

Name: Jan Schäfer

Datum: 15.2.08

Gruppe 12
Herstellung von Methylorange

Zeitbedarf:

Vorbereitung: 15 Min.

Durchführung: 10 Min.

Nachbereitung: 5 Min.

Eingesetzte Substanzen:

Eingesetzte Stoffe	Summenformel	Menge	Gefahrensymbole	R-Sätze	S-Sätze	Einsatz in der Schule
Sulfanilsäure	$\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$	1g	Xi	36/38-43	2-24-37	S 1
Natriumnitritlösung	NaNO_2	2 mL	O, T, N	8-25-50	1/2-45-61	S 1
Schwefelsäure halbkonz.	$\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$	1,5 mL	C	35	26-30-36/37/39-45	S 1
Natronlauge	NaOH	2 mL	C	34	26-36/37/39-45	S 1
N,N-Dimethylanilin	$\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$	0,5 mL	T, N	23/24/25-40-51/53	1/2-28-36/37-45-61	Lehrerversuch

Materialien:

1 Waschwanne mit Eis, 100 mL Erlenmeyerkolben mit Rührfisch, Magnetrührer, Waage, 2 Spatel, 3 Messpipetten

Durchführung:

Der Erlenmeyerkolben mit Rührfisch drin wird in das Eisbad der Waschwanne gestellt. Danach gibt man 1 g Sulfanilsäure, 1,5 mL der halbkonzentrierten Schwefelsäure hinzu und gibt danach noch 2 mL der Natriumnitritlösung hinzu. Nun lässt man das Reaktionsgemisch ein paar Minuten rühren. Danach gibt man dann 0,5 mL des N,N-Dimethylanilins hinzu. Das Gemisch lässt man noch 2 Min. rühren und neutralisiert es danach mit der verdünnten Natronlauge bis das kirschrote Gemisch seine Farbe nach orange verändert.



Nun kann man noch in zwei Reagenzgläsern mit 3 mL Wasser das entstandene Methylorange auf seine Indikatortauglichkeit testen. Dazu taucht man nur eine Spatelspitze in das entstandene Methylorange und taucht die Spatelspitze in das Wasser. Nun gibt man ein paar Tropfen Schwefelsäure hinzu und beobachtet.

Beobachtung:

Die farblose Lösung wird nach der Zugabe des N,N-Dimethylanilins schnell kirschfarben. Bei der Neutralisation des Gemisches mit Natronlauge verändert sich die Farbe von rot nach orangefarben. Das entstandene Mezhylorange zeigt im Säuren eine rote und im basischen eine gelbe Färbung.

