

© 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/>.



Chemie Leistungsstufe 3. Klausur

2. November 2023

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

Prüfungsnummer des Kandidaten

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

1 Stunde 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.
- Sie müssen Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder schreiben.
- Für diese Klausur ist ein Taschenrechner erforderlich.
- Für diese Klausur ist ein unverändertes Exemplar des **Datenhefts Chemie** erforderlich.
- Die maximal erreichbare Punktzahl für diese Klausur ist **[45 Punkte]**.

Teil A	Fragen
Beantworten Sie alle Fragen.	1

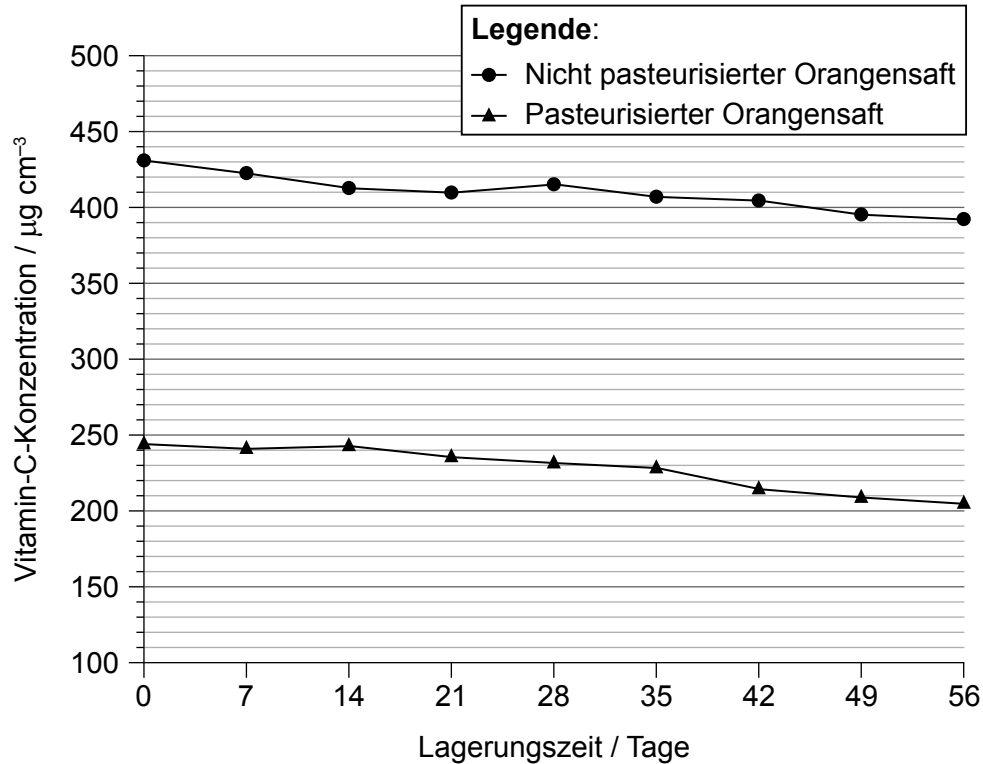
Teil B	Fragen
Beantworten Sie alle Fragen aus einem der Wahlpflichtbereiche.	
Wahlpflichtbereich A — Materialien	2 – 5
Wahlpflichtbereich B — Biochemie	6 – 11
Wahlpflichtbereich C — Energie	12 – 15
Wahlpflichtbereich D — Medizinalchemie	16 – 19



Teil A

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

1. Pasteurisierung wird verwendet, um pathogene Bakterien zu eliminieren. Die Konzentration von Vitamin C wurde über einen bestimmten Zeitraum in pasteurisiertem und nicht pasteurisiertem Orangensaft beobachtet.



- (a) (i) Identifizieren Sie die in der Grafik dargestellte abhängige Variable.

[1]

.....

- (ii) Berechnen Sie die Abnahme der Konzentration von Vitamin C in $\mu\text{g cm}^{-3}$ durch die Pasteurisierung.

[1]

.....

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



(Fortsetzung Frage 1)

- (iii) Berechnen Sie die durchschnittliche Rate der Abnahme der Vitamin-C-Konzentration in pasteurisiertem Saft in $\mu\text{g cm}^{-3}\text{Tag}^{-1}$ in den ersten 56 Tagen. [1]

.....

.....

.....

- (iv) Leiten Sie unter Bezugnahme auf die Grafik ab, ob die Pasteurisierung die Rate der Veränderung der Vitamin-C-Konzentration während der Lagerung des Orangensafts beeinflusst. [1]

.....

.....

- (v) Die absolute Unsicherheit bei jeder Messung der Vitamin-C-Konzentration war $\pm 2 \mu\text{g cm}^{-3}$. Leiten Sie mit einer Begründung ab, ob die Vitamin-C-Konzentration in pasteurisiertem oder nicht pasteurisiertem Orangensaft eine größere prozentuale Unsicherheit aufweist. [1]

.....

.....

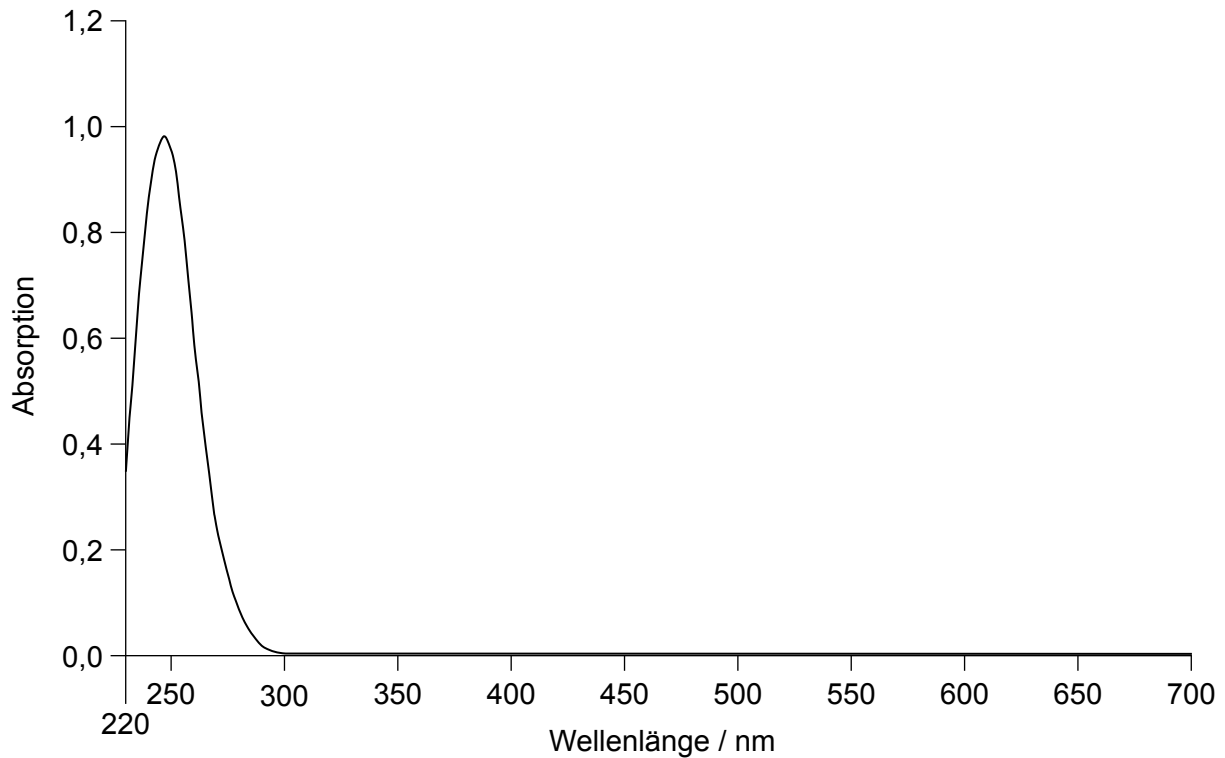
(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)



