

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

Experiment	Bestimmung des Wasserstoffperoxidgehalts im Zahnbleichgel (Manganometrie)
Vorüberlegung	Viele Bleachingmittel enthalten als Bleichmittel Carbamidperoxid, das im Mundraum in Wasserstoffperoxid und Harnstoff zerfällt. Der Massenanteil an Wasserstoffperoxid kann in den Bleachingmitteln zwischen 5 und 22 % liegen.
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Kaliumpermanganat-Lösung ($c = 0,02 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$) • Schwefelsäure ($\omega \approx 30 \%$) • destilliertes Wasser • Zahnbleichgel auf Wasserstoffperoxidbasis (z.B. „Easy White“ Perlodent®)
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Stativ mit Bürette (50 ml) und Trichter • Erlenmeyerkolben (250 ml) • 2 Messzylinder (10 ml, 100ml) • Analysenwaage • Becherglas (50 ml) • Filterpapier • Glasstab zum Entnehmen des Gels
Durchführung	Der Erlenmeyerkolben wird mit 100 ml destillierten Wasser gefüllt. 0,3 bis 0,4 g des Gels werden auf einem kleinen Stück Filterpapier abgewogen. Das mit dem Gel behaftete Stück Filterpapier und 10 ml Schwefelsäure werden dem destillierten Wasser zugesetzt und vorsichtig bis zum Auflösen des Gels geschüttelt. Anschließend titriert man mit Kaliumpermanganat-Lösung bis zur bleibenden schwachen Rotviolettfärbung.
Beobachtung	<p>Masse m (Gel) = 0,39 g</p> <p>Volumen V(KMnO_4-Lösung) = 0,025 l</p>
Auswertung	<p>Wasserstoffperoxid reagiert mit Kaliumpermanganatlösung im sauren Milieu nach folgender Redoxreaktion:</p> $2 \text{MnO}_4^- + 6 \text{H}^+ + 5 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$ <p>Berechnung des Wasserstoffperoxidgehalts in der verwendeten Gelprobe:</p> $n(\text{H}_2\text{O}_2) : n(\text{MnO}_4^-) = 5 \text{ mol} : 2 \text{ mol}$ $n(\text{H}_2\text{O}_2) = 2,5 \cdot 0,02 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot 0,025 \text{ l}$ $n(\text{H}_2\text{O}_2) = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $m(\text{H}_2\text{O}_2) = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 34 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $m(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,0425 \text{ g}$ $\omega = 0,0425 \text{ g} : 0,39 \text{ g} \cdot 100 \% \quad \omega \approx 10,9 \%$

