

© International Baccalaureate Organization 2021

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 2021

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, 2021

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

1. Klausur

Freitag, 14. Mai 2021 (Vormittag)

1 Stunde

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 **[40 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															9 F 19,00		10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31															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)

Ordnungszahl
Elementsymbol
Atommasse

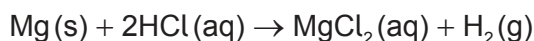
†

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. 0,20 mol Magnesium werden mit 0,10 mol Salzsäure (Chlorwasserstoffsäure) gemischt.



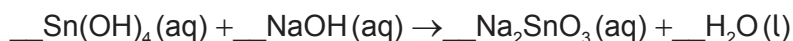
Was ist richtig?

	Limitierendes Reagenz	Maximale Ausbeute an H ₂ / mol
A.	HCl	0,10
B.	Mg	0,20
C.	HCl	0,05
D.	Mg	0,10

2. Welche Menge in mol an Natriumchlorid wird benötigt, um 250 cm³ einer 0,10 mol dm⁻³ Lösung herzustellen?

- A. $4,0 \times 10^{-4}$
- B. 0,025
- C. 0,40
- D. 25

3. Was ist die Summe der Koeffizienten, wenn die Gleichung mit ganzen Zahlen ausgeglichen ist?



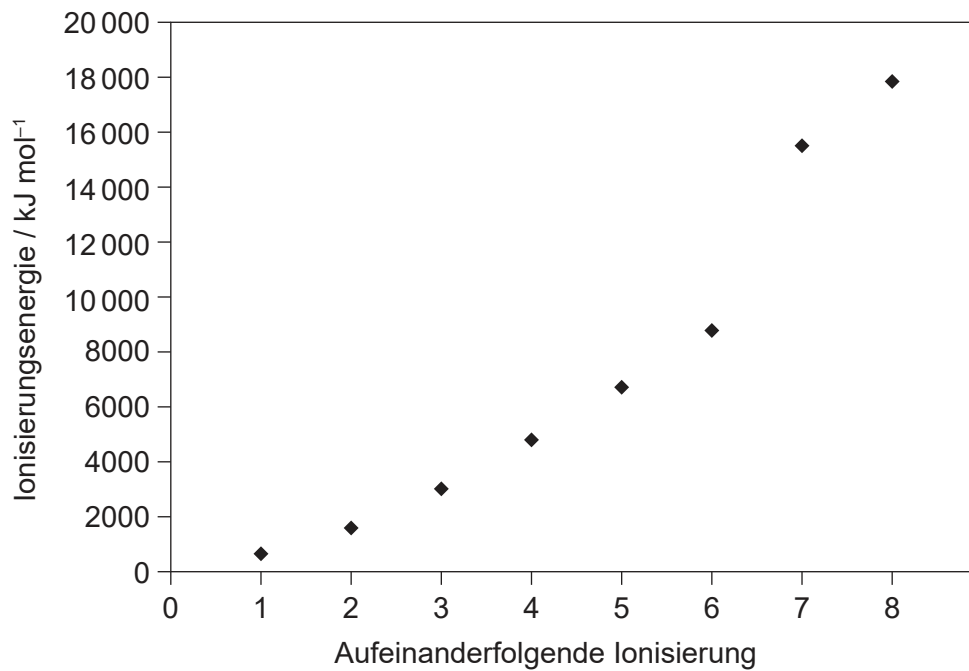
- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

4. Was wird durch "2-" in ${}^A_Z\text{X}^{2-}$ dargestellt?

- A. Elektronenverlust
- B. Elektronengewinn
- C. Protonenverlust
- D. Protonengewinn

Bitte umblättern

5. Die ersten acht aufeinanderfolgenden Ionisierungsenergien eines Elements sind dargestellt. In welcher Gruppe befindet sich das Element?



