

© International Baccalaureate Organization 2023

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2023

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2023

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.



## Biologie Leistungsstufe 3. Klausur

17. Mai 2023

**Zone A** Nachmittag | **Zone B** Vormittag | **Zone C** Nachmittag

Prüfungsnummer des Kandidaten

1 Stunde 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.
- 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 **[45 Punkte]**.

Teil A	Fragen
Beantworten Sie alle Fragen.	1 – 3

Teil B	Fragen
Beantworten Sie alle Fragen aus einem der Wahlpflichtbereiche.	
Wahlpflichtbereich A — Neurobiologie und Verhaltenslehre	4 – 9
Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik	10 – 15
Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz	16 – 21
Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie	22 – 27



Bitte schreiben Sie **nicht** auf dieser Seite.

Antworten, die auf dieser Seite geschrieben  
werden, werden nicht bewertet.



## Teil A

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

1. Die mikroskopische Aufnahme zeigt einen Teil einer Herzmuskelzelle.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (a) Berechnen Sie die Breite des Zellkerns (N) zwischen den beiden Pfeilen.

[1]

.....  
.....

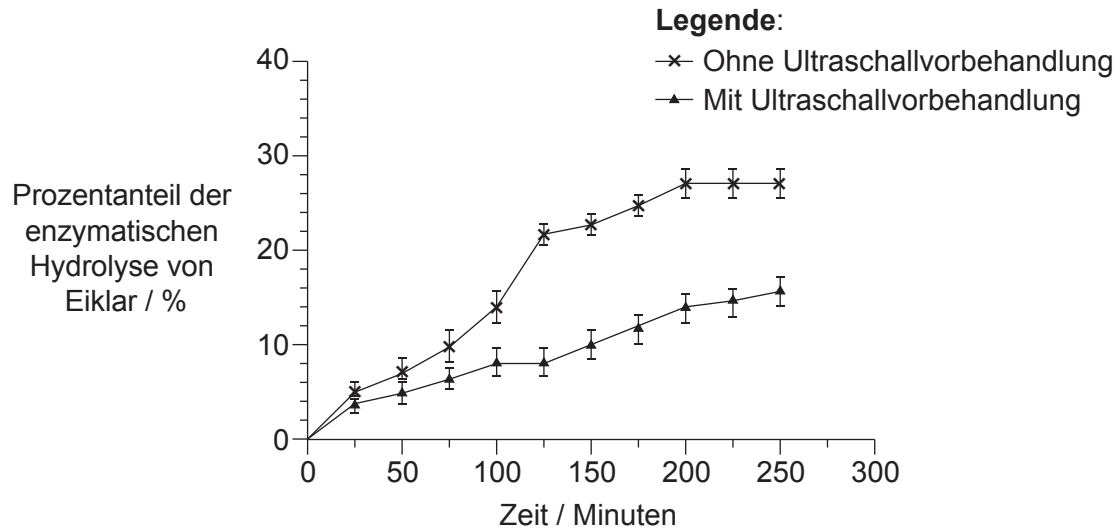
- (b) Erklären Sie die Veränderungen, die in einer Herzmuskelzelle auftreten würden, wenn man sie in eine hypotonische Lösung legen würde.

[2]

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



2. In einer Studie wurde untersucht, wie sich die Vorbehandlung von Eiklarproteinen mit Ultraschall auf ihre Verdauung durch Enzyme auswirkt. Eine Reihe von 10 %igen Eiklarlösungen wurde Ultraschallwellen ausgesetzt. Anschließend wurde eine enzymatische Hydrolyse der Eiklare mit und ohne Ultraschallvorbehandlung mit dem Enzym Alcalase unter optimalen Bedingungen durchgeführt.



- (a) (i) Geben Sie eine Variable an, die konstant gehalten werden sollte.

[1]

.....

.....

- (ii) Identifizieren Sie die unabhängige Variable.

[1]

.....

.....

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



**(Fortsetzung Frage 2)**

- (b) Umreißen Sie die Schritte zur Herstellung einer 10 %igen Eiklarlösung.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Jede Messung wurde mehrmals wiederholt. Erklären Sie, warum Wiederholungen jeder Behandlung notwendig sind.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Leiten Sie unter Verwendung der Daten ab, ob die Vorbehandlung mit Ultraschall für die Hydrolyse von Proteinen effektiv ist.

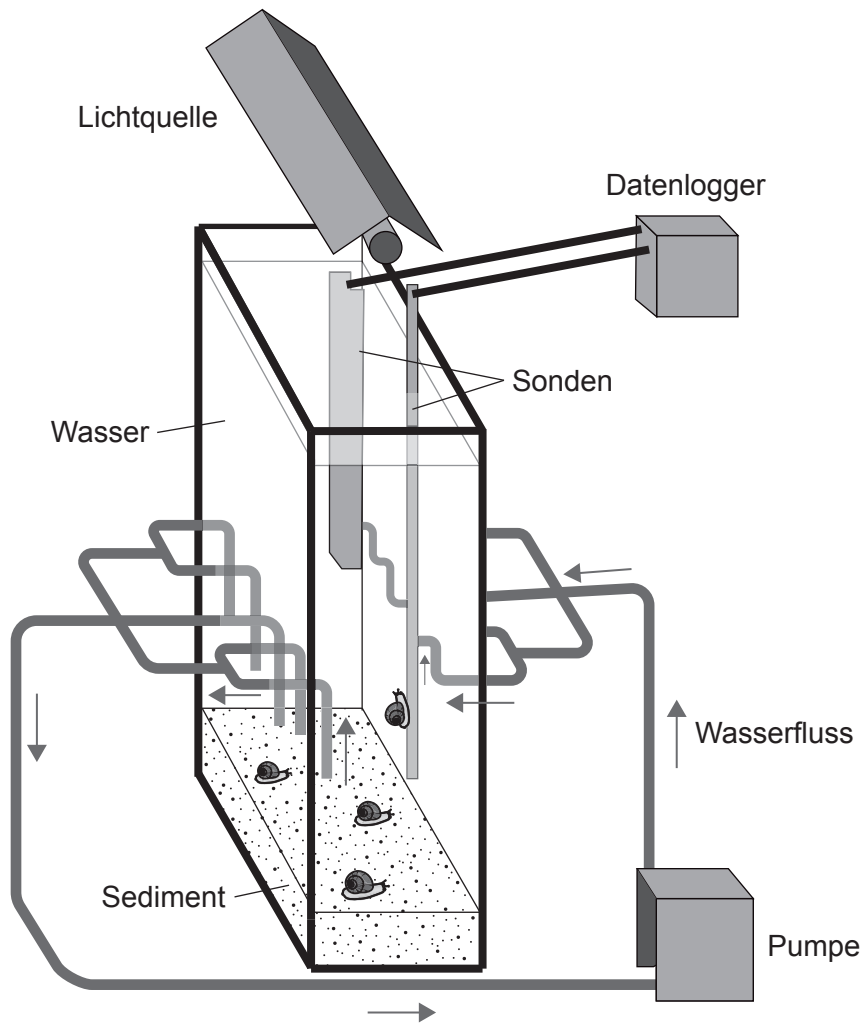
[1]

.....

