

© International Baccalaureate Organization 2021

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 2021

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, 2021

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
2. Klausur

Mittwoch, 19. Mai 2021 (Vormittag)

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.
- Teil A: Beantworten Sie alle Fragen.
- Teil B: Beantworten Sie eine Frage.
- 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 **[50 Punkte]**.

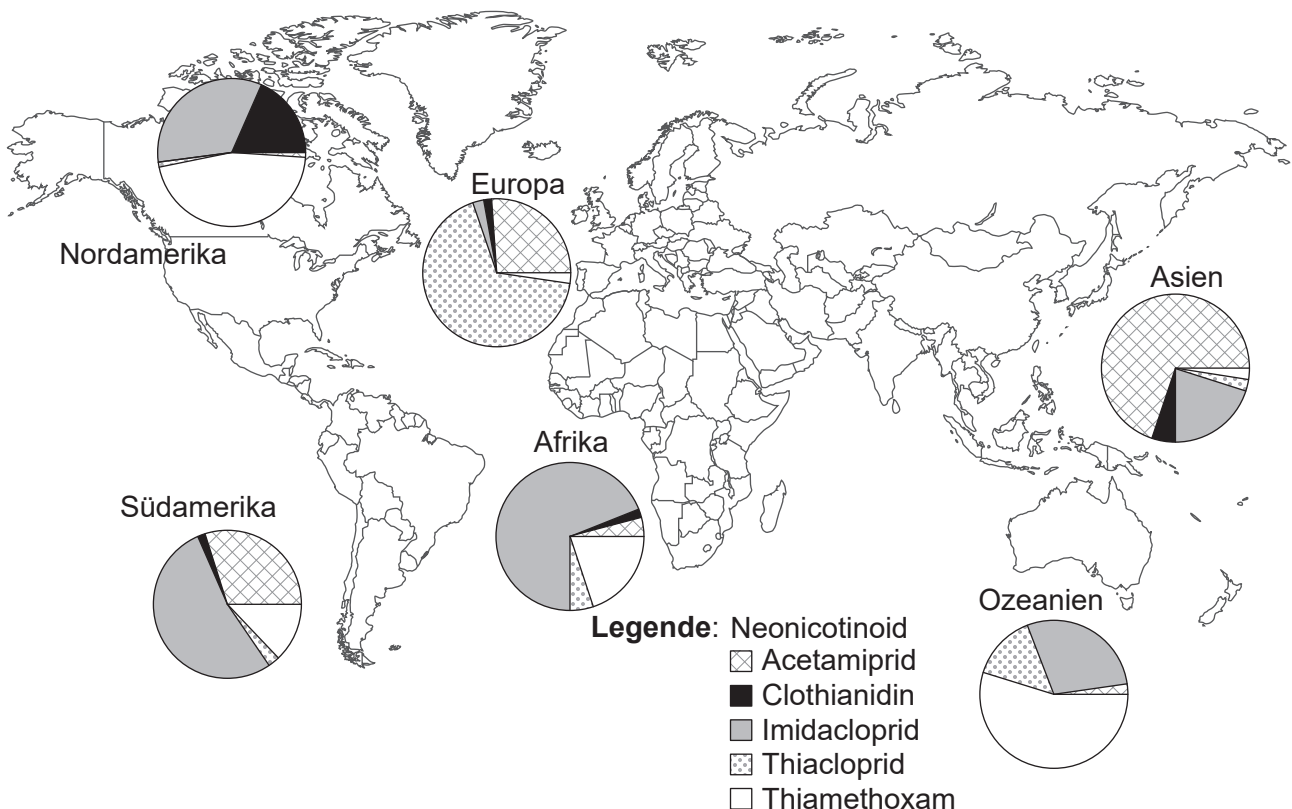


Teil A

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

1. Honigbienen (*Apis mellifera*) sind in den meisten Ökosystemen die wichtigsten Bestäuber. Der weltweite Einsatz von Neonicotinoid-Pestiziden hat zu Bedenken geführt, weil diese Substanzen zum Rückgang der Honigbienen-Populationen beitragen können.

