

**Biologie**  
**Leistungsstufe**  
**2. Klausur**

Mittwoch, 15. November 2017 (Nachmittag)

Prüfungsnummer des Kandidaten

2 Stunden 15 Minuten

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Hinweise für die Kandidaten**

- Tragen Sie Ihre Prüfungsnummer in die Kästen oben ein.
- Öffnen Sie diese Klausur erst, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
- Teil A: Beantworten Sie alle Fragen.
- Teil B: Beantworten Sie zwei Fragen.
- Sie müssen Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder schreiben.
- Für diese Klausur ist ein Taschenrechner erforderlich.
- Die maximal erreichbare Punktzahl für diese Klausur ist **[72 Punkte]**.



### Teil A

Beantworten Sie **alle** Fragen. Sie müssen Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder schreiben.

- Hypoxie ist ein Zustand, bei dem die Gewebe des Körpers keine ausreichende Sauerstoffversorgung erhalten. Zur Untersuchung der Auswirkungen einer lang anhaltenden Hypoxie auf die Struktur des Zwerchfells, und um zu bestimmen, ob Stickstoffmonoxid an der Anpassung des Zwerchfells an eine Hypoxie beteiligt ist, wurde eine Studie an Ratten durchgeführt. Das Zwerchfell hilft durch die Ventilation der Lunge, Sauerstoff für Gewebe und Organe des Körpers bereitzustellen.

36 ausgewachsene männliche Ratten wurden 6 Wochen lang in einer Atmosphäre mit geringem Sauerstoffgehalt gehalten, während 36 weitere ausgewachsene männliche Ratten bei normalem Sauerstoffgehalt gehalten wurden.

		Körpergewicht / g	Erythrozyten / % des Gesamtblutvolumens	Gewicht des rechten Ventrikels / mg
1 Woche	Kontrolle	305,7 ± 7,4	39,3 ± 1,7	154,3 ± 7,4
	Hypoxie	*238,3 ± 5,0	*62,6 ± 1,9	*194,8 ± 8,9
2 Wochen	Kontrolle	302,3 ± 5,0	39,6 ± 1,1	157,8 ± 3,4
	Hypoxie	*229,7 ± 4,6	*70,1 ± 1,0	*204,7 ± 11,2
3 Wochen	Kontrolle	325,0 ± 10,3	45,0 ± 0,7	166,8 ± 3,6
	Hypoxie	*255,0 ± 8,3	*71,3 ± 1,0	*238,7 ± 18,9
6 Wochen	Kontrolle	369,8 ± 5,9	43,0 ± 2,6	164,7 ± 3,9
	Hypoxie	*277,5 ± 7,9	*75,1 ± 1,4	*251,3 ± 8,0

**Legende:** \* zeigt signifikanten Unterschied zum entsprechenden Kontrollwert an (*t*-Test, *p* < 0,05)

[Quelle: Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von © ERS 2011. *European Respiratory Journal* Juni 2011, 37 (6) 1474–1481; DOI: 10.1183/09031936.00079810]

- Umreißen Sie die Auswirkung der Hypoxie auf Körpergewicht und prozentualen Anteil der Erythrozyten.

[1]

.....

.....

.....

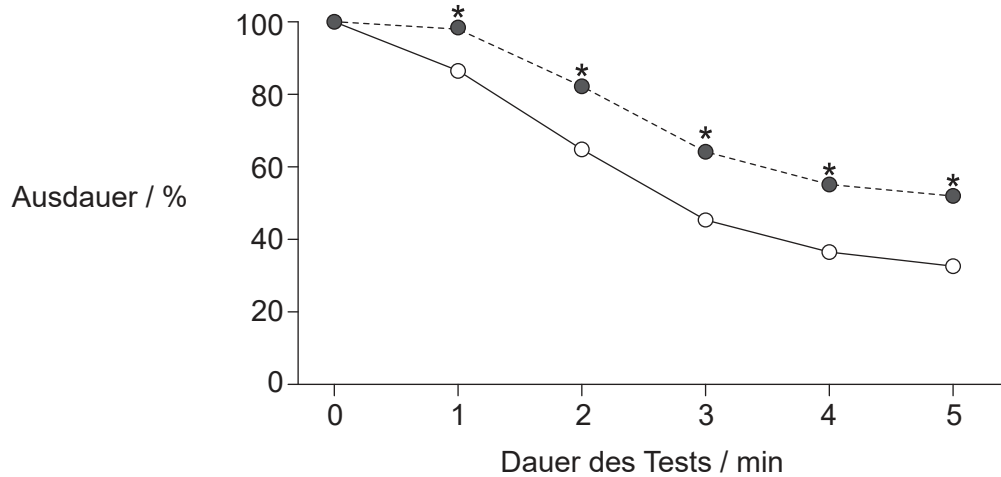
(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)



