

Allgemeines Schema für Neutralisationsrechnungen

Fall A: Eine Säure gibt **1 Proton** ab, ist also **einwertig**,
Die Lauge besitzt **1 Hydroxid-Ion**, ist also auch **einwertig**.
Beispiele: HCl(aq), HNO₃(aq), CH₃COOH(aq)...
NaOH(aq), KOH(aq),...

Oder: Die Säure gibt **2 Protonen** ab, ist also **zweiwertig**,
Die Lauge besitzt **2 Hydroxyd-Ionen**, ist also auch **zweiwertig**.
Beispiele: H₂SO₄(aq), NaH₂PO₄(aq), (COOH)₂(aq),...
Ca(OH)₂(aq), Ba(OH)₂(aq), ...

Usw., usf. ...dreiwertige Säuren und Laugen

Lösungsschritte:

Schritt 1: **Reaktionsgleichung** aufstellen
Beispiel: $\text{HCl(aq)} + \text{NaOH(aq)} \longrightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
S L Vereinfachung: Substitution der Säure = S
Substitution der Lauge = L

Schritt 2: **Stoffmengenverhältnis** aus den Koeffizienten formulieren: $n(\text{S}) : n(\text{L}) = 1 : 1$

Schritt 3: **Substitution** von $n(\text{X})$ durch $c(\text{X}) \cdot V(\text{X})$ mit $\text{X} = \text{S}$ bzw. $\text{X} = \text{L}$
 $c(\text{S}) \cdot V(\text{S}) = c(\text{L}) \cdot V(\text{L})$

Schritt 4: darunter schreiben, was **gegeben** und was **gesucht** ist!
Unter Umständen muss je nach Fragestellung statt $c(\text{X}) \cdot V(\text{X})$ mit **$n(\text{X}) = m(\text{X})/M(\text{X})$** weiter gerechnet werden.

Schritt 5: Auflösung der Gleichung nach der gesuchten Größe, Zahlen einsetzen und Einheiten mitrechnen!

Fall B: Eine Säure gibt **2 Protonen** ab, ist also zweiwertig,
Die Lauge besitzt aber **1 Hydroxid-Ion**, ist also einwertig!
Beispiele: H₂SO₄(aq), NaH₂PO₄(aq), (COOH)₂(aq),...
NaOH(aq), KOH(aq),...

Oder: Umgekehrt; oder die Säure besitzt drei abzugebende Protonen, die Lauge nur ein Hydroxid-Ion, oder umgekehrt, oder ein anderes Verhältnis, jedenfalls nicht S:L=1:1

Schritt 1: **Reaktionsgleichung** aufstellen
Beispiel: $1 \text{ H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2 \text{ NaOH}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{l})$
S L

Schritt 2: **Stoffmengenverhältnis** aus den Koeffizienten formulieren: **$n(\text{S}) : n(\text{L}) = 1 : 2$**
Schritt 2a: Umformung: **$2 \cdot n(\text{S}) = 1 \cdot n(\text{L})$**

Warnung: Die Gleichsetzung von $1n(\text{S}) = 2n(\text{L})$ direkt aus den Koeffizienten führt mit Sicherheit zu einem falschen Ergebnis!

Schritt 3: **Substitution** von $n(\text{X})$ durch $c(\text{X}) \cdot V(\text{X})$ mit $\text{X} = \text{S}$ bzw. $\text{X} = \text{L}$
 $2 \cdot c(\text{S}) \cdot V(\text{S}) = c(\text{L}) \cdot V(\text{L})$

Schritt 4: und alle anderen Schritte wie oben!