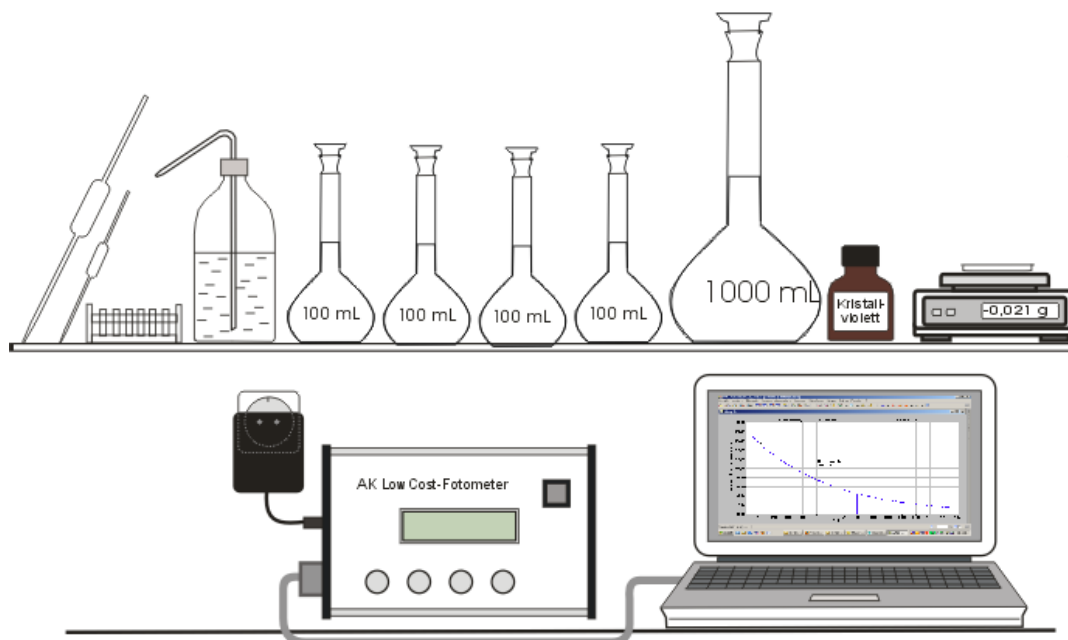


Prinzip: Eine Lösung von Kristallviolett wird mit Licht (ca. 580 nm - Grünfilter) durchstrahlt. Gesucht wird ein Zusammenhang zwischen Konzentration und Lichtschwächung.

Versuchsaufbau:



Materialliste:

Geräte:

- 1 Fotometer FM 04
- 1 Netzteil dazu
- 1 Computer
- 1 ser. Verbindungskabel
- 6 Küvetten
- 1 Küvettenständer

- 1 Waage (mind.:200g/0.01g)
- 1 Uhrglas
- 2 Messkolben, 1000 mL
- 4 Messkolben, 100 mL
- 1 Pipette, 20 mL
- 1 Pipette, 2 mL
- 1 Pipettierhilfe

Chemikalien:

- Kristallviolett
- dest. Wasser

Vorbereitung des Versuches:



1. Herstellen der Stammlösung:
 - 816 mg Kristallviolett werden auf einem sauberen Uhrglas abgewogen und mit Hilfe des Trichters und des dest. Wassers einen 1000 ml Messkolben überführt. Danach bis zur Marke auffüllen und gründlich schütteln.
 - 10 mL dieser Lösung in einen weiteren 1000 mL Messkolben überführen bis zur Marke auffüllen und gründlich schütteln. Die Stammlösung für die nachfolgenden Versuche hat eine Konzentration von 0,00002 mol/L oder 20 µmol/L.
2. Herstellen der Verdünnungsreihe:
 - Von der Stammlösung jeweils 20, 40, 60 und 80 mL in einen 100 mL Messkolben pipettieren und mit dest. Wasser bis zur Marke auffüllen. Die Kolben verschließen, schütteln und beschriften.
 - Von den einzelnen Lösungen jeweils etwa 2 mL in eine Küvette füllen. In eine weitere 2 mL Stammlösung und in eine letzte 2 mL dest. Wasser (Referenzwert) einfüllen.
3. Das Fotometer bereitstellen und den Computer starten.

