

© 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
Grundstufe
3. Klausur

17. Mai 2023

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

Prüfungsnummer des Kandidaten

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

1 Stunde

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 **[35 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 – 8
Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik	9 – 12
Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz	13 – 16
Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie	17 – 20



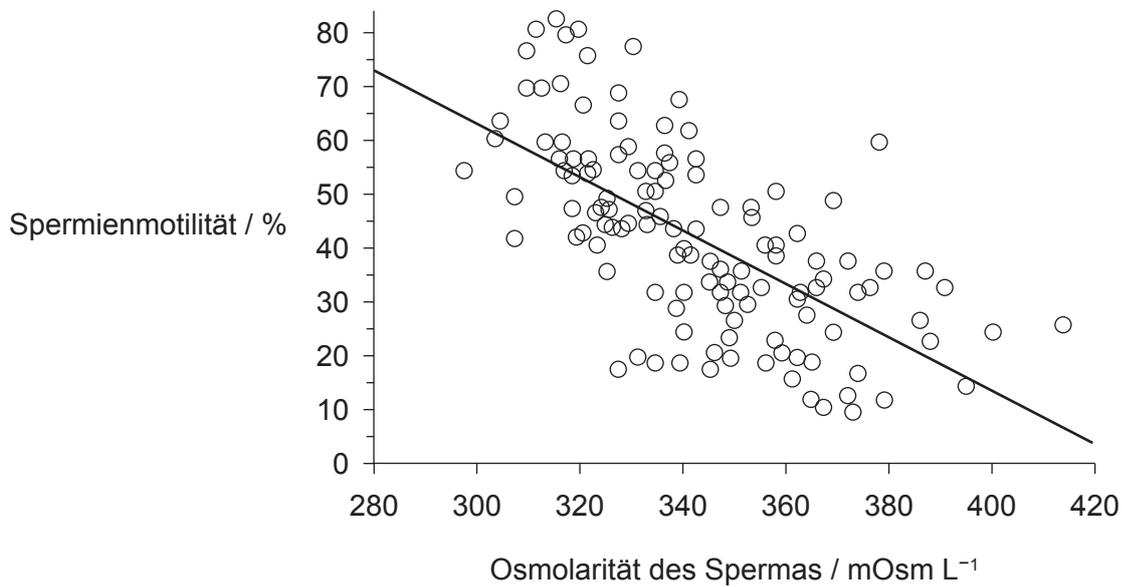
Teil A

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

1. (a) Definieren Sie Osmolarität. [1]

.....
.....

Eine Studie zur Osmolarität des Spermas und der Spermienbewegung (Motilität) wurde durchgeführt.



(b) (i) Geben Sie den Zusammenhang zwischen Osmolarität und Spermienmotilität an. [1]

.....
.....

(ii) In derselben Studie wurde gezeigt, dass Blutplasma eine niedrigere Osmolarität hat als Sperma. Erklären Sie, wie das die Bewegung von Wasser zwischen Blutplasma und Sperma beeinflusst. [1]

.....
.....

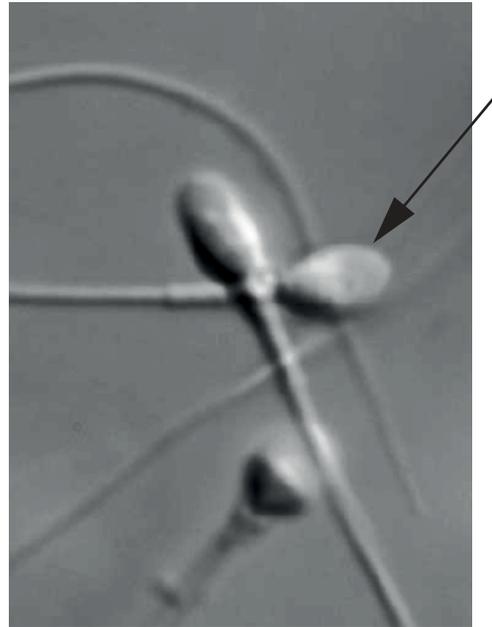
(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)



32EP02

(Fortsetzung Frage 1)

Die elektronenmikroskopische Aufnahme zeigt menschliches Sperma.



Vergrößerung 6300x

- (c) Berechnen Sie mit Angabe des Rechenwegs die tatsächliche Länge des Spermienkopfes, der durch den Pfeil angezeigt wird. [1]

.....

- (d) Erklären Sie eine Veränderung, die auftreten würde, wenn man Sperma in eine hypotonische Lösung geben würde. [1]

