

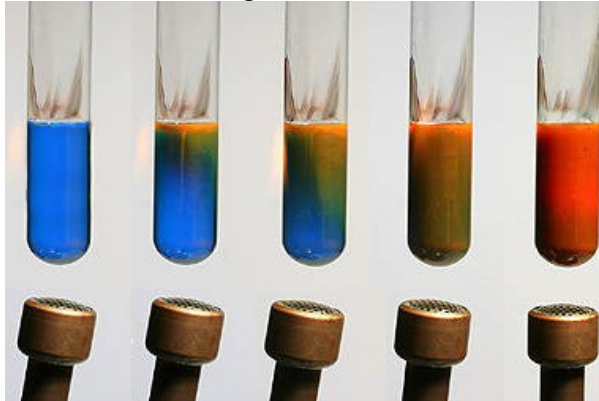
Übungsaufgaben zu Oxidationsreaktionen an Organischen Verbindungen

Input: Kupferionen und Silberionen als Oxidationsmittel

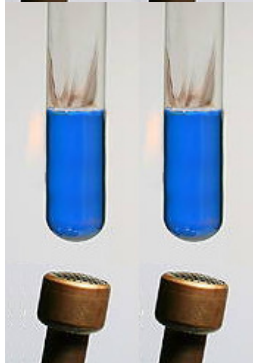
Das Kupferionen-Reagenz heißt auch Fehling-Reagenz und enthält Cu^{2+} -Ionen

Das Silberionen-Reagenz heißt auch Tollens-Reagenz und enthält Ag^+ -Ionen

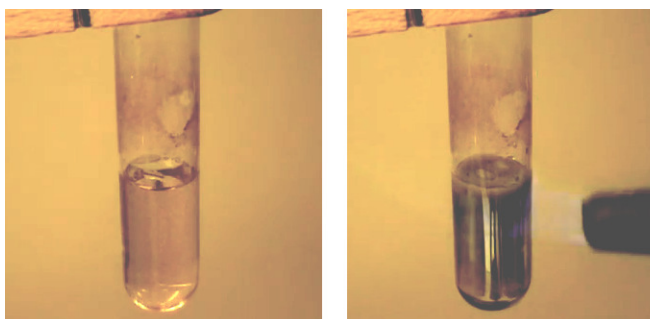
Verlauf der Fehling-Probe:



links: **Ethanal** mit Fehling-Lösung versetzt – vor dem Erhitzen. Die blaue Farbe geht auf die Cu^{2+} -Ionen zurück. Nach und nach setzt sich die ziegelrote Farbe von unlöslichem Kupfer(I)oxid (Cu_2O) durch, das sich durch die Reaktion mit dem Aldehyd bildet.



Zum Vergleich: **Ethanol** mit Fehling-Lösung. Während mit dem **Ethanol** die Fehling-Probe *positiv* verläuft, bleibt der Ausgang der Reaktion mit **Ethanol** *negativ*: keine Reaktion.



Hier der positive Ausgang der Tollens-Reaktion (**Silberspiegel-Probe**). Die farblose, Silberionen enthaltende Tollens'sche Lösung: Nach Zugabe eines Aldehyds und Erwärmen scheidet sich metallisches Silber aus der Lösung aus, welches den glänzenden Überzug bildet. Wie die Tollens-Probe läuft auch die Fehling-Probe stets in basischer Lösung ab.

Aufgabe 1 a) Formuliere die Redoxreaktion zwischen Ethanal und dem Silberionen-Reagenz im Rahmen der Tollens'schen Probe im Alkalischen (pH 10).

b) Ist das Silberionen-Reagenz ein stärkeres oder ein schwächeres Oxidationsmittel verglichen mit Permanganat? Begründe anhand des Versuchsergebnisses!

c) Welcher organische Verbindungstyp wirkt stärker reduzierend: Alkohol oder Aldehyd?

Aufgabe 2: Formuliere die Reduktion von blauen Kupferionen zu Kupfer(I)oxid im Alkalischen.

Aufgabe 3: Die Lösungen verschiedener organischer Stoffe – Ethanol, Formaldehyd, Propanal, Propanon, das aus Formaldehyd und Ethanol gebildete Halbacetal – werden mit unterschiedlichen Reagenzien versetzt. (das Halbacetal betreffend vergl. Teilaufg. **d**))

a) Stellen Sie in einer Tabelle zusammen, wo Reaktionen ablaufen (Ergebnis positiv,+) und wo die Probe negativ verläuft (-).

b) Formulieren Sie zwei positiv verlaufende Reaktionsbeispiele zwischen Stoffen die oben aufgeführt wurden.

c) Erklären Sie das unterschiedliche Verhalten von Alkoholen, Aldehyden und Ketonen bei den in der Tabelle in a) aufgeführten Redoxreaktionen!

d) Erkläre, wieso Halbacetale mit dem Fehling-Reagenz die gleichen Ergebnisse liefern wie die Aldehyde, aus denen die Halbacetale hergestellt werden.

Aufgabe 4: Formuliere die Redoxreaktion zwischen dem Tollens-Reagenz und Methansäure und begründe, wieso es im Verlauf dieser Reaktion zu einer Gasentwicklung kommt.