

© 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
2. Klausur

13. Mai 2025

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

Prüfungsnummer des Kandidaten

2 Stunden 30 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 zwei 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 diese Klausur ist **[80 Punkte]**.



Teil A

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

1. Angora-Kaninchen (*Oryctolagus cuniculus*) haben weiche, seidige Felle mit feinen Haaren, die ungefähr 30 mm pro Monat wachsen. Diese Haare können gesammelt und als Wolle verwendet werden. Das Haarwachstum der Säugetiere hängt von Stammzellen an der Basis der Haarfollikel ab, den Zellen der dermalen Papille.



Die Rolle des *WIF1*-Gens für das Haarwachstum wurde untersucht. Wolle von 6 Monate alten Angorakaninchen wurde gesammelt. Die Expression des *WIF1*-Gens wurde beurteilt, indem die Menge der produzierten *WIF1*-mRNA in den aus jedem Kaninchen entnommenen Zellen bestimmt wurde. Die Kaninchen wurden entsprechend der Rate ihrer Wollproduktion (niedrig oder hoch) in Gruppen eingeteilt.

In der Tabelle ist die mittlere Wollproduktion pro Kaninchen in der Gruppe mit hoher und der Gruppe mit niedriger Wollproduktion sowie die relative Expression des *WIF1*-Gens angegeben.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

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



(Fortsetzung Frage 1)

- (a) Berechnen Sie den Unterschied der mittleren Wollproduktion zwischen der Gruppe mit hoher und der Gruppe mit niedriger Wollproduktion. [1]

.....

- (b) (i) Identifizieren Sie den Zusammenhang zwischen der Wollproduktion und der relativen Expression von *WIF1*. [1]

.....
.....

- (ii) Erörtern Sie, ob die Daten in der Tabelle einen Kausalzusammenhang zwischen der *WIF1*-Expression und der Wollproduktion zeigen. [2]

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

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



(Fortsetzung Frage 1)

Proteine, die durch die Expression des *WIF1*-Gens gebildet wurden, binden an eine Gruppe von Glykoproteinen, die zur chemischen Signalgebung dienen. Diese Signalgebung kann die Transkription anderer Gene fördern oder hemmen.

Zellen der dermalen Papille von Kaninchen in Flüssig-Gewebekultur wurden auf zwei verschiedene Arten modifiziert, indem ein genetisch modifizierter DNA-Ring (Plasmid) mit oder ohne eine Kopie des *WIF1*-Gens in diese eingeführt wurde:

- pcDNA-*WIF1*: ein Plasmid mit einer Kopie des *WIF1*-Gens
- pcDNA: derselbe Plasmid ohne das *WIF1*-Gen

Die Expression der drei Gene EGF, SFRP2 und CCND1 in den modifizierten Zellen der dermalen Papille von Kaninchen wurde gemessen. In dem Balkendiagramm sind die Ergebnisse dargestellt.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

(c) Identifizieren Sie die Kontrollbehandlung. [1]

.....
.....

(d) Umreißen Sie die Auswirkung des pcDNA-*WIF1* auf die Expression von jedem der drei Gene. [3]

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

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



(Fortsetzung Frage 1)

Bei anderen Arten wurde gezeigt, dass die Expression von *WIF1* die Raten von Apoptose (programmierter Zelltod) und Zellproliferation beeinflusst. Diese beiden Prozesse wurden in den modifizierten Zellen der dermalen Papille von Kaninchen gemessen. Die Kreisdiagramme zeigen die Apoptoseraten, und die Grafik zeigt die Zellproliferationsraten.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (e) Erklären Sie anhand der Belege aus den in der Frage genannten Daten, wie die Expression des *WIF1*-Gens die Rate der Wollproduktion bei den Angora-Kaninchen beeinflussen könnte.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



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

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



2. Die durchschnittliche innere Körper(kern)temperatur des Menschen ist $36,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ mit leichten Schwankungen zwischen Tag und Nacht. Die durchschnittliche Oberflächentemperatur der Erde im 20. Jahrhundert war $13,9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sie ist jetzt auf $14,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ angestiegen.

(a) (i) Umreißen Sie **eine** Änderung, die im menschlichen Körper geschieht, wenn die Körpertemperatur über $36,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ steigt. [1]

.....
.....

