

© International Baccalaureate Organization 2022

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 2022

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, 2022

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

Mittwoch, 11. Mai 2022 (Nachmittag)

Prüfungsnummer des Kandidaten

2 Stunden 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 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 **[72 Punkte]**.



Teil A

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

1. Zunahmen der Häufigkeit und des Schweregrads von Dürren sind Teil des Klimawandels in vielen Regionen der Welt. Dürren stellen eine der größten Bedrohungen der Ernährungssicherheit dar, da sie den Ernteertrag drastisch verringern können.

Wasserstress tritt auf, wenn der Bedarf an Wasser dessen Verfügbarkeit übersteigt. Ein Wasserstressindex von 0,0 zeigt Pflanzen ohne Wasserstress mit normaler Transpiration an, und 1,0 bedeutet maximalen Wasserstress mit viel weniger Transpiration.

(a) Definieren Sie Transpiration.

[1]

.....

.....

Mit Sorghum (*Sorghum bicolor*), einer wichtigen Getreideart, wurde eine Studie durchgeführt. Die Sorghum-Pflanzen wurden nach dem Tag der Pflanzung 15 Wochen lang kultiviert. Die Blüte erfolgte in Woche 9. In der Studie gab es drei Behandlungsgruppen:

- Kontrolle: Die Pflanzen wurden während der gesamten Studie gewässert
- Trockenheit vor der Blüte: Kein Wasser bis Woche 9, danach normale Wassermengen
- Trockenheit nach der Blüte: Normale Wassermengen bis Woche 9, danach kein Wasser.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

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



(Fortsetzung Frage 1)

- (b) (i) Vergleichen Sie die Veränderungen des Wasserstresses der Pflanzen mit Trockenheit vor und nach der Blüte über den in der Grafik dargestellten Zeitraum. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Beurteilen Sie unter Verwendung der Daten die Hypothese, dass Sorghum-Pflanzen nach der Blüte anfälliger gegenüber Trockenheit sind. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

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



(Fortsetzung Frage 1)

Es war bekannt, dass das Pflanzenwachstum unter bestimmten Trockenheitsbedingungen eng mit mikrobiellen Lebensgemeinschaften in den Wurzeln und im Boden der Wurzelumgebung verbunden ist. Die Wissenschaftler nahmen Wurzel- und Bodenproben, identifizierten die vorhandenen Bakterienstämme (Phyla) und teilten sie in zwei Gruppen ein: Gram-positive und Gram-negative Bakterien.

Die Grafik zeigt die Häufigkeit der drei häufigsten Gram-positiven Stämme (Phyla), a, b und c, und der drei häufigsten Gram-negativen Stämme (Phyla), d, e und f, in der Wurzel in Woche 8 (vor der Blüte) unter Kontrollbedingungen und unter den Bedingungen der Trockenheit vor der Blüte.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (c) Unterscheiden Sie zwischen den Pflanzen mit Trockenheit vor der Blüte und den Kontrollpflanzen hinsichtlich der Auswirkung der Wasserverfügbarkeit auf die relative Häufigkeit der Gram-positiven und Gram-negativen Bakterien in der Wurzel.

[1]

.....

.....

.....

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



(Fortsetzung Frage 1)

Die relative Häufigkeit der Gram-positiven und Gram-negativen Bakterien unter den Bedingungen der Trockenheit vor der Blüte wurde in der Wurzel und im Boden der Wurzelumgebung im Zeitverlauf verglichen.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (d) (i) Vergleichen und kontrastieren Sie die relative Häufigkeit der Gram-negativen Bakterien im Boden und in den Wurzeln von Pflanzen mit Trockenheit vor der Blüte. [3]

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

- (ii) Schlagen Sie einen Grund für die Veränderungen der relativen Häufigkeit der Bakterien im Boden der Wurzelumgebung zwischen Woche 8 und Woche 9 vor. [1]

.....
.....

