

Über die temperaturbedingte Änderung des Absorptionsspektrums des Sehpurpurs

Autor(en): **Weale, Robert A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **22 (1949)**

Heft II

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-112001>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Über die temperaturbedingte Änderung des Absorptionsspektrums des Sehpurpurs

von Robert A. Weale

(Vision Research Unit, Institute of Ophthalmology. University of London.)

(5. II. 1948.)

Die Mitteilung der Herren HERCZOG und WIELAND¹⁾ ist sehr interessant, insbesondere, da ihre Resultate zeigen, dass die Geraden für die Extinktionskoeffizienten in der Nähe des «Kreuzpunktes» einander in einem Punkte schneiden, wenn eine genügende Extrapolierung ausgeführt wird. Es ist leicht zu sehen, dass dieser Punkt am absoluten Nullpunkt liegt, und dass die Wellenlänge, die dieser Temperatur entspricht, derjenigen gleich ist, an der das Absorptionsmaximum zu finden wäre, wenn es möglich wäre, auch dieses bei -273°C zu bestimmen. Die Figuren 4 (III, IV, V) und 5 in der obengenannten Mitteilung bezeugen dies.

Das ist nicht überraschend, denn dieser Schluss folgt schon aus der klassischen Dispersionstheorie. Wie bekannt, ist die Breite eines Absorptionsbandes den Temperaturschwingungen der absorbierenden Korpuskeln zuzuschreiben. Bei -273°C wird die Breite daher unendlich eng. Ausserdem ist zu sehen, dass es eine Wellenlängenregion gibt (die im einfachsten Falle eigentlich nur einer einzigen Wellenlänge entspricht), in welcher der Temperaturkoeffizient des Extinktionskoeffizienten sehr gering ist. Diese Wellenlänge fällt mit der des Absorptionsmaximums zusammen, wenn man letzteres zum absoluten Nullpunkt extrapoliert. Wie erwartet, befindet sich hier auch ein Extremum des Brechungsindex. Es ist interessant festzustellen, dass man dieselbe Beobachtung im ultravioletten Transmissionsband des Silbers machen kann. Hier fällt die besagte Wellenregion, die bei -273°C mit der des Transmissionmaximums identisch wird, mit dem Maximum des Brechungsindex zusammen, und ist daher von ähnlichen Regionen, die in Metallen beobachtet worden sind, und die der Autor²⁾ theoretisch erklärt hat, zu unterscheiden.

Um zu erfahren, ob die von HERCZOG und WIELAND beschriebene geradlinige Relation für kompliziertere Substanzen als Chlor gültig

¹⁾ Helv. Phys. Acta, **21**, 6 (1948).

²⁾ Proc. Phys. Soc., London, **60**, 8 (1948).

ist, wurden BRODA und GOODEVES¹⁾ Resultate für den Sehpurpur gewählt. Der Sehpurpur ist, wie bekannt, die Flüssigkeit in der Netzhaut des Auges, die photochemischen Verwandlungen untersteht, wenn sie dem Licht ausgesetzt wird. Er ist ein Chromoprotein, dessen Molekulargewicht von HECHT und PICKELS²⁾ als 270 000 angegeben wird, dessen Wert der Autor aber auf ungefähr 47 000 geschätzt hat³⁾. Um gültige Kritik vorwegzunehmen, sei angegeben,

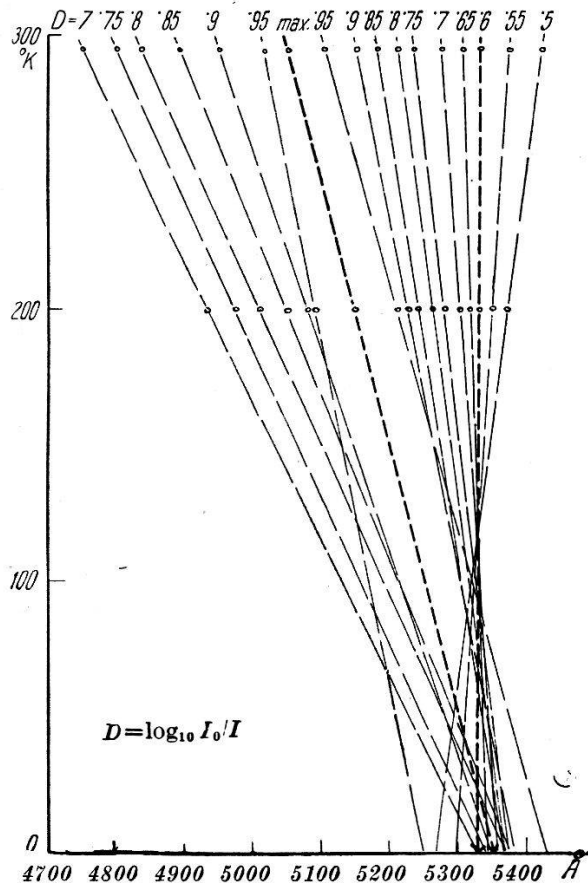


Fig. 1.

dass BRODA und GOODEVE das Absorptionsspektrum für den Sehpurpur nur an zwei Temperaturen bestimmt haben: diese sind $+20^\circ$ und -73° C. Andererseits sind diese Temperaturen genügend weit voneinander entfernt, um eine Extrapolierung nicht unberechtigt erscheinen zu lassen. Ihre Resultate sind im beigefügten Diagramm im Sinne von HERZOG und WIELAND reproduziert. Es ist klar, dass die geraden Linien einander in der Nähe des absoluten Nullpunktes schneiden. Die schräge gestrichelte Linie stellt die Temperaturänderung des Absorptionsmaximums dar; es ist zu be-

1) Proc. Roy. Soc., A, **179**, 151 (1941).

2) Proc. Nat. Acad. Sci., Wash., **24**, 172 (1938).

3) Nature, London, im Drucke.

tonen, dass diese Gerade *nicht* einem konstanten Extinktionskoeffizienten entspricht. Wie zu sehen ist, erreicht sie den Nullpunkt in der Nähe derjenigen Wellenlänge, welche dem Extinktionskoeffizienten $d\varepsilon/dT = 0$ entspricht.

Man kann nun diesen Schluss ziehen: wenn die Lösung der absorbierenden Substanz genügend dünn ist (im obigen Falle war sie ungefähr $10^{-4} N$), so dass sie als ein Gas betrachtet werden kann, dann wird die ungefähr geradlinige Variation zwischen Temperatur und Wellenlänge für konstante Extinktionskoeffizienten eine solche sein, dass der absolute Nullpunkt und die ihm zugehörige charakteristische Schwingungsfrequenz ($T = 0, \varepsilon = \varepsilon_0$) als ein Punkt, an dem die geraden Linien einander schneiden, betrachtet werden kann. Dies wurde benutzt, um das Absorptionsspektrum von LYTHGOES «Übergangorange» (transient orange)¹⁾ bei Zimmertemperatur zu bestimmen. Das Resultat ist aber von keiner Bedeutung im Zusammenhange mit dieser Mitteilung und wird an anderer Stelle berichtet.

¹⁾ Journ. Physiol., **94**, 399 (1938).