

Pokyny k organizácii a opravovaniu teoretického testu

Študenti majú na vypracovanie testu k dispozícii **90 minút** čistého času - ak je potrebné vydať nejaké organizačné pokyny, je tak nevyhnutné spraviť mimo tohto času, pred začatím písania testu. Celkový počet bodov v teste je 90.

Študenti musia mať k dispozícii kalkulačku, použitie kalkulačky na telefóne nie je možné.

Študenti vyznačujú správne odpovede do odpovedového hárku - pri opravovaní a sčítavaní bodov berie komisia do úvahy **iba odpovedový hárok**. Odpovede alebo poznámky zapísané priamo do testu sa v žiadnom prípade nezohľadňujú.

Pri vyhodnocovaní otázok s voľnou odpoveďou (napr. výpočty) sa body udeľujú iba za odpoveď identickú s autorským riešením, pretože jednotky a zaokrúhlenie je uvedené v zadaní. Za nesprávne zaokrúhlené výsledky alebo výsledky v nesprávne zvolených jednotkách sa udelí 0 bodov - ak nie je v autorskom riešení v bodovej tabuľke uvedené ináč. Výnimkou je situácia, keď študent uvedie numericky správnu odpoveď v inom tvare (napr. exponenciálnom) - v tom prípade dostáva plný počet bodov.

Pri vyhodnocovaní otázok s vyznačovaním správnej odpovede ("X") alebo otázok, pri ktorých sa ku každej možnosti priraduje jedna odpoveď sa postupuje nasledovne:

Pre každú otázku samostatne:

1. Celkový počet bodov za otázku sa vydolí počtom správnych odpovedí v otázke, a tak sa získa hodnota **B**: bodové ohodnotenie za jednu správnu odpoveď.
2. Za každú **správne označenú** odpoveď sa pripočíta **B** bodov.
3. Za každú **nesprávne označenú** odpoveď sa odčíta **B** bodov.
4. Celkovo za jednu otázku nemôže byť menej ako 0 bodov.

Príklad 1: V otázke 41 by bolo päť možností (A-E), z toho tri správne (A, B, C), a za otázku by boli 3 body. Hodnota **B** je teda $3/3 = 1$ bod.

- Študent, ktorý označí odpovede A, B, C by mal 3 body.
- Študent, ktorý označí A, B, by mal 2 body.
- Študent, ktorý označí odpovede A, D by mal +1 bod za A, -1 bod za D, teda 0 bodov.
- Študent, ktorý označí A, B, D by mal +1 bod za A aj za B, -1 bod za D, teda 1 bod.
- Študent, ktorý označí A, D, E by mal +1 bod za A, -1 bod za D aj za E, ale keďže body nemôžu byť záporné, mal by za túto otázku 0 bodov.

Pokyny k organizácii a opravovaniu praktických úloh

Študenti musia mať na vypracovanie každej praktickej úlohy k dispozícii **90 minút** čistého času - ak je potrebné vydať nejaké organizačné pokyny, je tak nevyhnutné spraviť mimo tohto času, pred začatím práce na praktickej úlohe. Celkový počet bodov za každú praktickú úlohu je **45**.

Študenti musia mať k dispozícii pomôcky uvedené v každej praktickej úlohe. Tieto pomôcky je potrebné zabezpečiť v dostatočnom predstihu pred kolom. Tiež je potrebné preštudovať si pokyny (ak sú uvedené v autorskom riešení praktickej úlohy) o tom, ako úlohu pripraviť.

Študenti vyznačujú správne odpovede priamo do zadania praktickej úlohy. Hodnotenie každej praktickej úlohy je detailne popísané v autorskom riešení (viď nižšie).

Záverečné pokyny

Úspešný riešiteľ musí mať celkovo nad 50 % bodov. V prípade rovnosti bodov rozhoduje počet bodov za test.

