

Kolo: Celoštátne

Kategória: A

Teoreticko-praktická časť

**Autorské riešenie**

**Obidve praktické úlohy sú pripravené na 90 minút, na test odporúčame 90 minút .  
Max. počet bodov za test je 90 a za každú praktickú úlohu je max. počet 45 bodov.  
Úspešný riešiteľ musí mať nad 50 % bodov.**

**Praktická úloha č. 1.**

Autor: Mgr. Filip Červenák

Recenzia: Bc. Nikola Čanigová

**Téma : Mikrobiológia**

Ktorá vlastnosť buniek rozhoduje o tom, či bunky ostanú zafarbené gramovým farbivom (grampozitívne mikroorganizmy) alebo sa odfarbia (gramnegatívne mikroorganizmy)?

c - Hrubá bunková stena grampozitívnych mikroorganizmov obsahuje množstvo peptidoglykánov (látok zložených z proteínov a sacharidov), ktoré zadržiavajú farbivo na povrchu bunky.

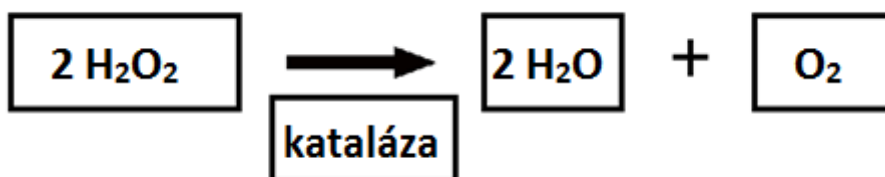
**Správna odpoveď: 3 body**

1. Vo vašej prvej úlohe ste pripravovali fixovaný preparát, ale za určitých okolností je možné pozorovať mikroskopom aj živé bunky (tzv. natívny preparát). Ktoré z nasledujúcich tvrdení popisujúcich výhody a nevýhody oboch typov preparátov je pravdivé?

a - Nevýhodou fixovaného preparátu je, že v dôsledku procesu fixácie môže v bunkách dôjsť k zmenám, ktoré je možné pozorovať v mikroskope.

**Správna odpoveď: 3 body**

2. Kataláza zabezpečuje rozklad peroxidu vodíka. Aké molekuly vznikajú pri rozklade peroxidu vodíka? Zapíšte rovnicu chemickej reakcie, v ktorej vyznačíte reaktanty, produkty a katalyzátor.

**Správna odpoveď: 3 body, za každú chybu -1 bod**

3. Kataláza patrí medzi enzýmy brániace bunku pred poškodením reaktívnymi formami kyslíka (jednou takouto formou je aj peroxid vodíka). Tieto reaktívne formy kyslíka produkujú vo veľkej miere samotné bunky ako vedľajšie produkty metabolizmu. Ktoré z nasledujúcich tvrdení, popisujúcich vznik reaktívnych foriem kyslíka, je pravdivé?

**d - Reaktívne formy kyslíka produkujú v eukaryotických bunkách najmä mitochondrie, keďže v nich prebieha bunkové dýchanie.** **Správna odpoveď: 3 body**

4. Jednou z úloh  $\beta$ -galaktozidázy v bunkovom metabolizme je štiepenie špecifického disacharidu na jednoduché cukry - glukózu a galaktózu, ktoré bunky dokážu bez problémov metabolizovať. Enzým s podobnou funkciou sa nachádza aj v ľudských bunkách a jeho disfunkcia vedie k jednej z často sa vyskytujúcich porúch metabolizmu. Ako sa nazýva táto porucha? Aké sú jej prejavy?

**Názov poruchy:** Laktózová intolerancia

**Prejav:** neschopnosť organizmu tráviť mlieko a mliečne výrobky, bolesti brucha, ťažkosti s trávením, atď. **Správna odpoveď: 4 body**

5. Pre úspech  $\beta$ -galaktozidázového testu je kľúčová prítomnosť chemikálie nazývanej SDS v roztoku X-gal. Táto látka pôsobí ako detergent, čo znamená, že je schopná rozrušovať lipidové membrány buniek. Prečo bez tejto látky nie je možné uskutočniť  $\beta$ -galaktozidázový test?

