

© 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**  
**2. Klausur**

9. November 2023

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

Prüfungsnummer des Kandidaten

1 Stunde 15 Minuten

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**Hinweise für die Kandidaten**

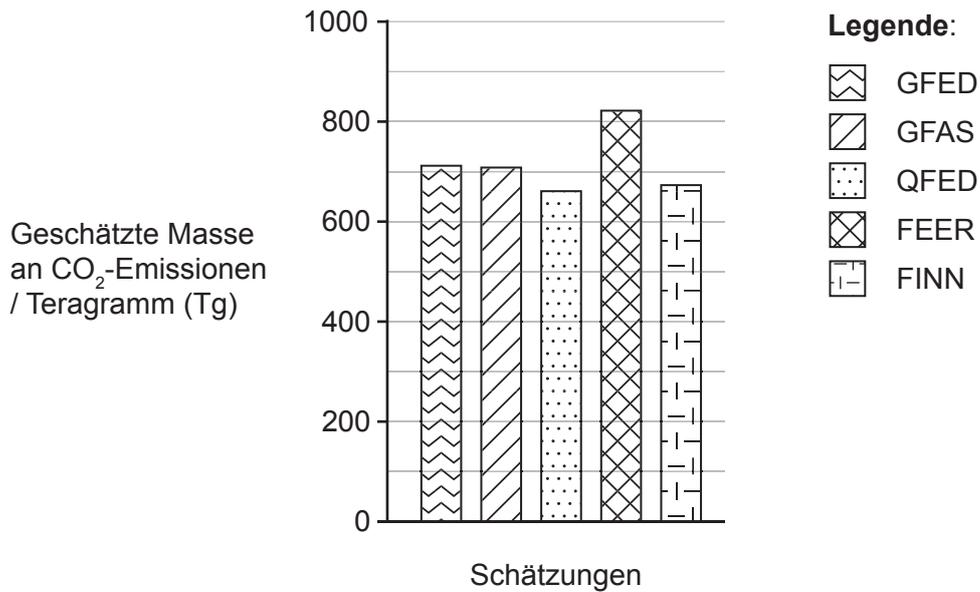
- Tragen Sie Ihre Prüfungsnummer in die Kästen oben ein.
- Öffnen Sie diese Klausur erst, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
- Teil A: Beantworten Sie alle Fragen.
- Teil B: Beantworten Sie eine Frage.
- Sie müssen Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder schreiben.
- Für diese Klausur ist ein Taschenrechner erforderlich.
- Die maximal erreichbare Punktzahl für diese Klausur ist **[50 Punkte]**.



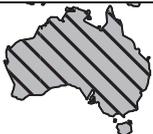
### Teil A

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

- Während der australischen Sommermonate von November 2019 bis Januar 2020 gab es ausgedehnte, sehr starke Flächenbrände in Südostaustralien. Die Kohlendioxidemissionen aufgrund dieser Feuer wurden mithilfe von Satellitenüberwachungsdaten geschätzt. In den Balkendiagrammen sind die Schätzungen, die von den fünf verschiedenen Forschungsprogrammen GFED, GFAS, QFED, FEER und FINN erstellt wurden, dargestellt.



In der Tabelle sind andere Statistiken zum Vergleich dargestellt.

| Mittlere CO <sub>2</sub> -Emissionen durch Flächenbrände und fossile Brennstoffe    |  | CO <sub>2</sub> / Tg |
|---|--|----------------------|
|  | Mittlere jährliche Emissionen durch Flächenbrände in Australien  | 410                  |
|  | Mittlere jährliche Emissionen durch Verbrennung fossiler Brennstoffe in Australien                                     | 402                  |
|  | Mittlere Emissionen von Nov. bis Jan. in früheren Jahren durch Flächenbrände in Südostaustralien                       | 9                    |
|  | Mittelwert der fünf Schätzungen für die Emissionen von Nov. 2019 bis Jan. 2020 durch Flächenbrände in Südostaustralien | 715                  |

[Quelle: frei nach van der Velde, IR, van der Werf, GR, Houweling, S et al, 2021. Vast CO<sub>2</sub> release from Australian fires in 2019–2020 constrained by satellite. *Nature* (597), S. 366–369. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03712-y>.]

