

## Übung 8 (Säure/Base/Fällung)

### 1. Prüfungsaufgabe W2013

a) Vervollständigen Sie die folgende Tabelle, indem Sie die fehlenden Werte für wässrige Lösungen bei 25°C berechnen:

$c(\text{H}^+)$	$c(\text{OH}^-)$	pH	pOH	Sauer / basisch?
$7.5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$				
			5.70	

b) Am Gefrierpunkt von Wasser (0°C) ist  $K_w = 1.2 \cdot 10^{-15}$ . Berechnen Sie  $c(\text{H}^+)$  und  $c(\text{OH}^-)$  in einer neutralen Lösung bei dieser Temperatur.

c) Um welchen Faktor verändert sich  $c(\text{H}^+)$  bei einer Veränderung des pH um 2.00 bzw. 0.50?

d) Berechnen Sie die pH-Werte der folgenden Lösungen sehr starker Säuren:

i)  $8.5 \cdot 10^{-3} \text{ M HBr}$

ii) eine Mischung aus 10.0 mL HBr (0.100 M) und 20.0 mL HCl (0.200 M).

2. Sagen Sie voraus, ob die wässrigen Lösungen der folgenden Verbindungen sauer, basisch oder neutral sind. Welche der Zuordnungen ist falsch?

☐  $\text{KNO}_3$ ; neutral

☐  $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ ; basisch

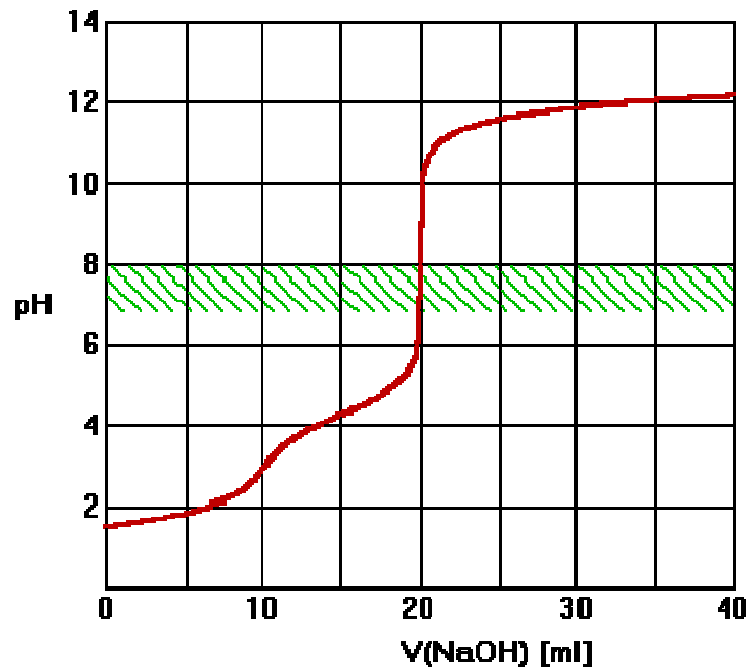
☐  $\text{KClO}$ ; sauer

☐  $\text{NaCN}$ ; basisch

☐  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ ; sauer

### 3. Prüfungsaufgabe S2014

Die Abbildung zeigt die Titrationskurve von 10 ml Oxalsäure  $\text{HOOC-COOH}$  (0.1 M) gegen Natronlauge (0.1 M).



Bestimmen Sie den  $\text{pK}_{\text{a}2}$  der Oxalsäure (Genauigkeit  $\pm 0.2$ ) sowie die  $\text{pH}$ -Werte der Salze  $\text{NaOOC-COOH}$  und  $\text{NaOOC-COONa}$  (Genauigkeit  $\pm 0.5$ ). Es ist keine Rechnung notwendig.

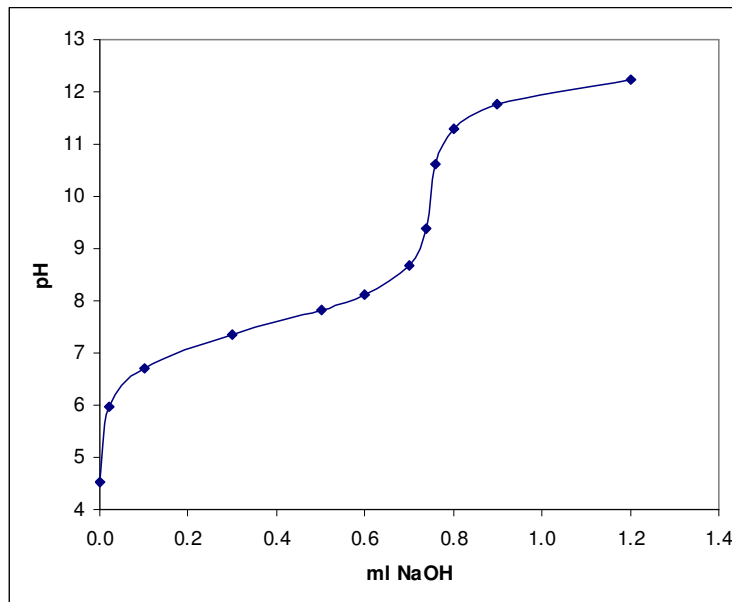
$\text{pK}_{\text{a}2} (\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) :$

$\text{pH} (\text{NaHC}_2\text{O}_4) :$

$\text{pH} (\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) :$

4. **Prüfungsaufgabe S2012**

Bei der Titration von 50 mL HClO-Lösung (0.03 M) mit einer NaOH-Lösung wird folgende Titrationskurve erhalten.