.....



3. Mesokosmen wurden im Labormaßstab aufgebaut, um die Wirkung von sehr kleinen Verunreinigungen (Nanopartikel) auf Posthornschncken (*Planorbarius corneus*) zu untersuchen.



(a) Geben Sie **zwei** Variablen an, die von den Sonden gemessen werden.

[2]

- 1: .....
- 2: .....

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



**(Fortsetzung Frage 3)**

- (b) Schlagen Sie einen Vorteil davon vor, für diese Art von Forschung einen Mesokosmos zu verwenden.

[1]

.....

.....

- (c) Umreißen Sie die Anforderungen für Nachhaltigkeit in einem geschlossenen Mesokosmos.

[2]

.....

.....

.....

.....



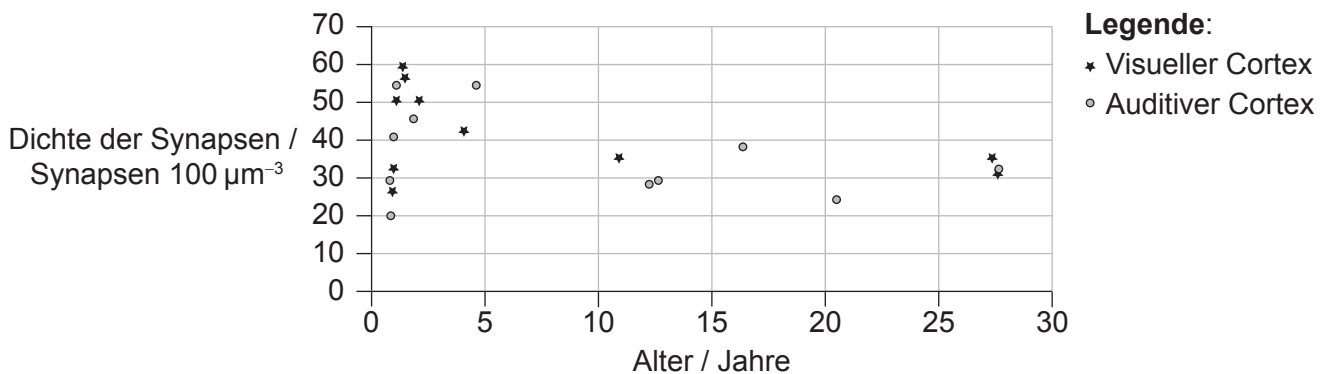


## Teil B

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

### Wahlpflichtbereich A — Neurobiologie und Verhaltenslehre

4. Ab dem Alter von 30 Jahren bleibt die Anzahl der Synapsen in den verschiedenen Teilen des menschlichen Gehirns relativ gleich. Mit einem Elektronenmikroskop wurde die Anzahl der Synapsen im auditiven und visuellen Cortex von Gehirnen nach einer Autopsie bestimmt. In der Grafik ist die mittlere Dichte der Synapsen im auditiven Cortex und im visuellen Cortex unter dem Alter von 30 Jahren dargestellt.



- (a) Bestimmte Fähigkeiten wie Notenlesen und Fremdsprachen können in jungem Alter besser erlernt werden. Nehmen Sie zu dieser Aussage unter Verwendung der Daten in der Grafik Stellung. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Umreißen Sie den Prozess, durch den die Anzahl der Synapsen verringert wird. [2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



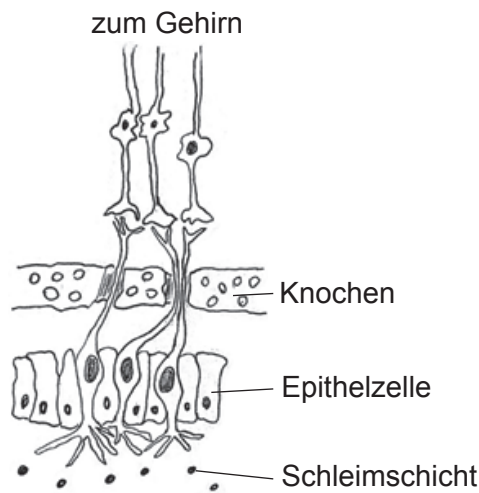
**(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 4)**

- (c) Geben Sie **eine** Methode außer Autopsien an, um die Funktion von verschiedenen Teilen des Gehirns zu identifizieren.

[1]

.....

5. Geruchsrezeptoren sind Chemorezeptoren in der Nase, die Gerüche detektieren. Das Diagramm zeigt die Zellorganisation des Haupt-Geruchssystems.



- (a) Beschriften Sie einen Chemorezeptor auf dem Diagramm.

[1]

- (b) Beschreiben Sie, wie Geruchs-Chemorezeptoren verschiedene Gerüche detektieren können.

[2]

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

- (c) Geben Sie **zwei** Arten von Rezeptoren außer Chemorezeptoren an.

[2]

1: .....  
 2: .....

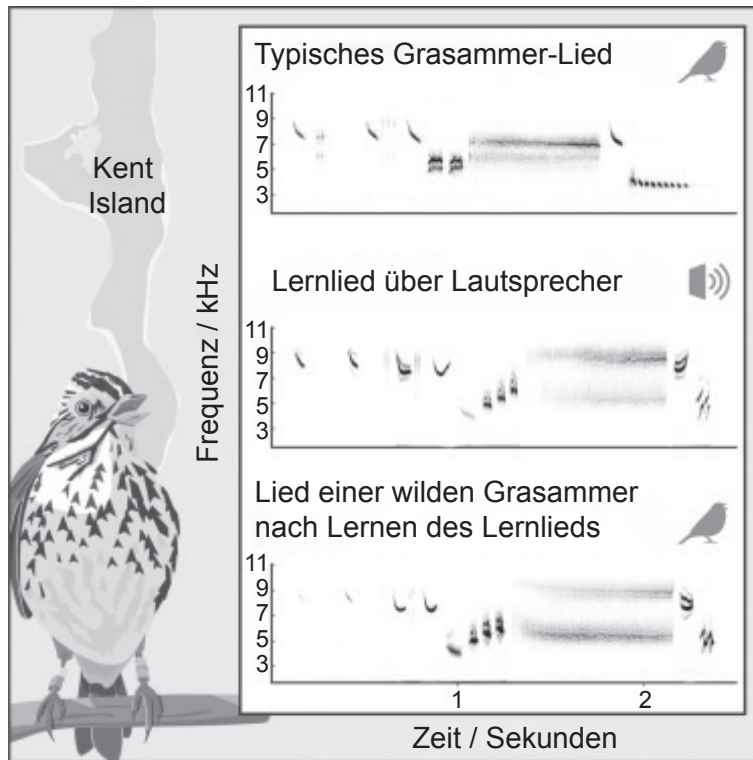
**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)**



Bitte umblättern

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)**

6. Das Lernen der Vögel beim Vogelgesang ist seit vielen Jahren Gegenstand der Forschung. Grasammern (*Passerculus sandwichensis*) wurden in ihrem natürlichen Habitat auf Kent Island, Kanada, untersucht. Die Daten zeigen das Spektrogramm (Tonaufnahme) eines typischen Lieds dieser Art, ein Lernlied, das den Vögeln mit Lautsprechern in ihrem Habitat vorgespielt wurde, und das Lied, das sie gelernt hatten, nachdem sie das Lernlied gehört hatten.



