

Applikationsberichte & Messmethoden

HLE 0002

Messung von nahezu farblosen Flüssigkeiten mit der APHA-, Pt-Co oder Hazen-Farbzahl

Im Laufe der Zeit hat die Industrie in den Bereichen Chemie, Öl, Plastik und Pharmazie verschiedene Kriterien entwickelt, um die Farbqualität ihrer Produkte zu bewerten. Die Beschreibung von gelblichen Flüssigkeiten beruhte ursprünglich auf dem visuellen Vergleich mit Verdünnungen einer Platin-Kobalt (Pt-Co) Standardlösung. 1892 definierte Allen Hazen diese Farbskala für die amerikanische Gesundheitsorganisation, American Public Health Association (APHA). Diese Farbskala ist unter drei verschiedenen Namen bekannt: **APHA-Farbzahl, Pt-Co-Farbzahl oder Hazen-Farbzahl**. Sie reicht von Null für destilliertes Wasser bis 500 für ein dunkles Bernsteinengelb.

Mit der APHA Farbzahl, auch als Pt-Co oder Hazen-Farbzahl bekannt, wird die Vergilbung flüssiger, fast farbloser Proben bestimmt.

Dieser Indikator für die Reinheit kann auch instrumentell gemessen werden.

WAS IST DIE APHA-, PT-CO-, ODER HAZEN- FARBZAHL?

Die APHA-, Pt-Co, Hazen-Farbzahl, wird verwendet, um die Farbe von wasserklaren beziehungsweise nahezu farblosen Flüssigkeiten zu bestimmen. APHA ist ein Zahlenindex für die Vergilbung, bei dem sich jeder APHA-Wert auf die Verdünnung einer Platin-Kobalt (Pt-Co) Standardlösung von 500 ppm bezieht. Hoher Reinheitsgrad einer Probe wird einer stärker verdünnten und damit weniger gelben, Pt-Co-Lösung zugeordnet. Eine detaillierte Beschreibung der Lösungsherstellung ist in ASTM D 1209 beschrieben. Eine instrumentelle Zuordnung zum visuellen D 1209 APHA Standard wurde in der ASTM D5386, als Gelbgradindex ASTM E313 definiert. Diese, der APHA entsprechende instrumentelle Messmethode, ist von der Durchleuchtungsstrecke — also der Schichtdicke der Probe in der Küvette — abhängig und kann nur bei Transmission angewendet werden.

HERSTELLUNG DER APHA STANDARDS

Die APHA-Zahl Null (0) entspricht destilliertem Wasser. Auch wenn die Proben selbst auf Wasser, anderen Lösungsmitteln oder Öl basieren, wird destilliertes Wasser in einer Transmissionsküvette als Standard genutzt, um den APHA-Wert bei der Standardisierung auf Null (0) zu setzen. Die Pt-Co 500 Standardlösung ist von Drittanbietern erhältlich. Zwischenwerte mit niedrigerer APHA-Zahl können aus der Standardlösung gemäß ASTM D 1209 hergestellt werden. Bei Nutzung der instrumentellen Methode sind diese Werte bereits gespeichert.



Bild 1: hydraulische Öle

AUFBEREITUNG DER PROBE

Alle APHA Proben sollten immer auf dieselbe Weise aufbereitet und bei gleicher Temperatur gemessen werden. Um für den APHA Index aussagekräftig zu sein, sollten die Proben in ihrem Gelbfarbton den Pt-Co Standards ähnlich sein. Außerdem sollte dafür gesorgt werden, dass die Proben nicht trüb sind, um keine verzerrte APHA Bewertung zu erhalten. Auf der Grundlage der Erfahrungen von HunterLab ist eine Probe mit einem gemessenen Haze-Wert über 5% für eine APHA-Messung zu trüb. Eine solche Probe kann nur nach ausreichender Filterung sinnvoll gemessen werden.

