

© 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

Grundstufe

1. Klausur

2. November 2023

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

45 Minuten

Hinweise für die Kandidaten

- Öffnen Sie diese Klausur erst, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
- Beantworten Sie alle Fragen.
- Wählen Sie für jede Frage die Antwort aus, die Sie für die beste halten, und markieren Sie Ihre Wahl auf dem beigelegten Antwortblatt.
- Das Periodensystem steht Ihnen zur Einsichtnahme auf Seite 2 dieser Klausur zur Verfügung.
- Die maximal erreichbare Punktzahl für diese Klausur ist **[30 Punkte]**.

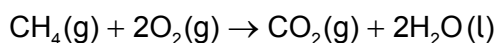
Das Periodensystem

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 H 1,01																	2 He 4,00	
3 Li 6,94	4 Be 9,01	Ordnungszahl Elementsymbol Atommasse																
11 Na 22,99	12 Mg 24,31												5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
													13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,90	
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,96	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29	
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 † La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)	
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 ‡ Ac (227)	104 Rf (267)	105 Db (268)	106 Sg (269)	107 Bh (270)	108 Hs (269)	109 Mt (278)	110 Ds (281)	111 Rg (281)	112 Cn (285)	113 Unt (286)	114 Uug (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (293)	117 Uus (294)	118 Uuo (294)	
†		58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97			
‡		90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)			

1. Welcher Kohlenwasserstoff würde die gleiche Anzahl von Molen an CO_2 und an H_2O bei der vollständigen Verbrennung produzieren?
 - A. CH_4
 - B. C_2H_2
 - C. C_3H_8
 - D. C_4H_8

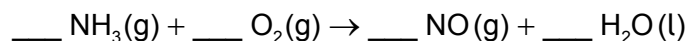
2. Metall M reagiert mit 16,0 g Schwefel zu 26,0 g der Verbindung MS_2 . Was ist die relative Atommasse von M?
 - A. 5
 - B. 10
 - C. 20
 - D. 40

3. 64 g Methan und 96 g Sauerstoff reagieren entsprechend der Gleichung.



Was findet man im Reaktionsgefäß am Ende der Reaktion?

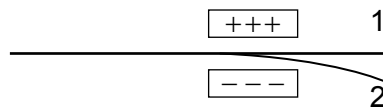
- A. Nur $\text{CO}_2(\text{g})$ und $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - B. Nur $\text{O}_2(\text{g})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ und $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - C. Nur $\text{CH}_4(\text{g})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ und $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - D. $\text{CH}_4(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ und $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
4. Ammoniak reagiert mit Sauerstoff zu Stickstoff(II)-oxid und Wasser.



Welches ist das $\text{NH}_3:\text{O}_2$ -Verhältnis in der ausgeglichenen Gleichung?

- A. 2:5
- B. 4:5
- C. 1:1
- D. 2:1

5. Gallium ($A_r = 69,72$) besteht aus zwei stabilen Isotopen, Ga-69 und Ga-71. Welche relative Häufigkeit hat Ga-71?
- A. 36 %
- B. 40 %
- C. 60 %
- D. 64 %
6. Welche Elektronenkonfiguration stellt ein d-Block-Element im Grundzustand dar?
- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^1$
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10} 4p^1$
7. Ein Strahl, der zwei verschiedene Arten von Teilchen enthält, wird durch entgegengesetzt geladene Platten geleitet. Die Ergebnisse sind in dem Diagramm dargestellt.



- Welche Schlussfolgerung kann aus dieser Beobachtung gezogen werden?
- A. Teilchen 1 hat eine größere Masse als Teilchen 2.
- B. Teilchen 2 hat eine größere Masse als Teilchen 1.
- C. Teilchen 1 ist positiv geladen.
- D. Teilchen 2 ist positiv geladen.
8. Welcher Faktor nimmt allgemein zu, wenn die erste Ionisierungsenergie zunimmt?
- A. Atomradius
- B. Elektronegativität
- C. Metallcharakter
- D. Kernladung

9. In dem abgebildeten Periodensystem sind 118 Elemente dargestellt. Welcher Gruppe von Elementen wäre ein neues Element mit der Ordnungszahl 119 am ähnlichsten?
- A. Alkalimetalle
 - B. Halogene
 - C. Lanthanoide und Actinoide
 - D. Edelgase
10. Die Formel von Praseodymophosphat ist PrPO_4 . Was ist die Formel von Praseodymoxid?
- A. Pr_2O
 - B. PrO
 - C. Pr_2O_3
 - D. PrO_2
11. Bei welchem Molekül können Resonanzstrukturen verwendet werden, um die Bindung zu beschreiben?
- A. HCN
 - B. H_2CO_3
 - C. PCl_3
 - D. SO_2
12. Was sind die Geometrie der Elektronendomäne und die Molekülgeometrie von SO_3 ?