Wissenschaftler haben die Konzentrationen von fünf Neonicotinoiden (Acetamiprid, Clothianidin, Imidacloprid, Thiacloprid und Thiamethoxam) in Honigproben von 198 verschiedenen Orten auf der ganzen Erde bestimmt. Die einzelnen Kreisdiagramme zeigen die relative Häufigkeit der Neonicotinoide in Honigproben des jeweiligen Kontinents.



[Quelle: Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von American Association for the Advancement of Science, aus A worldwide survey of neonicotinoids in honey, Mitchell, E.A., et al., *Science*, Band 358, Nummer 6359, 2017. Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc. <https://science.sciencemag.org/content/358/6359/109.full>.]

- (a) Identifizieren Sie, auf welchem Kontinent die wenigsten Neonicotinoid-Typen in den Honigproben nachgewiesen wurden.

[1]

.....

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



(Fortsetzung Frage 1)

- (b) Umreißen Sie unter Verwendung der Daten den unterschiedlichen Einsatz von Thiamethoxam in Nord- und Südamerika.

[1]

.....

.....

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

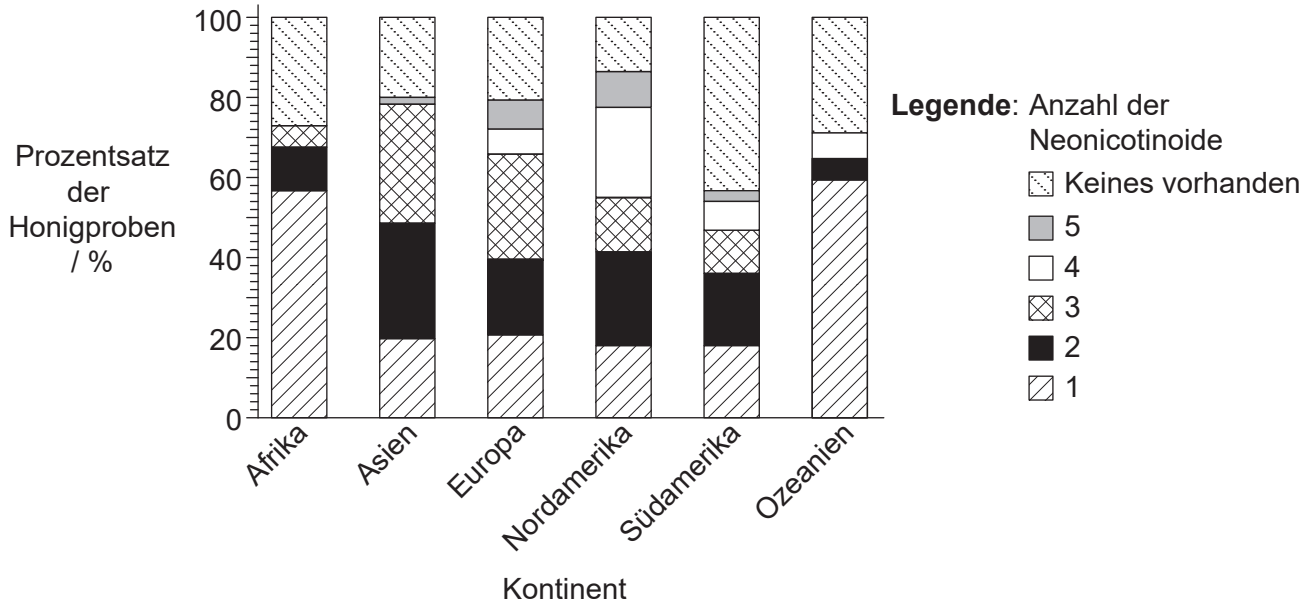


20EP03

Bitte umblättern

(Fortsetzung Frage 1)

Die Neonicotinoide können einzeln oder zusammen mit anderen Neonicotinoiden angewendet werden. Der Prozentsatz der Honigproben mit 0, 1, 2, 3, 4 oder 5 verschiedenen Neonicotinoiden auf jedem Kontinent ist in dem Stapelbalkendiagramm dargestellt.



