

© International Baccalaureate Organization 2024

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 2024

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, 2024

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

8. Mai 2024

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

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

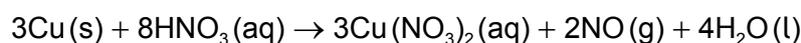
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1 H 1,01																	2 He 4,00	
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01														8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18	
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31														16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95	
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 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
5	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
6	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)
7	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 Uut (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)		

Ordnungszahl
Elementsymbol
Atommasse

1. Welche Verbindung hat den höchsten Prozentanteil der Masse an Kohlenstoff?

- A. CH₄
- B. C₂H₆
- C. CO
- D. CO₂

2. 6,00 mol Kupfer (Cu) werden mit 12,00 mol verdünnter Salpetersäure (IUPAC-Name: Hydrogennitrat, HNO₃(aq)) gemischt. Die Gleichung für die auftretende Reaktion ist im Folgenden dargestellt.



Welche Substanzmenge in mol von Stickstoff(II)oxid (Stickstoffmonoxid, NO) wird unter der Annahme produziert, dass die Reaktion vollständig abläuft?

- A. 3,00
- B. 4,00
- C. 8,00
- D. 18,00

3. Was ist richtig in Bezug auf die empirische Formel einer Verbindung?

- A. Die Anzahl der Atome jedes Elements in einem Molekül der Verbindung
- B. Die Gesamtzahl der Atome in einem Molekül der Verbindung
- C. Das kleinstmögliche Zahlenverhältnis der Atome jedes Elements in einem Molekül der Verbindung
- D. Die Gesamtzahl der Elemente in einem Molekül der Verbindung

4. Was ist die Anzahl der Wasserstoffatome in 2,00 mol NH₃?

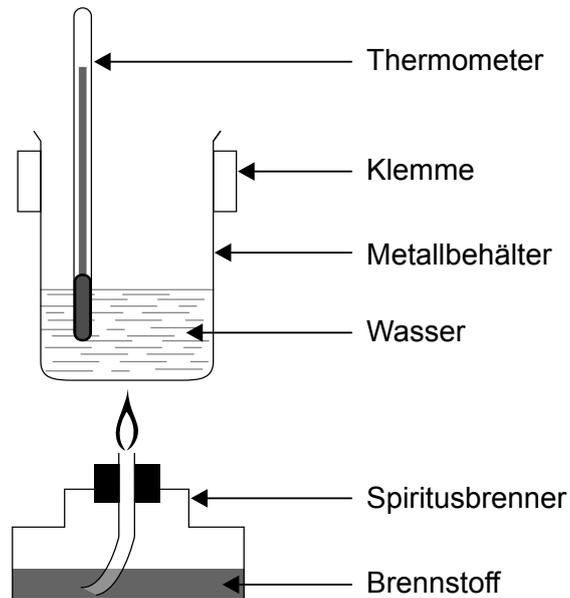
Avogadro-Konstante (L oder N_A) = $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- A. $1,20 \times 10^{24}$
- B. $1,81 \times 10^{24}$
- C. $2,41 \times 10^{24}$
- D. $3,61 \times 10^{24}$