- (a) Beschreiben Sie, wie die Grasammern ihr Lied unter natürlichen Bedingungen erwerben. [2]

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)**



**(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 6)**

- (b) Die Nachkommen der Grasammern, die das Lernlied gehört hatten, wurden ein Jahr später untersucht. Den frisch geschlüpften Vögeln wurde die Aufnahme des Lernlieds nicht vorgespielt, aber ihr Gesangsmuster war fast dasselbe wie das in der dritten Grafik (Lied einer wilden Grasammer nach Lernen des Lernlieds). Schlagen Sie vor, was dieses Gesangsmuster in Bezug auf das Lernen beim Vogelgesang anzeigt.

[2]

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A auf Seite 13)**



48EP11

**Bitte umblättern**

Bitte schreiben Sie **nicht** auf dieser Seite.

Antworten, die auf dieser Seite geschrieben  
werden, werden nicht bewertet.



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)**

7. Die Wirksamkeit und Sicherheit von Lokalanästhetika wie Lidocain in der medizinischen und zahnärztlichen Praxis wurden gut untersucht.

(a) Umreißen Sie die Wirkung von Anästhetika auf das Nervensystem.

[3]

.....

.....

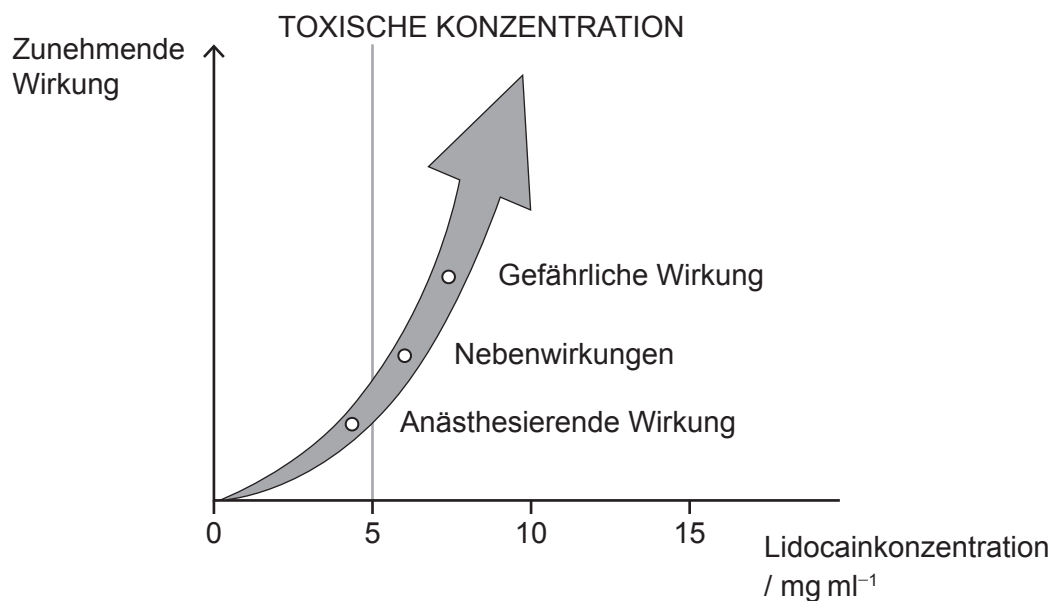
.....

.....

.....

.....

Weil Lidocain von der Injektionsstelle absorbiert wird, steigt die Konzentration im Blutplasma. Wenn es nicht ordnungsgemäß verabreicht wird, kann es gefährliche Konzentrationen erreichen.



(b) Schlagen Sie **einen** Grund für gefährliche Wirkungen von hohen Anästhetika-Dosen vor. [1]

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)**



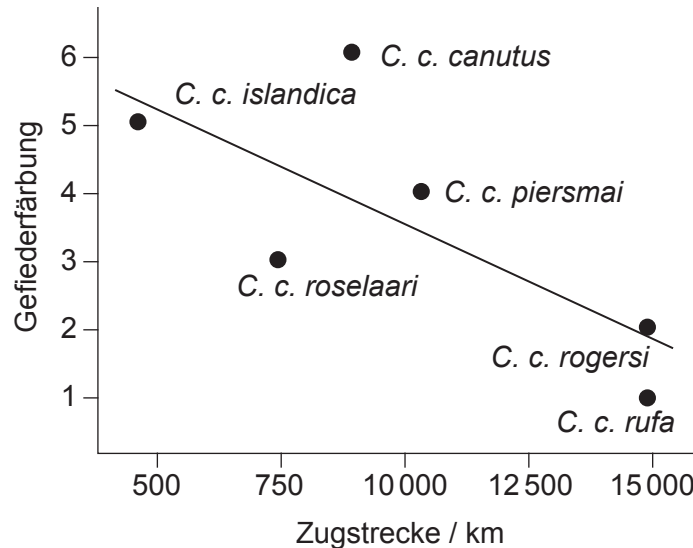
48EP13

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

8. Das Brutgefieder kann ein wichtiges Signal für die Partnerwahl bei Vögeln sein. Eine rostrote Färbung ist Bestandteil des Brutgefieders der Knutts (*Calidris canutus*). Von den Knutts sind sechs Unterarten bekannt, die alle unterschiedliche Vogelzugrouten haben.

Das Streudiagramm zeigt die Gesamtstrecke des Vogelzugs und die Färbung des Brutgefieders von verschiedenen Knutt-Unterarten. Die dunkelste Gefiederfärbung entspricht 6.



- (a) (i) Identifizieren Sie den Zusammenhang zwischen Zugstrecke und Gefiederfärbung. [1]

.....  
 .....

- (ii) Schlagen Sie **zwei** Gründe außer der Partnerwahl für die Variationen der Gefiederfärbung bei Knutts vor. [2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



**(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 8)**

(b) Erklären Sie die Evolution des Verhaltens durch natürliche Selektion.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A auf Seite 17)**



48EP15

**Bitte umblättern**



Bitte schreiben Sie **nicht** auf dieser Seite.

Antworten, die auf dieser Seite geschrieben  
werden, werden nicht bewertet.



9. Erklären Sie, wie die Kommunikation zwischen Neuronen während der synaptischen Übertragung durch Neurotransmitter erreicht wird.

