

© 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**

18. Mai 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]**.

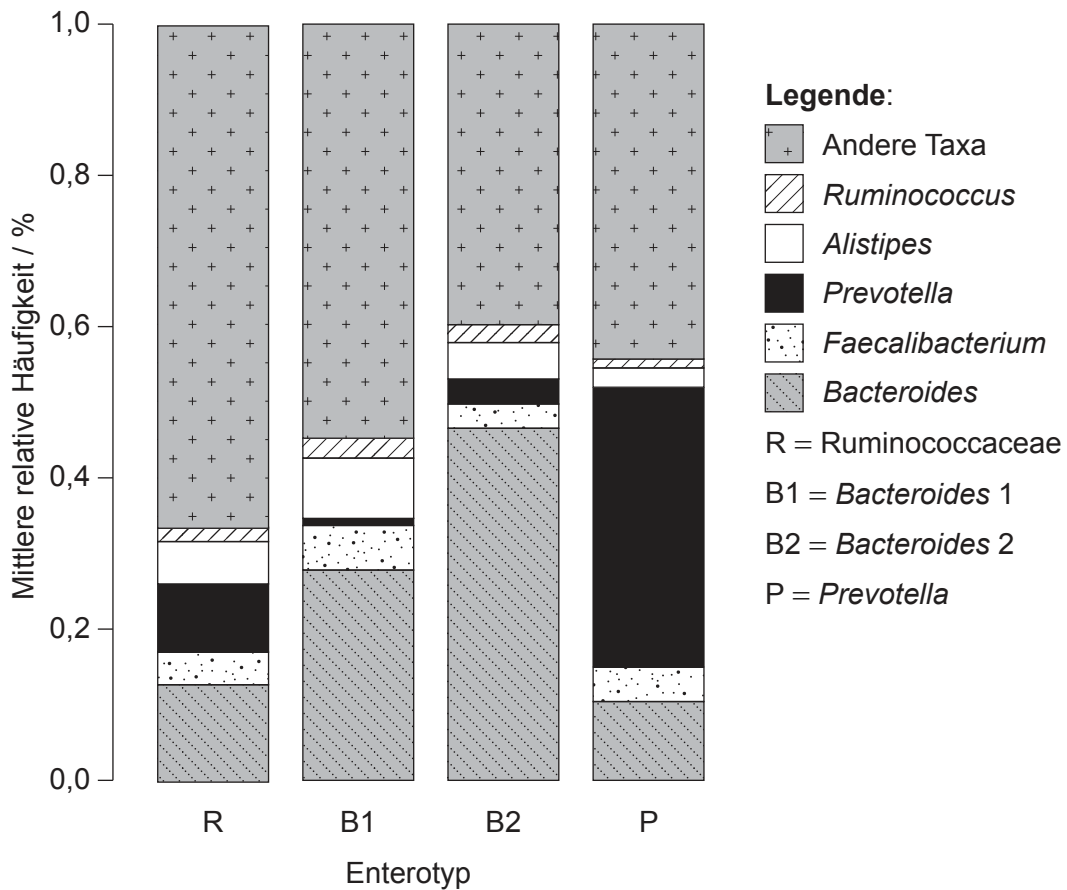


### Teil A

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

1. Es herrscht zunehmendes Interesse an den Bakterien, die im Darm des Menschen leben, der sogenannten Darmflora (Darm-Mikrobiota). Die Belege dafür häufen sich, dass sie weitreichende Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben, wobei manche Bakterienarten die Prävalenz bestimmter Krankheiten erhöhen und andere Schutz bieten.

Die langfristige Ernährung scheint die Anzahl und die Typen von Bakterien, die im Darm eines Menschen vorhanden sind, zu beeinflussen. Mehrere verschiedene charakteristische Bakterienkombinationen (sogenannte Enterotypen) wurden entdeckt. In dem Diagramm mit gestapelten Säulen sind die relativen Mengen verschiedener Bakteriengattungen im Darm von Menschen mit vier dieser Enterotypen dargestellt. Der *Bacteroides*-2-(B2-)Enterotyp ist mit einer erhöhten Prävalenz von chronisch-entzündlicher Darmerkrankung assoziiert.



[Quelle: Aus: Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, veröffentlicht im Jahr 2020, *Nature*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.]

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



20EP02

**(Fortsetzung Frage 1)**

- (a) Beschreiben Sie die Merkmale, durch die der B2-Enterotyp charakterisiert ist, unter Verwendung der Daten in dem Diagramm mit gestapelten Säulen.

