

© 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

### 1. Klausur

8. November 2023

Zone A Vormittag | Zone B Vormittag | Zone C Vormittag

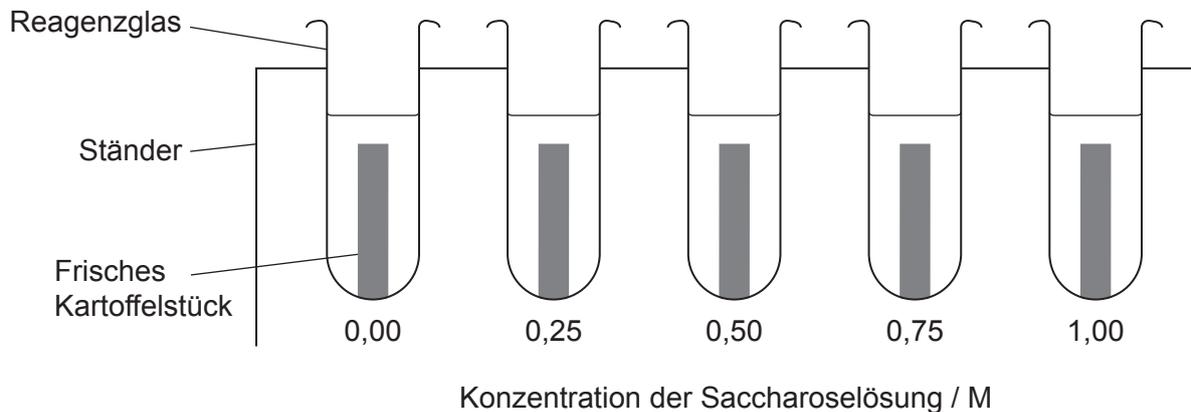
45 Minuten

---

#### Hinweise für die Kandidaten

- Öffnen Sie diese Klausur erst, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
- Beantworten Sie alle Fragen.
- Wählen Sie für jede Frage die Antwort aus, die Sie für die beste halten, und markieren Sie Ihre Wahl auf dem beigelegten Antwortblatt.
- Die maximal erreichbare Punktzahl für diese Klausur ist **[30 Punkte]**.

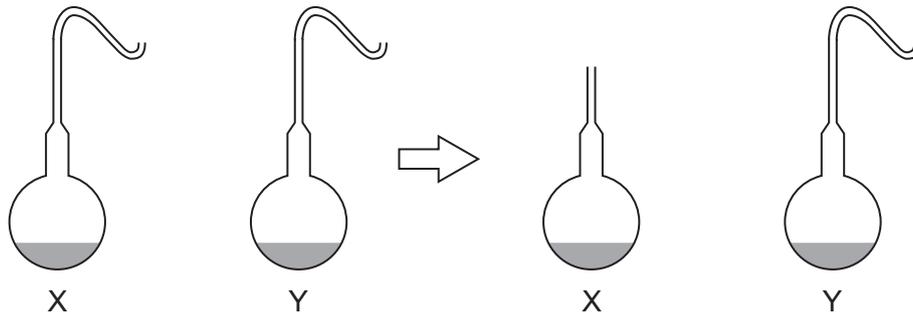
1. Stargardtsche Krankheit ist eine Erbkrankheit. Sie wird durch die Mutation eines Gens verursacht, das mit der Verarbeitung von Vitamin A im Auge assoziiert ist. Sie führt zur Degeneration der Rezeptorzellen und zum Sehverlust. Aus welchem Grund sind Stammzellen geeignet, um diese Erkrankung zu behandeln?
  - A. Sie können aus dem Auge eines Embryos entnommen werden und in einen Patienten transplantiert werden.
  - B. Sie können in Neugeborenen Vitamin A produzieren.
  - C. Sie können sich zu Rezeptorzellen entwickeln und Blindheit verhindern.
  - D. Sie können aus einem Embryo entfernt werden, um das frühe Auftreten der Krankheit zu detektieren.
  
2. Was wurde mittels Elektronenmikroskopie beobachtet, das zur Falsifikation des Davson-Danielli-Modells und zur Akzeptanz des Singer-Nicolson-Modells der Zellmembranen geführt hat?
  - A. Periphere Proteine auf der Membranoberfläche
  - B. Eine Phospholipid-Doppelschicht
  - C. Die Orientierung der hydrophilen Phospholipid-Köpfe nach außen
  - D. Das Vorhandensein von Transmembranproteinen
  
3. In einem Experiment legte ein Schüler fünf frische zylinderförmige Kartoffelstücke von gleicher Größe in Lösungen mit verschiedenen Saccharosekonzentrationen.



Nach Beendigung des Experiments schloss der Schüler aus den Ergebnissen, dass die mit der Kartoffel isotonische Saccharosekonzentration 0,30 M betrug. In wie vielen Lösungen verloren die Kartoffelstücke an Masse?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

4. Pasteur kochte Brühe in Schwanenhalskolben. Dann brach er den Hals eines Kolbens (X) ab und ließ einen anderen Kolben (Y) unbeschädigt.