[Quelle: Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von American Association for the Advancement of Science, aus A worldwide survey of neonicotinoids in honey, Mitchell, E.A., et al., *Science*, Band 358, Nummer 6359, 2017. Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc. <https://science.sciencemag.org/content/358/6359/109.full>.]

(c) Identifizieren Sie den Gesamtprozentsatz der mit Neonicotinoid-Pestiziden kontaminierten Honigproben auf dem Kontinent mit dem niedrigsten Gesamtkontaminationsgrad.

[1]

..... %

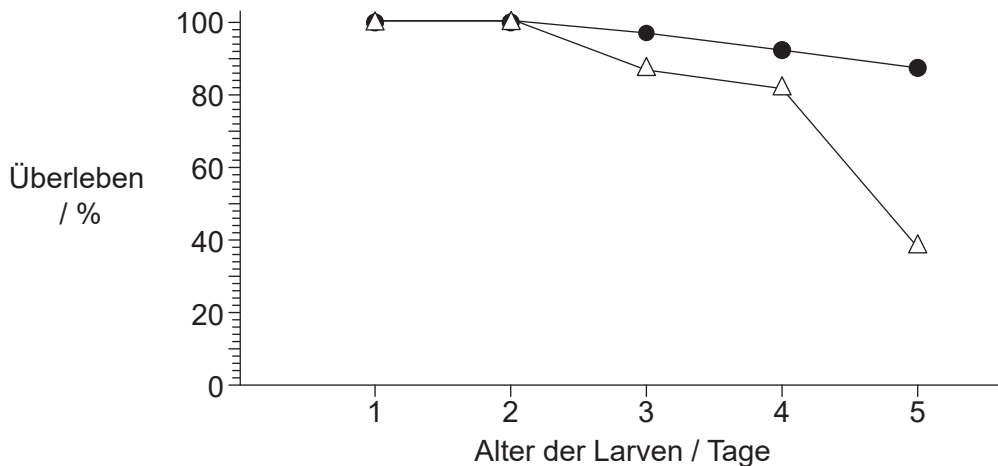
(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)



(Fortsetzung Frage 1)

Für das Wachstum werden die Honigbienenlarven mit Gelée royale gefüttert, einem energiereichen Futter mit sehr hohen AcetylcholinKonzentrationen.

In einem Experiment erhielten die Larven eine künstliche Ernährung mit einem reduzierten Acetylcholin Gehalt im Gelée royale. In der Grafik ist die mittlere Überlebensrate dieser Larven im Vergleich zu Kontrolllarven, die mit einer normalen Nahrung gefüttert wurden, dargestellt.



Legende:

- Kontrolle
- △ Gelée royale mit reduziertem Acetylcholin Gehalt

(d) Leiten Sie die Schlussfolgerungen ab, die aus den Daten in der Grafik gezogen werden können. [2]

.....

.....

.....

.....

(e) Schlagen Sie eine Begründung für die Auswirkung einer Ernährung mit reduziertem Acetylcholin Gehalt auf die Überlebensrate der Larven vor. [1]

.....

