

Zu Chemiedidaktik: Ein preiswertes Photometer für den  
Chemieunterricht

Marc Sören Homeyer, Brigitte Duvinage

*Nachr. Chem.* 2017, 65, 63

## **Versuchsbeschreibungen**

### **Bestimmung der Patentblau V-Konzentration in einer Mundspülung**

#### *Geräte und Chemikalien:*

Schülerphotometer mit Laserpointer 650 nm, Bürette, Maßkolben (1 x 1000 mL;  
9 x 100 mL), Vollpipette (50 mL), 9 Einmalpipetten, Waage, Wägeschälchen, Spatel,  
Trichter, 9 Kunststoffküvetten, Becherglas (150 mL, breit), Pipettenständer,  
Peleusball

Patentblau V: kein Gefahrstoff nach GHS; Probe: Mundspülung von Meridol

#### *Durchführung:*

*Herstellen der Kalibrierreihe:* 0,01 g Patentblau V in einen 1000 mL Maßkolben  
überführen. Den Maßkolben mit destilliertem Wasser bis zur Eichmarke auffüllen.  
Von dieser Lösung jeweils 0,0; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; 25,0 mL in 100 mL Maßkolben  
überführen und die Maßkolben mit destilliertem Wasser auffüllen.

*Proben vorbereiten:* Von der Mundspülung von Meridol dreimal 50 mL in jeweils  
einen 100 mL Maßkolben überführen und die Maßkolben bis zur Eichmarke mit  
destilliertem Wasser auffüllen. Den Inhalt der Kolben durch leichtes Schwenken  
homogenisieren. Die Lösungen der Kalibrierreihe und die Proben in Einmalküvetten  
überführen und mit dem Schülerphotometer bei 650 nm vermessen. Im Anschluss  
die Konzentrationen der Lösungen der Kalibrierreihe sowie die Extinktionen  
berechnen und durch eine lineare Regressionsrechnung die Konzentrationen der  
Proben bestimmen.

*Messwerte und Auswertung:*

Mit Hilfe der Funktionsgleichung der Regressionsgeraden kann die Konzentration des Patentblau V in der Mundspülung berechnet werden.  $y$  entspricht hierbei der Extinktion und  $x$  der Konzentration der Lösung.

$$y = 20074 x$$

$$E(\text{Mundspülung}) = 0,050$$

$$y = 0,050$$

$$0,050 = 20074x$$

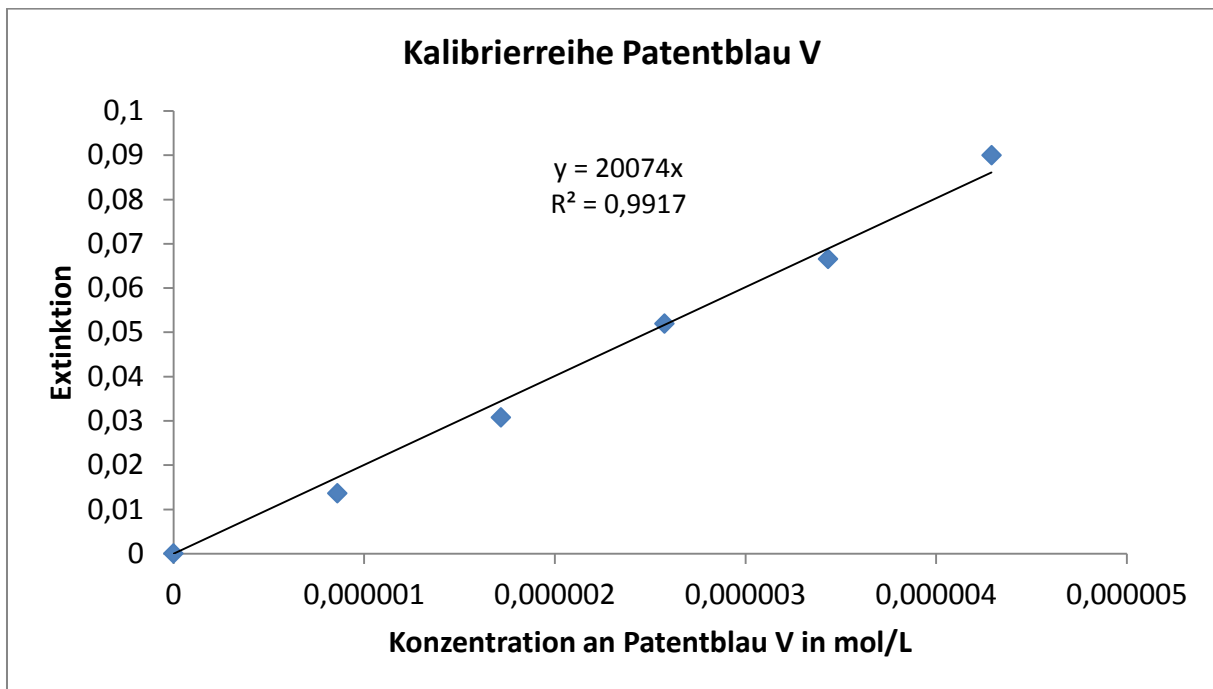
$$x = 2,49 * 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