Was beobachtete er in Bezug auf die Brühe in den Kolben mit abgebrochenem und nicht abgebrochenem Hals, das ihn zu der Schlussfolgerung führte, dass keine spontane Entstehung von Organismen vorkommt?

	X	Y
A.	Trüb	Trüb
B.	Trüb	Nicht trüb
C.	Nicht trüb	Trüb
D.	Nicht trüb	Nicht trüb

5. Ein mikroskopisches Präparat der Wurzelspitze einer Zwiebel (*Allium cepa*) zeigt die Anzahl der Zellen in den verschiedenen Phasen der Mitose.

Mitose-Phase	Anzahl der Zellen
Interphase	30
Prophase	10
Metaphase	3
Anaphase	5
Telophase	2

Welcher Mitoseindex liegt hier vor?

- A. 0,2
- B. 0,3
- C. 0,4
- D. 0,6

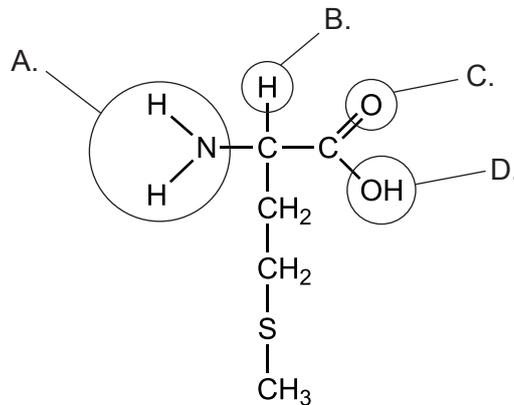
6. Wodurch unterscheiden sich Alpha-D-Glukose- von Beta-D-Glukose-Molekülen?
- A. Durch die Anzahl der Kohlenstoffatome im Ring
  - B. Durch die Anzahl der vorhandenen OH-Gruppen
  - C. Durch die Orientierung der OH-Gruppen
  - D. Durch die Position der CH<sub>2</sub>OH-Gruppe
7. Bestimmte Bereiche der Beine von Wasserläufern aus der Insektenfamilie Gerridae sind mit einer hydrophoben Substanz beschichtet.



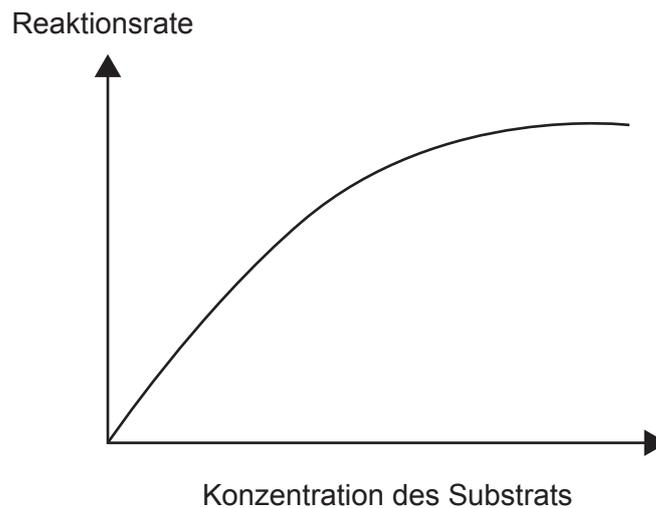
Welche Eigenschaft des Wassers ermöglicht ihnen das Laufen auf der Wasseroberfläche?

- A. Adhäsion der Wassermoleküle
  - B. Kohäsion der Wassermoleküle
  - C. Hohe spezifische Wärmekapazität
  - D. Hohe Dichte
8. In welchen Einheiten wird der Body-Mass-Index (BMI) gemessen?
- A.  $\text{kg m}^{-2}$
  - B.  $\text{kg m}^2$
  - C.  $\text{m kg}^2$
  - D.  $\text{m kg}^{-2}$

9. Das Diagramm zeigt die Struktur der Aminosäure Methionin, bei der mehrere Atome beschriftet sind. Welches Atom / welche Atome werden entfernt, wenn sich zwei Moleküle Methionin verbinden und ein Dipeptid bilden?



10. Die Amylase der Bauchspeicheldrüse ist ein Enzym, das Stärke zu Maltose abbaut. Die Grafik zeigt, wie sich die Reaktionsrate der Amylase der Bauchspeicheldrüse verändert, wenn die Konzentration des Substrats zunimmt.



