

## 1.11. Übungen zu Neutralisationen

Ergänze. Alle Ionen sind grundsätzlich in Wasser gelöst. Z.B.  $H^+$  steht für  $H^+(aq) = H_3O^+(aq)$ !

Ammoniak + Fluorwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	Ammoniumfluorid + Wasser
$NH_4^+ + OH^- + H^+ + F^-$	$\rightleftharpoons$	$NH_4F(aq) + H_2O$
Natronlauge + Fluorwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	Natriumfluorid + Wasser
$Na^+ + OH^- + H^+ + F^-$	$\rightleftharpoons$	$NaF(aq) + H_2O$
Kalilauge + Fluorwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	
$K^+ + OH^- + H^+ + F^-$	$\rightleftharpoons$	
Kalklauge + Fluorwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	Calciumdifluorid + Wasser
$Ca^{2+} + 2 OH^- + 2 H^+ + 2 F^-$	$\rightleftharpoons$	$CaF_2(aq) + 2 H_2O$
Barytlauge + Fluorwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	
$Ba^{2+} + 2 OH^- + 2 H^+ + 2 F^-$	$\rightleftharpoons$	
Kalilauge + Salzsäure	$\rightleftharpoons$	
	$\rightleftharpoons$	
Barytlauge + Salzsäure	$\rightleftharpoons$	
	$\rightleftharpoons$	
Ammoniak + Bromwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	
	$\rightleftharpoons$	
Kalklauge + Bromwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	
	$\rightleftharpoons$	
Natronlauge + Iodwasserstoff	$\rightleftharpoons$	
	$\rightleftharpoons$	
Barytlauge + Iodwasserstoff	$\rightleftharpoons$	
	$\rightleftharpoons$	
Kalilauge + Ameisensäure	$\rightleftharpoons$	
	$\rightleftharpoons$	
Ammoniak + Ameisensäure	$\rightleftharpoons$	
	$\rightleftharpoons$	

Kalklauge + Ameisensäure	⇌
	⇌
Natronlauge + Essigsäure	⇌
	⇌
Ammoniak + Essigsäure	⇌
	⇌
Barytlauge + Essigsäure	⇌
	⇌
Natronlauge + Salpetersäure	⇌
	⇌
Ammoniak + Salpetersäure	⇌
	⇌
Kalklauge + Salpetersäure	⇌
	⇌
Natronlauge + salpetrige Säure	⇌
	⇌
Kalklauge + salpetrige Säure	⇌
	⇌
Kalilauge + Bromsäure	⇌
	⇌
Barytlauge + Bromsäure	⇌
	⇌
Ammoniak + Iodsäure	⇌
	⇌
Kalklauge + Iodsäure	⇌
	⇌
Natronlauge + Kohlensäure	⇌
	⇌

Barytlauge + Kohlensäure	⇌
	⇌
Ammoniak + Schwefelwasserstoff	⇌
	⇌
Kalklauge + Schwefelwasserstoff	⇌
	⇌
Kalilauge + schweflige Säure	⇌
	⇌
Barytlauge + schweflige Säure	⇌
	⇌
Natronlauge + Schwefelsäure	⇌
	⇌
Kalklauge + Schwefelsäure	⇌
	⇌
Kalilauge + Thioschwefelsäure	⇌
	⇌
Barytlauge + Thioschwefelsäure	⇌
	⇌
Ammoniak + Phosphorsäure	⇌
	⇌
Kalilauge + Phosphorsäure	⇌
	⇌
Kalklauge + Phosphorsäure	⇌
	⇌

## 1.11. Lösungen zu den Übungen zu Neutralisationen

Ergänze. Alle Ionen sind grundsätzlich in Wasser gelöst. Z.B.  $H^+$  steht für  $H^+(aq) = H_3O^+(aq)$ !

Ammoniak + Fluorwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	Ammoniumfluorid + Wasser
$NH_4^+ + OH^- + H^+ + F^-$	$\rightleftharpoons$	$NH_4F(aq) + H_2O$
Natronlauge + Fluorwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	Natriumfluorid + Wasser
$Na^+ + OH^- + H^+ + F^-$	$\rightleftharpoons$	$NaF(aq) + H_2O$
Kalilauge + Fluorwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	Kaliumfluorid + Wasser
$K^+ + OH^- + H^+ + F^-$	$\rightleftharpoons$	$KF(aq) + H_2O$
Kalklauge + Fluorwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	Calciumdifluorid + Wasser
$Ca^{2+} + 2 OH^- + 2 H^+ + 2 F^-$	$\rightleftharpoons$	$CaF_2(aq) + 2 H_2O$
Barytlauge + Fluorwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	Bariumdifluorid + Wasser
$Ba^{2+} + 2 OH^- + 2 H^+ + 2 F^-$	$\rightleftharpoons$	$BaF_2(aq) + 2 H_2O$
Kalilauge + Salzsäure	$\rightleftharpoons$	Kaliumchlorid + Wasser
$K^+ + OH^- + H^+ + Cl^-$	$\rightleftharpoons$	$KCl(aq) + H_2O$
Barytlauge + Salzsäure	$\rightleftharpoons$	Bariumdichlorid + Wasser
$Ba^{2+} + 2 OH^- + 2 H^+ + 2 Cl^-$	$\rightleftharpoons$	$BaCl_2(aq) + 2 H_2O$
Ammoniak + Bromwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	Ammoniumbromid + Wasser
$NH_4^+ + OH^- + H^+ + Br^-$	$\rightleftharpoons$	$NH_4Br + H_2O$
Kalklauge + Bromwasserstoffsäure	$\rightleftharpoons$	Calciumdibromid + Wasser
$Ca^{2+} + 2 OH^- + 2 H^+ + 2 Br^-$	$\rightleftharpoons$	$CaBr_2(aq) + 2 H_2O$
Natronlauge + Iodwasserstoff	$\rightleftharpoons$	Natriumiodid + Wasser
$Na^+ + OH^- + H^+ + I^-$	$\rightleftharpoons$	$NaI(aq) + H_2O$
Barytlauge + Iodwasserstoff	$\rightleftharpoons$	Bariumdiiodid + Wasser
$Ba^{2+} + 2 OH^- + 2 H^+ + 2 I^-$	$\rightleftharpoons$	$BaI_2(aq) + 2 H_2O$
Kalilauge + Ameisensäure	$\rightleftharpoons$	Kaliummethanoat + Wasser
$K^+ + OH^- + H^+ + HCOO^-$	$\rightleftharpoons$	$HCOOK(aq) + H_2O$
Ammoniak + Ameisensäure	$\rightleftharpoons$	Ammoniummethanoat + Wasser
$NH_4^+ + OH^- + H^+ + HCOO^-$	$\rightleftharpoons$	$HCOONH_4(aq) + H_2O$

