

© 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**  
**Leistungsstufe**  
**2. Klausur**

Mittwoch, 19. Mai 2021 (Vormittag)

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]**.



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

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



20EP02

## Teil A

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

1.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

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



20EP03

Bitte umblättern

**(Fortsetzung Frage 1)**

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

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



20EP04

**(Fortsetzung Frage 1)**

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

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



20EP05

**Bitte umblättern**

**(Fortsetzung Frage 1)**

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

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



20EP06

(Fortsetzung Frage 1)

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt



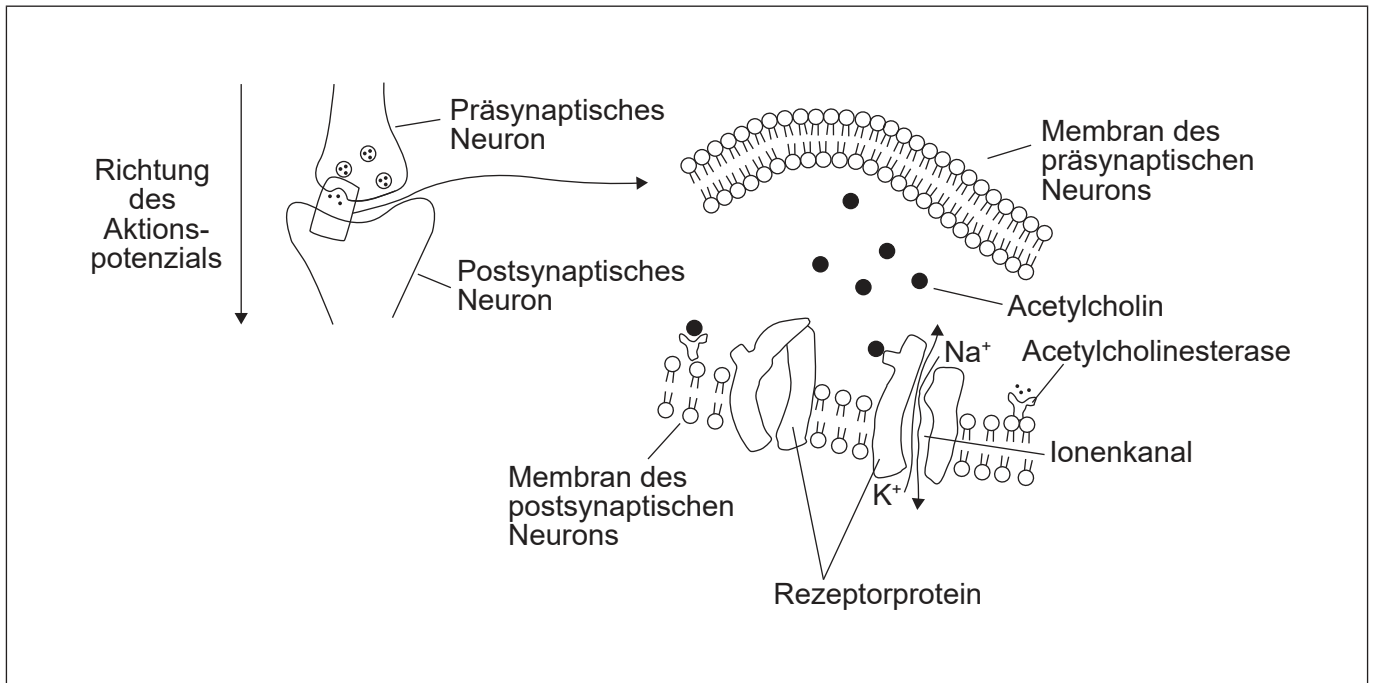
20EP07

Bitte umblättern



2. Cholinerge Synapsen verwenden den Neurotransmitter Acetylcholin. Sie sind im Körper weit verbreitet und geben Signale an Muskelzellen weiter. Diese Synapsen werden von Neonicotinoid-Pestiziden beeinträchtigt.

Das Diagramm (nicht maßstabsgetreu gezeichnet) zeigt die Synapse zwischen zwei Neuronen und Details des synaptischen Spalts.