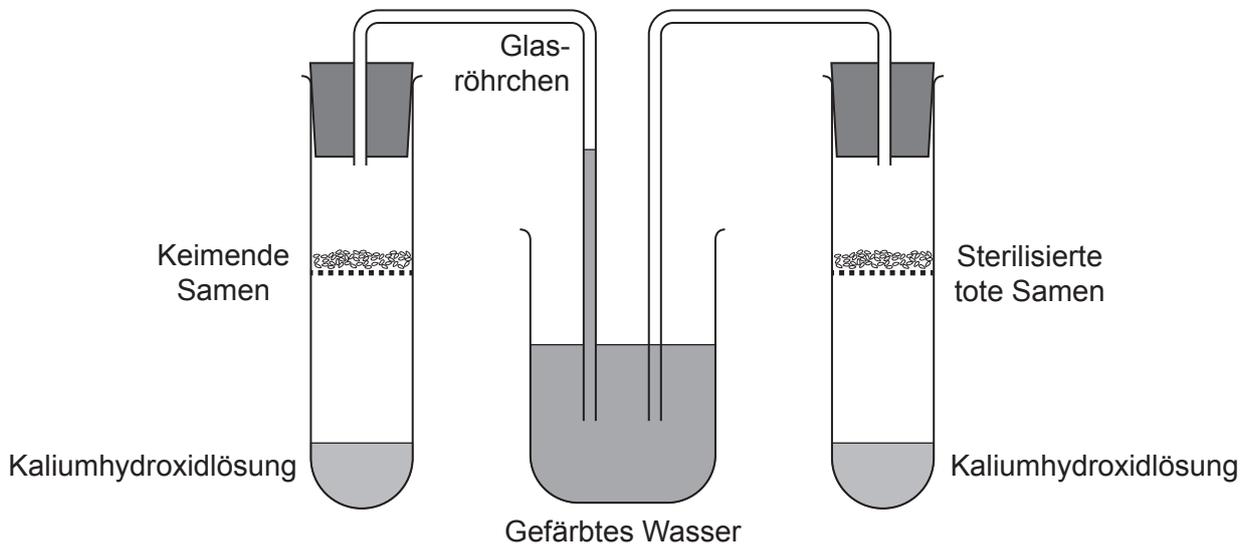
Was führt dazu, dass die Reaktionsrate abflacht?

- A. Maltose verringert die Enzymaktivität.
- B. Die Konzentration an Stärke ist zu niedrig.
- C. Die Amylase der Bauchspeicheldrüse wurde in der Reaktion vollständig aufgebraucht.
- D. Die aktiven Zentren der Amylase der Bauchspeicheldrüse sind gesättigt.

11. Welche Untereinheiten eines DNA-Moleküls werden durch Wasserstoffbrückenbindungen verbunden?

- A. Phosphat mit dem Zucker Desoxyribose
- B. Thymin mit dem Zucker Desoxyribose
- C. Cytosin mit Guanin
- D. Adenin mit Uracil

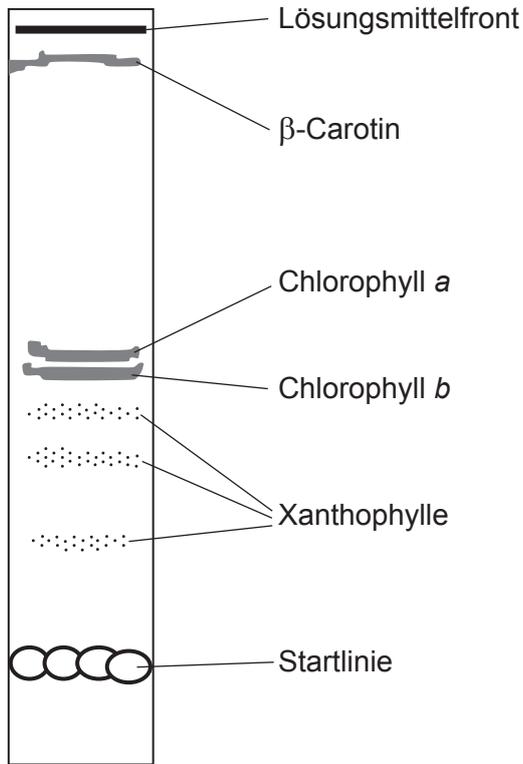
12. Das Diagramm zeigt die Anordnung einer Apparatur, mit der ein Experiment mit keimenden Samen durchgeführt wurde. Die Höhen des gefärbten Wassers in den Glasröhrchen zeigen die Ergebnisse am Ende des Experiments. Zu Beginn stand das gefärbte Wasser in beiden Glasröhrchen gleich hoch.



Was zeigt das Experiment?

- A. Kaliumhydroxid hat den durch die Fotosynthese produzierten Sauerstoff absorbiert.
- B. Während der Samenkeimung findet anaerobe Atmung statt.
- C. Die Samen haben bei der aeroben Atmung Sauerstoff absorbiert.
- D. Während der Atmung wird von den keimenden Samen Wärme produziert.

13. Die Abbildung zeigt die Auftrennung der Fotosynthesepigmente eines Spinatblatts durch Dünnschichtchromatographie und die auf dem Chromatogramm sichtbaren Farben.



**Legende:**

Pigment	Farbe
$\beta$ -Carotin	Orange
Chlorophyll <i>a</i>	Blaugrün
Chlorophyll <i>b</i>	Gelbgrün
Xanthophylle	Gelb

Welche Farbe hat das Pigment mit dem Rf-Wert 0,2?

