

© 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/>.

Chemie
Grundstufe
2. Klausur

3. November 2025

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

Prüfungsnummer des Kandidaten

1 Stunde 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.
- 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. Stickstoffmonoxid (NO (g)) entsteht in Verbrennungsmotoren und in Düsentriebwerken.

(a) Umreißen Sie einen Grund dafür, dass NO ein Schadstoff ist. [1]

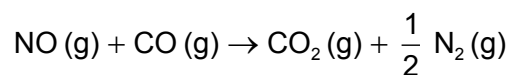
.....
.....
.....
.....

(b) Berechnen Sie die Menge in mol an NO in $1,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ Motorabgas, das 0,10 % (Volumenprozent) NO bei 200 °C und $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ enthält.

Verwenden Sie die Abschnitte 1 und 2 des Datenhefts. [3]

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

(c) In einem Auspuff-Abgaskatalysator reagiert NO mit Kohlenmonoxid (Kohlenstoffmonoxid, IUPAC-Name: Kohlenstoffmonoxid, CO).



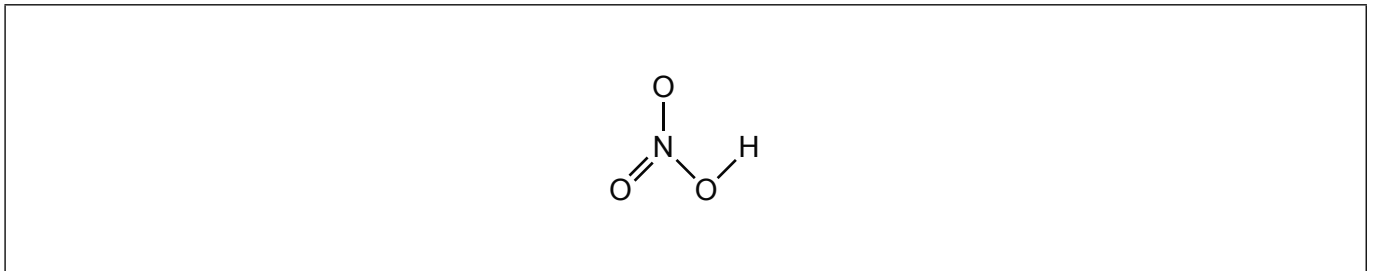
Leiten Sie ab, welches Element in diesem Prozess reduziert wird, und nennen Sie die Anfangs- und die End-Oxidationsstufe. [1]

Element	Anfangs-Oxidationsstufe	End-Oxidationsstufe



2. Salpetersäure (IUPAC-Name: Hydrogennitrat, HNO_3) ist eine starke Säure.

(a) (i) Kommentieren Sie die Struktur von Salpetersäure (IUPAC-Name: Hydrogennitrat), um die koordinative Bindung darzustellen. [1]



(ii) Schreiben Sie eine Gleichung für die Reaktion von überschüssiger Salpetersäure (IUPAC-Name: Hydrogennitrat) mit Natriumcarbonat. [1]

.....
.....

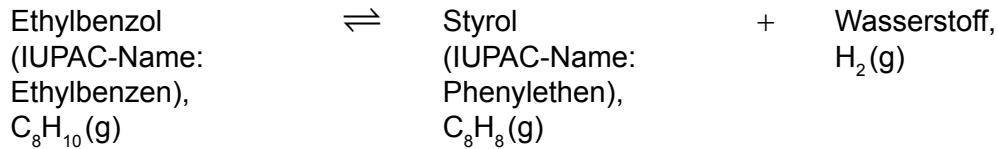
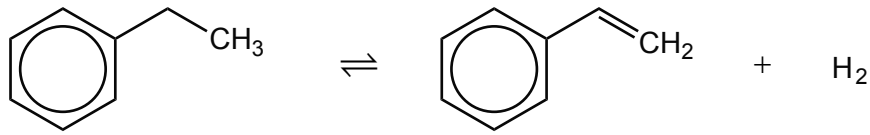
(b) (i) Zeichnen Sie die Lewis-Formel des Nitrat-Ions. [1]

(ii) Schreiben Sie die Formel von Nickel(II)-nitrat. [1]

.....
.....



