

Mario Gerwig

Versuch: **Chemische Verkehrsampel als Drei-Phasen-Gemisch**

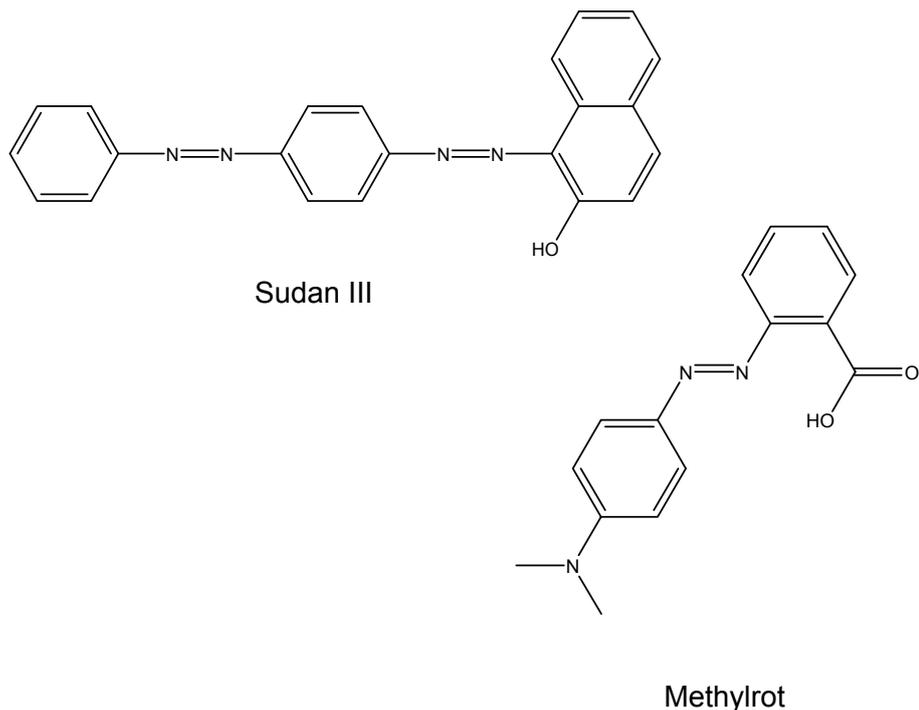
Dauer: Vorbereitung: 20 Minuten
Durchführung: 10 Minuten
Entsorgung: 5 Minuten

Chemikalien:

<u>Ethanol (CH₃CH₂OH):</u> <i>F</i> R: 11 S: 2, 7, 16	<u>Kaliumchromat (K₂CrO₄):</u> <i>T, N</i> R: 49, 46, 36/37/38, 43, 50/53 S: 53, 45, 60, 61
<u>Kaliumcarbonat (K₂CO₃):</u> <i>Xi</i> R: 36/37/38 S: 22/26	<u>Methylrot (C₁₅H₁₅N₃O₂):</u> R: S: 22, 24/25
<u>Kupfersulfat (CuSO₄):</u> <i>Xn, N</i> R: 22, 36/38, 50/53 S: 2, 22, 60, 61	<u>Toluol (C₆H₅CH₃):</u> <i>F, Xn</i> R: 11, 38, 48/20, 63, 65, 67 S: 2, 36/37, 62, 46
<u>Sudan III (C₂₂H₁₆N₄O):</u> R: S: 24/25	

Geräte: Bechergläser, Standzylinder

Strukturformeln:



Versuchsaufbau:



Chemische Verkehrsampel, bei der sich die rote und gelbe Phase leider vermischen haben.

Durchführung:

Wasser und Ethanol werden im Verhältnis 1:1 gemischt. Unter Rühren wird so lange Kaliumcarbonat zugegeben, bis eine gesättigte Lösung entstanden ist (Phasentrennung). Man gibt einen Spatel Kupfersulfat hinzu. Dann werden einige Körnchen Kaliumchromat zugegeben.

Die alkoholische Phase wird mit einer Spatelspitze Methylrot angefärbt.

Toluol wird mit Sudan III angefärbt. Das gelb-grüne Zweiphasensystem wird mit der roten Phase überschichtet.

Beobachtung:

Während der Zugabe von Kaliumcarbonat trennt sich die alkoholische Phase von der wässrigen Lösung. Durch die Zugabe von Kupfersulfat färbt sich die wässrige Phase blau. Durch die Zugabe der gelben Kaliumchromat-Körnchen ergibt sich als Mischfarbe grün. Die alkoholische Phase färbt sich nach der Zugabe einer Spatelspitze Methylrot gelb, Toluol färbt sich nach der Zugabe von Sudan III rot.

Obwohl die gelbe und grüne Phase vorsichtig mit einer Pasteur-Pipette mit der roten Lösung überschichtet wurde, mischte sich die gelbe mit der roten Phase.

Entsorgung:

Die Lösungen werden neutral in die organischen Abfälle gegeben.

Fachliche Analyse:

Versuchsauswertung:

Dieser Versuch basiert auf dem Prinzip „Gleiches löst sich in Gleichem“ und der Mischbarkeit von Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichten.

Ethanol hat eine Dichte von $0,79 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, eine gesättigte Kaliumcarbonatlösung von ca. $1,6 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Aus diesem Grund mischen sich die gelbe und grüne Phase nicht. Toluol ist ein organischer, unpolarer Stoff, der sich aus diesem Grund nicht mit Ethanol oder Wasser (beide polar) mischt.

Fehlerbetrachtung:

Warum sich Toluol und die ethanolische Phase bei diesem Versuch trotz des vorsichtigen Überschichtens mit einer Pipette gemischt haben ist nicht endgültig zu klären. Eventuell war das Toluol zu verschmutzt.

**Didaktische
Diskussion:**

Chemikalienverschwendung! Dieser Versuch ist für die Schule nicht geeignet. Nicht nur, dass er nicht funktioniert, auch kann man nichts mit diesem Versuch zeigen. Für das „Gleiches-löst-sich-in-Gleichem“-Prinzip gibt es weitaus schönere Versuche. Außerdem benötigt er viele und giftige Chemikalien und ist nicht besonders spektakulär. Ein Drei-Phasen-Gemisch unterschiedlicher Farben wird einen Schüler nicht besonders begeistern.

Literatur:

- GESTIS Stoffdatenbank
- Naturwissenschaften im Unterricht, Heft 14, 2004, S. 103f