

© International Baccalaureate Organization 2026

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 2026

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, 2026

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

11. Mai 2026

Zone A Nachmittag | **Zone B** Nachmittag | **Zone C** Nachmittag

Prüfungsnummer

2 Stunden [Klausur 1A und Klausur 1B]

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Hinweise für die Schüler und Schülerinnen

- 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. (a) (i) Unterscheiden Sie zwischen der Struktur einer Pflanzenzelle und einer Pilzzelle. [2]

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

- (ii) Unterscheiden Sie zwischen der Struktur eines Pflanzen-Chromosoms und eines Bakterien-Chromosoms. [2]

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

- (b) In einem Schulexperiment wurde ein Frischpräparat von Zellen der Wurzelspitze einer Zwiebel (*Allium cepa*) hergestellt, um Zellen während der Mitose mit einem Lichtmikroskop zu betrachten.

- (i) Umreißen Sie den Grund dafür, dass die Zwiebelzellen bei der Herstellung des Präparats angefärbt wurden. [1]

.....
.....

- (ii) Beschreiben Sie, wie der mitotische Index des Zwiebelgewebes berechnet wird und sichergestellt wird, dass der Wert zuverlässig ist. [2]

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

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

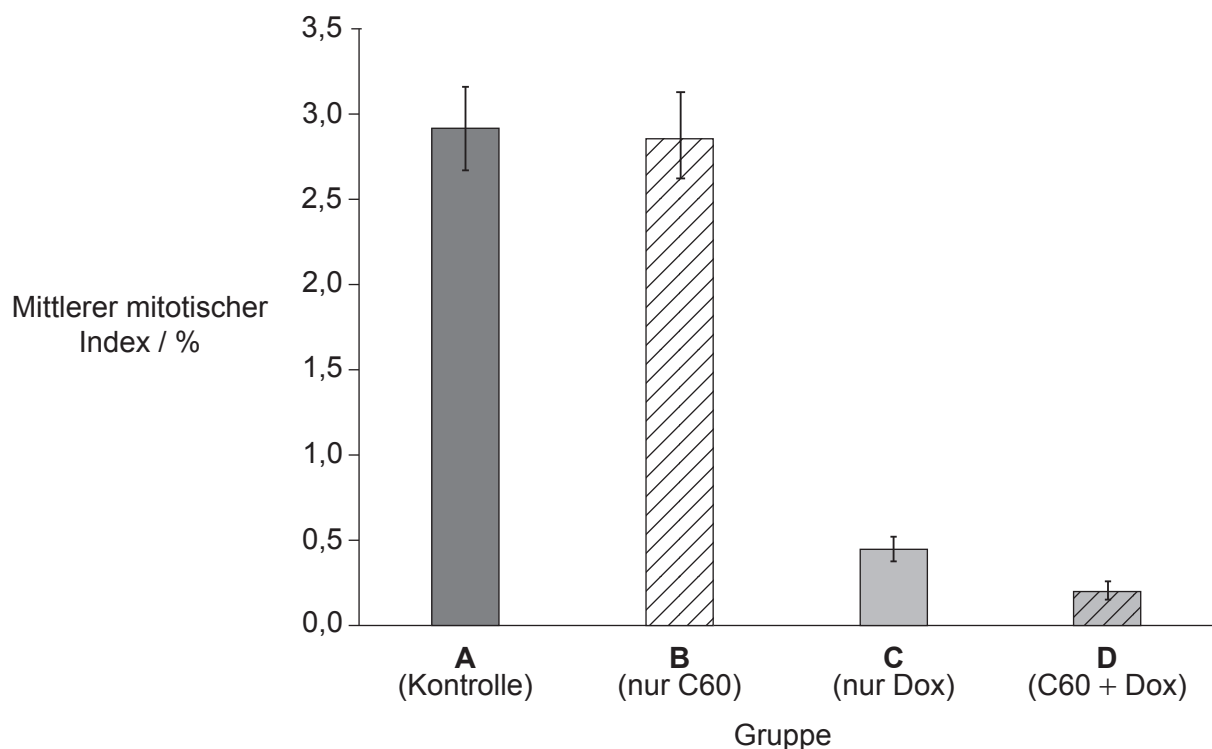


(Fortsetzung Frage 1)

