

Prinzip	Oxidierbare Analyte werden durch das starke Oxidationsmittel Permanganat (Mn: +VII) quantitativ aufoxidiert. Permanganat wird dabei im Sauren zu Mn^{2+} reduziert: $X_{red} + MnO_4^- \rightarrow X_{ox} + Mn^{2+}$. Teilgleichung der Reduktion: <i>siehe S. 71 Tabellenbuch!</i>
Indikation ÄP	Unnötig, weil Permanganat extrem starke Eigenfarbe. Der erste Tropfen Überschuss am ÄP bleibt bestehen \Rightarrow Violettfärbung. Auch möglich: Fotometrische Bestimmung des MnO_4^-
Titerstellung und Maßlösung	Einwaage von $KMnO_4$. Lichtempfindliche Lösung: Mit Sonnenlicht oxidiert $MnO_4^- + H_2O$ zu O_2 . Tendenz zur Bildung von Braunstein (MnO_2) in neutralen und alkalischen Lösungen \Rightarrow Braunglasflaschen. Titerstellung mit Na-Oxalat oder Oxalsäure als Ur-titersubstanz. Wird durch MnO_4^- zu CO_2 oxidiert. $Mn(+VII) + C(+III) \rightarrow Mn(+II) + C(+IV)$
Verwendung	Alternative zum deutlich giftigeren Dichromat (vgl. Dichromatometrie), aber schwächere Oxidationskraft
Hinweise im Tabellenbuch	Abschnitt 12.3

Aufgabenvorschläge (umgekehrt chronologisch): Winter 2019/2020: AW6. Sommer 2019: AW5

2019 Sommer

AW 7 Bestimmung von Wasserstoffperoxid

Wasserstoffperoxid wird vor allem zur Herstellung von Bleich- und Desinfektionsmitteln verwendet. Die Massenkonzentration an Wasserstoffperoxid einer Probelösung soll manganometrisch bestimmt werden. Die Probe wird zunächst mit verdünnter Schwefelsäure versetzt und anschließend mit Kaliumpermanganat-Maßlösung bis zum Endpunkt titriert.

- 7.1 Formulieren Sie die Reaktionsgleichung der manganometrischen Bestimmung von Wasserstoffperoxid mit Kaliumpermanganat unter Angabe der relevanten Oxidationszahlen. Es sind nur die bei der Umsetzung beteiligten Ionen zu berücksichtigen.
- 7.2 Erklären Sie, warum die Probelösung mit Schwefelsäure und nicht mit Salzsäure angesäuert wird.
- 7.3 Da die Kaliumpermanganat-Lösung selbst keine Urtiter-Eigenschaften hat, muss vor der Gehaltsbestimmung der Titer der Maßlösung bestimmt werden. Dazu werden 177,3 mg Natriumoxalat eingewogen, in Wasser gelöst und mit Schwefelsäure angesäuert. Der Verbrauch an Kaliumpermanganat-Lösung ($c(\text{KMnO}_4) = 0,02 \text{ mol/L}$) beträgt 27,90 mL. Geben Sie den Titer der Maßlösung an.
- 7.4 Zur Gehaltsbestimmung der Wasserstoffperoxid-Lösung werden 1000 μL der Probelösung auf 200,0 mL verdünnt. 25,00 mL verbrauchen bei der Titration 23,20 mL Kaliumpermanganat-Maßlösung. Berechnen Sie die Massenkonzentration $\beta(\text{H}_2\text{O}_2)$ der Probelösung in g/L.

Hinweis:

Sollten Sie Aufgabe 7.3 nicht gelöst haben, verwenden Sie einen Titer $t = 1,000$.