Kalklauge + Ameisensäure	⇌	Calciumdimethanoat + Wasser
$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + 2 \text{HCOO}^-$	⇌	$(\text{HCOO})_2\text{Ca} (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Natronlauge + Essigsäure	⇌	Natriumethanoat + Wasser
$\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$	⇌	$\text{CH}_3\text{COONa} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$
Ammoniak + Essigsäure	⇌	Ammoniumethanoat + Wasser
$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$	⇌	$\text{CH}_3\text{COONH}_4 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$
Barytlauge + Essigsäure	⇌	Bariumdiethanoat + Wasser
$\text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + 2 \text{CH}_3\text{COO}^-$	⇌	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Natronlauge + Salpetersäure	⇌	Natriumnitrat + Wasser
$\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$	⇌	$\text{NaNO}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$
Ammoniak + Salpetersäure	⇌	Ammoniumnitrat + Wasser
$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$	⇌	$\text{NH}_4\text{NO}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$
Kalklauge + Salpetersäure	⇌	Calciumdinitrat + Wasser
$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + 2 \text{NO}_3^-$	⇌	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Natronlauge + salpetrige Säure	⇌	Natriumnitrit + Wasser
$\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{NO}_2^-$	⇌	$\text{NaNO}_2 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$
Kalklauge + salpetrige Säure	⇌	Calciumdinitrat + Wasser
$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + 2 \text{NO}_2^-$	⇌	$\text{Ca}(\text{NO}_2)_2 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Kalilauge + Bromsäure	⇌	Kaliumbromat + Wasser
$\text{K}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{IO}_3^-$	⇌	$\text{KBrO}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$
Barytlauge + Bromsäure	⇌	Bariumdibromat + Wasser
$\text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + 2 \text{IO}_3^-$	⇌	$\text{Ba}(\text{BrO}_3)_2 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Ammoniak + Iodsäure	⇌	Ammoniumiodat + Wasser
$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$	⇌	$\text{NH}_4\text{IO}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$
Kalklauge + Iodsäure	⇌	Calciumdiiodat + Wasser
$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + 2 \text{NO}_3^-$	⇌	$\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Natronlauge + Kohlensäure	⇌	Dinatriumcarbonat + Wasser
$2 \text{Na}^+ + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$	⇌	$\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$

Barytlauge + Kohlensäure	⇌	Bariumcarbonat + Wasser
$\text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$	⇌	$\text{BaCO}_3 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Ammoniak + Schwefelwasserstoff	⇌	Diammoniumsulfid + Wasser
$2 \text{NH}_4^+ + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$	⇌	$(\text{NH}_4)_2\text{S} (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Kalklauge + Schwefelwasserstoff	⇌	Calciumsulfid + Wasser
$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$	⇌	$\text{CaS} (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Kalilauge + schweflige Säure	⇌	Dikaliumsulfid + Wasser
$2 \text{K}^+ + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$	⇌	$\text{K}_2\text{SO}_3 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Barytlauge + schweflige Säure	⇌	Bariumsulfid + Wasser
$\text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$	⇌	$\text{BaSO}_3 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Natronlauge + Schwefelsäure	⇌	Natriumsulfat + Wasser
$2 \text{Na}^+ + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	⇌	$\text{Na}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Kalklauge + Schwefelsäure	⇌	Calciumsulfat + Wasser
$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	⇌	$\text{CaSO}_4 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Kalilauge + Thioschwefelsäure	⇌	Dikaliumthiosulfat + Wasser
$2 \text{K}^+ + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	⇌	$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Barytlauge + Thioschwefelsäure	⇌	Bariumthiosulfat + Wasser
$\text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^- + 2 \text{H}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	⇌	$\text{BaS}_2\text{O}_3 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}$
Ammoniak + Phosphorsäure	⇌	Triammoniumphosphat + Wasser
$3 \text{NH}_4^+ + 3 \text{OH}^- + 3 \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$	⇌	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 (\text{aq}) + 3 \text{H}_2\text{O}$
Kalilauge + Phosphorsäure	⇌	Trikaliumphosphat + Wasser
$3 \text{K}^+ + 3 \text{OH}^- + 3 \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$	⇌	$\text{K}_3\text{PO}_4 (\text{aq}) + 3 \text{H}_2\text{O}$
Kalklauge + Phosphorsäure	⇌	Tricalciumdiphosphat + Wasser
$3 \text{Ca}^{2+} + 6 \text{OH}^- + 6 \text{H}^+ + 2 \text{PO}_4^{3-}$	⇌	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 (\text{aq}) + 6 \text{H}_2\text{O}$