(ii) Identifizieren Sie mit einer Begründung, ob diese Reaktion eine positive oder eine negative Rückkopplung ist. [1]

.....
.....

(b) Erklären Sie, wie die Verbrennung fossiler Brennstoffe zum Anstieg der Erdtemperatur beigetragen hat. [2]

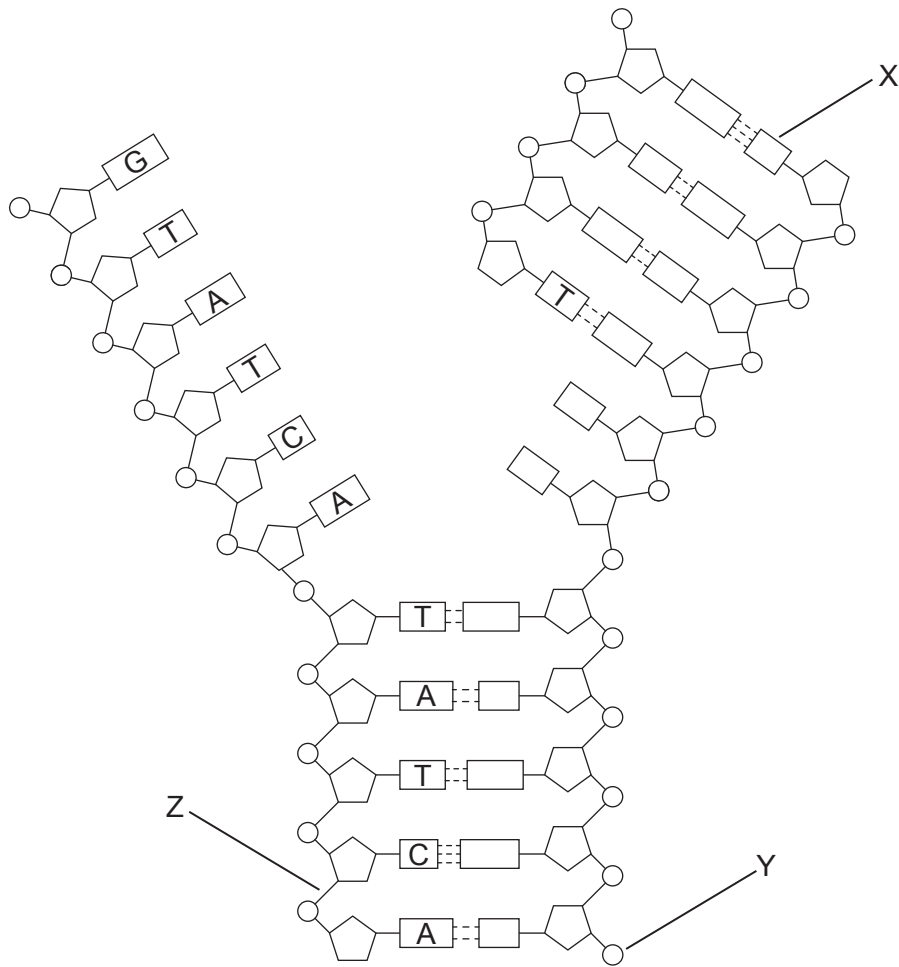
.....
.....
.....
.....

(c) Schmelzendes Polareis aufgrund der Erderwärmung verringert die Reflexion des Sonnenlichts von der Erde. Identifizieren Sie mit einer Begründung, ob dies zu einer positiven oder einer negativen Rückkopplung führt. [1]

.....
.....



3. Das Diagramm zeigt eine Nucleinsäure, bei der einige der Basen beschriftet sind.



(a) Identifizieren Sie den Typ der in dem Diagramm dargestellten Nucleinsäure. [1]

.....

(b) Bestimmen Sie mit einer Begründung, ob das Diagramm die Transkription oder die Replikation zeigt. [1]

.....
.....

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



(Fortsetzung Frage 3)

(c) Leiten Sie ab, welche Base in dem Diagramm mit X beschriftet ist. [1]

.....

(d) Identifizieren Sie, welches Ende in dem Diagramm mit Y beschriftet ist. [1]

.....