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



32EP03

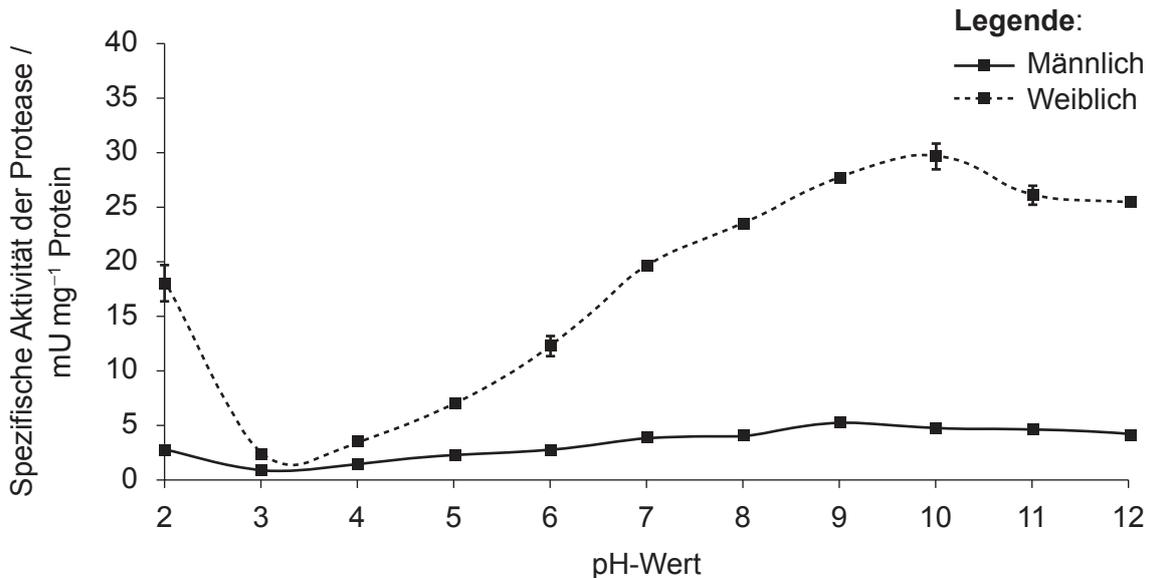
Bitte umblättern

2. (a) Umreißen Sie die Wirkung von niedriger Temperatur auf die Enzymaktivität. [1]

.....

.....

Guppies (*Poecilia reticulata*) sind beliebte Aquarienfische. Sie wurden verwendet, um die Wirkung von Änderungen des pH-Werts auf die Aktivität der Protease-Ezyme im Darm in beiden Geschlechtern zu untersuchen.



(b) Identifizieren Sie die unabhängige und abhängige Variable in dieser Studie. [2]

Unabhängige Variable:

Abhängige Variable:

(c) Erklären Sie, wie eine pH-Wert-Änderung die Protease-Aktivität bei den weiblichen Fischen beeinflusst. [2]

.....

.....

.....

.....

.....



3. Der Moskitofisch oder Koboldkärpfling (*Gambusia affinis*) lebt im Wasser und ernährt sich von Mückenlarven, anderen Insekten, Zooplankton und Detritus. Offene Mesokosmen wurden im Freien in 30 großen Wasserbehältern so angelegt, dass sie mit den aquatischen Habitaten in Kalifornien, USA, übereinstimmen.

Zur Messung der Wirkung von zusätzlicher Nährstoffverfügbarkeit auf die Lebensgemeinschaft in Anwesenheit oder Abwesenheit von Moskitofischen wurden Experimente aufgebaut. Alle Behälter wurden mit Netzen abgedeckt. Für jede der verschiedenen experimentellen Bedingungen wurden sechs Behälter verwendet.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (a) Geben Sie **eine** Variable an, die in allen Mesokosmen beim Aufbau denselben Wert gehabt haben sollte. [1]

.....

- (b) Schlagen Sie **einen** Grund für die Verwendung von Netzen zum Abdecken der Mesokosmen vor. [1]

.....
.....

- (c) Umreißen Sie den Vorteil davon, sechs Wiederholungen (Mehrfachbestimmungen) für jede experimentelle Bedingung durchzuführen. [1]

.....
.....

- (d) Erklären Sie die Vorteile der Verwendung von Mesokosmen anstelle der natürlichen Umgebung für das Experiment. [2]

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

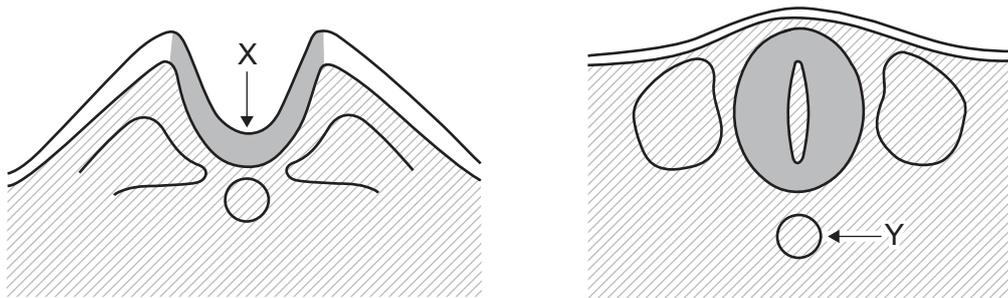


Teil B

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. Die Abbildungen zeigen zwei Stadien eines Prozesses in der Entwicklung des Embryogewebes bei *Xenopus*.

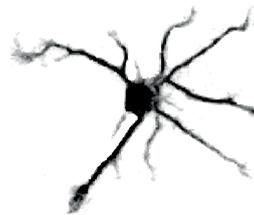


(a) Geben Sie die beiden mit X und Y beschrifteten Strukturen auf den Abbildungen an. [2]

X:

Y:

Die Abbildung zeigt ein Stadium der frühen Entwicklung eines Neurons in einem Embryo.



(b) Umreißen Sie einen wesentlichen Prozess, der während der Entwicklung von Neuronen in einem Embryo stattfindet. [1]

.....

.....