- A. 6
- B. 7
- C. 8
- D. 17
6. Welche Eigenschaft nimmt in Gruppe 1 nach unten hin zu?
- A. Atomradius
- B. Elektronegativität
- C. Erste Ionisierungsenergie
- D. Schmelzpunkt
7. Welches ist ein d-Block-Element?
- A. Ca
- B. Cf
- C. Cl
- D. Co

8. Welcher Faktor beeinflusst die Farbe eines Komplexions **nicht**?
- A. Temperatur der Lösung
 - B. Identität des Liganden
 - C. Identität des Metalls
 - D. Oxidationszahl des Metalls
9. Welche Verbindung hat unter denselben Bedingungen die höchste Flüchtigkeit?
- A. SO_2
 - B. SiO_2
 - C. SnO_2
 - D. SrO
10. Welche Verbindung hat die kürzeste C-N-Bindung?
- A. HCN
 - B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
 - C. CH_3CHNH
 - D. $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
11. Welches ist die richtige Reihenfolge in Bezug auf **zunehmende** Stärke?
- A. Kovalente Bindungen < Wasserstoffbrückenbindungen < Dipol–Dipol-Wechselwirkungen < Dispersionskräfte
 - B. Dipol–Dipol-Wechselwirkungen < Dispersionskräfte < Wasserstoffbrückenbindungen < kovalente Bindungen
 - C. Dispersionskräfte < Dipol–Dipol-Wechselwirkungen < Wasserstoffbrückenbindungen < kovalente Bindungen
 - D. Dispersionskräfte < Dipol–Dipol-Wechselwirkungen < kovalente Bindungen < Wasserstoffbrückenbindungen

12. Welches Atom hat ein erweitertes Oktett?

- A. C in CO_2
- B. S in SCl_4
- C. O in H_2O_2
- D. P in PCl_3

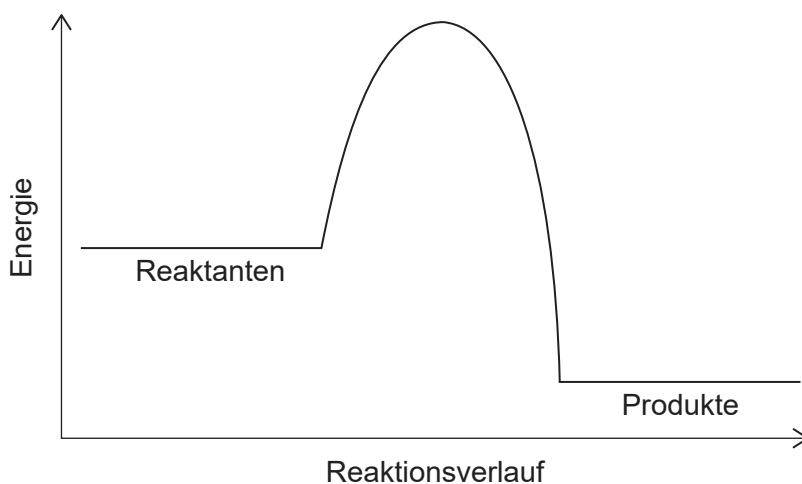
13. Wie ist die Geometrie der Elektronendomänen von Si in SiO_2 ?

- A. gebogen
- B. linear
- C. quadratisch-planar
- D. tetraedrisch

14. Welche Antwort beschreibt eine exotherme Reaktion?

	Wärmeübertragung	Enthalpie
A.	aus der Umgebung in das System	Reaktanten > Produkte
B.	aus der Umgebung in das System	Produkte > Reaktanten
C.	aus dem System in die Umgebung	Produkte > Reaktanten
D.	aus dem System in die Umgebung	Reaktanten > Produkte

15. Das Potenzialenergie-Profil einer Reaktion ist dargestellt.



Was kann in Bezug auf die Stabilität und die Energieänderung aus dem dargestellten Potenzialenergie-Profil ermittelt werden?

