

1G Aufgaben: Quantitative Berechnungen

1. (a) Berechnen Sie die Massenkonzentration einer 1,5 M Salpetersäure.
(b) Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration einer Perchlorsäure deren Massenkonzentration 3,015 g/L beträgt.
(c) Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration und die Massenkonzentration einer Natriumhydrogencarbonat-Lösung (in 250 mL Lösung sind 1,05 g Reinstoff gelöst).
(d) Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration und die Massenkonzentration einer Kaliumdihydrogenphosphat-Lösung (in 2,00 L Lösung sind 13,61 g Reinstoff gelöst).
(e) Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration und die Massenkonzentration einer Natriumhydrogenphosphat-Lösung (in 75 mL Lösung sind 2,13 g Reinstoff gelöst).
2. (a) Berechnen Sie die Massenkonzentration einer 2,25 M Ammoniak-Lösung.
(b) Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration einer Ammoniumchlorid-Lösung deren Massenkonzentration 1,75 g L⁻¹ beträgt.
(c) Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration und die Massenkonzentration einer Natriumacetat-Lösung (in 250 mL Lösung sind 3,25 g Reinstoff gelöst).
(d) Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration und die Massenkonzentration einer Ammoniumformiat-Lösung (in 125 mL Lösung sind 7,95 g Reinstoff gelöst).
(e) Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration und die Massenkonzentration einer Natriumhydrogensulfid-Lösung (in 250 mL Lösung sind 13,6 g Reinstoff gelöst).
3. (a) Berechnen Sie die Stoffmengen- und die Massenkonzentration einer Wasserstoffperoxid-Lösung ($w = 30\%$, $\rho = 1,11 \text{ g mL}^{-1}$).
(b) Berechnen Sie die Stoffmengen- und die Massenkonzentration einer Salpetersäure ($\rho = 1,40 \text{ g mL}^{-1}$, $w = 65\%$).
(c) Berechnen Sie die Masse (in g) und die Stoffmenge Ammoniak welche in 250 mL einer Ammoniak-Lösung enthalten sind ($w = 25\%$, $\rho = 0,91 \text{ g mL}^{-1}$).
(d) Berechnen Sie die Masse (in g) und die Stoffmenge Chlorwasserstoff welche in 125 mL einer Salzsäure enthalten sind ($w = 37\%$, $\rho = 1,19 \text{ g mL}^{-1}$).
4. Herstellung von Lösungen. Geben Sie jeweils an, welche Masse (falls man von Feststoffen ausgeht) oder welches Volumen (falls man von Flüssigkeiten ausgeht) des jeweiligen Reinstoffes benötigt wird.
(a) 2,5 L einer 0,125 M Kochsalz-Lösung von reinem Kochsalz ausgehend
(b) 250 mL einer 0,25 M Natronlauge-Lösung von reinem Natriumhydroxid ausgehend
(c) 750 mL einer 0,04 M Zinksulfat-Lösung von einer 1,25 M Zinksulfat-Lösung ausgehend
(d) 3,5 L einer 0,255 M Schwefelsäure von einer 3,0 M Schwefelsäure ausgehend
(e) 250 mL einer 0,2 M Kupfer(II)-sulfat-Lösung von reinem Kupfer(II)-sulfatpentahydrat ausgehend