[2]

.....

.....

.....

.....

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

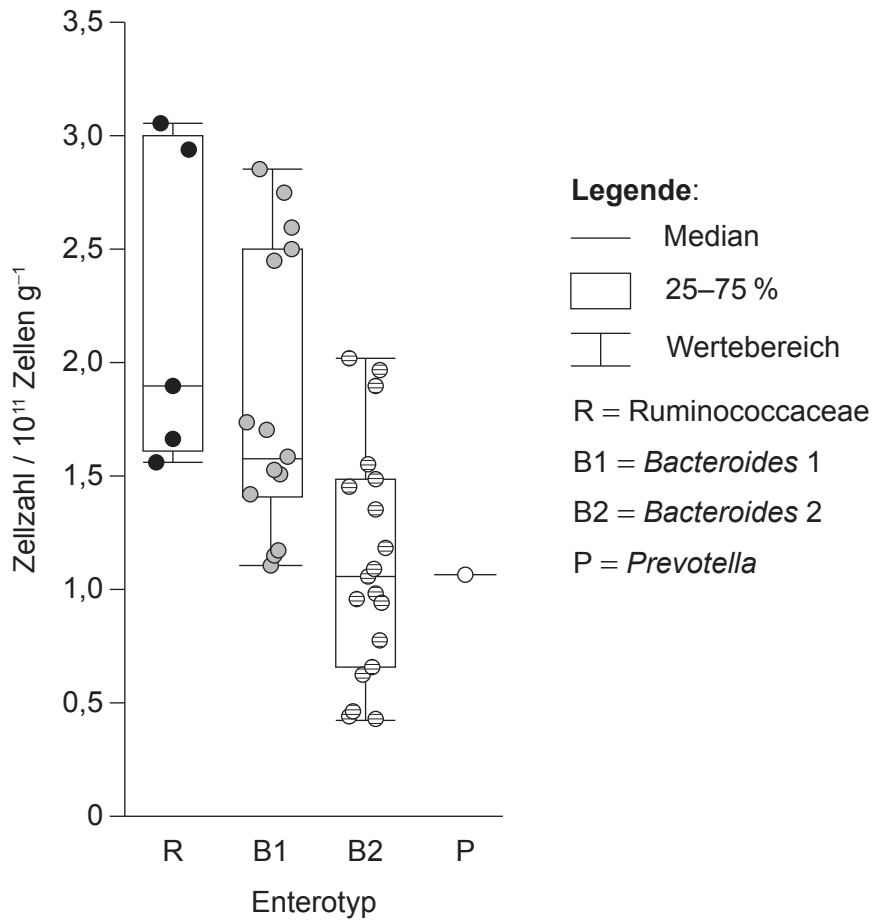


20EP03

**Bitte umblättern**

**(Fortsetzung Frage 1)**

Von 40 Personen wurden Stuhlproben gesammelt und sofort eingefroren, um sie zu konservieren. Die Anzahl der Bakterien im Stuhl (Zellzahl /  $10^{11}$  Zellen  $g^{-1}$ ) wurde später ermittelt und der Enterotyp bestimmt. Die Daten sind in dem Boxplot aufgetragen. Jeder Datenpunkt stellt die Zellzahl in einer Stuhlprobe dar.



[Quelle: Aus: Vandeputte, D., Kathagen, G., D'hoel, K. et al., Quantitative microbiome profiling links gut community variation to microbial load, veröffentlicht im Jahr 2017, *Nature*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.]

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



20EP04

**(Fortsetzung Frage 1)**

- (b) Schätzen Sie die mediane Anzahl der Bakterienzellen pro Gramm Stuhl bei dem R-Enterotyp. [1]

.....  
.....

- (c) Unterscheiden Sie zwischen den Zellzahlen des R- und des B2-Enterotyps. [2]

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

- (d) Nehmen Sie Stellung zu den Daten für den P-Enterotyp. [1]

.....  
.....