	Geometrie der Elektronendomäne	Molekülgeometrie
A.	Trigonal-planar	Trigonal-planar
B.	Trigonal-planar	Trigonal-pyramidal
C.	Trigonal-pyramidal	Trigonal-planar
D.	Trigonal-pyramidal	Trigonal-pyramidal

13. Welche Substanz hat eine hohe Flüchtigkeit in ihrem Reinzustand **und** eine hohe elektrische Leitfähigkeit in wässrigen Lösungen?

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$
- B. HCl
- C. NaCl
- D. HCN

14. Bei welchen Reaktionen wird Wärme freigesetzt?

- I. $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$
- II. $\text{Na}^+\text{(g)} + \text{e}^- \rightarrow \text{Na(g)}$
- III. $\text{NH}_3\text{(g)} \rightarrow \text{NH}_3\text{(l)}$

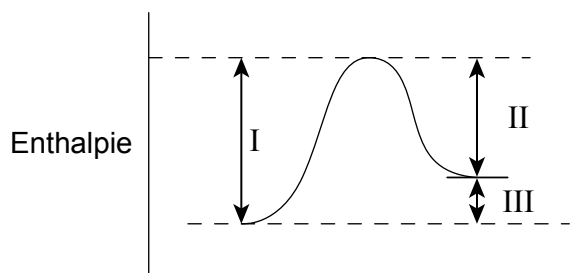
- A. Nur I und II
- B. Nur I und III
- C. Nur II und III
- D. I, II und III

15. Welcher Ausdruck stellt die Berechnung dar, die verwendet wird, um den ΔH^\ominus -Wert für die Umwandlung von Sauerstoff zu einem Mol Ozon (O_3) zu ermitteln?

		$\Delta H^\ominus, \text{kJ}$
Eqn (i)	$2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO} + \text{O}_2$	+566
Eqn (ii)	$3\text{CO} + \text{O}_3 \rightarrow 3\text{CO}_2$	–992

- A. $-566 - 992$
- B. $-566 + 992$
- C. $1,5 \times (-566) + 992$
- D. $1,5 \times (-566) - 992$

16. Welcher Ausdruck stellt die Berechnung von ΔH dar?



- A. I–II
 - B. II–I
 - C. I–III
 - D. II–III
17. Welche Aussage beschreibt die Rolle, die ein Katalysator für die Erhöhung der Reaktionsrate durch einen alternativen Mechanismus haben könnte?
- A. Er erhöht die Frequenz der Kollisionen zwischen den Molekülen.
 - B. Er erhöht die Energie der Kollisionen zwischen den Molekülen.
 - C. Er erhöht den Anteil der Moleküle, die in der richtigen Orientierung kollidieren.
 - D. Er erhöht den Anteil der Moleküle mit einer bestimmten Energie.
18. Welches der folgenden Gleichgewichte würde sich bei einer Zunahme des Drucks nach links verschieben?
- A. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$
 - B. $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$
 - C. $\text{NO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g})$
 - D. $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

19. Welche ist die richtige Weise, um die Formel der konjugierten Base von Essigsäure (IUPAC-Name: Ethansäure) auszudrücken?
- A. ${}^-\text{CH}_3\text{COO}$
 - B. CH_3COO^-
 - C. $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$
 - D. ${}^-\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$
20. Schwefeldioxid-Emissionen aus Kohlekraftwerken sind eine Quelle saurer Niederschläge. Welche sind Abscheidungsmethoden vor der Verbrennung zur Verringerung von Schwefeldioxid-Emissionen?
- I. Waschen der Rauchgase mit zerkleinertem Kalkstein und Wasser
 - II. Zerkleinern und Waschen der Kohle
 - III. Zerkleinern und Mischen der Kohle mit einem Lösungsmittel für Schwefel, anschließendes Waschen
- A. Nur I und II
 - B. Nur I und III
 - C. Nur II und III
 - D. I, II und III
21. In welcher Verbindung hat Vanadium die Oxidationsstufe +4?
- A. $\text{V}(\text{NO}_3)_2$
 - B. $\text{V}(\text{SO}_4)_2$
 - C. $\text{V}_3(\text{PO}_4)_5$
 - D. $\text{V}_3(\text{PO}_4)_2$

22. Die Säure H_2S reagiert mit einem aktiven Metall M. Welche Kombination zeigt die richtige Rolle von H_2S und das durch die Reaktion gebildete Produkt?

	Rolle von H_2S	Produkt der H_2S -Reaktion
A.	Oxidationsmittel	$\text{H}_2(\text{g})$
B.	Oxidationsmittel	$\text{S}(\text{s})$
C.	Reduktionsmittel	$\text{H}_2(\text{g})$
D.	Reduktionsmittel	$\text{S}(\text{s})$

23. Was geschieht während des Betriebs der galvanischen Zelle $\text{Cu} \mid \text{Cu}^{2+} \parallel \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}$?