Computerprogramm: AK Analytik 32.NET (→ Schnellstarter → AK LowCost Fotometer FM04)

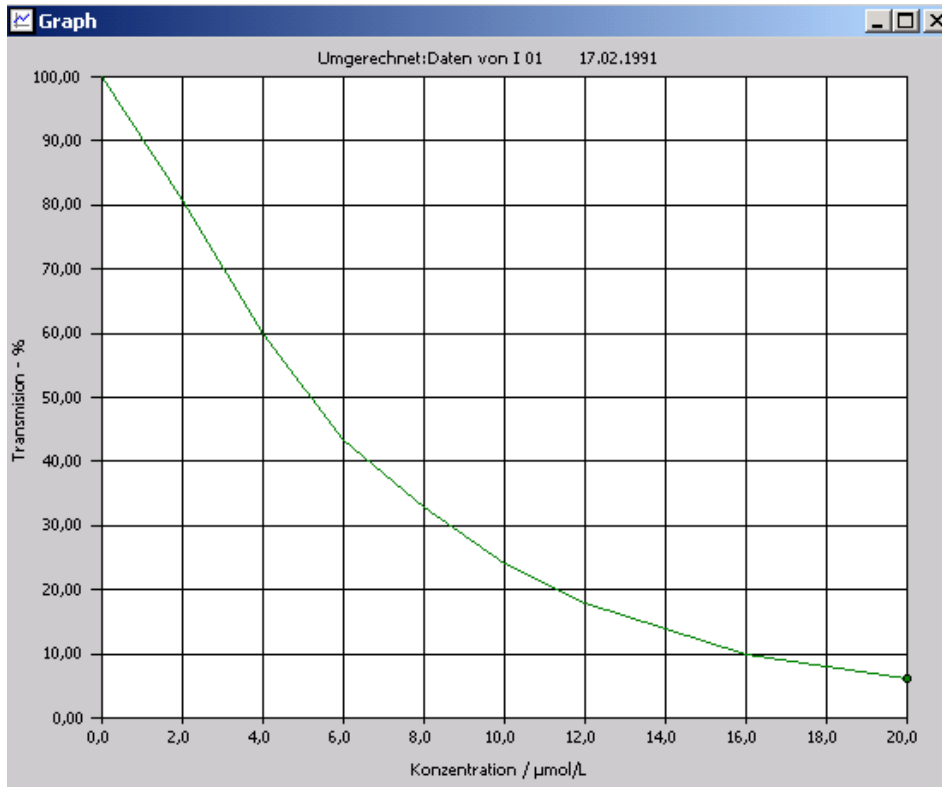
- Unter dem Bild des Fotometers alle Anweisungen durch Klick auf die Kästchen bestätigen und wählen:

Angezeigte Messgröße:	Transmission	Einheit	%	
Farbe	Gelb	Dann noch:	Nullabgleich	
Für Grafik	0 - 100 %	Bei Konz.intervall:	4 mol/L	Gesamtkonz:(für Grafik) 20 mol/L
Messung auf Tastendruck			Direkt zur Messung	

Durchführung des Versuches:

- Küvette mit destilliertem Wasser in den Lichtschacht stellen und zur Messwertübernahme mit der Maus auf den Button  klicken oder besser auf die drücken.
- Nacheinander die Küvetten mit aufsteigender Konzentration in das Fotometer stellen und ebenfalls den Messwert übernehmen.
- Beenden mit Klick auf  oder mit der Taste **Esc**.

Achtung: Vor dem Speichern unten auf die Achsenbeschriftung klicken und die Einheit in $\mu\text{mol/L}$ ändern