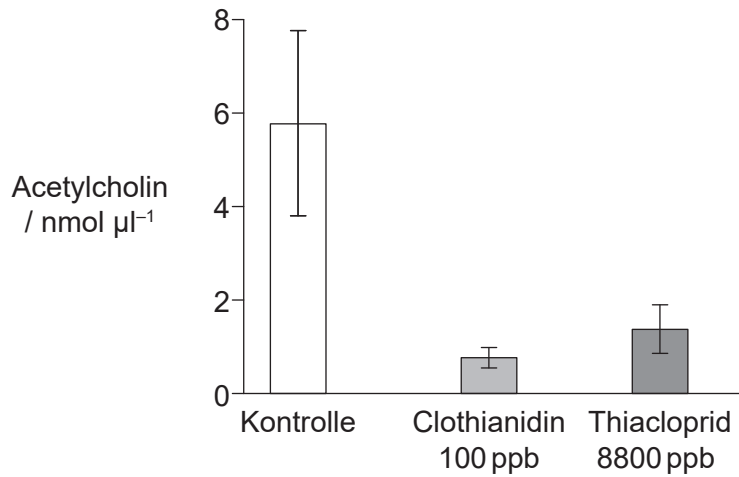
.....

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



(Fortsetzung Frage 1)

Die AcetylcholinKonzentration wurde in Gelée royale bestimmt, das von Honigbienen produziert worden war, die bisher keinen Kontakt zu Neonicotinoiden gehabt hatten (Kontrolle), und von Honigbienen, die drei Wochen lang einem der beiden Neonicotinoide Clothianidin und Thiacloprid ausgesetzt worden waren.



(f) Vergleichen und kontrastieren Sie die Wirkung der Clothianidin-Behandlung und der Thiacloprid-Behandlung auf die AcetylcholinKonzentration in Gelée royale.

[2]

.....

.....

.....

.....

(g) Erklären Sie, wie Neonicotinoide die synaptische Übertragung bei Insekten beeinträchtigen.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



(Fortsetzung Frage 1)

- (h) Herstellerfirmen von Neonicotinoid-Pestiziden haben argumentiert, dass die Neonicotinoide den Honigbienen keinen wesentlichen Schaden zufügen. Erstellen Sie basierend auf den Daten in dieser Frage eine Argumentation für ernsthafte Bedenken in Bezug auf die Herstellung und Anwendung von Neonicotinoid-Pestiziden. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

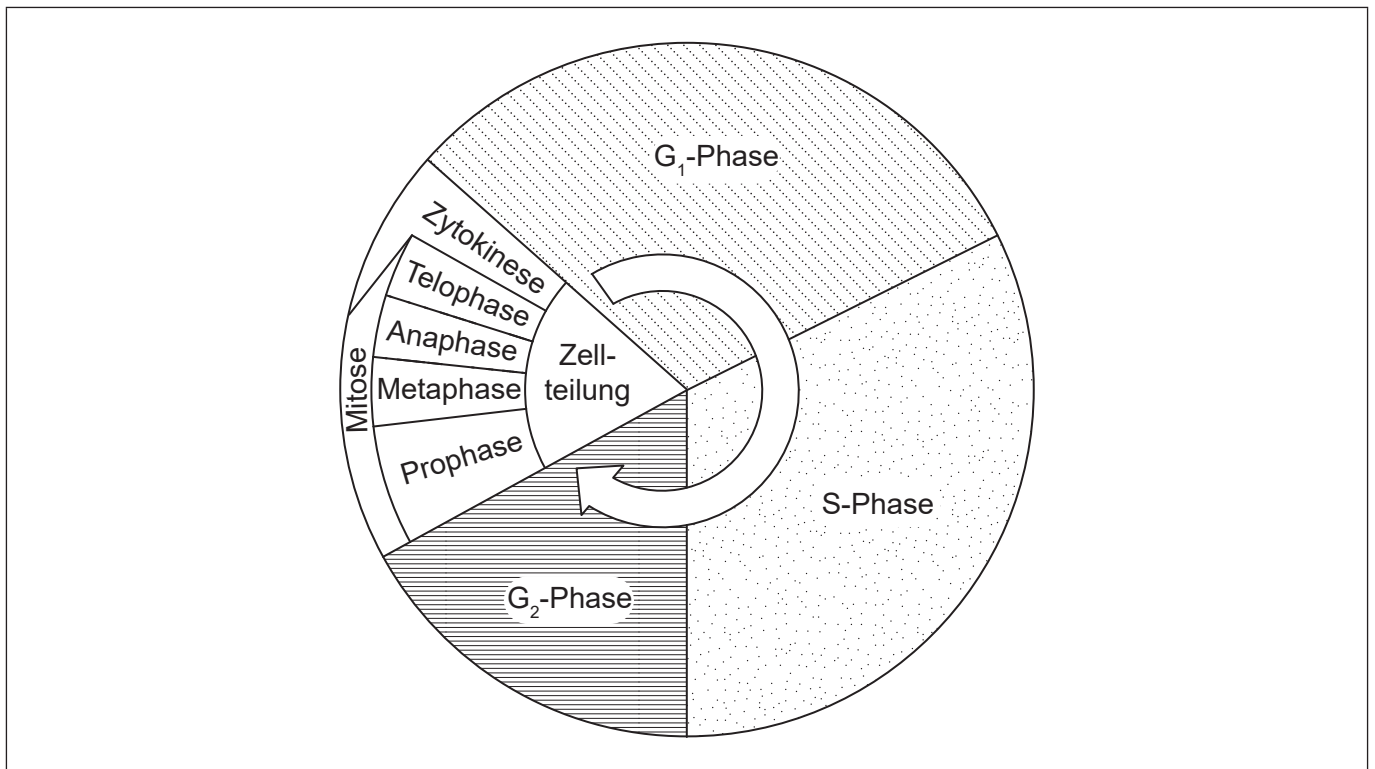
.....



