

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 written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial 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, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <http://www.ibo.org/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

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 de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale 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, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse <http://www.ibo.org/fr/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

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 que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales 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— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <http://www.ibo.org/es/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

**Biologie**  
**Leistungsstufe**  
**1. Klausur**

Mittwoch, 20. November 2019 (Nachmittag)

1 Stunde

---

**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 **[40 Punkte]**.

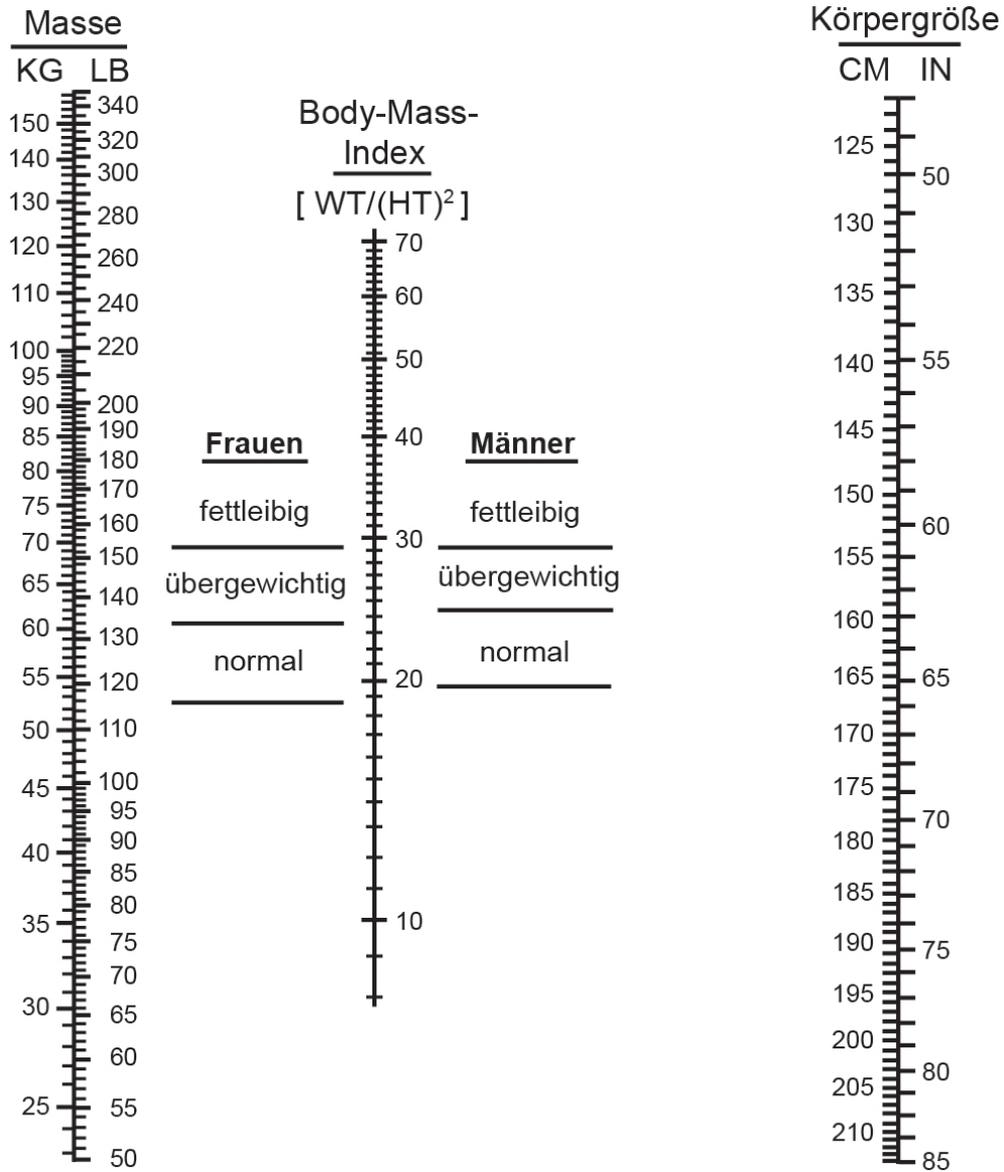
1. Die Stargardsche Krankheit ist eine genetische Störung, die Sehverlust verursacht. Sie wird mit Netzhautzellen behandelt, die aus menschlichen embryonalen Stammzellen gewonnen werden. Warum werden embryonale Stammzellen verwendet?
  - A. Sie sind bereits auf diese Funktion spezialisiert.
  - B. Sie können sich in den benötigten Zelltyp differenzieren.
  - C. Sie behalten nach der Spezialisierung die Stammzeleigenschaften.
  - D. Ihre Verwendung wirft keine ethischen Probleme auf.
  
2. Durch welchen Prozess bewegen sich Kaliumionen durch Kaliumkanäle in Axonen?
  - A. Aktiver Transport
  - B. Exozytose
  - C. Erleichterte Diffusion
  - D. Einfache Diffusion
  
3. Welche Aussage liefert einen Beleg für Endosymbiose?
  - A. Die frühen Prokaryoten haben zu einer starken Zunahme des Sauerstoffgehalts in der Atmosphäre beigetragen.
  - B. Eukaryotische Mitochondrien und Chloroplasten besitzen ihre eigene kreisförmige DNA.
  - C. Bestimmte Gruppen von sehr alten Prokaryoten entwickelten Mechanismen, um aerobe Atmung durchführen zu können.
  - D. In den Miller-Urey-Experimenten entstanden einfache organische Moleküle unter abiotischen Bedingungen.
  
4. Schüler haben mikroskopische Aufnahmen untersucht und die Zellen in den verschiedenen Mitosephasen sowie die Zellen ohne sichtbare Chromosomen gezählt. In der Tabelle sind die Ergebnisse dargestellt.

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

Welcher Mitoseindex liegt hier vor?

