

© 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/>.

**Chemie**  
**Grundstufe**  
**2. Klausur**

Mittwoch, 18. Mai 2022 (Nachmittag)

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.
- Beantworten Sie alle Fragen.
- 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 **[50 Punkte]**.

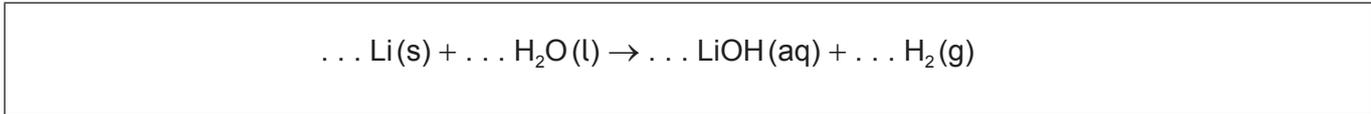


Beantworten Sie **alle** Fragen. Sie müssen Ihre Antworten in die für diesen Zweck vorgesehenen Felder schreiben.

1. Lithium reagiert mit Wasser und bildet eine alkalische Lösung.

(a) Bestimmen Sie die Koeffizienten, welche die Reaktion von Lithium mit Wasser ausgleichen.

[1]



(b) Ein Stück Lithium von 0,200 g wurde in 500,00 cm<sup>3</sup> Wasser gelegt.

(i) Berechnen Sie die molare Konzentration der entstandenen Lösung aus Lithiumhydroxid.

[2]

.....

.....

.....

.....

(ii) Berechnen Sie das Volumen des produzierten Wasserstoffgases in cm<sup>3</sup>, soweit die Temperatur 22,5 °C und der Druck 103 kPa betragen. Verwenden Sie die Abschnitte 1 und 2 des Datenheftes.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(iii) Nennen Sie einen Grund, warum das gemessene Wasserstoffgasvolumen geringer ausfiel als vorhergesagt.

[1]

.....

.....

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



**(Fortsetzung Frage 1)**

- (c) Die Reaktion von Lithium mit Wasser ist eine Redoxreaktion. Nennen Sie das Oxidationsmittel in der Reaktion und begründen Sie Ihre Antwort. [1]

.....  
.....

- (d) Beschreiben Sie zwei Beobachtungen, die darauf hinweisen, dass die Reaktion von Lithium mit Wasser exotherm ist. [2]

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



12EP03

**Bitte umblättern**

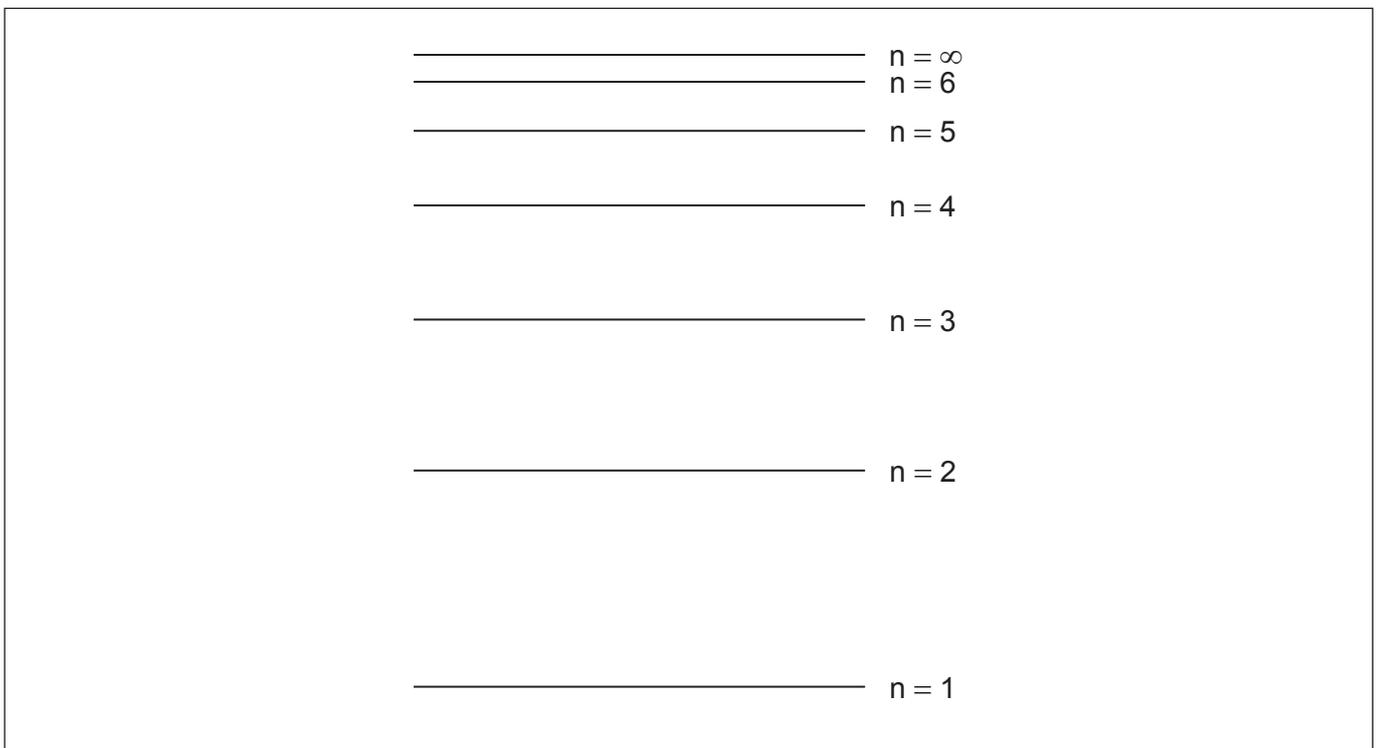
2. Elektronen sind in Energieniveaus um den Kern eines Atoms angeordnet.

