

Teilchenzahl & Stoffmenge

1. Bestimmen Sie die Anzahl der Teilchen in einer Probe, die 0,5 mol Wasser enthält.
2. Berechnen Sie die Anzahl an Calcium-Teilchen und Chlor-Teilchen, die sich in 0,02 mol Calciumchlorid (CaCl_2) befinden. Hinweis: Avogadro-Zahl ($6,022 \cdot 10^{23}$) beachten.
3. Wie viele Moleküle enthält eine Probe mit 0,25 mol Ammoniak?
4. Berechnen Sie die Anzahl der Moleküle in 10 g Sauerstoffgas. ($M(\text{O}_2) = 32,00 \text{ g/mol}$)
5. Berechnen Sie die Stoffmenge an Salzsäure, die entsteht, wenn 3,65 g Chlorwasserstoffgas in Wasser gelöst werden. ($M(\text{HCl}) = 36,46 \text{ g/mol}$)
6. Wie viele Moleküle sind in 0,0150 mol SO_2 enthalten? ($N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)
7. Wie viele Teilchen sind in 3,50 g Neon enthalten? ($M(\text{Ne}) = 20,18 \text{ g/mol}$; N_A)
8. Wie viele Moleküle enthält 1,00 L O_2 bei NB? ($22,4 \text{ L/mol}$; N_A)
9. Wieviel Mol entsprechen $9,03 \cdot 10^{22}$ Formeleinheiten CaCl_2 ? (N_A)
10. Wie viele Natrium-Ionen sind in 0,250 mol Na_3PO_4 enthalten?

Molare Massen

11. Berechnen Sie die molaren Massen (M) von Magnesiumnitrat ($\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$) und Oxalsäure ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$). ($M(\text{Mg}) = 24,31$; $M(\text{N}) = 14,01$; $M(\text{O}) = 16,00$; $M(\text{C}) = 12,01$; $M(\text{H}) = 1,008 \text{ g/mol}$)
12. Berechnen Sie die molare Masse von Natriumphosphat (Na_3PO_4). ($M(\text{Na}) = 22,99$; $M(\text{P}) = 30,97$; $M(\text{O}) = 16,00 \text{ g/mol}$)
13. Welche Molare Masse weist die Verbindung $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$ auf? Hinweis: $M(\text{Ba}) = 137,0$; $M(\text{Cl}) = 35,5$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g/mol}$.
14. Berechnen Sie die relative Molekülmasse von Harnstoff $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. ($M(\text{C})=12,01$; $M(\text{H})=1,008$; $M(\text{N})=14,01$; $M(\text{O})=16,00$)
15. Berechnen Sie die relative Molekülmasse von Natriumhydrogencarbonat NaHCO_3 . ($M(\text{Na})=22,99$; $M(\text{H})=1,008$; $M(\text{C})=12,01$; $M(\text{O})=16,00$)
16. Berechnen Sie die relative Molekülmasse von Magnesiumsulfat-Heptahydrat $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. ($M(\text{Mg})=24,31$; $M(\text{S})=32,06$; $M(\text{O})=16,00$; $M(\text{H})=1,008$)
17. Berechnen Sie die relative Molekülmasse von Kaliumdichromat $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. ($M(\text{K})=39,10$; $M(\text{Cr})=52,00$; $M(\text{O})=16,00$)
18. Berechnen Sie die relative Molekülmasse von Essigsäure CH_3COOH . ($M(\text{C})=12,01$; $M(\text{H})=1,008$; $M(\text{O})=16,00$)

Masse ↔ Stoffmenge

19. Berechnen Sie die Masse an Calciumchlorid, die der Stoffmenge aus Aufgabe 8 entspricht. ($M(\text{CaCl}_2) = 110,98 \text{ g/mol}$)