(Fortsetzung Frage 1)

- (b) UV-Behandlung ist eine Alternative zur Pasteurisierung, die den Verlust von Nährstoffen minimiert.
- (i) Leiten Sie den Typ der elektromagnetischen Strahlung ab, die im Absorptionsspektrum von Vitamin C absorbiert wird. Verwenden Sie den Abschnitt 3 des Datenhefts.

[1]



.....

.....

- (ii) Leiten Sie mit einer Begründung die Farbe von Vitamin C ab.

[1]

.....

.....

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



(Fortsetzung Frage 1)

- (iii) Schlagen Sie vor, warum die Anwendung von UV-Licht für die Eliminierung von pathogenen Bakterien im Orangensaft nicht wirksam ist.

[1]

.....

.....

.....

- (iv) Identifizieren Sie **zwei** Möglichkeiten, um die Rate der Veränderung der Vitamin-C-Konzentration aufgrund von Oxidation während der Lagerung des Orangensafts zu verringern.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Die Konzentration von Vitamin C und der pH-Wert von verschiedenen Früchten wurden gemessen.

	Vitamin-C-Konzentration / mg dm^{-3}	pH
Wassermelone	29	5,07
Banane	46	5,05
Apfel	69	4,18
Ananas	139	3,51
Orange	185	4,25

Leiten Sie mit einer Begründung ab, ob die Daten eine Korrelation zwischen der Vitamin-C-Konzentration und dem pH-Wert zeigen.

[1]

.....

.....

.....

.....

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

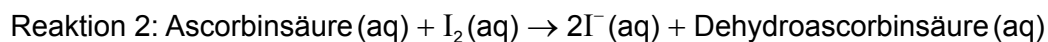
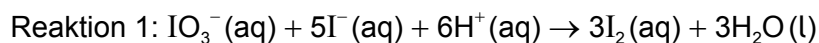


40EP05

Bitte umblättern

(Fortsetzung Frage 1)

- (d) Die Konzentration von Vitamin C (Ascorbinsäure) kann durch eine Redoxtitration mit angesäuertem Iodat (IO_3^-) und Iodid-Ionen bestimmt werden. Stärke reagiert mit dem überschüssigen Iod zu einem dunkelblauen Komplex, sobald das Vitamin C aufgebraucht ist.



- (i) Identifizieren Sie das Oxidationsmittel in Reaktion 1. [1]

.....

- (ii) Der Schüler dokumentierte den Endpunkt und bemerkte dann, dass die blaue Farbe in dem Erlenmeyerkolben verschwand. Schlagen Sie vor, warum dies geschah. [1]

.....

- (iii) Geben Sie an, welche Auswirkung der dokumentierte Endpunkt auf den Wert der berechneten Vitamin-C-Konzentration hat. [1]

.....

- (iv) Schlagen Sie vor, warum diese Methode nicht verwendet werden kann, um die Konzentration von Vitamin C in Blaubeersaft zu bestimmen. [1]

.....



Teil B

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

Wahlpflichtbereich A — Materialien

2. Natriumhydrid bildet ein Kristallgitter.

- (a) Leiten Sie mit einer Begründung ab, ob Natriumhydrid als Brønsted-Lowry-Säure oder als Brønsted-Lowry-Base klassifiziert werden könnte. [1]

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

- (b) Materialien mit hoher Ionenaustauschkapazität wie Zeolithe können eingesetzt werden, um Wasser durch Austauschen der Calciumionen gegen Natriumionen zu enthärten. Umreißen Sie **zwei** Gründe für die Verwendung von Zeolithen für den Ionenaustausch. [2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

3. Die Eigenschaften von Materialien sind von ihrer chemischen Struktur abhängig.

- (a) Umreißen Sie, warum polare Moleküle das Verhalten von Flüssigkristallen aufweisen können.

[2]

.....

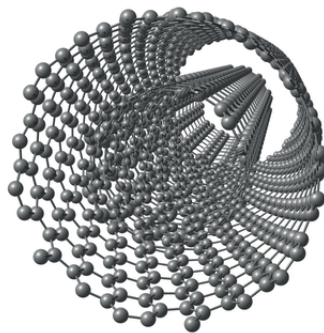
.....

.....

.....

- (b) Schlagen Sie vor, warum doppelwandige Kohlenstoffnanoröhren exzellente Wärmeleiter entlang der Röhre, aber schlechte Leiter quer über die Breite der Röhre hinweg sind.

[2]



[Quelle: iStock.com/ollaweila.]

Gute Leiter entlang der Röhre:

.....

.....

