

© 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

## Grundstufe

### 1. Klausur

Freitag, 14. Mai 2021 (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

	Ordnungszahl																	
	Elementsymbol																	
	Atommasse																	
1	1 <b>H</b> 1,01																2 <b>He</b> 4,00	
2	3 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01															9 <b>F</b> 19,00	10 <b>Ne</b> 20,18
3	11 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31															17 <b>Cl</b> 35,45	18 <b>Ar</b> 39,95
4	19 <b>K</b> 39,10	20 <b>Ca</b> 40,08	21 <b>Sc</b> 44,96	22 <b>Ti</b> 47,87	23 <b>V</b> 50,94	24 <b>Cr</b> 52,00	25 <b>Mn</b> 54,94	26 <b>Fe</b> 55,85	27 <b>Co</b> 58,93	28 <b>Ni</b> 58,69	29 <b>Cu</b> 63,55	30 <b>Zn</b> 65,38	31 <b>Ga</b> 69,72	32 <b>Ge</b> 72,63	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,96	35 <b>Br</b> 79,90	36 <b>Kr</b> 83,90
5	37 <b>Rb</b> 85,47	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,91	40 <b>Zr</b> 91,22	41 <b>Nb</b> 92,91	42 <b>Mo</b> 95,96	43 <b>Tc</b> (98)	44 <b>Ru</b> 101,07	45 <b>Rh</b> 102,91	46 <b>Pd</b> 106,42	47 <b>Ag</b> 107,87	48 <b>Cd</b> 112,41	49 <b>In</b> 114,82	50 <b>Sn</b> 118,71	51 <b>Sb</b> 121,76	52 <b>Te</b> 127,60	53 <b>I</b> 126,90	54 <b>Xe</b> 131,29
6	55 <b>Cs</b> 132,91	56 <b>Ba</b> 137,33	57 † <b>La</b> 138,91	72 <b>Hf</b> 178,49	73 <b>Ta</b> 180,95	74 <b>W</b> 183,84	75 <b>Re</b> 186,21	76 <b>Os</b> 190,23	77 <b>Ir</b> 192,22	78 <b>Pt</b> 195,08	79 <b>Au</b> 196,97	80 <b>Hg</b> 200,59	81 <b>Tl</b> 204,38	82 <b>Pb</b> 207,2	83 <b>Bi</b> 208,98	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)
7	87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89 † <b>Ac</b> (227)	104 <b>Rf</b> (267)	105 <b>Db</b> (268)	106 <b>Sg</b> (269)	107 <b>Bh</b> (270)	108 <b>Hs</b> (269)	109 <b>Mt</b> (278)	110 <b>Ds</b> (281)	111 <b>Rg</b> (281)	112 <b>Cn</b> (285)	113 <b>Unt</b> (286)	114 <b>Uug</b> (289)	115 <b>Uup</b> (288)	116 <b>Uuh</b> (293)	117 <b>Uus</b> (294)	118 <b>Uuo</b> (294)

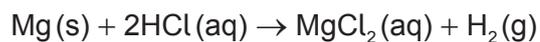
†

58 <b>Ce</b> 140,12	59 <b>Pr</b> 140,91	60 <b>Nd</b> 144,24	61 <b>Pm</b> (145)	62 <b>Sm</b> 150,36	63 <b>Eu</b> 151,96	64 <b>Gd</b> 157,25	65 <b>Tb</b> 158,93	66 <b>Dy</b> 162,50	67 <b>Ho</b> 164,93	68 <b>Er</b> 167,26	69 <b>Tm</b> 168,93	70 <b>Yb</b> 173,05	71 <b>Lu</b> 174,97
---------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

‡

90 <b>Th</b> 232,04	91 <b>Pa</b> 231,04	92 <b>U</b> 238,03	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (244)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (259)	103 <b>Lr</b> (262)
---------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

1. 0,20 mol Magnesium werden mit 0,10 mol Salzsäure (Chlorwasserstoffsäure) gemischt.



Was ist richtig?