- A. 0,2
- B. 0,4
- C. 0,6
- D. 0,7

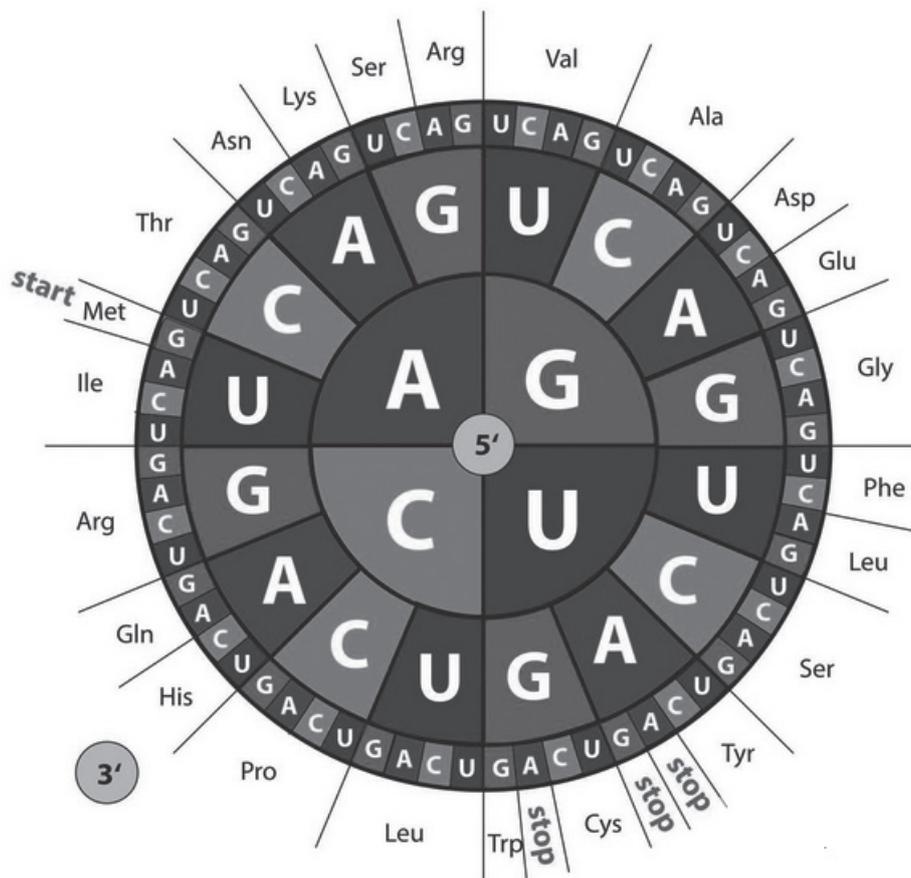
5. Was ist unter Verwendung des Nomogramms die minimale Masse, bei der eine Frau mit 165cm Körpergröße als übergewichtig gilt?



[Quelle: Copyright 1978, George A. Bray. Mit freundlicher Genehmigung]

- A. 72
- B. 67
- C. 64
- D. 61

6. Was ist ein Proteom?
- A. Die Gene, die für alle Proteine in einem Ribosom kodieren
  - B. Die Gruppe von Proteinen, die einen Protonengradienten in den Mitochondrien erzeugen
  - C. Das gesamte Genom eines Prokaryoten
  - D. Die Gesamtheit der Proteine, die von einem Organismus zu einem bestimmten Zeitpunkt exprimiert werden
7. Das Diagramm zeigt mRNA-Codons.

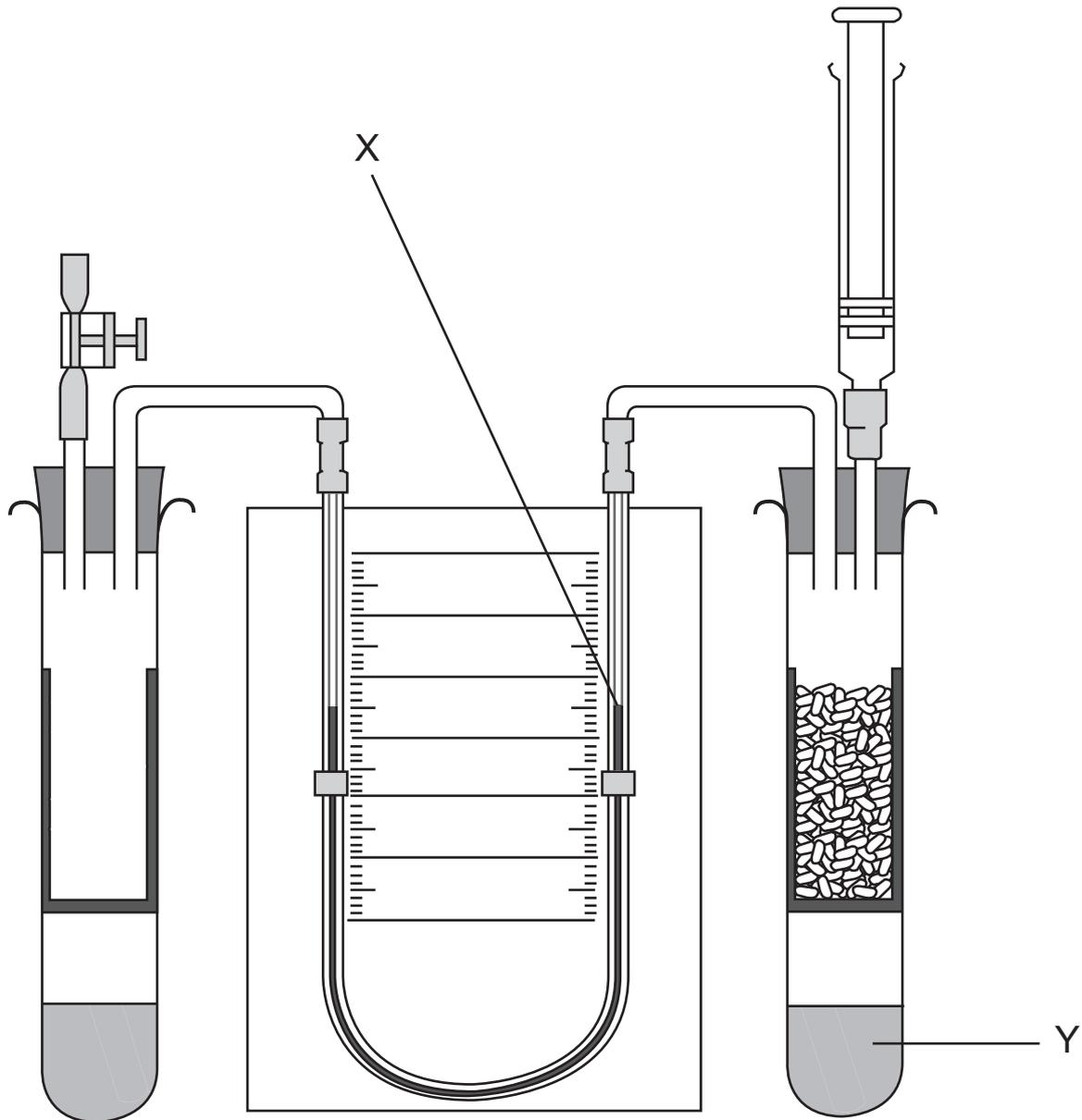


[Quelle: elementix / Alamy Stock Photo]

Für welche Aminosäuresequenz kodiert die mRNA-Sequenz UGGAACGUA?

