



Name:

Sch. Nr:

Punkte:

/

Note:

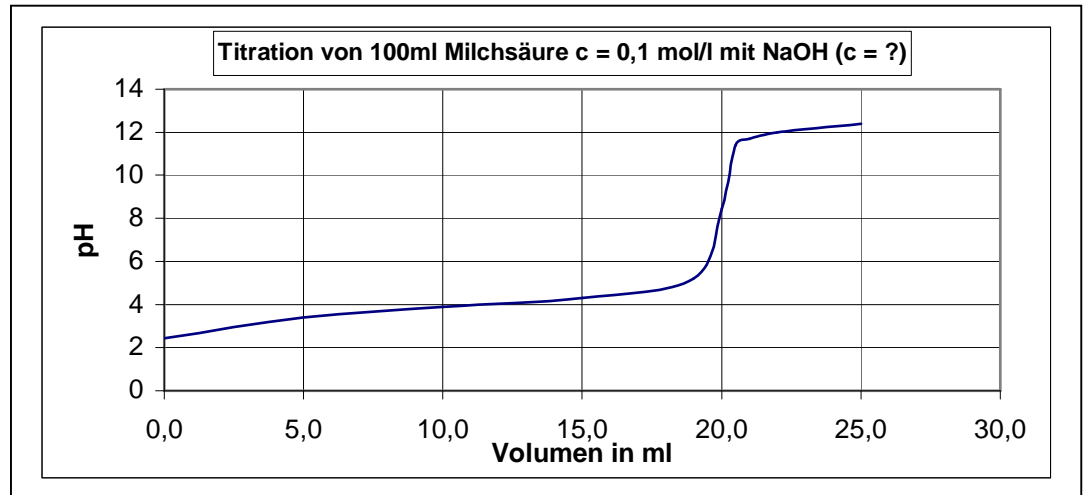
% Abi:

P|

1) Milchsäure ( $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$ ) ist eine schwache Säure.

a) In einem Experiment soll von dieser Säure der  $\text{pK}_\text{S}$ -Wert bestimmt werden. Man stellt eine Lösung der Konzentration  $c(\text{Milchsäure}) = 0,1 \text{ mol/l}$  her und bestimmt den pH-Wert der Lösung. Er ist  $\text{pH} = 2,44$ . Wie groß ist  $\text{pK}_\text{S}$  der Milchsäure?

b) 100 ml Milchsäure werden nun mit Natronlauge ( $c(\text{NaOH})$  unbekannt) titriert. Dabei entsteht die nebenstehende Titrationskurve. Wie groß ist die Konzentration der Natronlauge?



c) Wie groß ist der genaue pH-Wert (Ablesen aus der Titrationskurve ist nicht genau) nach der Zugabe von 15 ml  $\text{NaOH}$ ?

d) Welchen Indikator nimmst du für die Titration? Begründung! (Siehe Tabelle unten)

2) Gegeben ist eine verdünnte Salzsäure ( $V = 50 \text{ ml}$ ,  $c = 0,1 \text{ mol/l}$ ). Diese Säurelösung wird mit a) Natronlauge ( $c = 0,1 \text{ mol/l}$ ) titriert. Berechne die pH-Werte für die Zugabe folgender Volumina  $\text{NaOH}$ : 0 ml; 49 ml; 49,9 ml; 50 ml; 50,1 ml; 51 ml und 60 ml.

b) Äußere dich dazu, ob die oben beschriebene Titration sinnvoll ist. Begründe!

c) a) Es liegen 200 ml einer Ammoniumlösung ( $\text{NH}_4^+$ ) mit  $c(\text{NH}_4^+) = 0,5 \text{ mol/l}$  vor. Wieviel Gramm des Salzes Ammoniumchlorid ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) müssen zu der Lösung gegeben und gelöst werden, damit ein Puffer mit dem pH-Wert 8,9 entsteht?