20. Bestimmen Sie die Stoffmenge in 12,0 g Natriumchlorid NaCl . ($M(\text{Na})=22,99$; $M(\text{Cl})=35,45$)
21. Bestimmen Sie die Stoffmenge in 7,50 g Kaliumpermanganat KMnO_4 . ($M(\text{K})=39,10$; $M(\text{Mn})=54,94$; $M(\text{O})=16,00$)
22. Bestimmen Sie die Stoffmenge in 85,0 mg Phosphorsäure H_3PO_4 . ($M(\text{H})=1,008$; $M(\text{P})=30,97$; $M(\text{O})=16,00$)
23. Bestimmen Sie die Stoffmenge in 2,40 kg Calciumcarbonat CaCO_3 . ($M(\text{Ca})=40,08$; $M(\text{C})=12,01$; $M(\text{O})=16,00$)
24. Bestimmen Sie die Stoffmenge in 0,250 g Ammoniumnitrat NH_4NO_3 . ($M(\text{N})=14,01$; $M(\text{H})=1,008$; $M(\text{O})=16,00$)
25. Berechnen Sie die Masse von 1,25 mol Glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. ($M = 180,16 \text{ g/mol}$)
26. Berechnen Sie die Masse von 0,0800 mol Aluminiumoxid Al_2O_3 . ($M(\text{Al})=26,98$; $M(\text{O})=16,00$)
27. Berechnen Sie die Masse von 35,0 mmol Schwefelsäure H_2SO_4 . ($M(\text{H})=1,008$; $M(\text{S})=32,06$; $M(\text{O})=16,00$)
28. Berechnen Sie die Masse von 2,20 mol Ethanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. ($M = 46,07 \text{ g/mol}$)
29. Berechnen Sie die Masse von 0,500 mol Ammoniumsulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. ($M(\text{H})=1,008$; $M(\text{N})=14,01$; $M(\text{S})=32,06$; $M(\text{O})=16,00$)

Konzentration / Verdünnen / pH

30. Die Masse an Calciumchlorid aus Aufgabe 9 wird in 50 mL Wasser vollständig gelöst. Welche Stoffmengenkonzentration besitzt die so hergestellte Lösung?
31. Es werden 38,0 g Kaliumsulfat in 100 mL dest. Wasser gelöst. Die entstandene Lösung wird auf ein Endvolumen von zwei Litern aufgefüllt. Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration der hergestellten Lösung. ($M(\text{K}_2\text{SO}_4) = 174,26 \text{ g/mol}$)
32. 1,0 mL einer 0,1 molaren ($= 0,1 \text{ mol/L}$) Salzsäure-Lösung wird auf einen Liter Gesamtvolumen verdünnt. Welchen pH-Wert weist die hergestellte Lösung auf?
33. Eine Salzsäurelösung besitzt einen pH-Wert von 0. Sie entnehmen 10 mL und verdünnen auf 1,0 Liter. Welche Konzentration an Salzsäure weist die Lösung auf?
34. Bei der Neutralisation von 50 mL Kalilauge (KOH_{aq}) verbraucht man 200 mL einer 0,10 M HI_{aq} . Wie groß ist etwa die Stoffmengenkonzentration „c“ der Kalilauge?
35. Sie neutralisieren eine 0,5 M KOH_{aq} -Lösung mit 500 mL einer 0,10 M HCl_{aq} . Welches Volumen „V“ hatte die KOH-Lösung?
36. Berechnen Sie die Stoffmenge an Wasser, die bei der Neutralisation von 0,5 mol Salzsäure mit Natriumhydroxid entsteht.
37. Sie haben 10 mL einer NaOH-Lösung, verdünnen auf 10 Liter; der pH beträgt 9. Berechnen Sie die Konzentration der unverdünnten Lösung.