- I. Die blaue Farbe der $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ -Lösung verblasst.
 - II. $\text{NO}_3^- (\text{aq})$ -Ionen in der Salzbrücke wandern zu der Kupferelektrode hin.
 - III. Die Masse der Silberelektrode nimmt zu.
- A. Nur I und II
 - B. Nur I und III
 - C. Nur II und III
 - D. I, II und III

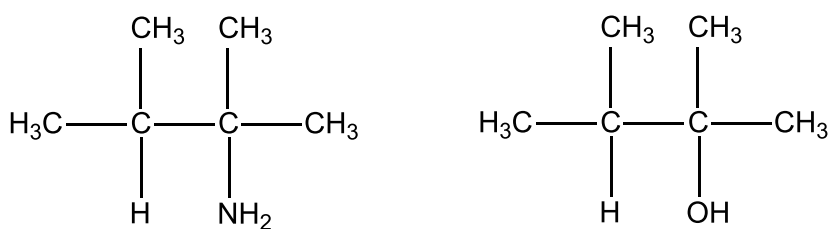
24. Welche Spezies reagiert am leichtesten mit Propan?

- A. Br-Atom
- B. Br_2 -Molekül
- C. Br^- -Ion
- D. Br^+ -Ion

25. Welches Paar von Verbindungen sind Strukturisomere?

	1. Verbindung	2. Verbindung
A.	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$
B.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	CH_3COCH_3
C.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	CH_3OCH_3
D.	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

26. Was ist die richtige Klassifizierung der beiden angegebenen Verbindungen?



	Amin-Typ	Alkohol-Typ
A.	Primär	Primär
B.	Tertiär	Tertiär
C.	Tertiär	Primär
D.	Primär	Tertiär

27. Welches ist das erste Produkt der Destillation aus der Reaktion von 1-Propanol (Propanol, IUPAC-Name: Propan-1-ol) mit saurem Kaliumdichromat (VI)?

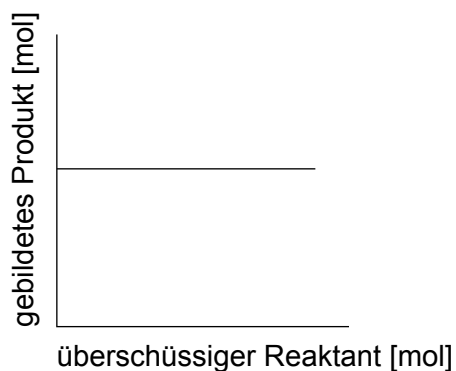
- A. CH_3COCH_3
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

28. Bei welchem Verfahren wird am wahrscheinlichsten ein systematischer Fehler bei der Bestimmung der ursprünglichen Konzentration von NaOH (aq) durch Titration mit HCl (aq) produziert?

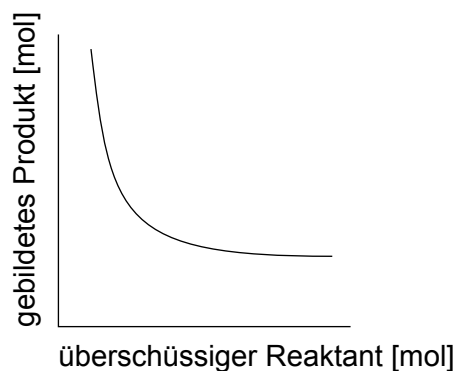
- A. Wiederholung der Titration nur einmal statt fünfmal
- B. Verwendung von verschiedenen Büretten für jeden Versuch statt derselben Bürette
- C. Verwendung einer unterschiedlichen Tropfenzahl des Indikators für die Titrationsen
- D. Titration der Probe zwei Tage nach ihrer Herstellung statt an demselben Tag, an dem sie hergestellt wurde

29. Welche Grafik zeigt den Zusammenhang zwischen der Menge des gebildeten Produkts und der Menge an überschüssigem Reaktant, nachdem der limitierende Reaktant aufgebraucht ist?

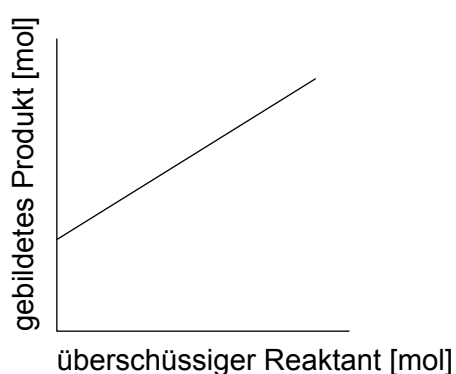
A.



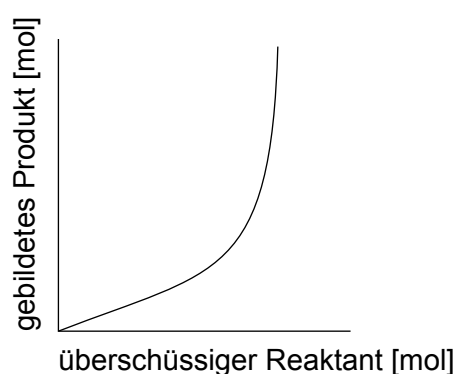
C.



B.



D.



30. Welcher Datentyp kann zur Bestimmung der empirischen Formel verwendet werden?

- A. Prozentuale Zusammensetzung
 - B. Verbrennungsenthalpie
 - C. ^1H -NMR
 - D. Infrarotspektroskopie (IR)
-