Schlechte Leiter quer über die Breite der Röhre hinweg:

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 3)

- (c) Umreißen Sie, wie ein ICP-Brenner (induktiv gekoppeltes Plasma, engl. inductively coupled plasma, ICP) Argon in Plasma umwandelt.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



40EP09

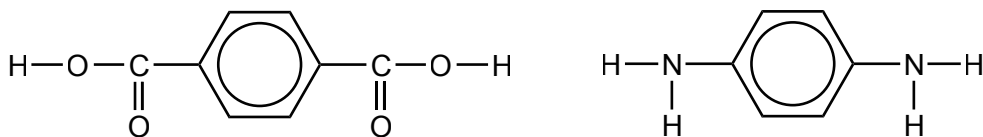
Bitte umblättern

(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 3)

- (d) (i) Kontrastieren Sie die physikalischen Eigenschaften von Polymeren mit sehr vielen kovalent gebundenen Vernetzungen und von Polymeren mit nur wenigen dieser Vernetzungen, und nennen Sie für jedes ein Beispiel. [4]

	Physikalische Eigenschaften	Beispiel
Sehr viele kovalente Vernetzungen:	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Wenige kovalente Vernetzungen:	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

- (ii) Kevlar® hat sehr viele Vernetzungen durch Wasserstoffbrückenbindungen. Das Polymer kann aus Benzol-1,4-Dicarbonsäure und Benzol-1,4-Diamin gebildet werden.



Zeichnen Sie eine sich wiederholende Einheit von Kevlar®.

[1]

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 3)

- (iii) Schlagen Sie **zwei** Gründe für die Zersetzung von Kevlar® bei Kontakt mit konzentrierten Säuren vor.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (iv) Schlagen Sie **einen** Recycling-Code (RIC) für einen nicht recyclingfähigen Kunststoff mit einer Begründung, warum er nicht recycelt wird, vor. Verwenden Sie den Abschnitt 30 des Datenhefts.

[1]

.....

.....

.....

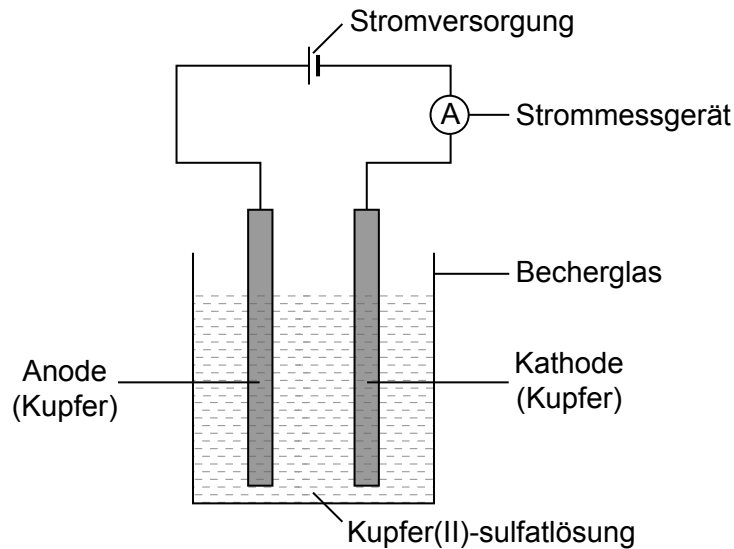
(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

4. Kupfer kann durch Elektrolyse oder durch Ausfällung gewonnen werden.

- (a) Ein Experiment zur Berechnung der Faraday-Konstante (F) wurde durchgeführt, indem eine Kupfer(II)-sulfatlösung unter Verwendung von zwei reinen Kupferelektroden elektrolysiert wurde. Eine Ladung von $900,0\text{ C}$ wurde durch die Zelle geleitet und führte zu einem Masseverlust von $0,296\text{ g}$ an der Anode.



Schlagen Sie vor, warum die an der Kathode gewonnene Masse eine weniger genaue Messung des elektrolysierten Kupfers ist als der Masseverlust an der Anode.

[1]

.....

.....

(b) Berechnen Sie einen Wert für die Faraday-Konstante aus diesem Experiment.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich A auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich A, Fortsetzung Frage 4)

- (c) Kupfer kann aus einer Lösung durch Ausfällung der wässrigen Cu^{2+} -Ionen als Kupfer(II)-hydroxid entfernt werden.

Berechnen Sie die molare Löslichkeit von $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ in einer Lösung mit pH-Wert 10,00. [2]

$$K_{\text{sp}} \text{Cu}(\text{OH})_2 = 2,2 \times 10^{-20}$$

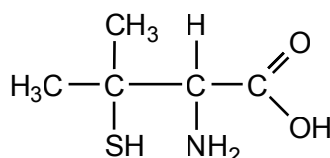
.....

.....

.....

.....

- (d) D-Penicillamin ist ein Chelatbildner, der verwendet wird, um überschüssiges Kupfer aus Patienten mit der Kupferspeicherkrankheit (Morbus Wilson) zu entfernen. Erklären Sie, wie D-Penicillamin als zweizähniger Ligand mit Cu^{2+} Komplexe bildet. [3]



D-Penicillamin

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A auf Seite 15)



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

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



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich A)

5. Für supraleitende Magnetschwebbahnen (engl. Magnetic Levitation, MAGLEV) wird eine Niob-Titan-Legierung verwendet, die ein Typ-2-Supraleiter wird, wenn sie mit flüssigem Helium gekühlt wird.

- (a) Umreißen Sie **einen** Unterschied zwischen Typ-1- und Typ-2-Supraleitern. [1]

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

- (b) Erklären Sie in Bezug auf die Bardeen-Cooper-Schrieffer-Theorie (BCS-Theorie), wie Supraleitfähigkeit auftritt. [3]

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

Ende von Wahlpflichtbereich A



Wahlpflichtbereich B — Biochemie

6. Für die Analyse von Proteinen werden verschiedene Methoden verwendet.

(a) Geben Sie den Bindungstyp an, der an der Primärstruktur der Proteine beteiligt ist. [1]

.....
.....

(b) (i) Umreißen Sie, wie die Papierchromatografie eingesetzt wird, um die Zusammensetzung der Aminosäuren in einem Polypeptid zu identifizieren. [3]