(a) Erklären Sie, warum die erste Ionisierungsenergie von Calcium höher ist als die von Kalium.

[2]

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

(b) In dem Diagramm sind mögliche Elektronen-Energieniveaus in einem Wasserstoffatom dargestellt.



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



**(Fortsetzung Frage 2)**

- (i) Alle Modelle weisen Einschränkungen auf. Schlagen Sie **zwei** Einschränkungen dieses Modells der Elektronen-Energieniveaus vor. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

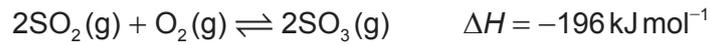
- (ii) Zeichnen Sie einen mit **X** beschrifteten Pfeil, um den Elektronenübergang für die Ionisierung eines Wasserstoffatoms im Grundzustand darzustellen. [1]
- (iii) Zeichnen Sie einen mit **Z** beschrifteten Pfeil, um den Elektronenübergang mit der niedrigsten Energie im sichtbaren Spektrum darzustellen. [1]



12EP05

**Bitte umblättern**

3. Schwefeltrioxid wird aus Schwefeldioxid hergestellt.

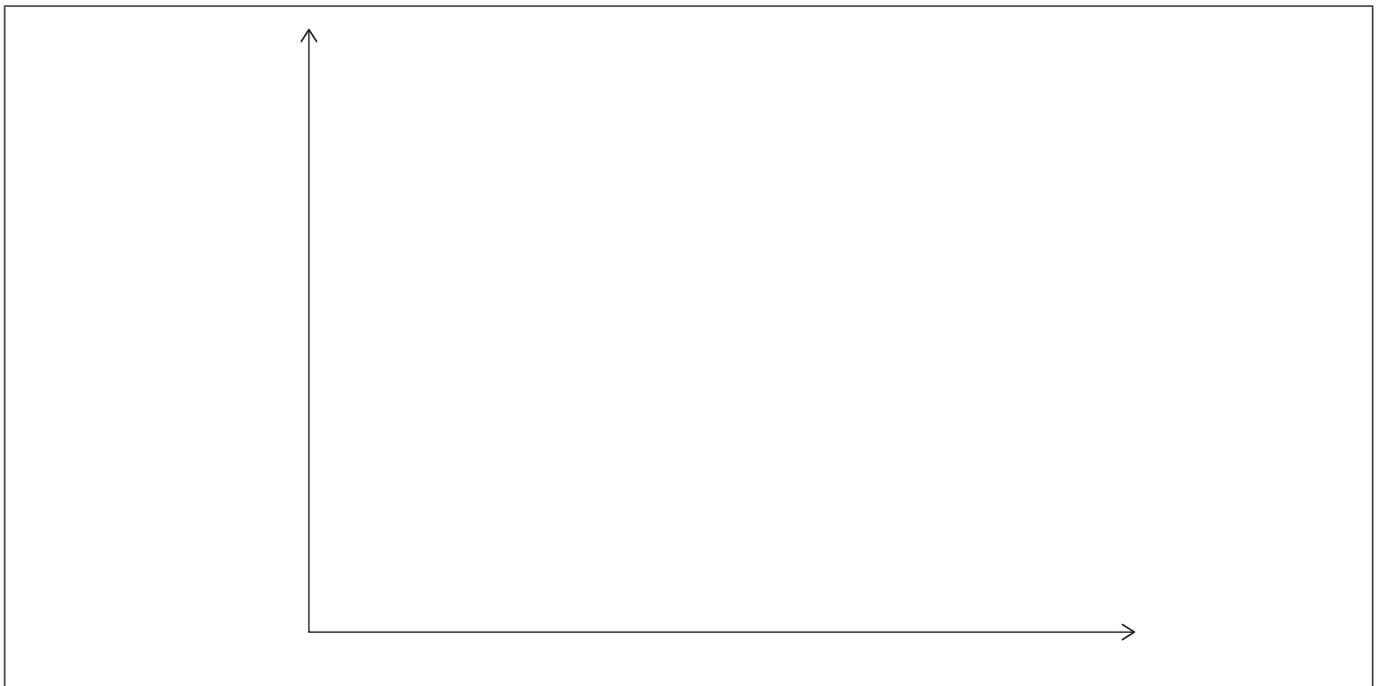


(a) Umreißen Sie mit einer Begründung die Wirkung eines Katalysators auf eine Reaktion. [2]

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

(b) Die Reaktion zwischen Schwefeldioxid und Sauerstoff kann bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt werden.

(i) Skizzieren Sie an den Achsen Kurven für die Maxwell-Boltzmann-Energieverteilung für die reagierenden Spezies bei den beiden Temperaturen  $T_1$  und  $T_2$ , wobei  $T_2 > T_1$  ist. [3]



(ii) Erklären Sie die Wirkung von zunehmender Temperatur auf die Ausbeute von  $\text{SO}_3$ . [2]

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

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



**(Fortsetzung Frage 3)**

- (c) (i) Geben Sie das Produkt der Reaktion von  $\text{SO}_3$  mit Wasser an. [1]

.....  
.....

- (ii) Geben Sie die Bedeutung des Fachausdrucks „starke Brønsted-Lowry-Säure“ an. [2]

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

- (d) Salpetersäure (IUPAC-Name: Hydrogennitrat;  $\text{HNO}_3$ ) ist ebenfalls eine starke Brønsted-Lowry-Säure. Ihre konjugierte Base ist das Nitration ( $\text{NO}_3^-$ ).

