

© International Baccalaureate Organization 2025

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 2025

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, 2025

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

### Klausur 1B

12. Mai 2025

Zone A Nachmittag | Zone B Nachmittag | Zone C Nachmittag

Prüfungsnummer des Kandidaten

2 Stunden [Klausur 1A und Klausur 1B]

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

#### Hinweise für die Kandidaten

- Tragen Sie Ihre Prüfungsnummer in die Kästen oben ein.
- Öffnen Sie diese Klausur erst, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
- Beantworten Sie alle 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 Klausur 1B ist **[35 Punkte]**.
- Die maximal erreichbare Punktzahl für Klausur 1A und Klausur 1B ist **[75 Punkte]**.



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

1. In der Tabelle ist die Anzahl der Aminosäuren im menschlichen FOXP2-Protein angegeben, die sich im Vergleich zu den FOXP2-Proteinen von vier anderen Primatenarten unterscheiden.

| Primatenart            | Anzahl der Aminosäuren-Unterschiede im Vergleich zum Menschen |
|------------------------|---|
| <i>Pan paniscus</i>    | 2   |
| <i>Pan troglodytes</i> | 2   |
| <i>Gorilla gorilla</i> | 2   |
| <i>Pongo pygmaeus</i>  | 3   |

- (a) Identifizieren Sie die Gesamtanzahl der in der Tabelle genannten verschiedenen Gattungen.

[1]

.....  
.....

- (b) Leiten Sie ab, ob die Schlussfolgerung möglich ist, dass *Pan paniscus* und *Gorilla gorilla* enger miteinander verwandt sind als mit dem Menschen.

[2]

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

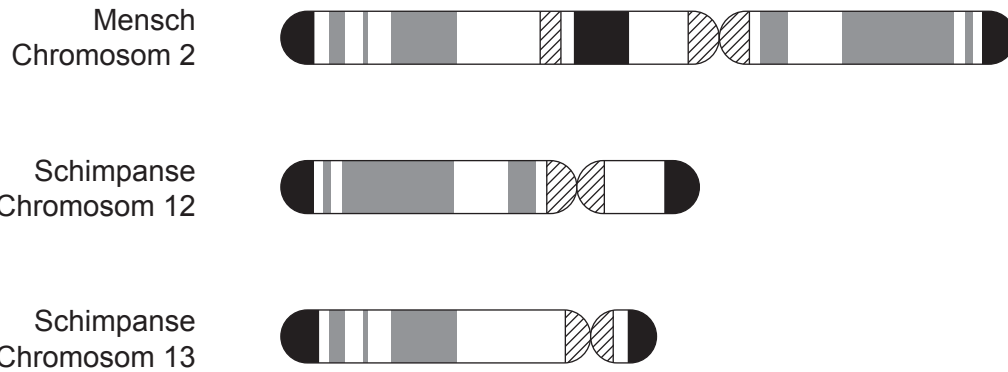
(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)





**(Fortsetzung Frage 1)**

Menschen haben 46 Chromosomen. Die anderen vier Primaten in der Tabelle haben jedoch alle 48 Chromosomen.

Forschende analysierten das Chromosom 2 des Menschen und die Chromosomen 12 und 13 der Schimpanse (*Pan troglodytes*). Die Diagramme zeigen eine Zusammenfassung ihrer Ergebnisse.



**Legende:**

-  DNA-Basensequenz, die normalerweise mit Telomeren assoziiert ist
-  DNA-Basensequenz, die normalerweise mit Centromeren assoziiert ist

(c) Begründen Sie anhand der Belege aus den Diagrammen die Hypothese, dass das Chromosom 2 des Menschen aus der Fusion der Chromosomen 12 und 13 eines gemeinsamen Primaten-Vorfahren entstanden ist.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



16EP03

**Bitte umblättern**

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

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



**(Fortsetzung Frage 1)**

(d) Manche Infektionskrankheiten des Menschen werden von Viren verursacht, die in anderen Primaten entstanden sind.

(i) Geben Sie **ein** strukturelles Merkmal eines Virus an.

[1]

.....  
.....

(ii) Geben Sie die Bezeichnung für eine Infektionskrankheit an, die von einer anderen Art auf den Menschen übertragen werden kann.

