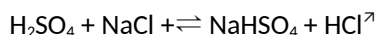


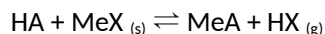
Schon seit vielen Jahrhunderten wusste man, dass beim Auftropfen von konzentrierter Schwefelsäure auf Steinsalz Chlorwasserstoff-Gas aufsteigt:



Leitet man dies Gas in Wasser, so entsteht die Salzsäure. Dieser Herstellungsweise aus Steinsalz verdankt die Verbindung auch ihren Namen.

Aus diesem und ähnlichen Beispielen erkannte und formulierte man folgende Gesetzmäßigkeit:

**Die „stärkere“ Säure verdrängt die „schwächere“ Säure aus ihrem Salz.**



Heute weiß man, dass HA nicht unbedingt einen kleineren/negativeren  $\text{pK}_s$ -Wert haben muss, als HX. So ist in Wirklichkeit Chlorwasserstoff die stärkere Säure und nicht  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Obwohl  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\text{pK}_s = -3$ ) schwächer ist, kann es HCl ( $\text{pK}_s = -6$ ) aus seinem Salz entfernen.

Grund:

Der oben stehen Merksatz darf also nicht überinterpretiert werden. Die Verdrängung findet auch dann statt, wenn HX flüchtig ist. Man sollte ihn also besser so formulieren

**Eine Säure kann eine „schwächere“ und/oder flüchtigere Säure aus ihrem Salz verdrängen.**

Solche **Verdrängungsreaktionen** werden bei der Herstellung zahlreicher Säuren genutzt:

- $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 + 2 \text{HF} (\text{l})$  Herstellung von Fluorwasserstoff durch Auftropfen auf Flussspat.
- $3 \text{KBr} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{K}_3\text{PO}_4 + 3 \text{HBr} (\text{g})$  Herstellung von Bromwasserstoff. Nicht mit  $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ conc.}$ , da sonst  $\text{Br}^-$  zu  $\text{Br}_2$  oxidiert.
- $3 \text{KI} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{K}_3\text{PO}_4 + 3 \text{HI} (\text{g})$  Herstellung von Iodwasserstoff. Nicht mit  $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ conc.}$ , da sonst  $\text{I}^-$  zu  $\text{I}_2$  oxidiert.
- $\text{FeS} + 2 \text{HCl} \rightleftharpoons \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} (\text{g})$  Herstellung von Schwefelwasserstoff
- $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3 (\text{g})$  Historische Herstellung von Salpetersäure. Heutzutage: Ostwald-Verfahren
- $\text{Ca}_3\text{Cit}_2 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 3 \text{CaSO}_4 + \text{H}_3\text{Cit} (\text{g})$  Herstellung Citronensäure. Zuerst mit  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  Ca-Citrat aus Zitrusfrüchten fällen.
- $\text{NaAc} + \text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HAc} (\text{g})$  Geruchsprobe auf Acetate im Labor! Essiggeruch weist Acetate nach.