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

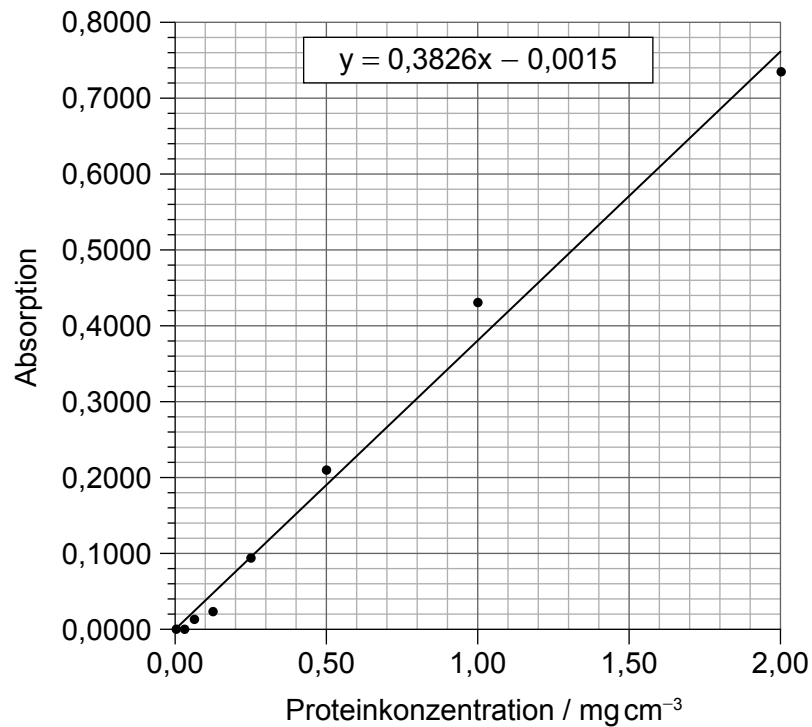
(ii) Isoleucin wurde als eine der Aminosäuren identifiziert. Zeichnen Sie die Struktur der vorherrschenden Form dieser Aminosäure bei pH-Wert = 4,50. Verwenden Sie den Abschnitt 33 des Datenhefts. [1]

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 6)

- (c) Die Kalibrierkurve für die Absorption des gefärbten Proteins bei 595 nm ist als Funktion der Konzentration angegeben.



Berechnen Sie unter Verwendung der linearen Gleichung die Proteinkonzentration in einer Probe mit einer Absorption von 0,5000.

[1]

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



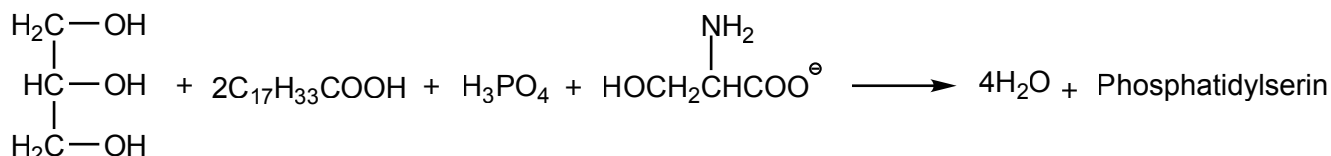
40EP17

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

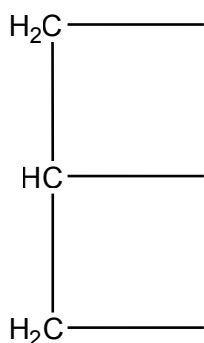
7. Phosphatidylserin ist ein Beispiel für ein Phospholipid.

- (a) Phosphatidylserin kann aus Glycerin (IUPAC-Name: Propan-1,2,3-triol), 2 Molekülen Ölsäure (IUPAC-Name: (Z)-9-Octadecensäure), Phosphorsäure (IUPAC-Name: Trihydrogenphosphat) und dem Serinanion gebildet werden.



Skizzieren Sie die Strukturformel von Phosphatidylserin.

[2]



- (b) (i) Phosphatidylserin kann aus verschiedenen Fettsäuren wie Stearinsäure (IUPAC-Name: Octadecansäure) und Linolsäure (IUPAC-Name: (9Z,12Z)-Octadeca-9,12-diensäure) zusammengesetzt sein.

Prognostizieren Sie mit **zwei** Begründungen, welche dieser Fettsäuren einen höheren Schmelzpunkt hat. Verwenden Sie den Abschnitt 34 des Datenhefts.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 7)

- (ii) Schlagen Sie **einen** Vorteil und **einen** Nachteil der Hydrierung von Pflanzenöl durch die Nahrungsmittelindustrie vor. [2]

Vorteil:

.....

Nachteil:

.....

- (c) Kontrastieren Sie das Ranzigwerden von Fetten durch Hydrolyse und durch Oxidation in Bezug auf die Reaktionsstelle und die Bedingungen, außer der Temperatur, die die Reaktion begünstigen. [2]

	Ranzigwerden durch Hydrolyse	Ranzigwerden durch Oxidation
Reaktionsstelle:
Bedingungen, die die Reaktion begünstigen:

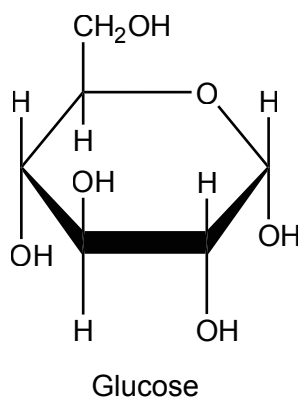
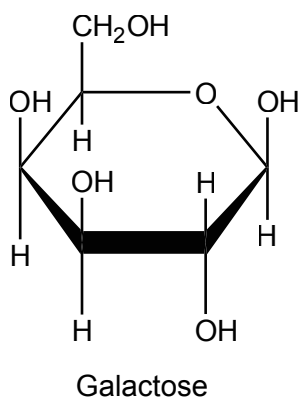
(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

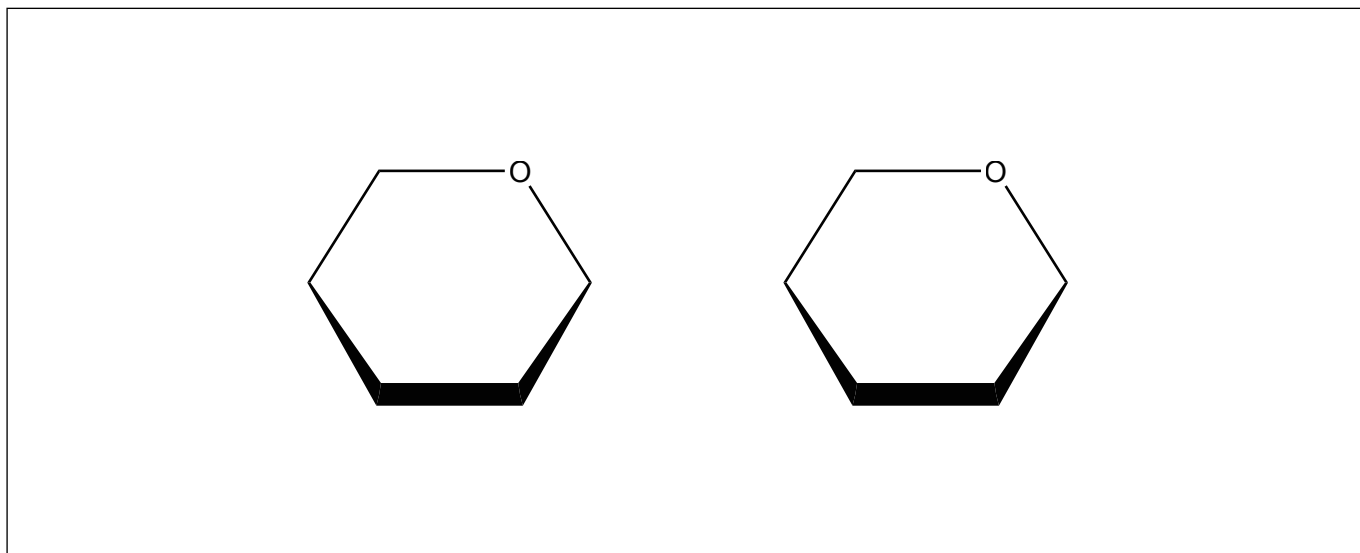
8. Lactose ist das hauptsächliche Disaccharid in der Milch.