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

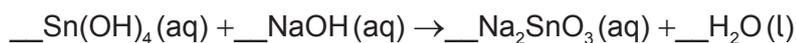
2. Welche Menge in mol an Natriumchlorid wird benötigt, um 250 cm<sup>3</sup> einer 0,10 mol dm<sup>-3</sup> Lösung herzustellen?

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

3. Bei welchem Molekül sind die empirische Formel und die Summenformel gleich?

- A. CH<sub>3</sub>COOH  
 B. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH  
 C. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>  
 D. C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

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



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

5. Was wird durch "2-" in  ${}^A_ZX^{2-}$  dargestellt?
- A. Elektronenverlust
  - B. Elektronengewinn
  - C. Protonenverlust
  - D. Protonengewinn
6. Wie werden Emissionsspektren erzeugt?
- A. Photonen werden absorbiert, wenn angehobene Elektronen auf ein niedrigeres Energieniveau zurückkehren.
  - B. Photonen werden absorbiert, wenn Elektronen auf ein höheres Energieniveau angehoben werden.
  - C. Photonen werden freigesetzt, wenn Elektronen auf ein höheres Energieniveau angehoben werden.
  - D. Photonen werden freigesetzt, wenn angehobene Elektronen auf ein niedrigeres Energieniveau zurückkehren.
7. Welche Eigenschaft nimmt in Gruppe 1 nach unten hin zu?
- A. Atomradius
  - B. Elektronegativität
  - C. Erste Ionisierungsenergie
  - D. Schmelzpunkt
8. Welches ist ein d-Block-Element?
- A. Ca
  - B. Cf
  - C. Cl
  - D. Co

9. Welche Verbindung hat unter denselben Bedingungen die höchste Flüchtigkeit?
- A.  $\text{SO}_2$
  - B.  $\text{SiO}_2$
  - C.  $\text{SnO}_2$
  - D.  $\text{SrO}$
10. Welche Verbindung hat die kürzeste C-N-Bindung?
- A.  $\text{HCN}$
  - B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
  - C.  $\text{CH}_3\text{CHNH}$
  - D.  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
11. Welche ist die Formel der Verbindung, die aus  $\text{Ca}^{2+}$  und  $\text{PO}_4^{3-}$  gebildet wird?
- A.  $\text{CaPO}_4$
  - B.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
  - C.  $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3$
  - D.  $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$
12. 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

13. Welche Antwort beschreibt eine exotherme Reaktion?

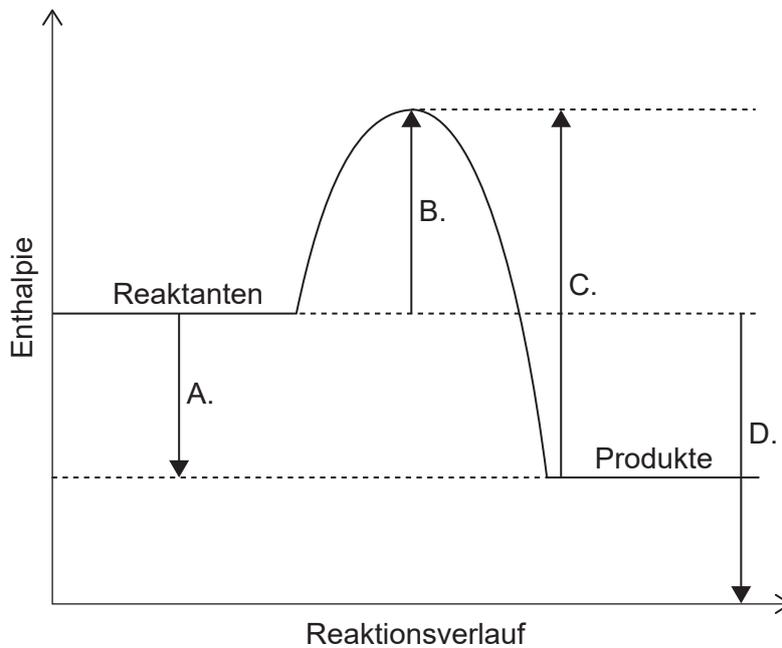
	Wärmeübertragung	Enthalpie
A.	aus der Umgebung in das System	Reaktanten > Produkte
B.	aus der Umgebung in das System	Produkte > Reaktanten
C.	aus dem System in die Umgebung	Produkte > Reaktanten
D.	aus dem System in die Umgebung	Reaktanten > Produkte