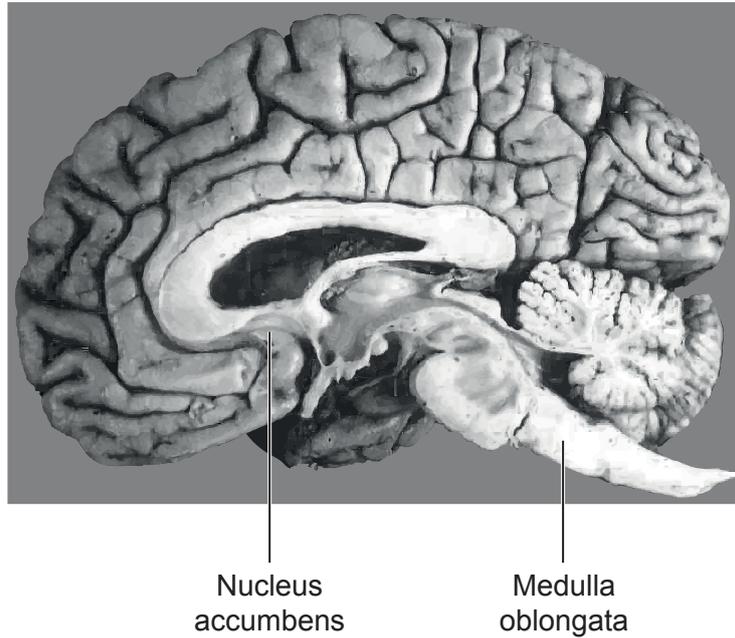
(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



32EP06

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

5. In dem Diagramm sind zwei Bereiche des menschlichen Gehirns beschriftet.



(a) Identifizieren Sie für **jeden** der beiden Bereiche **eine** Funktion, die von diesem reguliert wird.

(i) Nucleus accumbens:

[1]

.....

(ii) Medulla oblongata:

[1]

.....

(b) Erklären Sie, wie das Gehirn nach einem Unfall oder Schlaganfall Funktionen wiederherstellen kann.

[2]

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

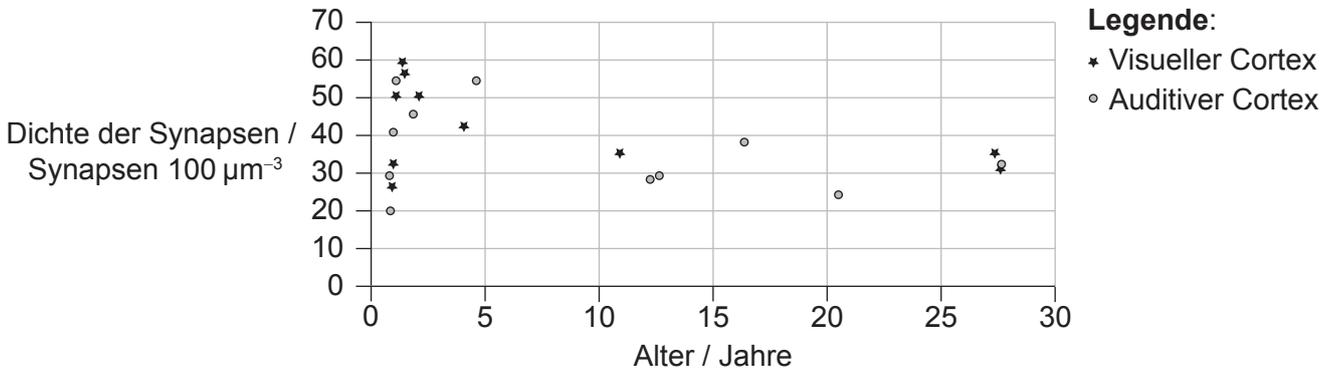
(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

6. 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 6)

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

[1]

.....

- 7. Unterscheiden Sie zwischen der Wahrnehmung von Farben bei Menschen mit Rot-Grün-Blindheit und Menschen mit normalem trichromatischem Sehen.

[2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)

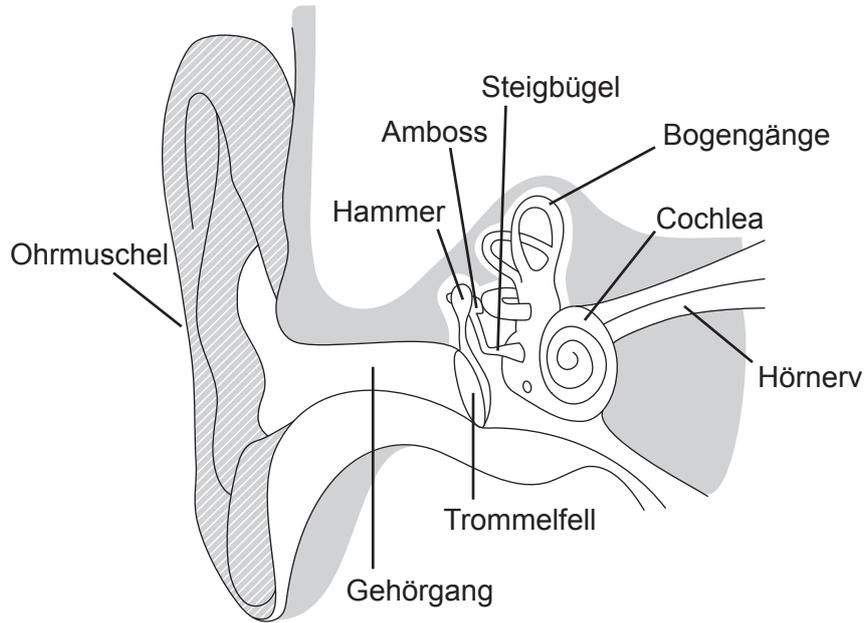


32EP09

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

8. Das Diagramm zeigt die Strukturen des menschlichen Ohrs.



(a) (i) Geben Sie den Teil des Ohrs an, der die Bewegung des Kopfes wahrnimmt. [1]

.....