[illegible]

**Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik**

10. (a) Unterscheiden Sie zwischen der Batch-Fermentation und der kontinuierlichen Fermentation.

[2]

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

Die Biogasproduktion wurde in Batch-Fermentation und kontinuierlicher Fermentation untersucht. Eine halbflüssige Mischung mit Tierfäkalien (Gülle) wurde einmal pro Woche in einen kontinuierlichen Fermenter dazugegeben.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (b) (i) Geben Sie **einen** Organismenart an, der Methan in einem Fermenter produzieren kann.

[1]

.....  
.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)**



**(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 10)**

(ii) Umreißen Sie, warum Gülle für die Fermentation notwendig ist.

[1]

.....  
.....

(c) Erklären Sie, warum das Wachstum von Mikroorganismen in Fermentern begrenzt sein kann.

[2]

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

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)**



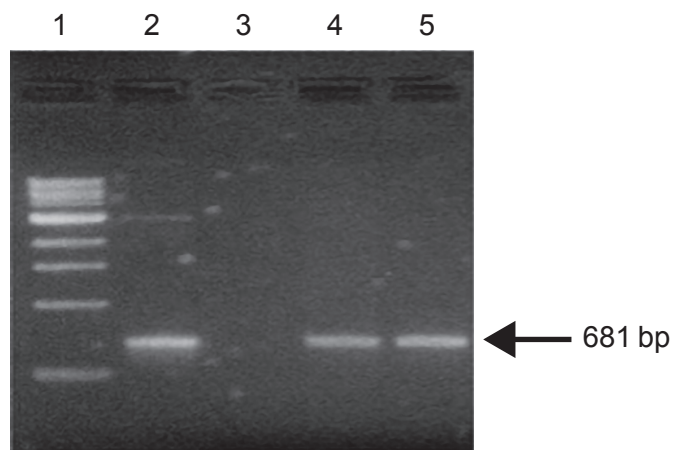
48EP19

**Bitte umblättern**

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)**

11. Das Gen des Oberflächenantigens des Hepatitis-B-Virus (HBsAg) wurde unter Verwendung von *Agrobacterium tumefaciens* in Pflanzenzellen geklont. Die Pflanzenzellen wurden anhand ihrer Kanamycinresistenz selektiert.

Die transformierten Pflanzenzellen wurden mit PCR analysiert, um festzustellen, ob sie das aus 681 Basenpaaren (bp) bestehende HBsAg-Gen enthielten. Die Abbildung zeigt das entstandene Elektrophoresegel, wobei Spur 1 die Referenzleiter (Größenmarker), Spur 2 eine positive Kontrolle und Spur 3 eine negative Kontrolle enthält. Die Spuren 4 und 5 zeigen die PCR-Amplifikation der genomischen DNA der transformierten Pflanzenzellen.



- (a) Leiten Sie unter Verwendung der Abbildung des Elektrophoresegels mit einer Begründung ab, ob die Transformation der Pflanzenzellen erfolgreich war.

[1]

.....  
 .....

- (b) Prognostizieren Sie mit einer Begründung, aus welchen Zellen man die DNA als negative Kontrolle einsetzen könnte.

[1]

.....  
 .....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)**



**(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 11)**

- (c) Erklären Sie die Verwendung von Kanamycin bei der Selektion der transformierten Pflanzenzellen.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)**



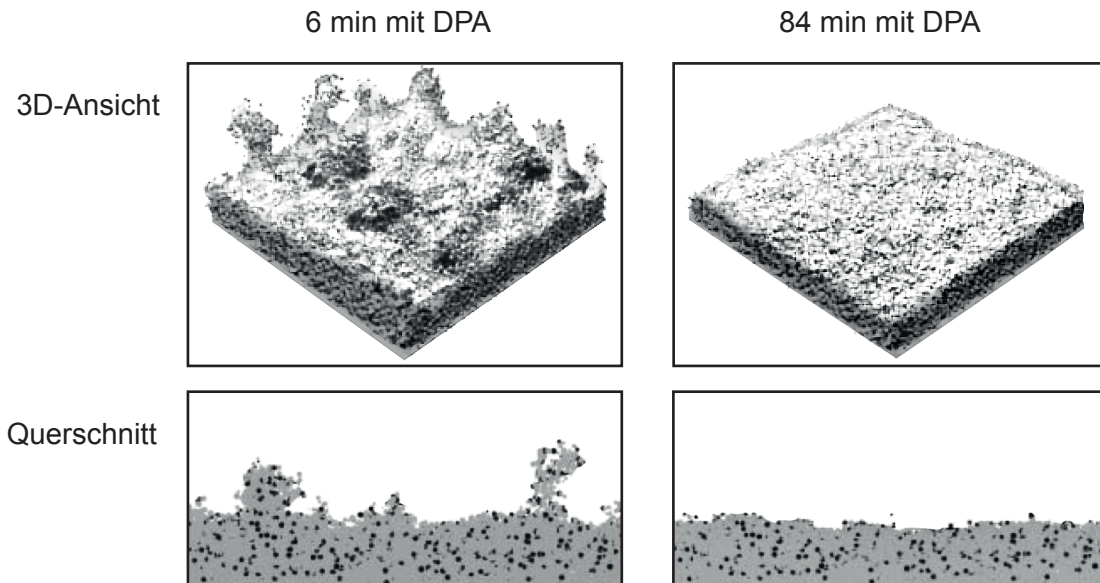
48EP21

**Bitte umblättern**

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

12. Eine Simulation mit einem Computermodell wurde vorgeschlagen, um die Entfernung von extrazellulären polymeren Substanzen (EPS) aus Biofilmen durch ein Mittel zur Ablösung von Biofilmen (engl. detachment-promoting agent, DPA) zu beurteilen.

Simulationen eines 60 Tage alten Biofilms nach 6 Minuten Behandlung mit DPA und desselben Biofilms nach 84 Minuten Behandlung mit DPA sind als 3D-Ansicht und als Querschnitt dargestellt. Dunkelgrau stellt die Bakterien und hellgrau die EPS dar.



- (a) Geben Sie **einen** Grund außer der Bildung von EPS für die hohe Resistenz der Mikroorganismen in einem Biofilm gegenüber antimikrobiellen Mitteln an.

[1]

.....  
 .....

- (b) Aus dieser Simulation schlossen die Wissenschaftler, dass die Ablösung der EPS durch DPA dazu beiträgt, den Biofilm zu entfernen. Erörtern Sie die Unterstützung für diese Schlussfolgerung durch die Daten.

[2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



**(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 12)**

- (c) Geben Sie die Wirkung des DPA auf die Bakterienkonzentration im verbleibenden Biofilm an.