[1]

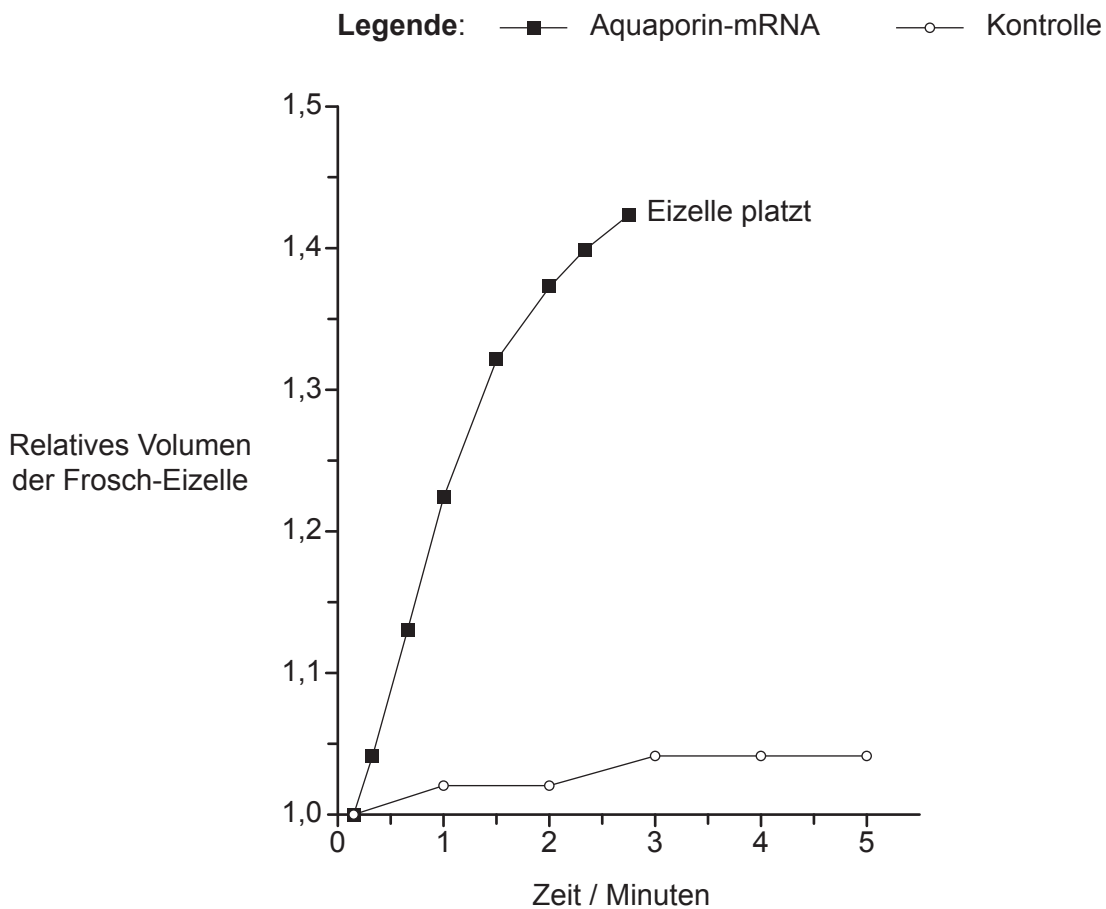
.....  
.....



2. In den frühen 1990er Jahren führten Untersuchungen mit Eizellen des Afrikanischen Krallenfroschs (*Xenopus laevis*) zur Entdeckung von Membran-Kanalproteinen, den so genannten Aquaporinen.

In einer Untersuchung injizierten Forschende 10 Frosch-Eizellen mit einer Lösung mit mRNA, die für ein Aquaporin kodierte, und 10 andere Frosch-Eizellen mit destilliertem Wasser (Kontroll-Zellen). Alle Frosch-Eizellen wurden anschließend in einer hypotonischen Lösung inkubiert. Dann wurde das Volumen der Frosch-Eizellen über einen Zeitraum von fünf Minuten bestimmt.

In der Grafik sind die mittleren Ergebnisse der Untersuchung dargestellt.



- (a) Geben Sie die Richtung der Nettobewegung des Wassers über die Plasmamembran aller Frosch-Eizellen zwischen 0 und 3 Minuten an.

[1]

.....

.....