5. Was ist die maximale Anzahl von Elektronen, die die vierte Schale des Atoms ($n = 4$) besetzen kann?
- A. 8
 - B. 18
 - C. 32
 - D. 36
6. Wie werden die Linien des Emissionsspektrums von Wasserstoff produziert?
- A. Die Elektronen bewegen sich auf höhere Energieniveaus und absorbieren dabei Photonen.
 - B. Die Elektronen bewegen sich auf niedrigere Energieniveaus und setzen dabei Photonen frei.
 - C. Die Elektronen bewegen sich auf höhere Energieniveaus und setzen dabei Photonen frei.
 - D. Die Elektronen bewegen sich auf niedrigere Energieniveaus und absorbieren dabei Photonen.
7. Welche Reihe von Ionen weist **zunehmende** Ionenradien auf?
- A. $\text{P}^{3-} < \text{Cl}^- < \text{K}^+ < \text{Ca}^{2+}$
 - B. $\text{Cl}^- < \text{P}^{3-} < \text{Ca}^{2+} < \text{K}^+$
 - C. $\text{K}^+ < \text{Ca}^{2+} < \text{P}^{3-} < \text{Cl}^-$
 - D. $\text{Ca}^{2+} < \text{K}^+ < \text{Cl}^- < \text{P}^{3-}$
8. Wenn die gleiche Menge von jedem der unten genannten Oxide zu einem jeweils gleichen Volumen Wasser dazugegeben wird, welches Oxid erzeugt dann die Lösung mit dem höchsten pH-Wert?
- A. MgO
 - B. Al_2O_3
 - C. SiO_2
 - D. SO_2

9. Was ist die Geometrie um ein Kohlenstoffatom herum in Graphen?
- A. Hexagonal
 - B. Pyramidal
 - C. Tetraedrisch
 - D. Trigonal-planar
10. Welche ist die richtige Anzahl von bindenden Elektronenpaaren in Oxalsäure (IUPAC-Name: Ethandisäure, $(\text{COOH})_2$)?
- A. 7
 - B. 8
 - C. 9
 - D. 18
11. Welche Aussage erklärt die Formbarkeit von Metallen am besten?
- A. Delokalisierte Elektronen können sich durch das Anionengitter bewegen.
 - B. Schichten von Anionen werden durch delokalisierte Elektronen zusammengehalten.
 - C. Ungerichtete Bindungen ermöglichen den Kationenschichten, sich gegeneinander zu verschieben.
 - D. Die Anziehung zwischen den Kationen und den delokalisierten Elektronen ist stark.
12. Welche beiden Flüssigkeiten sind nicht miteinander mischbar?
- A. H_2O und $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 - B. H_2O und CH_3COOH
 - C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ und CH_3COOH
 - D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ und $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

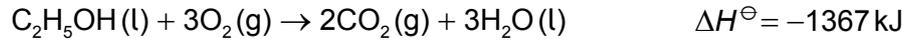
13. Ein Schüler bestimmte die Enthalpieänderung bei der Verbrennung eines Brennstoffs durch Verbrennen in einem Spiritusbrenner unter einem Metallbehälter mit 100 cm^3 Wasser.



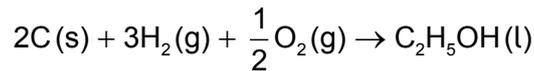
Welche Änderung kann die Genauigkeit des Experiments verbessern?

- A. Einen Deckel auf den Metallbehälter mit Wasser legen
- B. Bedecken des Spiritusbrenners mit Aluminiumfolie
- C. Vergrößerung des Abstands zwischen dem Metallbehälter und dem Spiritusbrenner
- D. Verwendung von warmem Wasser anstelle von Wasser bei Raumtemperatur in dem Metallbehälter

