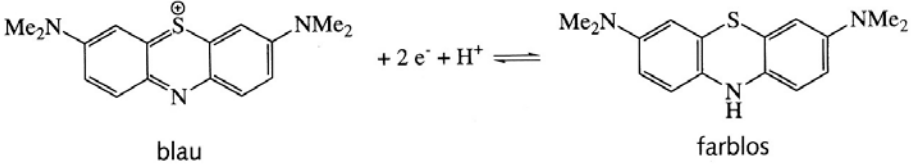
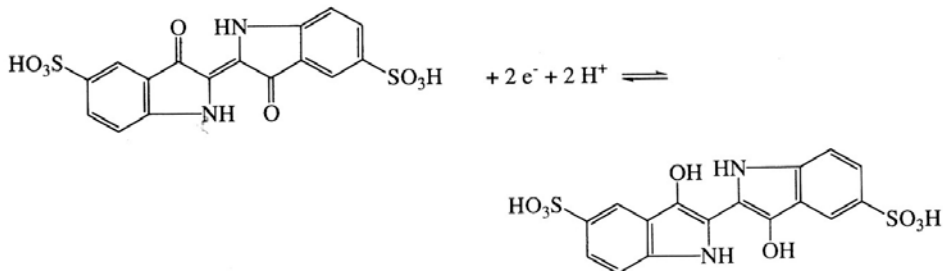


Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment	Farbstoff-Gleichgewichte
<b>Chemikalien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glucose</li> <li>• Natriumhydroxid (C)</li> <li>• Methylenblau</li> <li>• Phenolphthalein</li> <li>• Fluorescein</li> <li>• Indigocarmin</li> <li>• Methanol</li> <li>• destilliertes Wasser</li> </ul>
<b>Geräte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Rundkolben mindestens 500 ml mit Stopfen</li> <li>• Stativmaterial oder Korkringe</li> <li>• 4 kleine Bechergläser</li> <li>• 1ml-Pipette</li> </ul>
<b>Durchführung</b>	<p><u>Folgende Indikatorlösungen sind vorzubereiten:</u></p> <p>A: 50 mg Methylenblau in 25 ml Wasser lösen            B: 50 mg Phenolphthalein in 25 ml Methanol lösen            C: 50 mg Fluorescein in 25 ml Methanol lösen            D: 25 mg Indigocarmin in 25 ml Wasser lösen</p> <p>Es kann auch auf handelsübliche Lösungen zurückgegriffen werden. Dabei sollte man die notwendige Menge im Experiment selbst erproben. Lösung D muss immer frisch hergestellt werden, da sie nur ein paar Stunden haltbar ist.</p> <p><u>Vorbereitung der Rundkolben</u></p> <p>In jedem 500-ml-Rundkolben (bezeichnet mit 1) bis 4)) werden 200 ml Wasser gegeben (bei 1-L-Rundkolben immer die doppelten Mengen verwenden!) und darin 20 g Glucose und 2,5 g Natriumhydroxid gelöst.</p> <p><u>Zugabe der Farbstoffe:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 5 ml Methylenblaulösung</li> <li>2) 5 ml Phenolphthaleinlösung + 5 ml Methylenblaulösung</li> <li>3) 5 ml Fluoresceinlösung + 5 ml Methylenblaulösung</li> <li>4) 15 ml Indigocarminlösung</li> </ol> <p>Alle Rundkolben werden kräftig geschüttelt und nach Farbänderung verschlossen stehen gelassen. Der Vorgang kann mehrfach wiederholt werden.</p>



<b>Beobachtungen</b>	<p>Folgende Farbumschläge sind zu beobachten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) blau → farblos</li> <li>2) blau → rot</li> <li>3) gelb fluoreszierend → grün</li> <li>4) grün → blau → orange → gelb</li> </ol>
<b>Erklärungen</b>	<p>1) Durch Methylenblau wird Glucose zu Gluconsäure und Glucuronsäure oxidiert, wobei Methylenblau zum farblosen Leukomethylenblau reduziert. Nach dem Schütteln wird durch den Sauerstoffeintrag das Leukomethylenblau wieder oxidiert.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2) Es findet analog die Reaktion von 1) statt. Zusätzlich führt das Phenolphthalein bei Vorliegen von Methylenblau zu einer Dunkelblau- bis Violett färbung und beim Vorliegen von Leukomethylenblau zu einer Rotfärbung.</p> <p>3) Es findet analog die Reaktion von 1) statt. Zusätzlich führt das Phenolphthalein bei Vorliegen von Methylenblau zu einer Grünfärbung und beim Vorliegen von Leukomethylenblau zu einer gelb-fluoreszierenden Farbe.</p> <p>4) Indogocarmine zeigt in der oxidierten Form eine grünliche Färbung, in der reduzierten Form eine Gelbfärbung:</p> <div style="text-align: center;">  </div>