

Gehaltsangaben in der Chemie

Massenkonzentration

1. Wieviel Gramm Kupfer(II)-chlorid sind einzuwiegen, um 500 mL einer Lösung mit $\beta(\text{CuCl}_2) = 180 \text{ mg/L}$ herzustellen?
2. Berechnen Sie die Massenkonzentration, wenn 80 mL einer Lösung 5 g KCl enthalten. Welche Masse KCl sind in 250 mL der Lösung enthalten?
3. 50 g Natriumsulfat werden mit Wasser gelöst und auf ein Endvolumen von 1500 mL gebracht. Berechnen Sie die Massenkonzentrationen $\beta(\text{Na}_2\text{SO}_4)$, $\beta(\text{Na}^+)$ und $\beta(\text{SO}_4^{2-})$.
4. Aus CaCl_2 sollen 150 mL einer Lösung mit $\beta(\text{Ca}^{2+}) = 2,5 \text{ g/L}$ hergestellt werden. Wie gehen Sie vor?

Stoffmengenkonzentration

5. Welche Masse NaNO_3 ist einzuwiegen um 400 mL einer Lösung mit $c(\text{NaNO}_3) = 0,2 \text{ mol/L}$ zu erhalten?
6. Welche Stoffmenge $n(\text{Cl}^-)$ und welche Masse $m(\text{Fe}^{2+})$ enthalten 2000 mL einer Lösung mit $c(\text{FeCl}_2) = 0,25 \text{ mol/L}$?
7. Wie hoch ist die Konzentration einer Calciumacetat-Lösung (CaAc_2), wenn 200 mL der Lösung 50 mmol/L Acetat-Ionen (Ac^- ; CH_3COO^-) enthalten?
8. Stellen Sie Formeln zum Umrechnen von der Stoffmengenkonzentration $c(\text{X})$ in die Massenkonzentration $\beta(\text{X})$ auf.
9. Aus 1 mol Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat wird 1 L Lösung hergestellt. Welche Stoffmengenkonzentration $c(\text{CuSO}_4)$ und welche Massenkonzentration $\beta(\text{CuSO}_4)$ besitzt die Lösung?

Lösungen (Lösungswege unter www.laborberufe.de)

1. 0,09 g; 2. 62,5 g/L 15,625 g; 3. $\beta(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 33,33 \text{ g/L}$ $\beta(\text{Na}^+) = 10,78 \text{ g/L}$ $\beta(\text{SO}_4^{2-}) = 22,55 \text{ g/L}$; 4. 1,038 g; 5. 6,7995 g; 6. $n(\text{Cl}^-) = 1 \text{ mol}$ $m(\text{Fe}^{2+}) = 27,92 \text{ g}$; 7. 0,005 mol/L; 8. $\beta(\text{X}) = c(\text{X}) \cdot M(\text{X})$; 9. $c(\text{CuSO}_4) = 1 \text{ mol/L}$; $\beta(\text{CuSO}_4) = 159,610 \text{ g/L}$

Gehaltsangaben in der Chemie

Massenkonzentration

1. Wieviel Gramm Kupfer(II)-chlorid sind einzuwiegen, um 500 mL einer Lösung mit $\beta(\text{CuCl}_2) = 180 \text{ mg/L}$ herzustellen?
2. Berechnen Sie die Massenkonzentration, wenn 80 mL einer Lösung 5 g KCl enthalten. Welche Masse KCl sind in 250 mL der Lösung enthalten?
3. 50 g Natriumsulfat werden mit Wasser gelöst und auf ein Endvolumen von 1500 mL gebracht. Berechnen Sie die Massenkonzentrationen $\beta(\text{Na}_2\text{SO}_4)$, $\beta(\text{Na}^+)$ und $\beta(\text{SO}_4^{2-})$.
4. Aus CaCl_2 sollen 150 mL einer Lösung mit $\beta(\text{Ca}^{2+}) = 2,5 \text{ g/L}$ hergestellt werden. Wie gehen Sie vor?