(a) Beschriften Sie auf dem Diagramm:

- (i) das hydrophile Ende eines Phospholipids mit dem Buchstaben H [1]
- (ii) ein an der Exozytose beteiligtes Vesikel mit dem Buchstaben E [1]
- (iii) eine Stelle, an die ein Neonicotinoid-Pestizid binden könnte, mit dem Buchstaben P. [1]

(b) Umreißen Sie, wie die Depolarisation der Membran eines Axons erfolgt. [2]

.....

.....

.....

.....

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



20EP08

**(Fortsetzung Frage 2)**

(c) Erklären Sie, wie Acetylcholin ein Aktionspotenzial in einer postsynaptischen Membran auslöst.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(d) (i) Geben Sie die Wirkungsweise des Enzyms Acetylcholinesterase an.

[1]

.....

(ii) Erklären Sie, was mit einem Enzym passiert, wenn sich der pH-Wert ändert.

[3]

.....

.....

.....

.....

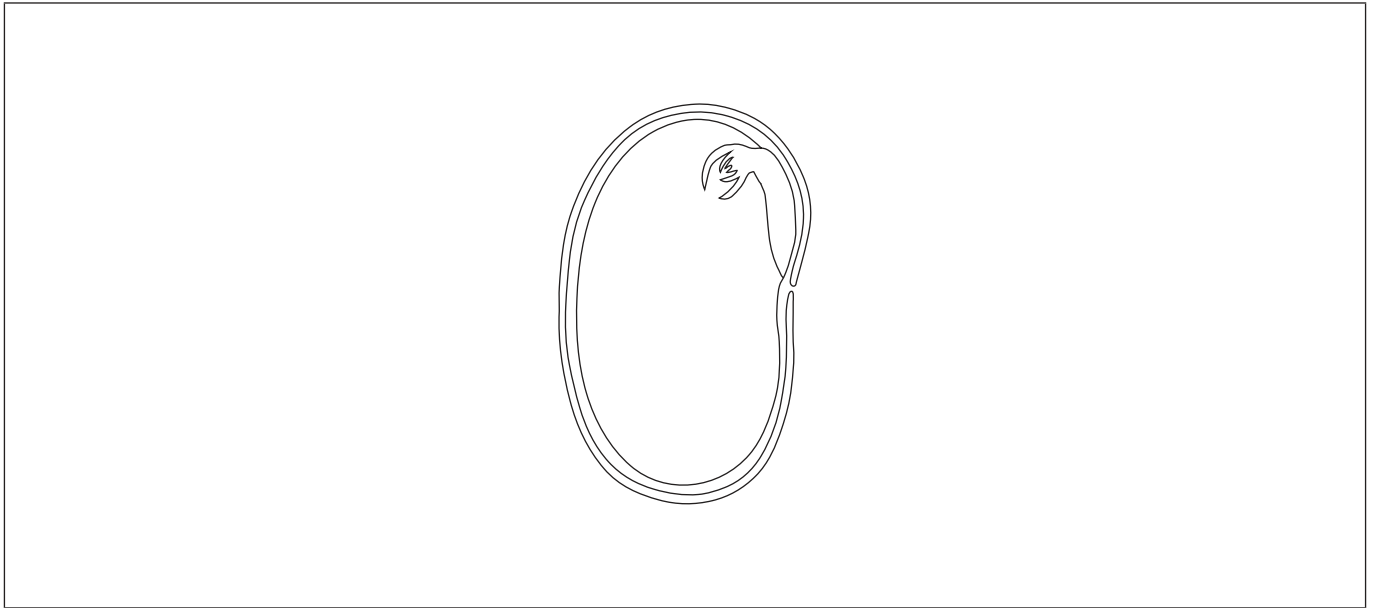
.....



20EP09

Bitte umblättern

3. Eine Ackerbohne ist der Samen der Art *Vicia faba*, die zur Blütenpflanzenfamilie der Fabaceae gehört. Diese Familie enthält viele Arten, die als Nahrungsquellen genutzt werden.



- (a) Beschriften Sie die Samenschale und die Keimwurzel auf dem Diagramm. [2]
- (b) Um die Hypothese zu testen, dass die Temperatur die Keimungsrate der Ackerbohne beeinflusst, wurde ein Experiment durchgeführt. Umreißen Sie **zwei** Faktoren außer der Temperatur, die in diesem Experiment kontrolliert werden sollten. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Geben Sie die Gattung der Ackerbohne an. [1]

.....