(a) Lactose besteht aus Galactose und Glucose.



(i) Zeichnen Sie die Struktur der Lactose.

[2]



(ii) Geben Sie den Reaktionstyp an, durch den das Disaccharid aus den Monosacchariden gebildet wird.

[1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)

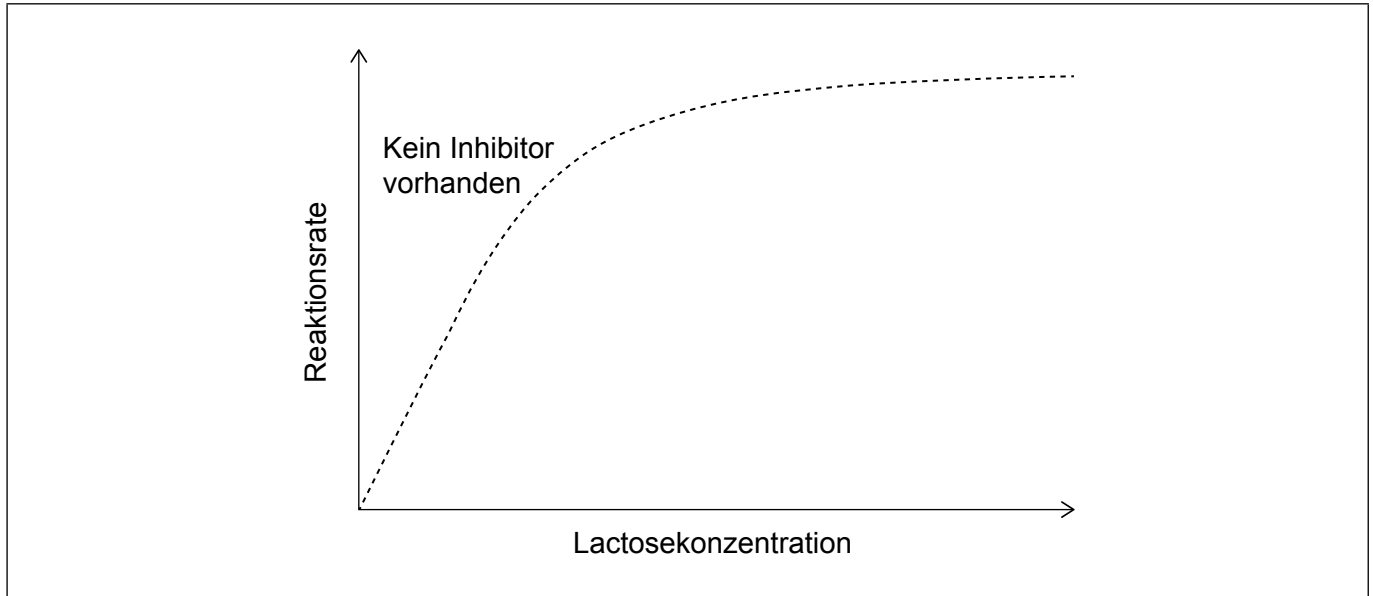


(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 8)

- (b) (i) Lactase ist das Enzym, das Lactose in die Monosaccharide umwandelt.

Skizzieren Sie eine Kurve, um zu zeigen, wie sich die Aktivität der Lactase verändert, wenn ein kompetitiver Inhibitor vorhanden ist.

[1]



- (ii) Geben Sie die Auswirkung des kompetitiven Inhibitors auf den K_m -Wert mit einer Begründung an.

[1]

.....

.....

- (c) Milch wird mit Vitamin D angereichert. Geben Sie eine Krankheit an, die mit Vitamin-D-Mangel zusammenhängt.

[1]

.....

.....

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B auf Seite 23)



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

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



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

9. Wirt-Gast-Chemie wurde für die Entfernung von Xenobiotika aus der Umwelt verwendet.

(a) Umreißen Sie, was mit Xenobiotika gemeint ist.

[1]

.....
.....

(b) Vergleichen Sie die Bindung von synthetischen Wirtsmolekülen und Enzymen an Substrate.

[1]

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

(c) Schlagen Sie eine bestimmte Anwendung von Wirt-Gast-Chemie in der Umwelt vor.

[1]

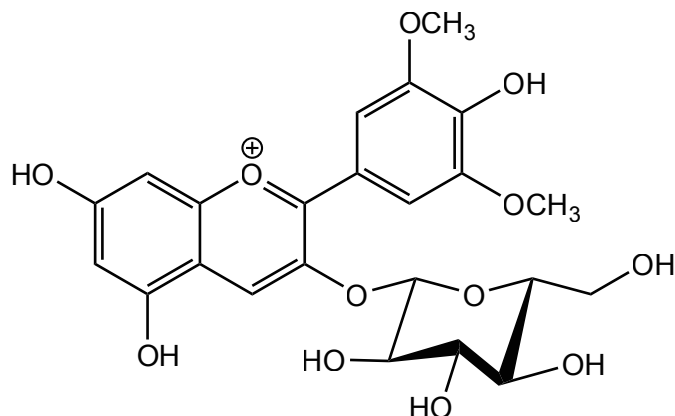
.....
.....
.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