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



(Fortsetzung Frage 1)

Die Wissenschaftler inokulierten die Wurzeln der Sorghum-Pflanzen mit einer von zwei verschiedenen Gram-positiven Bakterienarten. Eine Gruppe der Pflanzen wurde unter Trockenheitsbedingungen und die Kontrolle mit der normalen Wassermenge kultiviert. Die Frischmasse der Wurzeln dieser beiden Pflanzengruppen wurde verglichen.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

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



(Fortsetzung Frage 1)

- (e) (i) Leiten Sie die Wirkung der Trockenheit auf die Frischmasse der Wurzeln ab, die nicht inokuliert wurden (X). [1]

.....

.....

- (ii) Vergleichen und kontrastieren Sie die Wirkung der Inokulationen mit der Gram-positiven Art I (Y) und der Gram-positiven Art II (Z) auf die Frischmasse der Kontrolle und der Wurzeln mit Trockenheit. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (iii) Schlagen Sie einen Grund für die beobachteten Wirkungen der Inokulationen bei den Sorghum-Pflanzen unter Trockenheitsbedingungen vor. [1]

.....

.....

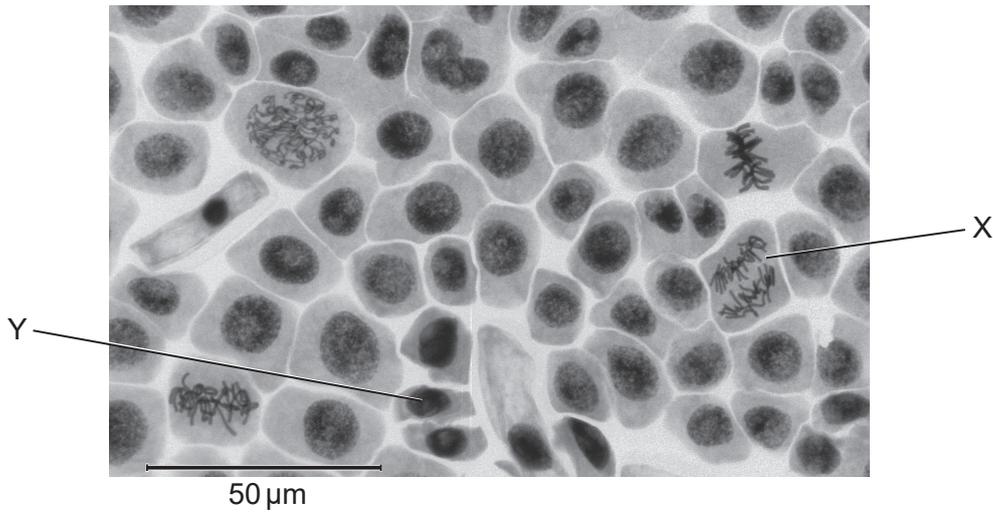
- (iv) Schlagen Sie einen Vorteil der Inokulation mit Bakterien wie in dieser Studie gegenüber der traditionellen selektiven Züchtung vor, um Feldfruchtpflanzen zu erzielen, die resistenter gegenüber Trockenheit sind. [1]

.....

.....



2. (a) Die in der mikroskopischen Aufnahme abgebildeten Wurzelzellen der Zwiebel (*Allium cepa*) befinden sich in verschiedenen Phasen der Mitose.



- (i) Identifizieren Sie mit einer Begründung die bei X dargestellte Phase. [2]

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

- (ii) Berechnen Sie mit Angabe des Rechenwegs die Länge der gesamten Zelle, die mit Y beschriftet ist. [1]

.....

- (iii) Geben Sie die Rolle der Cycline im Zellzyklus an. [1]

.....
.....

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



(Fortsetzung Frage 2)

- (b) (i) Unterscheiden Sie zwischen der Struktur der Chromosomen in Prokaryoten und Eukaryoten.

[2]

.....

.....

.....

- (ii) Erklären Sie Cairns Methode zur Messung der Länge von DNA-Molekülen.

[2]

.....

.....

.....

.....



3. Eine Schülergruppe verwendete die Beprobung mittels Quadratmethode und Chi-Quadrat-Test, um herauszufinden, ob die Verbreitung von zwei Pflanzenarten jeweils miteinander assoziiert war oder nicht. Diese beiden Arten befanden sich in der Vegetation am Boden in einem Wald-Ökosystem.