20EP07

Bitte umblättern

2. Das Diagramm zeigt die Phasen des Zellzyklus.



(a) Geben Sie Prozesse an, die während der Interphase ablaufen. [2]

.....

(b) (i) Beschriften Sie in dem Diagramm die Phase mit dem Buchstaben C, in der Chromosomen-Supercoiling stattfindet. [1]

(ii) Beschriften Sie in dem Diagramm die Phase mit dem Buchstaben M, in der die Schwesterchromatiden zu den gegenüberliegenden Polen wandern. [1]

(c) Unterscheiden Sie zwischen den Ergebnissen einer Zellteilung durch Mitose oder durch Meiose. [2]

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

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



(Fortsetzung Frage 2)

- (d) Der Mitoseindex ist ein wichtiges Instrument zur Prognose der Reaktion von Krebszellen auf eine Chemotherapie. Umreißen Sie, wie der Mitoseindex berechnet wird.

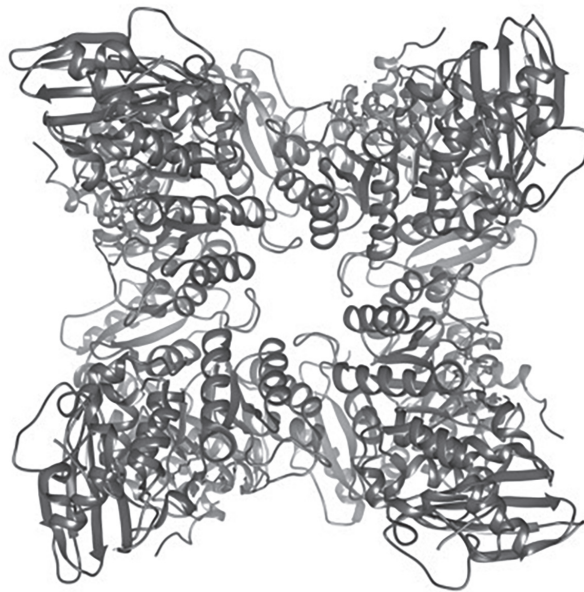
[1]

.....

.....



3. Die Abbildung stellt die Struktur des Enzyms Rubisco der Erbse (*Pisum sativum*) dar.



(a) Geben Sie **eine** Funktion von Rubisco an. [1]

.....

