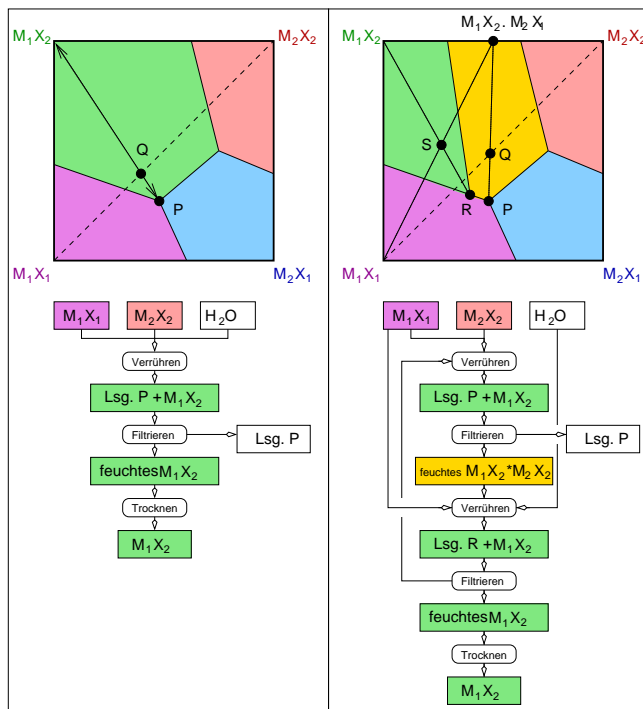


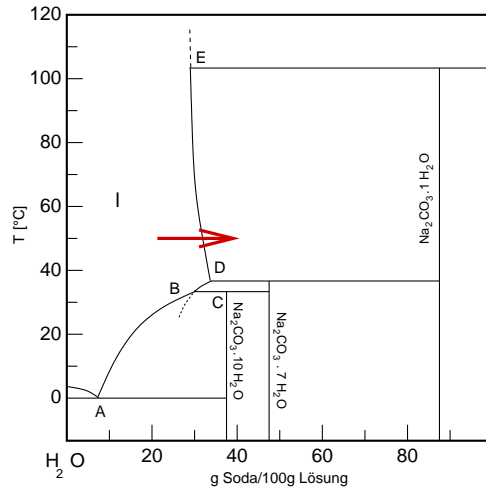
3.2. Soda (reziproke Umsetzung)

	Le-Blanc-Prozeß (veraltet)	Solvay-Prozeß (rückläufig)
1	$2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$	$2\text{NH}_3 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{NH}_4\text{HCO}_3$
2	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{C} \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{S}$	$2\text{NH}_4\text{HCO}_3 + 2\text{NaCl} \rightarrow 2\text{NaHCO}_3 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
3	$\text{Na}_2\text{S} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaS}$	$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{150^\circ\text{C}} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
(4)	$\text{CaS} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{S}$	$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{900^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2$
(5)	$\text{H}_2\text{S} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$	$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{CaO} \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Σ	$2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaS} + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{C} \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{HCl}$	$2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$

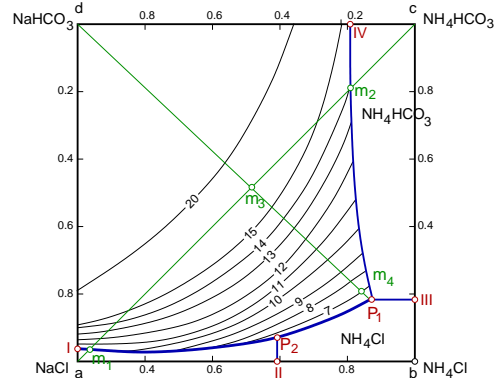
Elementarschritte der Sodaherstellung



Gleichgewichtsdiagramme reziproker Umsetzungen (nach Jänecke)



Phasendiagramm Na₂CO₃ - H₂O



Jänecke-Diagramm Na₂CO₃ - NH₄Cl - NaHCO₃ - NH₄HCO₃

Produkt	Herstellungsverfahren/Reaktion	Lösungsmittel
Soda	$\text{H}_2\text{O} + \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$ $(2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2)$	H ₂ O
Natriumsulfat	$\text{MgSO}_4 + 2\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgCl}_2$	H ₂ O
Ammoniumsulfat	$\text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4 + 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3$	H ₂ O
Kaliumsulfat	$\text{MgSO}_4 + 2\text{KCl} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MgCl}_2$	H ₂ O
Kaliumnitrat	$\text{NaNO}_3 + \text{KCl} \rightleftharpoons \text{KNO}_3 + \text{NaCl}$	H ₂ O
Kaliumchlorat	$\text{NaClO}_3 + \text{KCl} \rightleftharpoons \text{KClO}_3 + \text{NaCl}$	H ₂ O
Kaliumsulfat	$\text{MgSO}_4 + 2\text{KCl} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MgCl}_2$	H ₂ O/CO(NH ₂) ₂
	$\text{MgSO}_4 + 2\text{KCl} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MgCl}_2$	H ₂ O/CH ₃ OH
	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{KCl} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaCl}$	H ₂ O/CH ₃ OH
	$\text{CaSO}_4 + 2\text{KCl} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CaCl}_2$	H ₂ O/NH ₃
Kaliumnitrat	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KCl} \rightleftharpoons 2\text{KNO}_3 + \text{CaCl}_2$	H ₂ O/CO(NH ₂) ₂

Salzherstellungen durch reziproke Umsetzungen