- A. Gelb
- B. Gelbgrün
- C. Blaugrün
- D. Orange

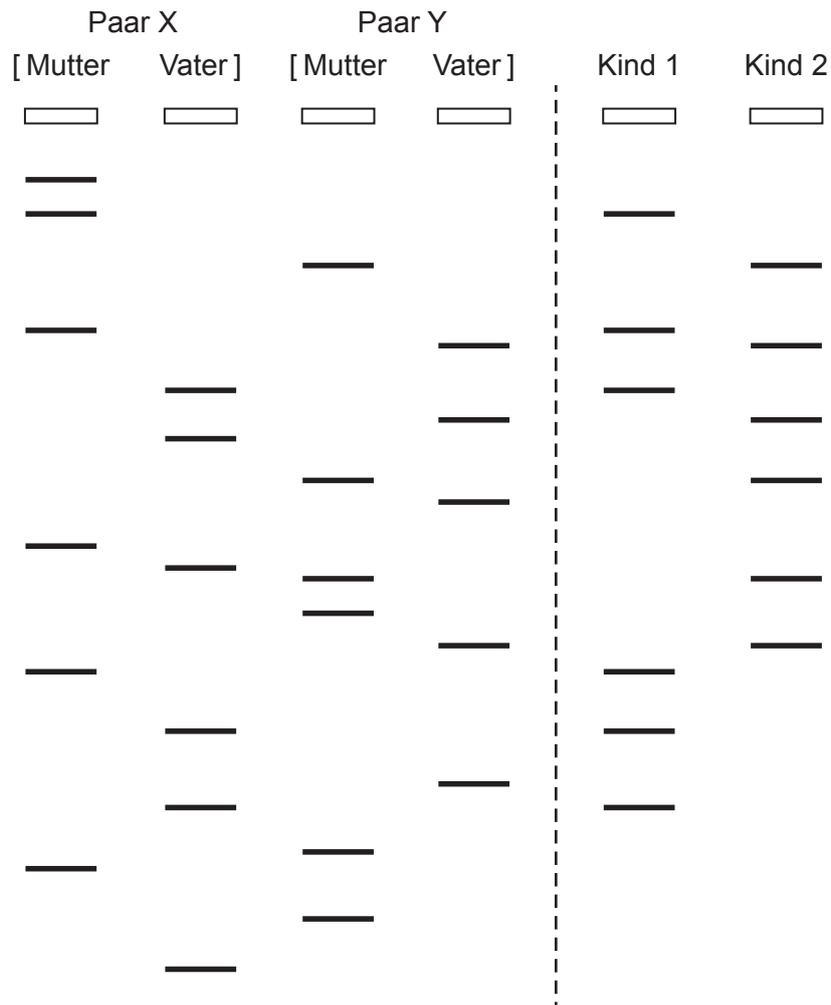
14. Die Tabelle zeigt die ungefähre Genomgröße von vier Arten von Organismen.

Art	Organismtyp	Genomgröße / bp × 10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	Bakterium	5
<i>Drosophila melanogaster</i>	Insekt	140
<i>Homo sapiens</i>	Säugetier	3000
<i>Paris japonica</i>	Pflanze	150 000

Was kann aus diesen Informationen abgeleitet werden?

- A. Pflanzen haben mehr Chromosomen als Menschen.
  - B. Der genetische Code gilt universell.
  - C. Die Menge an funktioneller DNA ist bei verschiedenen Organismen unterschiedlich.
  - D. Die Genomgröße zeigt nicht immer die Komplexität eines Organismus an.
15. Was geschieht während der ersten Teilung der Meiose?
- A. Replikation der DNA
  - B. Trennung der Chromatiden
  - C. Halbierung der Chromosomenzahl
  - D. Produktion von zwei identischen Zellen
16. Mukoviszidose ist eine Erbkrankheit, die zu Lungenschäden führt. Zwei Elternteile tragen beide ein rezessives Allel des Gens für Mukoviszidose und haben keine Anzeichen oder Symptome der Krankheit. Ihr erstes Kind hat Mukoviszidose. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ihr zweites Kind die Krankheit haben wird?
- A. 0%
  - B. 25%
  - C. 50%
  - D. 100%

17. Das Diagramm zeigt das DNA-Profil von zwei Paaren und zwei Kindern.



Welches ist das wahrscheinlichste Verwandtschaftsverhältnis zwischen ihnen?

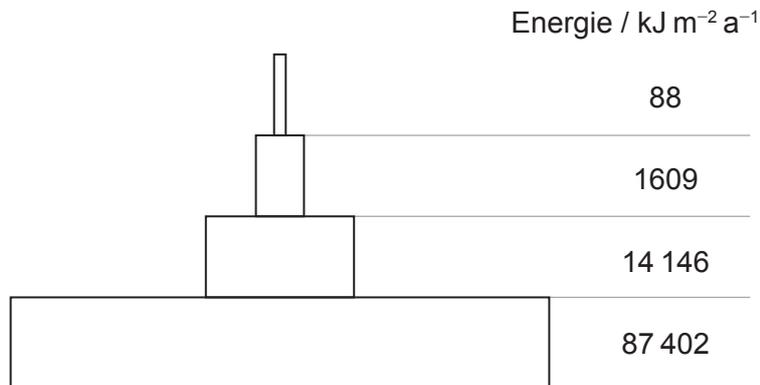
- A. Paar X sind die Eltern von Kind 1 und Paar Y sind die Eltern von Kind 2.
- B. Paar X sind die Eltern von Kind 2 und Paar Y sind die Eltern von Kind 1.
- C. Paar X sind die Eltern von beiden Kindern.
- D. Paar Y sind die Eltern von beiden Kindern.