(b) Geben Sie eine Funktion des aktiven Zentrums eines Enzyms an. [1]

.....
.....

(c) Geben Sie die Gattung der Pflanze an, in der diese Rubisco vorkommt. [1]

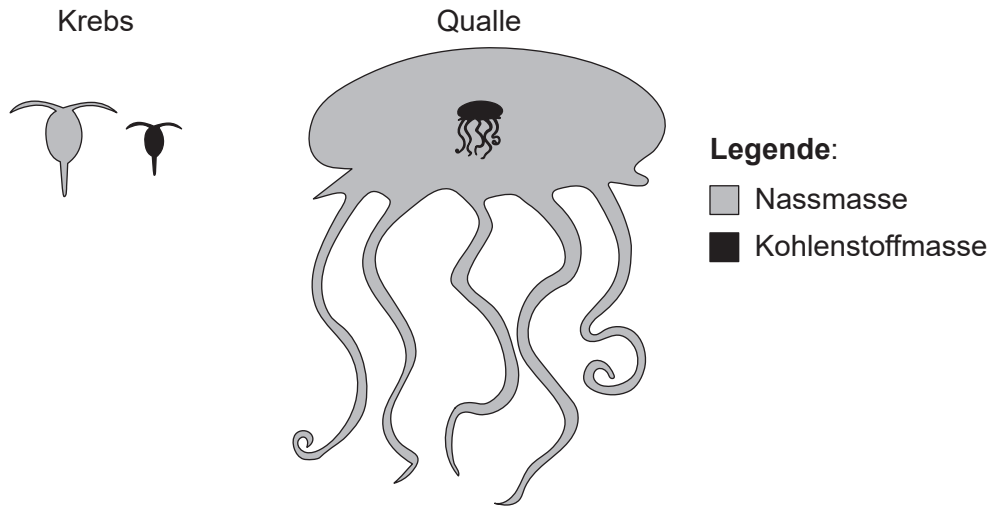
.....

(d) Umreißen Sie **einen** Faktor, der die Aktivität der Rubisco beeinträchtigen könnte. [2]

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



4. Die Masse eines einzelnen Organismus kann seine Physiologie und Nahrungsökologie beeinflussen. Das Diagramm zeigt die relative Masse an Kohlenstoff (schwarz) und die Gesamtnassmasse (grau) des marinen Krebses *Calanus hyperboreus* und der Qualle *Bathocyroe fosteri*.



[Quelle: Kristian McConville, Angus Atkinson, Elaine S. Fileman, John I. Spicer, Andrew G. Hirst. Disentangling the counteracting effects of water content and carbon mass on zooplankton growth. *Journal of Plankton Research*. 2017, Band 39, Nummer 2, S. 246-256. <https://doi.org/10.1093/plankt/fbw094>. Adaptiert (und übersetzt) mit freundlicher Genehmigung von Oxford University Press.]

(a) Geben Sie **einen** Prozess an, der zum Verlust von Kohlendioxid aus einem marinen Organismus wie einem Krebs oder einer Qualle führt. [1]

.....

(b) Der Krebs und die Qualle erhalten Kohlenstoffverbindungen durch Nahrungsaufnahme. Geben Sie **eine** Kohlenstoffquelle für marine Organismen außer Nahrungsaufnahme an. [1]

.....

(c) Erklären Sie den Eintrag, Durchfluss und Verlust von Energie in marinen Nahrungsketten. [3]

.....

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



(Fortsetzung Frage 4)

- (d) (i) Leiten Sie ab, ob Quallen oder Krebse eine ergiebigere Kohlenstoffquelle in einer Nahrungskette sind.

[1]

.....

.....

- (ii) Schlagen Sie mit einer Begründung vor, ob eine große Körpermasse ein Vorteil oder ein Nachteil für Quallen ist.

[1]

.....

.....