- A. Glycin-Glutamin-Methionin
- B. Methionin-Glutamin-Glycin
- C. Threonin-Valin-Histidin
- D. Tryptophan-Asparagin-Valin

8. Das Diagramm zeigt ein Respirometer, das für die Messung der Atmungsrate bei keimenden Samen verwendet wird.



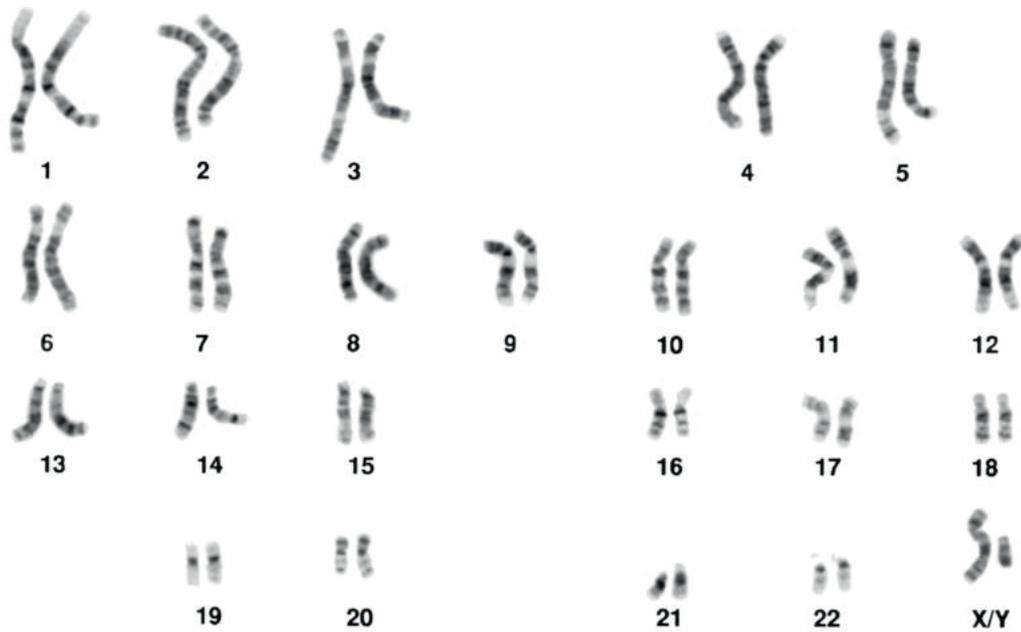
[Quelle: mit freundlicher Genehmigung von die Nuffield Foundation und die Royal Society of Biology]

Welche Bewegungsrichtung der Flüssigkeit wird bei X erwartet, und was ist die Funktion der Flüssigkeit bei Y?

	<b>Bewegung der Flüssigkeit bei X</b>	<b>Funktion der Flüssigkeit bei Y</b>
A.	Nach unten	Absorption von CO <sub>2</sub>
B.	Nach unten	Produktion von O <sub>2</sub>
C.	Nach oben	Absorption von CO <sub>2</sub>
D.	Nach oben	Produktion von O <sub>2</sub>

9. Für manche Fotosynthese-Experimente wird Wasser benötigt, das kein Kohlendioxid enthält. Auf welche Weise kann man dieses am besten herstellen?
- A. Wasser kochen und abkühlen
  - B. Hydrogencarbonat-Lösung zu Wasser dazugeben
  - C. Lauge zu Wasser dazugeben
  - D. Kohlendioxid in Alginatperlen immobilisieren
10. Welche Aussagen sind Eigenschaften von Allelen?
- I. Allele unterscheiden sich deutlich in der Anzahl der Basenpaare.
  - II. Allele sind spezifische Formen eines Gens.
  - III. Neue Allele werden durch Mutation gebildet.
- A. Nur I und II
  - B. Nur I und III
  - C. Nur II und III
  - D. I, II und III

11. Bei einer schwangeren Frau wurden fetale Zellen aus Chorionzottenproben entnommen und untersucht. Das folgende Karyogramm wurde erstellt.

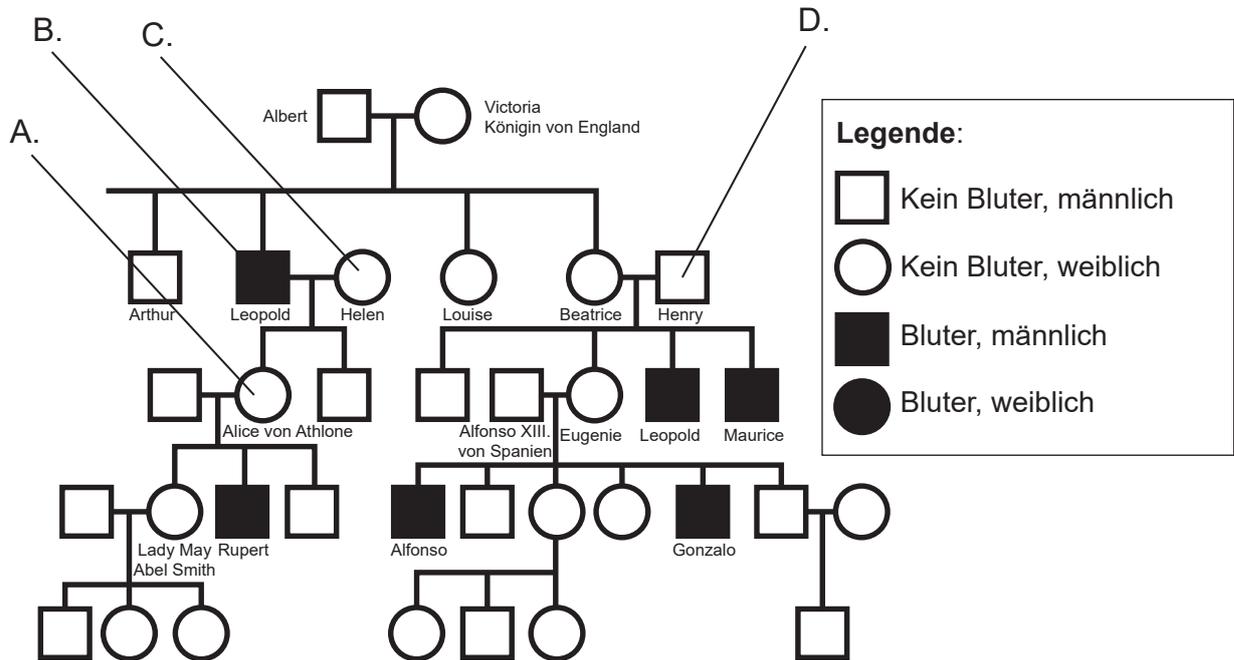


[Quelle: Mediscan / Alamy Stock Photo]

Was zeigt es?