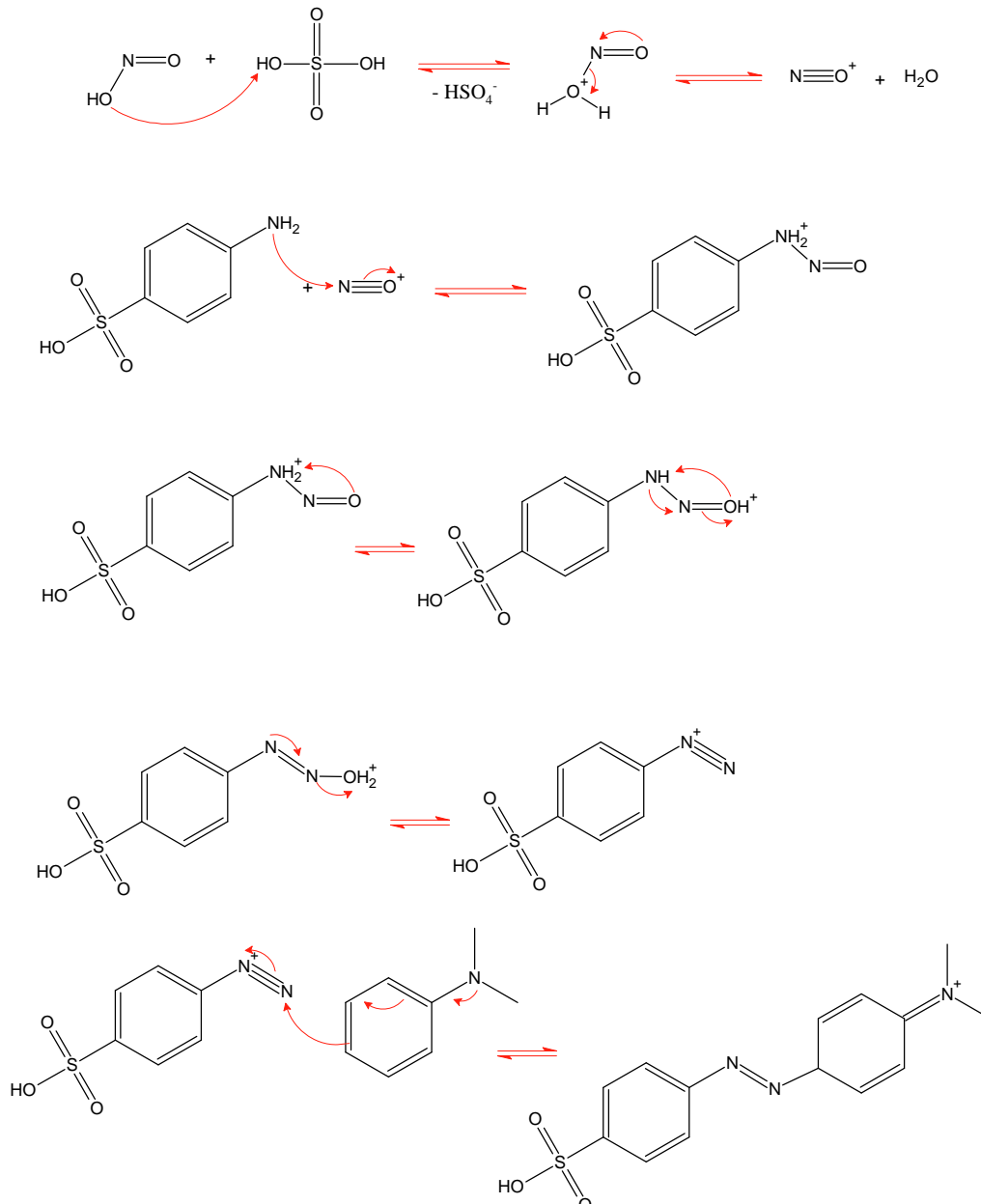


Entsorgung:

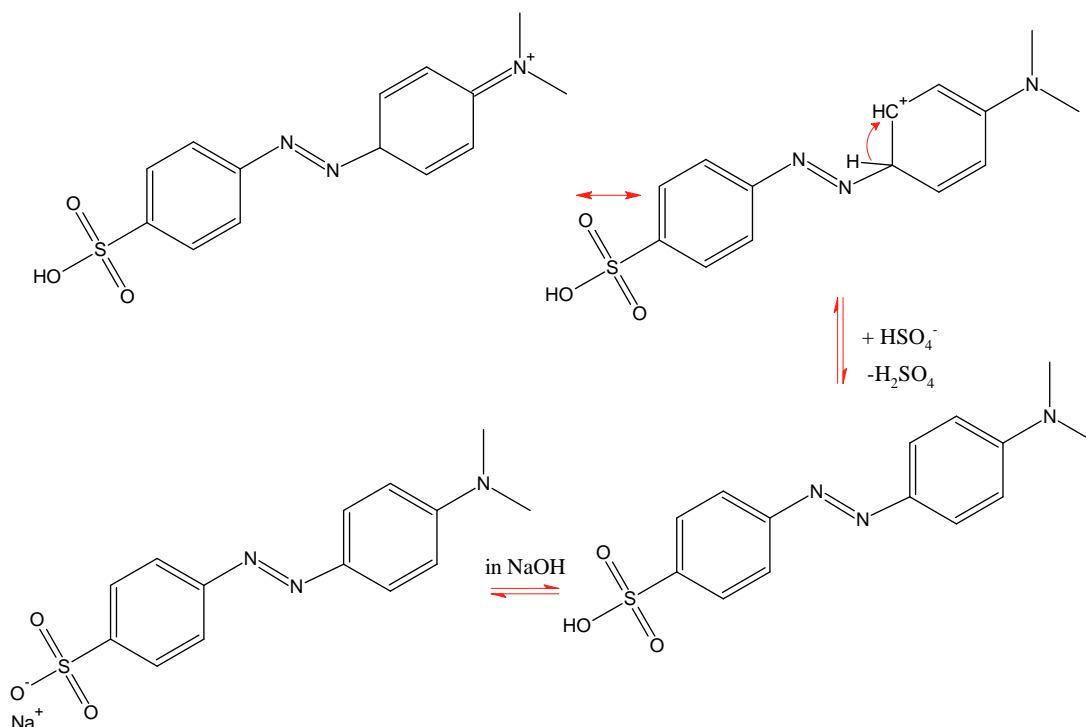
Die Reste in dem Reaktionsgefäß müssen neutralisiert werden und können danach zu den organischen Lösungsmittelabfällen gegeben werden.