14. Die Änderung der Standardenthalpie der Reaktion sind für die folgenden Reaktionen angegeben.

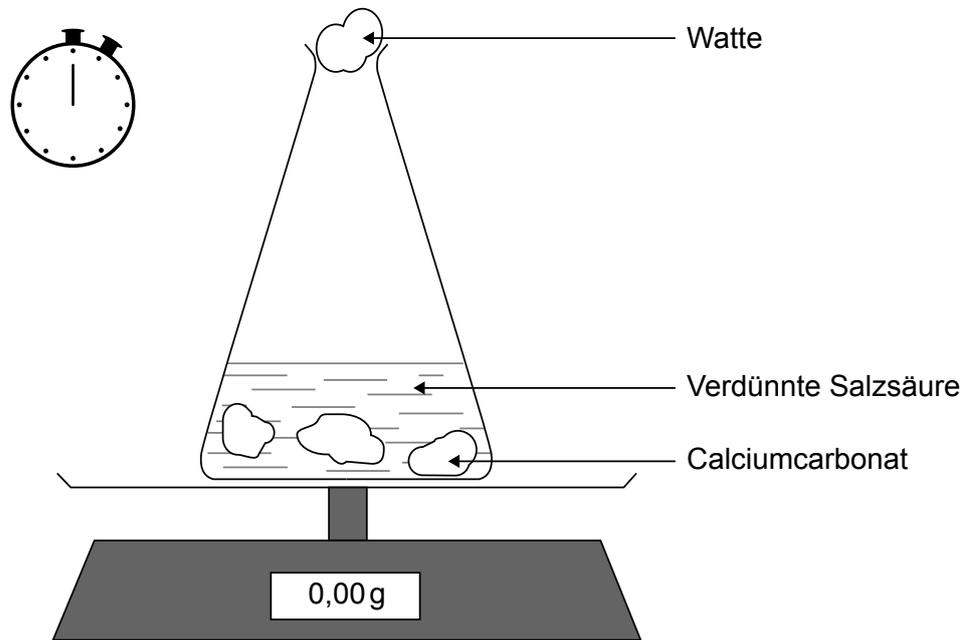


Was ist die Änderung der Standardenthalpie in kJ der folgenden Reaktion?



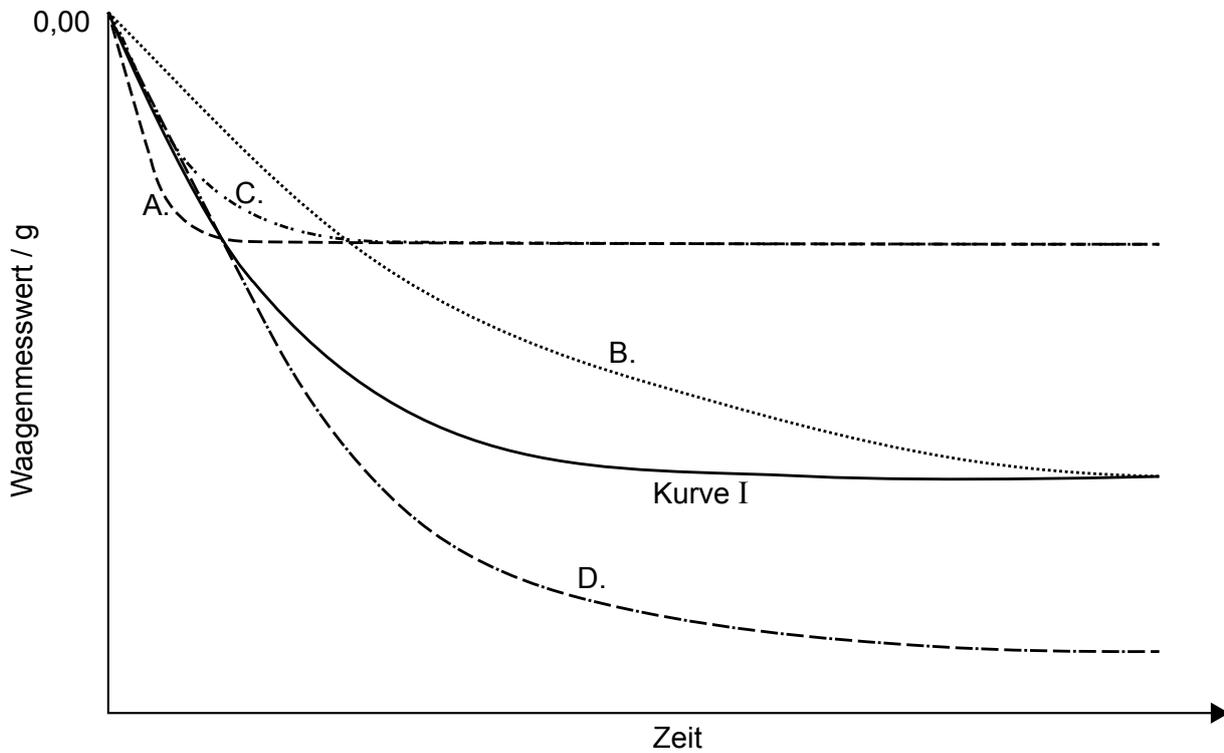
- A. $(-394 \times 2) - (286 \times 3) - 1367$
- B. $(394 \times 2) + (286 \times 3) + 1367$
- C. $(394 \times 2) + (286 \times 3) - 1367$
- D. $(-394 \times 2) - (286 \times 3) + 1367$
15. Welche Aussage über eine chemische Reaktion mit kovalenten Molekülen ist richtig?
- A. Mehr Energie wird abgegeben, wenn die Produkte sich im gasförmigen Zustand befinden, als wenn sie sich im flüssigen Zustand befinden.
- B. Wenn die Produkte stärkere Bindungen haben als die Reaktanten, ist die Reaktion exotherm.
- C. Die Enthalpieänderung der Reaktion ist die Summe der Bindungsenthalpien der Produkte minus die Summe der Bindungsenthalpien der Reaktanten.
- D. Die Bildung von Bindungen absorbiert die Aktivierungsenergie.
16. Welche Aussage erklärt die niedrige Reaktionsrate (Reaktionsgeschwindigkeit) zwischen zwei Gasen bei hoher Temperatur und hohem Druck am besten?
- A. Die Frequenz der Kollisionen ist niedrig.
- B. Die Bindungen der Reaktanten sind stark.
- C. Eine große Anzahl der Moleküle des Reaktanten kollidiert mit der richtigen Orientierung.
- D. Die Aktivierungsenergie der Reaktion ist gering.