18. Von welchem Faktor / welchen Faktoren ist eine Veränderung in einem geschlossenen terrestrischen Mesokosmos zu erwarten?

- I. Kohlenstoffgehalt
- II. Temperatur
- III. Biomasse

- A. Nur I
- B. Nur I und II
- C. Nur II und III
- D. I, II und III

19. Die Energiepyramide zeigt die jährliche Bruttoproduktivität für jede Trophiestufe im Ökosystem des „Silver Springs State Parks“ in Florida, USA.



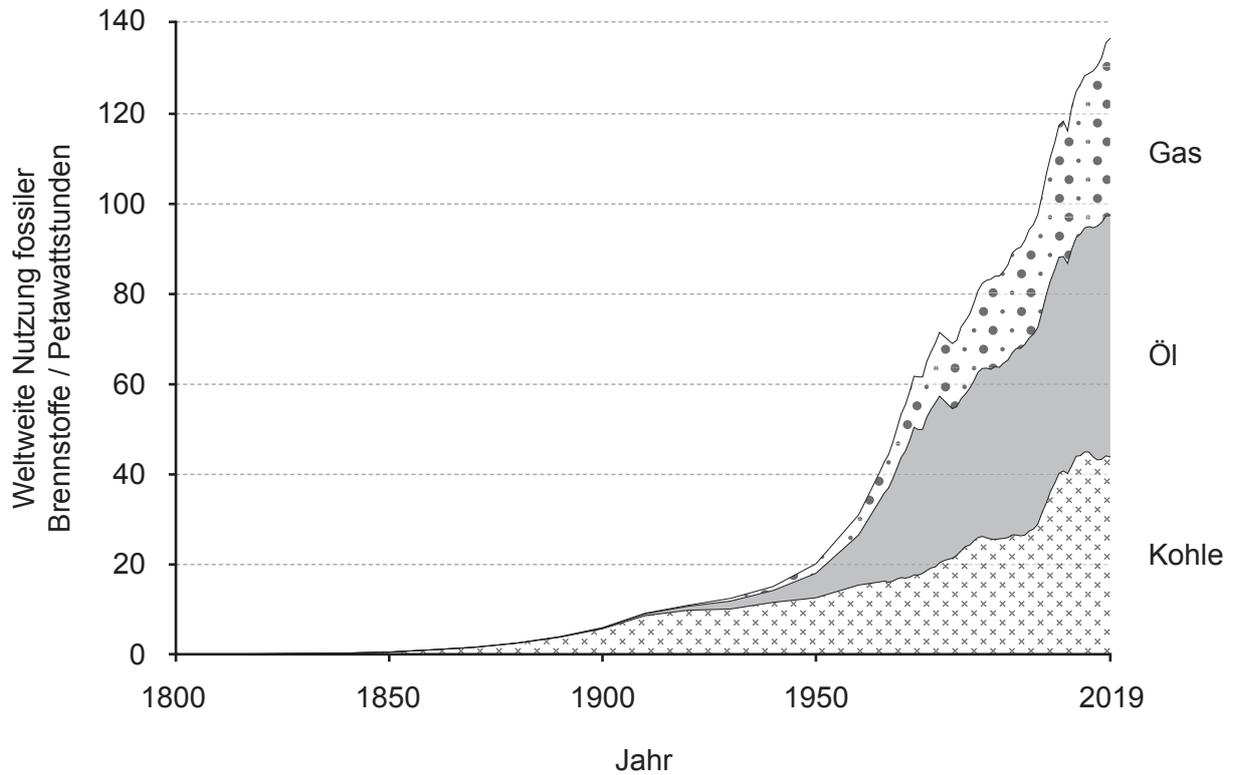
Was zeigt die Pyramide?

- A. Die meiste Energie geht bei den Autotrophen verloren.
- B. Es ist eine größere Anzahl von Herbivoren als von Carnivoren vorhanden.
- C. Der größte Energieverlust tritt auf, wenn Sonnenlicht von den Pflanzen reflektiert wird.
- D. Die Energie in den Trophiestufen wird von jahreszeitlichen Veränderungen beeinflusst.

20. Welche Bedingungen begünstigen die Torfbildung?

A.	sauer	aerob
B.	sauer	anaerob
C.	alkalisch	aerob
D.	alkalisch	anaerob

21. In der Grafik ist die Zunahme der weltweiten Nutzung fossiler Brennstoffe von 1800 bis 2019 dargestellt.



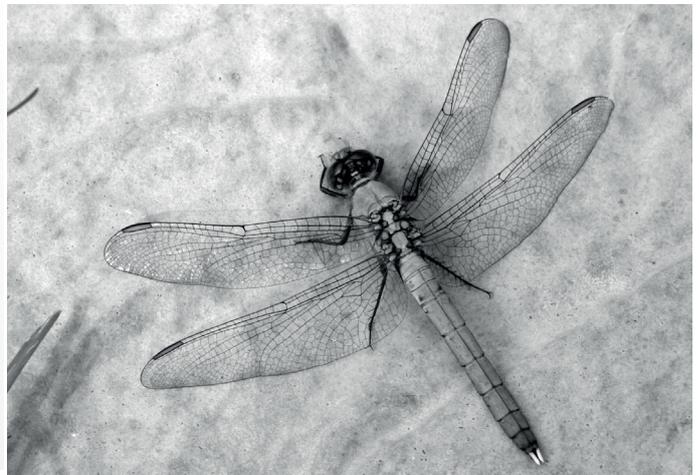
Wie hat die vermehrte Verbrennung fossiler Brennstoffe wesentlich zur globalen Erwärmung beigetragen?