16EP02

(Fortsetzung Frage 1)

(b) Das Diagramm zeigt die Auswirkung der Hypoxie auf die Ausdauer der Zwerchfellmuskulatur der Ratten nach 6 Wochen. Ausdauer ist die Änderung der Kraft und wird in Prozent der anfänglichen Kraft gemessen.



**Legende:** \* zeigt signifikanten Unterschied zum Kontrollwert an ( $p < 0,0001$ )  
--●-- Hypoxie  
--○-- Kontrolle

[Quelle: Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von © ERS 2011. *European Respiratory Journal* Juni 2011, 37 (6) 1474–1481; DOI: 10.1183/09031936.00079810]

Leiten Sie unter Verwendung der Daten aus dem Diagramm ab, ob Hypoxie die Ausdauer der Zwerchfellmuskulatur der Ratten erhöht **oder** senkt.

[2]

.....

.....

.....

.....

(c) Erklären Sie die Auswirkung der Hypoxie auf den Körper unter Verwendung der bis hierhin in der Aufgabe präsentierten Daten.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)

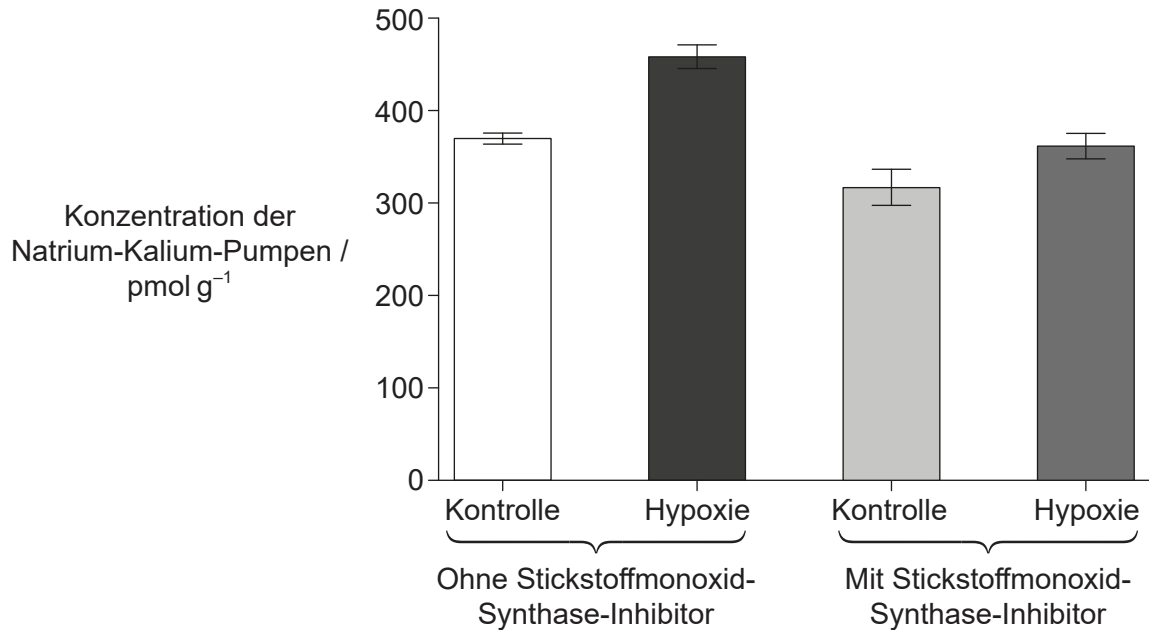


16EP03

Bitte umblättern

(Fortsetzung Frage 1)