**Odpoveď:** keďže  $\beta$ -galaktozidáza sa nachádza vo vnútri buniek, zatiaľ čo X-gal mimo nich, je potrebné rozrušiť bunkové membrány aby sa enzým a jeho substrát dostali do kontaktu. **Správna odpoveď: 4 body**

6. Výsledok experimentu

Správne vyplnená tabuľka:

Vzorka	Tvar buniek	Katalázový test	$\beta$ -galaktozidázový test	Predpokladaný druh
X	Podlhovastý, tvorí retiazky, resp. zhľuky (5 bodov)	-	-	Bacillus subtilis (2 body)
Y	-	✓ (2 body)	-	Micrococcus luteus (2 body)
Z	-	-	✓ (2 body)	Kluyveromyces lactis (2 body)
<b>Pozorovanie</b>	(tu môže byť iba upresnenie pozorovania) (0b)	Unikajú bublinky kyslíka (5 bodov)	Vzniká modré/zelené, resp. modro-zelené zafarbenie (5 bodov)	-

**Spolu maximálne 45 bodov**

## Praktická úloha č.2.

Autor: Mgr. Jaroslav Ferenc

Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD.

### Téma: Fyziológia živočíchov – osmoregulácia

1. Bude uznaný akýkoľvek logicky správny postup výpočtu. Príklad možného riešenia:

#### 2 mol/l

5 mol/l : 2 mol/l = 2,5x zriediť zásobný roztok.

Tj. napr. na prípravu 10ml treba  $10 : 2,5 = 4$  ml zásobného roztoku + 6 ml vody **1 bod**

#### 1 mol/l

5 mol/l : 1 mol/l = 5x zriediť zásobný roztok.

Tj. napr. na prípravu 10ml treba  $10 : 5 = 2$  ml zásobného roztoku + 8 ml vody **1 bod**

#### 0,5 mol/l

5 mol/l : 0,5 mol/l = 10x zriediť zásobný roztok.

Tj. napr. na prípravu 10ml treba  $10 : 10 = 1$  ml zásobného roztoku + 9 ml vody **1 bod**

#### 0,05 mol/l

0,5 mol/l : 0,05 mol/l = 10x zriediť roztok 0,05 mol/l

Tj. napr. na prípravu 10ml treba  $10 : 10 = 1$  ml roztoku 0,05 mol/l + 9 ml vody **2 body**

V prípade, že študent uvedie, že roztok s koncentráciou 0,05 mol/l pripraví 100-násobným zriedením zásobného (5 mol/l) roztoku, bude odčítaný 1 bod, keďže s odmerným sklom, ktoré bude k dispozícii nie je možné urobiť takéto riedenie dostatočne presne.

**Spolu za výpočty..... 5 bodov**

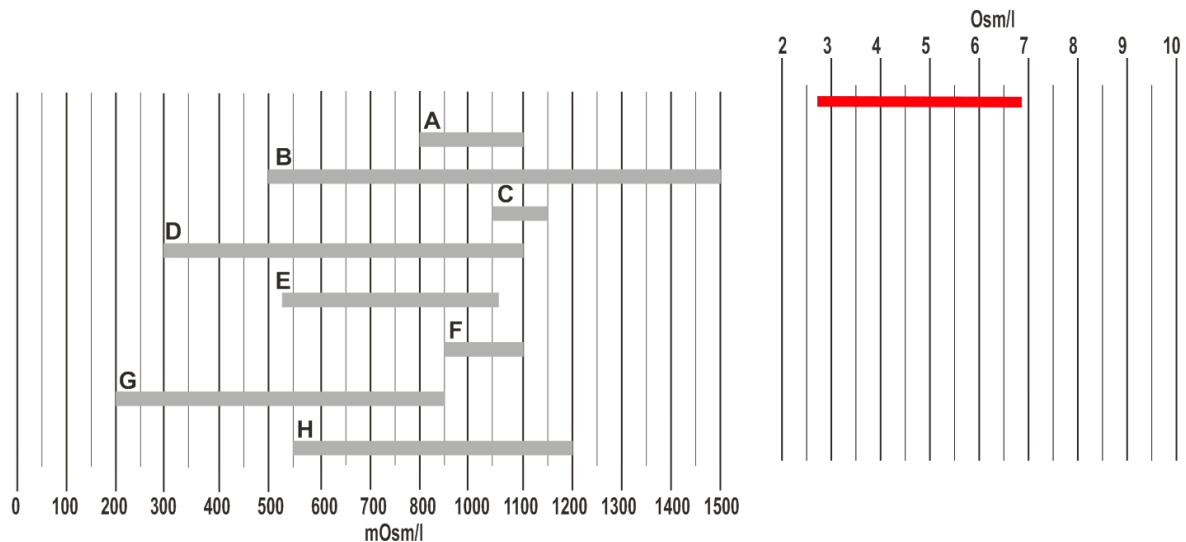
**2. Za každú správne určenú hodnotu % prežívania 0,5 bodu..... spolu 10 bodov**