17. Die Masse eines Kolbens, der überschüssiges Calciumcarbonat ($\text{CaCO}_3(\text{s})$) enthält, das mit 100 cm^3 $0,50\text{ mol dm}^{-3}$ Salzsäure (Chlorwasserstoffsäure, $\text{HCl}(\text{aq})$) reagiert, wurde im Zeitverlauf bei 25°C beobachtet.



Kurve I wurde unter diesen Bedingungen aufgezeichnet.

Welche Kurve entspricht dem Experiment, wenn es bei der gleichen Temperatur unter Verwendung der gleichen Masse von Calciumcarbonat-Stücken mit der gleichen Größe und 50 cm^3 $0,50\text{ mol dm}^{-3}$ Salzsäure (Chlorwasserstoffsäure) wiederholt wurde?

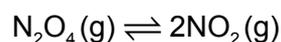


18. Welche beiden Veränderungen verschieben beide die Lage des Gleichgewichts nach links?

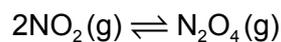


	Temperatur	Druck
A.	Zunahme	Zunahme
B.	Abnahme	Abnahme
C.	Zunahme	Abnahme
D.	Abnahme	Zunahme

19. Betrachten Sie das Gleichgewicht zwischen Distickstofftetroxid ($\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$), und Stickstoffdioxid ($\text{NO}_2(\text{g})$).



Bei einer bestimmten Temperatur beträgt der K_c -Wert für diese Reaktion 5. Was ist der K_c -Wert für die folgende Reaktion bei der gleichen Temperatur?