- A. Das Kind ist weiblich und hat Down-Syndrom.
- B. Das Kind ist weiblich und hat kein Down-Syndrom.
- C. Das Kind ist männlich und hat Down-Syndrom.
- D. Das Kind ist männlich und hat kein Down-Syndrom.

12. Das Stammbaum-Diagramm zeigt die Vererbung von Hämophilie bei einigen der Nachkommen von Königin Victoria. Welcher Buchstabe kennzeichnet ein Familienmitglied, das auf jeden Fall heterozygot ist?



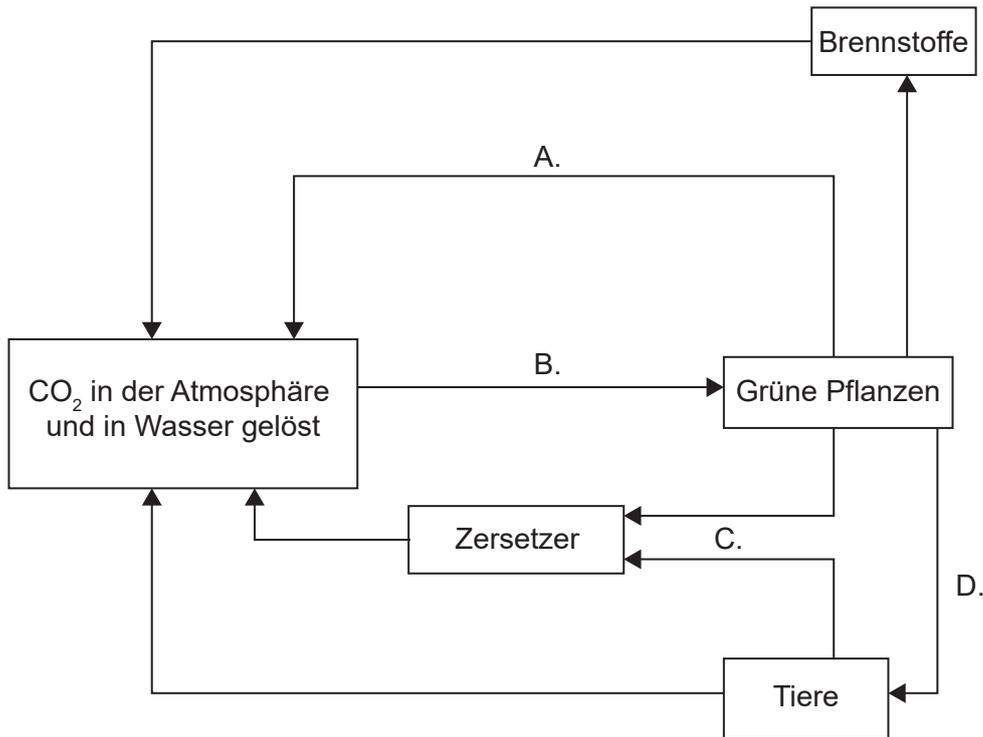
[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2019]

13. Eine *Pelargonium*-Sorte hat gelbe Blätter. Wenn Pflanzen dieser Sorte gekreuzt werden, bilden die entstehenden Samen grüne, gelbe und weiße Keimlinge im Verhältnis 1 : 2 : 1. Was wäre das erwartete Verhältnis der Phänotypen bei den Nachkommen, wenn Pflanzen mit gelben Blättern mit Pflanzen mit grünen Blättern gekreuzt werden?

	Grün	Gelb	Weiß
A.	1	2	1
B.	3	1	0
C.	2	2	0
D.	2	1	1

14. Kolibris ernähren sich von Blütennektar und kleinen Insekten. Zu welcher Ernährungsgruppe gehören sie?
- A. Autotrophe
  - B. Konsumenten
  - C. Detritusfresser
  - D. Saprotrophe

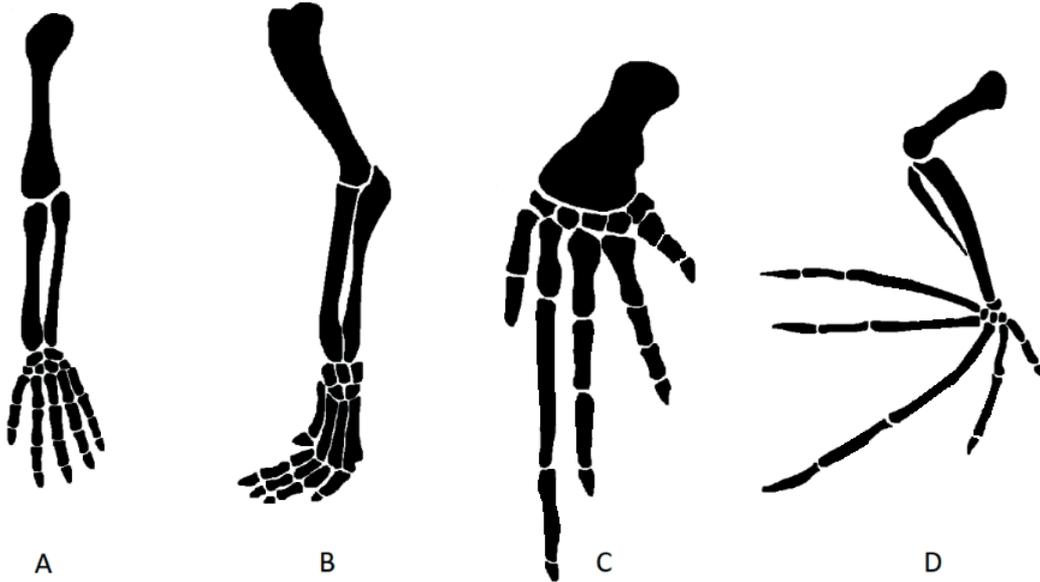
15. In welchem der in dem Diagramm mit A bis D beschrifteten Prozesse wird die größte Masse an Kohlenstoff pro Jahr in einem Wald-Ökosystem übertragen?