(ii) Identifizieren Sie den Typ des sensorischen Rezeptors, der die Bewegung des Kopfes wahrnimmt. [1]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



32EP10

Wahlpflichtbereich B — Biotechnologie und Bioinformatik

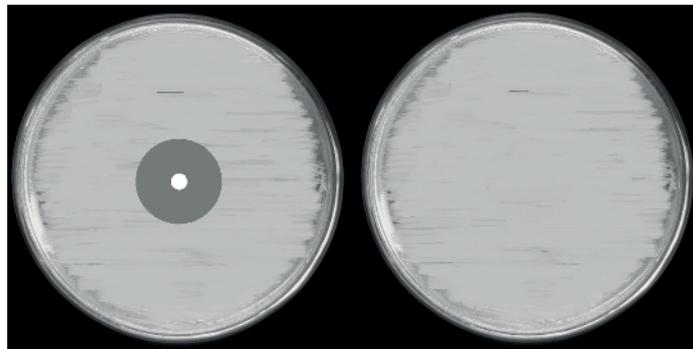
9. (a) (i) Geben Sie den wissenschaftlichen Namen des Mikroorganismus an, der kommerziell verwendet wird, um Zitronensäure zu produzieren. [1]

.....

- (ii) Geben Sie eine Verwendung der produzierten Zitronensäure an. [1]

.....

Die Abbildung zeigt zwei Petrischalen mit Bakterien, die auf der Oberfläche von Agar wachsen. In einer der Petrischalen wird die Wirkung einer bestimmten Substanz als Inhibitor des Bakterienwachstums getestet.



- (b) Umreißen Sie, wie das Experiment durchgeführt wird. [3]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)

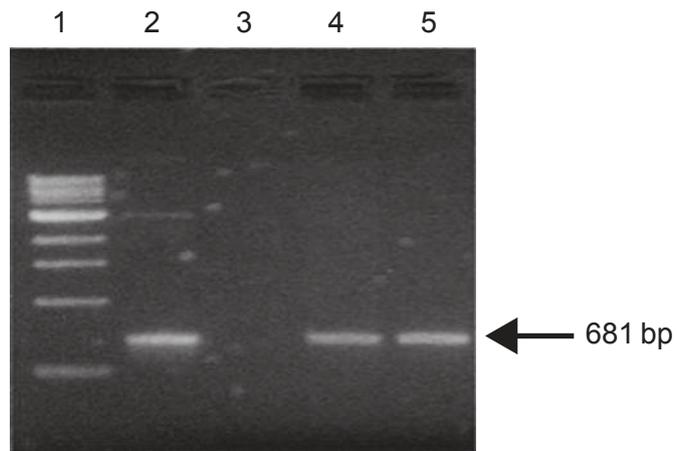


32EP12

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

10. 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) Erklären Sie die Verwendung von Kanamycin bei der Selektion der transformierten Pflanzenzellen. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



32EP13

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

11. Genetisch modifizierte, glyphosatresistente Sojabohnen werden in der Landwirtschaft seit mehreren Jahrzehnten angebaut.

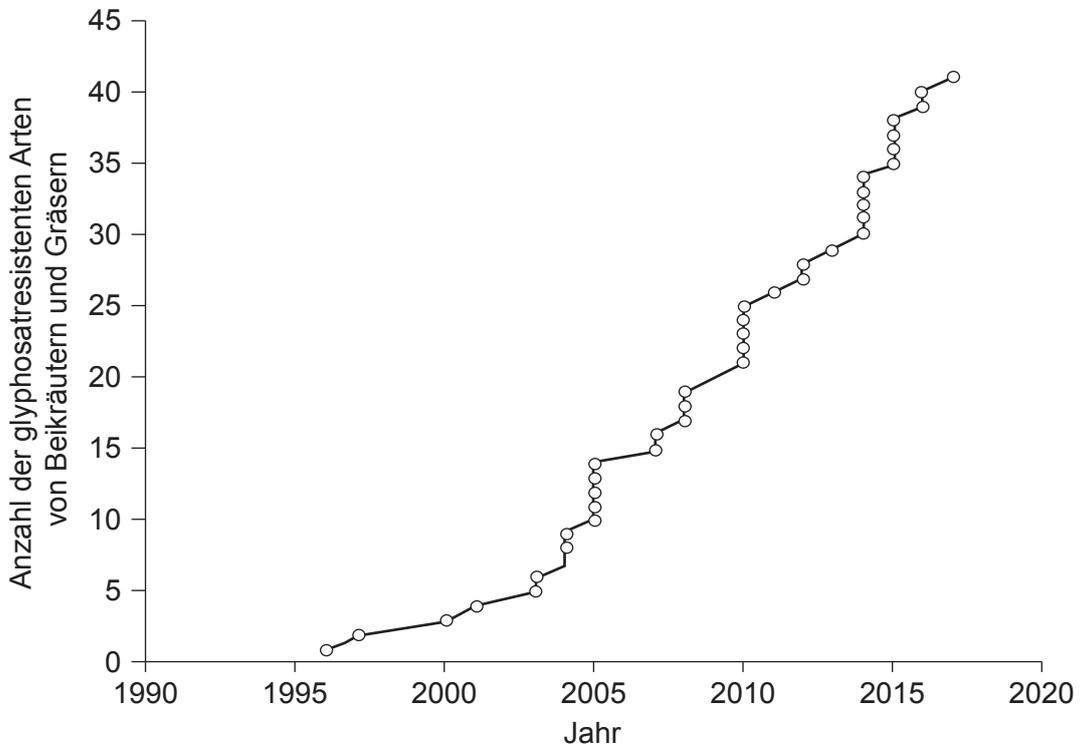
(a) Umreißen Sie einen Vorteil der Verwendung von genetisch modifizierten, glyphosatresistenten Sojabohnen.

[1]

.....

.....

Die Grafik zeigt die Anzahl der glyphosatresistenten Arten von Beikräutern und Gräsern weltweit im Verlauf der letzten drei Jahrzehnte.