14. Was ist die Wärmeänderung in kJ, wenn 100,0g Aluminium von 19,0 °C auf 32,0 °C erhitzt werden?

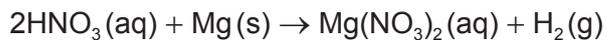
Spezifische Wärmekapazität von Aluminium:  $0,90 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$

- A.  $0,90 \times 100,0 \times 13,0$
- B.  $0,90 \times 100,0 \times 286$
- C.  $\frac{0,90 \times 100,0 \times 13,0}{1000}$
- D.  $\frac{0,90 \times 100,0 \times 286}{1000}$

15. Was ist die Enthalpieänderung einer Reaktion  $\Delta H$ ?

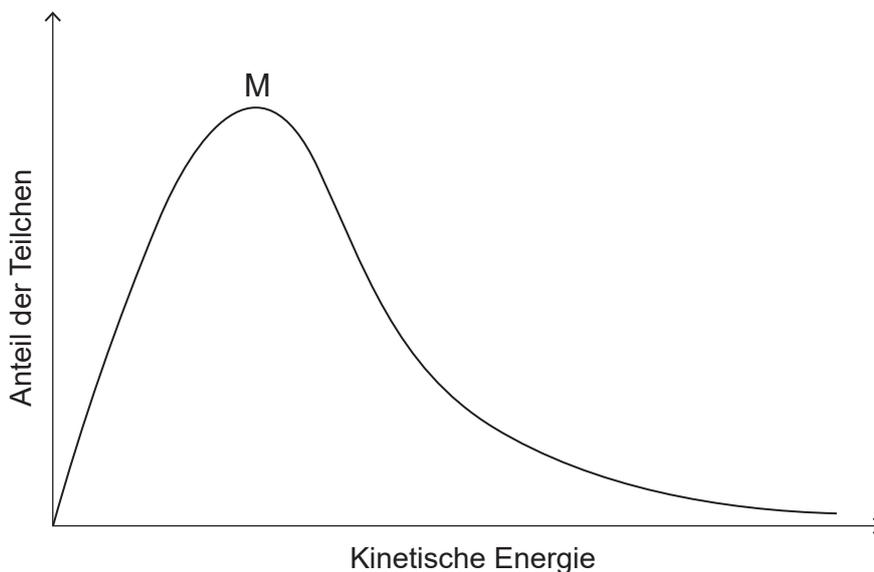


16. Welche Änderung verursacht die größte Zunahme der anfänglichen Reaktionsrate zwischen Salpetersäure (Hydrogennitrat) und Magnesium?



	[HNO <sub>3</sub> ]	Größe der Metallstücke
A.	verdoppelt	halbiert
B.	verdoppelt	verdoppelt
C.	halbiert	halbiert
D.	halbiert	verdoppelt

17. In der Grafik ist die Kurve einer Maxwell–Boltzmann-Energieverteilung für ein bestimmtes Gas bei einer bestimmten Temperatur dargestellt.



Wie würde sich die Kurve verändern, wenn die Temperatur des Gases sinkt, während die anderen Bedingungen konstant bleiben?

- A. Das Maximum wäre niedriger und links von M.
- B. Das Maximum wäre niedriger und rechts von M.
- C. Das Maximum wäre höher und links von M.
- D. Das Maximum wäre höher und rechts von M.