[1]

.....
.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)**



48EP23

**Bitte umblättern**



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)**

- 13.** In der klinischen genetischen Diagnostik werden DNA-Mutationen von Veränderungen einzelner Nukleotide bis hin zu Änderungen ganzer Chromosomen detektiert.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (a) Identifizieren Sie die genaueste Methode, um eine Mutation des Austauschs einer einzelnen Base zu detektieren.

[1]

.....  
.....

- (b) Beschreiben Sie die Vorteile von Mikroarrays gegenüber Karyotypisierung bei der Detektion einer genetischen Veranlagung oder der Diagnose einer Krankheit.

[2]

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

- (c) Expressed Sequence Tags (ESTs) enthalten ausreichend Information für die Herstellung von genauen Sonden für DNA-Mikroarrays. Beschreiben Sie ESTs.

[2]

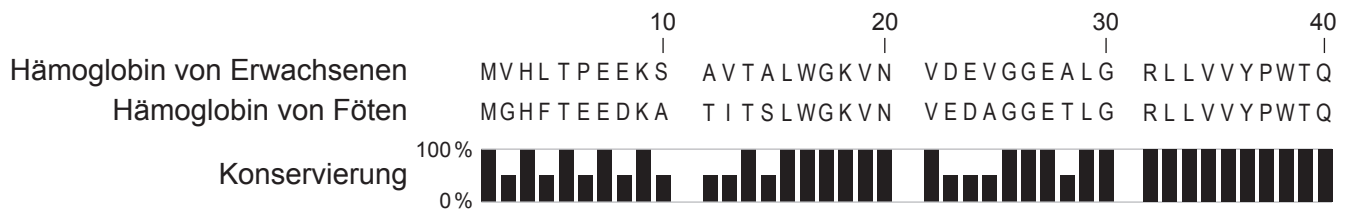
.....  
.....  
.....  
.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)**



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)**

- 14.** Der Sequenzvergleich zeigt die ersten 40 Aminosäuren des menschlichen Hämoglobins von Erwachsenen und Föten.



- (a) Geben Sie die Anzahl der Aminosäuren an, die diese Abschnitte des Hämoglobins von Erwachsenen und von Föten gemeinsam haben. [1]

.....

.....

- (b) Beschreiben Sie, wie ein Sequenzvergleich erstellt und zum Vergleich von Proteinen verwendet werden kann. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)**



**15.** Erklären Sie, wie Sojabohnen-Feldfruchtpflanzen genetisch modifiziert werden können, um tolerant gegen Glyphosat zu werden.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



### Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz

16. Der Saftkäfer *Lobiopa insularis* ist einer der wichtigsten Schädlinge an Erdbeeren. Um die Ernährungsvorlieben zu untersuchen, wurden dem Saftkäfer Erdbeerpflanzen mit Früchten unterschiedlicher Reifegrade – grün, halbreif und reif – angeboten. Die Grafik zeigt den Prozentanteil der Erdbeeren, die von den Käfern nach unterschiedlicher Befallsdauer geschädigt worden waren.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (a) Unterscheiden Sie zwischen den Trophiestufen der Saftkäfer und der Erdbeerpflanzen. [1]

.....  
.....

- (b) Saftkäfer werden von flüchtigen biochemischen Verbindungen angelockt, die von reifenden Früchten abgegeben werden. Analysieren Sie die mögliche Bestätigung für diese Schlussfolgerung durch die Daten. [2]

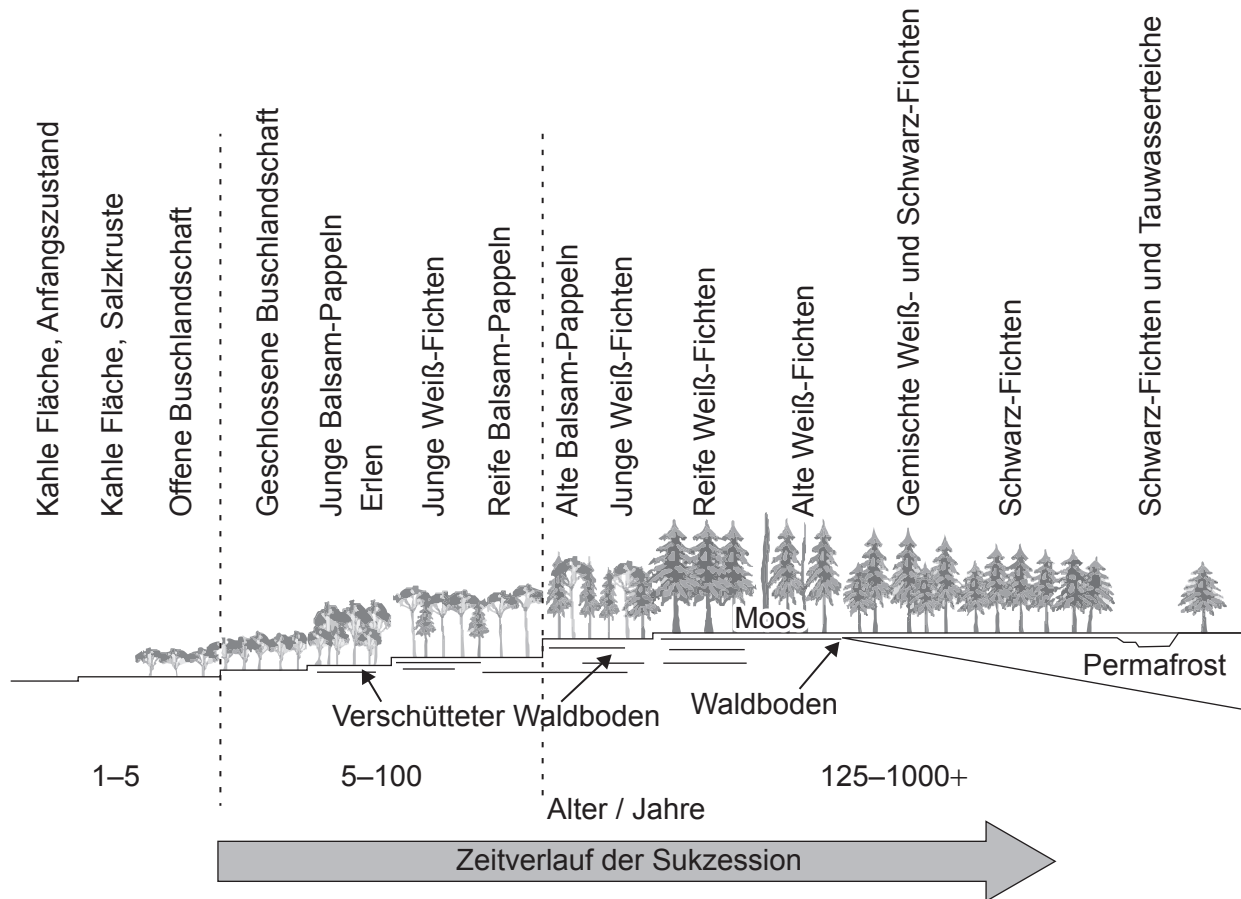
.....  
.....  
.....  
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

17. In dem Diagramm ist die Primärsukzession dargestellt, die in einem arktischen Ökosystem auf der Überschwemmungsebene eines Flusses in Alaska, USA, auftritt. Permafrost ist dauerhaft gefrorener Untergrund in arktischen Regionen.



