

Design von Mischindikatoren (Ch / W)

Literatur: T. Diesterweg, N. Nkrumah, W. Proske, J. Röder, V. Wiskamp, „Untersuchung eines Universalindikators“, PdN-Ch 6/47. Jg. 1998, S 44-46; PdN-Ch 7/47. Jg. 1998, S 6; H. Schickor, „Blütenzauber“, PdN-Ch. 8/47. Jg. 1998, S 39 – 42

Mögliche Themen für Seminararbeiten:

Das Ziel ist es, verschiedene Mischindikatoren zu entwickeln, die möglichst deutliche Farbunterschiede bei den einzelnen pH-Werten von 2 – 13 aufweisen.

1. Untersuchung und Nachstellung des handelsüblichen Mischindikators.....
2. Untersuchung und Nachstellung des handelsüblichen Mischindikators.....
3. Untersuchung und Nachstellung des handelsüblichen Mischindikators.....
4. Herstellung, Untersuchung und Anwendung des Universalindikators der Fa. BDH
5. Herstellung, Untersuchung und Anwendung des Universalindikators nach *Bogen*
6. Herstellung, Untersuchung und Anwendung des Universalindikators nach *Kolthoff*
7. Herstellung, Untersuchung und Anwendung des Universalindikators nach *Urk*
8. Herstellung, Untersuchung und Anwendung eines Universalindikators aus
9. Pflanzenfarbstoffen (Anthocyanidine/ Kornblume, Mohnblume, Malve: PdN-Ch. 8/47. Jg. 1998, S 39 – 42
10. Herstellung, Untersuchung und Anwendung eines Universalindikators aus Pflanzenfarbstoffen (Rotkohlsaft: G. Schwedt, Experimente mit Supermarktprodukten, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2001, S 6 – 8
11. Untersuchung der Farbwechsel beim „Red-Bottle“-Versuch

Versuchsdurchführung:

In 11 Reagenzgläser im Ständer werden die Pufferlösungen von pH 2 bis pH 13 gefüllt. Dazu werden je 10 Tropfen Methylrotlösung (Phenolphthalein-, Thymolblau-, Bromthymolblau-, Mischindikatorlösung) gegeben. Die Farben werden notiert. Anschließend werden die Absorptionsspektren (350 – 750 nm) der reinen Indikatorlösungen, später der hergestellten Mischindikatoren, bei allen pH-Werten aufgenommen.

Zum Vergleich dient der *McCrumb*-Mischindikator (20 mg Methylrot, 20 mg Phenolphthalein, 40 mg Thymolblau, 40 mg Bromthymolblau in 100ml Alkohol) (zwei deutliche Maxima bei 556 und 600 nm und schwächeres Maximum bei 385 nm).

Beim Versuch, die Zusammensetzung handelsüblicher Mischindikatoren aufzuklären können vermutete Substanzen durch Aufstocken identifiziert werden. Dazu wird der zu untersuchenden Probe die vermutete Komponente zugesetzt, worauf sich die entsprechenden Absorptionsbanden intensivieren müssten. Außerdem kann das Ziel zusätzlich durch dünnschichtchromatographische Untersuchungen erreicht werden.

Universalindikator nach der Fa. BDH: 100 mg Methylrot, 100 mg Phenolphthalein, 100 mg Thymolphthalein, 100 mg Bromthymolblau und 100 mg Naphtholphthalein in 500 ml Alkohol

Universalindikator nach *Bogen*: 200 mg Methylrot, 100 mg Phenolphthalein, 300 mg Dimethylgelb, 500 mg Thymolblau und 400 mg Bromthymolblau in 500 ml Alkohol lösen und mit NaOH titrieren bis eine gelbe Farbe resultiert

Universalindikator nach *Kolthoff*: 25 mg Methylrot, 100 mg Phenolphthalein, 75 mg

Dimethylgelb, 100 mg Thymolphthalein und 100 mg Bromthymolblau in 400 ml Alkohol lösen
Universalindikator nach *Urk*: 80 mg Methylrot, 100 mg Methylorange, 500 mg Phenolphthalein, 70 mg Tropaloin 00, 500 mg Naphtholphthalein, 400 mg Bromthymolblau, 400 mg Cresolphthalein und 150 mg Alizarinengelb R in 100 ml Alkohol lösen

Pufferlösungen (auf 1 L auffüllen):

pH 2: 6,43 g Citronensäuremonohydrat + 3,58 g NaCl + 8,2 ml HCl (c = 1 mol/l)

pH 3: 8,47 g Citronensäuremonohydrat + 3,49 g NaCl + 20,6 ml NaOH (c= 1 mol/l)

pH 4: 11,76 g Citronensäuremonohydrat + 2,57 g NaCl + 68 ml NaOH (c= 1 mol/l)

pH 5: 20,26 g Citronensäuremonohydrat + 196,4 ml NaOH (c= 1 mol/l)

pH 6: 12,53 g Citronensäuremonohydrat + 159,6 ml NaOH (c= 1 mol/l)

pH 7: 3,52 g KH_2PO_4 + 7,26 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

pH 8: 4,77g $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ + 20,5 ml HCl (c= 1 mol/l)

pH 9: 4,77g $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ + 4,6 ml HCl (c= 1 mol/l)

pH 10: 4,77g $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ + 18,3 ml NaOH (c= 1 mol/l)

pH 11: 3,84g Glycin + 2,99g NaCl + 48,9 ml NaOH (c= 1 mol/l)

pH 12: 3,42g Glycin + 2,67g NaCl + 54,5 ml NaOH (c= 1 mol/l)

pH 13: 0,375g Glycin + 0,222g NaCl + 95 ml NaOH (c= 1 mol/l)

“Red-Bottle”-Versuch:

In einem 300ml Rundkolben je 1g Benzil und Benzoin in 100 ml Brennspiritus unter Erwärmen auf einem Magnetrührer mit Heizplatte lösen. Nach dem Abkühlen 2 – 3 ml 10%ige Natronlauge zufügen. Es tritt eine spontane Rotfärbung auf. Rundkolben mit Stopfen verschließen und Luftsauerstoff in die Lösung schütteln. Die ursprüngliche gelbe Farbe kehrt zurück. Nach kurzer Zeit tritt erneuter Farbumschlag nach Rotviolett ein. Das Wechselspiel der Farben lässt sich mehrfach wiederholen.