Gase: Volumen, Dichte, Molmasse

38. Wie viele Liter Sauerstoff sind erforderlich, um 5,0 g Wasserstoff vollständig zu verbrennen? ($M(\text{H}_2)=2,016$; $M(\text{O}_2)=32,00$)

39. Berechnen Sie das Volumen von Wasserstoffgas, das unter Normalbedingungen bei der Zersetzung von 10 g Wasser entsteht. ($M(\text{H}_2\text{O})=18,016$)
40. Wie viele Liter Wasserstoffgas entstehen bei der Reaktion von 4 g Natrium mit Wasser unter Normalbedingungen? ($M(\text{Na})=22,99$)
41. Bei NB: Welches Volumen besitzt 0,375 mol CO_2 ? (22,4 L/mol)
42. Wie viele Liter H_2 (NB) entstehen aus 0,250 mol H_2O bei Zersetzung ($2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$)?
43. Wie groß ist die Stoffmenge von 11,2 L N_2 (NB)?
44. Welches Volumen (NB) nehmen 28,0 g CO ein? ($M(\text{CO})=28,01$; 22,4 L/mol)
45. Bestimmen Sie die Dichte (g/L) von SO_2 bei NB. ($M(\text{SO}_2)=64,06$; 22,4 L/mol)
46. Ein Gas hat die Dichte 1,96 g/L bei NB. Bestimmen Sie seine Molmasse. ($M = D \cdot 22,4$)
47. Ermitteln Sie die molare Masse eines Gases, wenn 2,00 g bei $p=1,00$ bar, $T=298$ K das Volumen 1,70 L einnehmen. ($R = 0,08314 \text{ L} \cdot \text{bar} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)
48. Wie groß ist die Molmasse eines Gases, wenn 2,00 g bei $p=1,00$ bar und $T=273$ K ein Volumen von 1,12 L einnehmen? ($R = 0,08314 \text{ L} \cdot \text{bar} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)
49. Ein unbekanntes Gas hat bei NB die Dichte 0,714 g/L. Ordnen Sie es He, N_2 , CO, O_2 oder CH_4 zu.
50. 500 mL eines Gases bei NB enthalten 0,00893 mol. Welche Dichte hat das Gas bei NB (g/L)?
51. 3,00 g eines Gases belegen bei NB 1,12 L. Bestimmen Sie die Molmasse. (22,4 L/mol)
52. Ein Gasgemisch enthält 0,200 mol CO_2 und 0,300 mol N_2 . Wie groß ist die Gesamtstoffmenge und welcher Anteil (%) entfällt auf CO_2 ?
53. Ein Gemisch aus 0,40 mol CO_2 und 0,60 mol O_2 hat bei NB das Volumen 22,4 L. Welche Teilvolumina entfallen auf die Komponenten?
54. Sie haben im Praktikum eine Propangasflasche mit $V = 0,6$ L und $p = 80$ bar. Welche Stoffmenge Propan ist enthalten? Hinweis: $T = 300$ K; $R = 0,0831 \text{ L} \cdot \text{bar} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. ($M(\text{C}_3\text{H}_8) = 44,10 \text{ g/mol}$)

Reaktionsstöchiometrie (Verbrennung / Bildung)

55. Wieviel g O_2 werden zur Verbrennung von 1,5 g H_2 benötigt? Wieviel g H_2O entstehen? ($M(\text{H}_2)=2,016$; $M(\text{O}_2)=32,00$; $M(\text{H}_2\text{O})=18,016$)
56. Welche Masse an Wasser entsteht bei der Reaktion von 8 g Wasserstoff mit Sauerstoff? ($M(\text{H}_2\text{O})=18,016$)
57. Wie viele Mol O_2 werden benötigt, um 32 g Schwefel vollständig zu SO_2 zu verbrennen? ($M(\text{S})=32,06$)
58. Wieviel Gramm SO_3 können maximal bei der Verbrennung von 16,0 g Schwefel entstehen? ($M(\text{S})=32,06$; $M(\text{SO}_3)=80,06$)
59. Berechnen Sie die Masse von CO_2 , die bei der Verbrennung von 12 g Kohlenstoff entsteht. ($M(\text{C})=12,01$; $M(\text{CO}_2)=44,01$)
60. Berechnen Sie die Masse an CO_2 , die bei der Verbrennung von 44 g Propan entsteht. ($M(\text{C}_3\text{H}_8)=44,10$; $M(\text{CO}_2)=44,01$)
61. Wie viele Mol O_2 werden verbraucht, wenn 10 mol Methan vollständig verbrannt werden?