3. Styrol (IUPAC-Name: Phenylethen) wird aus Ethylbenzol (IUPAC-Name: Ethylbenzen) in einem Gasphasen-Gleichgewicht produziert.



- (a) (i) Berechnen Sie die Masse in g des aus 1,0 kg Ethylbenzol (IUPAC-Name: Ethylbenzen) produzierten Styrols (IUPAC-Name: Phenylethen), wenn die Ausbeute der Reaktion 90 % ist. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Berechnen Sie Atomökonomie der Reaktion. [1]

.....

.....

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

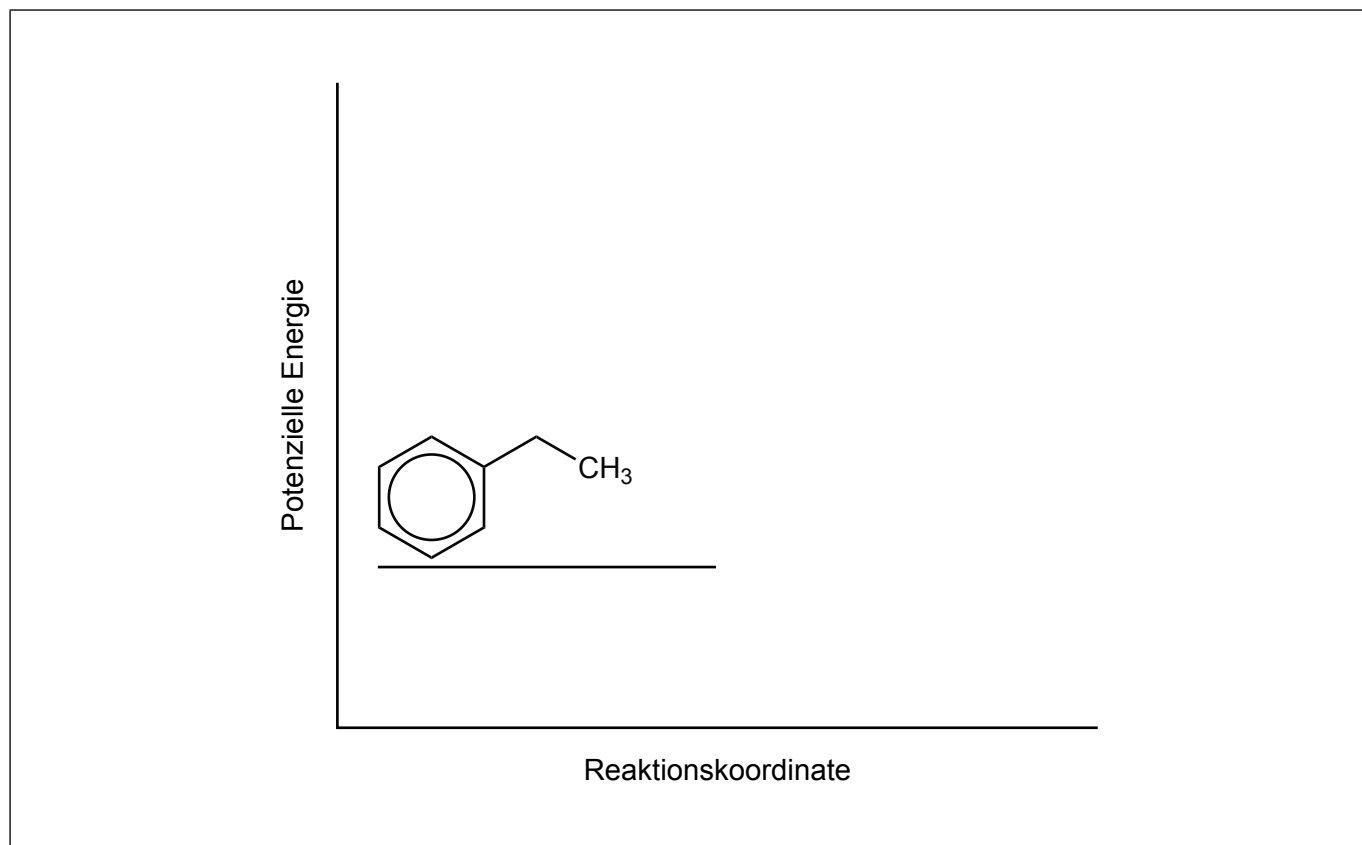


(Fortsetzung Frage 3)

- (b) Die Vorwärtsreaktion ist endotherm mit Eisen(III)-oxid als Katalysator und findet bei 900 K statt.

Skizzieren Sie das Energieprofil der Reaktion sowohl mit als auch ohne den Katalysator, und beschriften Sie ΔH und die Aktivierungsenergie.

[3]

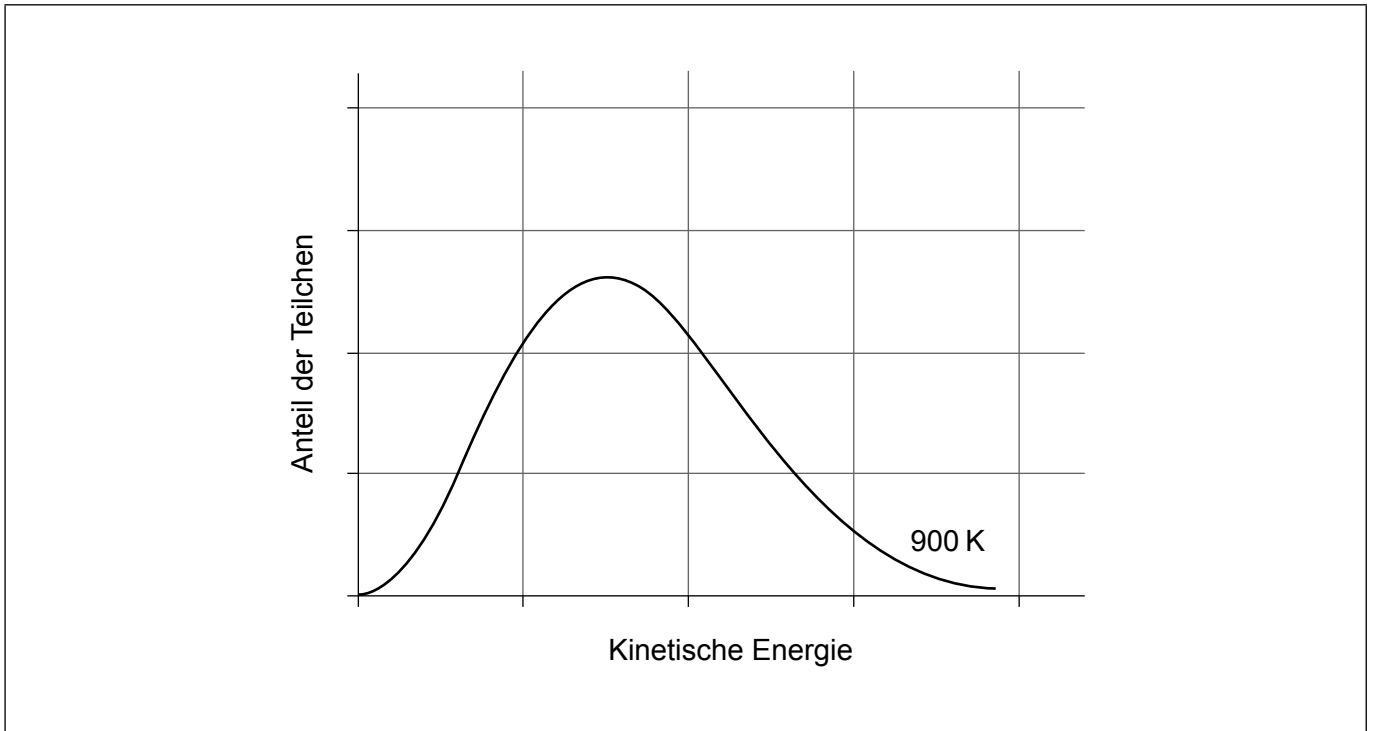


(Auf die vorliegende Frage wird auf der nächsten Seite weiter eingegangen)