(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



32EP14

(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 11)

- (b) Die Nutzung glyphosatresistenter Feldfruchtpflanzen hat in den letzten Jahrzehnten weltweit zugenommen. Nehmen Sie zu den Umweltauswirkungen der Nutzung von glyphosatresistenten Feldfruchtpflanzen Stellung.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



32EP15

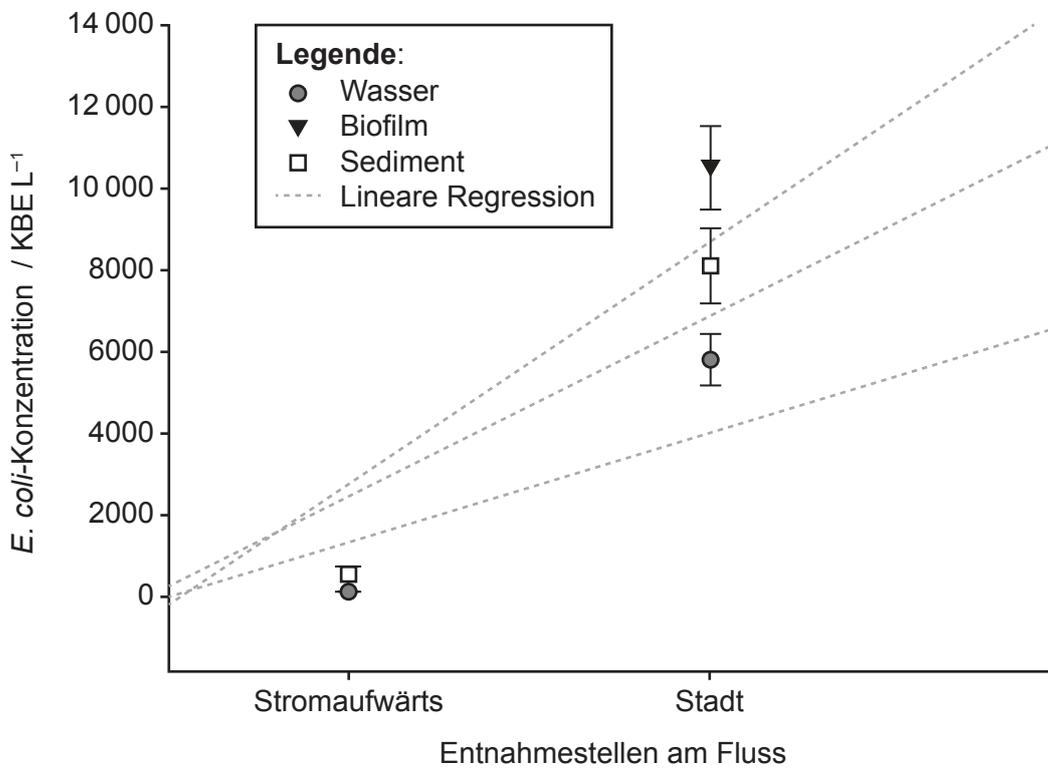
Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

12. (a) Biofilme verursachen viele Umweltprobleme. Geben Sie eines dieser Probleme an. [1]

.....
.....

An zwei Stellen am Fluss Weihe in China wurden Proben aus dem Wasser, aus dem Sediment und von Biofilmen, die von Felsoberflächen abgekratzt wurden, entnommen. In jeder Probe wurde die Konzentration von *Escherichia coli*, einem fäkalcoliformen Bakterium, als Anzahl der koloniebildenden Einheiten (KBEL⁻¹ oder engl. colony-forming units, CFUL⁻¹) bestimmt.



(b) (i) Schlagen Sie einen Grund für den Unterschied der Konzentration von *E. coli* zwischen den Proben von der Stadt und stromaufwärts vor. [1]

.....
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



Wahlpflichtbereich C — Ökologie und Naturschutz

13. Eine Studie über die Auswirkungen von Hitzestress auf Korallenarten und ihre Beziehung mit Zooxanthellae-Algen wurde durchgeführt.

(a) Beschreiben Sie die Beziehung zwischen diesen beiden Organismen. [3]

.....

.....

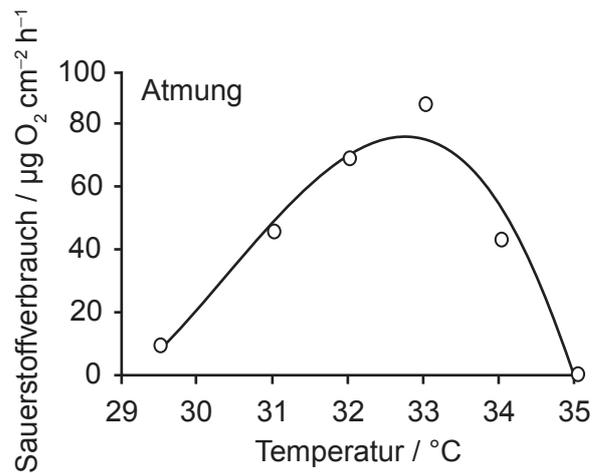
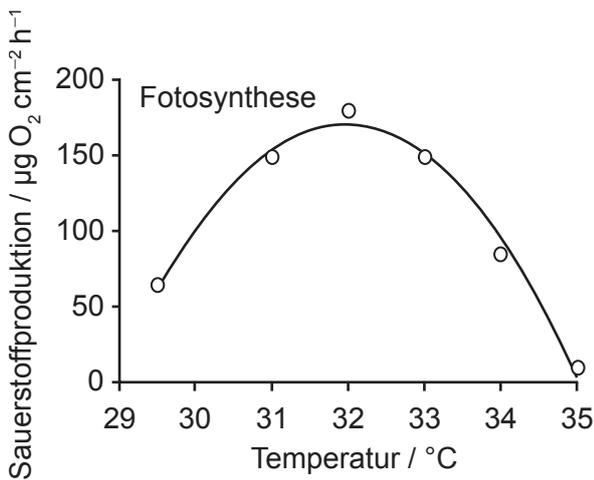
.....