(a) Umreißen Sie die Primärsukzession.

[1]

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



**(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 17)**

(b) Beschreiben Sie zwei limitierende Faktoren in diesem Ökosystem.

[2]

.....

.....

.....

.....

(c) Umreißen Sie Prozesse, die im Verlauf der Zeit stattfinden müssen, um einen tieferen Boden zu bilden.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

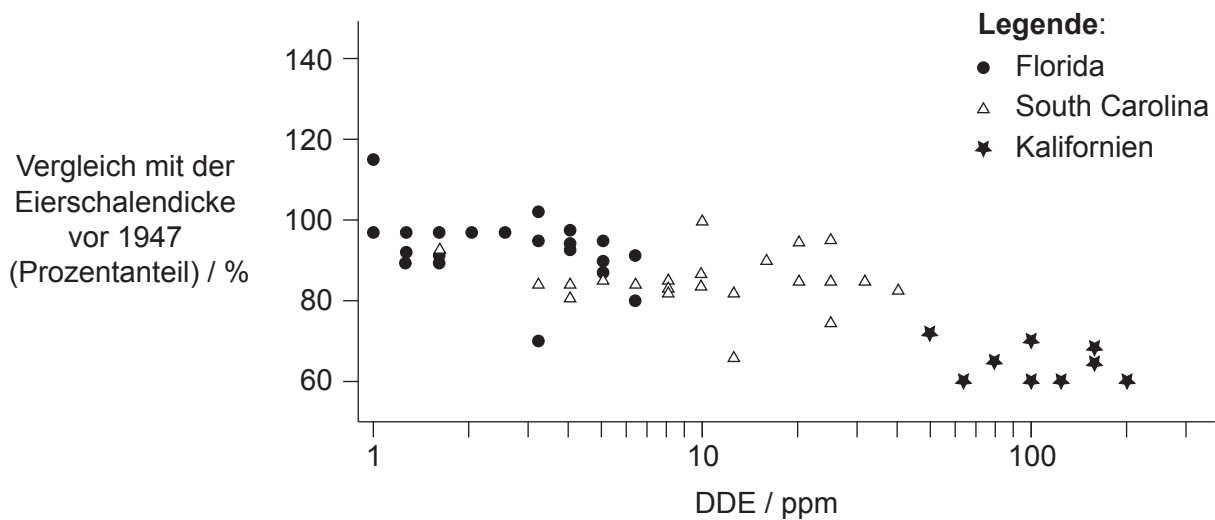
**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)**



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

18. DDE (Dichlordiphenyldichlorethen) wird beim Abbau von DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan) gebildet. Seitdem im Jahr 1947 mit dem Einsatz von DDT begonnen wurde, findet man dünnere Eierschalen bei Braunpelikanen (*Pelecanus occidentalis*). In einer Studie aus dem Jahr 1969 wurden Eier von Braunpelikanen aus Kolonien in Kalifornien, South Carolina und Florida in den USA gesammelt. Die DDE-Menge in jedem Ei wurde quantifiziert und der prozentuale Verlust an Dicke der Eierschalen verglichen mit der mittleren, vor dem Einsatz des seit 1947 verwendeten DDTs gemessenen Dicke bestimmt.

Die Grafik zeigt den Zusammenhang zwischen der DDE-Konzentration und der dünneren Eierschale in jedem untersuchten Ei.



- (a) (i) Geben Sie den Zusammenhang zwischen der DDE-Konzentration und der Eierschalendicke an.

[1]

.....

.....

- (ii) Schlagen Sie **einen** Grund für den Rückgang der Braunpelikan-Population mit dem größten Verlust an Dicke der Eierschalen vor.

[1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



**(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 18)**

- (b) Leiten Sie mit Begründungen ab, welche Braunpelikan-Population in den Jahren nach der Studie am meisten zurückgegangen ist.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Umreißen Sie die Biomagnifikation des DDE in Braunpelikanen.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C auf Seite 33)**





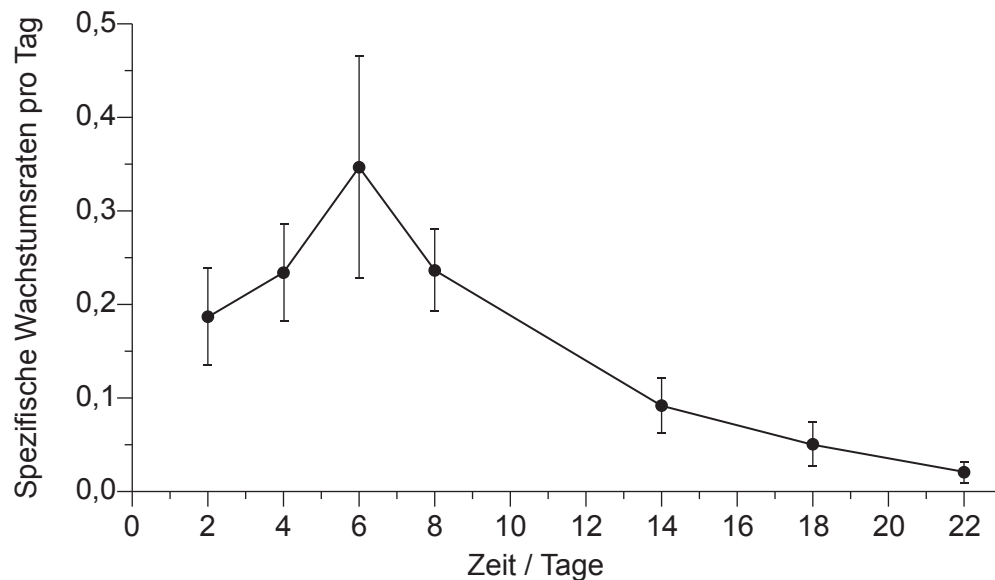
Bitte schreiben Sie **nicht** auf dieser Seite.

Antworten, die auf dieser Seite geschrieben  
werden, werden nicht bewertet.



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)**

19. Die Buckelige Wasserlinse (*Lemna gibba*) ist eine auf der Oberfläche von Wasser wachsende Pflanze. Sie wurde kultiviert und die prozentuale Zunahme der pro Tag bedeckten Gesamtfläche wurde bestimmt. Die Grafik zeigt die über 22 Tage gemessenen spezifischen Wachstumsraten der Wasserlinse pro Tag.



