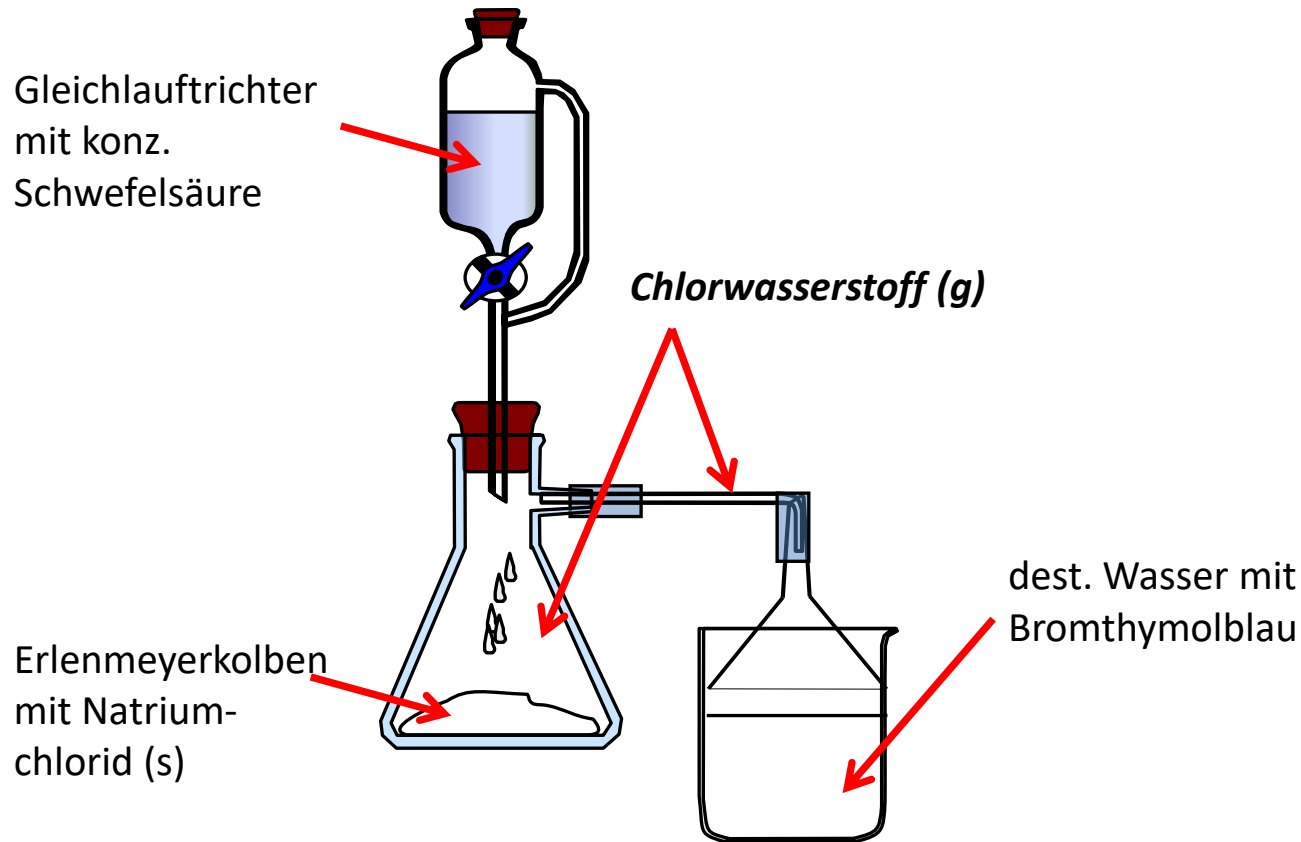


# Lösungen - sauer, alkalisch oder neutral?

	Mit Universalindikator flüssig	Mit Bromthymolblau	
Speiseessig	rot-orange	gelb	sauer
Zitronensaft	rot-orange	gelb	
hautneutrale Seifenlösung	gelb	gelb	
Leitungswasser	grün	grün	neutral
Zuckerwasser	grün	grün	
Kernseifen-Lösung	blau	blau	alkalisch
Rohrreiniger-Lösung	blau	blau	

Es gibt saure, alkalische und neutrale Lösungen. Sie färben Indikatoren (indicare = anzeigen) in charakteristischer Weise.