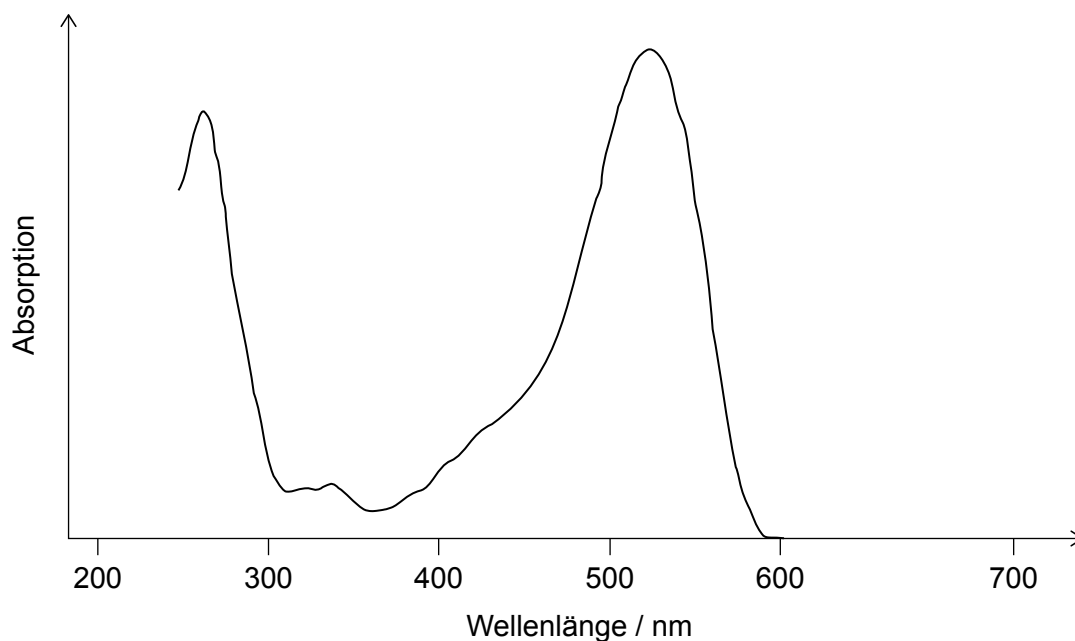
(Fortsetzung Wahlpflichtbereich B)

10. Anthocyane wie Oenin sind Pigmente von Pflanzen.



Oenin

(a) Das Absorptionsspektrum von Oenin unter sauren Bedingungen ist dargestellt.



Identifizieren Sie die Farbe einer Pflanze, die Oenin enthält, mit einer Begründung. Verwenden Sie den Abschnitt 17 des Datenhefts.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich B auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich B, Fortsetzung Frage 10)

- (b) Erklären Sie, wie Oenin als Säure-Base-Indikator wirkt. Beziehen Sie sich auf seine Struktur.

[2]

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

11. Zellen enthalten sowohl DNA als auch RNA.

- (a) Kontrastieren Sie **zwei** Unterschiede zwischen den Strukturen von DNA und RNA.

[2]

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

- (b) Inzwischen ist es möglich, eine DNA-Probe zur Analyse einzusenden und Ergebnisse über die Vorfahren zu erhalten. Jedes Jahr werden diese Ergebnisse genauer. Schlagen Sie vor, wie dies möglich ist, obwohl die Technologie nicht verändert worden ist. [1]

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

Ende von Wahlpflichtbereich B



Wahlpflichtbereich C — Energie

12. Die Spontanität von Kernspaltungs- und Kernfusionsreaktionen kann durch Veränderungen der Kernbindungsenergie erklärt werden.

(a) Geben Sie an, was mit Kernbindungsenergie gemeint ist.

[1]

.....

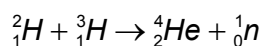
(b) (i) Ein Deuteron oder Deuteriumkern (^2H) hat eine Masse von $3,343583 \times 10^{-27} \text{ kg}$. Bestimmen Sie die Kernbindungsenergie von Deuteron in J unter Verwendung von $E = mc^2$ und Abschnitt 4 des Datenhefts.

[2]

.....

(ii) Bestimmen Sie die freigesetzte Energie in MeV, wenn ein Helium-4-Kern (^4He) aus Deuteron (^2H) und Triton (^3H) gebildet wird. Verwenden Sie den Abschnitt 36 des Datenhefts.

[2]



.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 12)

- (c) (i) Die durchschnittliche Energiefreisetzung bei der Spaltung eines ^{235}U -Atoms beträgt 193,4 MeV. Berechnen Sie die spezifische Energie von ^{235}U in MJ pro Gramm.

[1]

$$1 \text{ MeV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ MJ}$$

.....

.....

.....

- (ii) Erklären Sie, ob die Energiedichte in MJ dm^{-3} oder die spezifische Energie in MJ kg^{-1} von Wasserstoff unter Standardbedingungen von Temperatur und Druck einen höheren Wert hat.

[1]

.....

.....

- (d) (i) Schreiben Sie die Gleichung für den radioaktiven Alpha-Zerfall von ^{235}U , bei dem ein Helium-4-Kern und ein Produkt mit einer viel geringeren Halbwertszeit entstehen.

[1]

.....

.....

- (ii) Die Halbwertszeit des Produkts ist 25,5 Stunden. Berechnen Sie die Zeit in Stunden, die es dauert, bis 1,000g des Produkts zu 0,03125g zerfallen ist.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

13. Viele Moleküle interagieren mit Licht.

- (a) (i) Kontrastieren Sie auf molekularer Ebene, wie Kohlendioxid und ein farbiges Pigment wie Chlorophyll mit elektromagnetischer Strahlung interagieren.

[4]

Kohlendioxid:

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

Chlorophyll:

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

- (ii) Identifizieren Sie den Bereich der von Kohlendioxid und Chlorophyll absorbierten Wellenlängen. Verwenden Sie den Abschnitt 3 des Datenhefts.

[1]

Kohlendioxid:

.....

Chlorophyll:

.....

- (b) Die von Satelliten aufgezeichneten Temperaturen in der oberen Atmosphäre werden im Lauf der Zeit niedriger.

Schlagen Sie vor, wie Treibhausgase für diesen Trend verantwortlich sein könnten.

[2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 13)

- (c) Erklären Sie die hohe Effizienz von Farbstoffsolarzellen (DSSC), in denen mit einem schwarzen Farbstoff beschichtete Nanopartikel verwendet werden.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C auf Seite 31)



40EP29

Bitte umblättern

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

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



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

14. Erdgas ist ein fossiler Brennstoff.

- (a) Geben Sie den chemischen Prozess an, durch den fossile Brennstoffe aus biologischen Verbindungen entstanden sind.

[1]

.....
.....

- (b) Geben Sie den Hauptbestandteil von Erdgas an.

[1]

.....
.....

- (c) Umreißen Sie **einen** Vorteil und **einen** Nachteil, außer den Kosten, der Nutzung von Erdgas gegenüber anderen fossilen Brennstoffen.

[2]

Vorteil:

.....
.....

Nachteil:

.....
.....