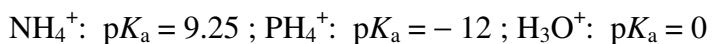
- i) Bestimmen Sie aus der Kurve den  $pK_a$ -Wert der Säure.
- ii) Welches Volumen NaOH wird bis zum Erreichen des Äquivalenzpunktes benötigt?
- iii) Berechnen Sie die Konzentration der verwendeten NaOH-Lösung.

5. **Prüfungsaufgabe W2016**

a) Berechnen Sie die pH-Werte der drei folgenden wässrigen Lösungen ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ :  $pK_a = 4.75$ )

- i) 0.15 M  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (aq)
- ii) 0.15 M  $\text{CH}_3\text{COONa}$  (aq)
- iii) Eine wässrige Lösung, die bezüglich  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (aq) 0.10 M und bezüglich  $\text{CH}_3\text{COONa}$  (aq) 0.20 M ist.

b) Betrachten Sie die beiden folgenden Säure-Base-Gleichgewichte.



Auf welcher Seite liegt jeweils das Gleichgewicht? (Lösungen ankreuzen)

	links	rechts
Gleichgewicht I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gleichgewicht II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

c) Wird Magnesiumhydroxid  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  ausgefällt, wenn in einer wässrigen Lösung von Magnesiumnitrat mit  $c(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = 0.001 \text{ M}$  der pH-Wert auf 9.0 eingestellt wird?



## 6. Prüfungsaufgabe S2015

a) Betrachten Sie die Titration einer Probe von 35.0 mL HBr (0.175 M) mit 0.200 M KOH.

HBr ist eine starke Säure.

i) Berechnen Sie den pH-Wert der verwendeten Säure.

ii) Geben Sie den pH-Wert am Äquivalenzpunkt an.

ii) Berechnen Sie den pH-Wert der Lösung nach Zugabe von 10 mL KOH-Lösung.

iv) Berechnen Sie das benötigte Volumen KOH-Lösung bis zum Äquivalenzpunkt.

b) Bestimmen Sie, ob die folgenden schwerlöslichen Salze in 0.1 M Salpetersäure  $\text{HNO}_3$  besser löslich sind als in reinem Wasser. Ergänzen Sie dazu die folgende Tabelle. Kreuzen Sie die richtige Lösung an.

Salz	Besser löslich in $\text{HNO}_3$ als in Wasser	Nicht besser löslich
$\text{BaCO}_3$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\text{AgCl}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\text{PbI}_2$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\text{CuS}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gegeben sind folgende  $pK_a$ -Werte:

$\text{HCl}$  :  $-6$     $\text{HI}$  :  $-9$     $\text{HS}^-$  :  $17$     $\text{HCO}_3^-$  :  $10.3$     $\text{HNO}_3$  :  $-1.3$

7. **Prüfungsaufgabe W2013**

a) Die molare Löslichkeit von  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  beträgt bei  $25^\circ\text{C}$

$c(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 7.8 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ . Berechnen Sie den Wert des Löslichkeitsproduktes  $L(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$  bei dieser Temperatur.

b) Berechnen Sie die molare Löslichkeit von  $\text{AgBr}$  in einer  $0.10 \text{ M NaBr}$ -Lösung.

$L(\text{AgBr}) = 4.0 \cdot 10^{-13}$

8. **Prüfungsaufgabe W2012**

Eine Lösung enthält  $2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L Ag}^+$  und  $1.5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L Pb}^{2+}$ . Bildet sich bei Zugabe von  $\text{NaI}$ -Lösung zuerst  $\text{AgI}$  oder  $\text{PbI}_2$ ? Berechnen Sie für beide Salze die Iodid-Konzentration, ab der sich ein Niederschlag bildet.

$L(\text{AgI}) = 8.3 \cdot 10^{-17}$

$L(\text{PbI}_2) = 7.9 \cdot 10^{-9}$

9. **Prüfungsaufgabe S2012**

Eine Lösung mit  $\text{pH} = 0.5$  enthält  $0.15 \text{ M Ni}^{2+}$ ,  $0.10 \text{ M Co}^{2+}$  und  $0.5 \text{ M Cd}^{2+}$ . Die Lösung wird mit  $\text{H}_2\text{S}$  gesättigt ( $0.1 \text{ M}$ ). Fällt aus dieser Lösung  $\text{NiS}$ ,  $\text{CoS}$  oder  $\text{CdS}$  aus?

$L(\text{NiS}) = 3 \cdot 10^{-21}$  ;  $L(\text{CoS}) = 5 \cdot 10^{-22}$  ;  $L(\text{CdS}) = 1 \cdot 10^{-28}$  ;  $\text{H}_2\text{S}$ :  $pK_{a1} = 7$  ;  $pK_{a2} = 14$