

Chemie 10. Klasse – Kurzarbeit über Säuren und Basen (Lösungen zur Übung)

Aufgabe 1:

- a) Oxoniumionenbildung: Oxoniumionen, H_3O^+ , bilden sich, wenn H_2O mit einem Protonendonator reagiert: $\text{H}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$
- b) Äquivalenzpunkt: ist erreicht, wenn gleiche ("äquivalente") Stoffmengen miteinander reagieren $1 \text{ mol NaOH} + 1 \text{ mol HCl} \rightarrow$ Neutralisation oder $1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ mol NaOH} \rightarrow$ Neutralisation; diese Mengen sind äquivalent, weil 1 mol H_2SO_4 die doppelte Menge H_3O^+ bildet, sodass gilt:
- $$2 \text{ mol H}_3\text{O}^+ (\text{aus } 1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4) + 2 \text{ mol OH}^- \rightarrow 2 \text{ mol H}_2\text{O} (\text{neutral})$$

Aufgabe 2:

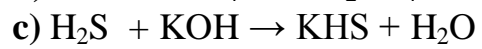
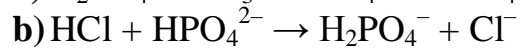
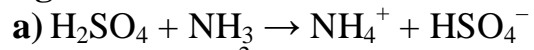
- a) 0,1 mol NaOH ergibt "pH=2; pH=4,5; pH=7; pH=8,5; **pH=13**", weil NaOH eine starke Base ist. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ist dagegen eine schwache Base, da sich nur sehr wenige OH^- -Ionen aus dem Gitterverband lösen, sodass $c(\text{OH}^-)$ zwar größer ist als in neutraler Lösung aber nur schwach basisch, **pH = 8,5**
- b) Welches Volumen an Salzsäure-Maßlösung muss man zufließen lassen bis der Äquivalenzpunkt erreicht ist?
 $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2 \text{ HCl} \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O} + \text{MgCl}_2$
 $c_1 = c(\text{H}_3\text{O}^+, \text{Maßlösung}) = 1 \text{ mol/L}$; $n_2 = n(\text{OH}^-) = 0,2 \text{ mol}$; gesucht: v_1
 $v_1 = n_2 : c_1 = 0,2 \text{ mol} : 1 \text{ mol/L} = 0,2 \text{ L}$
200 mL HCl müssen zufließen
- c) Magnesiumhydroxid löst sich in Wasser nur geringfügig auf;
in Wasser: $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}_{\text{aq}} + 2 \text{ OH}^-_{\text{aq}}$ (Lösungsgleichgewicht).
Gibt man hierzu Säure, werden die *freien* OH^-_{aq} sofort neutralisiert; das stört das Lösungsgleichgewicht, das die "fehlenden OH^-_{aq} " nachbildet.
 $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{\text{aq}} + 2 \text{ OH}^-_{\text{aq}}$ Das geht solange bis der ganze Vorrat an festem $\text{Mg}(\text{OH})_2$ aufgebraucht ist und dieses sich komplett auflöst.

Aufgabe 3: Sodawasser:

- a) Formulieren Sie das Reaktionsgeschehen infolge der Salzsäurezugabe
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{ HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + 2 \text{ NaCl}$ (Kochsalz \rightarrow salziger Geschmack)
 $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (Kohlensäuregleichgewicht)
Erklärungen: Soda enthält die Base CO_3^{2-} ; da Kohlensäure eine schwache Säure ist, reagiert Carbonat deutlich basisch und nimmt Protonen von der Salzsäure auf. H_2CO_3 steht im Gleichgewicht mit gasförmigen CO_2 ; wenn H_2CO_3 anfällt, ist das Gleichgewicht gestört, und die überschüssige Kohlensäure zerfällt in CO_2 und H_2O
- b) Erklärungen: Soda enthält die Base CO_3^{2-} ; da Kohlensäure eine schwache Säure ist, reagiert Carbonat deutlich basisch und nimmt Protonen von der Salzsäure auf. H_2CO_3 steht im Gleichgewicht mit gasförmigen CO_2 ; wenn H_2CO_3 anfällt, ist das Gleichgewicht gestört, und die

überschüssige Kohlensäure zerfällt: $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Aufgabe 4: Formulieren Sie die Übertragung *eines* Protons zwischen:



H_2S ist eine schwache Säure!

OH^- ist eine starke Base!