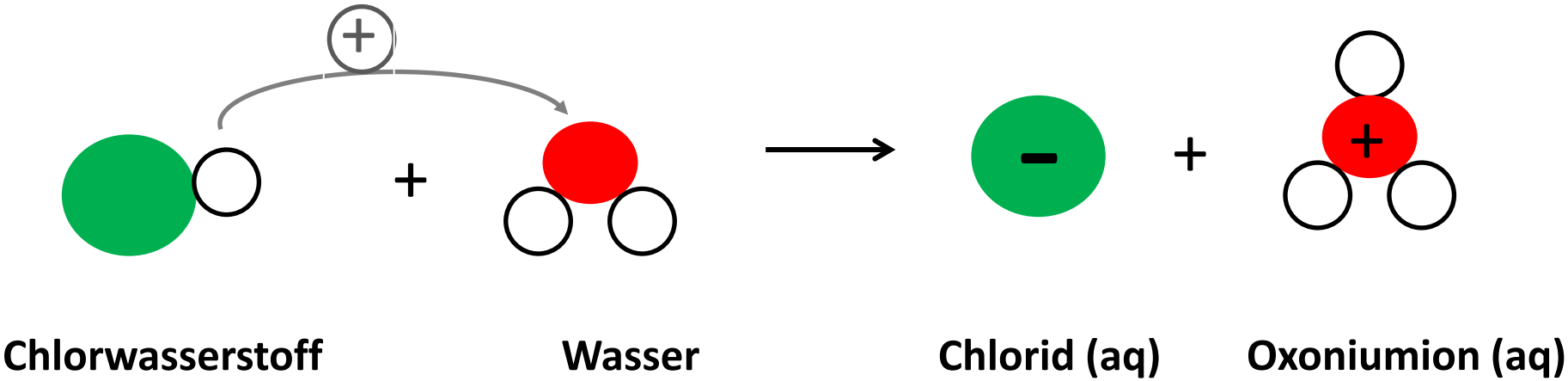
## Herstellung einer Säure: Vom Chlorwasserstoff zur Salzsäure



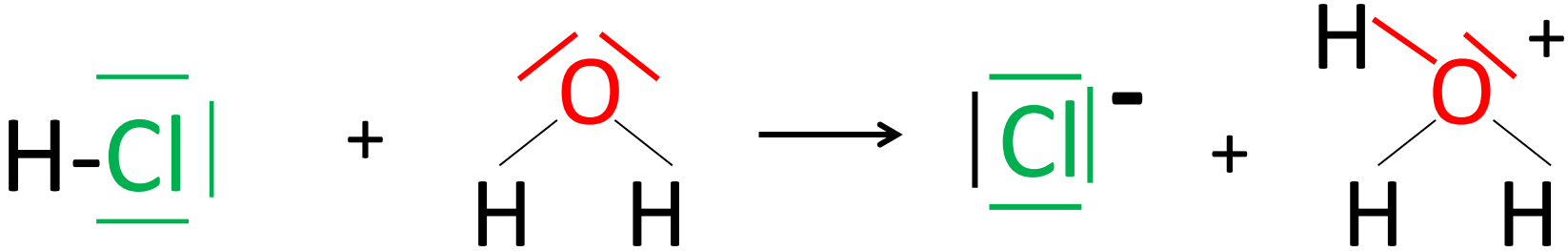
Beobachtung: Nach dem Zutropfen von Schwefelsäure auf Natriumchlorid bildet sich ein Gas (Chlorwasserstoff).  
Dieses löst sich in Wasser und färbt Bromthymolblau gelb.  
Die Lösung ist nun elektrisch leitfähig.

Ergebnis: **Chlorwasserstoffgas** löst sich in Wasser und bildet eine saure Lösung, die **Salzsäure**. Sie enthält bewegliche Ionen.

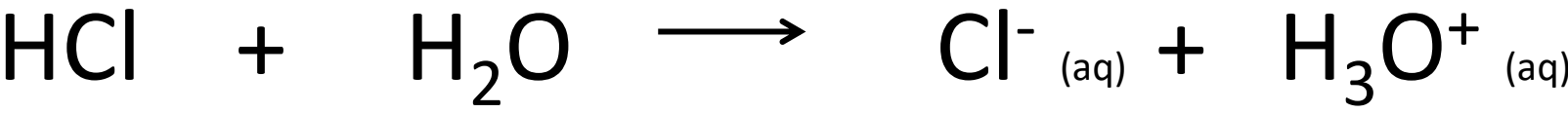
Erklärung: Vom Chlorwasserstoff zur Salzsäure



Lewis-Schreibweise:



Summenformeln:



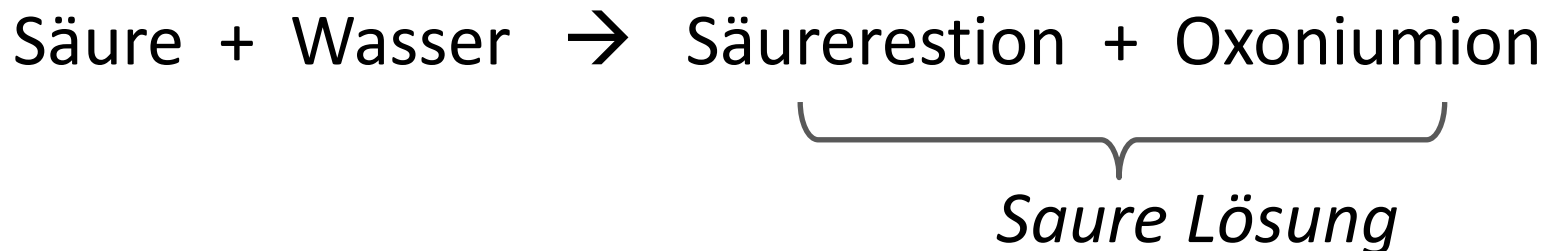
## Erklärung: Vom Chlorwasserstoff zur Salzsäure

1. Das Chlorwasserstoffmolekül ( $\text{HCl}$ ) gibt sein Wasserstoffatom ab, die Bindungselektronen bleiben jedoch beide beim Chloratom. Dadurch entsteht ein negativ geladenes Chloranion (**Chlorid**,  $\text{Cl}^-$ ).
2. Das abgespaltene Wasserstoffion (**Proton**) bindet an das freie Elektronenpaar des Sauerstoffs im Wassermolekül. Dadurch entsteht ein positiv geladenes **Oxoniumion** ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ).
3. Das Chlorwasserstoffmolekül gibt ein Proton ab und ist daher ein **Protonendonator**, eine **Säure**.
4. Das Wassermolekül nimmt ein Proton auf und ist daher ein **Protonenakzeptor**, eine **Base**.
5. Allgemein gilt: Durch die Protonenübertragung (Protolyse) eines Säuremoleküls auf ein Wassermolekül entsteht eine **saure Lösung**. Sie enthält immer **Oxoniumionen** und **Säurerest-Anionen**.

# Merke:

- ✓ Säuren sind Moleküle, die **Protonen** ( $\text{H}^+$ -Ionen) abspalten können („**Protonendonatoren**“).
- ✓ Mit Wasser reagieren Säuren zu **Oxoniumionen** ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) und Säurerest-Ionen. Es entstehen saure Lösungen. Sie sind elektrisch leitfähig
- ✓ Alle sauren Lösungen enthalten Oxoniumionen!

Allgemein gilt:



# Wichtige Säuren

## 1. Halogenwasserstoffsäuren

Halogenwasserstoff	Saure Lösung		Säurerestion
<i>Reaktion</i>	<i>Name</i>	<i>Formel</i>	<i>Name</i>
$\text{F}_2 (\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HF} (\text{g})$	Fluorwasserstoff- säure ( <b>Flusssäure</b> )	<b>H</b> F (aq)	Fluorid-Ion $\text{F}^-$
$\text{Cl}_2 (\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HCl} (\text{g})$	Chlorwasserstoff- säure ( <b>Salzsäure</b> )	<b>H</b> Cl (aq)	Chlorid-Ion $\text{Cl}^-$

# Wichtige Säuren

## 2. Säuren von Nichtmetalloxiden

Nichtmetalloxid		Säure		Säurerestion	
Name	Formel	Name	Formel	Name	Formel
Stickstoffoxid	$\text{NO}_2$	Salpetersäure	$\text{HNO}_3$	Nitrat-Ion	$\text{NO}_3^-$
Kohlenstoffdioxid	$\text{CO}_2$	Kohlensäure	$\text{H}_2\text{CO}_3$	Hydrogencarbonat-Ion	$\text{HCO}_3^-$
				Carbonat-Ion	$\text{CO}_3^{2-}$
Schwefeltrioxid	$\text{SO}_3$	Schwefelsäure	$\text{H}_2\text{SO}_4$	Hydrosulfat-Ion	$\text{HSO}_4^-$
				Sulfat-Ion	$\text{SO}_4^{2-}$
Phosphoroxid	$\text{P}_4\text{O}_{10}$	Phosphorsäure	$\text{H}_3\text{PO}_4$	Dihydrogenphosphat-Ion	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$
				Hydrogenphosphat-Ion	$\text{HPO}_4^{2-}$
				Phosphat-Ion	$\text{PO}_4^{3-}$

**Mehrprotonige Säuren:** es können mehrere Protonen abgespalten werden

# Chemische Eigenschaften von sauren Lösungen

## Merke:

Saure Lösungen...

... färben Indikatoren in charakteristischer Weise.

... lösen unedle Metalle auf. Dabei bilden sich Metallsalzlösungen und Wasserstoff.

... lösen Kalk (Calciumcarbonat) auf. Dabei bildet sich Kohlenstoffdioxid.

→ *vgl. Praktikum:*

*A: Kalkstein und Salzsäure;*

*B: Magnesium (unedles Metall) und Salzsäure*