- (d) Schlagen Sie einen Grund dafür vor, warum Synthesegas, das durch die Vergasung von Kohle oder Biomasse produziert wird, eine sinnvolle Alternative zu Rohöl sein kann.

[1]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich C)

15. Elektrochemische Zellen erzeugen Elektrizität durch eine spontane Redoxreaktion.

- (a) Arten von *Geobacter*-Bakterien können in mikrobiellen Brennstoffzellen verwendet werden, um wässrige Acetat-Ionen (IUPAC-Name: Ethanoat, $\text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq})$) zu Kohlendioxidgas zu oxidieren. Leiten Sie die Halbgleichungen für die Reaktionen unter sauren Bedingungen an beiden Elektroden ab. [2]

Negative Elektrode (Anode):

.....
.....

Positive Elektrode (Kathode):

.....
.....

- (b) Beschreiben Sie detailliert, wie Brennstoffzellen und Sekundärzellen wiederverwendet werden können. [2]

Brennstoffzellen:

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

Sekundärzellen:

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich C auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich C, Fortsetzung Frage 15)

- (c) Berechnen Sie das Zellpotenzial (E) in V einer galvanischen Zelle, die aus einer Magnesiumelektrode in einer Lösung von $2,00 \text{ mol dm}^{-3} \text{ Mg}^{2+}(\text{aq})$ und einer Silberelektrode in einer Lösung von $0,0100 \text{ mol dm}^{-3} \text{ Ag}^{+}(\text{aq})$ besteht. Verwenden Sie die Abschnitte 1 und 24 des Datenhefts.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

Ende von Wahlpflichtbereich C

Wahlpflichtbereich D — Medizinalchemie

16. Aspirin und Morphin sind zwei Analgetika.

(a) Geben Sie den Wirkungsort und die Wirkungsweise von Aspirin an.

[2]

Wirkungsort:

.....

Wirkungsweise:

.....

.....

.....

(b) (i) Aspirin wird aus Salicylsäure synthetisiert. Erörtern Sie **zwei** Möglichkeiten, bei denen der Schmelzpunkt von kristallisiertem Aspirin das Vorhandensein von Verunreinigungen anzeigen kann.

[2]

.....

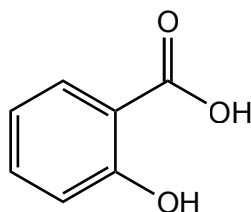
.....

.....

.....

(ii) Leiten Sie den Bereich der Wellenzahlen in dem IR-Spektrum ab, der anzeigen könnte, dass verunreinigtes Aspirin Salicylsäure enthält. Verwenden Sie die Abschnitte 26 und 37 des Datenhefts.

[1]



Salicylsäure

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 16)

- (c) Morphin kann oral oder intravenös verabreicht werden.

Schlagen Sie **einen** Grund dafür vor, warum oral verabreichte Arzneimittel eine geringere Bioverfügbarkeit aufweisen als intravenös verabreichte Arzneimittel.

[1]

.....

- (d) Morphin hat im Vergleich mit Diamorphin eine viel höhere Affinität zu dem Opioidrezeptor im Zentralnervensystem.

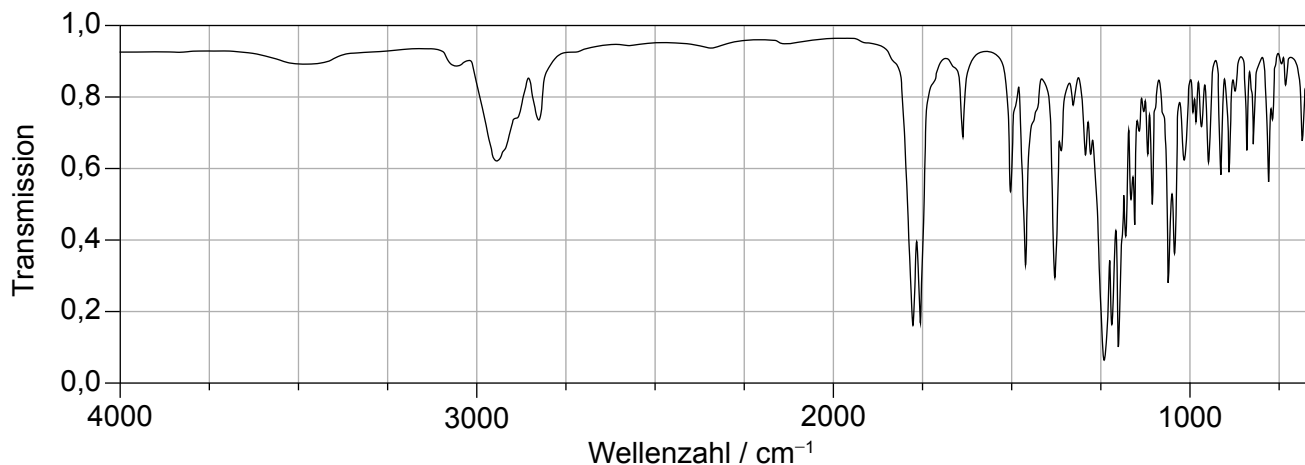
Erklären Sie, warum Diamorphin ein potenteres Analgetikum ist. Verwenden Sie den Abschnitt 37 des Datenhefts.

[2]

.....

- (e) Leiten Sie unter Bezugnahme auf die Struktur und das Spektrum mit **zwei** Begründungen ab, ob das Produkt Morphin oder Diamorphin ist. Verwenden Sie die Abschnitte 26 und 37 des Datenhefts.

[2]



.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



40EP35

Bitte umblättern

(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

17. Überschüssige Magensäure ist ein häufiges Gesundheitsproblem.

(a) Erklären Sie, wie Omeprazol den pH-Wert im Magen reguliert.

[2]

.....

.....

.....

.....

(b) Schreiben Sie eine Gleichung für die Reaktion einer Natriumhydrogencarbonat-Lösung mit Magensäure, einschließlich der Zustandssymbole.

[1]

.....

.....

(c) Prognostizieren Sie mit einer Begründung, ob die Neutralisation von Säure durch Ranitidin in einer Titration ein zuverlässiges Maß für seine Wirksamkeit bei der Regulation der Magensäure ist.

[1]

.....

.....

.....

(d) Leiten Sie mit einer Begründung ab, ob das ^1H -NMR-Spektrum von Oseltamivir oder das von Omeprazol Signale mit chemischen Verschiebungen im Bereich von 7,0–8,1 ppm aufweist. Verwenden Sie die Abschnitte 27 und 37 des Datenhefts.

[1]

.....