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

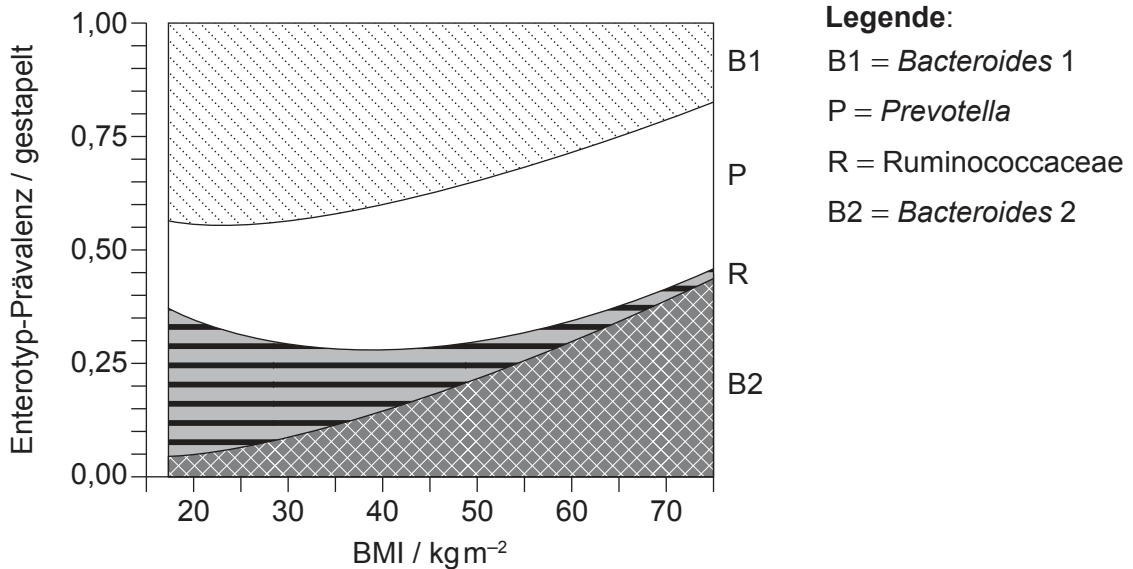


20EP05

**Bitte umblättern**

**(Fortsetzung Frage 1)**

Statine sind Medikamente, die häufig verschrieben werden, um die Cholesterinkonzentration im Blut zu verringern. Als Teil der Forschung zur Wirkung von Statinen wurde der Enterotyp und der Body-Mass-Index (BMI) von 782 Personen bestimmt. Die Ergebnisse sind in dem folgenden Stapeldiagramm dargestellt.



[Quelle: Aus: Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, veröffentlicht im Jahr 2020, *Nature*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.]

(e) (i) Schätzen Sie die Prävalenz des P-Enterotyps bei einem BMI von 50. [1]

.....  
.....

(ii) Geben Sie den Zusammenhang zwischen BMI und der Prävalenz des B2-Enterotyps an. [1]

.....  
.....

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



**(Fortsetzung Frage 1)**

- (f) Beurteilen Sie die von den Daten in der Grafik gelieferten Belege für die Hypothese, dass der R-Enterotyp einen niedrigen BMI verursacht. [2]

.....

.....

.....

.....