Teil B

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

5. Creme zur Füllung von Gebäck wird aus einer Kombination von Milch (reich an Kasein und Laktose), Eigelb, Zucker, Stärke und einem Aroma wie Vanille hergestellt.
- (a) Beschreiben Sie die Struktur der Stärke. [5]
 - (b) Erklären Sie, wie die Aminosäuren des Kaseins zur Leber gelangen können, beginnend in dem Moment, in dem die Person einen Bissen Cremeschnitte isst. [7]
 - (c) Angeborener Laktasemangel ist eine Form von Laktoseintoleranz, die bei Kindern auftritt. Sie wird autosomal rezessiv vererbt. Berechnen Sie, wie groß das Risiko für angeborene Laktoseintoleranz bei einem Kind ist, dessen Eltern beide Träger der Störung sind, und stellen Sie Ihren gesamten Lösungsweg dar. [3]
6. Tuberkulose (TB) ist eine Infektionskrankheit, die von dem Bakterium *Mycobacterium tuberculosis* hervorgerufen wird.
- (a) Umreißen Sie die Strukturen von *M. tuberculosis*, die in einer menschlichen Zelle nicht vorhanden sind. [3]
 - (b) Erklären Sie die Produktion von Antikörpern, wenn ein Patient mit dem TB-Bakterium infiziert ist. [7]
 - (c) Beschreiben Sie das Risiko der willkürlichen Anwendung von Antibiotika für die Bevölkerung. [5]



A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing, typical of a notebook page.



A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines, intended for writing or drawing.



20EP15

Bitte umblättern

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



20EP16

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



20EP17

Bitte umblättern

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



Large rectangular area with horizontal dotted lines for writing.



20EP19

Bitte umblättern

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

Quellen:

- 1.(a) Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von American Association for the Advancement of Science, aus A worldwide survey of neonicotinoids in honey, Mitchell, E.A., et al., *Science*, Band 358, Nummer 6359, 2017. Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc. <https://science.sciencemag.org/content/358/6359/109.full>.

- 1.(c). Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von American Association for the Advancement of Science, aus A worldwide survey of neonicotinoids in honey, Mitchell, E.A., et al., *Science*, Band 358, Nummer 6359, 2017. Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc. <https://science.sciencemag.org/content/358/6359/109.full>.

- 1.(d) Wessler I, Gärtner H-A, Michel-Schmidt R, Brochhausen C, Schmitz L, Anspach L, et al. (2016) Honeybees Produce Millimolar Concentrations of Non-Neuronal Acetylcholine for Breeding: Possible Adverse Effects of Neonicotinoids. *PLOS ONE* 11(6):e0156886. doi:10.1371/journal.pone.0156886 Copyright: © 2016 Wessler et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) vertrieben wird und die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion auf jedem Medium ermöglicht, sofern der ursprüngliche Autor und die Quelle gutgeschrieben werden.

- 1.(f) Wessler I, Gärtner H-A, Michel-Schmidt R, Brochhausen C, Schmitz L, Anspach L, et al. (2016) Honeybees Produce Millimolar Concentrations of Non-Neuronal Acetylcholine for Breeding: Possible Adverse Effects of Neonicotinoids. *PLOS ONE* 11(6):e0156886. doi:10.1371/journal.pone.0156886 Copyright: © 2016 Wessler et al. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) vertrieben wird und die uneingeschränkte Verwendung, Verbreitung und Reproduktion auf jedem Medium ermöglicht, sofern der ursprüngliche Autor und die Quelle gutgeschrieben werden.

- 4. Kristian McConville, Angus Atkinson, Elaine S. Fileman, John I. Spicer, Andrew G. Hirst. Disentangling the counteracting effects of water content and carbon mass on zooplankton growth. *Journal of Plankton Research*. 2017, Band 39, Nummer 2, S. 246-256. <https://doi.org/10.1093/plankt/fbw094>. Adaptiert (und übersetzt) mit freundlicher Genehmigung von Oxford University Press.