Stoffmengenkonzentration

5. Welche Masse NaNO_3 ist einzuwiegen um 400 mL einer Lösung mit $c(\text{NaNO}_3) = 0,2 \text{ mol/L}$ zu erhalten?
6. Welche Stoffmenge $n(\text{Cl}^-)$ und welche Masse $m(\text{Fe}^{2+})$ enthalten 2000 mL einer Lösung mit $c(\text{FeCl}_2) = 0,25 \text{ mol/L}$?
7. Wie hoch ist die Konzentration einer Calciumacetat-Lösung (CaAc_2), wenn 200 mL der Lösung 50 mmol/L Acetat-Ionen (Ac^- ; CH_3COO^-) enthalten?
8. Stellen Sie Formeln zum Umrechnen von der Stoffmengenkonzentration $c(\text{X})$ in die Massenkonzentration $\beta(\text{X})$ auf.
9. Aus 1 mol Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat wird 1 L Lösung hergestellt. Welche Stoffmengenkonzentration $c(\text{CuSO}_4)$ und welche Massenkonzentration $\beta(\text{CuSO}_4)$ besitzt die Lösung?

Lösungen (Lösungswege unter www.laborberufe.de)

1. 0,09 g; 2. 62,5 g/L 15,625 g; 3. $\beta(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 33,33 \text{ g/L}$ $\beta(\text{Na}^+) = 10,78 \text{ g/L}$ $\beta(\text{SO}_4^{2-}) = 22,55 \text{ g/L}$; 4. 1,038 g; 5. 6,7995 g; 6. $n(\text{Cl}^-) = 1 \text{ mol}$ $m(\text{Fe}^{2+}) = 27,92 \text{ g}$; 7. 0,005 mol/L; 8. $\beta(\text{X}) = c(\text{X}) \cdot M(\text{X})$; 9. $c(\text{CuSO}_4) = 1 \text{ mol/L}$; $\beta(\text{CuSO}_4) = 159,610 \text{ g/L}$

Lösungen

- Wenn Sie von diesen Musterlösungen profitieren, dann geben Sie etwas zurück, indem Sie mich auf Rechenfehler, Verständnisschwierigkeiten o.ä. aufmerksam machen. Letztendlich profitieren auch andere Schüler davon, wenn die Musterlösungen weitgehend fehlerfrei und verständlich sind.

1.

$$\beta(\text{CuCl}_2) = \frac{m(\text{CuCl}_2)}{V(\text{Lsg.})} \Rightarrow m(\text{CuCl}_2) = \beta(\text{CuCl}_2) \cdot V(\text{Lsg.})$$

$$\Rightarrow m(\text{CuCl}_2) = 0,18 \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot 0,5 \text{L} = 0,09 \text{g}$$

2.

$$\beta(\text{KCl}) = \frac{m(\text{KCl})}{V(\text{Lsg.})} \Rightarrow \beta(\text{KCl}) = \frac{5 \text{g}}{0,08 \text{L}} = 62,5 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$m(\text{KCl}) = \beta(\text{KCl}) \cdot V(\text{Lsg.}) \Rightarrow m(\text{KCl}) = 62,5 \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot 0,25 \text{L} = 15,625 \text{g}$$

3.

$$\beta(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{V(\text{Lsg.})} \Rightarrow \beta(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{50 \text{g}}{1,5 \text{L}} \approx 33,33 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$\beta(\text{Na}^+) = \frac{m(\text{Na}^+)}{V(\text{Lsg.})}$$

Berechnung von $m(\text{Na}^+)$

$$\text{Massenanteil von Na}^+ \text{ in Na}_2\text{SO}_4 : w(\text{Na}^+) = \frac{2 \cdot M(\text{Na}^+)}{M(\text{Na}_2\text{SO}_4)} = \frac{2 \cdot 22,989770 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{154,039 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \approx 0,2985$$

$$m(\text{Na}^+) = w(\text{Na}^+) \cdot m(\text{Na}_2\text{SO}_4) \Rightarrow m(\text{Na}^+) = 0,2985 \cdot 50 \text{g} \approx 14,925 \text{g}$$

$$\beta(\text{Na}^+) = \frac{14,925 \text{g}}{1,5 \text{L}} \approx 9,95 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$\beta(\text{SO}_4^{2-}) = \beta(\text{Na}_2\text{SO}_4) - \beta(\text{Na}^+) = 33,33 \text{g/L} - 9,95 \text{g/L} = 23,38 \text{g/L}$$