(e) (i) Identifizieren Sie den Bindungstyp, der in dem Diagramm mit Z beschriftet ist. [1]

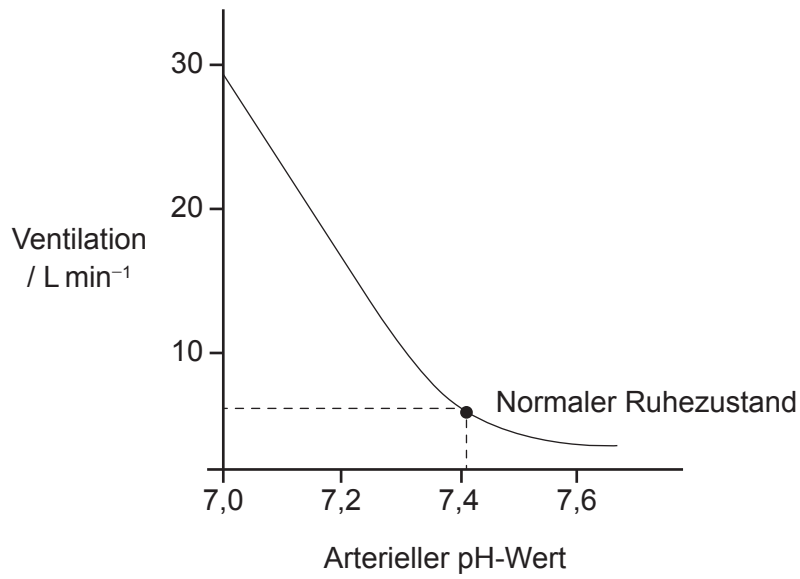
.....

(ii) Verschiedene Enzyme können die Bildung dieses Bindungstyps katalysieren. Erklären Sie, wie **zwei** Enzyme diese in dem Prozess, der in dem Diagramm dargestellt ist, katalysieren. [2]

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



4. Die Grafik zeigt den Zusammenhang zwischen dem Blut-pH-Wert in den Arterien und dem Luftvolumen, das pro Minute ein- und ausgeatmet wird.



- (a) Geben Sie die Auswirkung der Verringerung des arteriellen pH-Werts auf die Ventilation an.

[1]

.....
.....

- (b) Umreißen Sie, wie der pH-Wert des arteriellen Bluts im menschlichen Körper überwacht wird.

[1]

.....
.....

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



(Fortsetzung Frage 4)

(c) Erklären Sie den Hauptgrund für Änderungen des pH-Werts im Blut. [2]

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

(d) Geben Sie an, welche Muskeln sich stärker oder häufiger kontrahieren würden, um das pro Minute eingeatmete Luftvolumen zu erhöhen. [2]

.....
.....



5. Das Foto zeigt den Japanischen Staudenknöterich *Reynoutria japonica*, der in Japan, China und Korea einheimisch ist. Er wurde in anderen Regionen der Welt eingeführt und ist jetzt eine invasive gebietsfremde Art in Teilen Europas und Nordamerikas. Dichte Gruppen von Sprossen entwickeln sich oft mit einer Höhe von bis zu 3 Metern. Dies verhindert, dass andere Pflanzen wachsen können.



- (a) Geben Sie den biologischen Fachbegriff für eine Gruppe von Organismen an, die in einem Gebiet leben und zu derselben Art gehören.

[1]

.....

- (b) Schlagen Sie **zwei** Möglichkeiten vor, wie eine Pflanze wie *Reynoutria japonica* das Wachstum von anderen Pflanzen verhindern könnte.

[2]

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

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



(Fortsetzung Frage 5)

(c) Manche Insektenarten bilden zwischenartliche Beziehungen mit *Reynoutria japonica*.
Identifizieren Sie die Beziehung mit den folgenden Insektenarten:

- (i) *Apis mellifera* (Honigbiene), die Nektar von den Blüten von *Reynoutria japonica* sammelt; [1]

.....

- (ii) *Aphalara itadori*, der sich von Trieben und jungen Blättern von *Reynoutria japonica* ernährt. [1]

.....