62. Berechnen Sie die Stoffmenge an CO_2 , die bei der vollständigen Verbrennung von 5,0 g Methan entsteht. ($M(\text{CH}_4)=16,04$; $M(\text{CO}_2)=44,01$)
63. Berechnen Sie die Masse an H_2SO_4 , die entsteht, wenn 40 g SO_3 mit Wasser reagieren. ($M(\text{SO}_3)=80,06$; $M(\text{H}_2\text{SO}_4)=98,08$)
64. Welche Masse an CaCO_3 ist erforderlich, um 44 g CO_2 zu produzieren? ($M(\text{CaCO}_3)=100,09$)
65. Berechnen Sie die Masse von NH_3 , die aus 28 g N_2 und überschüssigem H_2 gebildet wird. ($M(\text{N}_2)=28,02$; $M(\text{NH}_3)=17,03$)
66. Wie viele Mol NH_3 entstehen aus 28 g N_2 und 6 g H_2 ? ($M(\text{N}_2)=28,02$; $M(\text{H}_2)=2,016$)
67. Berechnen Sie die Masse an NaOH , die entsteht, wenn 23 g Natrium mit Wasser reagieren. ($M(\text{NaOH})=40,00$)
68. Wie viel Gramm NaCl entstehen bei der Reaktion von 2,0 mol Na mit Cl_2 ? ($M(\text{NaCl})=58,44$)
69. Welche Masse an AlCl_3 entsteht, wenn 54 g Al mit Chlor reagieren? ($M(\text{Al})=26,98$; $M(\text{Cl})=35,45$)
70. Welche Masse an Fe_2O_3 entsteht, wenn 16,8 g Eisen vollständig oxidiert werden? ($M(\text{Fe})=55,85$; $M(\text{Fe}_2\text{O}_3)=159,69$)
71. Welche Masse an FeCl_3 entsteht, wenn 55,8 g Eisen vollständig mit Chlor reagieren? ($M(\text{FeCl}_3)=162,20$)
72. Berechnen Sie die Menge an MgO , die bei der Reaktion von 6,0 g Mg mit O_2 entsteht. ($M(\text{Mg})=24,31$; $M(\text{MgO})=40,30$)
73. Wie viel Gramm Al_2O_3 entstehen, wenn 27 g Aluminium vollständig mit Sauerstoff reagieren? ($M(\text{Al}_2\text{O}_3)=101,96$)
74. Bei der Reaktion von 6,5 g Zink mit Cl_2 entstehen 13,6 g eines Zinkchlorids. Welche Formel hat das Produkt? ($M(\text{Zn})=65,38$; $M(\text{Cl})=35,45$)
75. Bei der Reaktion von 4,6 g Natrium mit Cl_2 entstehen 11,7 g eines weißen Feststoffes. Welche Formel hat das Produkt? ($M(\text{Na})=22,99$; $M(\text{Cl})=35,45$)
76. Bei der Reaktion von 12,0 g Zinn mit Cl_2 entstehen 26,2 g eines weißen Feststoffes. Welche Formel hat das Produkt? ($M(\text{Sn})=118,71$; $M(\text{Cl})=35,45$)
77. Welchen Wert hat „X“ beim stöchiometrisch korrekten Ausgleichen: $\text{NH}_3 + \text{X} \cdot \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$?
78. Es werden 27,0 g Aluminium mit elementarem Iod zur Reaktion gebracht. Nach der Reaktion liegen 408,0 g eines Aluminiumiodids vor. Welche Summenformel weist die Verbindung auf? ($M(\text{Al})=26,98$; $M(\text{I})=126,90$)
79. Wie viel Gramm Na_2SO_4 entstehen, wenn 2 mol NaOH mit Schwefelsäure reagieren? ($M(\text{Na}_2\text{SO}_4)=142,04$)