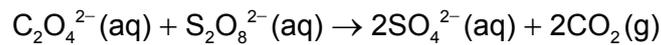


- A. 5
- B. $\frac{1}{5}$
- C. $\sqrt{5}$
- D. 5^2
20. Was ist die konjugierte Base von OH^- ?
- A. O^{2-}
- B. H_2O
- C. H_3O^+
- D. H^-

21. Was ist der pH-Wert einer wässrigen $0,010 \text{ mol dm}^{-3}$ HCl-Lösung?

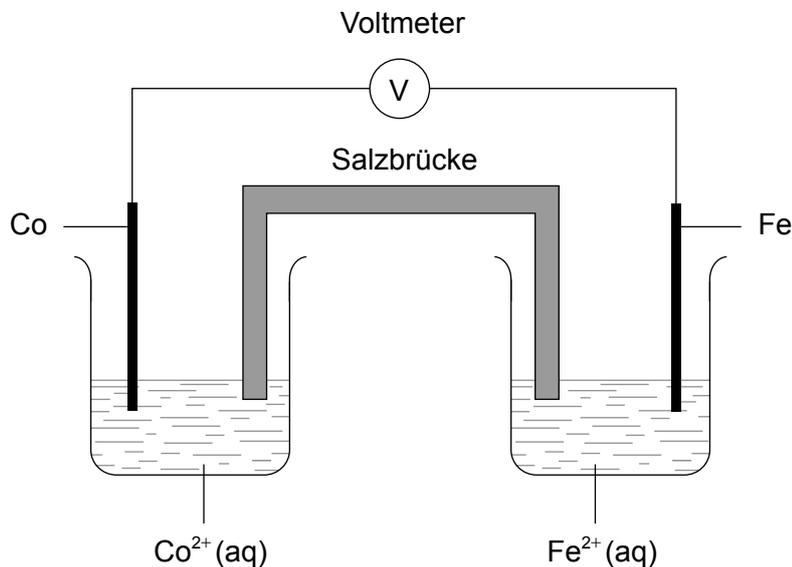
- A. $1,0 \times 10^{-2}$
- B. $1,0 \times 10^{-1}$
- C. 1,00
- D. 2,00

22. Welche Aussage über die folgende spontane Reaktion ist richtig?



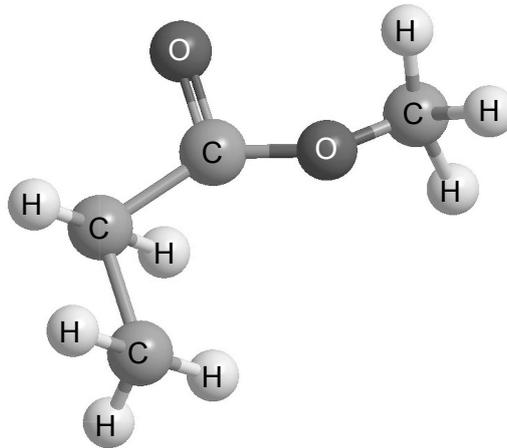
- A. $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ist das Oxidationsmittel und $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ wird oxidiert.
- B. $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ist das Oxidationsmittel und $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ wird oxidiert.
- C. $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ist das Oxidationsmittel und $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ wird reduziert.
- D. $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ist das Oxidationsmittel und $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ wird reduziert.

23. Eisen ist ein reaktiveres Metall als Kobalt. Welche Aussage über die folgende galvanische Zelle ist richtig?



- A. Elektronen fließen in dem Draht vom Kobalt zum Eisen.
- B. Negative Ionen fließen durch die Salzbrücke zu der Eisen-Halbzelle.
- C. Die Masse der Kobalt-Elektrode nimmt ab.
- D. An der Eisen-Elektrode findet Reduktion statt.

24. Wie lautet der IUPAC-Name dieser Verbindung?



- A. Methylethanoat
 B. Ethylmethanoat
 C. Methylpropanoat
 D. Propylmethanoat
25. Welches ist das Hauptprodukt, das gebildet wird, wenn Cl_2 zu Propen (Propylen, IUPAC-Name: Prop-1-en) hinzugefügt wird?
- A. 2,2-Dichlorpropan
 B. 1,2-Dichlorpropan
 C. 1-Chlorprop-2-en
 D. 2-Chlorpropan
26. Welche der drei Aussagen sind richtig für Propanon und Butanon, die zu derselben homologen Reihe gehören?
- I. Sie haben dieselbe empirische Formel.
 II. Sie unterscheiden sich durch ein CH_2 .
 III. Sie haben beide die allgemeine Formel $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$.
- A. Nur I und II
 B. Nur I und III
 C. Nur II und III
 D. I, II und III