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



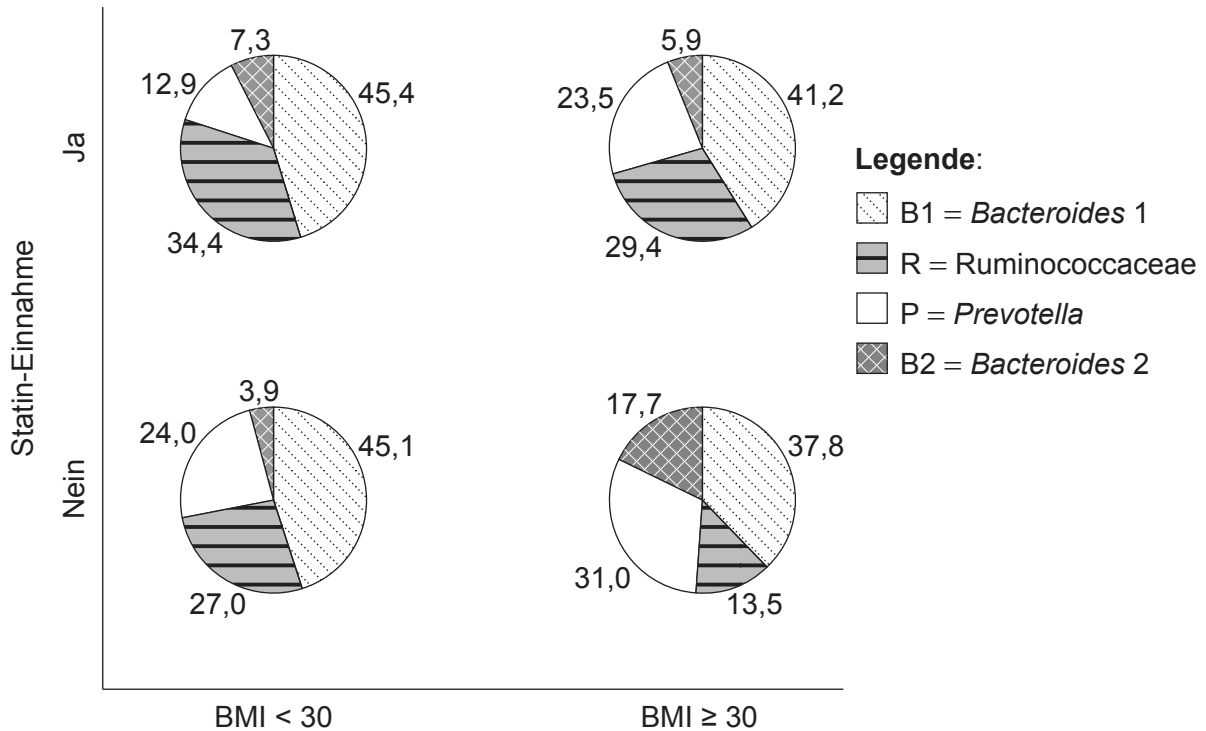
20EP07

**Bitte umblättern**



(Fortsetzung Frage 1)

Die 782 Personen, deren BMI und Enterotyp bestimmt worden war, wurden danach, ob sie Statine einnahmen oder nicht, und gemäß ihrer BMI-Kategorie in vier Gruppen eingeteilt. Die Prävalenz der vier Enterotypen in jeder dieser Gruppen ist als Prozentanteil in dem Kreisdiagramm dargestellt.



[Quelle: Aus: Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, veröffentlicht im Jahr 2020, *Nature*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.]

- (g) Die Prävalenz von chronisch-entzündlicher Darmerkrankung steigt mit zunehmendem BMI. Auf jeder BMI-Stufe haben Personen mit dem B2-Enterotyp eine höhere Prävalenz von chronisch-entzündlicher Darmerkrankung als mit anderen Enterotypen. Erörtern Sie unter Verwendung der Daten in der Grafik, ob Statine das Vorkommen von chronisch-entzündlicher Darmerkrankung verringern können.

[2]

.....

.....

.....

.....



2. Die Helmbohne (*Labiab purpureus*) wird in tropischen Ländern als Nahrungspflanze kultiviert. Die Blattzellen von *L. purpureus* haben 24 Chromosomen.

(a) Geben Sie an, wie viele Chromosomen in männlichen oder weiblichen Gameten von *L. purpureus* vorhanden wären. [1]

.....

.....

*L. purpureus* kann violette oder weiße Blüten haben. Zwei Reinzucht-Sorten wurden gekreuzt: HA 4 mit weißen Blüten und GL 424 mit violetten Blüten. Alle  $F_1$ -Pflanzen hatten violette Blüten. Durch Selbstbestäubung der  $F_1$ -Pflanzen wurde eine  $F_2$ -Generation produziert. In der  $F_2$ -Generation hatten 97 Pflanzen violette Blüten und 38 Pflanzen weiße Blüten.

(b) Erklären Sie die Ergebnisse dieser Kreuzung unter Verwendung eines Punnett-Quadrats. [3]

.....

