

Schülerversuch (ca. 60 Minuten)

→ Citronensäure bildet mit Fe^{3+} -Ionen einen gelben Farbkomplex (Absorptionsmaximum bei $\lambda = 378 \text{ nm}$).

1. Geräte:

Waage, Spatel, 2 Messkolben (1 l), Glasstab, Pasteurpipetten, 10 kleine Bechergläser, Messpipetten (5 ml und 10 ml) mit Pipettierhilfe, Uhr, Fotometer, Küvetten, Millimeterpapier, Lineal

2. Chemikalien:

Citronensäure-Monohydrat, Eisen(III)-chlorid, Salzsäure ($c = 10^{-2} \text{ mol/l}$), destilliertes Wasser, citronensäurehaltige Probe (z. B. Zitronensaft, Zitronenbonbon in 100 ml $\text{H}_2\text{O}_{\text{dest}}$ gelöst, Zitronenlimonade, Zitronenreiniger....).

3. Durchführung:

Lösen Sie 0,7 g Citronensäure-Monohydrat im 1 l-Messkolben in etwas destilliertem Wasser und füllen Sie mit destilliertem Wasser auf 1 l auf. Sie erhalten eine Lösung der Konzentration $3,3 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$. Lösen Sie dann 1 g Eisen(III)-chlorid in etwas Salzsäure. Füllen Sie nach dem Abkühlen mit Salzsäure auf 1 l auf.

Erstellen der Eichgerade:

Verdünnen Sie 5 ml Eisen(III)-chloridlösung mit 5 ml destilliertem Wasser (Probe 1). Diese Lösung füllen Sie in eine Küvette und stellen damit am Fotometer ($\lambda = 378 \text{ nm}$) die Extinktion 0 ein (Taste „set reference“, Blindprobe).

Anschließend verdünnen Sie die Citronensäurelösung mit destilliertem Wasser und versetzen sie mit Eisen(III)-chloridlösung (Mischungsverhältnisse s. Tabelle). Nach 5 Minuten werden im Fotometer die Extinktionswerte der einzelnen Probelösungen bestimmt.

Probe	ml Citronensäure	ml H_2O	ml FeCl_3	c (Citronensäure) $\times 10^{-4} \text{ mol/l}$	Extinktion
1	keine	5	5	0	0
2	4	2	6	22,22	
3	3	3	6	16,67	
4	2	4	6	11,11	
5	2	6	8	8,33	
6	2	8	10	6,67	
7	1	7	8	4,17	
Zitronenlimo					
Bonbon					

Bestimmung des Citronensäuregehalts der Proben

Verdünnen Sie 1 ml der Probe mit destilliertem Wasser auf 10 ml. Geben Sie dann 10 ml Eisen(III)-chloridlösung zu. Nach 5 Minuten wird die Extinktion bestimmt.

Der Versuch funktioniert nur mit stark verdünnten Citronensäure-Lösungen ($w < 0,1 \%$)!

4. Auswertung:

Tragen Sie in einem Koordinatensystem die Extinktionswerte gegen die Citronensäurekonzentrationen der Proben auf. Erstellen Sie eine Eichgerade (Ausgleichsgerade) und ermitteln Sie die (unbekannte) Citronensäurekonzentration der Lebensmittelproben. Die Eichgerade geht übrigens nicht durch den Ursprung, da sich der für die Färbung verantwortliche Komplex erst ab einer bestimmten Citronensäurekonzentration bildet!