Die Konzentration der vermessenen Probe beträgt  $2,49 * 10^{-6} \text{mol/l}$ . Daraus folgt, dass in 100 mL  $2,49 * 10^{-7} \text{mol}$  Patentblau V enthalten sind. Diese Stoffmenge entspricht der Stoffmenge von Patentblau V in 50 mL Mundspülung. Über die molare Masse des Patentblau V von 582,66 g/mol kann die Masse von Patentblau V in g bzw. mg pro 1000 mL Mundspülung berechnet werden. In 1000 mL Mundspülung sind 2,9 mg Patentblau V enthalten.

Tabelle 1. Messwerte der Kalibrierreihe und der Proben, sowie die berechneten Extinktionen, der Messung Patentblau V

gemessene Lösung	c in mol/L	Messung	
		I in $\mu\text{A}$	Berechnete Extinktion
Lösung 1	0	1330	0,000
Lösung 2	$8,58 * 10^{-7}$	1289	0,014
Lösung 3	$1,71 * 10^{-6}$	1239	0,031
Lösung 4	$2,57 * 10^{-6}$	1180	0,052
Lösung 5	$3,43 * 10^{-6}$	1141	0,067
Lösung 6	$4,29 * 10^{-6}$	1081	0,090
Probe 1		1187	0,049
Probe 2		1188	0,049
Probe 3		1181	0,052
Mittelwert Probe		1185	0,050

Abb. 1 Graphische Darstellung der berechneten Extinktionen gegen die Konzentrationen an Patentblau V in mol/L.



## **Bestimmung der Cochenillerot A-Konzentration in Badesalz**

### *Geräte und Chemikalien:*

Schülerphotometer mit Laserpointer 532 nm, Bürette, Maßkolben (1x 1000 mL; 9 x 100 mL), Mörser mit Pistill, 9 Einmalpipetten, Waage, Wägeschälchen, Spatel, Trichter, 9 Kunststoffküvetten, Becherglas (150 mL, breit), Peleusball, Pipettenständer

Cochenillerot A: E 124, kein Gefahrstoff nach GHS; Badesalz "Red Love" der Firma Balea

dest. Wasser: ./.

### *Durchführung:*

*Herstellen der Kalibrierreihe:* 0,02 g Cochenillerot A in einen 1000 mL Maßkolben überführen. Den Maßkolben mit destilliertem Wasser bis zur Eichmarke auffüllen. Von dieser Lösung jeweils 0,0; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; 25,0 mL in 100 mL Maßkolben überführen und die Maßkolben mit destilliertem Wasser auffüllen.

*Probe vorbereiten:* Das Badesalz zu einem feinen Pulver mörsern und gut homogenisieren. Dreimal 0,2 g des Pulvers einwiegen, in jeweils einen 100 mL Maßkolben überführen und mit destilliertem Wasser auffüllen.

Die Lösungen der Kalibrierreihe und die Proben in Einmalküvetten überführen und mit dem Schülerphotometer bei 532 nm vermessen. Im Anschluss die Konzentrationen der Lösungen der Kalibrierreihe sowie die Extinktionen berechnen und durch eine lineare Regressionsrechnung die Konzentrationen der Proben bestimmen.

### *Messwerte und Auswertung:*

Mit Hilfe der Funktionsgleichung der Regressionsgeraden kann die Konzentration des Cochenillerot A, analog zum Patentblau V berechnet werden.

In 100 g Badesalz sind 0,27 mg Cochenillerot A enthalten.

Tabelle 2. Messwerte der Kalibrierreihe und der Proben, sowie die berechneten Extinktionen, der Messung Cochenillrot A

gemessene Lösung	c in mol/L	Messung	
		I in $\mu\text{A}$	Berechnete Extinktion
Lösung 1	0,00E+00	354	0,000
Lösung 2	3,31E-06	341	0,016
Lösung 3	6,62E-06	331	0,029
Lösung 4	9,93E-06	318	0,047
Lösung 5	1,32E-05	308	0,060
Lösung 6	1,65E-05	297	0,076
Probe 1		313	0,053
Probe 2		315	0,051
Probe 3		316	0,049
Mittelwert Probe		314,7	0,051

Abb. 2. Graphische Darstellung der berechneten Extinktionen gegen die Konzentrationen an Cochenillrot A in mol/L.

