AK-Fragewand: Fotometrie

Fotometer

20

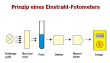
Wozu dient die Fotometrie in der Chemie?

Antwort: Die Fotometrie ist eine quantitative Methode zur Bestimmung der Konzentration von farbigen Stoffen.

40

JOKER

60



Aus welchen Bauteilen besteht ein Fotometer?

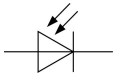
Antwort: Strahlungsquelle, Monochromator, Probe, Detektor, Messverstärker, Anzeige.

80

Was ist ein Monochromator? Welche Bauteile erfüllen das Prinzip?

Antwort: Ein Monochromator stellt einfarbiges (monochromes) Licht zur Verfügung. Z.B. ein Prisma, ein Gitter oder ein Farbfilter erfüllen diese Funktion. Eine farbige LED ersetzt Lichtquelle plus Filter.

100

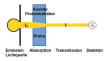


Welche Funktion hat der Detektor?

Antwort: Der Detektor ist meist ein Halbleiter, der sichtbares Licht in elektrische Energie umwandelt.

Begriffe

20



Was versteht man in der Fotometrie unter der Absorption?

Antwort: Die Absorption ist die Strahlungsintensität, die von der untersuchende Probe 'verschluckt' wird, absorbiert. (Der Begriff wird in der Schule kaum benutzt.)

40

Was versteht man in der Fotometrie unter der Transmission?

Antwort: Die Transmission ist die Strahlungsintensität, die eine zu untersuchende Probe hindurch lässt.

60

Wie läuft der Messvorgang bei der Fotometrie ab?

Antwort: Es wird zweimal gemessen: a) die Strahlungsintensität beim Durchgang durch die Küvette mit der Vergleichslösung, b) die Strahlungsintensität beim Durchgang durch die Probenlösung.

80

Was versteht man unter der Referenzmessung? Mache eine Aussage über den Wert!

Antwort: Die Referenzmessung bestimmt die Strahlungsintensität, die die Lichtquelle, die Küvette, das Lösungsmittel und den Detektor berücksichtigt, (wird auch 'Leerwert' genannt.) Dieser Wert wird automatisch oder manuell auf T = 100% gestellt.

100

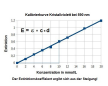
Risiko

Wie bestimmt man die Transmission T in % ?

Antwort: Die Transmission gibt das Verhältnis der Strahlungsintensitäten von Messung und Referenzmessung in Prozent an. T = $(I/I_0)*100\%$

Lambert-Beer

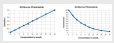
20



Was besagt das Lambert-Beersche Gesetz?

Antwort: Die Extinktion ist: a) proportional zur Konzentration der Lösung, b) proportional zur Schichtdicke der Lösung.

40



Welche Vorteile hat die Bestimmung der Extinktion gegenüber der Transmission in der Fotometrie?

Antwort: Die Extinktion ist direkt proportional zur Konzentration einer Lösung, dagegen nimmt die Transmission exponentiell mit der Konzentration ab.

60

Das Fotometer gibt häufig als Messwert die Extinktion an. Was versteht man unter der Extinktion?

Antwort: Die Extinktion ist der negative dekadische Logarithmus der Transmission durch 100: E = -log(T%/100%).

80

Risiko

Berechne den Wert der Extinktion einer Transmission von 10%!

Antwort: E = -log(10%/100%) = -log 0,1 = 1

100

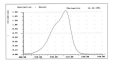
Risiko

Berechne den Wert der Konzentration einer Kristallviolettlösung! Die Extinktion sei 1,2 und der Ext.-Koeffizient (bei 590nm) 6.000 L/mol*cm! Die Schichtdicke ist normal (1 cm).

Antwort: E = e * c * d ==> c = E / (e * d) = 1,2 / (6 000 L/(mol*cm) *1 cm) = 0,0002mol/L

Vermischtes

20



Was muss bei der Auswahl des monochromatischen Lichtes im Fotometer beachtet werden?

Antwort: Man sollte einen Filter auswählen, der die Farbe im Bereich des Absorptionsmaximums bzw. des Minimums der Transmission der Probe besitzt.

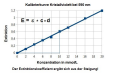
40

Risiko

Wie kann man schnell mit Hilfe des Farbkreises den Farbfilter des Fotometers auswählen.

Antwort: Man betrachtet die Farbe der zu untersuchenden Lösung und wählt im Farbkreis die entsprechende Komplementärfarbe aus.

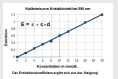
60



Das Fotometer zeigt den Extinktionswert E = 0,84 an. Bestimme die Konzentration der Lösung aus dem Graphen.

Antwort: Die Konzentration der Probe beträgt 14mmol/L.

80



Der Extinktionswert einer zweiten farbigen Lösung ist doppelt so groß. Welche Aussage kann man zu den Konzentrationen der Proben machen?

Antwort: Ist der Extinktionswert doppelt so hoch, so ist auch die Konzentration der Probe doppelt so groß.

100

Risiko

Wie stellt man einen Kalibriergraph her?

Antwort: Man stellt aus einer farbigen Lösung mit bekannter Konzentration (Stammlösung) eine Verdünnungsreihe her. Bei farblosen Lösungen wird ein Reagenz zur Farbentwicklung zugesetzt. Man misst die Proben, zeichnet einen Graphen E gegen c und zeichnet eine Ausgleichsgerade.