- (d) Die Natrium-Kalium-Pumpe spielt eine Rolle bei der Muskelaktivität. Stickstoffmonoxid könnte eine Rolle bei der Erholung von Muskeln unter Hypoxie spielen. Die Produktion von Stickstoffmonoxid kann durch einen Inhibitor des Enzyms Stickstoffmonoxid-Synthase blockiert werden. Im Diagramm ist die Konzentration der Natrium-Kalium-Pumpen im Zwerchfell von Ratten der Kontrollgruppe und Ratten unter Hypoxie, mit und ohne Stickstoffmonoxid-Synthase-Inhibitor, dargestellt.



[Quelle: Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von © ERS 2011. *European Respiratory Journal* Juni 2011, 37 (6) 1474–1481; DOI: 10.1183/09031936.00079810]

- (i) Analysieren Sie das Diagramm, um **zwei** Schlussfolgerungen zur Konzentration der Natrium-Kalium-Pumpen zu ziehen. [2]

1.	.....
	.....
2.	.....
	.....

(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)



16EP04

**(Fortsetzung Frage 1)**

- (ii) Muskelfasern werden durch Bindung von Acetylcholin an Rezeptoren in ihrer Membran und die anschließende Depolarisierung zur Kontraktion angeregt. Schlagen Sie einen Grund dafür vor, dass die Konzentration der Natrium-Kalium-Pumpen in der Membran der Muskelfasern des Zwerchfells erhöht wird.

[1]

.....

.....

.....

- (e) Die Kontraktion von Skelettmuskeln kann auf zwei verschiedene Weisen erfolgen: Wenn sie von einem einzelnen Aktionspotenzial stimuliert werden, zeigen sie eine Zuckung, und wenn sie von einer Serie von Aktionspotenzialen stimuliert werden, hält die Kontraktion länger an („tetanische Kontraktion“). Die Tabelle zeigt die Auswirkungen der Hypoxie auf die Kraft der Zuckung und der stärksten tetanischen Kontraktion im Zwerchfell.

		Zuckung / N cm <sup>-2</sup>	Stärkste tetanische Kontraktion / N cm <sup>-2</sup>
<b>Zwerchfell</b>	Kontrolle	4,0 ± 0,7	20,0 ± 2,3
	Hypoxie	2,8 ± 0,4	14,2 ± 1,8

[Quelle: Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von © ERS 2011. *European Respiratory Journal* Juni 2011, 37 (6) 1474–1481; DOI: 10.1183/09031936.00079810]

- (i) Umreißen Sie die Auswirkung der Hypoxie auf die Kontraktionskraft des Zwerchfells.

[1]

.....

.....

- (ii) Die Hypoxie führte beim Zwerchfell zu einem 13%igen Anstieg des Verhältnisses von Oberfläche zu Volumen. Schlagen Sie einen Grund für diese Veränderung vor.

[1]

.....

.....

**(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)**



16EP05

Bitte umblättern

**(Fortsetzung Frage 1)**

- (f) Beurteilen Sie unter Verwendung aller relevanten Daten, wie effektiv die Anpassung der Ratten an Hypoxie ist.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (g) Erörtern Sie die Vor- und Nachteile der Verwendung von Ratten als Modelltiere in dieser Untersuchung.

[2]

.....

.....