- (i) Zeichnen Sie die Lewis-Struktur von  $\text{NO}_3^-$ . [1]

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

- (ii) Erklären Sie die Geometrie der Elektronendomänen von  $\text{NO}_3^-$ . [2]

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



4. Kohlenstoff bildet viele Verbindungen.

(a)  $C_{60}$  und Diamant sind Allotrope von Kohlenstoff.

(i) Umreißen Sie **einen** Unterschied zwischen den Bindungen der Kohlenstoffatome in  $C_{60}$  und in Diamant. [1]

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

(ii) Erklären Sie, warum  $C_{60}$  und Diamant bei verschiedenen Temperaturen und Drücken sublimieren. [2]

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

(b) (i) Geben Sie zwei Merkmale an, die zeigen, dass Propan und Butan zu derselben homologen Reihe gehören. [2]

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

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



**(Fortsetzung Frage 4)**

- (ii) Schlagen Sie vor, welches Fragment das Signal **R** im Massenspektrum von Butan hervorruft.

[1]

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

.....

- (c) Beschreiben Sie einen Test und das erwartete Ergebnis, um das Vorhandensein von Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungen anzuzeigen.

[2]

Test:  
.....  
.....

Ergebnis:  
.....  
.....

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



12EP09

Bitte umblättern

**(Fortsetzung Frage 4)**

(d) 2-Buten (2-Butylen, IUPAC-Name: But-2-en) reagiert mit Bromwasserstoff (Broman, IUPAC-Name: Hydrogenbromid).

(i) Zeichnen Sie die detaillierte Strukturformel von 2-Buten (2-Butylen, IUPAC-Name: But-2-en).

[1]

(ii) Schreiben Sie die Gleichung für die Reaktion zwischen 2-Buten (2-Butylen, IUPAC-Name: But-2-en) und Bromwasserstoff (Broman, IUPAC-Name: Hydrogenbromid).

[1]

.....

.....

(iii) Geben Sie den Reaktionstyp an.

[1]

.....

(iv) Schlagen Sie **zwei** Unterschiede zwischen den <sup>1</sup>H-NMR-Spektren von 2-Buten (2-Butylen, IUPAC-Name: But-2-en) und dem organischen Produkt der Aufgabe (d)(ii) vor.

[2]

.....

.....

.....

.....

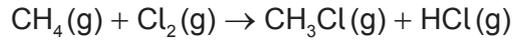
.....