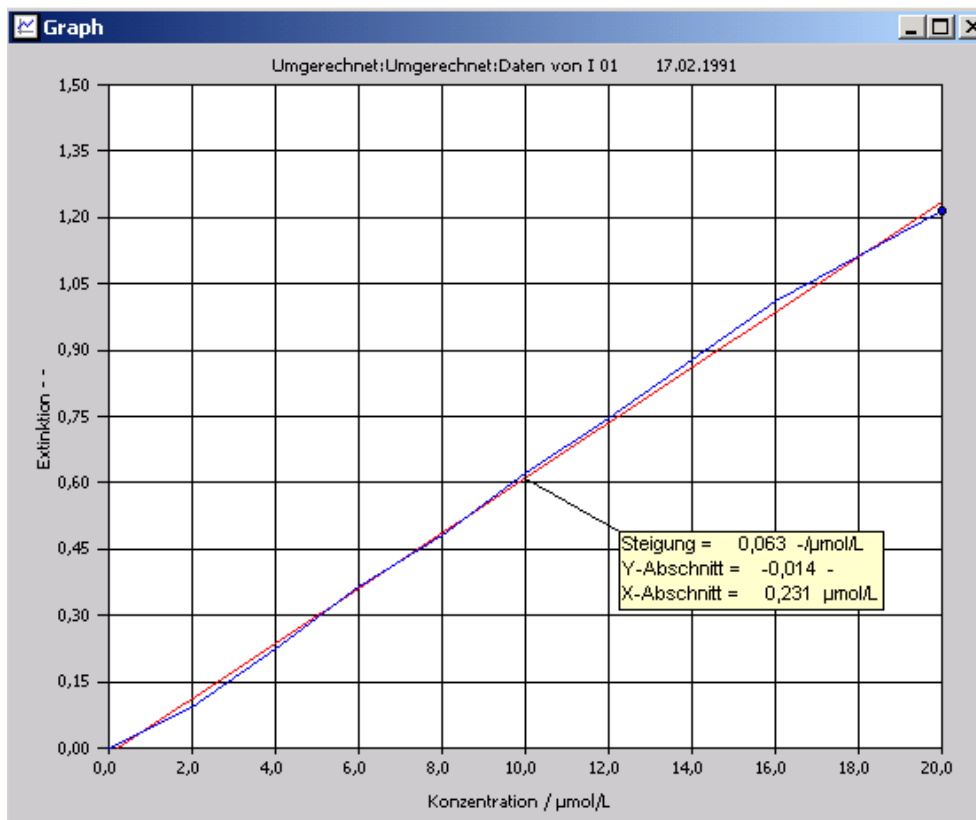
Man erkennt, dass auf keinen Fall ein linearer Zusammenhang zwischen Transmission und Konzentration besteht.

Auswertung des Versuches:

Berechnung der Extinktion:

Der mathematische Zusammenhang zwischen Extinktion und Transmission ist bekanntlich: $E = -\log(T/100)$

Umrechnung aufrufen mit  oder im Hauptmenü: \Rightarrow Rechnen \Rightarrow „Umrechnen mit einzugebender Funktion“				
Bei: Was wollen Sie tun? „Beispiel verwenden“ $Y = -\text{LOG}(Y\text{-Werte} / 100)$				
<input checked="" type="checkbox"/> OK		Was wollen Sie mit der soeben erzeugten Datenreihe tun? Weitere Formatierungen		 Skalierung
y-Achse	Obergrenze: <u>1.5</u>	Messgröße: Extinktion	Einheit: -	Untergrenze: <u>0.0</u>
<input checked="" type="checkbox"/> OK	Als neue Datenreihe anlegen Ja in einen neuen Graphen einzeichnen			<input checked="" type="checkbox"/> OK



Ermittlung des Extinktionskoeffizienten

Wie man sieht, erhält man so einen linearen Zusammenhang: Das Gesetz von Lambert-Beer für die Schichtdicke = 1 cm:

$$E = \epsilon \cdot c \cdot d \quad (d = \text{Schichtdicke} = 1 \text{ cm})$$

Auswerten aufrufen		Im HM ⇒ Auswerten ⇒ Ausgleichsgerade	
Einzeichnen der Ausgleichsgeraden:	Zeichnen	Eintragen der Werte:	Beschriften
		Ende:	Fertig

Der Extinktionskoeffizient ϵ ist die Steigung: $0,063 \frac{1}{\mu\text{mol}} = 0,063 \text{ L}/\mu\text{mol}$

Achtung: Sie müssen den Extinktionskoeffizienten in L/mol statt L/µmol umrechnen $\epsilon = 0,063/0.00001 = 63000 \text{ L/mol}$.

$$\text{genau: } \epsilon = 63000 \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{cm}}$$

Natürlich sollten die Abweichungen diskutiert werden.

Entsorgung:

Literatur: K. Hagenstein, Photometrische Analysen im Unterricht, Dr. Lange, Berlin, 1976
F. Kappenberg, Computer im Chemieunterricht 1988, S. 175, Verlag Dr. Flad, Stuttgart