**3. Správne určená osmolarita a zakreslené rozmedzie v grafe..... 2 body**

Zvyčajne je prežívanie žiabronôžok > 50 % vo všetkých testovaných koncentráciách, študenti použijú hodnoty, ktoré zistili v experimente. Osmolarita je 2x koncentrácia NaCl, keďže táto soľ ionizuje na dva ióny.

4. Hodnoty v rozmedzí 2,73 Osm/l-6,84 Osm/l.

Uznané bude aj zaokrúhlenie na interval 3 Osm/l – 7 Osm/l ..... **2 body**

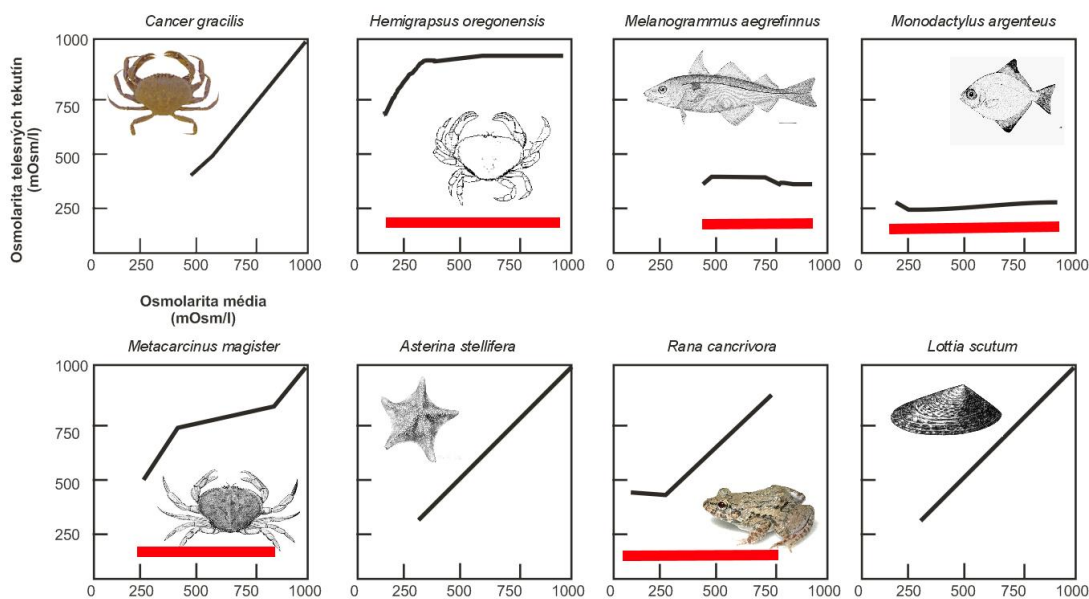


5.

	konformér	hyper	hypo	hyper/hypo
<i>Cancer gracilis</i>	x			
<i>Hemigrapsus oregonensis</i>		x		
<i>Melanogrammus aeglefinnus</i>			x	
<i>Monodactylus argenteus</i>			x	
<i>Metacarcinus magister</i>		x		
<i>Asterina stellifera</i>	x			
<i>Rana cancrivora</i>	x	x		
<i>Lottia scutum</i>	x			

**Za každú správnu odpoveď 1 bod ..... spolu 8 bodov**

V prípade druhu *Rana cancrivora* bude uznané aj označenie za osmokonforméra – tento druh žaby je síce hyperosmoregulátorom, ale veľmi neefektívnym.



6.

Za každú správnu odpoveď 1 bod ..... spolu 5 bodov

7. *Rana cancrivora* ..... 1 bod

V prípade, že je tento druh je uvedený ako konformér, bude za správnu odpoveď uznaný druh *Metacarcinus magister*.