- A. Die freigesetzte Wärme erhöht die Temperatur der Luft.
  - B. Die Verbrennung verursacht den Ozonabbau, durch den der Treibhauseffekt verstärkt wird.
  - C. Das durch Verbrennung produzierte Kohlendioxid verhindert, dass die Sonnenstrahlung die Erde erreichen kann.
  - D. Die Verbrennungsprodukte absorbieren langwellige Strahlung.
22. Was ist ein Ergebnis der natürlichen Selektion?
- A. Variation unter den Angehörigen einer Art
  - B. Das Auftreten von vererbaren Mutationen in den Gameten
  - C. Die Abnahme der Häufigkeit bestimmter Merkmale
  - D. Produktion von mehr Nachkommen als bis zum reproduktionsfähigen Alter überleben werden

23. Das Echte Sternmoos (*Mnium stellare*) und das Abzeichen-Moos (*Plagiomnium insigne*) sind beides Bryophyten in der Ordnung der Bryales. Was müssen sie gemeinsam haben?
- A. Sie werden in dieselbe Klasse eingeordnet.
  - B. Sie werden in dieselbe Gattung eingeordnet.
  - C. Sie haben Gefäßgewebe für den Transport von Wasser.
  - D. Sie vermehren sich durch die Produktion von Samen.
24. Die Flügel von Fledermäusen und Insekten haben sich beide für das Fliegen entwickelt. Die Fledermäuse haben Knochen zur Verstärkung ihrer Flügel und die Insekten haben Blutgefäße.



Fledermausflügel

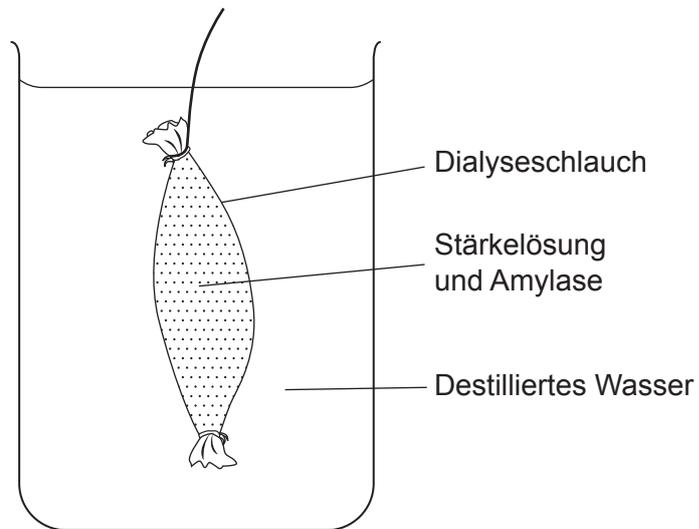


Insektenflügel

Welche Aussage ist ein richtiger Vergleich zwischen Fledermausflügel und Insektenflügel?

- A. Sie sind homologe Strukturen, die durch adaptive Radiation entstanden sind.
- B. Sie sind analoge Strukturen, die sich aus einem gemeinsamen Vorfahren entwickelt haben.
- C. Sie sind homologe Strukturen, da es beides verstärkte Flügel sind.
- D. Sie sind analoge Strukturen, da beide das Fliegen ermöglichen.

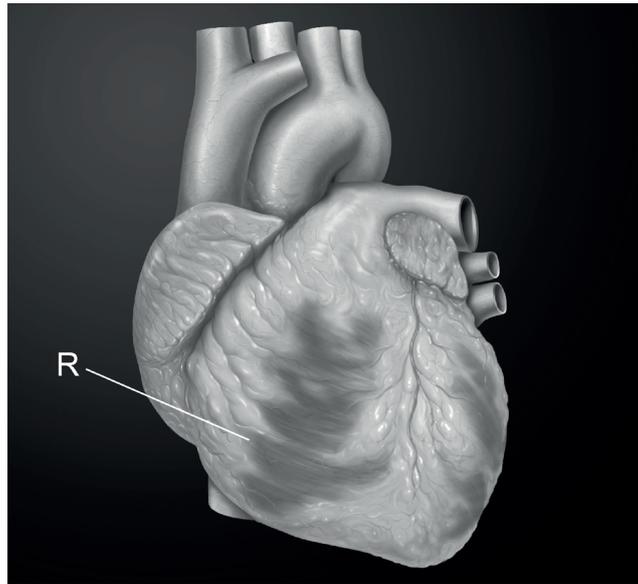
25. Eine Mischung aus Stärkelösung und Amylase wurde in einen Dialyseschlauch und dieser dann in einen Becher mit Wasser gegeben, um Verdauung und Resorption zu simulieren.