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2019]

16. Welches Material entsteht, wenn organische Materie in saurem, wassergesättigtem Boden nicht vollständig zersetzt werden kann?
- A. Kohle
  - B. Wasserstoff
  - C. Öl
  - D. Torf

17. Welche fünfstrahlige Extremität ist an das Fliegen angepasst?



[Quelle: frei nach Volkov Vladislav Petrovich, [https://en.wikipedia.org/wiki/Homology\\_\(biology\)#/media/File:Homology\\_vertebrates-en.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Homology_(biology)#/media/File:Homology_vertebrates-en.svg) und Zebra.element, [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Bat\\_mouse\\_forelimbs.png](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Bat_mouse_forelimbs.png)]

18. Ein Organismus hat folgende Merkmale:

- eine einzige Öffnung für Ingestion und Egestion
- radiäre Symmetrie
- Tentakel mit Nesselzellen.

In welchen Stamm würde er höchstwahrscheinlich eingeordnet?

- A. Annelida
- B. Cnidaria
- C. Plathelminthes
- D. Porifera

19. Welcher Organismus gehört zu den Filicinophyta? (*Beachten Sie, dass die Pflanzen nicht maßstabsgerecht gezeichnet sind.*)



A



B



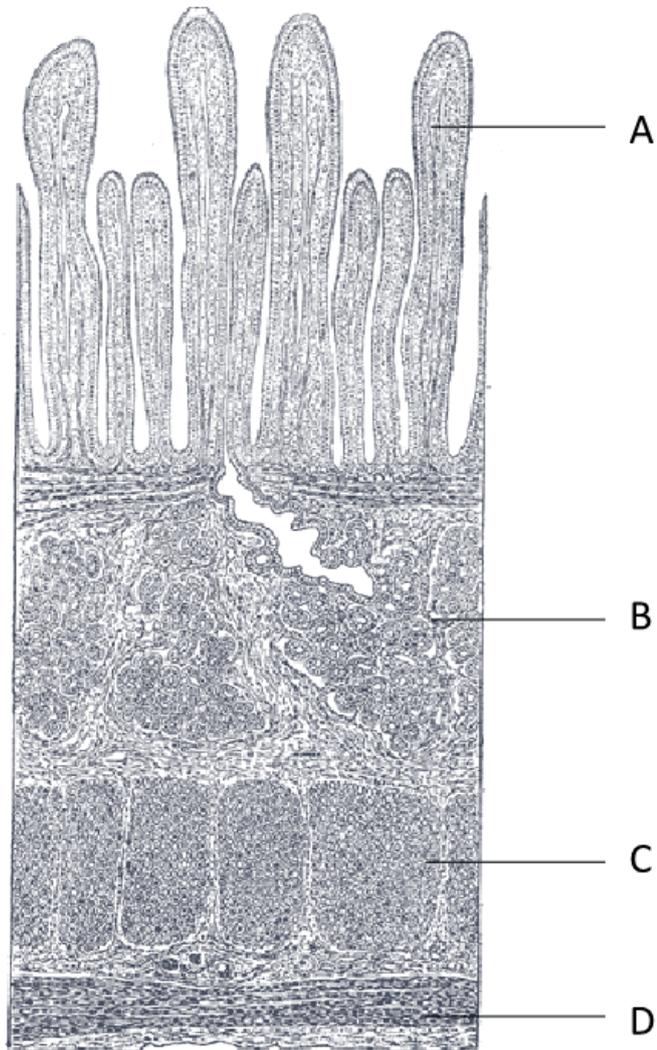
C



D

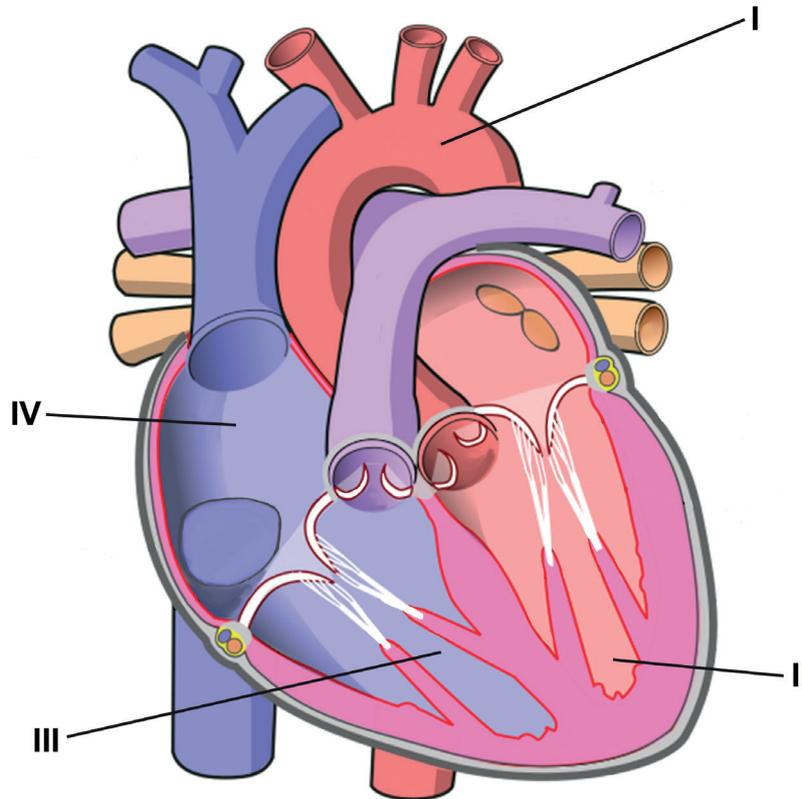
[Quelle: A: Sanjay ach/<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>  
B: Vaelta/<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>  
C: Andrey Zharkikh/<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.en>  
D: freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Caroline Needham]

20. Die mikroskopische Aufnahme zeigt einen Längsschnitt durch den Dünndarm. Welcher Buchstabe bezeichnet die Ringmuskelschicht?



[Quelle: Henry Gray (1918) *Anatomy of the Human Body*]

21. Das Diagramm zeigt das menschliche Herz.



[Quelle: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagram\\_of\\_the\\_human\\_heart\\_\(cropped\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagram_of_the_human_heart_(cropped).svg) von Wapcaplet. Im Original vorkommende Beschriftung und Pfeile entfernt, Farben geändert und Diagramm neu beschriftet]

Welche Abfolge zeigt den Weg durch das Herz, den ein rotes Blutkörperchen während seines Kreislaufs durch den Körper nehmen könnte, nachdem es Sauerstoff in den Lungen aufgenommen hat?