Nr. 4

$$\beta(\text{Ca}^{2+}) = \frac{m(\text{Ca}^{2+})}{V(\text{Lsg.})} \Rightarrow m(\text{Ca}^{2+}) = \beta(\text{Ca}^{2+}) \cdot V(\text{Lsg.}) \Rightarrow m(\text{Ca}^{2+}) = 2,5 \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot 0,15 \text{L} \Rightarrow m(\text{Ca}^{2+}) = 0,375 \text{g}$$

In welcher Masse $m(\text{CaCl}_2)$ befinden sich 0,375 g Ca^{2+} ?

$$w(\text{Ca}^{2+}) = \frac{M(\text{Ca}^{2+})}{M(\text{CaCl}_2)} \Rightarrow w(\text{Ca}^{2+}) = \frac{40,078 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{110,9834 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \approx 0,36112$$

$$w(\text{Ca}^{2+}) = \frac{m(\text{Ca}^{2+})}{m(\text{CaCl}_2)} \Rightarrow m(\text{CaCl}_2) = \frac{m(\text{Ca}^{2+})}{w(\text{Ca}^{2+})} \Rightarrow m(\text{CaCl}_2) = \frac{0,375}{0,36112} = 1,038 \text{g}$$

Nr. 5

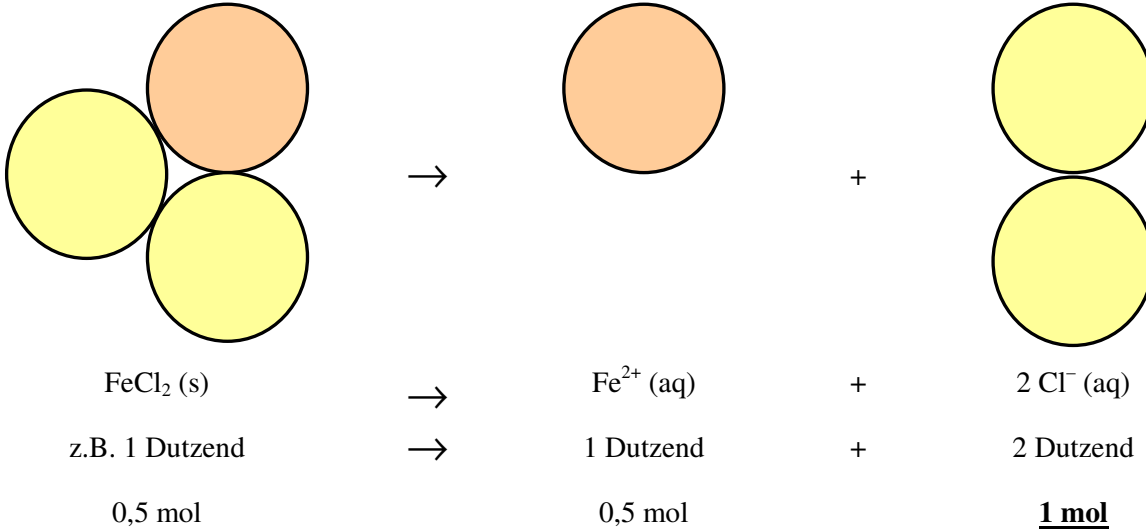
$$c(\text{NaNO}_3) = \frac{n(\text{NaNO}_3)}{V(\text{Lsg.})} \Rightarrow n(\text{NaNO}_3) = c(\text{NaNO}_3) \cdot V(\text{Lsg.}) \Rightarrow n(\text{NaNO}_3) = 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,4 \text{L} = 0,08 \text{mol}$$

$$m(\text{NaNO}_3) = M(\text{NaNO}_3) \cdot n(\text{NaNO}_3) \Rightarrow 84,99 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 0,08 \text{mol} = 6,7995 \text{g}$$

Nr. 6

$$c(\text{FeCl}_2) = \frac{n(\text{FeCl}_2)}{V(\text{Lsg.})} \Rightarrow n(\text{FeCl}_2) = c(\text{FeCl}_2) \cdot V(\text{Lsg.}) \Rightarrow n(\text{FeCl}_2) = 0,25 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 2 \text{L} = 0,5 \text{mol}$$

Ein FeCl_2 -Teilchen (FeCl_2 -Formeleinheit) setzt beim Lösen 2 Cl^- frei.