(Fortsetzung Frage 3)

- (c) (i) Skizzieren Sie die Kurve der Maxwell-Boltzmann-Energieverteilung für 298 K in denselben Achsen wie die Kurve für 900 K. [1]



- (ii) Kommentieren Sie den Graphen, um die Aktivierungsenergie E_a darzustellen. [1]
- (iii) Erklären Sie, warum die Reaktionsgeschwindigkeit durch eine Verringerung der Temperatur abnimmt. Nehmen Sie in Ihrer Erklärung Bezug auf den Graphen. [2]

.....

.....

.....

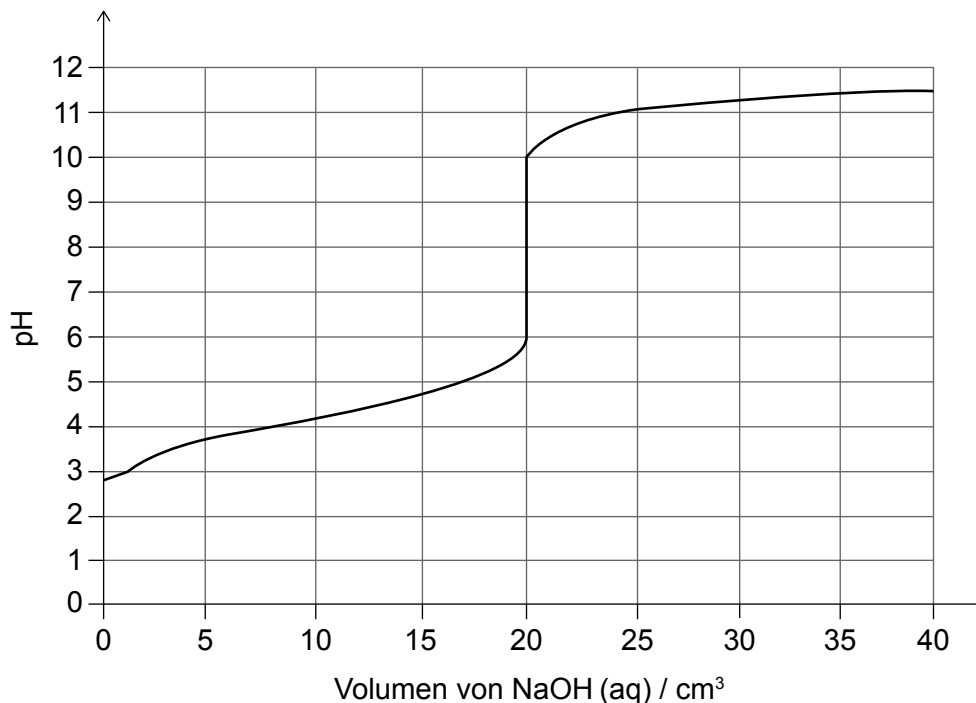
.....

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



(Fortsetzung Frage 3)

- (f) Benzoessäure (IUPAC-Name: Benzencarbonsäure) ist eine schwache Säure. In dem Graphen sind die pH-Wert-Änderungen während der Titration von 10,0 cm³ einer wässrigen Benzoessäure-Lösung (IUPAC-Name: Benzencarbonsäure) mit wässrigem Natriumhydroxid dargestellt.



- (i) Leiten Sie den Ausdruck für die Gleichgewichtskonstante K für die Ionisierung der Benzoessäure (IUPAC-Name: Benzencarbonsäure, C_6H_5COOH) ab. [1]

.....