Forschende untersuchten die Wirkung der beiden Chemikalien C60 und Dox auf den mitotischen Index von Tumorgewebe. Sie teilten das Tumorgewebe randomisiert (zufällig) in vier Gruppen auf und injizierten den Gruppen jeweils eine der wie folgt zusammengesetzten Lösungen:

- Gruppe **A** erhielt keine der beiden Chemikalien (Kontrolle)
- Gruppe **B** erhielt nur C60
- Gruppe **C** erhielt nur Dox
- Gruppe **D** erhielt C60 und Dox

Nach einer bestimmten Zeit wurden aus jeder der Gruppen Proben von Tumorgewebe entnommen. Diese wurden unter einem Lichtmikroskop betrachtet und der mittlere mitotische Index für jede Gruppe bestimmt. In dem Graphen sind die Ergebnisse dargestellt.



- (c) Leiten Sie die Schlussfolgerungen ab, die über die Wirksamkeit von C60, Dox und einer Kombination dieser Chemikalien zur Verringerung des Tumorwachstums gezogen werden können.

[3]



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

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



2. Die Zellen der Roten Bete (*Beta vulgaris*) enthalten ein rotes Pigment, das austritt, wenn die Plasmamembran beschädigt wird.

Schülerinnen und Schüler untersuchten die Wirkung der Temperatur auf die Membranpermeabilität in den Rote-Bete-Zellen.

Sie führten folgende Schritte bei diesem Verfahren durch:

Schritt 1: Schneiden von gleich großen Rote-Bete-Scheiben

Schritt 2: Waschen der Rote-Bete-Scheiben unter fließendem Wasser

Schritt 3: Zugabe von fünf Rote-Bete-Scheiben zu 10 cm³ Pufferlösung in einem Reagenzglas

Schritt 4: Inkubation des Reagenzglases in einem Wasserbad bei 30 °C für 30 Minuten

Schritt 5: Entfernung der Rote-Bete-Scheiben aus dem Reagenzglas und Umrühren der Lösung

Schritt 6: Messung der Absorption der Lösung mit einem Kolorimeter

Schritt 7: Dreimalige Wiederholung dieser Methode

Schritt 8: Wiederholung dieser Methode bei Wasserbadtemperaturen von 40 °C, 50 °C, 60 °C, 70 °C und 80 °C.

- (a) Umreißen Sie den Grund dafür, in **Schritt 1** gleich große Rote-Bete-Scheiben zu verwenden.

[2]

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

- (b) Beschreiben Sie, wie die Schülerinnen und Schüler die Wasserbadtemperatur überwacht haben könnten, um sicherzustellen, dass sie in **Schritt 4** konstant blieb.

[1]

.....
.....

- (c) Für jede Temperatur wurden Wiederholungen dieses Experiments durchgeführt. Umreißen Sie den Grund dafür.

[1]