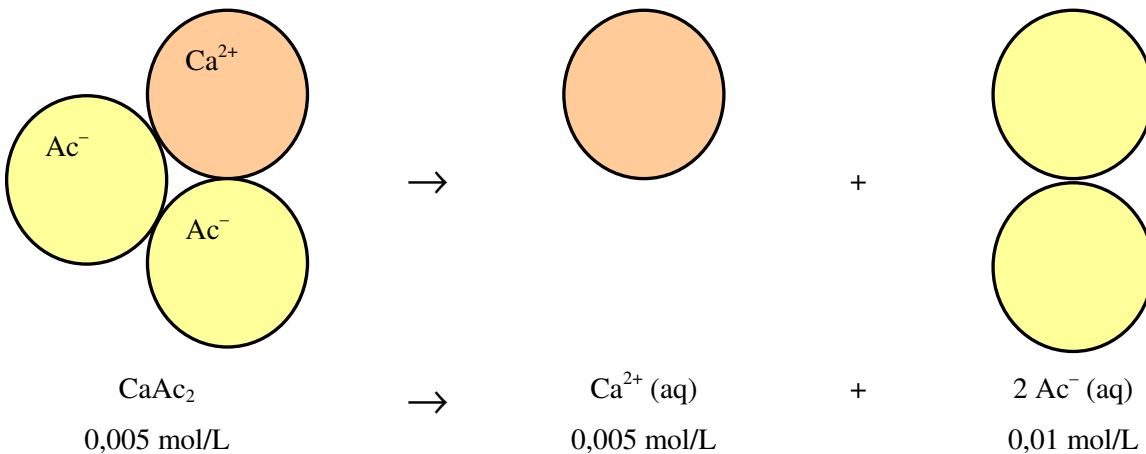


Die Lösung enthält $n(\text{Fe}^{2+}) = 0,5 \text{ mol Fe}^{2+}$ und $n(\text{Cl}^-) = 1 \text{ mol}$.

$$m(\text{Fe}^{2+}) = n(\text{Fe}^{2+}) \cdot M(\text{Fe}^{2+}) \Rightarrow m(\text{Fe}^{2+}) = 0,5 \text{mol} \cdot 55,845 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \approx 27,92 \text{g}$$

Nr. 7

$$c(\text{Ac}^-) = \frac{n(\text{Ac}^-)}{V(\text{Lsg.})} \Rightarrow n(\text{Ac}^-) = c(\text{Ac}^-) \cdot V(\text{Lsg.}) \Rightarrow n(\text{Ac}^-) = 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{L} = 0,01 \text{mol} ;$$



Die Verhältnisformel zeigt, dass die Ac^- -Konzentration doppelt so groß ist wie die CaAc_2 -Konzentration. Grund: Eine CaAc_2 -Formeleinheit bildet beim Lösen 2 Ac^- -Ionen. $\Rightarrow c(\text{CaAc}_2) = 0,005 \text{ mol/L}$.

Nr. 8

$$\beta(X) = \frac{m(X)}{V(\text{Lsg.})}$$

$$m(X) = n(X) \cdot M(X)$$

$$\beta(X) = \frac{n(X) \cdot M(X)}{V(\text{Lsg.})} \Rightarrow \beta(X) = c(X) \cdot M(X) \text{ bzw. } c(X) = \frac{\beta(X)}{M(X)}$$

Nr. 9

In 1 mol $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ sind 1 mol CuSO_4 enthalten $\Rightarrow c(\text{CuSO}_4) = 1 \text{ mol/L}$

$M(\text{CuSO}_4) = 159,610 \text{ g/mol.} \Rightarrow \beta(\text{CuSO}_4) = 159,610 \text{ g/L}$