

Methylenblau – Eine Farbe, die Medizingeschichte gemacht hat

Geräte: Rundkolben (1000 ml) mit Stopfen, Korkring, Meßzylinder (10 ml), Feststofftrichter

Chemikalien: Glucose, Natriumhydroxid-Plättchen [C], Methylenblaulösung (0,2%)

Durchführung:

- In dem Rundkolben werden 10 g Natriumhydroxid in 750 ml Wasser gelöst.
- In der Natronlauge löst man 40 g Glucose auf.
- Zu dem Gemisch werden 10 ml der Methylenblaulösung gegeben und der Kolben mit dem Stopfen verschlossen.
- Die Lösung wird nun gut geschüttelt, wodurch sie sich tiefblau einfärbt. Der Stopfen wird abgenommen und nach einer Zeit entfärbt sich die Lösung wieder.
- Stopfen erneut aufsetzen und die Lösung gut durchschütteln, bis sie sich wieder blau einfärbt. Stopfen abnehmen und die Lösung hinstellen und eine erneute Entfärbung abwarten.
- Bei der Reaktion muß ständig für genügend Sauerstoffzufuhr gesorgt werden. Zunächst reduziert die Glucose das Methylenblau in dem alkalischen Medium zu einem Leukofarbstoff. Durch das Schütteln wird der Luftsauerstoff in dem Kolben aktiviert und der Leukofarbstoff wieder zu dem Methylenblau oxidiert. Man kann zeigen, daß die Dauer der Blaufärbung mit der Intensität des Schüttelns zusammenhängt. Je stärker geschüttelt wird, desto länger bleibt die blaue Phase bestehen.

Anmerkung: Der Versuch läuft wie oben beschrieben ab. Die Natronlauge sollte auf alle Fälle vor der Vorführung angesetzt werden. Es ist aber durchaus denkbar den kompletten Versuch vorher auszuführen und später dann nur den beschriebenen Effekt zu demonstrieren. Wenn das zu der Reaktion bestimmte Gefäß nur ca. bis zur Hälfte gefüllt wird, kann es bei der Vorführung ständig verschlossen bleiben.

Entsorgung: Die Lösung wird neutralisiert und im Abfluß entsorgt.

Quelle: [1]

Chemolumineszenz

Geräte: Meßzylinder (100 ml), Meßpipette 1 ml, Erlenmeyerkolben (1000 ml), Meßzylinder (50 ml)

Chemikalien: Luminol (5-Amino-1,2,3,4-tetrahydrophthalazin-1,4-dion) [Xi], Natronlauge (10%) [C], Kaliumhexacyanoferrat(III) (rotes Blutlaugensalz), Wasserstoffperoxidlösung (30%) [C]

Durchführung:

VORSICHT! Schutzbrille tragen, Natronlauge und Wasserstoffperoxid wirken ätzend. Über die Toxizität von Luminol ist nichts genaues bekannt, es besteht jedoch die Möglichkeit einer Sensibilisierung durch Einatmen oder Hautkontakt.

- Herstellen von Lösung A:
0,5 g Luminol werden in 25 ml Natronlauge (10%) gelöst und in 225 ml Wasser aufgenommen.
- Herstellen von Lösung B:
7,5 g Kaliumhexacyanoferrat(III) werden in 242 ml Wasser gelöst (3% Lösung von Kaliumhexacyanoferrat(III)).
- In einen 1000 ml Erlenmeyerkolben füllt man 800 ml Wasser und 60 ml der 3% Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung (Lösung B).
- Zu dieser Lösung wird 1 ml Wasserstoffperoxid (30%) gegeben und umgeschwenkt.
- Bevor man 50 ml der Luminollösung (Lösung A) zugibt, muß der Raum abgedunkelt werden.
- Es kann deutlich die Chemolumineszenz des Luminols beobachtet werden, die jedoch spätestens nach einer Minute abgeklungen ist. Das Luminol leuchtet zunächst hellblau und geht dann in ein gelb-grünes Leuchten über.

Anmerkung: Fügt man zunächst die oben verwendeten Mengen von Lösung A und Lösung B in 800 ml Wasser zusammen, ist noch keine Chemolumineszenz zu beobachten. Dann gibt man zu dieser Lösung tropfenweise insgesamt 1 ml Wasserstoffperoxid (30%), woraufhin die Chemolumineszenz zu beobachten ist. Diese ist dann jedoch nicht so kräftig wie sie erscheint, wenn man das Wasserstoffperoxid schon vollständig zugegeben hat, bevor man Lösung A zugibt. Dafür kann man sie durch die tropfenweise Zugabe länger hinauszögern.

Geht man wie in der Durchführung beschrieben vor, erhöht jedoch die Menge an zugegebenem Wasserstoffperoxid, ist keine kräftigere Chemolumineszenz zu beobachten. Die Reaktion klingt eher noch schneller ab.

Entsorgung: Die Lösung wird eingedampft und dann in dem Behälter für Schwermetall-Lösungen gesammelt.

Quelle: [1]

Grün-Blau-Rot-Oszillation nach Belousow und Zhabotinsky

Geräte: Standzylinder (400 ml Volumen), Magnetrührer, Rührstäbchen, Meßzylinder (100 ml), Meßzylinder (10 ml), 3 Bechergläser (600 ml), Becherglas (250 ml), Trichter, weißer Hintergrund

Chemikalien: Kaliumbromat [O, T], Malonsäure [Xn], Kaliumbromid [Xi], Ammoniumcer(IV)nitrat [O, Xi], Schwefelsäure (2,7 M) [C], Ferroin-Lösung

Durchführung:

- Herstellen der Ferroin-Lösung:
0,73 g ($3,1 \cdot 10^{-3}$ mol) Phenanthrolinchlorid und 0,23 g ($8,27 \cdot 10^{-4}$ mol) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ in 100 ml dest. Wasser lösen
- Herstellen von Lösung A:
19 g KBrO_3 in 500 ml dest. Wasser lösen
- Herstellen von Lösung B:
16 g Malonsäure und 3,5 g Kaliumbromid in 500 ml dest. Wasser lösen
- Herstellen von Lösung C:
5 g $\text{Ce}(\text{NH}_4)_2(\text{NO}_3)_6$ in 500 ml 2,7 M Schwefelsäure (150 ml konz. H_2SO_4 in 1 l H_2O) lösen
- In den Standzylinder je 100 ml der Lösungen A und B einfüllen und etwa 1 Minute mit dem Magnetrührer durchrühren.
- Zu der farblosen Lösung gibt man 100 ml von Lösung C und 6 ml Ferroin-Lösung.
- Die Lösung färbt sich trüb grün ein und nach etwa einer Minute setzt die Oszillation ein. Das System oszilliert von grün nach blau, violett und zuletzt rot, um dann wieder nach grün umzuschlagen. Die einzelnen Phasen lassen sich sehr gut beobachten.
- Die Oszillation hält etwa 30 Minuten an.

Anmerkung: Die hergestellten Lösungen sind über einen längeren Zeitraum haltbar.

Entsorgung: Lösung einengen und im Behälter für Schwermetalle sammeln.

Quelle: [1]