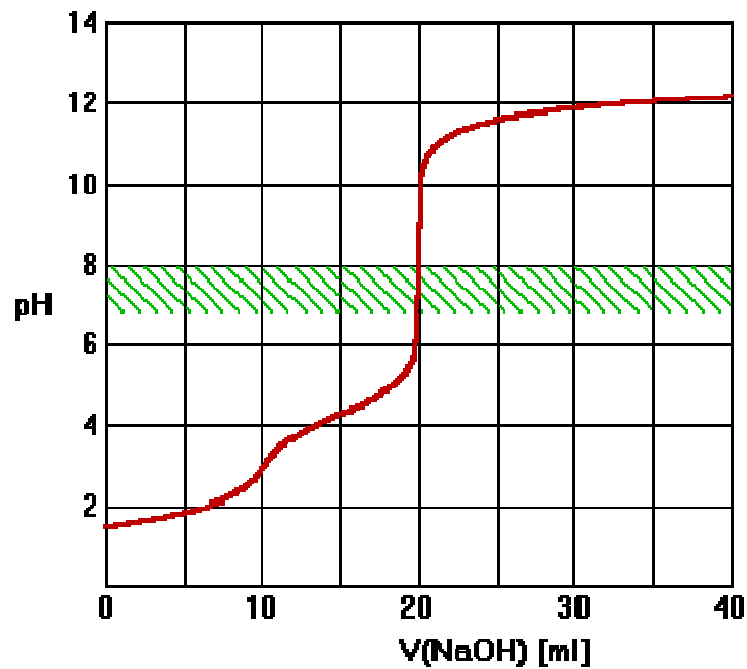


KClO ist aus einer schwachen Säure und einer starken Base abgeleitet. Es bildet daher basische Lösungen.

3. Die Abbildung zeigt die Titrationskurve von 10 ml Oxalsäure HOOC-COOH (0.1 M) gegen Natronlauge (0.1 M).



$\text{pK}_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$: 4.2 (bei 15 ml)

$\text{pH}(\text{NaHC}_2\text{O}_4)$: 3 (bei 10 ml)

$\text{pH}(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4)$: 8.3 (bei 20 ml)

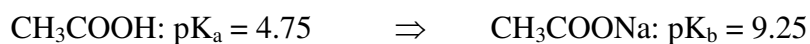
4.

- i) $\text{pK}_a = 7.5$ (Wendepunkt der Pufferkurve)
- ii) $V = 0.75 \text{ mL}$ (Äquivalenzpunkt liegt am pH-Sprung der Kurve)
- iii) Beim Äquivalenzpunkt gilt: $n_{\text{NaOH}} = n_{\text{HClO}}$. Daher gilt ebenso:

$$c_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} = c_{\text{HClO}} \cdot V_{\text{HClO}} \quad \rightarrow$$

$$c_{\text{NaOH}} = \frac{c_{\text{HClO}} \cdot V_{\text{HClO}}}{V_{\text{NaOH}}} = \frac{0.03 \text{ mol dm}^{-3} \cdot 0.05 \text{ dm}^3}{0.75 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3} = 2 \text{ mol dm}^{-3}$$

5. a)



i) 0.15 M CH_3COOH (aq)

$$pH = \frac{1}{2} (pK_a - \log c) = \frac{1}{2} (4.75 + 0.82) = 2.78$$

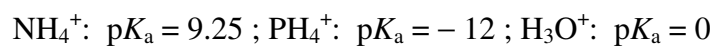
ii) 0.15 M CH_3COONa (aq)

$$pH = 14 - \frac{1}{2} (pK_b - \log c) = 14 - \frac{1}{2} (9.25 + 0.82) = 8.96$$

iii) Eine wässrige Lösung, die bezüglich CH_3COOH (aq) 0.10 M und bezüglich CH_3COONa (aq) 0.20 M ist.

$$pH = pK_a + \log \frac{[\text{NaOAc}]}{[\text{HOAc}]} = 4.75 + \log \frac{0.2}{0.1} = 5.05$$

b)



	links	rechts
Gleichgewicht I		x
Gleichgewicht II	x	

c)



$$[\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = 10^{-3} \cdot (10^{-5})^2 = 10^{-13} < L$$

Das Löslichkeitsprodukt ist unterschritten. Eine Fällung von Mg(OH)_2 wird nicht beobachtet.

6. a)

i)

$$pH = -\log c_0 = -\log 0.175 = 0.757$$

ii) $pH = 7$

iii)

$$n(\text{HBr}) = c \cdot V = 0.175 \text{ mol L}^{-1} \cdot 0.035 \text{ L} = 0.00612 \text{ mol}$$

$$n(\text{KOH}) = c \cdot V = 0.200 \text{ mol L}^{-1} \cdot 0.010 \text{ L} = 0.002 \text{ mol}$$