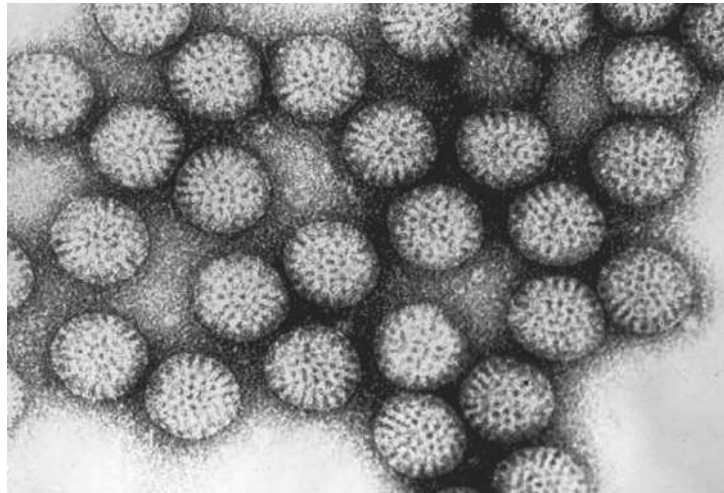
.....

.....



16EP06

2. Die Abbildung zeigt eine elektronenmikroskopische Aufnahme von Rotaviruspartikeln. Rotaviren haben einen Durchmesser von etwa 70 Nanometern.



[Quelle: CDC / Dr. Erskine L. Palmer]

- (a) Geben Sie einen Grund dafür an, dass zur Betrachtung dieser Viren ein Elektronenmikroskop und kein Lichtmikroskop verwendet wurde. [1]

.....  
.....  
.....

- (b) Rotaviren können Durchfall und Erbrechen auslösen. Erklären Sie, warum Viruskrankheiten nicht mit Antibiotika behandelt werden können. [2]

.....  
.....  
.....  
.....

- (c) Geben Sie die Aufgabe der Plasmazellen im Immunsystem an. [1]

.....  
.....

(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)



16EP07

Bitte umblättern

**(Fortsetzung Frage 2)**

(d) (i) Beschreiben Sie die Herstellung von Hybridomzellen. [2]

.....

.....

.....

.....

(ii) Geben Sie **eine** mögliche Verwendung von Hybridomzellen an. [1]

.....

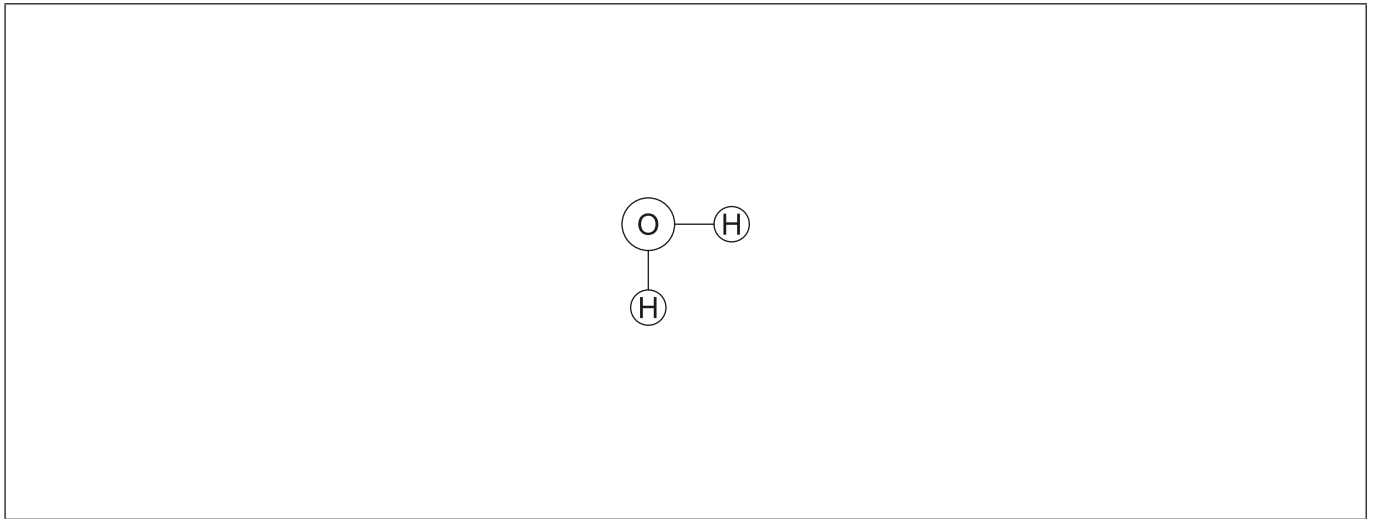
.....