.....

- (ii) Geben Sie das Volumen des am Äquivalenzpunkt hinzugefügten Natriumhydroxid an. [1]

.....

.....

- (iii) Berechnen Sie die Konzentration der Benzoessäurelösung (IUPAC-Name: Benzencarbonsäure) in mol dm⁻³, wenn die Natriumhydroxid-Konzentration 0,010 mol dm⁻³ betrug. [1]

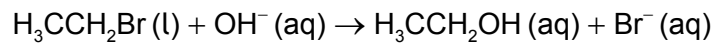
.....

.....

.....



4. Bromethan kann mit wässrigen Hydroxid-Ionen zu Ethanol reagieren.



(a) Geben Sie den Reaktionstyp an.

[1]

.....
.....

(b) Skizzieren Sie den Reaktionsmechanismus mit Darstellung von Strukturformeln und unter Verwendung von gekrümmten Pfeilen zur Darstellung der Bewegung der Elektronenpaare.

[3]

(c) Bestimmen Sie die Änderung der Standardenthalpie für diese Reaktion in kJ mol^{-1} . Verwenden Sie den Abschnitt 12 des Datenhefts. Ignorieren Sie Wechselwirkungen zwischen den Ionen und dem Lösungsmittel.

[2]

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



5. Eine Brom-Probe hat die folgende Massenzusammensetzung:

^{79}Br : 50,75 %

^{81}Br : 49,25 %

(a) Kontrastieren Sie die Atomstrukturen der Isotope.

[1]

.....
.....

(b) Berechnen Sie die relative Atommasse von Brom aus dieser Probe auf zwei Dezimalstellen.

[2]

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

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



(Fortsetzung Frage 5)

(c) (i) Leiten Sie die verkürzte Elektronenkonfiguration von Brom ab. [1]

.....
.....

(ii) Beschreiben Sie die Bindung eines Brom-Moleküls in Bezug auf die Valenzelektronen. [1]

.....
.....

(iii) Erklären Sie, warum Brom unter Normalbedingungen (STP) eine Flüssigkeit ist, während Chlor ein Gas ist und Iod ein Feststoff ist. [2]

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

(iv) Leiten Sie die Gleichung und den beobachteten Farbwechsel für die Reaktion von verdünntem Bromwasser mit wässriger Iod-Lösung ab. [2]

Gleichung:

Farbwechsel:

.....

(v) Umreißen Sie, warum Brom nicht mit einer wässrigen Chlorid-Lösung reagiert. [1]

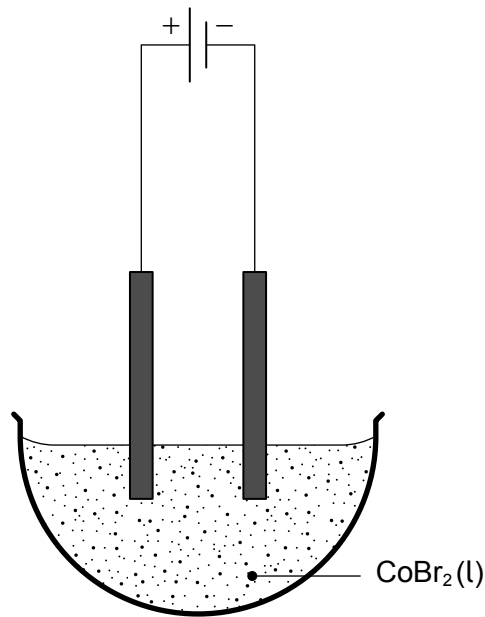
.....
.....

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



(Fortsetzung Frage 5)

- (vi) Leiten Sie die Produkte der Elektrolyse von geschmolzenem Cobalt(II)-bromid ($\text{CoBr}_2(\text{l})$) ab. [2]



Produkt an der Anode:

Produkt an der Kathode:



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

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

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.



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