8. Žiabronôžky sú pravdepodobnejšie **osmoregulátory** (1bod). Osmokonformita pri takom širokom rozmedzí salinity by vyžadovala aby boli **všetky fyziologické procesy prispôbosené veľkému kolísaniu osmolarity, čo je nepravdepodobné**. Napr. proteíny fungujúce pri nízkej koncentrácii solí by sa pri vysokej salinite denaturovali a opačne (2body)..... **spolu 3 body**

9. Krab sa na rozdiel od ulitníka dokáže pomerne rýchlo pohybovať a tak môže svoju osmolaritu regulovať aj presunom do inej oblasti alebo hĺbky. Ulitníky sa pohybujú relatívne pomaly, takže musia byť schopné tolerovať výkyvy salinity (napr. uzavretím schránky a neprepustením vody) ..... **2 body** Uznané bude akákoľvek logická a biologicky možná hypotéza.

10.

	osmolarita
Podanie inhibítora Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> ATP-ázy	-
Podanie látky, ktorá uzatvára Na <sup>+</sup> kanály	-
Podanie analógu ATP, ktorý nie je možné hydrolyzovať	-
Podanie inhibítora karboanhydrázy	-
Podanie látky, ktorá uzatvára K <sup>+</sup> kanály	-
Zvýšenie aktivity Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> ATP-ázy	+
Zvýšenie množstva K <sup>+</sup> v prostredí	0

**Každá správná odpoveď 1 bod ..... spolu 7 bodov**

**CELKOM ZA ÚLOHU: 45 bodov**

Použitá literatúra:

- 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
- Silbernagl, S., & Despopoulos, A. (2009). *Color atlas of physiology*. Thieme.
- Freire, C. A., Onken, H., & McNamara, J. C. (2008). A structure–function analysis of ion transport in crustacean gills and excretory organs. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 151(3), 272-304.
- Castro-Mejía, J., Castro-Barrera, T., Hernández-Hernández, L. H., Arredondo-Figueroa, J. L., Castro-Mejía, G., & de Lara-Andrade, R. (2011). Effects of salinity on growth and survival in five *Artemia franciscana* (Anostraca: Artemiidae) populations from Mexico Pacific Coast. *Rev. Biol. Trop*, 59(1), 199-206.
- Dehnel, P. A. (1962). Aspects of osmoregulation in two species of intertidal crabs. *The Biological Bulletin*, 122(2), 208-227.

Test

	A	B	C	D	E	Body
1.		x				2
2.	x					2
3.				x		2
4.	x	x	x			3
5.	50 %	Y				2+1,5
6.	x		x			2
7.	x		x			2
8.	x		x			2
9.				x		2
10.	x					2
11.	1A, 2A					3
12.		x	x	x		3
13.	x	x				2
14.		x	x	x	x	2
15. 1.	vyklíči	nevyklíči	vyklíči	nevyklíči		2
2.	x					2
16.		x		x		2
17.	x					2
18.	x		x		x	3
19.	pasívny	proti smeru	nižšia	v púšti		2
20.	I.	II.	I.	I.	I.	2,5
21.	x					2
22.	P	N	N	P	P	2,5
23.	P	N	P	P	N	2,5
24.	x			x		2
25.				x		2
26.		x				2
27.		x	x			2
28.		x		x		2
29.	transdukcia	transdukcia a trnasformácia				1+2
30.	Autozomálne dominantný					2
31.		x	x			2
32.					x	2
33.	Nevieme, keďže Hardy-Weinbergov princíp sa dá aplikovať len na rovnovážne populácie s náhodným sexuálnym krížením a nie na populácie, kde dochádza k samooplodneniu jedincov					3
34.	x	x	x			1,5
35.	x	x		x		1,5
36.		x		x		2
37.				x		2
38.	x		x			2
39.	x			x		2
40.		x		x		2
Spolu						90

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.

Praktická úloha č. 1.

Autor: Mgr. Filip Červenák

Recenzia: Bc. Nikola Čanigová

Praktická úloha č.2.

Autor: Bc. Jaroslav Ferenc

Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD.

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

Slovenská komisia Biologickej olympiády

Vydal: IUVENTA Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2017