	Stabiler	Reaktion
A.	Reaktanten	exotherm
B.	Reaktanten	endotherm
C.	Produkte	exotherm
D.	Produkte	endotherm

16. Welche Antwort stellt Elektronenaffinität dar?

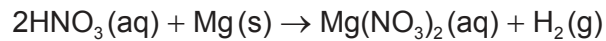
- A. $\text{Al}^{2+}(\text{g}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{g}) + \text{e}^{-}$
- B. $\text{C}(\text{g}) + \text{e}^{-} \rightarrow \text{C}^{-}(\text{g})$
- C. $\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cl}(\text{g})$
- D. $\text{S}(\text{s}) \rightarrow \text{S}^{+}(\text{g}) + \text{e}^{-}$

17. Welche Änderung führt zu dem größten negativen Wert von ΔS ?

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + \text{SOCl}_2(\text{l}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}(\text{l}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$
- B. $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- C. $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$
- D. $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$

Bitte umblättern

18. Welche Änderung verursacht die größte Zunahme der anfänglichen Reaktionsrate zwischen Salpetersäure (Hydrogennitrat) und Magnesium?

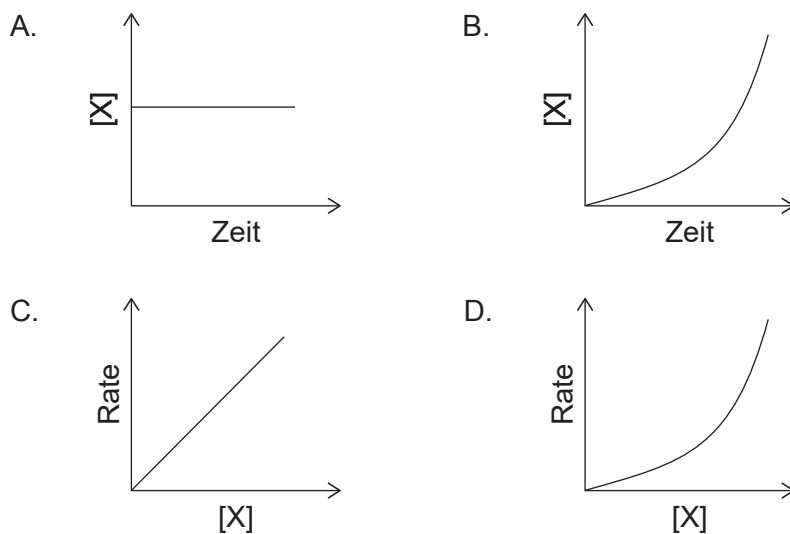
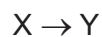


	[HNO ₃]	Größe der Metallstücke
A.	verdoppelt	halbiert
B.	verdoppelt	verdoppelt
C.	halbiert	halbiert
D.	halbiert	verdoppelt

19. Welche Antwort erklärt die Zunahme der Reaktionsrate mit steigender Temperatur?

	Teilchen mit $E > E_a$	Frequenz der Kollisionen
A.	gleich viele	gleich hoch
B.	mehr	höher
C.	gleich viele	höher
D.	mehr	gleich hoch

20. Welche Grafik stellt eine Reaktion zweiter Ordnung in Bezug auf X dar?



21. Welche Aussagen über die Wirkung eines Katalysators in einer chemischen Reaktion sind richtig?
- I. Er erhöht die Energie jeder Kollision.
 - II. Er verändert den Reaktionsmechanismus.
 - III. Er ist am Ende der Reaktion unverändert.

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

22. Welche Auswirkung hat ein Katalysator auf die Lage des Gleichgewichts und den Wert der Gleichgewichtskonstante K_c bei einer exothermen Reaktion?

	Lage des Gleichgewichts	Wert der Gleichgewichtskonstante
A.	verschiebt sich hin zu den Produkten	nimmt zu
B.	bleibt gleich	nimmt zu
C.	bleibt gleich	bleibt gleich
D.	verschiebt sich hin zu den Produkten	bleibt gleich

23. Schwefeldioxid reagiert mit Sauerstoff zu Schwefeltrioxid.



Welche Änderung erhöht den Wert von K_c ?