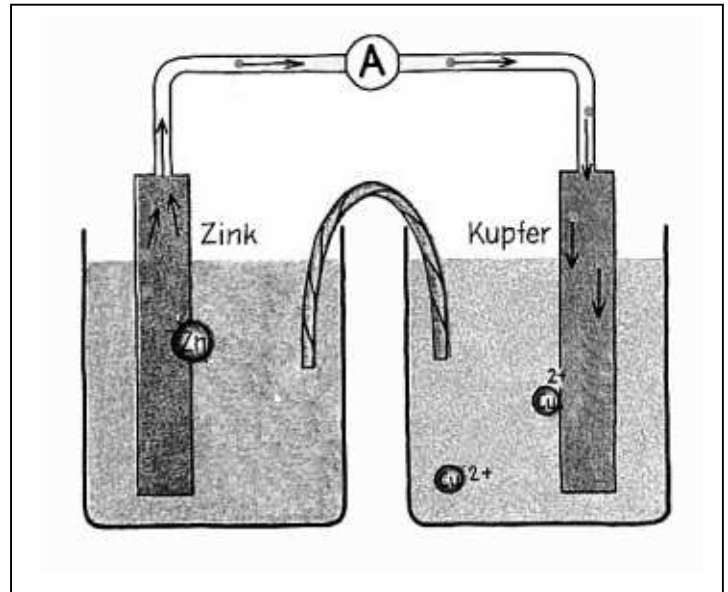
b) Wie groß ist der pH-Wert der oben hergestellten Lösung, wenn 10 ml HCl der Konzentration  $c = 1 \text{ mol/l}$  dazugegeben werden?  
 (Konstanten:  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3 \text{ p}K_S = 9,25 \quad \text{NH}_3/\text{NH}_2^- \text{ p}K_S > 20$ )

4) In dem Bild ist Daniell-Element dargestellt.  
 a) Benenne alle Teile der Apparatur.

b) Stelle die zugehörige Reaktionsgleichung auf.

c) Berechne die Spannung, die das Element liefert (siehe Tabelle der Standardpotentiale)

d) Kennzeichne den Plus- und Minuspol!



d) Nenne Gründe dafür, dass das Element keine elektrische Spannung mehr liefert.

**B3 Farbumschläge von Säure-Base-Indikatoren**

Indikator	Farbe der Säure	pH-Bereich des Farbumschlags	Farbe der Base	$\text{p}K_S(\text{HIn})$
Thymolblau	rot	1,2 – 2,8	gelb	1,7
Methylorange	rot	3,0 – 4,4	gelb-orange	3,4
Bromkresolgrün	gelb	3,8 – 5,4	blau	4,7
Methylrot	rot	4,2 – 6,2	gelb	5,0
Lackmus	rot	5,0 – 8,0	blau	6,5
Bromthymolblau	gelb	6,0 – 7,6	blau	7,1
Thymolblau	gelb	8,0 – 9,6	blau	8,9
Phenolphthalein	farblos	8,2 – 10,0	purpur	9,4
Thymolphthalein	farblos	9,3 – 10,5	blau	10,0
Alizarin gelb R	gelb	10,1 – 12,1	rot	11,2

Red	$\rightleftharpoons$	Ox + $z e^-$	Standardpotential $E^0$ (in Volt)
$\text{Mn}^{2+} + 12 \text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}_3\text{O}^+ + 5 e^-$	+2,87
Au	$\rightleftharpoons$	$\text{Au}^{3+} + 3 e^-$	+1,42
$2 \text{Cl}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{Cl}_2 + 2 e^-$	+1,36
$2 \text{Br}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{Br}_2 + 2 e^-$	+1,07
Ag	$\rightleftharpoons$	$\text{Ag}^+ + e^-$	+0,80
$\text{Fe}^{2+}$	$\rightleftharpoons$	$\text{Fe}^{3+} + e^-$	+0,77
$2 \text{I}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{I}_2 + 2 e^-$	+0,54
$4 \text{OH}^-$	$\rightleftharpoons$	$\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 e^-$	+0,40
Cu	$\rightleftharpoons$	$\text{Cu}^{2+} + 2 e^-$	+0,34
$\text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$2 \text{H}_3\text{O}^+ + 2 e^-$	0
Pb	$\rightleftharpoons$	$\text{Pb}^{2+} + 2 e^-$	-0,13
Fe	$\rightleftharpoons$	$\text{Fe}^{2+} + 2 e^-$	-0,41
Zn	$\rightleftharpoons$	$\text{Zn}^{2+} + 2 e^-$	-0,76
Al	$\rightleftharpoons$	$\text{Al}^{3+} + 3 e^-$	-1,66
Na	$\rightleftharpoons$	$\text{Na}^+ + e^-$	-2,71
Li	$\rightleftharpoons$	$\text{Li}^+ + e^-$	-3,02

Zunahme der Stärke des Reduktionsmittels
Zunahme der Stärke des Oxidationsmittels