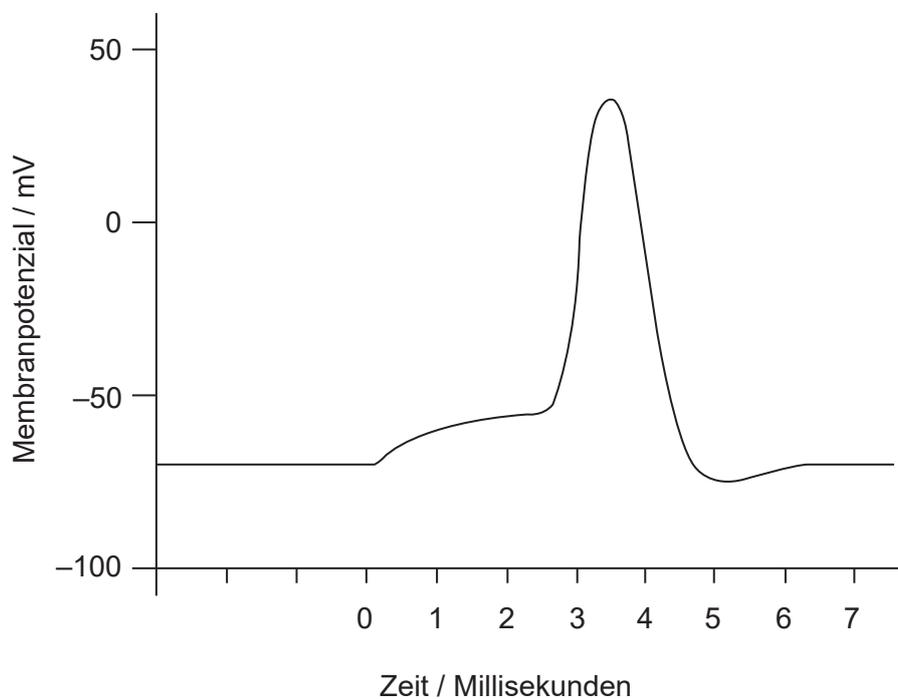
- A. I → II → III → IV
  - B. II → I → IV → III
  - C. IV → III → I → II
  - D. IV → III → II → I
22. Wie schädigt HIV das Immunsystem?
- A. Fortschreitende Verringerung der Anzahl von aktiven Lymphozyten
  - B. Kontinuierliche Überproduktion von Antikörpern
  - C. Rasche Produktion eines Klons von Plasmazellen
  - D. Sofortige Entwicklung von AIDS

23. Welche Faktoren könnten ein Lungenemphysem verursachen?

- I. Luftverschmutzung
- II. Genetische Veranlagung
- III. Tabakrauch

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

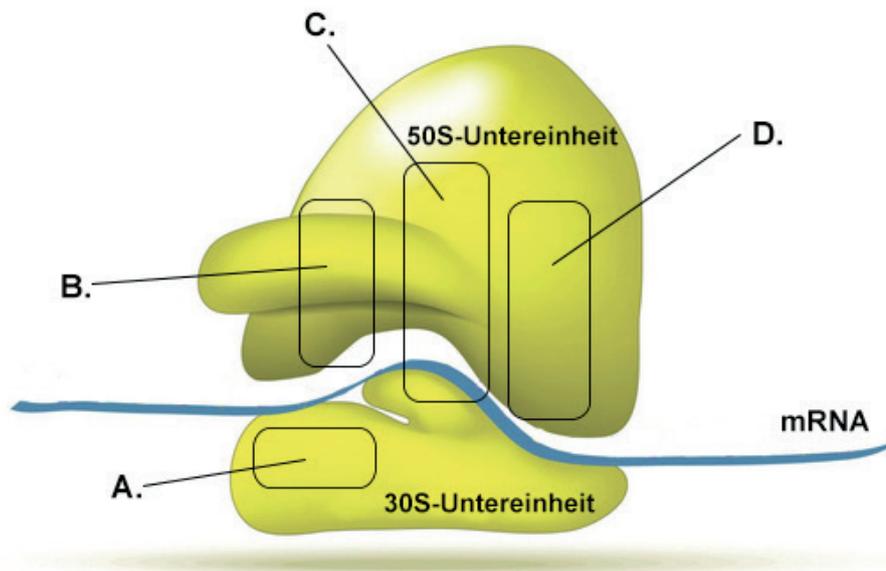
24. Die Grafik zeigt ein Aktionspotenzial.



Welche Veränderung des Membranpotenzials tritt vom Ruhepotenzial bis zur vollständigen Depolarisation auf?

- A. -70 mV
- B. 15 mV
- C. 40 mV
- D. 110 mV

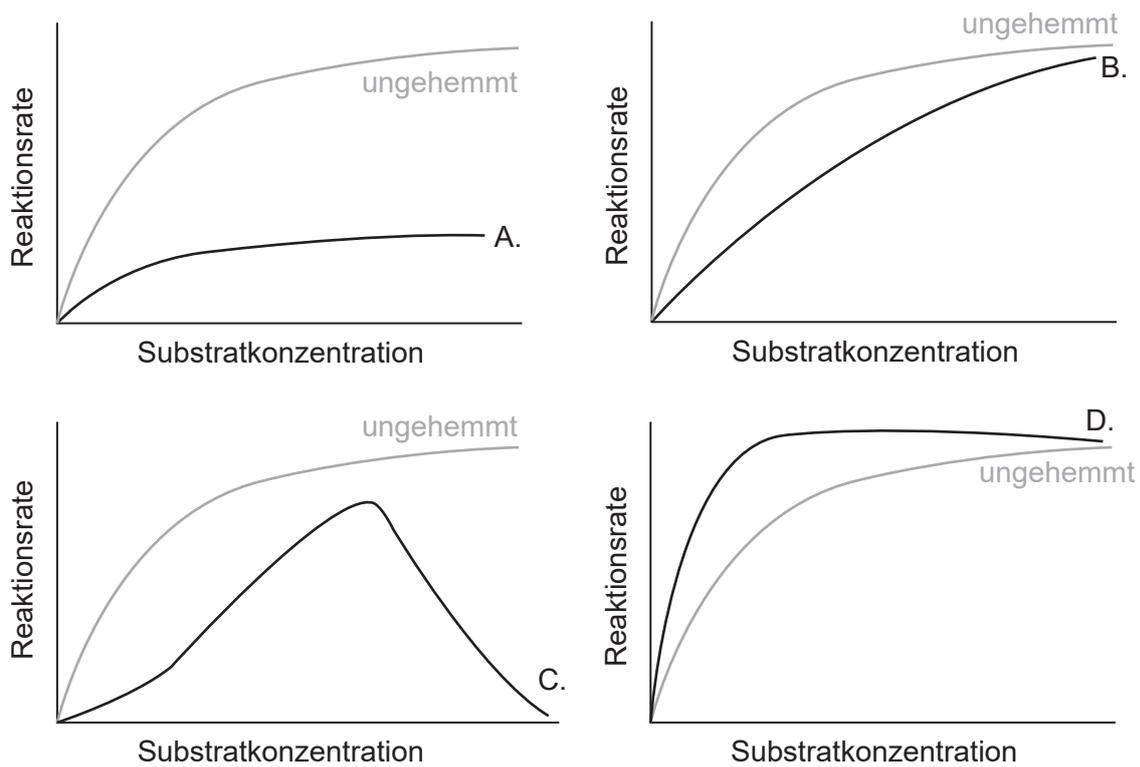
25. Welche Funktion hat das Hormon Leptin?
- A. Regulation der Stoffwechselrate
  - B. Appetithemmung
  - C. Regulierung der circadianen Rhythmen
  - D. Erhöhung des Blutzuckerspiegels
26. Was ist eine Funktion der DNA-Polymerase I?
- A. Sie fügt Nukleotide in 5'-3'-Richtung an, um die Kette zu verlängern.
  - B. Sie entwindet die DNA-Doppelhelix und spaltet sie in zwei Matrizenstränge.
  - C. Sie entfernt den RNA-Primer und ersetzt ihn durch DNA.
  - D. Sie erzeugt Zuckerphosphatbindungen, um die Okazaki-Fragmente zu verbinden.
27. Welcher Buchstabe zeigt in dem Diagramm eines Ribosoms die P-Stelle an?