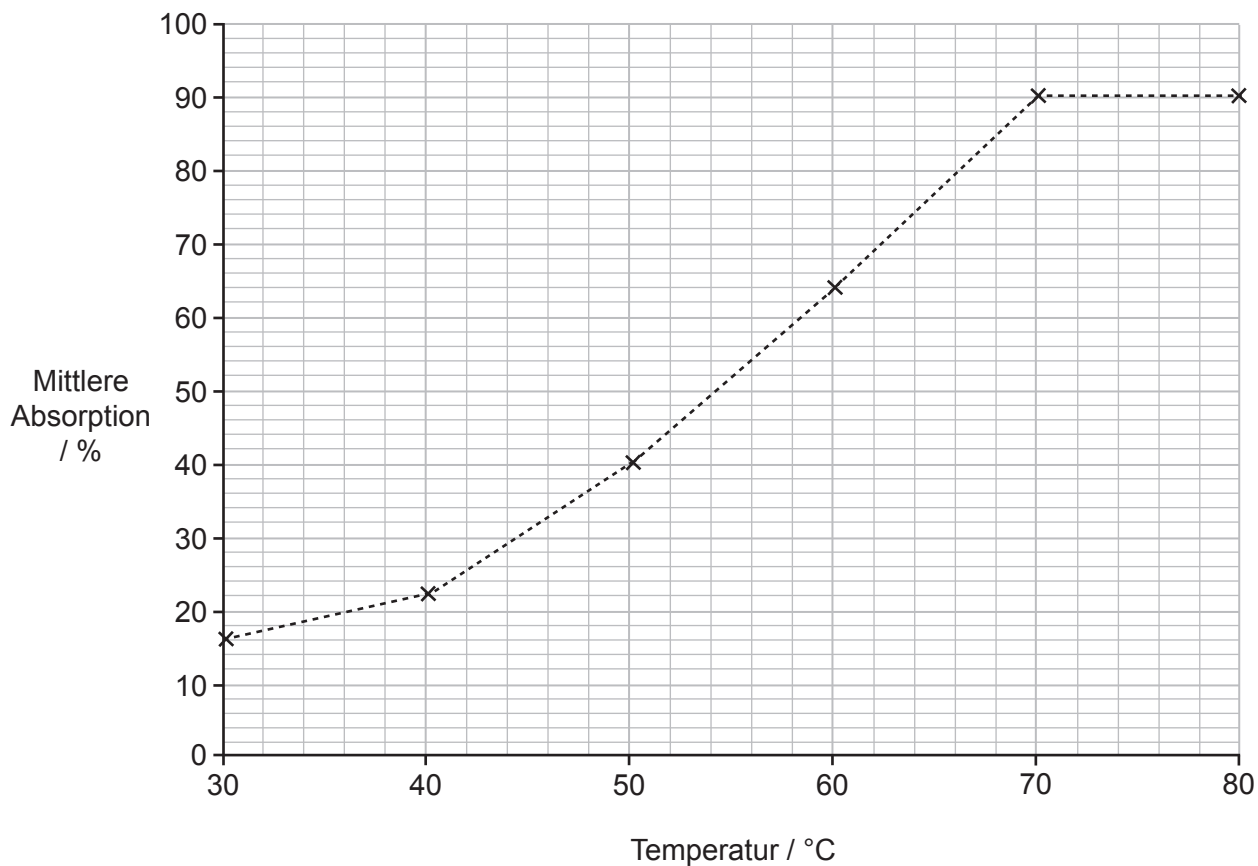
.....
.....

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



(Fortsetzung Frage 2)

(d) In dem Graphen sind die Ergebnisse des Experiments dargestellt.



Erklären Sie unter Verwendung Ihres Wissens über die Membranstruktur den Zusammenhang zwischen Temperatur und mittlerer Absorption.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

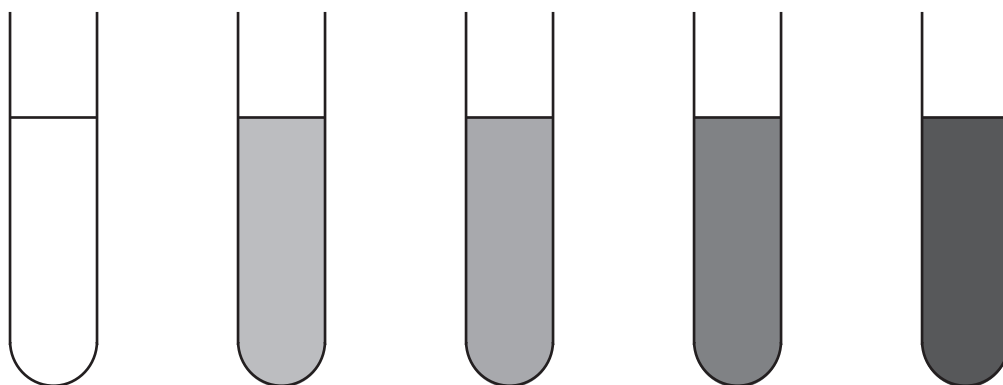
(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)



(Fortsetzung Frage 2)

Eine andere Gruppe von Schülerinnen und Schülern bestimmte die Farbintensität ihrer Lösungen auf andere Weise. Sie erstellten eine Farbskala durch die Verdünnung des roten Pigments mit Pufferlösung und wiesen den Lösungen von der hellsten bis zur dunkelsten Farbe Werte (von 0 bis 4) zu.