Nach 10 mL KOH: $n(\text{HBr}) = 0.00412 \text{ mol}$

$$c(\text{HBr}) = \frac{n}{V} = \frac{0.00412 \text{ mol}}{0.045 \text{ L}} = 0.091 \text{ mol L}^{-1}$$

$$pH = -\log c_0 = -\log 0.091 = 1.038$$

iv) Am Äquivalenzpunkt gilt $n(\text{KOH}) = n(\text{HBr}) = 0.00612 \text{ mol}$

$$V(\text{KOH}) = \frac{n}{c} = \frac{0.00612 \text{ mol}}{0.200 \text{ mol L}^{-1}} = 0.0306 \text{ L} = 30.6 \text{ mL}$$

b)

Salz	Besser löslich in HNO ₃ als in Wasser	Nicht besser löslich
BaCO ₃	X	
AgCl		X
PbI ₂		X
CuS	X	

Gegeben sind folgende pK_a -Werte:

HCl : -6 HI : -9 HS⁻ : 17 HCO₃⁻ : 10.3 HNO₃ : -1.3

7. a)

$$c(\text{CrO}_4^{2-}) = 7.8 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$c(\text{Ag}^+) = 2 \cdot c(\text{CrO}_4^{2-}) = 2 \cdot 7.8 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$K_{s0} = c^{\bullet 2}(\text{Ag}^+) \cdot c^{\bullet}(\text{CrO}_4^{2-}) = 7.8 \cdot 10^{-5} \cdot (2 \cdot 7.8 \cdot 10^{-5})^2 = 1.9 \cdot 10^{-12}$$

b)

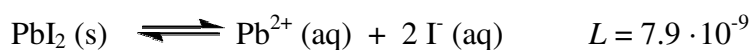
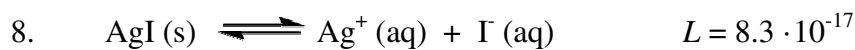
In NaBr-Lösung ist die Konzentration der Bromidionen durch das leicht lösliche Natriumbromid vorgegeben. Der Zusatz von schwer löslichem Silberbromid hat kaum einen Einfluss. Die Löslichkeit von AgBr entspricht daher der Silberionen-Konzentration.

$$K_{s0} = c^{\bullet}(\text{Ag}^+) \cdot c^{\bullet}(\text{Br}^-)$$

$$4.0 \cdot 10^{-13} = c^{\bullet}(\text{Ag}^+) \cdot 0.10$$

$$c^{\bullet}(\text{Ag}^+) = \frac{4.0 \cdot 10^{-13}}{0.10} = 4.0 \cdot 10^{-12}$$

$$c(\text{AgBr(aq)}) = c(\text{Ag}^+) = 4.0 \cdot 10^{-12} \text{ M}$$



Niederschläge fallen aus, wenn das Ionenprodukt der Salzlösung den Wert des Löslichkeitsproduktes überschreitet.

$$8.3 \cdot 10^{-17} = c_{\text{Ag}^+} \cdot c_{\text{I}^-} = 2.0 \cdot 10^{-4} \cdot c_{\text{I}^-}$$

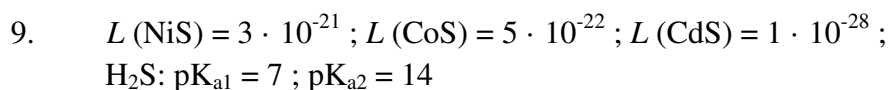
$$c_{\text{I}^-} = \frac{8.3 \cdot 10^{-17}}{2.0 \cdot 10^{-4}} = 4.2 \cdot 10^{-13}$$

$$c_{\text{Pb}^{2+}} \cdot c_{\text{I}^-}^2 = 1.5 \cdot 10^{-3} \cdot c_{\text{I}^-}^2 = 7.9 \cdot 10^{-9}$$

$$c_{\text{I}^-}^2 = \frac{7.9 \cdot 10^{-9}}{1.5 \cdot 10^{-3}} = 5.3 \cdot 10^{-6}$$

$$c_{\text{I}^-} = \sqrt{5.3 \cdot 10^{-6}} = 2.4 \cdot 10^{-3}$$

Der Ausfall von Silberiodid beginnt bei einer Konzentration von $c(\text{I}^-) = 4.2 \cdot 10^{-13} \text{ mol/L}$, der Ausfall des Bleiiodids erst bei $c(\text{I}^-) = 2.4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$. AgI fällt folglich zuerst aus.



$$\frac{c^2(\text{H}^+) \cdot c(\text{S}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{S})} = \frac{c^2(\text{H}^+) \cdot c(\text{S}^{2-})}{0.1} = 10^{-21}$$

$$c(\text{S}^{2-}) = \frac{10^{-22}}{c^2(\text{H}^+)} = \frac{10^{-22}}{(10^{-0.5})^2} = 10^{-21}$$

$$c(\text{Ni}^{2+}) \cdot c(\text{S}^{2-}) = 1.5 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-21} = 1.5 \cdot 10^{-22} < L(\text{NiS})$$

$$c(\text{Co}^{2+}) \cdot c(\text{S}^{2-}) = 1.0 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-21} = 1.0 \cdot 10^{-22} < L(\text{CoS})$$

$$c(\text{Cd}^{2+}) \cdot c(\text{S}^{2-}) = 5.0 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-21} = 5.0 \cdot 10^{-22} > L(\text{CdS})$$

CdS fällt aus, die anderen Sulfide nicht.