18. 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

19. Was **kann nicht** als Brønsted–Lowry-Base agieren?

- A.  $\text{HPO}_4^{2-}$
- B.  $\text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{CH}_4$
- D.  $\text{NH}_3$

20. Was verursacht saure Niederschläge?

- A.  $\text{SO}_2$
- B.  $\text{SiO}_2$
- C.  $\text{SrO}$
- D.  $\text{CO}_2$

21. Was ist die Oxidationsstufe von Sauerstoff in  $\text{H}_2\text{O}_2$ ?

- A. –2
- B. –1
- C. +1
- D. +2

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

	<b>Anode (positive Elektrode)</b>	<b>Kathode (negative Elektrode)</b>
A.	K	Cl
B.	$\text{Cl}_2$	K
C.	Cl	K
D.	K	$\text{Cl}_2$

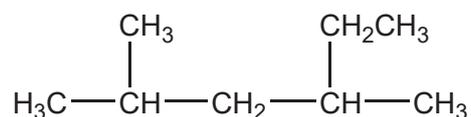
23. Was geschieht an einer Anode?

	<b>Galvanische Zelle</b>	<b>Elektrolysezelle</b>
A.	Oxidation	Reduktion
B.	Reduktion	Oxidation
C.	Reduktion	Reduktion
D.	Oxidation	Oxidation

24. Welche Verbindung gehört zu derselben homologen Reihe wie  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ?

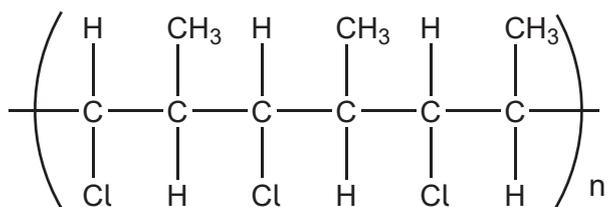
- A.  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$
- B.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$

25. 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

26. Welches Monomer bildet das dargestellte Polymer?

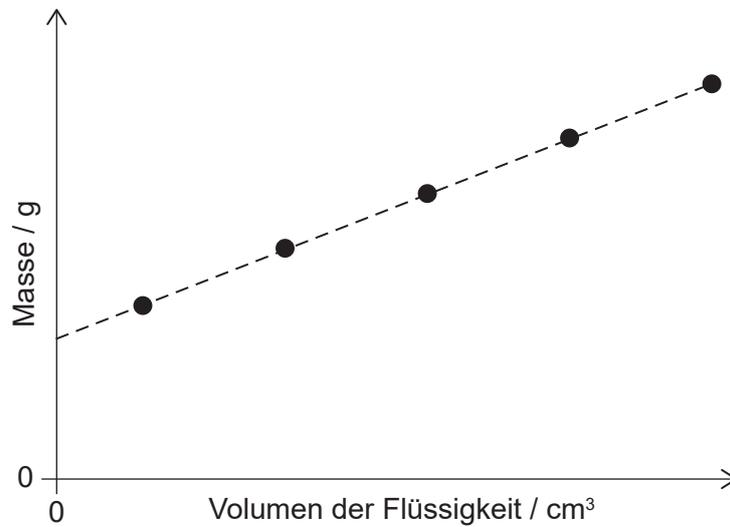


- A.  $\text{CH}(\text{Cl})=\text{CH}(\text{CH}_3)$
- B.  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{Cl})\text{CH}_3$
- C.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCl}$
- D.  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$
27. Welche Antwort ist ein Kettenreaktionsschritt bei dem Mechanismus der Substitution von Ethan mit einem freien Cl Radikal (engl. 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.  $\text{C}_2\text{H}_6 + \cdot\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \cdot\text{H}$
28. 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

29. 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.  $18,0 \pm 0,6$

30. Eine Flüssigkeit wurde in einen Messzylinder gefüllt. Was kann aus der Grafik abgeleitet werden?



	Steigung	y-Achsenabschnitt
A.	Dichte der Flüssigkeit	Flüssigkeitsmenge
B.	Dichte der Flüssigkeit	Masse des leeren Messzylinders
C.	Rate der Flüssigkeitszugabe	Flüssigkeitsmenge
D.	Rate der Flüssigkeitszugabe	Masse des leeren Messzylinders

Quellen:

© International Baccalaureate Organization 2021