Sie betrachteten dann die Farbintensität ihrer Lösungen und verglichen sie wie dargestellt mit der Farbskala.



0	1	2	3	4
Hellste Lösung				Dunkelste Lösung
Pufferlösung				Unverdünntes Pigment

- (e) Schlagen Sie **zwei** Vorteile der Verwendung eines Kolorimeters zur Messung der Farbintensität gegenüber der Verwendung einer Farbskala vor.

[2]

.....

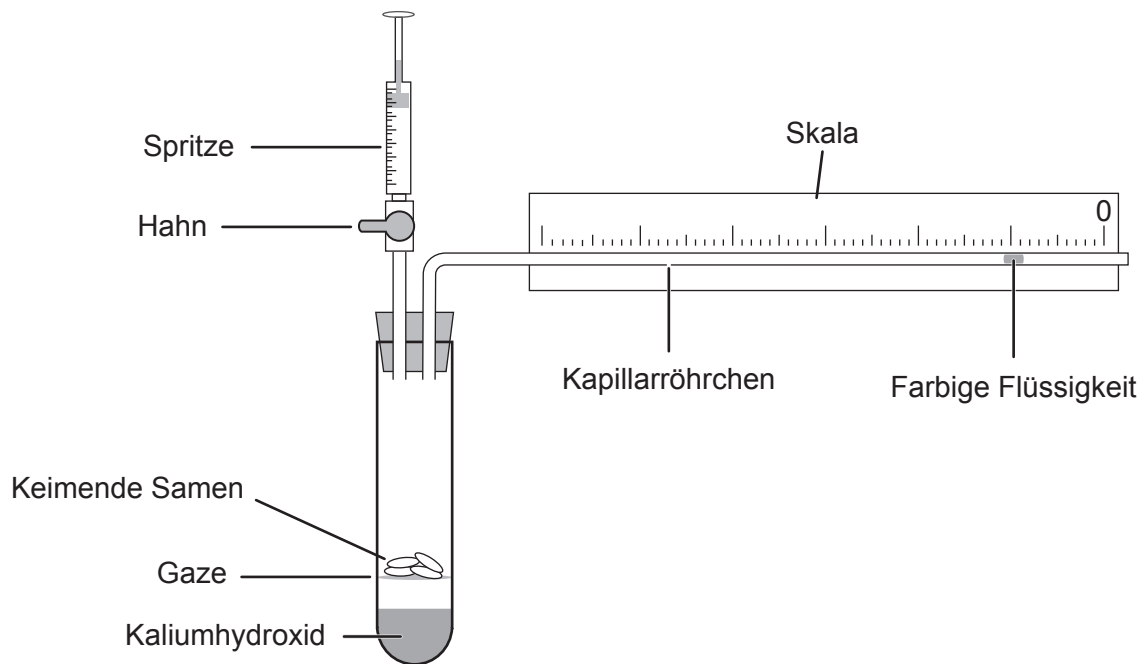
.....

.....

.....



3. In einem Schulexperiment wurde die Auswirkung der Temperatur auf die Atmungsrate von keimenden Samen mit einem Respirometer wie dargestellt untersucht.



- (a) Das Kaliumhydroxid in dem Röhrchen absorbiert jegliches Kohlendioxid, das von den keimenden Samen produziert wird.

Erklären Sie den Grund dafür, dass sich die farbige Flüssigkeit nach links bewegt, wenn die keimenden Samen atmen.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Die Spritze enthält Luft. Nach jedem Testlauf wurde der Hahn geöffnet und die Spritze nach unten gedrückt.

Umreißen Sie, wie dies ermöglichte, dass Wiederholungsmessungen durchgeführt werden konnten.

[1]

.....

.....