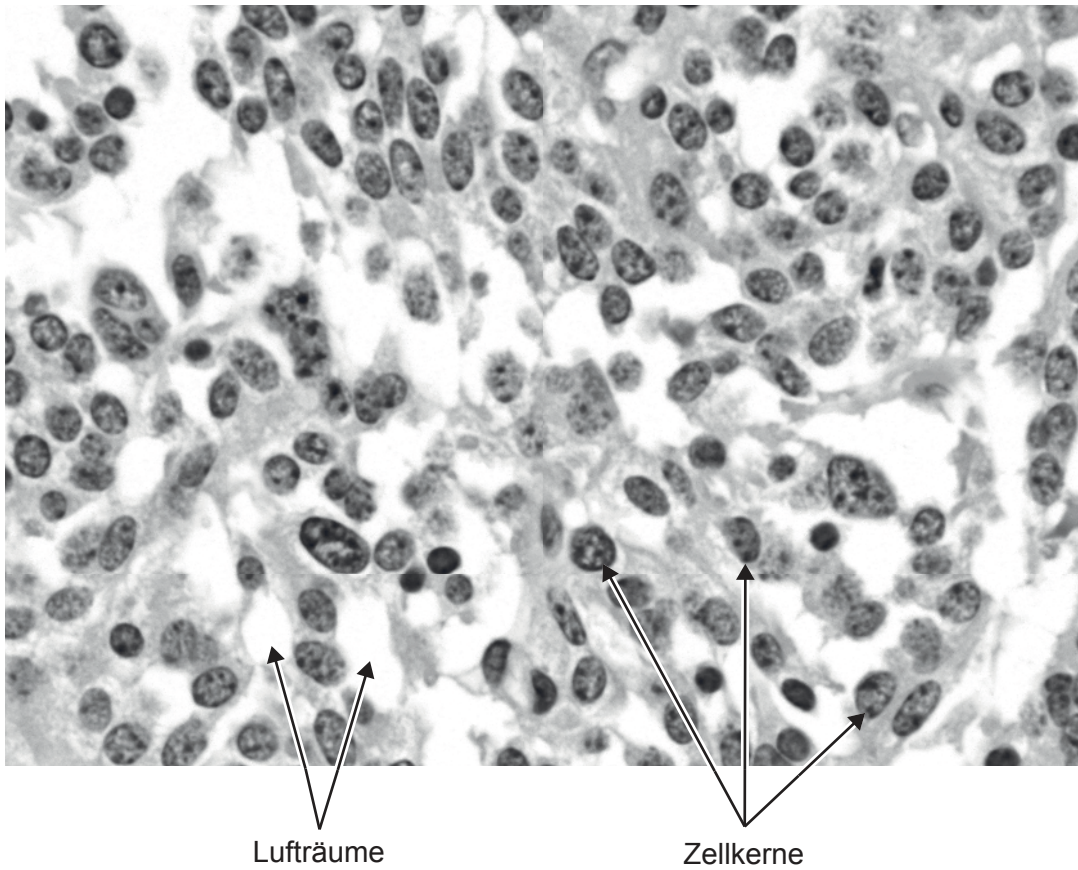
(c) Schlagen Sie einen Grund dafür vor, dass die  $F_2$ -Generation nicht exakt dem erwarteten Verhältnis von Pflanzen mit violetten und Pflanzen mit weißen Blüten entspricht. [1]

.....

.....



3. Die lichtmikroskopische Aufnahme zeigt Tumorgewebe aus der Lunge eines Patienten.



(a) Geben Sie eine Ursache von Lungenkrebs an.

[1]

.....

.....

(b) Schlagen Sie einen Unterschied zwischen Gewebe aus einem Lungenkrebs-Tumor und normalem Lungengewebe vor, den man in mikroskopischen Aufnahmen sehen kann. [1]

.....

.....

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



**(Fortsetzung Frage 3)**

- (c) Der Lungentumor in der lichtmikroskopischen Aufnahme wuchs langsam. Prognostizieren Sie mit einer Begründung, was in der mikroskopischen Aufnahme sichtbar gewesen wäre, wenn der Tumor schnell gewachsen wäre.

[2]

.....

.....

.....

.....



20EP11

**Bitte umblättern**

4. Das Chinesische Schuppentier (*Manis pentadactyla*) ist eine stark gefährdete Art, deren Individuenzahl seit 2000 um 80 % zurückgegangen ist. Es bewohnt sowohl Wald als auch Grasland, wo es seine langen, kräftigen Klauen zum Öffnen von Ameisen- und Termitennestern nutzt und die Insekten mit seiner langen, klebrigen Zunge aufnimmt.



- (a) (i) Geben Sie mit einer Begründung an, ob die Schuppentiere autotroph oder heterotroph sind.

[1]

.....  
.....

- (ii) Erklären Sie, welche Informationen man benötigt, um die Trophiestufe der Schuppentiere zu ermitteln.

[2]

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

- (b) Umreißen Sie Belege für die Evolution der Extremitäten von Säugetieren wie den Schuppentieren.

[2]

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

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



**(Fortsetzung Frage 4)**

- (c) In dem Kladogramm sind die Zusammenhänge zwischen allen lebenden Arten der Schuppentiere dargestellt. Die Zahlen in dem Kladogramm geben den Zeitraum seit der Divergenz von einem gemeinsamen Vorfahren in Millionen Jahren an.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (i) Geben Sie an, wie viele Schuppentiergattungen anerkannt sind. [1]

.....