.....

.....

.....

(b) Die Grafiken zeigen die Auswirkungen von Hitzestress auf die Fotosyntheserate in Zooxanthellae und die Zellatmung in beiden Organismen.



(i) Unterscheiden Sie zwischen den Temperaturen, bei denen der Hitzestress anfängt, sich auf die Raten der beiden Prozesse auszuwirken. [1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



32EP18

(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 13)

- (ii) Durch die globale Erwärmung steigen die Meerestemperaturen. Korallenbleiche tritt bei Meerwassertemperaturen von über 33 °C auf. Erklären Sie die Gründe für die Korallenbleiche unter Verwendung der Daten in den Grafiken. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)

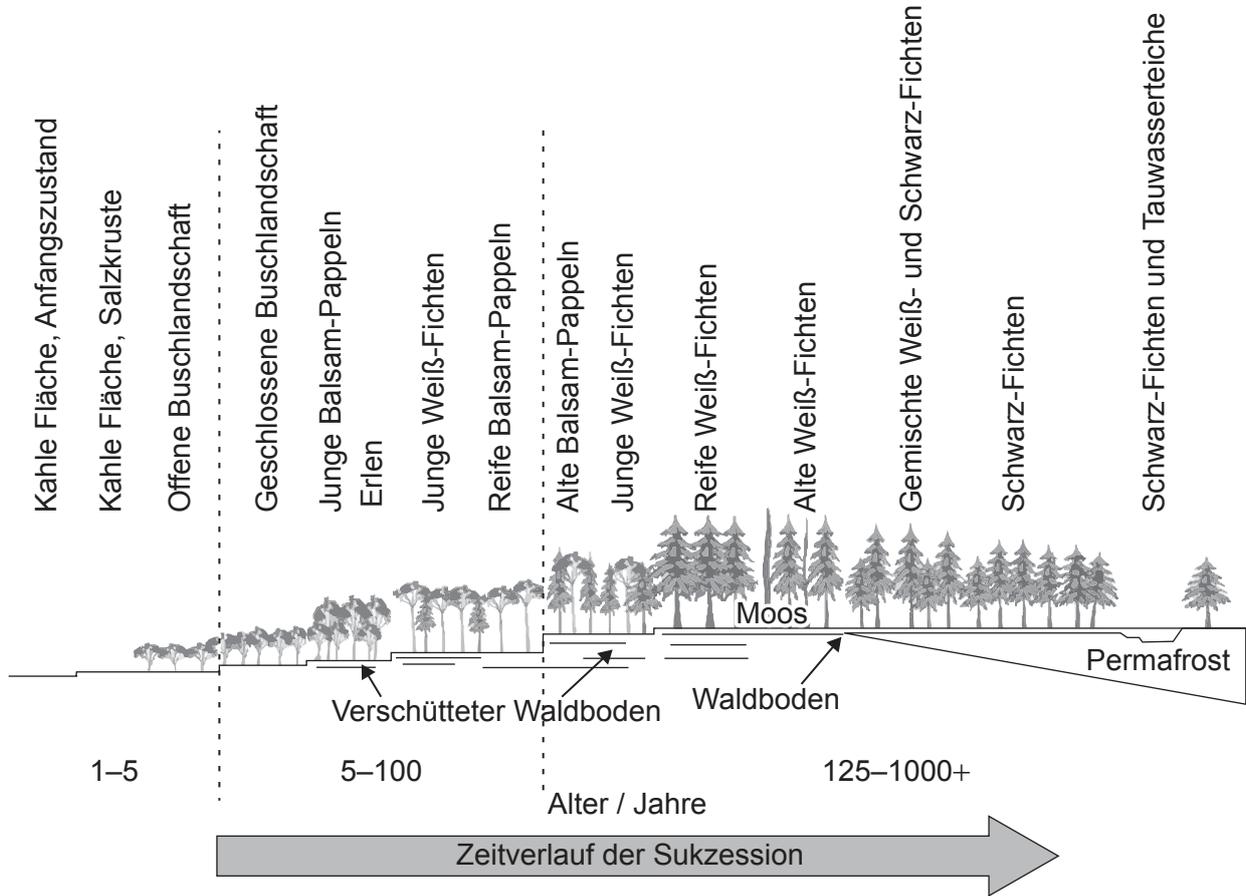


32EP19

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

14. 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]

.....

.....

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

[2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



32EP20

(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 14)

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

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

- 15. Zwei kleine Felder derselben Größe dienten als Stichprobe zur Bestimmung der Biodiversität der darin vorkommenden Wildpflanzen.

Pflanzenart	Anzahl der Pflanzen	
	Feld 1	Feld 2
Gänseblümchen	170	306
Löwenzahn	170	170
Hahnenfuß	170	34
Gesamtzahl	510	510
Simpson-Diversitätsindex	3,0	2,1

- (a) Vergleichen Sie den Artenreichtum der beiden Felder unter Verwendung der Daten in der Tabelle.

[1]

.....

.....