Gundermann
(*Glechoma hederacea*)



Berg-Ehrenpreis
(*Veronica montana*)

Die Quadrate, auf denen eine der beiden Arten, beide Arten oder keine der beiden Arten vorhanden waren, wurden gezählt und dokumentiert. Die beobachteten Häufigkeiten in insgesamt 150 Quadraten sind in der folgenden Kontingenztabelle dargestellt.

		Gundermann (<i>G. hederacea</i>)		
		vorhanden	nicht vorhanden	Zeilen insgesamt
Berg-Ehrenpreis (<i>V. montana</i>)	vorhanden	25	45	70
	nicht vorhanden	30	50	80
	Spalten insgesamt	55	95	150

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



(Fortsetzung Frage 3)

- (a) Geben Sie die Alternativhypothese für diese Studie an. [1]

.....
.....

- (b) Zur Berechnung von Chi-Quadrat müssen zuerst die erwarteten Werte berechnet werden. Berechnen Sie unter der Annahme, dass keine Assoziation zwischen den beiden Arten vorliegt, die erwartete Anzahl von Quadraten, in denen beide Arten vorhanden sein müssten, mit Angabe des Rechenwegs. [1]

.....

- (c) Geben Sie die Anzahl der Freiheitsgrade für diesen Test zur Bestimmung des kritischen Chi-Quadrat-Werts an. [1]

.....

- (d) Die Berechnung von Chi-Quadrat mit den Daten aus der Tabelle ergab einen Chi-Quadrat-Wert von 0,056. Der kritische Wert beträgt 3,84. Erklären Sie die Schlussfolgerung, die aus dem berechneten und dem kritischen Chi-Quadrat-Wert gezogen werden kann. [1]

.....
.....



4. Melatonin hilft bei der Regulierung der circadianen Rhythmen im Körper. Die Grafik zeigt die mittleren Melatoninkonzentrationen im Körper von Tag- und Nachtarbeitern über 24 Stunden.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- (a) Geben Sie an, wo im Körper Melatonin produziert wird. [1]

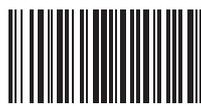
.....

- (b) Beschreiben Sie **einen** Unterschied zwischen den Melatoninkonzentrationen bei Tag- und Nachtarbeitern. [1]

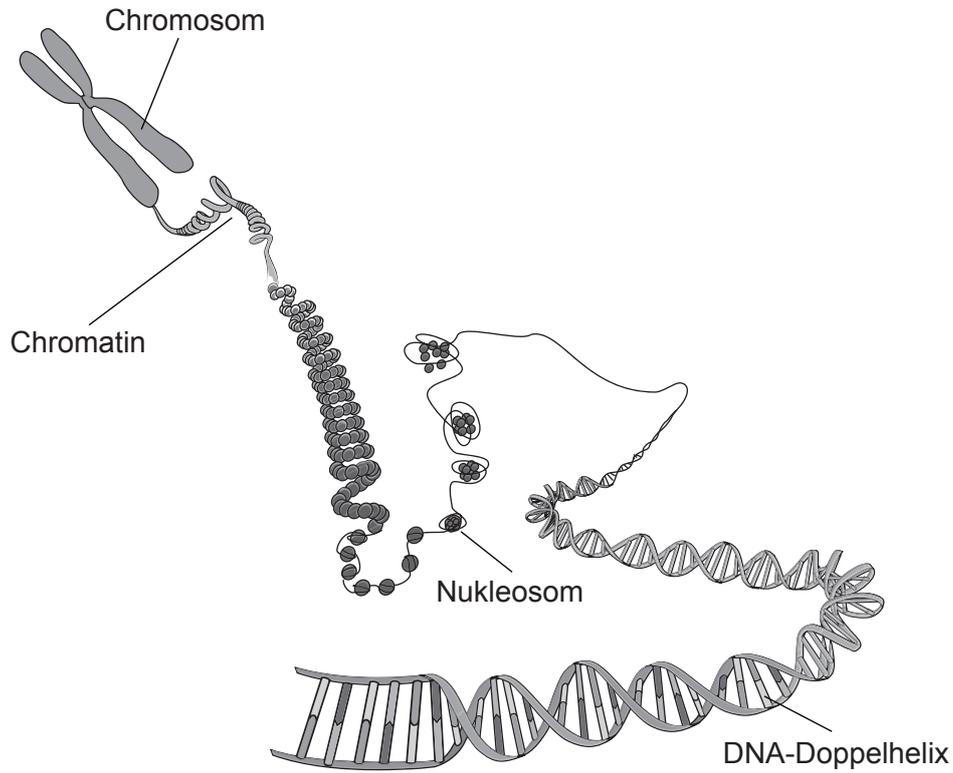
.....
.....