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



**(Fortsetzung Frage 1)**

- (a) Die höchste Schätzung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Flächenbrände in Südostaustralien zwischen November 2019 und Januar 2020 beträgt 820 Tg und stammt von dem FEER-Forschungsprogramm. Geben Sie die niedrigste Schätzung an. [1]

|                     |
|---------------------|
| Programm: .....     |
| Schätzung: ..... Tg |

- (b) Nehmen Sie unter Verwendung der Daten in der Tabelle Stellung zum Ausmaß der Flächenbrände in Südostaustralien von November 2019 bis Januar 2020. [3]

|       |
|-------|
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |
| ..... |

**(Auf die vorliegende Frage wird auf Seite 5 weiter eingegangen)**



24EP03

**Bitte umblättern**

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

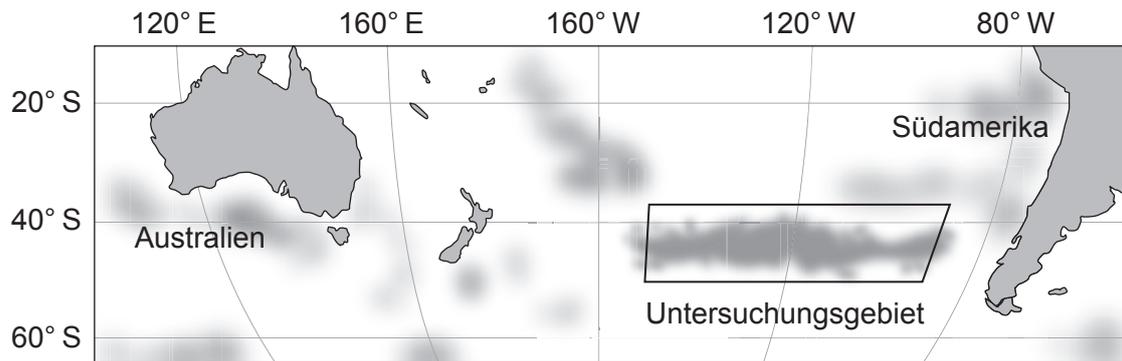
Antworten, die auf dieser Seite geschrieben  
werden, werden nicht bewertet.



**(Fortsetzung Frage 1)**

Zusätzlich zu Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und anderen Gasen emittierten die Flächenbrände Rauch. Rauch ist ein Aerosol aus festen Partikeln und flüssigen Tröpfchen, die in der Luft schweben. Das komplexe Chemikaliengemisch in diesem Aerosol enthält unter anderem Ruß (schwarzen Kohlenstoff) sowie Stickstoff-, Phosphor- und Eisenverbindungen. Dieses Aerosol absorbiert Licht. Deshalb kann seine optische Dichte und seine Bewegung durch Satellitenüberwachung beurteilt werden.

Ein großer Teil des Rauchs der Flächenbrände in Südostaustralien in den Jahren 2019 bis 2020 wurde nach Osten über den Südpazifik geweht. Das in der Karte dargestellte Untersuchungsgebiet wurde durch den Rauch beeinträchtigt.



[Quelle: frei nach Tang, W, Llort, J, Weis, J et al, 2021. Widespread phytoplankton blooms triggered by 2019–2020 Australian wildfires. *Nature* (597), S. 370–375. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03805-8>.]