- (b) Der Simpson-Diversitätsindex ist für jedes Feld in der Tabelle angegeben. Erklären Sie die Bedeutung dieser Werte hinsichtlich des Ökosystems.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)

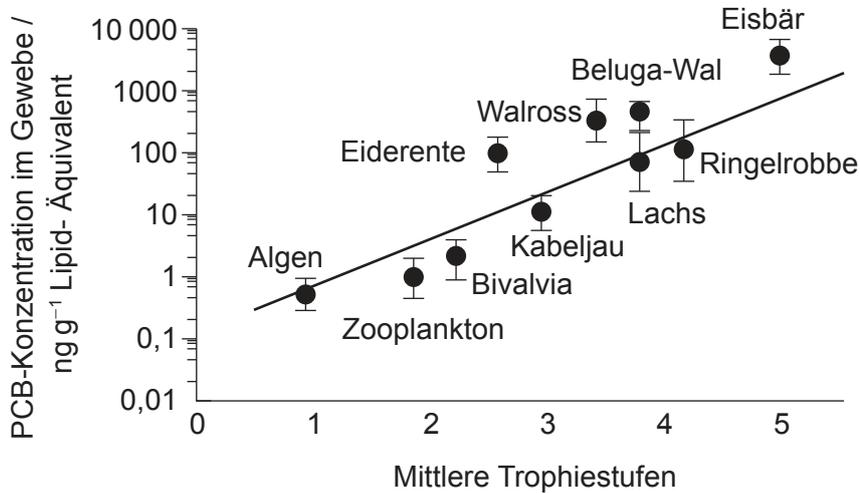


32EP21

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

16. Das Diagramm zeigt die Konzentrationen von PCBs, bei denen es sich um hydrophobe Industrieabfall-Schadstoffe handelt, in einem marinen Nahrungsnetz.



(a) (i) Schlagen Sie einen Grund dafür vor, dass Bivalvia zwischen den Trophiestufen 2 und 3 in diesem Nahrungsnetz eingeordnet sind. [1]

.....

.....

(ii) Prognostizieren Sie, was mit dem Nahrungsnetz passieren könnte, wenn Eisbären aussterben würden. [1]

.....

.....

.....

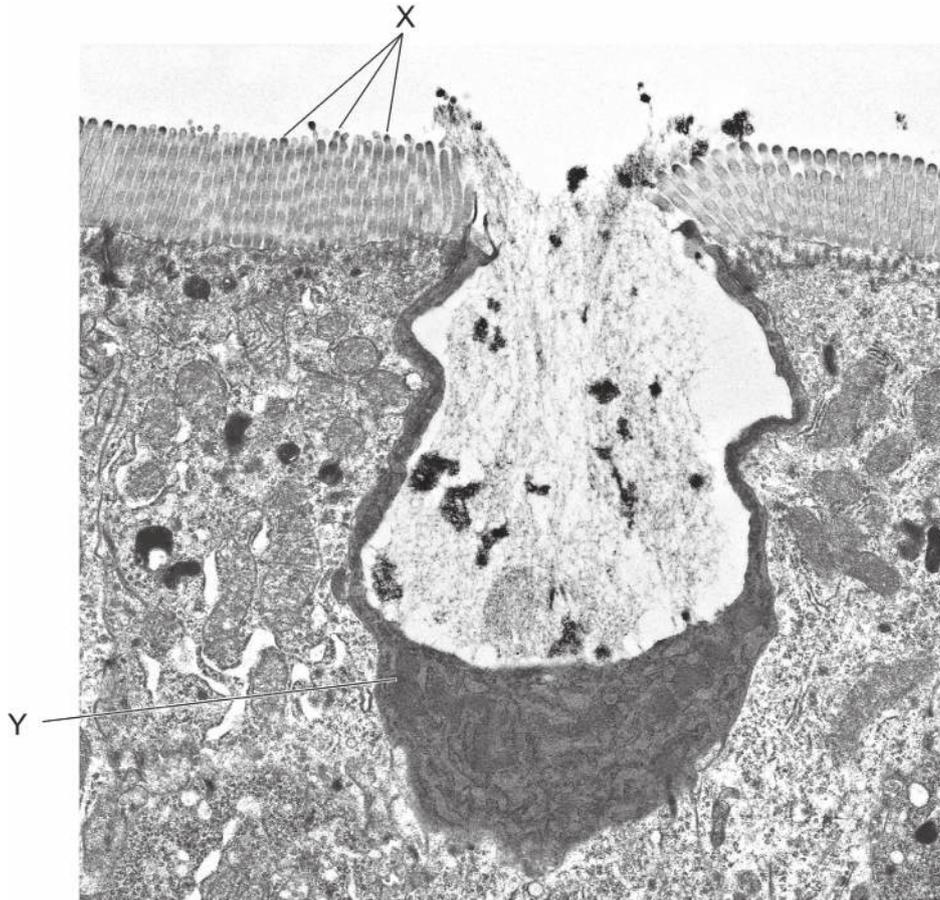
(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



32EP22

Wahlpflichtbereich D — Humanphysiologie

17. Die elektronenmikroskopische Aufnahme zeigt Zellen in der Wand des Dünndarms.



(a) (i) Geben Sie den Namen der mit X markierten Strukturen an. [1]

.....

(ii) Beschreiben Sie, wie die mit X beschrifteten Strukturen Zellen in der Wand des Dünndarms helfen, ihre Funktion auszuführen. [1]

.....
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



32EP24

(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 17)

(iii) Identifizieren Sie den mit Y beschrifteten Zelltyp mit einer Begründung. [1]

.....
.....

(b) Beschreiben Sie die Ursache von Magengeschwüren. [3]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)