Schlagen Sie Gründe für die Verlangsamung des Wachstums der Wasserlinsenpopulation nach Tag 6 vor.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)**



48EP33

Bitte umblättern

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)**

**20.** Die Verfügbarkeit von Stickstoff kann die Rate der Schlüsselprozesse eines Ökosystems beeinflussen.

- (a) Umreißen Sie die Wirkung von Stickstoffverbindungen, die aus landwirtschaftlichen Nutzflächen ausgewaschen werden und in einen See gelangen.

[3]

.....

.....

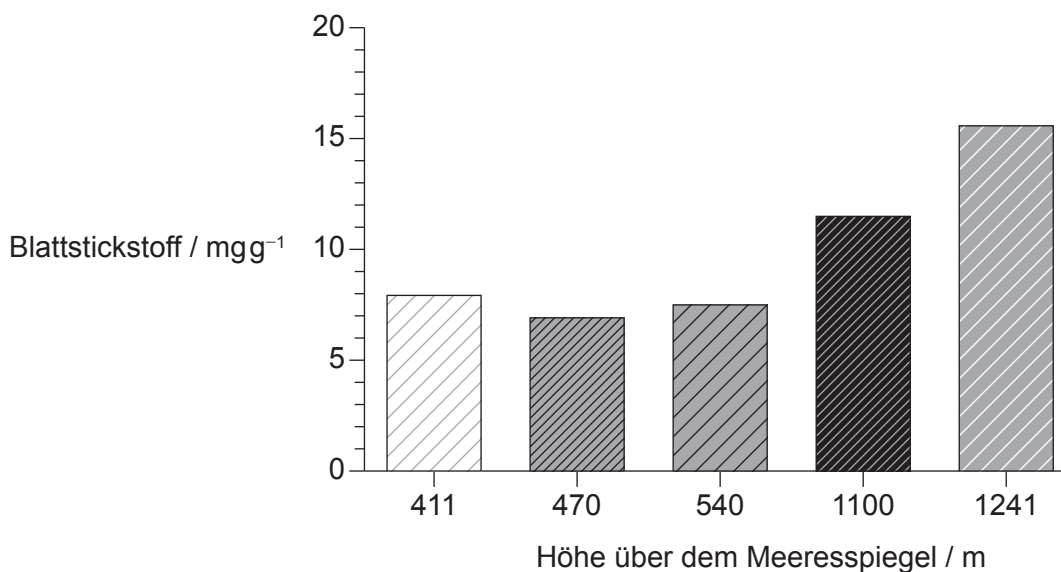
.....

.....

.....

.....

Der Stickstoffgehalt wurde in Blättern der insektenfressenden Kobralilie (*Darlingtonia californica*) an fünf Standorten mit unterschiedlichen Höhen über dem Meeresspiegel entlang der Grenze zwischen Kalifornien und Oregon in den USA gemessen. In dem Balkendiagramm ist der Median aller Messungen an jedem Standort dargestellt.



**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)**



**(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 20)**

- (b) Geben Sie den Zusammenhang zwischen der Höhe über dem Meeresspiegel und der Stickstoffkonzentration in den Blättern der Kobralilie an.

[1]

.....  
.....

- (c) Schlagen Sie **zwei** Gründe außer der Höhe über dem Meeresspiegel für die Unterschiede der Stickstoffkonzentration in den Blättern der Kobralilienpflanzen vor.

[2]

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

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C auf Seite 37)**



48EP35

**Bitte umblättern**

Bitte schreiben Sie **nicht** auf dieser Seite.

Antworten, die auf dieser Seite geschrieben  
werden, werden nicht bewertet.



**21.** Erklären Sie, wie biogeografische Faktoren den Artenreichtum und die Artenausgewogenheit beeinflussen.



48EP37

**Bitte umblättern**

## Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie

22. Kinder mit angeborener Herzerkrankung sind sehr oft unterernährt und weisen einen gewissen Grad von funktionellen und/oder strukturellen Organschäden auf. In der Tabelle ist der Prozentanteil der Kinder mit angeborener Herzerkrankung dargestellt, die weniger, mehr oder die empfohlene Tagesdosis (ETD) an Energie und Nährstoffen aufnehmen.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (a) Prognostizieren Sie mit einer Begründung das Risiko, dass ein Kind mit angeborener Herzerkrankung Folgendes hat:

- (i) Skorbut.

[1]

.....  
.....

- (ii) Anämie.

[1]

.....  
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



**(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 22)**

(b) Geben Sie eine Auswirkung einer geringen Zufuhr von Folgendem an:

(i) Ballaststoffe: [1]

.....

.....

(ii) Calcium: [1]

.....

.....

(c) Schlagen Sie **ein** mögliches Problem vor, das mit einer geringen Fettzufuhr assoziiert ist. [1]

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)**





**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)**

**23.** Saure Bedingungen im Magen begünstigen einige Hydrolysereaktionen und tragen zur Bekämpfung von Pathogenen in aufgenommenen Nahrungsmitteln bei.

(a) Beschreiben Sie die Produktion von Säure im Verdauungssystem. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Umreißen Sie die Anwendung von Medikamenten zur Verringerung der Magensäure. [2]

.....

.....

.....

.....

Das Bakterium *Helicobacter pylori* wird üblicherweise in der Kindheit erworben, aber eine akute Infektion mit *H. pylori* wird meistens erst im späteren Lebensalter diagnostiziert.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)**



**(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 23)**

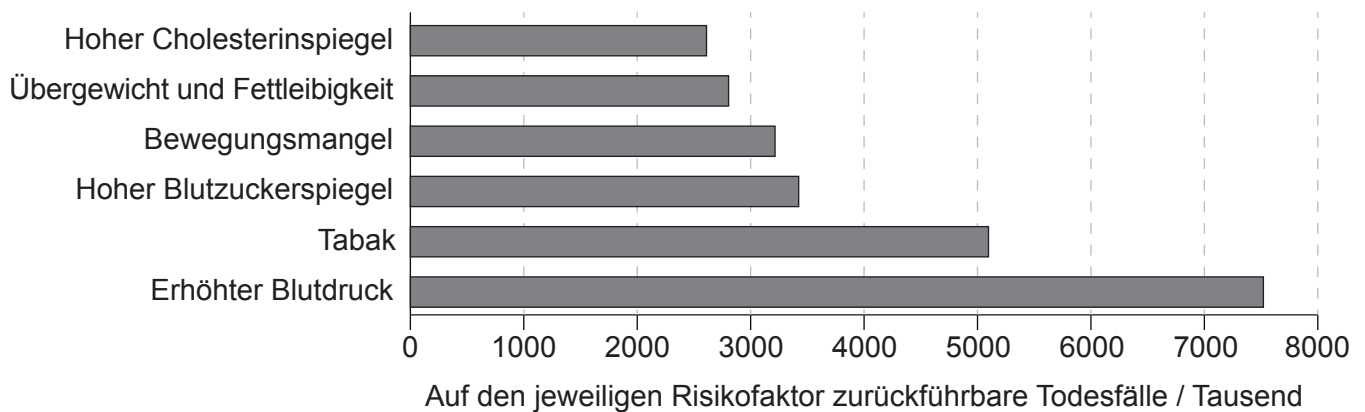
- (c) Leiten Sie mit einer Begründung ab, ob die Anwendung von Medikamenten die Inzidenz von Krebs des Verdauungssystems laut den Informationen in dem Diagramm verringert.