Autorské riešenia

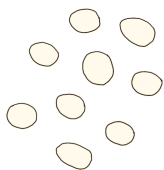
Praktická úloha č. 1

Téma: Výživa a metabolizmus cukrov u kvasiniek

Praktická časť

Vzorka A

Nákres: **musí mať správny tvar a veľkosť, byť kreslený ceruzkou 2b**



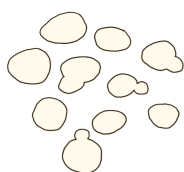
Vzhľad a aktivita buniek: **bunky sú oblého až okrúhleho tvaru bez púčikov, nedelia sa 1b**

Reakcia s Lugolovým roztokom: **vzorka po reakcii s Lugolovým roztokom zmodrala 1b**

Priblíženie: **40×10 1b**

Vzorka B

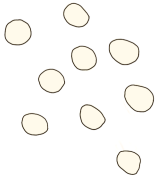
Nákres: **2b**



Vzhľad a aktivita buniek: **bunky sú oblého až okrúhleho tvaru s púčikmi, delia sa 1b**
Reakcia s Lugolovým roztokom: **vzorka nereagovala, farba zostala hnedá 1b**
Priblíženie: **40×10 1b**

Vzorka C

Nákres: **2b**



Vzhľad a aktivita buniek: **bunky sú oblého až okrúhleho tvaru bez púčikov, nedelia sa 1b**
Reakcia s Lugolovým roztokom: **vzorka nereagovala, farba zostala hnedá 1b**
Priblíženie: **40×10 1b**

Vyhodnotenie výsledkov praktickej časti úlohy

Na základe vašich experimentov priradte obsah roztoku k ich značeniu:

Roztok A: **roztok škrobu 2b**

Roztok B: **roztok glukózy 2b**

Roztok C: **pitná voda 2b**

Možnosti: roztok glukózy, roztok škrobu, pitná voda

(roztok škrobu 1%, roztok glukózy 2%)

spolu bodov: 21

Teoretická časť

- 1) Vypočítajte koncentráciu buniek v suspenzii použitej na výrobu preparátu na obrázku. Na výpočet použite štvorec so stranou 0.2mm. Deliace sa bunky sa počítajú ako jedna.

Svoj výsledok uveďte ako počet buniek na liter suspenzie.

Výpočet:

Rozmery útvaru: $0,2 \times 0,2 \times 0,1 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-3} \times 2 \cdot 10^{-3} \times 1 \cdot 10^{-3} \text{ dm}$

Objem útvaru: $2 \cdot 10^{-3} \times 2 \cdot 10^{-3} \times 1 \cdot 10^{-3} \text{ dm} = 4 \cdot 10^{-9} \text{ dm}^3 = 4 \cdot 10^{-9} \text{ l}$ 2b

Počet buniek v útvare: 8 1b

Počet buniek na objem útvaru: $8 \text{ ks} / 4 \cdot 10^{-9} \text{ l} = 2 \cdot 10^9 / \text{l}$

Koncentrácia buniek v suspenzii: **$2 \cdot 10^9 / \text{l}$** 2b

2) Zakrúžkujte správne tvrdenie:

- A. V ani jednej skúmavke sa nevytvorí oranžová zrazenina.
- B. V oboch skúmavkách sa vytvorí oranžová zrazenina.
- C. V skúmavke obsahujúcej glukózu sa vytvorí oranžová zrazenina. 2b**
- D. V skúmavke obsahujúcej sacharózu sa vytvorí oranžová zrazenina.

3) V pene na hladine kadičiek sa hromadil plyn, ktorý je produktom metabolizmu kvasiniek. Aký to bol plyn?