[Quelle: iStock.com/ttsz]

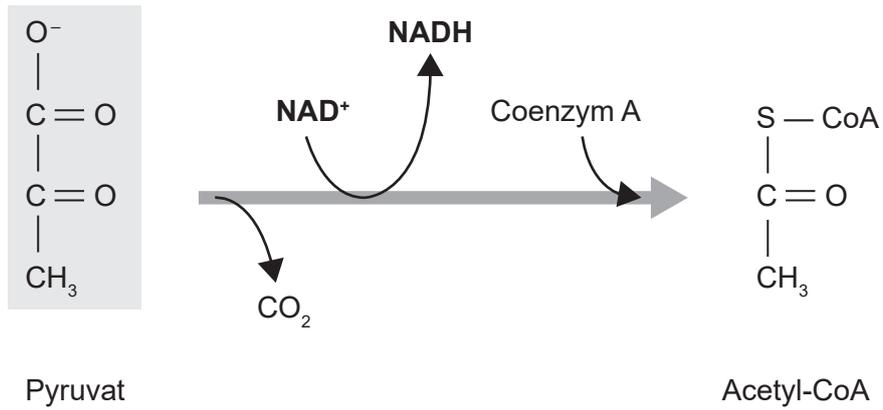
28. Wie tragen die Wechselwirkungen zwischen R-Gruppen zur Proteinstruktur bei?
- I. Sie bestimmen die Aminosäuresequenz in der Primärstruktur.
  - II. Sie stabilisieren die Beta-Faltblätter in der Sekundärstruktur.
  - III. Sie stabilisieren die weitere Faltung eines Polypeptids in die Tertiärstruktur.
- A. Nur I
- B. Nur II und III
- C. Nur III
- D. I, II und III
29. Die graue Linie in jeder der Grafiken stellt die Reaktionsrate einer durch ein ungehemmtes Enzym katalysierten Reaktion bei zunehmender Substratkonzentration dar.

Welche Grafik zeigt die erwarteten Ergebnisse, wenn ein kompetitiver Inhibitor zu der Reaktion dazugegeben wird?



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2019]

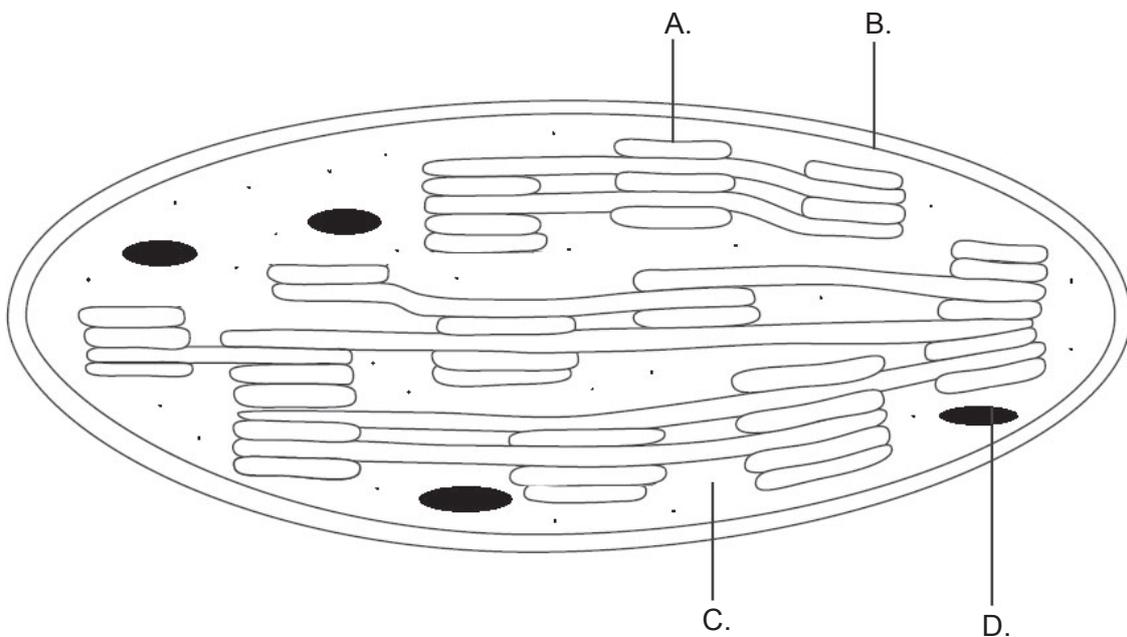
30. Das Diagramm zeigt die Reaktion zwischen der Glykolyse und dem Krebs-Zyklus.



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2019]

Welche Art von Reaktion findet hier statt?

- A. Pyruvat wird carboxyliert.
  - B. CO<sub>2</sub> wird oxidiert.
  - C. NAD<sup>+</sup> wird reduziert.
  - D. Pyruvat wird phosphoryliert.
31. Welche Struktur in dem Diagramm eines Chloroplasten ist daran angepasst, die Chemiosmose durchzuführen?