6. Die mikroskopische Aufnahme zeigt einen Teil eines Fliederblatts (*Syringa vulgaris*) im Vertikalschnitt.



- (a) Das Blatt besitzt Zellschichten mit verschiedenen Funktionen. Schlagen Sie die Funktionen der Zellen in der oberen Epidermis und dem Palisadenmesophyll vor. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Erklären Sie die Rollen von **zwei** Blattstrukturen, die zum Prozess des Gasaustauschs im Blatt beitragen. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Geben Sie die Funktionen von Xylem- und Phloemgewebe im Blatt an. [2]

.....

.....

.....

.....

7. (a) Umreißen Sie, was mit „Wurzel“ und „Knoten“ bei einem Kladogramm gemeint ist. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Erörtern Sie die Verwendung von Aminosäuresequenzen von Proteinen als Basis für die Erstellung von Kladogrammen. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Identifizieren Sie einen Typ von Information, außer der Aminosäuresequenz, der verwendet werden könnte, um ein Kladogramm zu erstellen. [1]

.....

.....

(d) Umreißen Sie die Verwendung der Parsimonieanalyse, wenn zwischen verschiedenen möglichen Kladogrammen ausgewählt wird. [1]

.....

.....



Teil B

Beantworten Sie **zwei** Fragen. Für die Qualität Ihrer Antworten ist ein zusätzlicher Punkt erhältlich. Sie müssen Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder schreiben.

8. Die Angehörigen einer Art haben typischerweise dieselbe Anzahl von Chromosomen.
- (a) Erklären Sie, warum sowohl die Fusion der Gameten als auch die Meiose in einem **sexuellen** Lebenszyklus notwendig sind. [4]
 - (b) Beschreiben Sie die Vorgänge in der Interphase und der Mitose, die sicherstellen, dass sich die Chromosomenanzahl in einem **asexuellen** Lebenszyklus nicht verändert. [7]
 - (c) Erörtern Sie die Hybridisierungsbarrieren zwischen Arten und wie diese Barrieren durch Polyploidie überwunden werden können. [4]
9. Die Struktur von Membranen ermöglicht, dass sie viele Funktionen in Zellen erfüllen.
- (a) Erörtern Sie die Nutzung von Membranen für die Kompartimentierung in eukaryotischen Zellen. [4]
 - (b) Beschreiben Sie die Methoden, mit denen Substanzen in die Zellen hinein und aus ihnen heraus transportiert werden können. [7]
 - (c) Erklären Sie die Rolle von Membranen bei der Depolarisation und Repolarisation von Axonen. [4]
10. Alle Zellen benötigen eine Energieversorgung und können die Energie, die sie bekommen, auf verschiedene Weise umwandeln.
- (a) Erklären Sie die Eigenschaften von ATP, die es nützlich dafür machen, Energie innerhalb der Zellen zu verteilen. [3]
 - (b) Beschreiben Sie, wie Zellen in den Pflanzen Lichtenergie nutzen, um ATP zu produzieren. [7]
 - (c) Vergleichen und kontrastieren Sie, wie verschiedene Typen von Heterotrophen die Energie gewinnen, die sie benötigen, um ATP zu produzieren. [5]



A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



24EP17

Bitte umblättern

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



24EP19

Bitte umblättern

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



24EP22

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



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. Foto: diegograndi, 2023. *Beautiful Fluffy White Angora Rabbit*. [Abbildung online] Verfügbar unter <https://www.gettyimages.co.uk/detail/photo/beautiful-fluffy-white-angora-rabbit-royalty-free-image/1804804966> [Abgerufen am 30. April 2024]. Quelle bearbeitet.
4. David Nascari und Alan Sved. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Impact_of_arterial_blood_gases_on_alveolar_ventilation.png. Lizenziert unter CC BY-SA 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>. Abbildung bearbeitet.
5. Gorvett, P., 2022. *Japanese Knot weed highly invasive plant*. [Abbildung online] Verfügbar unter <https://www.gettyimages.co.uk/detail/photo/very-fast-growing-japanese-knot-weed-highly-royalty-free-image/1396706880> [Abgerufen am 13. Mai 2024]. Quellenangabe gekürzt. Quelle bearbeitet.
6. Berkshire Community College Bioscience Image Library. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mesophyte_leaf_Syringia_\(34850169936\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mesophyte_leaf_Syringia_(34850169936).jpg). Gemeinfreiheit.

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



24EP24