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



(Fortsetzung Frage 3)

- (c) Die farbige Flüssigkeit in dem Kapillarröhrchen bewegte sich 26 mm in 24 Stunden.

Der Radius des Kapillarröhrchens betrug 0,5 mm.

Das Volumen des Kapillarröhrchens kann mit $\pi r^2 l$ berechnet werden, wobei r der Radius, $\pi = 3,14$ und l die Länge ist.

Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Sauerstoffaufnahme durch die Samen in $\text{mm}^3 \text{h}^{-1}$ auf **zwei** Dezimalstellen.

[1]

..... $\text{mm}^3 \text{h}^{-1}$

- (d) Zum Vergleich wurde ein Kontrollexperiment durchgeführt. In diesem wurden die keimenden Samen durch dieselbe Masse an Kunststoffperlen ersetzt.

Umreißen Sie den Zweck dieses Kontrollexperiments.

[1]

.....
.....

- (e) Erklären Sie, wie ATP während der aeroben Atmung durch Chemiosmose produziert wird. [4]

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

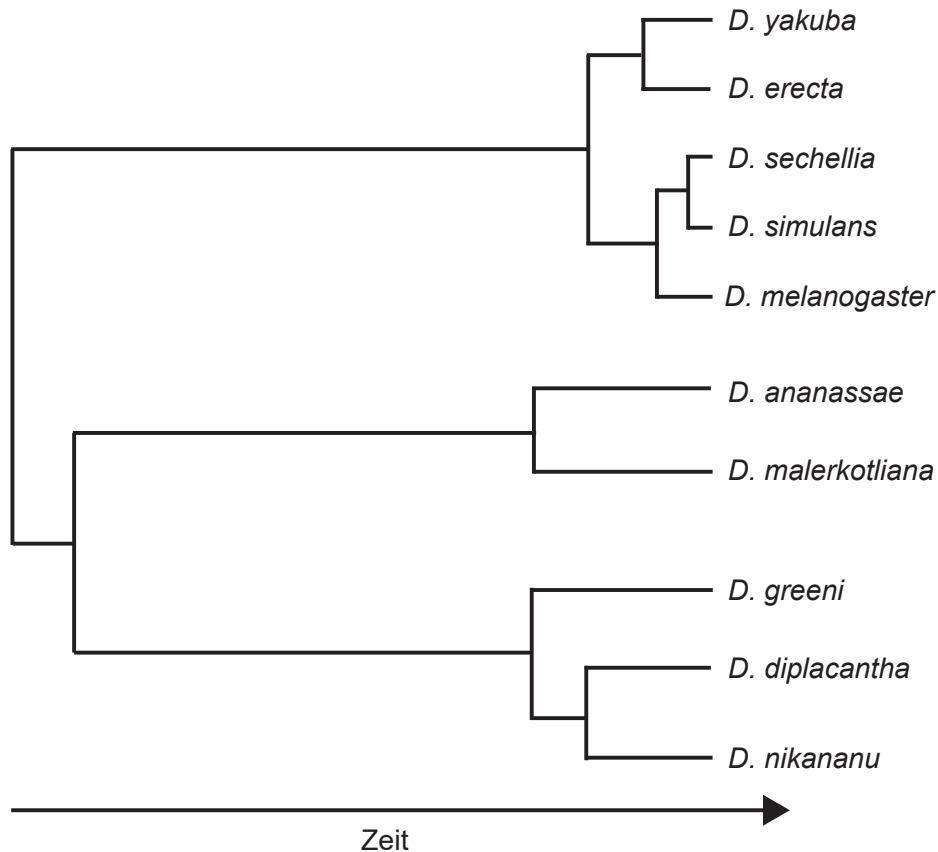


Bitte schreiben Sie **nicht** auf dieser Seite.

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



4. (a) Das Kladogramm zeigt den evolutionären Zusammenhang zwischen 10 Fliegenarten, die zur Gattung *Drosophila* gehören.



- (i) Identifizieren Sie mit einer Begründung, welche **zwei** Fliegenarten am nächsten miteinander verwandt sind.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Bei der Erstellung eines Kladogramms ist der Vergleich der Basensequenz eines Gens genauer als der Vergleich der Aminosäuresequenz eines Proteins.

