

Farbige Lösungen



Klassenstufe	Oberthemen	Unterthemen	Anforderungsniveau	Durchführungsniveau	Vorbereitung
Sek 2	Analytik	Titration / Gravimetrie	20 min

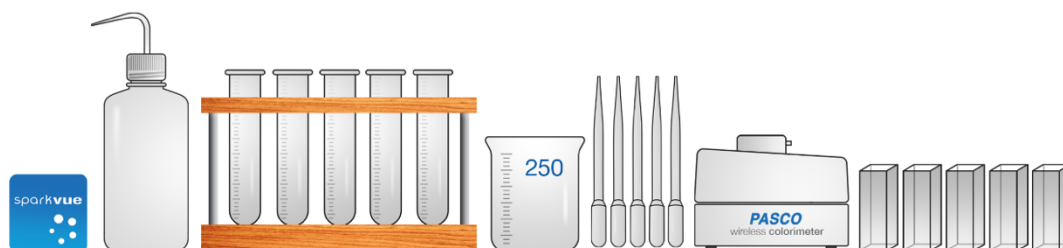
Aufgabenstellung

Die Schüler verwenden ein Kolorimeter, um zu verstehen, wie verschiedene Wellenlängen des Lichts mit den Partikeln einer farbigen Lösung interagieren, um die Farbe der Lösung zu erzeugen.

Hintergrund

Photometrie, Lichtmessung, in der Chemie im engeren Sinn die Konzentrationsbestimmung gelöster Substanzen durch Messung ihrer Lichtabsorption (UV-VIS-Spektroskopie). Die meist farblose Probe wird durch Umsetzung mit geeigneten Reagenzien in eine farbige Verbindung mit spezifischer Lichtabsorption überführt. Dann ermittelt man die Extinktion. Grundlage für die analytische Anwendung der P. ist das Lambert-Beersche Gesetz. Da sich häufig, z. B. infolge mangelnder Monochromasie der Strahlung, Abweichungen vom Lambert-Beerschen Gesetz ergeben, stellt man nach Möglichkeit eine empirische Eichkurve auf, indem man die gemessene Extinktion von verschiedenen Standardlösungen gegen ihre Konzentration aufträgt.

Materialien und Ausrüstung



Sensoren:

Colorimeter

Material:

- Gerät mit SPARKvueSoftware
 - Kolorimeter
 - Reagenzglasständer
 - Reagenzgläser, 20 mm x 150 mm (5)
 - Küvetten (5)
 - Wischtücher, fusselfrei/kratzfrei für Küvettenlösungen (je 10 mL)
 - Pipetten, graduiert auf 1 mL (5)
 - Waschflasche mit destilliertem Wasser
-
- Rote, grüne, blaue und gelbe Lebensmittelfarbe

Sicherheit

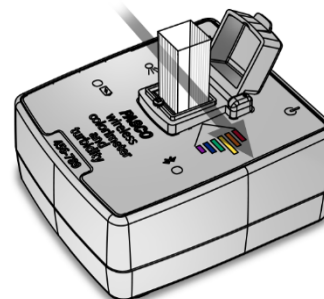
Fügen Sie diese wichtigen Sicherheitsvorkehrungen zu Ihren normalen Laborverfahren hinzu:

- ◆ Tragen Sie zu jeder Zeit eine Schutzbrille.

Experiment

Gravimetrische Titration von Calciumchlorid mit Natriumcarbonat

- Füllen Sie eine saubere Küvette zu mindestens 3/4 mit destilliertem Wasser. Diese wird für Ihre Referenzmessung verwendet. Achten Sie darauf, die Küvette nur an den gerippten Seiten anzufassen.
- Öffnen Sie SPARKvue.
- Verwenden Sie das Bluetooth-Symbol, um das Kolorimeter zu verbinden.
- Kalibrieren Sie das Kolorimeter mit der Küvette, die destilliertes Wasser enthält (die Wasserprobe wird als "Leerwert" bezeichnet). Richten Sie die Küvette im Farbmessgerät so aus, dass der in der Abbildung gezeigte Pfeil durch die klaren Seiten der Küvette verläuft.



Hinweis: Es ist wichtig, die klaren Seiten der Küvette abzuwischen, bevor sie in das Farbmessgerät eingesetzt wird.

- Füllen Sie jeweils 10 ml der farbigen Lösungen in vier separate Reagenzgläser.
- Benutzen Sie eine Pipette, um etwa 3 mL jeder Lösung in eine Küvette zu füllen, so dass jede Küvette mindestens 3/4 voll ist. Sie sollten vier Küvetten haben, jede mit einer anderen Farbe, plus eine "leere" Küvette mit Wasser.
 - Setzen Sie die Kappe auf die Küvetten und wischen Sie die klaren Seiten ab.
 - Beginnen Sie mit der Datenerfassung.
 - SPARKvue zeigt die erste Seite die Absorptionswerte deiner Lösung bei verschiedenen Wellenlängen. Notieren Sie die Ergebnisse des destillierten Wassers (Blank) eine Tabelle.
 - Gehen Sie zur nächsten Seite in SPARKvue.
 - Diese zeigt die %-Durchlässigkeitswerte deiner Lösung bei verschiedenen Wellenlängen. Tragen Sie die Ergebnisse des destillierten Wassers (blank) eine Tabelle ein.
 - Wiederholen Sie die Schritte 10-11 für jede Ihrer farbigen Lösungen.
 - Beenden Sie die Datenerfassung.

Die Datenanalyse

Farbige Lösungen absorbieren Licht bestimmter Wellenlängen. Eine blaue Lösung absorbiert die Wellenlängen um 580 nm, also gelbes Licht (blau ist die Komplementärfarbe von gelb).

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Farbe des Lichtes und seine Komplementärfarbe:

λ [nm]	Farbe des Lichts	Komplementärfarbe
380-435	violett	gelbgrün
435-480	blau	gelb
480-490	grünlichblau	orange
490-500	bläulichgrün	rot
500-560	grün	purpur
560-580	gelbrün	violett
580-595	gelb	blau
595-650	orange	grünlichblau
650-780	rot	bläulichgrün