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



**(Fortsetzung Frage 4)**

(e) Chlor reagiert mit Methan.



(i) Berechnen Sie die Enthalpieänderung der Reaktion ( $\Delta H$ ) unter Verwendung von Abschnitt 11 des Datenhefts.

[3]

.....

.....

.....

.....

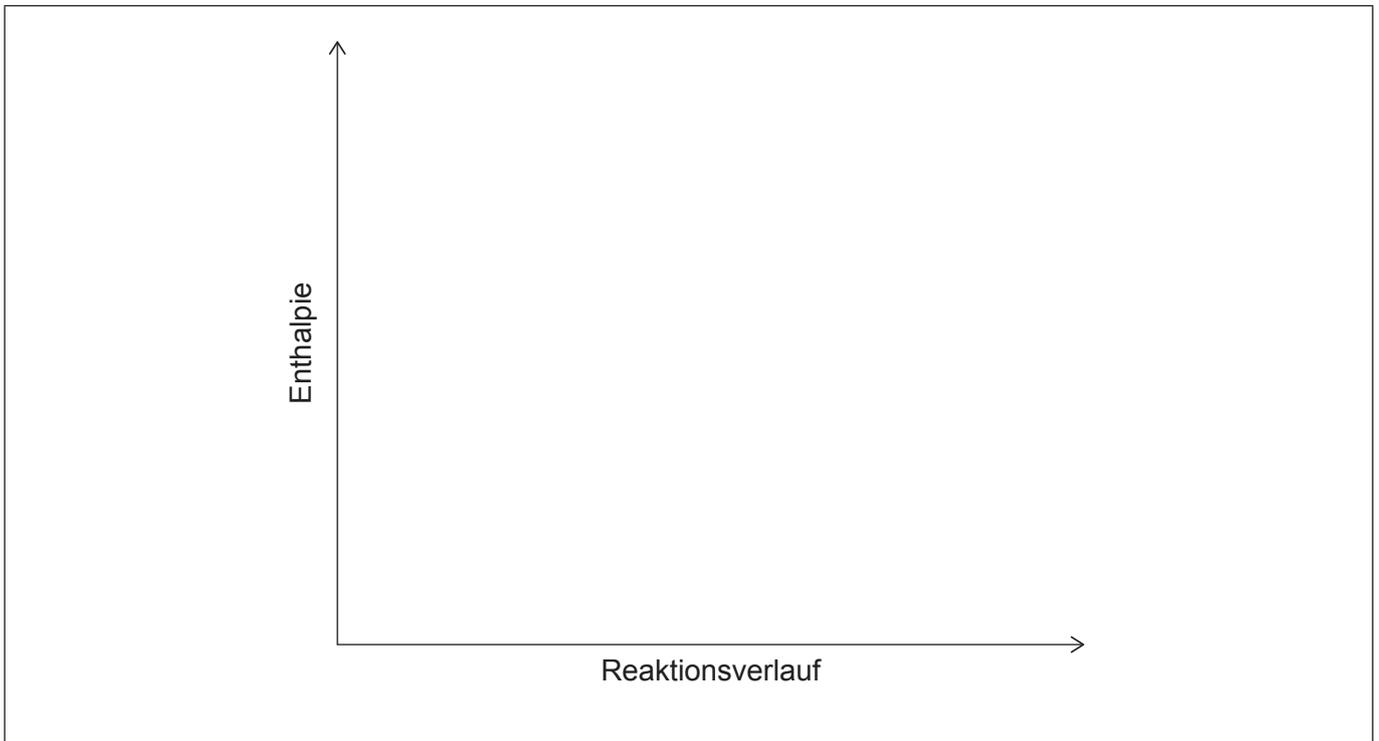
.....

.....

.....

(ii) Zeichnen und beschriften Sie ein Enthalpiewerte-Diagramm für diese Reaktion.

[2]



12EP11

Bitte umblättern

5. In einer Elektrolysezelle findet die Elektrolyse von geschmolzenem Zinkchlorid bei 450 °C statt.

(a) Leiten Sie die Halbgleichungen für die Reaktion an jeder der beiden Elektroden ab. [2]

Kathode (negative Elektrode):

.....  
.....

Anode (positive Elektrode):

.....  
.....

(b) Leiten Sie die Gesamtreaktion der Zelle einschließlich der Zustandssymbole ab. Verwenden Sie den Abschnitt 7 des Datenhefts. [2]

.....  
.....

Quellen:

Alle anderen Texte, Grafiken und Illustrationen © International Baccalaureate Organization 2022



12EP12