bunky sú podobnej veľkosti ako prieduchy, alebo o niečo väčšie, (2) laločnaté podobné kúskom puzzle  <b><i>Taraxacum sp.</i></b> (1) Pokožkové bunky sú výrazne laločnaté, (2) o niečo väčšie ako prieduchy	- 2 body/každé
Nákres nezodpovedá realite (napr. obrázok priečného rezu listom namiesto pokožky)	- 10 bodov

Nasledujúce mikrofotografie ukazujú vzhľad preparátov v mikroskope a vzor nákresu.

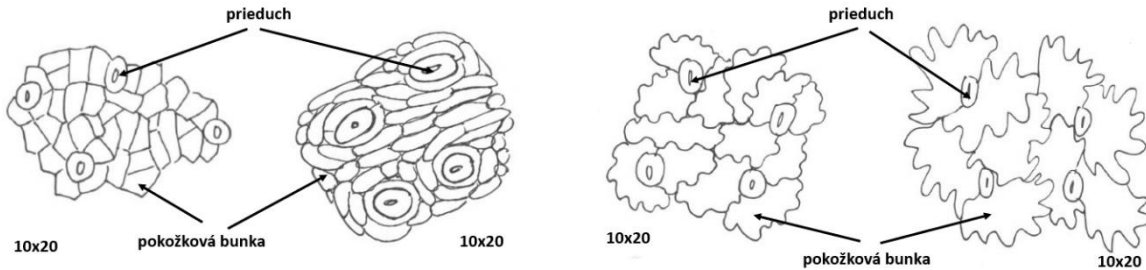


*Ficus benjamina*

*Ilex aquifolium*

*Hedera helix*

*Taraxacum sp.*



**Úloha 2:** Pre každú z nasledujúcich možností označte, či sa jedná o adaptáciu na život v suchom prostredí (+) alebo nie (-)

Prevzdušňovacie pletivo v stonke a koreni	-
Prieduchy vnorené v dutinkách pod povrchom listu	+
Plstnaté listy husto pokryté trichómami	+
Tenké listy s veľkým povrchom	-
Hrubá listová kutikula	+
Dužinaté stonky a listy zadržiavajúce vodu	+
Vzdušné korene	-
Prieduchy neschopné zatvárať sa	-

**Každá správna odpoveď 1 bod ..... spolu 8 bodov**

**Úloha 3:** Ktorý z nasledujúcich grafov podľa vás najlepšie zobrazuje závislosť medzi rýchlosťou transpirácie a vlhkosťou vzduchu? **Odpoveď: A ..... 2 body**

**Úloha 4:** Pre každé z uvedených tvrdení označte, či ho možno vysloviť na základe dát v grafe (+) alebo nie (-).

Vo veterných podmienkach je pri rovnakej otvorenosti prieduchov rýchlosť transpirácie vyššia ako pri bezvetří.	+
Vo veterných podmienkach dokáže rastlina efektívnejšie regulovať rýchlosť transpirácie otváraním a zatváraním prieduchov ako pri bezvetří.	+
Ak sa priemerná otvorenosť prieduchov počas bezvetria zvýši z 10 na 20 $\mu\text{m}$ , rýchlosť transpirácie sa zvýši približne 2x.	-
Rýchlosť vetra je priamo úmerná rýchlosti transpirácie.	-

**Každá správna odpoveď 2 body ..... spolu 8 bodov**

**Úloha 5:** Na základe popísaného mechanizmu, uveďte pre každú z nasledujúcich možností, či by ste očakávali, že otvorenosť prieduchov sa zvýši (+), zníži (-), alebo zostane nezmenená (0).

Ponorenie pokožky, izolovanej z rastliny, do destilovanej vody.	+
Export iónov draslíka zo zatváracích buniek vplyvom stresových signálov po napadnutí rastliny parazitickou hubou	-
Vysychanie rastliny pri nedostatku vody	-
Prítomnosť neškodného hmyzu v okolí rastliny	0

**Každá správna odpoveď 2 body ..... spolu 8 bodov**

**Úloha 6:**

- A) Aká je rýchlosť transpirácie v  $\mu\text{mol}$  vody na  $\text{m}^2$  povrchu rastliny za sekundu? Počítajte, že molová hmotnosť vody je  $18,02 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Výsledok uveďte zaokrúhlený na 2 desatinné miesta.