[1]

.....

.....

- 24.** Wissenschaftliche Belege zeigen, dass eine Verringerung der gesamten kardiovaskulären Risiken vorbeugend gegen eine koronare Herzkrankheit wirkt. Das Diagramm zeigt Todesfälle der weltweiten Bevölkerung (in Tausend), die auf sechs führende kardiovaskuläre Risikofaktoren zurückgeführt werden können.



Beschreiben Sie, wie **zwei** der genannten und in der Grafik aufgeführten Risikofaktoren zu koronarer Herzkrankheit führen können.

[2]

1: .....

.....

2: .....

.....

**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D auf Seite 43)**



Bitte schreiben Sie **nicht** auf dieser Seite.

Antworten, die auf dieser Seite geschrieben  
werden, werden nicht bewertet.



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)**

- 25.** Die Grafik zeigt die mittlere Plasma-Prolactinkonzentration vor, während und nach dem Stillen bei 18 stillenden Frauen 14 Tage nach der Entbindung.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (a) Erklären Sie die Produktion von Prolactin unter Bezugnahme auf seine Funktion für die Milchsekretion.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Geben Sie ein Hormon außer Prolactin an, das an der Milchsekretion beteiligt ist.

[1]

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)**



**(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)**

**26. (a)** Umreißen Sie, wie rote Blutkörperchen Atemgase transportieren.

**[3]**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bei einer Expedition zum Mount Everest im Jahr 2005 wurde die Hämoglobinkonzentration im Blut der Bergsteiger während einer 15-tägigen Reise von Kathmandu (1400 m Höhe) zu einem vorgeschobenen Basislager (5700 m Höhe) gemessen.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

**(b)** Erklären Sie, wie die auftretenden Änderungen der Hämoglobinkonzentration die Folgen der größeren Höhe für den Gasaustausch kompensieren.

**[3]**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)**



**(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 26)**

- (c) Umreißen Sie die Wiederverwertung der Bestandteile der roten Blutkörperchen in der Leber.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)**



48EP45

**Bitte umblättern**

**27.** Erklären Sie, wie die Epithelzellen der Dünndarmzotten an die Resorption angepasst sind und was mit den resorbierten Nährstoffen passiert, wenn sie die Leber erreichen.



#### Disclaimer:

Die bei IB-Prüfungen verwendeten Inhalte entstammen Originalwerken von Dritten. Die in ihnen geäußerten Meinungen sind die der jeweiligen Autoren und/oder Herausgeber und geben nicht notwendigerweise die Ansichten von IB wieder.

#### Quellenangaben:

2. Aus: Stefanovic, A.B., Jovanovic, J.R., Grbavc̃ic, S.Ž., Šekuljica, N.Ž., Manojlovic, V.B., Bugarski, B.M. und Kneževic-Jugovi, Z.D., Impact of ultrasound on egg white proteins as a pretreatment for functional hydrolysates production, veröffentlicht im Jahr 2014, *European Food Research and Technology*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.
3. Aus: Auffan, M., Tella, M., Santaella, C., Brousset, L., Pailles, C., Barakat, M., Espinasse, B., Artells, E., Issartel, J., Masion, A., Rose, J., Wiesner, M.R., Achouak, W., Thiery, A. und Bottero, J.-Y., An adaptable mesocosm platform for performing integrated assessments of nanomaterial risk in complex environmental systems, veröffentlicht im Jahr 2014, *Nature Scientific Reports*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.
4. Nachdruck aus Huttenlocher, P.R. und Dabholkar, A.S., 1997. Regional Differences in Synaptogenesis In Human Cerebral Cortex. *The Journal of Comparative Neurology* 387, Seiten 167–178, mit freundlicher Genehmigung von Wiley.
6. Nachdruck aus *Current Biology*, Band 28, Mennill, D.J., Doucet, S.M., Newman, A.E.M., Thomas, I.P., Woodworth, B.K. und Norris, D.R., Wild Birds Learn Songs from Experimental Vocal Tutors, Seiten 3273–3278, Copyright 2018, mit freundlicher Genehmigung von Elsevier.
7. Mit freundlicher Genehmigung von *Anesthesia Progress*/Allen Press Inc., aus Local Anesthetics: Review of Pharmacological Considerations, Becker, D.E. und Reed, K.L., 59, 2012; Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc.
8. Mit freundlicher Genehmigung von The Royal Society (U.K.), aus *Phil. Trans. R. Soc. B*, Buehler, D.M. und Piersma, T., 363, 2008; Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc.
11. Nachdruck aus *Protein Expression and Purification*, Band 32, Sunil Kumar, G.B., Ganapathi, T.R., Revathi, C.J., Prasad, K.S.N. und Bapat, V.A., Expression of hepatitis B surface antigen in tobacco cell suspension cultures, Seiten 10-17, Copyright 2003, mit freundlicher Genehmigung von Elsevier.





12. Mit freundlicher Genehmigung von *Microbiology Society*, aus Xavier, J.B., Picioreanu, C., Rani, S.A., van Loosdrecht, M.C.M. und Stewart, P.S., 2005. Biofilm-control strategies based on enzymic disruption of the extracellular polymeric substance matrix – a modelling study. *Microbiology* 151, Seiten 3817–3832; Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc.
17. Bonanza Creek LTER.
18. Aus: Blus, L., Gish, C., Belisle, A. und Prouty, R., Logarithmic relationship of DDE residues to eggshell thinning, veröffentlicht im Jahr 1972, *Nature*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.
19. Aus: Mkandawire, M. und Dudel, E.G., Assignment of *Lemna gibba* L. (duckweed) bioassay for in situ ecotoxicity assessment, veröffentlicht im Jahr 2005, *Aquatic Ecology*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.
20. Wiedergabe aus Ellison, A.M. und Farnsworth, E.J., 2005. The Cost of Carnivory for *Darlingtonia californica* (Sarraceniaceae): Evidence From Relationships Among Leaf Traits. *American Journal of Botany* 92(7), Seiten 1085–1093, mit freundlicher Genehmigung von Wiley.
24. Mendis, Shanthi, Puska, Pekka, Norrving, B, World Health Organization [die Weltgesundheitsorganisation], World Heart Federation [Weltherzverband] et al. (2011). *Global atlas on cardiovascular disease prevention and control* / bearbeitet von: Shanthi Mendis ... [et al.]. World Health Organization [die Weltgesundheitsorganisation]. Graph of attributable deaths due to selected risk factors [Diagramm der auf ausgewählte Risikofaktoren für Todesfälle].

**Alle anderen Texte, Grafiken und Illustrationen © International Baccalaureate Organization 2023**