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



24EP05

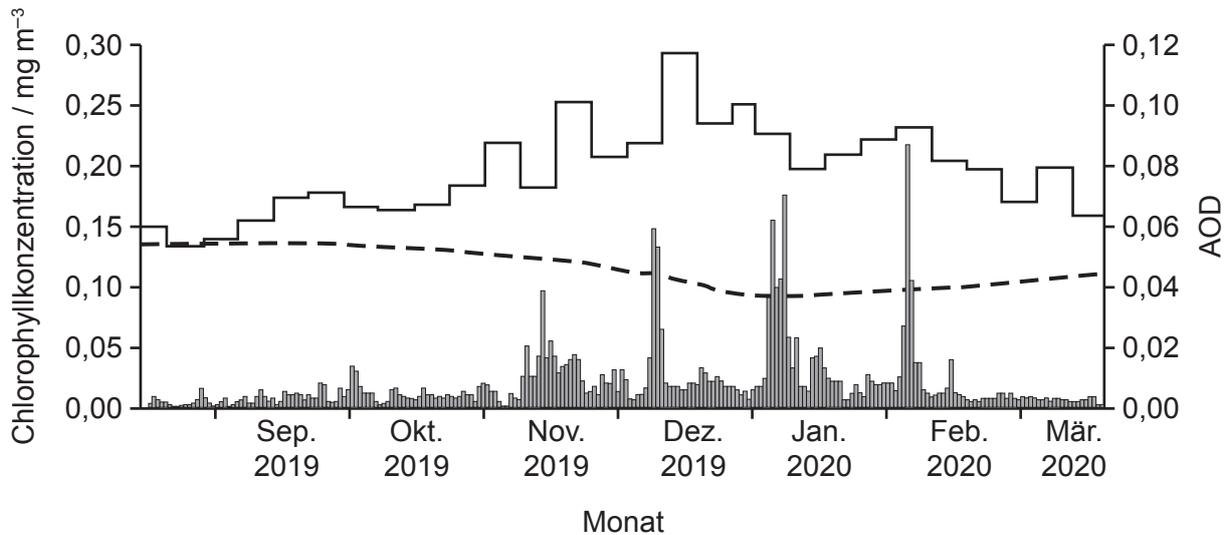
Bitte umblättern

**(Fortsetzung Frage 1)**

In der Grafik sind die optische Dichte der Luft und die Chlorophyllkonzentrationen des Wassers in diesem Untersuchungsgebiet dargestellt. Die Chlorophyllkonzentration ist proportional zur Dichte des Phytoplanktons (fotosynthetische Bakterien und Algen) im Wasser.

**Legende:**

-  Tägliche Messungen der optischen Dichte des Aerosols (AOD)
-  Mittlere 8-Tages-Chlorophyllkonzentration 2019 bis 2020
-  Mittlere 8-Tages-Chlorophyllkonzentration in früheren Jahren



[Quelle: frei nach Tang, W, Llort, J, Weis, J et al, 2021. Widespread phytoplankton blooms triggered by 2019–2020 Australian wildfires. *Nature* (597), S. 370–375. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03805-8>.]

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



**(Fortsetzung Frage 1)**

- (c) Identifizieren Sie **zwei** Unterschiede zwischen der optischen Dichte des Aerosols (AOD) in den Monaten vor den Flächenbränden und der AOD während der Flächenbrände.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Unterscheiden Sie unter Verwendung der Daten in der Grafik zwischen den Phytoplanktonpopulationen 2019 bis 2020 und in früheren Jahren.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

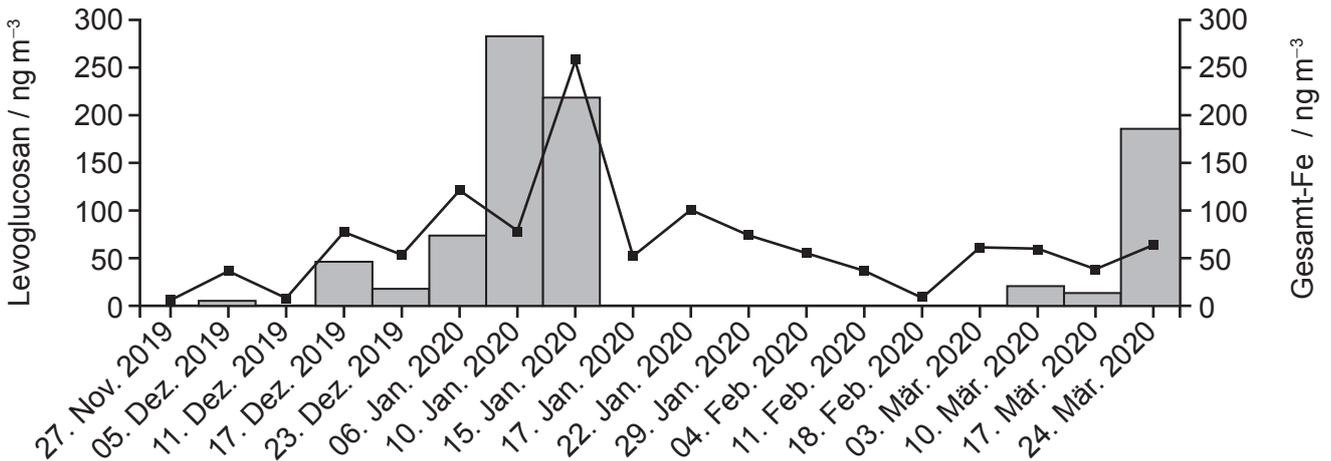
**(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)**



(Fortsetzung Frage 1)

Luftproben, die das Aerosol der Flächenbrände enthielten, wurden am Mount Wellington in Tasmanien gefiltert und die Mengen an Eisen und Levoglucosan in den Filtern gemessen. Levoglucosan entsteht bei der Verbrennung von Kohlenhydraten wie Stärke und Zellulose und wird deshalb als chemische Markierungssubstanz (Tracer) für die Verbrennung von Biomasse genutzt.