27. Welche der folgenden Paare sind Strukturisomere?

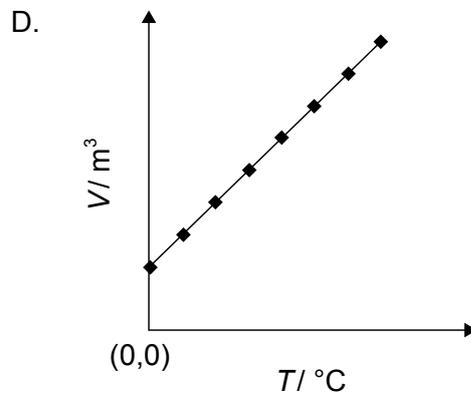
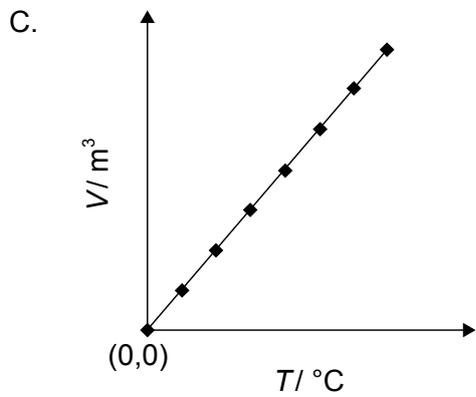
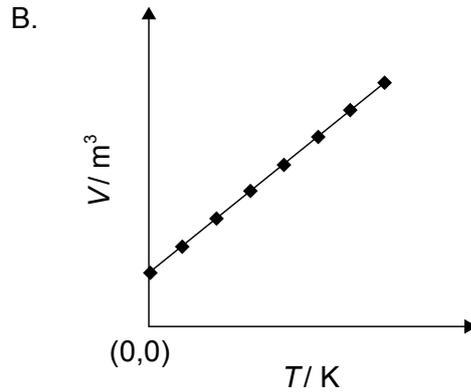
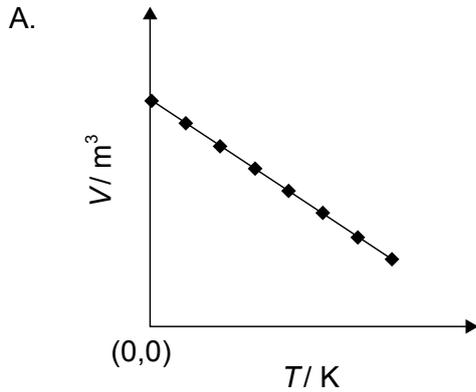
- I. $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_2\text{Br}$ und $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$
- II. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ und $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- III. CH_3OCH_3 und $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

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

28. Welches ist das kleinstmögliche Zahlenverhältnis der Fläche unter den Signalen in dem ^1H -NMR-Spektrum von Diethylketon (3-Pentanon, IUPAC-Name: Pentan-3-on)?

- A. 3:3:2:2
- B. 1:1
- C. 6:4
- D. 3:2

29. In welcher Grafik ist der richtige Zusammenhang zwischen dem Volumen und der Temperatur eines idealen Gases bei konstantem Druck dargestellt?



30. Die folgenden Messungen wurden während eines Experiments aufgezeichnet.

$$\text{Anfangstemperatur} = 17 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Endtemperatur} = 43 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Welche Unsicherheit ist mit dem Temperaturanstieg assoziiert?

A. $1 + 1$

B. $1 - 1$

C. $\frac{1}{17} + \frac{1}{43}$

D. $\left(\frac{1}{17} + \frac{1}{43}\right) \times 26$
