

Kurstag 2: Säure und Basen...

www.j-seegers.de

+++ Ohne Gewähr. Irrtümer vorbehalten +++
mehr Kurstage? Studium > Aktuell > Chemieskript-Lösungen !

Vorbemerkung: Die Reihenfolge der Versuche muß sich nicht mit Eurem Skript decken, die Versuchstitel jedoch!

Übung 1: pH-Messung

a) 7, b) < 7, c) < 7, d) > 7, e) > 7

Übung 2: pH-Wert wäßriger Salzlösungen

NaCl: pH = 7, da kaum (keine) Bildung von H_3O^+ -Ionen

Na_2CO_3 : pH > 7, da $\text{pK}_b(\text{OH}^-) < \text{pK}_a(\text{HCO}_3^-)$ (siehe Tab. 2.1)

NH_4Cl : pH < 7, da $\text{pK}_a(\text{NH}_4^+) < \text{pK}_b(\text{Cl}^-)$

CH_3COONa : pH > 7, da $\text{pK}_b(\text{OH}^-) < \text{pK}_a(\text{CH}_3\text{COOH})$ **aber** Pufferwirkung:



Hier soll angebl. ein Puffer vorliegen => Lösung soll neutral sein.

Übung 3: Verhalten einer starken und schwachen Säure gegenüber Calciumcarbonat

$\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ starke Entwicklung, da pK_a klein

$\text{CaCO}_3 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

Übung 4: Bestimmen der Dissoziationskonstanten K_a einer schwachen Säure

$[\text{HA}]_0 = 1 \text{ Mol/l}$; $[\text{H}^+] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 10^{-\text{pH}}$; pH aus Messung ; Der Rest der Berechnung steht im Skript.

Übung 5: Bestimmung der Dissoziationskonstanten der Säure NH_4

$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$; pH aus Messung ; Der Quotient $[\text{NH}_4^+] / [\text{NH}_3]$ ist 1, da gleichkonzentrierte Lösungen verwendet wurden.

Also ist $[\text{H}^+] = \text{pK}_a$

Übung 6: Basizität des Ammoniak

1.) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

2.) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ Nach Tab. 2.1 ist NH_3 ($\text{pK}_b = 4,79$) eine stärkere Base als H_2O ($\text{pK}_b = 15,74$)

3.) $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

Übung 7: Wirkungsweise eines Indikators

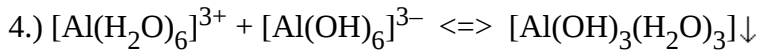
a) Natronlauge: gelbfärbung, Salzsäure: farblos

b) Je nach dem, wieviel Säure/Base zugegeben wird, tritt Farbumschlag ein (siehe Kurstag 1: Chem. Gleichgewichte)

Übung 8: Amphoterer Charakter eines Hydroxids

1.) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{AlCl}_3 \rightleftharpoons [\text{Al}(\text{OH})_3(\text{H}_2\text{O})_3] + \text{NH}_4\text{Cl}$ [...] Komplex!

2.) $[\text{Al}(\text{OH})_3(\text{H}_2\text{O})_3] + 3 \text{NaOH} \rightleftharpoons [\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-} + 3 \text{Na}^+$



Übung 9: Änderung der Gleichgewichts-Konzentration

Reagenzglas ohne NH_4Cl : rot

Reagenzglas mit NH_4Cl : wird farblos, denn $[\text{NH}_4]$ wird erhöht $\Rightarrow [\text{OH}^-]$ geht zurück, $[\text{NH}_3]$ und $[\text{H}_2\text{O}]$ werden erhöht, um Gleichgewicht (Kurstag 1!) wiederherzustellen.

Übung 10: Herstellung eines Essigsäure-Acetat-Puffers

$\text{pH} := 5$, $\text{pK}_a = 4,7$

$$5 = 4,7 - \lg([\text{CH}_3\text{COOH}] / [\text{CH}_3\text{COO}^-])$$

$$-0,3 = \lg([\text{CH}_3\text{COOH}] / [\text{CH}_3\text{COO}^-])$$

$$10^{-0,3} = [\text{CH}_3\text{COOH}] / [\text{CH}_3\text{COO}^-] = \text{_____} : 1$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{CH}_3\text{COOH}] / 10^{-0,3} \text{ entspricht: } 5 \text{ ml} / 10^{-0,3} = \text{_____ ml}$$

Obacht: Das darf hier nur ohne Mol/l-Angaben stehen, da beide eine gleiche Konzentration (0,1 Mol/l) haben!

2.7.3 Pufferkapazität

$\text{pH} = 5$: CH_3COOH , $\text{pK}_a = 4,7$

$\text{pH} = 7$: H_2C , $\text{pK}_a = 7,06$

$\text{pH} = 9$: NH_3 , $\text{pK}_a = 9,21$

Übung 11: Wirkungsweise des ...Puffers

- a) Salzsäure: 3 Trpf. (Wirkung wird abgepuffert)
Natronlauge: 3 Trpf. (Wirkung wird abgepuffert)
- b) Salzsäure: 1 Trpf. (Wirkung sofort)
Natronlauge: 1 Trpf. (Wirkung sofort)

Übung 12: pH-Wet-Bestimmung durch kolorimetrischen Vergleich mit Phosphatpuffergemischen

- a) 1. von links
- b) 1. von links
- c) 3. - 5. von links

mehr Kurstage? Studium > Aktuell > Chemieskript-Lösungen !

+++ Ohne Gewähr. Irrtümer vorbehalten +++

www.j-seegers.de