Výpočet:

$$5,406 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} / 18,02 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,3 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$0,3 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \times 1000 = 300 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$$

**Rýchlosť transpirácie je  $300 \mu\text{mol}$  vody  $\cdot \text{m}^2$  povrchu rastliny  $\cdot \text{s}^{-1}$  ..... 2 body**

**(1 bod za vypočítanie správnej hodnoty a 1 bod za správne premenenie jednotiek)**

- B) Aká je na základe uvedených údajov efektívnosť využívania vody u *Nopalea cochenillifera*? Výsledok uveďte zaokrúhlený na 2 desatinné miesta

Výpočet:

$$\text{Spotreba CO}_2 / \text{transpirácia vody} = 12 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} / 300 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} = 0,04$$

**Efektivita využívania vody je 0,04 ..... 1 bod**

**Ak študent vypočítal nesprávnu hodnotu v časti A, ale následne ju správne použil v tomto výpočte, riešenie treba uznať.**

- C) Koľkokrát efektívnejšie využíva vodu *Nopalea* v porovnaní s priemernou rastlinou mierneho pásma? Výsledok uveďte ako celé číslo.

Výpočet:

$$\text{Nopalea} / \text{rastlina mierneho pásma} = 0,04 / 0,002 = 20$$

**Nopalea využíva vodu 20 x efektívnejšie ..... 1 bod**

**Rovnako ako v časti B, treba uznať správny výpočet s použitím predchádzajúcich chybných hodnôt. Ak však študentovi s použitím týchto hodnôt vyjde, že *Nopalea* využíva vodu rovnako, alebo menej efektívne ako rastlina mierneho pásma, body nebudú udelené. Keďže zadanie explicitne udáva, že výsledná hodnota je vyššia, študent by mal v takomto prípade hľadať chybu vo svojom výpočte.**

**Spolu za Úlohu 6 ..... 4 body**

**SPOLU ZA ÚLOHU MAXIMÁLNE 40 BODOV**

Číslo otázky	A	B	C	D	E	Body
1.			x			1
2.	x			x		2
3.		x	x	x		1,5
4.		x	x		x	1,5
5.	x		x	x	x	2
6.	x			x	x	1,5
7.		x				1
8.			x			1
9.	4	3	1	2		2
10.		x				2
11.		x	x			2
12.	x			x		2
13.				x		2
14.	x	x				2
15.		x				2
16.	x	x				2
17.				x		1
18.		x				1
19.			x	x		2
20.	krvná plazma	leukocyty	erytrocyty			1,5
21.		x		x		2
22.	A. mastné kyseliny, B. kyselina mliečna, C. glukóza, D. glykolýza, E. kreatín, F. kreatínfosfát					6
23.				x		2
24.		x				2
25.			x		x	2
26.	1. A, B ; 2. 1/8 alebo 0.125 alebo 12.5%; 3. 1/9 alebo 0.111 alebo 11.1%					3
27.	x		x			2
28.	x	x	x	x	x	2,5
29.				x		2
30.	x	x				2
31.			x			2
32.		x	x			2
33.		x				2
34.	1	3	2			1,5
35.	x					2
36.		x	x	x		3
37.	2	4	1	3	5	2,5
38.	3	4	1	2	2	2,5
39.	3	3	2	1		2
40.				x		2
						80



Praktická úloha 1.

Autor: Mgr. Zuzana Dzirbiková, PhD.

Recenzia: Mgr. Katarína Juríková, PhD.

Praktická úloha 2.

Autor: Mgr. Jaroslav Ferenc, Phd.

Recenzia: Mgr. Oliver Pitoňak

Test

Autori: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD., Mgr. Zuzana Dzirbiková, PhD., Mgr. Tomáš Augustín, PhD., Mgr. Katarína Juríková, PhD., Mgr. Jaroslav Ferenc, PhD., Mgr. Lukáš Janošík, Ján Hunák, Dominik Kopčak, Bc. Veronika Kučminová, Tomáš Kompiš, Matúš Grieš

Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbiková, PhD.

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

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

Slovenská komisia Biologickej olympiády

Vydal: NIVAM Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2023