Welche Änderungen der Konzentrationen von Zucker und Stärke im destillierten Wasser und im Inneren des Dialyseschlauchs sind nach einer Stunde zu erwarten?

	<b>Stärke im destillierten Wasser</b>	<b>Zucker im Dialyseschlauch</b>	<b>Zucker im destillierten Wasser</b>
A.	Zunahme	unverändert	unverändert
B.	unverändert	Zunahme	Abnahme
C.	unverändert	Zunahme	Zunahme
D.	unverändert	unverändert	Zunahme

26. Die Abbildung zeigt ein Modell eines menschlichen Herzes, bei dem eine Kammer mit R beschriftet ist.



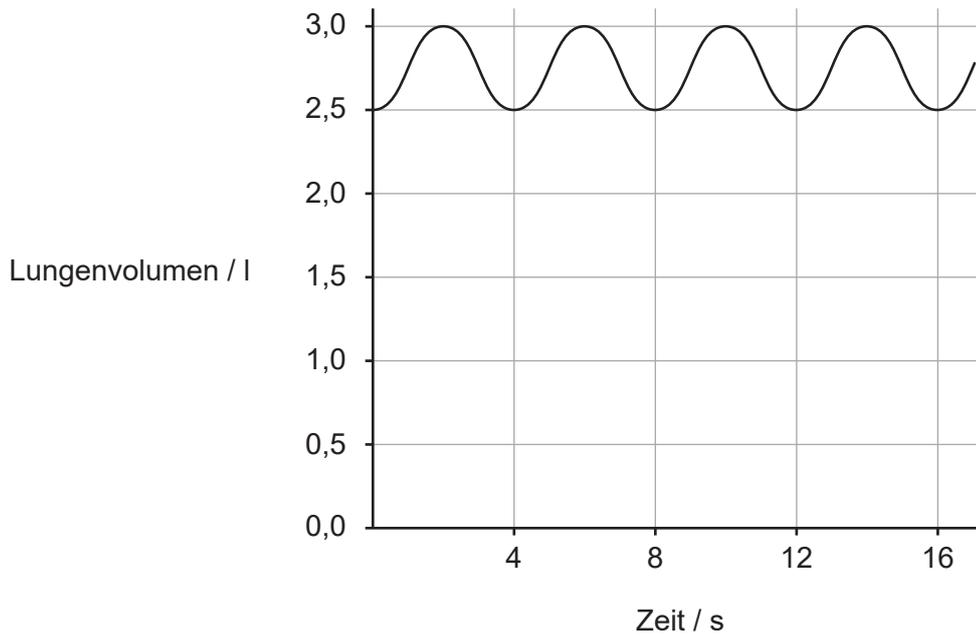
Welche Aussage ist am genauesten?

- A. Wenn der Druck in R zunimmt, schließt sich die Semilunarklappe.
  - B. In R befindet sich der Sinusknoten, der den Herzschlag auslöst.
  - C. Blut gelangt von R in die Lungenarterie.
  - D. Sauerstoffarmes Blut in der Hohlvene fließt direkt in R hinein.
27. Der Körper hat verschiedene Methoden entwickelt, um Infektionskrankheiten zu bekämpfen.
- I. Fibrinogen wird in Fibrin umgewandelt, was den Eintritt von Bakterien und den Verlust von Blut verhindert.
  - II. Phagozytische weiße Blutkörperchen erkennen Pathogene, nehmen sie auf und zerstören sie.
  - III. Lymphozyten produzieren Antikörper in Reaktion auf Pathogene im Blut.

Was erzeugt eine spezifische Immunität gegenüber Krankheiten?

- A. Nur I und II
- B. Nur II und III
- C. Nur III
- D. I, II und III

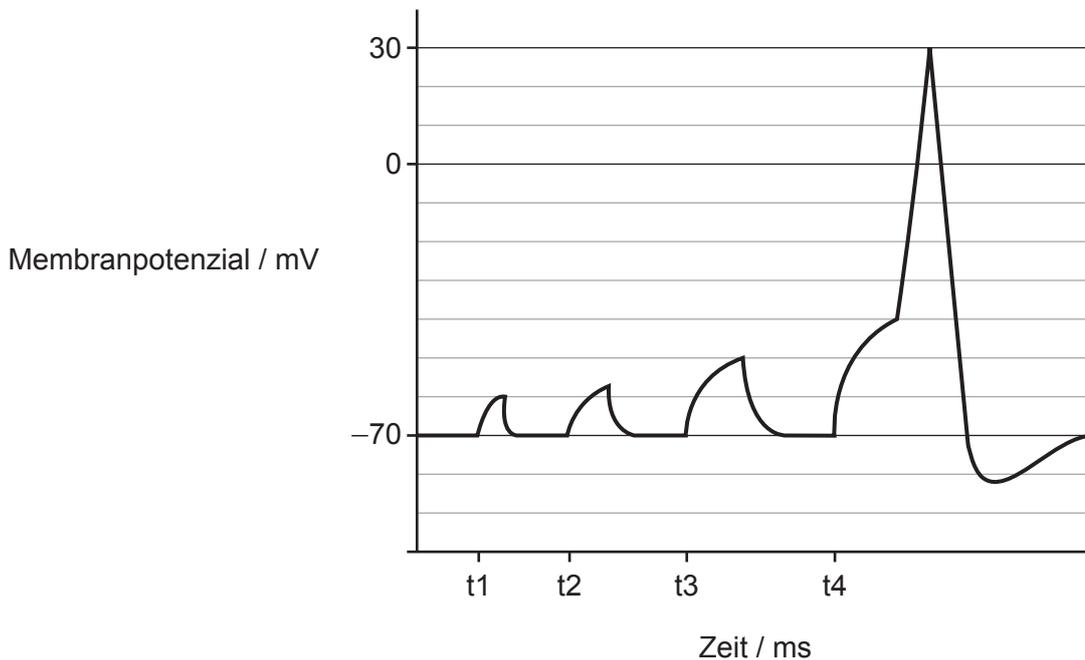
28. Die aufgezeichneten Spirometer-Ergebnisse zeigen die Veränderung des Lungenvolumens während der normalen Atmung.