.....

- (ii) Umreißen Sie, wie die Zeiten seit der Divergenz geschätzt werden, wenn ein Kladogramm erstellt wird. [1]

.....

.....



5. In der Tabelle sind thermische Eigenschaften von Wasser und Methan dargestellt.

Eigenschaft	Gefrierpunkt / °C	Siedepunkt / °C	Wärmekapazität / Jg <sup>-1</sup> °C <sup>-1</sup>	Verdampfungswärme / Jg <sup>-1</sup>
Wasser (H <sub>2</sub> O)	0	100	4,2	3357
Methan (CH <sub>4</sub> )	-182	-160	2,2	760

(a) Wassermoleküle sind polar und Methanmoleküle sind unpolar. Erklären Sie, wie dieser Unterschied die thermischen Eigenschaften dieser Substanzen beeinflusst. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Leiten Sie unter Verwendung der Daten in der Tabelle die Gründe dafür ab, dass Methan auf der Erde als Gas vorliegt. [2]

.....

.....

.....

.....

(c) Wasser dient als Kühlmittel beim Schwitzen. Erklären Sie unter Verwendung der Daten in der Tabelle die Gründe dafür, dass Methan für die Verwendung als Kühlmittel nicht so geeignet ist wie Wasser. [2]

.....

.....

.....

.....



## 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. Zwischen 1900 und 2020 stieg die durchschnittliche bodennahe Lufttemperatur auf der Erde um ungefähr 1 °C an. Die Temperatur beeinflusst viele biologische Prozesse.
- (a) Erklären Sie, wie die Temperatur Enzyme beeinflusst. [4]
  - (b) Umreißen Sie die Funktion der Schilddrüse bei der Regulierung der Körpertemperatur des Menschen. [4]
  - (c) Beschreiben Sie, wie Aktivitäten von Menschen dazu geführt haben, dass die durchschnittliche bodennahe Lufttemperatur auf der Erde angestiegen ist. [7]
7. Eukaryoten werden in Reiche eingeordnet, eines davon ist das Tierreich.
- (a) Beschreiben Sie die Organellen und sonstigen Strukturen in Tierzellen, die in elektronenmikroskopischen Aufnahmen sichtbar sind. [7]
  - (b) Erklären Sie, wie Tierzellen das ATP produzieren, das sie benötigen. [5]
  - (c) Unterscheiden Sie zwischen Reptilien und Amphibien hinsichtlich ihrer Erkennungsmerkmale. [3]





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



20EP16

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



20EP17

Bitte umblättern

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



20EP18

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



20EP19

Bitte umblättern

A large rectangular area containing 15 horizontal dotted lines for writing.



20EP20

#### 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 Aus: Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, veröffentlicht im Jahr 2020, *Nature*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.
- 1.b Aus: Vandeputte, D., Kathagen, G., D'hoë, K. et al., Quantitative microbiome profiling links gut community variation to microbial load, veröffentlicht im Jahr 2017, *Nature*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.
- 1.e Aus: Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, veröffentlicht im Jahr 2020, *Nature*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.
- 1.g Aus: Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, veröffentlicht im Jahr 2020, *Nature*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.
- 2.b Aus: Keerthi, et al., Further evidence for the genetic basis of qualitative traits and their linkage relationships in dolichos bean (*Lablab purpureus* L.), veröffentlicht im Jahr 2016, *Journal of Genetics*, Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von SNCSC.
3. Nephron, 2012. Lung carcinoid – very high mag. [Abbildung online] Verfügbar unter: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lung\\_carcinoid\\_-\\_very\\_high\\_mag.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lung_carcinoid_-_very_high_mag.jpg) [Abgerufen am 18. Oktober 2021]. Gemeinfreiheit.
4. U.S. Fish and Wildlife Service Headquarters - Manis pentadactyla, CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=56589200>. Photo credit to Ms. Sarita Jnawali of NTNC – Central Zoo. The United States is co-sponsoring four separate proposals to increase CITES protections for pangolins from Appendix II to Appendix I, U.S. Fish and Wildlife Service Headquarters - Manis pentadactyla. CC BY 2.0. File:Manis pentadactyla (29054818144).jpg. Erstellt: 14. September 2016.

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