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

18. Viren und Bakterien müssen auf verschiedene Weise bekämpft werden.

- (a) (i) Beschreiben Sie, wie Oseltamivir (Tamiflu) als vorbeugendes Mittel gegen Grippeviren wirkt.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Für die Produktion von Oseltamivir wird Shikimisäure benötigt, eine Vorstufe, die ursprünglich aus Sternanis gewonnen wurde.

Nehmen Sie Stellung zu der Weiterentwicklung bei der Produktion der Shikimisäure und ihrer Wichtigkeit in Bezug auf die Grüne Chemie.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) (i) Beschreiben Sie die Rolle des beta-Laktam-Rings bei der Wirkung von Penicillin gegen Bakterien.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Geben Sie eine Konsequenz davon an, dass Bakterien zunehmend gegen Antibiotika resistent werden.

[1]

.....

.....

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



(Fortsetzung Wahlpflichtbereich D)

19. Strahlentherapie und Chemotherapie sind zwei Ansätze für die Krebsbehandlung.

- (a) (i) Geben Sie eine häufige Nebenwirkung der Strahlentherapie an. [1]

.....
.....

- (ii) Geben Sie **einen** Vorteil der Anwendung von Gammastrahlung gegenüber der Anwendung von Betastrahlung in der Nuklearmedizin an. [1]

.....
.....

- (iii) Schreiben Sie eine Gleichung für den Beta-Zerfall von Lutetium-177. [1]

.....
.....

- (iv) Eine typische Dosis von Lu-177 ist $2,00\ \mu\text{g}$ und seine Halbwertszeit ist 6,71 Tage. Bestimmen Sie die Masse von Lu-177 in μg , die nach einer Woche noch übrig ist. Verwenden Sie den Abschnitt 1 des Datenhefts. [2]

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

(Fortsetzung von Wahlpflichtbereich D auf der nächsten Seite)



(Wahlpflichtbereich D, Fortsetzung Frage 19)

- (b) (i) Taxol, ein Arzneimittel für die Chemotherapie, wird mit chiralen Auxiliaren synthetisiert. Beschreiben Sie, wie das chirale Auxiliar verwendet wird, um das gewünschte Produkt zu synthetisieren.

[2]

.....

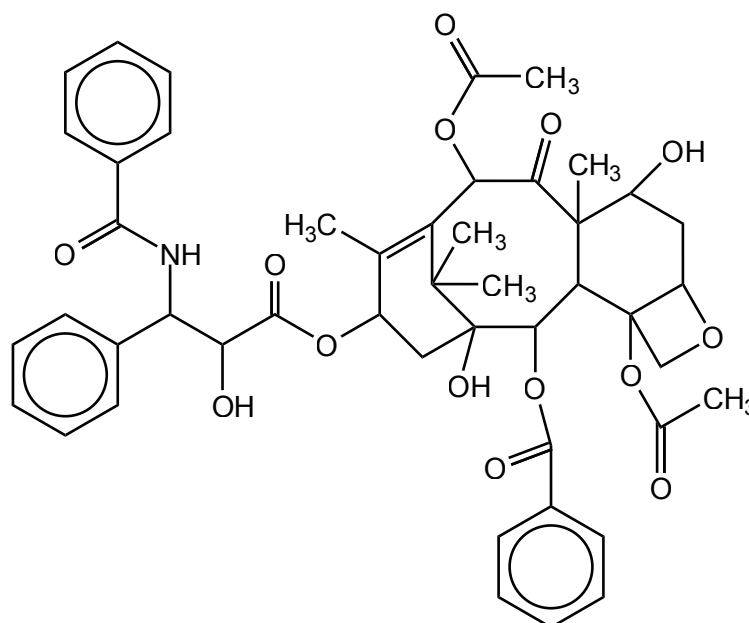
.....

.....

.....

- (ii) Die Massenspektrometrie von Taxol ($M_r = 854$) zeigt ein m/z -Signal bei 836. Schlagen Sie ein Fragment vor, dessen Verlust für dieses Signal verantwortlich sein könnte. Verwenden Sie den Abschnitt 28 des Datenhefts.

[1]



Taxol

.....

Ende von Wahlpflichtbereich D



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. Oulé, M., Dickman, M., Arul, J., 2013. *Properties of Orange Juice with Supercritical Carbon Dioxide Treatment*. [Grafik] Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/publication/263368607_Properties_of_Orange_Juice_with_Supercritical_Carbon_Dioxide_Treatment [Abgerufen am 4. Mai 2020]. Quelle bearbeitet.
- 1(b)(i). Koutchma, T., 2010. *UV irradiation improves safety of foods and beverages*. [Grafik] Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/figure/Measured-absorption-spectra-of-apple-juice-and-vitamin-C-as-well-as-emission-spectra-of_fig1_274630712 [Abgerufen am 4. Mai 2020]. Quelle bearbeitet.
- 1(c). Unaegbu, M., Godwill, E. A., et al., 2016. *Heavy metal, nutrient and antioxidant status of selected fruit samples sold in Enugu, Nigeria*. [Tabelle] Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/figure/pH-acidity-ascorbic-acid-and-antioxidantactivity-of-fruit-samples_tbl2_305691722 [Abgerufen am 4. Mai 2020]. Lizenziert unter Creative Commons CC BY 4.0 DEED. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>. Quelle bearbeitet (Tabelle neu gezeichnet und vereinfacht).
- 3(b). iStock.com/ollaweila.
- 6(c). Chowdry, T. *Variability and inheritance of proteins in Apis mellifera eggs*. "BSA Calibration Curve" [Grafik] Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/publication/235329683_Variability_and_inheritance_of_proteins_in_Apis_mellifera_eggs [Abgerufen am 4. Mai 2020]. Quelle bearbeitet.
- 10(a). NotWith, 2012. *Spectra Chlorophyll ab oenin*. [Diagramm] Verfügbar unter: [https://en.wikipedia.org/wiki/Anthocyanin#/media/File:Spectra_Chlorophyll_ab_oenin_\(1\).PNG](https://en.wikipedia.org/wiki/Anthocyanin#/media/File:Spectra_Chlorophyll_ab_oenin_(1).PNG) [Abgerufen am 4. Mai 2020]. Lizenziert unter Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Unported <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de>. Quelle bearbeitet (neu gezeichnet und vereinfacht).
- 16(e). Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von NIST © Die Vereinigten Staaten von Amerika (United States of America) vertreten durch Handelsminister (Secretary of Commerce). Diagramm neu gezeichnet.

Alle anderen Texte, Grafiken und Illustrationen © International Baccalaureate Organization 2023