Welche Werte sind das Atemzugvolumen und die Ventilationsrate?

	<b>Atemzugvolumen / l</b>	<b>Ventilationsrate / Atemzüge min<sup>-1</sup></b>
A.	3,0	4
B.	3,0	15
C.	0,5	4
D.	0,5	15

29. Ein Neuron wird vier elektrischen Reizen von zunehmender Stärke zu den Zeitpunkten  $t_1$  bis  $t_4$  ausgesetzt. Die Grafik zeigt die Auswirkungen von jedem elektrischen Reiz auf das Membranpotenzial des Neurons an der Stelle, an der der Reiz erfolgt.



Was kann aus der Grafik geschlossen werden?

- A. Je stärker der Reiz ist, umso größer ist das Aktionspotenzial.
- B. Nur der Reiz bei  $t_4$  verursacht eine Änderung des Membranpotenzials.
- C. Der Reiz bei  $t_4$  verursacht eine Gesamtzunahme des Membranpotenzials von 30 mV.
- D. Das Schwellenpotenzial ist ca.  $-40$  mV.

30. Das Hormon Leptin wurde an Patienten mit klinischer Fettleibigkeit getestet, um zu versuchen, die Krankheit zu behandeln. Von wo wird Leptin sezerniert, wo wirkt es und was ist seine Funktion?

	<b>Sezerniert vom</b>	<b>Wirkt auf</b>	<b>Funktion</b>
A.	Fettgewebe	Hypothalamus	Appetithemmung
B.	Hypothalamus	Fettgewebe	Appetithemmung
C.	Hypothalamus	Dünndarm	Resorptionshemmung
D.	Fettgewebe	Dünndarm	Resorptionshemmung

---

### 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:

7. Pérez, Nicolás. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:02\\_Villaverde\\_de\\_Pontones\\_Rio\\_Aguanaz\\_Gerris\\_lacustris\\_Ni.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:02_Villaverde_de_Pontones_Rio_Aguanaz_Gerris_lacustris_Ni.jpg). Lizenziert unter CC BY-SA 4.0 DEED <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>. Bild angepasst.
13. Motten, AF, 1995. *Diversity of photosynthetic pigments*. [PDF online] Verfügbar unter <https://www.ableweb.org/biologylabs/wp-content/uploads/volumes/vol-16/6-motten.pdf> [Abgerufen am 31. August 2022]. Quelle bearbeitet.
17. Barral, M., 2020. *The Birth of Genetic Fingerprinting, an Invaluable Tool for CSI*. [online] Verfügbar unter <https://www.bbvaopenmind.com/en/science/scientific-insights/the-birth-of-genetic-fingerprinting-an-invaluable-tool-for-csi/> [Abgerufen am 1. September 2022]. Quelle bearbeitet.
21. Hannah Ritchie und Pablo Rosado (2017) – “Fossil Fuels” Online veröffentlicht auf OurWorldInData.org. Abgerufen aus: <https://ourworldindata.org/fossil-fuels> [Online-Ressource]. Quelle: Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023).
24. Fledermaus: Mike's Birds aus Riverside, Kalifornien, USA. Flying Fox, Cairns, Queensland, Australien, 6. Januar 2017. Verfügbar unter: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fruit\\_Bat\\_\(31871913674\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fruit_Bat_(31871913674).jpg).  
Libelle: Nonenmacher, RA. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dragonfly\\_ran-103.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dragonfly_ran-103.jpg). Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 DEED: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>.
26. Patrick J. Lynch; Illustrator; C. Carl Jaffe; MD; Kardiologe am Yale University Center for Advanced Instructional Media Medical Illustrationen von Patrick Lynch, erstellt für Multimedia-Lehrprojekte von der Yale University School of Medicine, Center for Advanced Instructional Media, 1987–2000. Aufgerufen unter: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heart\\_anterior\\_exterior\\_view.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heart_anterior_exterior_view.jpg) Lizenziert unter CC BY 2.5 DEED: <https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/> Bild bearbeitet.