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



**(Fortsetzung Frage 3)**

- (d) Ackerbohnen sind reich an Stärke und Zellulose. Vergleichen und kontrastieren Sie die Struktur von Stärke und Zellulose. [2]

.....

.....

.....

.....

- (e) Geben Sie den Prozess an, den die gekeimte Bohne zur Produktion von Stärke verwendet, sobald sie aus der Erde herausgewachsen ist. [1]

.....

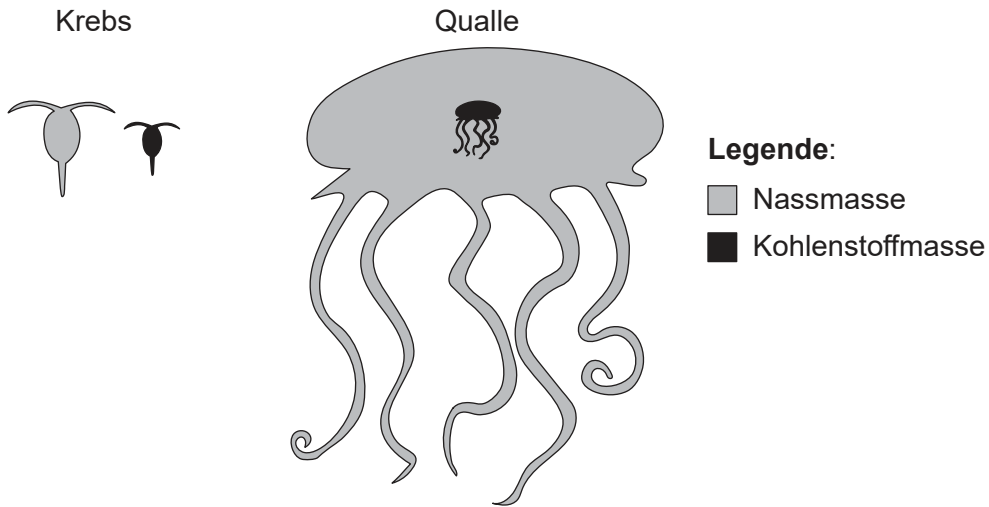
.....



20EP11

Bitte umblättern

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)



20EP12

**(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]

.....  
.....



20EP13

**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.

5. (a) Autosomale Gene sind auf Chromosomen lokalisiert, die keine Geschlechtschromosomen sind. Die Vererbung der autosomalen Gene wird dadurch beeinflusst, ob die Gene gekoppelt sind oder nicht. Erklären Sie die **beiden** Arten der Vererbung anhand des Beispiels von Eltern, die heterozygot für die zwei Gene A und B sind. [7]
- (b) Umreißen Sie, wie Spermien in den Hoden aus diploiden Zellen produziert werden und wie diese Produktion über viele Jahrzehnte des Erwachsenenalters aufrechterhalten werden kann. [4]
- (c) Hodenzellen sind eukaryotische Zellen. Identifizieren Sie die Strukturen, die in Hodenzellen unter dem Elektronenmikroskop zu sehen sind, aber in prokaryotischen Zellen nicht vorhanden sind. [4]
6. (a) Erklären Sie die Rolle von Wasserstoffionen bei der Fotosynthese. [7]
- (b) Beschreiben Sie, wie die Struktur des Chloroplasten an seine Funktion in der Fotosynthese angepasst ist. [4]
- (c) Das Enzym Rubisco dient zur Kohlenstofffixierung während der Fotosynthese. Identifizieren Sie **vier** andere Beispiele von Proteinen, die die vielfältigen Funktionen dieser Gruppe von biochemischen Substanzen in lebenden Organismen verdeutlichen. [4]
7. (a) Beschreiben Sie die Struktur des DNA-Moleküls. [5]
- (b) Umreißen Sie die Rolle von **drei** Enzymen, die bei der Replikation der DNA verwendet werden. [3]
- (c) Insulin wird in  $\beta$ -Zellen der Bauchspeicheldrüse und nicht in anderen Zellen des menschlichen Körpers produziert. Erklären Sie, wie die Differenzierung von Zellen und die Regulierung der Genexpression ermöglichen, dass Proteine wie Insulin nur in bestimmten Körperzelltypen produziert werden. [7]



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



20EP15

Bitte umblättern



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



20EP16

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



20EP17

Bitte umblättern

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



20EP18

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



20EP19

Bitte umblättern

