

**20. Internationale
Biologieolympiade
Tsukuba 2009**



Lösungen

Klausur 2. Runde

Teil A:

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

B1 Lösung:

	Organ/Zelle	Umfassend vorhandenes SER	SER nicht extensiv vorhanden	Funktion(en) (falls ausge-dehntes SER)
1.	Nebenniere	X		I
2.	Talgdrüse	X		I
3.	Darmzotten	X		I
4.	Muskel	X		III (,IV)
5.	Leber	X		II, IV
6.	Bauchspeicheldrüse		X	

je 0,5 Punkte pro Reihe = 3 Punkte, im Fall der Muskel kann IV als Funktion angegeben werden, muss aber nicht

bI: 0,18 mol (0,25 Punkte)

bII: 0,16 mol (0,25 Punkte)

bIII: 0,5 mol (0,25 Punkte)

bIV: 0,21 mol (0,25 Punkte)

c1: 60% (0,5 Punkte)

c2: 1,22 (0,5 Punkte)

B2 Lösung:

a: 3 (1 Punkt)

b: 18,7 kDa (1 Punkt)

c: 42,2% (1 Punkt)

d1: Ja (1 Punkt)

d2: 24% (1 Punkt)

B3 Lösung:

a1)

$\frac{4}{3} \pi \cdot r^3 = \text{Kugel}$

molare Konzentration mol/L

Radius = $\frac{1}{2} \cdot 10^{-6} \text{ m}$

$(\frac{4}{3} \cdot 3 \cdot \frac{1}{8})^{-18} = \frac{1}{2^{-18}} \text{ m}^3 = 5^{-16} \text{ L}$ (1 Kubikmeter = 1000 Liter)

1 Teilchen pro Zelle ist $1/6/10^{23} \text{ mol}$

$1/30 \cdot 10^{-23} / 10^{-16} \text{ mol/L}$

$0,033 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L} = 3,3 \cdot 10^{-9} \text{ mol/L}$ (0,5 Punkte)

a2)

$4 \cdot 10^6 \text{ bp} \cdot 0,34 \text{ nm/bp} = 1,36 \cdot 10^6 \text{ nm} = 1,36 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ (0,5 Punkte)

a3)

$4 \cdot 10^6 \text{ bp} \cdot 660 \text{ g/mol} / 6/10^{23} \text{ mol} = 440^{-17} \text{ g pro Zelle}$

für $1 \text{ mg} = 1^{-3}$ braucht man $1/440 \cdot 10^{14} \text{ Zellen} = 2,2 \cdot 10^{11} \text{ Zellen}$ (0,5 Punkte)

b: II (0,5 Punkte)

c: IV (1 Punkt)

d:

	I	II	III
Hydrolyse von Lactose durch β -Galactosidase			X
Verringerung der Affinität des <i>lac</i> Repressors für den <i>lac</i> Operator		X	
Bindung des CAP-cAMP Komplexes an den <i>lac</i> Promoter		X	
Nutzung von Glucose	X		

Je 0,5 Punkte = 2 Punkte

B4 Lösung:

a:

Gruppe	Nummer	Gruppe	Nummer
Regenwürmer (<i>Annelida</i>)	2	Land-Schnecken (<i>Mollusca</i>)	5
Flusskrebse (<i>Arthropoda</i>)	3	Tintenfische (<i>Mollusca</i>)	1
Quallen (<i>Cnidaria</i>)	7	Rundwürmer (<i>Nematoda</i>)	9
Seesterne (<i>Echinodermata</i>)	6	Plattwürmer (<i>Plathelminthes</i>)	10
Muscheln (<i>Mollusca</i>)	4	Schwämme (<i>Porifera</i>)	8

Je **0,25** Punkte = **2,5** Punkte

b:

	Beispiel	Blütenformel
Caryophyllaceae	(Licht)Nelke, Leimkraut	*K ₅ C ₅₋₀ A ₅₊₅ G ₍₅₎₋₍₂₎
Lamiaceae	Thymian, Basilikum	↓K ₅ [C ₅ A ₄₋₂]G ₍₂₎
Brassicaceae	Senf, Blumenkohl	+K ₄ C ₄ A ₂₊₄ G ₍₂₎
Liliaceae	(Tiger)Lilie, Tulpe	*P ₃₊₃ A ₃₊₃ G ₍₃₎
Solanaceae	Kartoffel, Physalis	*/↓K ₅ [C ₍₅₎ A ₅]G ₍₂₎

Je **0,25** Punkte = **2,5** Punkte (bei den Beispielen müssen jeweils beide korrekt sein)

B5 Lösung:

a) 2P (4x0,5P)

	Bei 8°C	Bei 25°C
Keimende Erbsen	II	I
Nicht keimende Erbsen	IV	III

b) 0,5P

0,25 ml/min (0,3-0,4 ok, Bewertung nur mit korrekter Einheit)

c) 2,5P (4x0,5P)

--- + -

(nur. Bei Erbsenkeimlingen führt eine Temperaturerhöhung zu einer Erhöhung des Sauerstoffverbrauchs.)

B6 Lösung:

a) 3P (12x0,25P)

Merkmal	Sklerenchym	Kollenchym
Wandverdickung aus Sekundärwandmaterial	x	-
Verdickung der Primärwände	-	x
Verdickung auf einzelne Wände oder Zellwandbereiche beschränkt	-	x
Verdickung betrifft alle Wände etwa gleichmäßig	x	-
plasmatischer Inhalt meist abgestorben	x	-
plasmatischer Inhalt im Zellaustausch kaum behindert – in der Regel lebend	-	x

b) 1P (2x 0,5P pro Materialspalte)

	Flachsfaser	Stahldraht
Reißen bereits bei geringer Überbelastung	X	-
Zunächst plastische Verformung und erst späteres Reißen bei hoher Überbelastung	-	X

c) 1P (4x0,25P)

Kantenkollenchym	Plattenkollenchym	Lückenkollenchym	Sklerenchym-Fasern	Sklereiden
			(4)	(1), (2), (3)

B7 Lösung:

a) 3P (6x0,5P, je falsche Angabe – 0,5)

Mechanorezeptor	Chemorezeptor	Photorezeptor
(1)(3)(5)(6)	(2)	(4)

b) 1,5P (komplett 1,5P, ein Fehler 1,0; 2 Fehler 0,5)

C F B H D C E A

Photoisomerisierung: Übergang von 11-cis-Retinal in all-trans Retinal durch Lichtanregung.
 Konformationsänderung des Rhodopsins über mehrere Zwischenstufen zu Metarhodopsin II.
 Metarhodopsin bindet an die alpha-Untereinheit des G-Protein (GTP-bindendes Protein) Transducin.
 Der Austausch von GDP gegen GTP führt zur Aktivierung und Ablösung der Transducin alpha-Untereinheit.
 Die alpha-Untereinheit des Transducins aktiviert das Enzym Phosphodiesterase.
 Phosphodiesterase hydrolysiert cGMP zu GMP.
 Durch den Abbau von cGMP schließen sich Na-Ionen-Kanäle.
 Es kommt zu einer Hyperpolarisation.

c) 0,5P

Glutamat

B8 Lösung:

a) 3P (12x0,25Pje Zeile)

	Populationsdichte-abhängige Faktoren	Populationsdichte-unabhängige Faktoren
Wind		X
Parasiten	X	
Fressfeinde	X	
Licht		X
Nahrungsmenge	X	X
Revierbildung	X	
Bodenbeschaffenheit		X
Außentemperatur		X
Gedrängefaktor	X	
Revierbildung	X	
Kannibalismus	X	
Feuchtigkeit		X

b) 1P

rund 240

(5/30 sind 1/6 Markierte, die den 40 Markierten entsprechen, d.h. die Gesamtpopulation ist das Sechsfache von 40, also 240.)

c) 1P (2x0,5P)

	Überschätzung	Keine Auswirkung	Unterschätzung
Die Markierung behindert die Tiere – geringere Fitness.	X		
Das Revier ist nicht abgegrenzt, es kommt zur Migration.	X		