Weitere Stöchiometrie / Ionen / Spezialfälle

80. 0,250 mol NH_3 werden vollständig zu $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ umgesetzt. Welche Masse des Salzes entsteht? ($M = 132,14$ g/mol)
81. Wie viele Gramm NH_4Cl entstehen aus 0,200 mol NH_3 und überschüssiger HCl ? ($M(\text{NH}_4\text{Cl})=53,49$)
82. 25,0 g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ reagieren mit CO_2 zu $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Welche Masse CO_2 wird verbraucht? ($M(\text{Ca}(\text{OH})_2)=74,09$; $M(\text{CO}_2)=44,01$)
83. Wie viele Mol H_2SO_4 sind nötig, um 0,300 mol Na_2CO_3 vollständig zu neutralisieren? ($\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$)

84. 0,500 mol CaCl_2 werden vollständig in Wasser gelöst. Wie viele Mol Ionen sind insgesamt in Lösung vorhanden?
85. 15,0 g Na_2SO_4 enthalten wie viele Mol Natrium-Ionen? ($M(\text{Na}_2\text{SO}_4)=142,04$)
86. 0,250 mol K_3PO_4 enthalten wie viele Mol Kalium-Atome?

Empirische Formel / Zusammensetzung / Hydrate

87. Empirische Formel aus Massenanteilen: 40,00 % C, 6,71 % H, 53,29 % O. Bestimmen Sie die empirische Formel.
88. Empirische Formel aus Massenanteilen: 27,3 % C, 72,7 % O. Bestimmen Sie die empirische Formel.
89. $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$: 4,26 g Hydrat werden erhitzt, es bleiben 3,52 g BaCl_2 zurück. Bestimmen Sie x. ($M(\text{BaCl}_2)=208,23$; $M(\text{H}_2\text{O})=18,016$)
90. 2,00 g eines Hydrats $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ werden auf 1,28 g CuSO_4 erhitzt. Bestimmen Sie x. ($M(\text{CuSO}_4)=159,61$; $M(\text{H}_2\text{O})=18,016$)
91. Massenverhältnis in BaSO_4 : In welchem Massenverhältnis (Ba : S : O) stehen die Elemente? ($M(\text{Ba})=137,33$; $M(\text{S})=32,06$; $M(\text{O})=16,00$)
92. Ein Erz enthält 60,0 % Fe_2O_3 und 15,0 % FeO (Rest inert). Berechnen Sie den Massen-% Eisen im Erz. ($M(\text{Fe}_2\text{O}_3)=159,69$; $M(\text{FeO})=71,85$)

„Molare Masse aus Daten“ (Rückschluss)

93. Ermitteln Sie die molare Masse einer Substanz, wenn 0,315 mol genau 18,9 g wiegen.
94. Ermitteln Sie die molare Masse einer Substanz, wenn 0,0450 mol genau 3,06 g wiegen.
95. Ermitteln Sie die molare Masse einer Substanz, wenn 12,0 g einem Stoffmengenanteil von 0,0800 mol entsprechen.
96. Wie groß ist die Molmasse von XCl, wenn 4,26 g XCl 0,0300 mol entsprechen? ($M(\text{Cl})=35,45$)

Metallreaktionen / Redox-Beispiele

97. 1,20 g Zn reagieren mit HCl: $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$. Wie viele Liter H_2 (NB) entstehen? ($M(\text{Zn})=65,38$)
98. Aus 10,0 g Eisen reagieren mit überschüssigem Schwefel zu FeS. Welche Masse FeS entsteht? ($M(\text{Fe})=55,85$; $M(\text{S})=32,06$)
99. Aus 5,00 g Cu entstehen durch Oxidation zu CuO wie viele Gramm CuO? ($M(\text{Cu})=63,55$; $M(\text{CuO})=79,55$)
100. 10,0 g Fe_2O_3 reagieren mit überschüssigem CO zu Fe: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$. Welche Masse Fe entsteht? ($M(\text{Fe}_2\text{O}_3)=159,69$; $M(\text{Fe})=55,85$)