- (c) Leiten Sie mit einer Begründung ab, welche Tageszeit eine gute Zeit wäre, um Melatonin einzunehmen, wenn man über mehrere Zeitzonen gereist ist und bei der Ankunft einen Jetlag hat. [1]

.....
.....



5. (a) Die DNA bildet Chromosomen, aber ein großer Teil der eukaryotischen DNA ist nichtkodierend.



- (i) Beschreiben Sie die Struktur der Nukleosomen. [1]

.....

.....

- (ii) Erklären Sie, wie die beiden Stränge der DNA-Doppelhelix zusammengehalten werden. [2]

.....

.....

.....

.....

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



(Fortsetzung Frage 5)

- (iii) Es gibt viele Tandem-Repeats von DNA-Nukleotidsegmenten in der nichtkodierenden DNA zwischen den Genen. Umreißen Sie, wie Tandem-Repeats für das DNA-Profilung genutzt werden. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Personen können in Bezug auf das Risiko für bestimmte Krankheiten genetisch analysiert werden, bevor sich diese Krankheiten tatsächlich entwickeln. Eine dieser Krankheiten ist Diabetes Typ I.

- (i) Erklären Sie, was im Körper geschieht, wenn eine Person Diabetes Typ I entwickelt. [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Geben Sie an, wie Diabetes Typ I behandelt werden sollte, um schädliche gesundheitliche Konsequenzen der Erkrankung zu verhindern. [1]

.....

.....



Teil B

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

6. (a) Beschreiben Sie, wie Pflanzen organische Verbindungen von dem Ort, an dem sie gebildet werden, zu dem Ort, an dem sie gespeichert werden, transportieren. [4]
- (b) Die Prozesse der Fotosynthese und der Atmung haben mehrere Faktoren gemeinsam und andere unterscheiden sich. Vergleichen und kontrastieren Sie beide Prozesse hinsichtlich bestimmter Faktoren. [7]
- (c) Einen großen Teil der benötigten Energie beziehen Menschen aus Kohlenhydraten. Umreißen Sie den Prozess der Verdauung und Absorption von Stärke im menschlichen Verdauungssystem. [4]
7. (a) Umreißen Sie unter Verwendung von Grafiken die Wirkung verschiedener Faktoren, die die Enzymaktivität beeinflussen. [5]
- (b) Beschreiben Sie die Funktion von **drei mit Namen genannten** Enzymen, die an der DNA-Replikation beteiligt sind. [3]
- (c) Erklären Sie, wie es zur Artbildung kommt, einschließlich der verschiedenen Prozesse der Isolation und Selektion. [7]
8. (a) Umreißen Sie **vier** verschiedene Prozesse **mit Beispielen**, aufgrund derer Substanzen durch die Plasmamembran hindurch gelangen können. [4]
- (b) Der menschliche Körper muss Wasser und Lösungskonzentrationen regulieren und stickstoffhaltige Abfallprodukte ausscheiden. Erklären Sie, wie die verschiedenen Teile der Niere diese Prozesse ausführen. [7]
- (c) Beschreiben Sie Anpassungen zur Erhaltung der Osmolarität in den Körpern von Säugetieren, die in Wüsten-Ökosystemen leben. [4]



A large rectangular area containing 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.



20EP19

Bitte umblättern