Die Balken in der Grafik zeigen die Mengen an Levoglucosan und die Datenpunkte die Mengen an Eisen.



[Quelle: frei nach Tang, W., Llort, J., Weis, J. et al., 2021. Widespread phytoplankton blooms triggered by 2019–2020 Australian wildfires. *Nature* (597), Seiten 370–375. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03805-8>]

(e) Erklären Sie die Schlussfolgerungen, die aus den Daten in der Grafik gezogen werden können.

[2]

.....

.....

.....

.....

(f) Im Südpazifik werden die Chlorophyllproduktion und das Wachstum des Phytoplanktons normalerweise durch eine geringe Eisenkonzentration im Wasser limitiert. Schlagen Sie eine Hypothese für die Ursache des ungewöhnlichen Musters des Phytoplanktonwachstums während des australischen Sommers 2019 bis 2020 vor.

[2]

.....

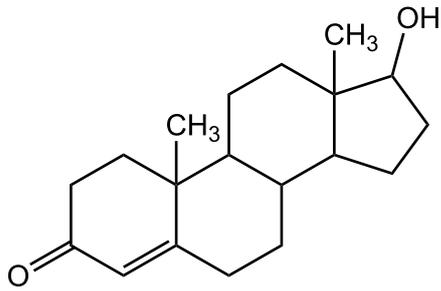
.....

.....

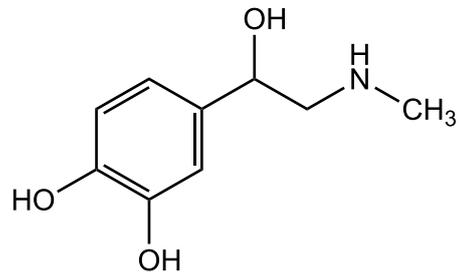
.....



2. Testosteron und Epinephrin (Adrenalin) sind zwei der vielen Hormone, die für die Kommunikation zwischen den Zellen im menschlichen Körper genutzt werden.



Testosteron



Epinephrin

- (a) Geben Sie **eine** Wirkung auf den Körper für jedes dieser beiden Hormone an. [2]

Testosteron: .....  
Epinephrin: .....

- (b) Hormone werden von Drüsenzellen in die Blutkapillaren sezerniert. Um die Gewebe zu erreichen, in denen Hormone wie Testosteron oder Epinephrin eine Wirkung haben, müssen sie zweimal durch das Herz gepumpt werden. Erklären Sie die Gründe dafür. [2]

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



3. Dieser Küstenmammutbaum (Redwood, *Sequoia sempervirens*) war im Jahr 1936 umgestürzt, aber fünf seiner Seitenäste bildeten neue Wurzeln und sind nun getrennte Bäume.

Drei der aus Seitenästen  
des ursprünglichen Baums  
gebildeten neuen Bäume



Toter Stamm des  
ursprünglichen Baums

Basis des  
ursprünglichen Baums

- (a) Geben Sie das Molekül an, das Bäume wie die Küstenmammutbäume (Redwoods) als genetisches Material nutzen.

[1]

.....  
.....

- (b) Prognostizieren Sie mit einer Begründung, wie ähnlich sich die Genome der fünf neuen Bäume wären, wenn sie sequenziert würden.

[2]

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

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



**(Fortsetzung Frage 3)**

- (c) Umreißen Sie **eine** Methode, die erfolgreich angewendet wurde, um ein adultes Tier zu klonen.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