.....





3. In der Abbildung ist ein Wassermolekül dargestellt.



(a) Zeichnen Sie ein zweites Wassermolekül so, dass Sie damit verdeutlichen, wie sich Bindungen zwischen Wassermolekülen bilden können. Geben Sie auch die Bezeichnung der Bindung an. [2]

(b) Wasser hat wichtige Lösungseigenschaften. Erklären Sie diese Eigenschaften, indem Sie Ihre Antwort mit einem Beispiel verdeutlichen. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Beschreiben Sie die Rolle von ADH bei der Osmoregulation des Menschen. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



4. Die Abbildung zeigt ein Blatt von *Dryopteris arguta*.



[[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:E20161208-0001%E2%80%94Dryopteris\\_arguta\\_\(Reverse\)%E2%80%94RPBG\\_\(30698925004\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:E20161208-0001%E2%80%94Dryopteris_arguta_(Reverse)%E2%80%94RPBG_(30698925004).jpg), E20161208-0001—Dryopteris arguta (Reverse)—RPBG

Quelle: [https://www.flickr.com/photos/john\\_d\\_rusk/30698925004/](https://www.flickr.com/photos/john_d_rusk/30698925004/)

Urheber: John Rusk aus Berkeley, CA, Vereinigte Staaten von Amerika, lizenziert unter der Creative-Commons-Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>]

(a) (i) Geben Sie den Stamm dieser Pflanze an. [1]

.....

(ii) Geben Sie **zwei** Merkmale der Pflanzen in dem von Ihnen in (a)(i) angegebenen Stamm an. [2]

1. ....

2. ....

(b) Beschreiben Sie den Prozess der Fotolyse während der Fotosynthese. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



5. (a) Beschreiben Sie den Prozess des Crossing-over.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Erklären Sie, warum gekoppelte Gene **nicht** dem von Mendel entdeckten Vererbungsmuster folgen.

[2]

.....

.....

.....

.....



16EP11

Bitte umblättern

## Teil B

Beantworten Sie **zwei** Fragen. Für die Qualität Ihrer Antworten ist jeweils bis zu ein zusätzlicher Punkt erhältlich. Sie müssen Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder schreiben.

6. Zellbiologen spielen eine wichtige Rolle bei der Erforschung von Krankheiten, Fruchtbarkeit, Evolution und vielen anderen Bereichen der Wissenschaft.
- (a) Beschreiben Sie den Ursprung der eukaryotischen Zellen gemäß der Endosymbiontentheorie. [4]
  - (b) Vergleichen und kontrastieren Sie die Prozesse der Spermatogenese und Oogenese. [8]
  - (c) Umreißen Sie, welche Belege die selektive Züchtung für die Evolution liefert. [3]
7. Stickstoff ist ein Bestandteil vieler wichtiger Substanzen in Lebewesen.
- (a) Zeichnen Sie beschriftete Strukturformeln zur Darstellung einer Kondensationsreaktion zwischen zwei Aminosäuren. [3]
  - (b) Unterscheiden Sie zwischen Transkription und Translation. [4]
  - (c) Erklären Sie, wie Insekten stickstoffhaltige Abfallprodukte ausscheiden. [8]
8. Pflanzen beeinflussen viele Bereiche, von Nahrungsketten bis zum Klimawandel.
- (a) Zeichnen Sie ein beschriftetes Diagramm des inneren Aufbaus eines Samens. [3]
  - (b) Erklären die den Prozess der Wasseraufnahme und des Wassertransports in Pflanzen. [8]
  - (c) Beschreiben Sie den Prozess der Bildung von Torf. [4]



Large rectangular area with horizontal dotted lines for writing.



16EP13

Bitte umblättern

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



16EP14

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



16EP15

Bitte umblättern

A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines for writing.



16EP16