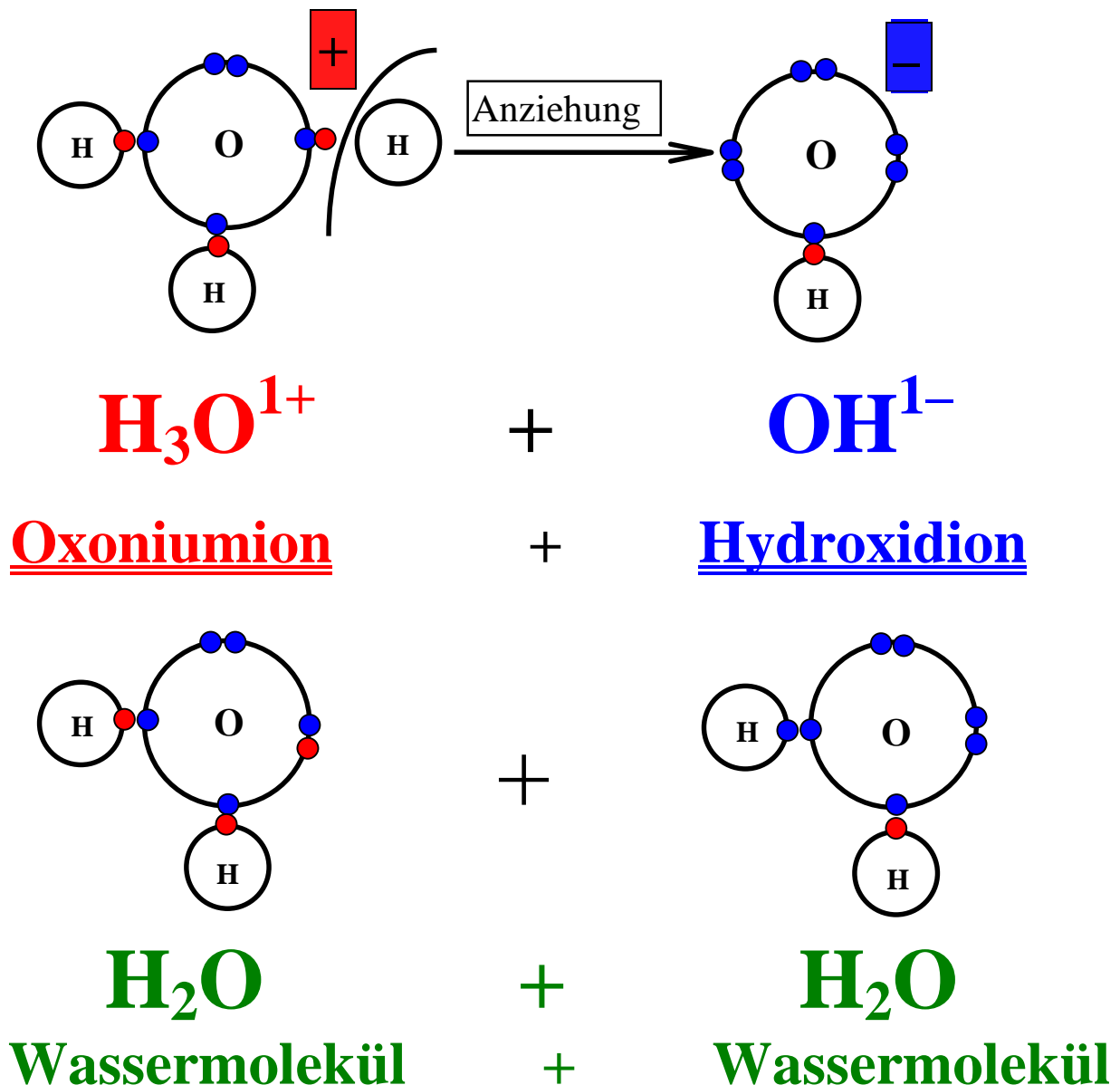


Säuren reagieren mit Laugen

Die Neutralisation

Gibt man zu Natronlauge etwas **Bromthymolblau** und dazu anschließend langsam Salzsäure, so schlägt die blaue Farbe des Indikators plötzlich in **grün** um. Dies bedeutet aber, dass eine Lösung entstanden ist, die weder die Eigenschaften einer **Säure**, noch die einer **Lauge** besitzt. Sie ist **neutral**. Sie greift Metalle nicht mehr an und zeigt keine ätzende Wirkung mehr. Dampft man die entstandene Lösung ein, bleibt ein weißer, salzartiger Stoff zurück, der sich als **Natriumchlorid** (Kochsalz) erweist. Bei der verdampften Flüssigkeit handelt es sich um Wasser. Bei der Reaktion müssen also die **Oxoniumionen der Säure** und die **Hydroxidionen der Lauge** „verschwunden“ sein. Dies lässt sich so veranschaulichen.



Da sich bei dieser Reaktion die Wirkung der Oxoniumionen und der Hydroxidionen aufheben (neutralisieren), bezeichnet man die Reaktion zwischen Säuren und Laugen allgemein als Neutralisation.

Die Restionen der Säure (in unserem Beispiel Chlorid-Ionen) und die Restionen der Lauge (in unserem Beispiel Na-Ionen) bilden eine Ionenverbindung (also ein Salz). In unserem Beispiel hätte das Salz den Namen Natriumchlorid.