Fachliche Analyse:

Methylorangebildung



Die salpetrige Säure wird protoniert und unter Wasserabspaltung bildet sich das reaktive Nitrosylkation. Dieses reagiert mit der Aminogruppe der Sulfanilsäure und unter Wasserabspaltung entsteht hier das Diazoniumion, welches elektrophil nun am Dimethylanilin angreift und unter elektrophiler aromatischer Substitution sich dauerhaft zum Methylorange verbindet.



Didaktische Analyse:

Einordnung: (11G.2.1)

Das Thema Farbstoffe kann an Gymnasien fakultativ in der 11.2 Klasse im Leistungskurs durchgenommen werden und es kann im Grund sowie Leistungskurs in der 12.2 beim Wahlthema Angewandte Chemie drankommen. Weitere Wahlthemen sind Komplexchemie und Elektrochemie. Zu den Unterrichtsinhalten in der 12.2 zählt auch die Synthese von ausgewählten Farbstoffen sowie pH-Indikatoren. Beide Felder werden mit diesem Versuch gut abgedeckt.

Der Versuch ist gut dazu geeignet die typische Diazotierung einmal durchzuführen und danach anhand des Moleküls auch die Indikatorauglichkeit dieses Stoffes zu zeigen. Methylorange ist ein Standardindikator und den Schülern schon vertraut aus vorherigen Versuchen. Deshalb ist er gut als Exemplarischer Farbstoff geeignet.

Aufwand:

Der apparative Aufwand dieses Versuches ist etwas höher. Man sollte alles gut vorbereiten um gute Ergebnisse zu erzielen.

Die benötigten Materialien sollten allerdings an jeder Schule vorhanden sein.

Der finanzielle Aufwand ist nicht hoch, da man ja nur kleine Mengen benötigt.

Der zeitliche Aufwand ist nicht hoch, aber auch nicht zu vernachlässigen, weil das Herstellen des Farbstoffes im Eisbad immer eine kleine Reaktionszeit benötigt.

Durchführung:

Das Erscheinen der Farbigkeit kann bei diesem Versuch leider nicht so gut gesehen werden, weil sich das Reaktionsgefäß im Eisbad befindet. Wenn man aber vorher und nachher vergleicht, kann man schnell sehen, dass die beiden klaren Flüssigkeiten und das Salz zu einem kirschroten Brei reagiert haben.

Der Versuch ist **nicht als Schülerversuch** durchführbar, weil N,N-Dimethylanilin nur im Lehrerversuch angewandt werden kann.

Literatur:

- Soester Liste Version 2.7
- Hessischer Lehrplan G8 der Chemie für Gymnasien