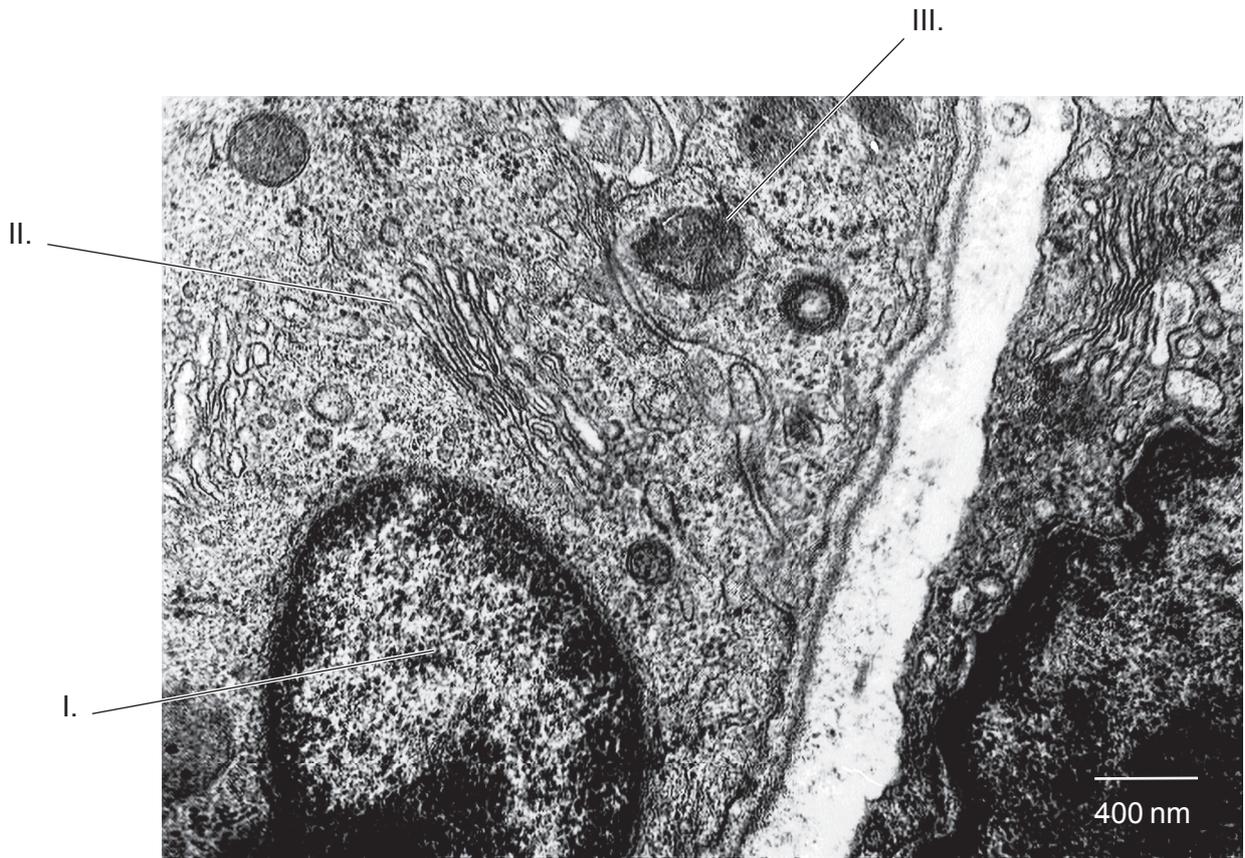
.....



24EP11

Bitte umblättern

4. Die elektronenmikroskopische Aufnahme zeigt Teile von zwei Zellen.



(a) Identifizieren Sie die Organellen I bis III.

[3]

I: .....  
II: .....  
III: .....

(b) Leiten Sie anhand der Belege aus der mikroskopischen Aufnahme ab, ob die Zellen prokaryotisch oder eukaryotisch sind.

[2]

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

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



**(Fortsetzung Frage 4)**

(c) Geben Sie die Funktion von Flagellen und Ribosomen in prokaryotischen Zellen an. [2]

Flagellen: .....

Ribosomen: .....



24EP13

**Bitte umblättern**

5. Orang-Utans sind eng mit Menschen verwandt.

(a) Umreißen Sie **zwei** Erkennungsmerkmale, die zeigen, dass Orang-Utans Säugetiere sind. [2]

