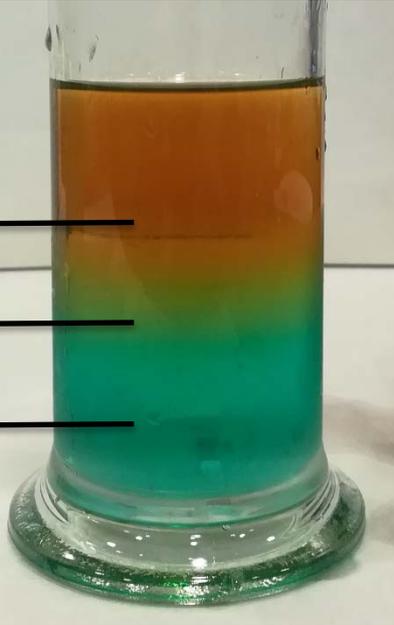


Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

| Experiment | Stufenweise Reduktion von Permanganat |
|---------------------|--|
| Vorbemerkung | Dieses Experiment ist eine Abwandlung des im Buch „Chemische Kabinettstücke“ von Roesky (Viley VCH Verlag) beschriebenen Experiments „Stufenweise Reduktion von Kaliumpermanganat im alkalischen Milieu.“ |
| Chemikalien | <ul style="list-style-type: none"> • 6 M Natronlauge (60 g Ätznatron in 250 ml Lösung) • 0,1%ige Wasserstoffperoxid-Lösung (0,5 ml 30%iges Wasserstoffperoxid + 175 ml Wasser) • 6 M Ethansäure (18 ml Eisessig + 32 ml Wasser) • 0,05 g Kaliumpermanganat |
| Geräte | <ul style="list-style-type: none"> • 2 Bechergläser (400 ml) • Standzylinder (400 ml) • Glasstab • Waage • Spatel • Messpipette (zum Abmessen von 0,5 ml) • 3 Messzylinder (50 ml, 100 ml, 250 ml) |
| Durchführung | <p>Zusätzlich zu den oben genannten Lösungen wird</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Natronlauge im Eisfach auf unter 0°C abgekühlt (möglichst am Vortag). - das Kaliumpermanganat in 1 ml Wasser gelöst. <p>Zu 250 ml der eisgekühlten Natronlauge gibt man im Standzylinder 1 ml Kaliumpermanganat-lösung und rührt um.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zu dieser Lösung tropft man 1 ml Wasserstoffperoxidlösung und rührt wieder um. 2. Nach Beobachtung werden weitere 2 ml Wasserstoffperoxidlösung zugetropft und es wird wieder umgerührt. 3. Die Lösung wird vorsichtig mit 20 ml Essigsäure überschichtet und vorsichtig nur die obere Phase umgerührt. 4. Die Lösung wird erneut vorsichtig mit 20 ml Essigsäure überschichtet und wiederum vorsichtig nur die obere Phase umgerührt. |



| | |
|----------------------|--|
| Beobachtungen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Grünfärbung 2. Blaufärbung 3. Grünfärbung der oberen Phase 4. Braunfärbung der oberen Phase  |
| Erklärungen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Permanganat-Ionen werden zu Manganat(VI)-Ionen reduziert: Reduktion: $\text{MnO}_4^- + e^- \rightleftharpoons \text{MnO}_4^{2-}$ Oxidation: $\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 + 2 e^- + 2 \text{H}_2\text{O}$ 2. Es erfolgt eine weitere Reduktion zu Manganat(V)-Ionen: Reduktion: $\text{MnO}_4^{2-} + e^- \rightleftharpoons \text{MnO}_4^{3-}$ Oxidation: $\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 + 2 e^- + 2 \text{H}_2\text{O}$ 3. Mangan in der Oxidationsstufe +5 ist instabil und wird bei Zugabe von Essigsäure wieder in die Oxidationsstufe +6 umgewandelt. 4. Die Verringerung des pH-Werts bei weiterer Zugabe von Essigsäure führt zu einer Disproportionierung der Manganat(VI)-Ionen zu Permanganat und Braunstein: Oxidation: $\text{MnO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{MnO}_4^- + e^-$ Reduktion: $\text{MnO}_4^{2-} + 2 e^- + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + 4 \text{OH}^-$ <p>(Mit etwas Glück trennen sich die beiden oberen Schichten noch auf – ganz oben Violett färbung durch Permanganat, darunter Braunfärbung durch Mangan in der Oxidationsstufe +4.)</p> |