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



**(Fortsetzung Frage 2)**

- (b) (i) Erklären Sie die Gründe für die unterschiedlichen Ergebnisse für die Frosch-Eizellen mit Aquaporin-mRNA und die Kontroll-Frosch-Eizellen. [2]

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

- (ii) Erörtern Sie die Rolle von Aquaporinen in den Sammelrohren einer menschlichen Niere, wenn der Wassergehalt des Bluts zu niedrig ist. [3]

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

- (c) Umreißen Sie den Grund dafür, dass die Ergebnisse als mittlere relative Volumina und nicht als mittlere Volumina angegeben werden. [1]

.....  
.....

- (d) Nehmen Sie Stellung zur Zuverlässigkeit der Ergebnisse dieser Untersuchung. [1]

.....  
.....

**(Auf die vorliegende Frage wird auf Seite 9 weiter eingegangen)**



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

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



**(Fortsetzung Frage 2)**

- (e) In Untersuchungen dieses Typs beobachten Forschende üblicherweise eine kurze Zeitverzögerung zwischen der Einführung der mRNA in eine Zelle und der Auswirkung auf die Zelle. Erklären Sie diese Beobachtung. [2]

.....

.....

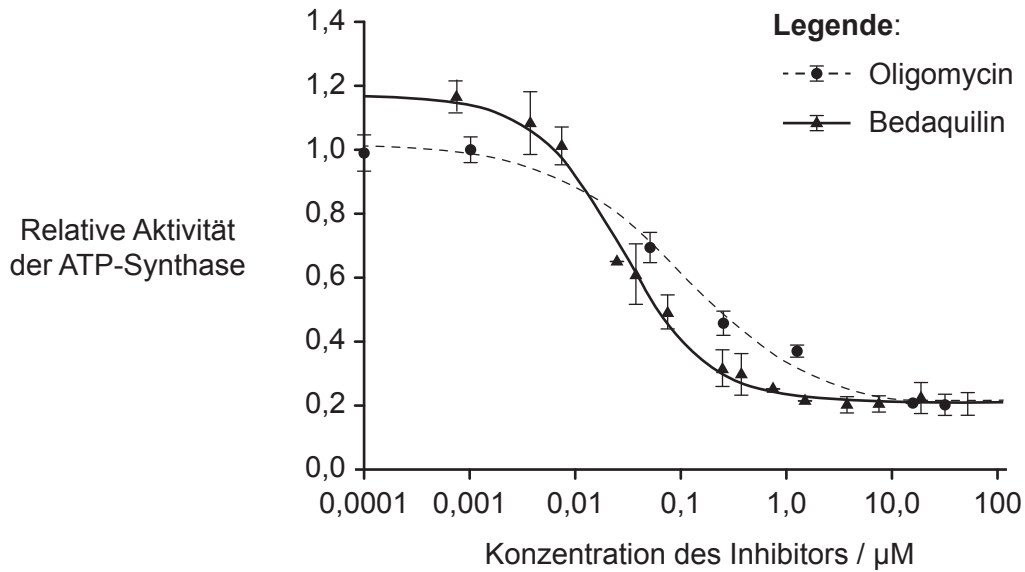
.....

.....



3. Einige Antibiotika sind Inhibitoren des Enzyms ATP-Synthase in Bakterien.

Forschende untersuchten die Wirkung verschiedener Konzentrationen der beiden Antibiotika Bedaquilin und Oligomycin auf die relative Aktivität der ATP-Synthase.



(a) In dieser Untersuchung gab es zwei unabhängige Variablen und viele kontrollierte Variablen.

(i) Identifizieren Sie die **beiden** unabhängigen Variablen in dieser Untersuchung. [1]

|         |
|---------|
| 1. .... |
| 2. .... |

(ii) Umreißen Sie, wie die Temperatur bei dieser Untersuchung konstant gehalten werden könnte. [1]

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

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



**(Fortsetzung Frage 3)**

(iii) Erklären Sie die Gründe dafür, die Enzymkonzentration konstant zu halten. [3]

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

(b) (i) Geben Sie den Typ der Skala auf der horizontalen Achse der Grafik an. [1]

.....  
.....

(ii) Erklären Sie den Vorteil davon, diesen Skalentyp für die in dieser Untersuchung erhobenen Daten zu verwenden. [1]

.....  
.....

(c) Beschreiben Sie, wie die Zuverlässigkeit der in dieser Untersuchung gewonnenen Ergebnisse auf der Grafik angegeben wird. [1]

.....  
.....