Allgemein gilt demnach:



Bei vielen industriellen Prozessen entstehen Säuren und Laugen. Um zu verhindern, dass diese in die Gewässer gelangen und dort zur Schädigung von Pflanzen und Fischen führen, werden Klärwerke von Industriebetrieben mit einer zusätzlichen Neutralisationsanlage ausgestattet.

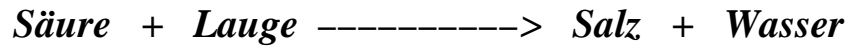
Da der sog. Saure Regen langfristig das Wurzelsystem unserer Waldbäume schädigt und damit zum Absterben der Bäume führt, versucht man durch sogenanntes „Kalken“ des Waldes den sauren Boden zu neutralisieren. Dabei streut man großflächig Calciumhydroxid auf die entsprechenden Waldböden. Die Hydroxidionen sollen dabei die Oxoniumionen des Sauren Regens unschädlich machen. Die Wirkung ist jedoch noch sehr umstritten, weil auch zahllose andere Faktoren zum Absterben von Bäumen führen können.

Aufstellen von Neutralisationsgleichungen

Wie üblich werden von den Chemikern auch die Vorgänge bei der Neutralisation in Form chemischer Symbolgleichungen geschrieben.

Wie geht man dabei vor?

Zunächst gilt, wie wir das immer befolgt haben, Beachtung der Grundregel. Hier also:

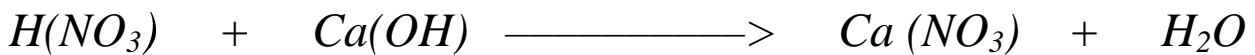


Versuche am folgenden Beispiel die Vorgehensweise zu verstehen.

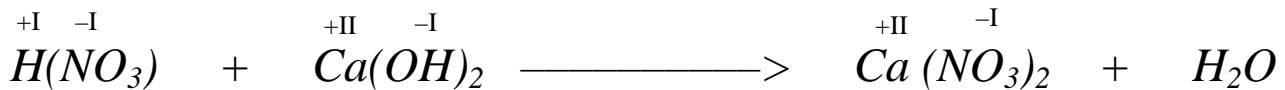
Beispiel: Salpetersäure neutralisiert Calciumhydroxidlösung (Kalkwasser)

Schritt 1: Formel der Salpetersäure, der Hydroxidlösung (Lauge), des Salzes und vom Wasser aufschreiben ohne zunächst auf Wertigkeiten zu achten. (Manche Formeln kennen wir mittlerweile auswendig, z.B. die der Salpetersäure und die des Wassers.

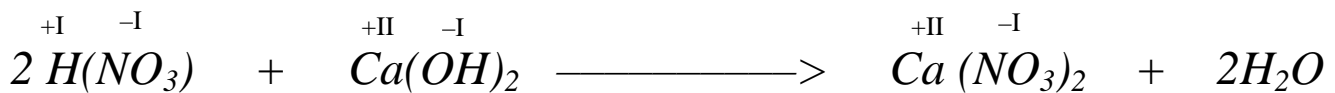
[hoffentlich!!! {gehört eigentlich zur unterdurchschnittlichen Bildung eines jeden Bundesbürgers }])



Schritt 2: Um alle Formeln, die wir nicht auswendig kennen, zu berichtigen, schreiben wir die Wertigkeiten über die entsprechenden Teilchen und verbessern eventuell falsche Formeln.



Schritt 3: Nachdem jetzt sowohl die Regel beachtet, als auch die Formeln richtiggestellt sind, prüfen wir die Gesamtgleichung hinsichtlich der Anzahl der Teilchen auf beiden Seiten des Reaktionspfeiles und berichtigen diese eventuell.



Sprachlich ausgedrückt hört sich das Ganze (für einen Profichemiker nicht ganz exakt) so an:

2 „Salpetersäureteilchen“, von denen jedes die chemische Formel HNO_3 hat, reagieren mit 1 „Calciumhydroxidteilchen“ mit der chemischen Formel $Ca(OH)_2$. Als Reaktionsprodukte entstehen ein „Calciumnitratteilchen“ mit der chemischen Formel $Ca(NO_3)_2$ und 2 Teilchen Wasser, von denen jedes die chemische Formel H_2O hat.

Da ist uns aber doch die Symbolschreibweise tausendmal lieber !!

Aufgabe: Übe jetzt bitte die Formelschreibweise anhand folgender Beispiele

a) Salzsäure + Kaliumhydroxidslg.(Kalilauge) —————> Kaliumchlorid + Wasser

b) Salzsäure + Calciumhydroxidslg.(Kalkwasser) —————> Calciumchlorid + Wasser

c) Salpetersäure + Natriumhydroxidslg.(Natronlauge) —————> Natriumnitrat + Wasser

d) Schwefelsäure + Kaliumhydroxidslg.(Kalilauge) —————> Kaliumsulfat + Wasser

e) Phosphorsäure + Natriumhydroxidslg.(Natronlauge) —————> Natriumphosphat + Wasser

f) Kohlensäure + Calciumhydroxidslg.(Kalkwasser) —————> Calciumcarbonat + Wasser

g) Phosphorsäure + Calciumhydroxidslg.(Kalkwasser) —————> Calciumphosphat + Wasser

h) Schweflige Säure + Natriumhydroxidslg.(Natronlauge) —————> Natriumsulfit + Wasser

i) Salzsäure + Aluminiumhydroxidslg. —————> Aluminiumchlorid + Wasser