

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

### Aufgabe 1:

- a) Oxoniumionenbildung: Oxoniumionen,  $\text{H}_3\text{O}^+$ , bilden sich, wenn  $\text{H}_2\text{O}$  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  $\text{H}_2\text{SO}_4$  die doppelte Menge  $\text{H}_3\text{O}^+$  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:

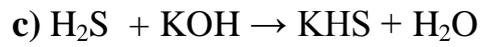
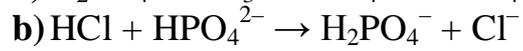
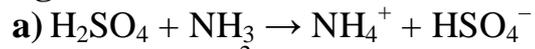
- a) 0,1 mol NaOH ergibt "pH=2; pH=4,5; pH=7; pH=8,5; **pH=13**", weil NaOH eine starke Base ist.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  ist dagegen eine schwache Base, da sich nur sehr wenige  $\text{OH}^-$ -Ionen aus dem Gitterverband lösen, sodass  $c(\text{OH}^-)$  zwar größer ist als in neutraler Lösung aber 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*  $\text{OH}^-_{\text{aq}}$  sofort neutralisiert; das stört das Lösungsgleichgewicht, das die "fehlenden  $\text{OH}^-_{\text{aq}}$ " 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  $\text{CO}_3^{2-}$ ; da Kohlensäure eine schwache Säure ist, reagiert Carbonat deutlich basisch und nimmt Protonen von der Salzsäure auf.  $\text{H}_2\text{CO}_3$  steht im Gleichgewicht mit gasförmigen  $\text{CO}_2$ ; wenn  $\text{H}_2\text{CO}_3$  anfällt, ist das Gleichgewicht gestört, und die überschüssige Kohlensäure zerfällt in  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$
- b) Erklärungen: Soda enthält die Base  $\text{CO}_3^{2-}$ ; da Kohlensäure eine schwache Säure ist, reagiert Carbonat deutlich basisch und nimmt Protonen von der Salzsäure auf.  $\text{H}_2\text{CO}_3$  steht im Gleichgewicht mit gasförmigen  $\text{CO}_2$ ; wenn  $\text{H}_2\text{CO}_3$  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:



$\text{H}_2\text{S}$  ist eine schwache Säure!

$\text{OH}^-$  ist eine starke Base!