Schlagen Sie unter Verwendung Ihres Wissens über den genetischen Code einen Grund dafür vor.

[1]

.....

.....

.....

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



16EP11

Bitte umblättern

(Fortsetzung Frage 4)

Thomas Hunt Morgan untersuchte die Vererbung von zwei Genen der Fruchtfliegen (*Drosophila melanogaster*), die Körperfarbe und Flügellänge kontrollieren. Diese Gene befinden sich **nicht** auf den Geschlechtschromosomen.

- Allel **G** (grauer Körper) ist dominant gegenüber dem Allel **g** (schwarzer Körper).
- Allel **L** (lange Flügel) ist dominant gegenüber dem Allel **l** (kurze Flügel).

Er kreuzte Fruchtfliegen mit grauen Körpern und langen Flügeln (heterozygot für beide Gene) mit Fruchtfliegen mit schwarzen Körpern und kurzen Flügeln.

Die Tabelle zeigt die Anzahl jedes Phänotyps der Nachkommen, die in diesen Kreuzungen entstanden sind.

Phänotyp der Nachkommen	Beobachtete Anzahl	Erwartete Anzahl
Grauer Körper, lange Flügel	965	
Grauer Körper, kurze Flügel	206	
Schwarzer Körper, lange Flügel	185	
Schwarzer Körper, kurze Flügel	944	
Insgesamt	2300	2300

- (b) (i) Berechnen Sie die Anzahl der Fruchtfliegen, die für jeden Nachkommen-Phänotyp erwartet werden würde, wenn davon ausgegangen wird, dass die beiden Gene **unabhängig** voneinander kombiniert werden. Schreiben Sie diese Werte in die Tabelle.

[1]

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



(Fortsetzung Frage 4)

Der Chi-Quadrat-Test kann verwendet werden, um zu bestimmen, ob es einen signifikanten Unterschied zwischen der beobachteten und der erwarteten Anzahl der Phänotypen der Nachkommen gibt.

Der Chi-Quadrat-Wert dieser Ergebnisse wurde berechnet und betrug 1002,65. Die kritischen Chi-Quadrat-Werte sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Freiheitsgrade	Wahrscheinlichkeit (p)		
	0,10	0,05	0,01
1	2,71	3,84	6,64
2	4,60	5,99	9,21
3	6,25	7,82	11,34
4	7,78	9,49	13,28
5	9,24	11,07	15,09

- (ii) Begründen Sie die Schlussfolgerungen, die aus dem berechneten und den kritischen Chi-Quadrat-Werten gezogen werden können.

[3]



Disclaimer:

Die bei IB-Prüfungen verwendeten Inhalte entstammen häufig Originalwerken von Dritten. Die in ihnen geäußerten Meinungen sind die der jeweiligen Autoren oder Autorinnen und/oder Herausgeber und Herausgeberinnen und geben nicht notwendigerweise die Ansichten von IB wieder. Unternehmen, Produkte oder Personen, die in der Vorlage genannt werden, sind manchmal fiktiv; jede Ähnlichkeit mit tatsächlichen Einrichtungen ist rein zufällig. Alle enthaltenen anerkannten Marken™ oder registrierten Marken® werden nur zur Veranschaulichung verwendet, und die Verwendung impliziert keine Zugehörigkeit zum International Baccalaureate oder eine Befürwortung durch dieses.

Quellenangaben:

- 1.(c)** Mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature BV, aus C60 fullerene as synergistic agent in tumor-inhibitory Doxorubicin treatment, Evstigneev, Maxim, Band 14, 2014; Genehmigung vermittelt durch Copyright Clearance Center, Inc.
- 4.(a) und (b)** Mueller, L.D. und Bitner, K., 2015. The Evolution of Ovoviviparity in a Temporally Varying Environment. *The American Naturalist*, 186, S. 708–715. Quelle bearbeitet.

Alle anderen Texte, Grafiken und Illustrationen © International Baccalaureate Organization 2026



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