

Durchführung einer Fotometrie mit einem Smartphone oder Tablet

Als nächstes wollen wir eine photometrische Messung mit Hilfe eines Smartphones oder Tablets selber durchführen. Die Kamera der Geräte ermöglichen uns, verschiedene Farben einer Wellenlänge zu bestimmen. Auf diese Weise lässt sich die Extinktion bestimmen. In diesem Versuch wollen wir die Konzentration einer unbekanntes Stärkelösung ermitteln. Da Stärkelösung durchsichtig ist, wurde die Lösung mit ein paar Tropfen Iod-Kaliumiodidlösung versetzt, auf diese Weise erscheint die Lösung in einer Blaufärbung.

Aber der Reihe nach:

1. Schritt – Ansätzen der Verdünnungsreihe

- Setzt in der Gruppe die Verdünnungsreihe (Tab. 1) an, indem ihr die vorgegebenen Angaben in jeweils eine Schale auf der Multiwell-Platte hinzufügt.
- Rührt am Ende die jeweiligen Lösungen vorsichtig um.

Tabelle 1: Ansätzen der unterschiedlichen Lösungen.

Proben	1	2	3	4	5
Stärkelösung	8 mL	6 mL	4 mL	2 mL	0 mL
Wasser	0 mL	2 mL	4 mL	6 mL	8 mL

- Berechnet die Konzentration der Stärkelösungen in den jeweiligen Proben. Die Ausgangslösung besitzt eine Konzentration von 1 mol/L. Die molare Masse von Stärke beträgt: 162 g/mol. Falls ihr nicht weiterkommt verwendet Hilfe 2.

Tabelle 2: Berechnen der unterschiedlichen Konzentrationen.

Probe	1	2	3	4	5
Konzentration der Stärkelösung					

2. Schritt – Hinzugabe der Lösung mit unbekannter Konzentration.

- In die sechste Schale gebt ihr 8 mL der unbekanntes Konzentration. Diese erhaltet ihr bei der Lehrkraft.
- Notiert euch die Schichtdicke (d) _____ cm.

3. Schritt – Messen der Proben

- Markiert auf einem DIN A4-Papier einen Kreis mit einem Durchmesser einer Einheit in der Multiwell-Platte als Kreis und fixiert das Papier auf dem Overhead-Projektor.
- Platziert das Smartphone auf einer Auflage (ca. 4-5 cm hoch) so, dass die Kamera die markierte Messzone erfasst.
- Schiebt die einzelnen Proben nacheinander in die Messzone und nehmt die Farbwerte mit Hilfe der App ColorAssist auf. Notiert euch jeweils den Rotwert in der Spalte I_1 .
- Der I_0 - Rotwert entspricht dem Rotwert aus der Probe 5.
- Die Hilfe 3 unterstützt euch bei der Durchführung und der Bedienung der App.

Tabelle 3: Berechnen der Extinktion der unterschiedlichen Konzentrationen.

Konzentration	Rotwert (I_0)	Rotwert (I_1)	Extinktion (E_λ)	Formel
Konz. 1:				
Konz. 2:				
Konz. 3:				
Konz. 4:				
Konz. 5:				

4. Schritt – Ermitteln des molaren Extinktionskoeffizient ϵ_λ

- Tragt die berechneten Extinktionen (E_λ) aus Tabelle 3 in ein vorgefertigtes Tabellenkalkulationsprogramm (Excel oder Numbers) ein und ermittelt aus der angegebenen Funktion die Steigung.
- Verwendet die Online-Hilfe 4, um aus dem Diagramm die Steigung der Trendlinie abzulesen und auf diese Weise den molaren Extinktionskoeffizient ϵ_λ zu erhalten.
- Der molaren Extinktionskoeffizient ϵ_λ aus der Funktion bezieht sich jedoch nur auf die vorhandene Schichtdicke. Damit wir einen allgemeinen Koeffizienten erhalten, der unabhängig von der Schichtdicke ist, müssen wir den Steigungswert durch die Schichtdicke (d) teilen. Führt diesen Schritt nun durch und notiert euch den Wert:

○ molaren Extinktionskoeffizient $\epsilon_\lambda = \frac{E_\lambda}{d} = \frac{L}{mol \cdot cm}$

5. Schritt – Berechnen der unbekanntem Konzentration

- Berechnet nun mit Hilfe des LAMBERT-BEERSchen Gesetzes die Konzentration der unbekanntem Stärkelösung.

Online-Hilfen

- **Hilfe 1:** Benötigte Formeln zum Ansetzen einer Stärkelösung mit einer Konzentration von 1 mol/L.
- **Hilfe 2:** Benötigte Formeln zur Berechnung der unterschiedlichen Konzentrationen in der Verdünnungsreihe.
- **Hilfe 3:** Hilfe zum Umgang mit der App ColorAssist zur Ermittlung der Farbwerte.
- **Hilfe 4:** Berechnen des molaren Extinktionskoeffizient ϵ_λ mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms.