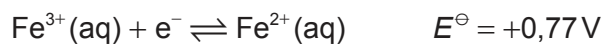
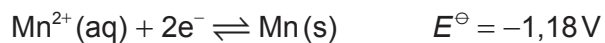
- A. Erhöhung der Temperatur
- B. Verringerung der Temperatur
- C. Verringerung von $[\text{SO}_2(\text{g})]$
- D. Verringerung von $[\text{SO}_3(\text{g})]$

24. Was **kann nicht** als Brønsted–Lowry-Base agieren?
- A. HPO_4^{2-}
 - B. H_2O
 - C. CH_4
 - D. NH_3
25. Was verursacht saure Niederschläge?
- A. SO_2
 - B. SiO_2
 - C. SrO
 - D. CO_2
26. Was ist richtig?
- A. Elektrophile sind Brønsted–Lowry-Säuren.
 - B. Nukleophile sind Brønsted–Lowry-Säuren.
 - C. Elektrophile sind Lewis-Säuren.
 - D. Nukleophile sind Lewis-Säuren.
27. Welche Verbindung ist in wässriger Lösung sauer?
- A. KBr
 - B. CH_3COONa
 - C. NH_4Cl
 - D. Na_2CO_3
28. Was ist die Oxidationsstufe von Sauerstoff in H_2O_2 ?
- A. –2
 - B. –1
 - C. +1
 - D. +2

29. Was sind die Produkte der Elektrolyse von geschmolzenem Kaliumchlorid, $\text{KCl}(\text{l})$?

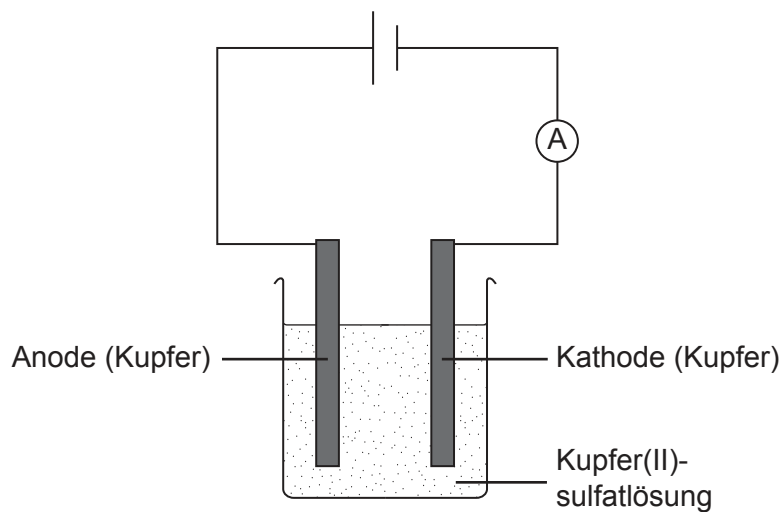
	Anode (positive Elektrode)	Kathode (negative Elektrode)
A.	K	Cl
B.	Cl_2	K
C.	Cl	K
D.	K	Cl_2

30. Was wäre das Elektrodenpotenzial E^\ominus einer $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})|\text{Mn}(\text{s})$ -Halbzelle, wenn $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})|\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ als Referenzstandard verwendet wird?



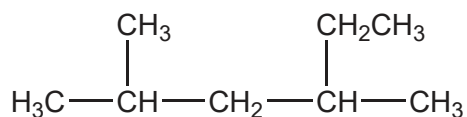
- A. $-1,95\text{V}$
- B. $-0,41\text{V}$
- C. $+0,41\text{V}$
- D. $+1,95\text{V}$