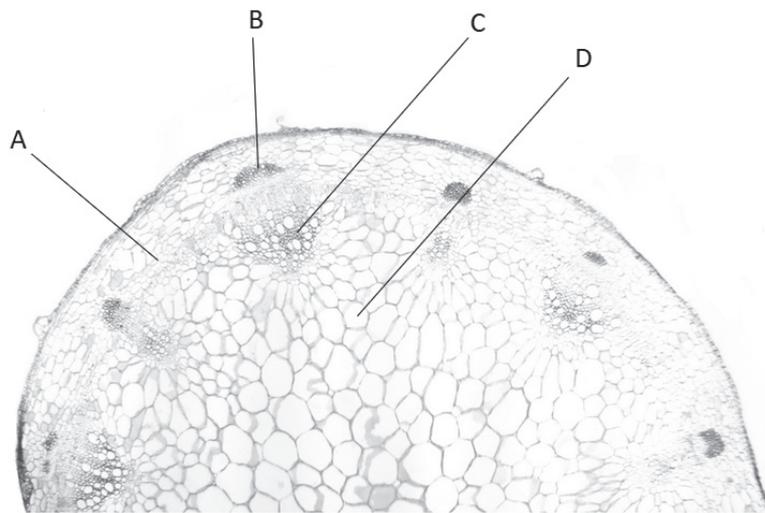


[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2019]

32. Welcher Prozess ist am meisten für die Bewegung des Wassers von den Wurzeln zu den Blättern einer Pflanze an einem heißen, sonnigen Tag verantwortlich?

- A. Aktive Translokation von Mineralionen in den Wurzeln
- B. Aktiver Transport von organischen Verbindungen in die Siebröhren
- C. Erhöhte hydrostatische Druckgradienten
- D. Evaporation des Wassers von den Zellwänden des Parenchyms

33. Welcher Buchstabe zeigt in der mikroskopischen Aufnahme der Sprossachse einer Pflanze das Xylem an?



[Quelle: frei nach Kelvinsong/<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.en>]

34. Ein Pollenschlauch wächst im Inneren des Griffels bis hinunter zur Eizelle, die sich im Inneren des Fruchtknotens einer Blüte befindet. Welcher Prozess findet als nächstes statt?

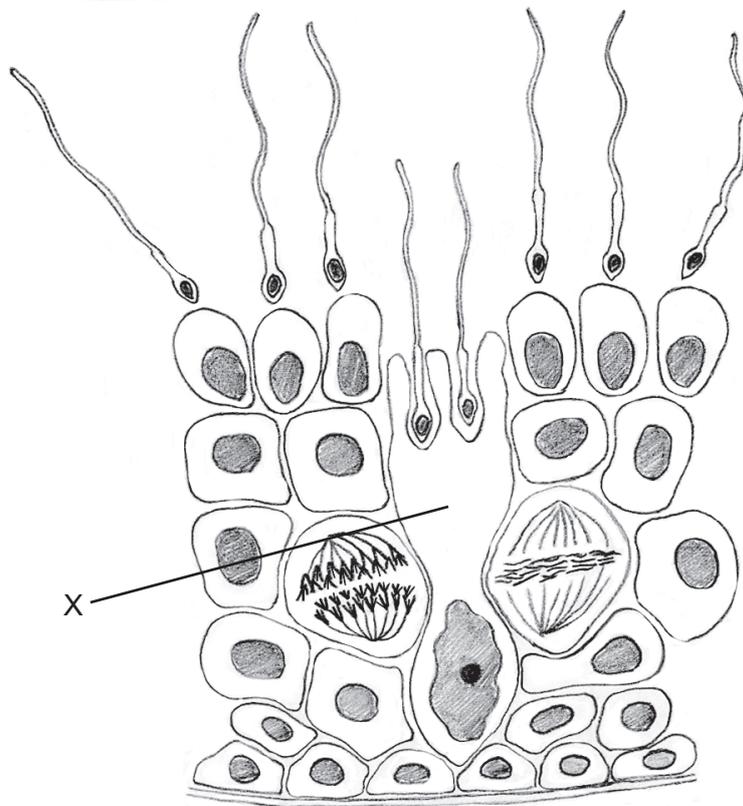
- A. Verbreitung
- B. Befruchtung
- C. Keimung
- D. Bestäubung

35. Welches Ereignis tritt in Meiose II ein, aber nicht in Meiose I?
- A. Spindelmikrotubuli heften sich an die Zentromere an.
  - B. Crossing-over findet statt.
  - C. Die Schwesterchromatiden bewegen sich zu den gegenüberliegenden Polen.
  - D. Die Chromosomen werden durch Coiling kürzer und dicker.
36. Ein Jäger neigt dazu, wegen ihres Fleisches oder der großen Jagdtrophäen eher die größeren Tiere einer Population zu töten. Deshalb tendiert die Population dazu, mehr kleinere Tiere zu enthalten. Wofür ist das ein Beispiel?
- A. Gerichtete Selektion
  - B. Disruptive Selektion
  - C. Natürliche Selektion
  - D. Stabilisierende Selektion
37. Was ist eine Rolle von aktivierten B-Zellen?
- A. Sekretion von Antibiotika als Reaktion auf spezifische Antigene
  - B. Aktivierung von T-Zellen bei der Immunreaktion
  - C. Freisetzung von Histamin als Reaktion auf Allergene
  - D. Vermehrung zur Bildung von Klonen von Plasmazellen
38. Worin besteht eine Ähnlichkeit zwischen den Muskeln von Menschen und denen von Insekten?
- A. Sie sind an ein Exoskelett angeheftet.
  - B. Sie arbeiten als antagonistische Paare.
  - C. Die Beugemuskeln strecken das Gelenk.
  - D. Sie bewegen die Knochen.

39. Kleinlibellen sind fliegende Insekten. Sie legen Eier, aus denen aquatische Larven schlüpfen. Die adulten Tiere scheiden Harnsäure aus, die Larven scheiden jedoch Ammoniak aus. Was ist eine mögliche Erklärung dafür?

- A. Harnsäure kann in konzentrierterer Form ausgeschieden werden als Ammoniak.
- B. Ammoniak ist weniger giftig als Harnsäure.
- C. Für die Ausscheidung von Harnsäure ist mehr Wasser notwendig als für die Ausscheidung von Ammoniak.
- D. Nur die adulten Tiere können Harnsäure produzieren.

40. Das Diagramm zeigt einen Schnitt durch die Samenkanälchen. Was ist die mit X beschriftete Zelle?



[Quelle: © International Baccalaureate Organization 2019]

- A. Eine Spermatide, die sich in ein Spermium differenzieren wird
  - B. Eine primäre Spermatozyte, die die Meiose durchlaufen wird, um sekundäre Spermatozyten zu bilden
  - C. Eine Sertoli-Zelle, die Nährstoffe zur Verfügung stellt
  - D. Eine Stammzelle, die sich durch Mitose teilen wird, um Spermatogonien zu bilden
-