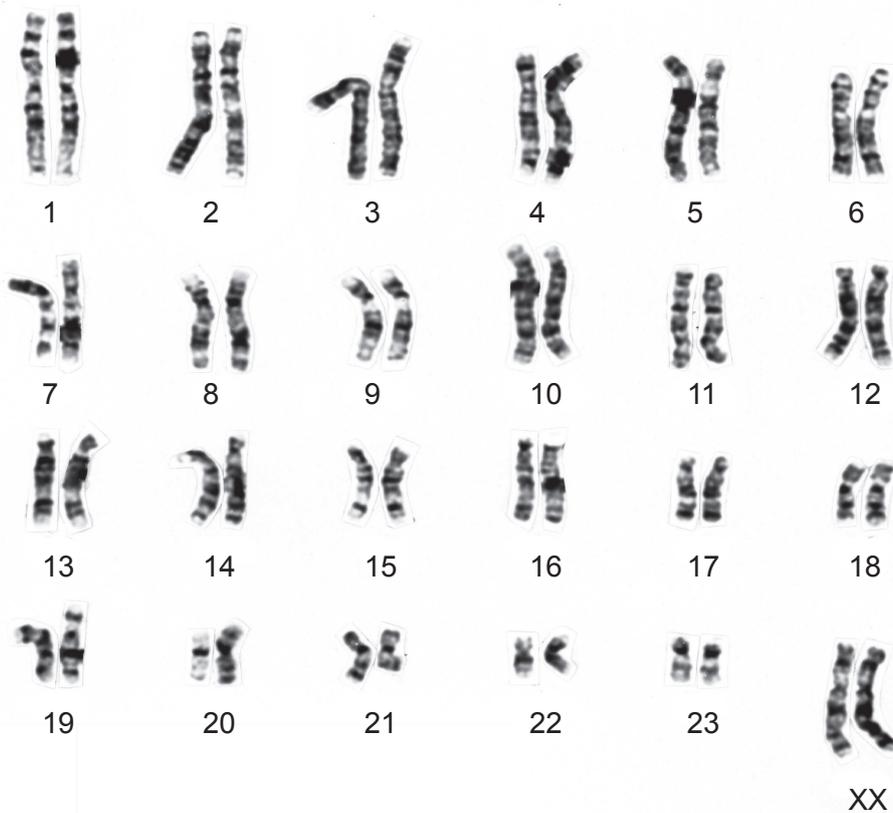
.....

.....

.....

.....

Das Karyogramm zeigt die Chromosomen eines Orang-Utans ohne Chromosomen-Abnormitäten.



(b) Unterscheiden Sie zwischen den Chromosomen eines Orang-Utans und den Chromosomen eines Menschen. [1]

.....

.....

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



**(Fortsetzung Frage 5)**

- (c) Das Geschlecht wird bei den Orang-Utans auf dieselbe Art und Weise festgelegt wie bei Menschen. Identifizieren Sie unter Angabe eines Belegs, ob der Orang-Utan, dessen Chromosomen in dem Karyogramm abgebildet sind, männlich oder weiblich ist. [1]

.....

.....



24EP15

Bitte umblättern

## 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.

6. Bei Säugetieren dienen Fette und bei Pflanzen dienen Öle zur Energiespeicherung. Beide Lipidtypen sind Triglyceride.
- (a) Umreißen Sie, wie Pflanzen mit Kohlenstoff aus der Atmosphäre Öle herstellen. [4]
  - (b) Erklären Sie die Gründe dafür, dass Öle in Wasser unlöslich sind und Zucker wie Glukose in Wasser löslich sind. [4]
  - (c) Erklären Sie, wie Glukosekonzentrationen in menschlichen Geweben reguliert werden, um eine ausreichende Versorgung sicherzustellen. [7]
7. Lebewesen verursachen Veränderungen und reagieren auch auf Veränderungen.
- (a) Umreißen Sie Veränderungen der Erdatmosphäre, die von Lebewesen verursacht wurden. [4]
  - (b) Erklären Sie, wie sich eine Population durch natürliche Selektion verändert. [7]
  - (c) Erklären Sie, wie sich der Druck im Inneren der Lungen während der Ventilation verändert. [4]







A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



24EP19

Bitte umblättern





**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.(a) Frei nach van der Velde, IR, van der Werf, GR, Houweling, S et al, 2021. Vast CO<sub>2</sub> release from Australian fires in 2019–2020 constrained by satellite. *Nature* (597), S. 366–369. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03712-y>.
- 1.(c) Frei nach Tang, W, Llorc, J, Weis, J et al, 2021. Widespread phytoplankton blooms triggered by 2019–2020 Australian wildfires. *Nature* (597), S. 370–375. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03805-8>.
- 1.(e) Frei nach Tang, W, Llorc, J, Weis, J et al, 2021. Widespread phytoplankton blooms triggered by 2019–2020 Australian wildfires. *Nature* (597), S. 370–375. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03805-8>.
4. Howard, Louisa. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pancreatic\\_cells\\_-\\_TEM.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pancreatic_cells_-_TEM.jpg). Gemeinfreiheit.
5. Chemnick, L, Zhang, Y und Ryder, O, o.J. *Determination of orangutan subspecies using genetic techniques*. San Diego Zoo Wildlife Alliance..

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



24EP22

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

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



24EP23

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

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



24EP24