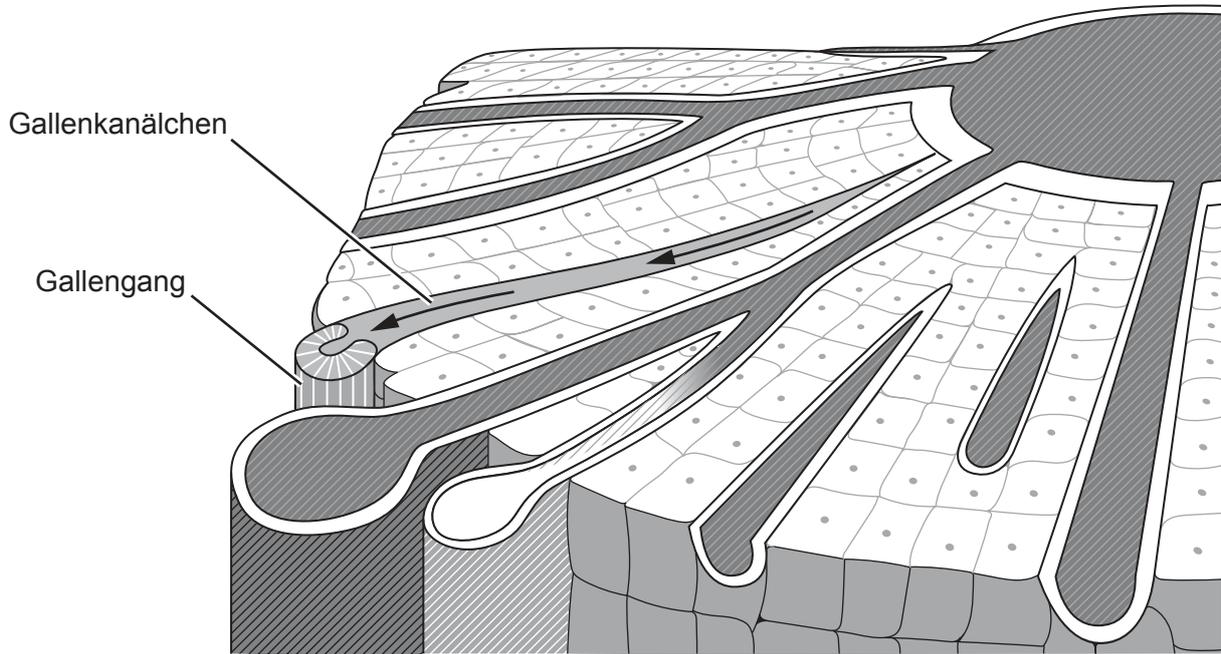


32EP25

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

18. Die Leber hat eine duale Blutzufuhr. Das Diagramm zeigt einen Teil der Grundstrukturen des Lebergewebes.



Beschreiben Sie den Blutfluss durch die Leber.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



32EP26

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

19. In der Grafik werden die Mortalitätsraten aufgrund von koronarer Herzkrankheit bei Männern und Frauen in den USA und Spanien verglichen.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

(a) Vergleichen und kontrastieren Sie die Trends für Männer und Frauen bei den epidemiologischen Daten für beide Länder. [2]

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

(b) Schlagen Sie einen Grund für die Trends im Verlauf der Zeit in beiden Ländern vor. [1]

.....
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

20. 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]

.....
.....

(b) Geben Sie eine Auswirkung einer geringen Zufuhr von Ballaststoffen an. [1]

.....
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



32EP28

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:

- 1.b Wiedergabe aus Rossato, M., Balercia, G., Lucarelli, G., Foresta, C. und Mantero, F., 2002. Role of seminal osmolarity in the regulation of human sperm motility. *International Journal of Andrology* 25, Seite 6, mit freundlicher Genehmigung von Wiley.
- 1.c <https://www.intechopen.com/chapters/32057>. Open Access.
2. Thongprajukaew, K. und Kovitvadhi, U., 2013. Effects of sex on characteristics and expression levels of digestive enzymes in the adult guppy *Poecilia reticulata*. *Zoological Studies* 52. <https://zoologicalstudies.springeropen.com/articles/10.1186/1810-522X-52-3>. Open access.
- 4.a Mit freundlicher Genehmigung von Elsevier Science & Technology Journals, aus *Development of the Nervous System*, Dan H. Sanes, Thomas A. Reh, William A. Harris, Matthias Landgraf, 4. Auflage, 2019; Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc.
- 4.b Boulan, B., Beghin, A., Ravanello, C., Deloulme, J.-C., Gory-Fauré, S., Andrieux, A., Brocard, J. und Denarier, E., 2020. [AutoNeuriteJ]. *PLOS ONE* 15(7) [e-Journal] Verfügbar unter <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0234529> [Abgerufen am 1. April 2021].
5. Beal, J.A., 2005. [Human brain]. [Abbildung online] Verfügbar unter: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human_brain_mid_sagittal_cut.JPG [Abgerufen am 15. Juli 2022].
6. 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.
8. Gorman, Benjamin. (2018). *A Framework for Speechreading Acquisition Tools*.
9. Stalons, D., 1972. *Staphylococcus aureus* (AB Test). [Abbildung online] Verfügbar unter: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Staphylococcus_aureus_\(AB_Test\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Staphylococcus_aureus_(AB_Test).jpg) [Abgerufen am 14. Februar 2022]. Gemeinfreiheit.
10. 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.
11. Heap, I. The International Herbicide-Resistant Weed Database. [online] Verfügbar unter: www.weedscience.org [Abgerufen am 6. Juli 2023].
12. Li, Q. und Zhang, Q., 2020. Prevalence and pollution characteristics of antibiotic resistant genes in one high anthropogenically-impacted river. *PLoS ONE* 15(4) [elektronische Zeitschrift] Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231128> [Abgerufen am 1. September 2020]. Open access.
13. Nachdruck aus *Marine Pollution Bulletin*, Band 152, Wooldridge, S., Excess seawater nutrients, enlarged algal symbiont densities and bleaching sensitive reef locations: 1. Identifying thresholds of concern for the Great Barrier Reef, Copyright (2020), mit freundlicher Genehmigung von Elsevier.
14. Bonanza Creek LTER.
16. Daten aus Barry C. Kelly et al., Food Web-Specific Biomagnification of Persistent Organic Pollutants. *Science* 317, 236–239 (2007). DOI:10.1126/science.1138275.
17. STEVE GSCHMEISSNER / SCIENCE PHOTO LIBRARY.

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



32EP30

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

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



32EP31

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

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



32EP32