31. Was geschieht mit der Masse der beiden Kupferelektroden, wenn wässrige Kupfer(II)-sulfatlösung elektrolysiert wird?



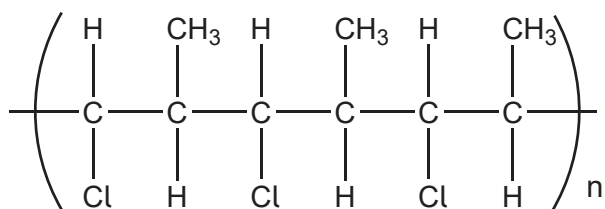
	Anode (positive Elektrode)	Kathode (negative Elektrode)
A.	nimmt zu	nimmt zu
B.	nimmt zu	nimmt ab
C.	nimmt ab	nimmt zu
D.	nimmt ab	nimmt ab

32. Wie lautet der IUPAC-Name des dargestellten Moleküls?

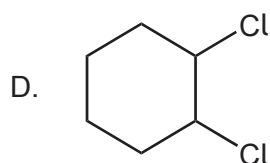
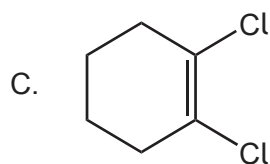
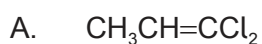


- A. 2,4-Dimethylhexan
 B. 3,5-Dimethylhexan
 C. 2-Methyl-4-ethylpentan
 D. 2-Ethyl-4-methylpentan

33. Welches Monomer bildet das dargestellte Polymer?



- A. $\text{CH}(\text{Cl})=\text{CH}(\text{CH}_3)$
 - B. $\text{CH}_2=\text{C}(\text{Cl})\text{CH}_3$
 - C. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCl}$
 - D. $\text{CH}_2=\text{CHCl}$
34. Welche Antwort ist ein Kettenreaktionsschritt bei dem Mechanismus der Substitution von Ethan mit einem freien Cl Radikal (engl. chlorine)?
- A. $\text{Cl}_2 \rightarrow 2 \cdot\text{Cl}$
 - B. $\cdot\text{C}_2\text{H}_5 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \cdot\text{Cl}$
 - C. $\cdot\text{C}_2\text{H}_5 + \cdot\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
 - D. $\text{C}_2\text{H}_6 + \cdot\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \cdot\text{H}$
35. Welche Verbindung hat *cis-trans*-Isomere?



36. Welche Verbindung dreht die Ebene des linear polarisierten Lichts?
- A. $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)\text{ClCH}_3$
 - B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHClCH}_3$
 - C. $\text{CH}_3\text{C}(\text{Cl})_2\text{CH}_3$
 - D. $\text{CH}_3\text{CClBrCH}_3$
37. Welche Verbindung kann zu einem sekundären Alkohol reduziert werden?
- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
 - B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$
 - C. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCHO}$
 - D. $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$
38. Welche Spektren würden den Unterschied zwischen 2-Propanol (Propan-2-ol), $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$, und Propanal, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, zeigen?
- I. Masse
 - II. Infrarot
 - III. $^1\text{H-NMR}$
- A. Nur I und II
 - B. Nur I und III
 - C. Nur II und III
 - D. I, II und III
39. Wie sollte der Unterschied zwischen $27,0 \pm 0,3$ und $9,0 \pm 0,2$ dargestellt werden?
- A. $18,0 \pm 0,1$
 - B. $18,0 \pm 0,3$
 - C. $18,0 \pm 0,5$
 - D. $18,0 \pm 0,6$

40. Welche Information kann aus dem Aufspaltungsmuster von ^1H -NMR-Signalen abgeleitet werden?
- A. Die Gesamtzahl der Wasserstoffatome in einer Verbindung
 - B. Die Anzahl der Wasserstoffatome an einem benachbarten Atom bzw. an benachbarten Atomen
 - C. Funktionelle Gruppe, an der sich Wasserstoffatome befinden
 - D. Die Anzahl der Wasserstoffatome in einer bestimmten chemischen Umgebung
-

Quellen:

5. Copyright Prof Mark Winter.

Alle anderen Texte, Grafiken und Illustrationen © International Baccalaureate Organization 2021