Oxid uhličitý 1b

4) Označte správne tvrdenia na základe textu a schém: **4b**

- A. Pri premene fosfoenolpyruvátu na pyruvát bunka získava energiu.**
- B. Laktát vzniká z pyruvátu redukciou.**
- C. Etanol a laktát majú rovnaký počet uhlíkov.
- D. Z jednej molekuly glukózy môžeme získať dve molekuly acetylkoenzýmu A.**

Zhrnutie

Na základe vašich experimentov, predošlých teoretických úloh a vašich znalostí označte tvrdenia ako správne alebo nesprávne: **12b**

Tvrdenie	správne	nesprávne
Kvasinky nedokážu spracovať sacharózu ako zdroj energie.		X
<i>S. cerevisiae</i> dokážu samostatne spracovať škrob a získať z neho energiu.		X
Miera vegetatívneho rozmnožovania kvasiniek dokáže poslúžiť ako ukazovateľ obsahu výživných látok v ich prostredí.	X	
<i>S. cerevisiae</i> dokážu produkovať etanol len v podmienkach bez prítomnosti kyslíka.		X
Ak majú <i>S. cerevisiae</i> dostatok zdrojov v prostredí, glykolýza je ich hlavným zdrojom ATP.	X	
Etanol môže byť pre <i>S. cerevisiae</i> zdrojom energie.	X	
<i>S. cerevisiae</i> sú schopné žiť výhradne v aeróbnych podmienkach.		X
V prípade nedostatku glukózy v prostredí <i>S. cerevisiae</i> produkujú z pyruvátu miesto etanolu acetylkoenzým A.	X	
<i>S. cerevisiae</i> dokážu rozkladať monosacharidy a disacharidy, ale nie polysacharidy.	X	
V procese glykolýzy sa spotrebuje rovnaké množstvo energie ako sa získa.		X
Z hľadiska množstva produkovaného ATP je výhodnejšie pre bunku produkovať acetylkoenzým A ako etanol.	X	
Etanol môže spôsobiť chemickú denaturáciu proteínov a poškodenie biologických membrán.	X	

spolu bodov: 24

Bodov celkom za úlohu: 45

Praktická úloha č. 2

Téma: Predpoveď funkcie neznámeho DNA fragmentu

Autorské riešenie

Úloha 1: (2 body)

- A. 1114
- B. 1258

Úloha 2: (4 správne = 4 body, 3 správne = 2 body, 2 správne = 1 bod, 1 alebo 0 = 0 bodov)

- A. N
- B. P
- C. P
- D. P

Úloha 3: (3 body, v prípade opačnej orientácie udeliť len 1,5 bodu)

GCTACGGCCATT

Úloha 4: (2+2 body, pri označení nesprávnej odpovede odrátať 2 body, min. však 0 bodov)
B, D

Úloha 5: (2 body)

MASH resp. Met, Ala, Ser, His (uznať, aj keď uvedú za tým STOP kodón)

Úloha 6: (4 správne = 4 body, 3 správne = 2 body, 2 správne = 1 bod, 1 alebo 0 = 0 bodov)

- A. P
- B. N
- C. P
- D. P

Úloha 7: (4 body, za každé 1 bod)

- A. 5
- B. 187
- C. pretože ORF sa nachádza na komplementárnom mínus reťazci, ktorý je obrátený
- D. nie

Úloha 8: (6 bodov, za každé 2 body)

- A. Kappa-casein
- B. mlieko
- C. človek (Homo sapiens)

Úloha 9: (3 body, za každé 1 bod)

- A. Cavia porcellus (morča domáce)
- B. áno
- C. áno

Úloha 10: (6 bodov, za každé 2 body)

- A. LALTLPFL

- B. 62
- C. TEPIVN

Úloha 11: (4 body, za každé 1 bod)

- A. 20655.79
- B. Kladný
- C. Prolín / Pro / P
- D. Nie

Úloha 12: (1 bod)

A

Úloha 13: (1 bod)

A

Úloha 14: (1 bod)

