**Thema: Säure/Base**

**Thema heute: Titrationskurve**

*Angeknüpft an die Stunde von 27.04.16*

**1. Titrationskurve für Salzsäure mit Natronlauge:**

 

Abb.1: Beispiel für Titrationskurve für Salzsäure (c = 0,1 mol/L, V = 10 mL) mit Natronlauge (c = 0,1 mol/L).

Quelle: http://www2.chemie.uni-erlangen.de/projects/vsc/chemie-mediziner-neu/saeuren/stark\_titration.html

**2. Eigenes Experiment**

**Reaktionsgleichung: H+(aq)+ Cl-(aq)+ Na+(aq) + OH-(aq) ----> H2O(l) + Cl-(aq) + Na+(aq)**

**Probelösung: Salzsäure c(HCl) = 0,1 mol\*L-1; V(HCl) = 20 mL**

**Maßlösung: Natronlauge c(NaOH) = 1 mol\*L-1**

**1.**

**Wichtige Punkte der Titrationskurve**

Auf diese Punkte sollte bei der Beschreibung/Berechnugn einer Titrationskurve immer eingegangen werden.

1. Anfangs-pH-Wert: c(H+(aq)) = c0(HCl) = 0, 1mol/L

 pH=-log 0,1

 =1

**2. Äquivalenzpunkt, d.h. gleiche Stoffmenge an Säure und Lauge**

 n1(HCl) = n2(NaOH)

 c1\*V1=c2\*V2

 0,1 mol\*L-1 \* 20 mL = 1 mol\*L-1 \* V(NaOH)

 VÄ(NaOH) = 2mL

**3.Halbäquivalenzpunkt**

 VHÄ = 0,5 \* VÄ -> V(NaOH) = 1mL

 d.h. die Hälfte der Salzsäure hat mit der Natronlauge reagiert, die andere Hälfte ist noch da: c(HCl)=0,05 mol\*L-1

**4. Punkt nach dem Äuqivalenzpunkt**

z.B. V(NaOH) = 3mL, 2mL werdenbei der der Neutralisation verbraucht. Der Rest (1mL) wird in 20mL Wasser verdünnt.

 c(NaOH)= 1 mol/L \* 1mL/20mL = 0,05 mol\*L-1

pOH = 1,3 -----> pH = 12,7

**Hinweis:** Hier wird bei allen Rechnungen **vereinfachend** davon ausgegangen, dass sich das Volumen nicht ändert ( V = 20 mL = konst).

Je mehr Natronlauge zugefügt wird, dest weniger „passt“ diese Vereinfachung zur Realität.

**3. Aufgabe: Welcher pH-Wert ergibt sich nach Zugabe von 1,9 mL Natronlauge?**

**1. Schritt:** Berechnung der Stoffmenge an zugegebener Natronlauge

Hier sind verschiedene Rechenwege möglich, z. B.:

**Variante 1:** (über die Formel c = n/V)

 n(NaOH) = c(NaOH) \* V(NaOH) = 1 mol\*L-1 \* 0,0019 L = 0,0019 mol

**Variante 2:** (über Dreisatz)

 1000 mL -> 1mol

 1 ml -> 1/1000 mol

 1,9 mL -> 1,9/1000 mol = 0,0019 mol

**Variante3**: (Dreisatz und umrechnugn in Millimol -> einfachere Zahlen)

 1000mL -> 1mol

 1 mL -> 1mmol (Millimol)

 1,9 mL -> 1,9 mmol

**2. Schritt:** Berechnung der Stoffmenge an eingesetzter Salzsäure

 c(HCl) = 0,1 mol\*L-1

 V(HCl) = 20 mL

 n(HCl) = 0,002 mol

**3. Schritt:** Berechnung der Stoffmenge an übrig gebliebener Salzsäure

 Rest: n(HCl) = 0,002 mol - 0,0019 mol = 0,0001mol

**4. Schritt:** Berechnung der Konzentration an übrig gebliebener Salzsäure

 c(HCl) = 0,0001mol/0,02L = 0,005 mol\*L-1

Vereinfachend wird wieder von V = 20 mL = konst ausgegangen.

**5. Schritt: Berechnugn des gesuchte pH-Werts**

pH = -log 0,005 = 2,3

**3.**