

Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

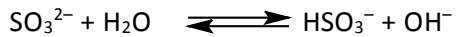
Experiment	Sulfit im Tintenkiller
Vorbemerkung	<p>Lugolsche Lösung (Iod-Kaliumiodid-Lösung) ist eine wässrige Iod-Lösung. Elementares Iod ist in Wasser kaum löslich. Liegen dagegen schon gelöste Iodid-Ionen vor, löst sich das Iod unter der Bildung von Polyiodid-Ionen:</p> $2 I_2 + I^- \rightleftharpoons I_3^- + I_2 \rightleftharpoons I_5^-$
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Natriumsulfitlösung • Lugolsche Lösung • Tinte • Wasserstoffperoxid-Lösung • Universalindikator-Papier • Tintenkiller
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Reagenzgläser • Reagenzglasständer • Pipetten
Durchführung	<p>Versuch 1: Der pH-Wert der Natriumsulfit-Lösung wird mit Indikatorpapier bestimmt. Ca. 2 ml Natriumsulfit-Lösung werden tropfenweise mit Lugolscher Lösung versetzt.</p> <p>Versuch 2: Ca. 2 ml Natriumsulfit-Lösung werden tropfenweise mit blauer Tinte versetzt, anschließend gibt man tropfenweise Wasserstoffperoxid-Lösung zu.</p> <p>Versuch 3: Ein mit blauer Tinte geschriebenes Wort wird mithilfe des Tintenkillers gelöscht und anschließend nachgeschrieben. Der Versuch wird mit roter Tinte wiederholt.</p>
Beobachtungen	<p>Versuch 1: Der pH-Wert der Natriumsulfit-Lösung liegt im alkalischen Bereich. Es tritt eine Entfärbung auf.</p> <p>Versuch 2: Die Tinte entfärbt sich, nach Zugabe der Wasserstoffperoxid-Lösung tritt Blaufärbung ein.</p> <p>Versuch 3: Nach anfänglicher Entfärbung erscheint die blaue Farbe erneut. Rote Tinte reagiert nicht auf den Tintenkiller.</p>



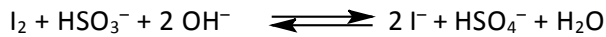
Erklärungen

Versuch 1:

Sulfit-Ionen gehen in wässriger Lösung ein Protolyse-Gleichgewicht ein:



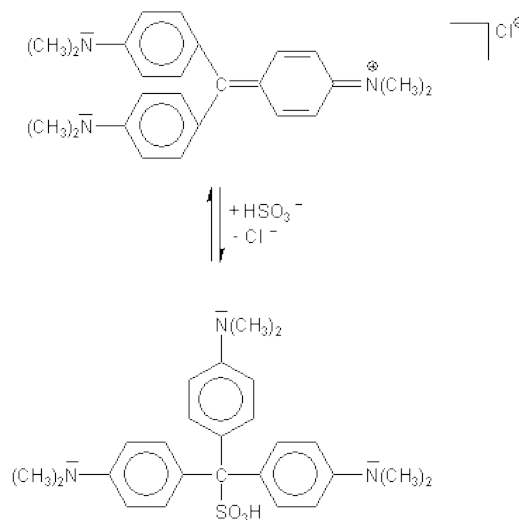
Es läuft eine Redoxreaktion zwischen Iodmolekülen und Hydrogensulfit-Ionen ab:



Versuch 2:

Blaue Tinte enthält den Farbstoff Kristallviolett.

Durch die Addition des Hydrogensulfit-Ions wird das zentrale C-Atom vom sp^2 - in den sp^3 -hybridisierten Valenzzustand überführt. Somit wird die Delokalisierung der π -Elektronen eingeschränkt. Der Farbstoff absorbiert statt des sichtbaren Lichts nun nur noch UV-Strahlung. Der Farbstoff erscheint nun als Leukofarbstoff farblos.



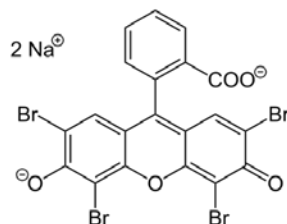
Wasserstoffperoxid oxidiert den Sulfit-Rest zum Sulfat, was zum Zerfall des Additionsproduktes führt. Es entsteht wieder das über die drei Ringe delokalisierte π -Elektronensystem.

Versuch 3:

Das Rückfärben erreicht man auch durch längeres Liegenlassen der „gekillten“ Schrift an der Luft, was mit der Beobachtung übereinstimmt, dass diese gekillte Schrift irgendwann wieder lesbar ist.

Rote Tinte enthält Eosin, das aufgrund seiner Struktur die beschriebene Reaktion nicht eingehen kann.

Eosin:



--	--