D

Spolu 45 bodov

Test CK B – autorské riešenie

otázka	A	B	C	D	E	body
1.	1	2	3			3
2.			x			1
3.		x		x		2
4.			x	x		2
5.		x	x		x	3
6.	I.	x	x			2
	II.		x	x		2
7.	x		x			2
8.	x	x				2
9.	3	3	5	6		4
10.	x	x		x		3
11.		x				1
12.	sd-1	Rht-B1b				2
13.	1	2	1	3		4
14.		x		x		2
15.			x			1
16.				x		1
17.	x		x	x	x	2
18.	x	x	x	x		2
19.		x			x	2
20.	x	x				2

otázka	A	B	C	D	E	body
21.	5	2	1	3	4	5
22.	x	x				2
23.	x	x				2
24.	x			x		2
25.		x				1
26.		x			x	2
27.			x			1
28.	I.	20 %				2
	II.	46 %				2
29.	x	x				2
30.		x				1
31.			x			1
32.			x			1
33.	x	x	x		x	4
34.	x			x	x	3
35.		x		x		2
36.				x		1
37.	4	3	1	7		2
38.	x			x		2
39.	2	3	4	1		4
40.	x		x	x		3

Zdroje

Praktická úloha č. 1:

Obrázky prevzaté z <https://biopedia.sk/>

Praktická úloha č. 2:

Obrázky prevzaté z:

<https://www.quora.com/Why-do-we-write-a-dash-beside-5-in-a-DNA-molecule>

<https://biology.stackexchange.com/questions/56304/manual-primer-design-for-a-gene-on-the-reverse-strand>

<https://www.khanacademy.org/science/ap-biology/gene-expression-and-regulation/translation/a/intro-to-gene-expression-central-dogma>

<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2012/cislo-6/geneticky-kod-z-pohledu-matematiky.html#&gid=1&pid=1>

Test: použitá literatúra (vrátane zdrojov obrázkov)

Reece, J. B., Urry, L. A., & Cain, M. L. (2017). Campbell biology. Pearson.

Sadava, D. E., Hillis, D. M., & Heller, H. C. (2011). Life: the science of biology. Macmillan.

Flegr, J. 2018. Evoluční biologie. 3. vyd. Praha: Academia.

Walker, D. A., Reynolds, M. K., Daniëls, F. J., Einarsson, E., Elvebakk, A., Gould, W. A., ... & Yurtsev, B. A. (2005). The circumpolar Arctic vegetation map. Journal of vegetation science, 16(3), 267-282.

Sankaran, M., Hanan, N. P., Scholes, R. J., Ratnam, J., Augustine, D. J., Cade, B. S., ... & Zambatis, N. (2005). Determinants of woody cover in African savannas. Nature, 438(7069), 846-849.

Clauss, Marcus, et al. "Herbivory and body size: allometries of diet quality and gastrointestinal physiology, and implications for herbivore ecology and dinosaur gigantism." PloS one 8.10 (2013): e68714.

[https://atlasgeneticsoncology.org/haematological/1434/t\(7;12\)\(q34;p13\)](https://atlasgeneticsoncology.org/haematological/1434/t(7;12)(q34;p13))

<https://rdcu.be/dx5Ky>

<https://www.biologycorner.com/2017/07/20/color-the-neuron-and-neuroglia/>

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQHDml7ovGCvMz-KqO5iLy7J67b07gLh0tvCg&usqp=CAU>

Praktická úloha č. 1

Autorka: Anna Dukesová

Recenzia: Mgr. Oliver Pitoňak

Praktická úloha č. 2

Autor: Tomáš Komiš

Recenzia: Mgr. Katarína Juríková, PhD.

Test

Autori: Anna Dukesová, Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., Mgr. Jaroslav Ferenc, PhD., Matúš Grieš, MUDr. Ján Hunák, Mgr. Katarína Juríková, PhD., Mgr. Veronika Kučminová, Tomáš Komiš, Mgr. Oliver Pitoňak, Matúš Pukanec

Recenzia: Mgr. Katarína Juríková, PhD.

Test zostavil: Mgr. Jaroslav Ferenc, PhD.

Redakčná úprava: Mgr. Katarína Juríková, PhD., Mgr. Jaroslav Ferenc, PhD.

Slovenská komisia Biologickej olympiády

Vydal: NIVAM Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2024