(d) Geben Sie den genauen Ort an, an dem sich die ATP-Synthase in den Mitochondrien befindet. [1]

.....  
.....



4. Physiotherapierende verwendeten Goniometer, um den Bewegungsumfang verschiedener Gelenke bei insgesamt 674 gesunden, normalen Personen im Alter von 2–69 Jahren zu bestimmen. Die männlichen und weiblichen Personen wurden in vier Altersgruppen eingeteilt: 2–8, 9–19, 20–44 und 45–69 Jahre.

In der Tabelle sind die Mittelwerte des Bewegungsumfangs der Hüft- und Kniegelenke dargestellt.

| Gelenk-<br>bewegung | 2–8 Jahre           | 9–19 Jahre          | 20–44 Jahre         | 45–69 Jahre         |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Weiblich (N)        | 39                  | 56                  | 143                 | 123                 |
| Hüft-Extension      | 26,2 (23,9–28,5)    | 20,5 (18,6–22,4)    | 18,1 (17,0–19,2)    | 16,7 (15,5–17,9)    |
| Hüft-Flexion        | 140,8 (139,2–142,4) | 134,9 (133,0–136,8) | 133,8 (132,5–135,1) | 130,8 (129,2–132,4) |
| Knie-Flexion        | 152,6 (151,2–154,0) | 142,3 (140,8–143,8) | 141,9 (140,9–142,9) | 137,8 (136,5–139,1) |
| Knie-Extension      | 5,4 (3,9–6,9)       | 2,4 (1,5–3,3)       | 1,6 (1,1–2,1)       | 1,2 (0,7–1,7)       |
|                     |                     |                     |                     |                     |
| Männlich (N)        | 55                  | 48                  | 114                 | 96                  |
| Hüft-Extension      | 28,3 (27,2–29,4)    | 18,2 (16,6–19,8)    | 17,4 (16,3–18,5)    | 13,5 (12,5–14,5)    |
| Hüft-Flexion        | 131,1 (129,4–132,8) | 135,2 (133,0–137,4) | 130,4 (129,0–131,8) | 127,2 (125,7–128,7) |
| Knie-Flexion        | 147,8 (146,6–149,0) | 142,2 (140,4–144,0) | 137,7 (136,5–138,9) | 132,9 (131,6–134,2) |
| Knie-Extension      | 1,6 (0,9–2,3)       | 1,8 (0,9–2,7)       | 1,0 (0,6–1,4)       | 0,5 (0,1–0,9)       |

- (a) (i) Geben Sie an, was die Zahlen in Klammern bedeuten. [1]

.....

.....

- (ii) Berechnen Sie die prozentuale Verringerung des mittleren Bewegungsumfangs bei der Hüft-Extension der männlichen Personen von der jüngsten bis zur ältesten Gruppe. [1]

..... %

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



**(Fortsetzung Frage 4)**

(b) Beschreiben Sie, wie man den Bewegungsumfang eines Gelenks misst.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Unterscheiden Sie zwischen den Skeletten der Arthropoden und der Vertebraten.

[2]

.....

.....

.....

.....



#### 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 Enard, W., Przeworski, M., Fisher, S.E., Lai, C.S., Wiebe, V., Kitano, T., Monaco, A.P. und Pääbo, S., 2002. Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language. *Nature* 418(6900), Seiten 869–72. <https://doi.org/10.1038/nature01025>. Quelle bearbeitet.
2. Wiedergabe aus Gregory M. Preston et al., Appearance of Water Channels in Xenopus Oocytes Expressing Red Cell CHIP28 Protein, DOI: 10.1126/science.256.5055.385. 1992, AAAS.
3. Luo, M., Zhou, W., Patel, H. et al. Bedaquiline inhibits the yeast and human mitochondrial ATP synthases. *Commun Biol* 3, 452 (2020). <https://doi.org/10.1038/s42003-020-01173-z>. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>. Quelle bearbeitet.
4. Soucie JM, Wang C, Forsyth A, Funk S, Denny M, Roach KE, Boone D; Hemophilia Treatment Center Network. Range of motion measurements: reference values and a database for comparison studies. *Haemophilia*. Mai 2011;17(3):500-7. doi: 10.1111/j.1365-2516.2010.02399.x. Epub 11. November 2010. PMID: 21070485.

Alle anderen Texte, Grafiken und Illustrationen © International Baccalaureate Organization 2025



16EP14

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

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



16EP15

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

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



16EP16