5. Herstellung von Lösungen. Geben Sie jeweils an, welche Masse (falls man von Feststoffen ausgeht) oder welches Volumen (falls man von Flüssigkeiten ausgeht) des jeweiligen Reinstoffes benötigt wird.
- 25 mL einer 0,125 M Natriumcyanid-Lösung
 - 250 mL einer 0,5 M Kaliumsulfid-Lösung
 - 500 mL einer 0,04 M Ameisensäure von einer 0,75 M Ameisensäure ausgehend
 - 2 L einer 2,75 M Perchlorsäure von einer 5,0 M Perchlorsäure ausgehend
6. In welchem Volumen einer 0,125 M Kaliumpermanganat-Lösung sind 4,05 g Kaliumpermanganat enthalten?
7. Man schüttet 300 mL einer 6,0 M Salzsäure zu 200 mL einer 1,5 M Salzsäure. Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration der so erhaltenen Lösung.
8. (a) Berechnen Sie den Massenanteil (in %) einer 7,0 M Salzsäure ($\rho = 1,113 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$).
 (b) Berechnen Sie den Massenanteil (in %) einer 21,2 M Salpetersäure ($\rho = 1,483 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$).
9. Berechnen Sie das Volumen einer 12,5 M Salpetersäure das man mit 1,25 L einer 2 M Salpetersäure vermischen muss, um 5 L einer 1 M Salpetersäure zu erhalten.
10. In einen 250 mL Messkolben welcher etwa 100 mL destilliertes Wasser enthält, gibt man 1,11 g reines Kochsalz und 0,222 g Calciumchlorid. Nach sorgfältigem Auflösen der Salze füllt man bis zur Eichmarke mit destilliertem Wasser auf.
- Berechnen Sie den Massenanteil an Kochsalz und an Calciumchlorid der Salz-Lösung ($\rho = 1,01 \text{ g mL}^{-1}$).
 - Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration an Kochsalz und an Calciumchlorid der Salz-Lösung.
 - Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentration der Kationen und Anionen der Salz-Lösung.
11. In einen 100 mL Messkolben gibt man 5 mL 0,02 M Kalilauge, 30 mL 10^{-3} M Kalkwasser und 10 mL 0,05 M Natronlauge. Dann füllt man mit destilliertem Wasser bis zur Eichmarke auf.
 Berechnen Sie die Stoffmengenkonzentrationen der Kationen und Anionen der so erhaltenen Lösung.
12. Eine konzentrierte Schwefelsäure-Lösung hat einen Massenanteil von 97% und eine Stoffmengenkonzentration von 18 M. Berechnen Sie die Dichte dieser Lösung.

Lösungen:

1. (a) 94,5 g L^{-1} ; (b) 0,03 M; (c) 0,05 M; 4,2 g L^{-1} ; (d) 0,05 M; $\approx 6,81 \text{ g L}^{-1}$; (e) 0,2 M; 28,4 g L^{-1} ; 2. (a) $\approx 38,3 \text{ g L}^{-1}$; (b) 0,0327 M; (c) $\approx 0,16 \text{ M}$; 13,0 g L^{-1} ; (d) $\approx 1,01 \text{ M}$; 63,6 g L^{-1} ; (e) $\approx 0,97 \text{ M}$; 54,4 g L^{-1} ; 3. (a) $\approx 9,79 \text{ M}$; 333 g L^{-1} ; (b) $\approx 14,4 \text{ M}$; 910 g L^{-1} ; (c) $\approx 56,9 \text{ g}$; $\approx 3,35 \text{ mol}$; (d) $\approx 55 \text{ g}$; $\approx 1,51 \text{ mol}$; 4. (a) $\approx 18,3 \text{ g}$; (b) 2,5 g; (c) 24 mL; (d) $\approx 298 \text{ mL}$; (e) $\approx 12,5 \text{ g}$; 5. (a) $\approx 0,153 \text{ g}$; (b) $\approx 13,8 \text{ g}$; (c) $\approx 26,7 \text{ mL}$; (d) 1100 mL; 6. $\approx 205 \text{ mL}$; 7. 4,2 M; 8. (a) $\approx 23\%$; (b) $\approx 90\%$; 9. 200 mL; 10. (a) Kochsalz: $\approx 0,44\%$; Calciumchlorid: $\approx 0,088\%$; (b) Kochsalz: $\approx 0,076 \text{ M}$; Calciumchlorid: $\approx 0,0080 \text{ M}$; (c) Natrium-Ionen: $\approx 0,076 \text{ M}$; Chlorid-Ionen: $\approx 0,092 \text{ M}$; 11. Kalium-Ionen: 0,001 M; Natrium-Ionen: 0,005 M; Calcium-Ionen: $3 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; Hydroxid-Ionen: $6,6 \cdot 10^{-3} \text{ M}$; Oxonium-Ionen: $\approx 1,52 \cdot 10^{-12} \text{ M}$; 12. $\approx 1,82 \text{ g mL}^{-1}$