GRENZEN DER APHA-BEWERTUNG

- Wenn ein APHA Wert negativ oder viel niedriger ist, als erwartet, kann es sein, dass die Probe einen Farbton besitzt, der vom APHA Standard abweicht.
- Wenn der APHA Wert sehr hoch ist, kann es sein, dass die Probe zwar den richtigen gelben Farbton hat, aber gesättigter ist, als die obere Grenze der Pt-Co 500 Standardlösung.
- Es kann sein, dass der Gardner Farbindex besser geeignet ist, da er für Flüssigkeiten mit stärkerer Gelbtönung entwickelt wurde. Alternativ kann auch eine Tristimulus Farbskala wie CIE L*a*b* oder Hunter Lab verwendet werden.

APHA/PT-CO/HAZEN PARAMETER	
Modus	TTRAN – Totale Transmission
Licht/Standardbeobachter	C/2°
Farbindex	APHA-10 mm, APHA-20 mm, APHA-24 mm, APHA-50 mm
Schichtdicke	Transmissionsküvetten mit 10 mm, 20 mm oder 50 mm Glaseröhrchen mit 24 mm
Standards	Eine Schwarzkarte wird verwendet, um 0 % Transmission einzustellen. Anhand einer Küvette mit analysenreiner farbloser Flüssigkeit (z. B. destilliertes Wasser) wird 100 % Transmission, also APHA = 0 festgelegt. APHA-Zwischenstandards, die einer APHA-Farbzahl entsprechen, werden im Laufe der Zeit immer wieder zur Geräteprüfung verwendet.
Parameter für die Probenaufbereitung	Temperatur, Mischzeit, Filterung

MESSUNG DER APHA-FARBZAHL

Das Gerät muss mit einer Transmissionsküvette mit derselben Schichtdicke und aus dem gleichen Material, wie sie auch bei der Probenmessung verwendet werden soll, im Modus totale Transmission (TTRAN) standardisiert werden. Die Proben können mit Küvetten von einer Durchleuchtungsstrecke von 10 mm, 20 mm oder 50 mm oder mit einem Glaseröhrchen von 24 mm gemessen werden. Die APHA-Farbzahl bezieht sich immer auf die Schichtdicke der Küvette. Wenn eine Transmissionsküvette mit 20 mm Schichtdicke verwendet wird, muss also auch die „APHA-20 mm“ Metrik in der Software ausgewählt werden.

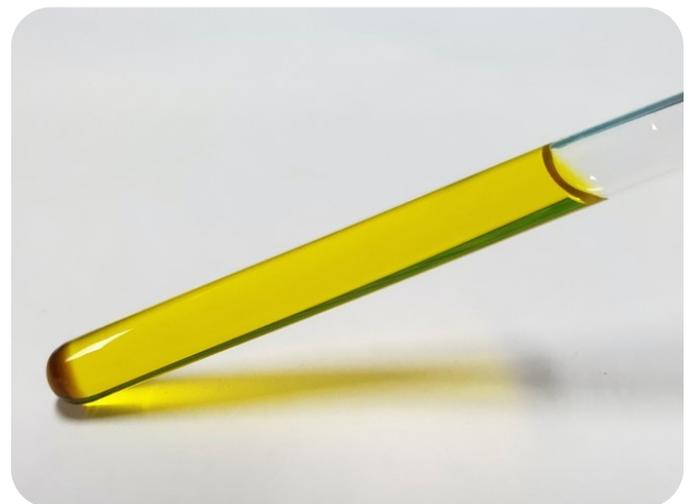


Bild 2: gelbe Flüssigkeit in Glaseröhrchen

GENAUIGKEIT DER METHODE

Eine Angabe zur Genauigkeit für den visuellen APHA Farbindex kann man in ASTM D1209 finden. Eine Information zur instrumentellen Genauigkeit ist in ASTM D5386 angegeben.

FAZIT

Die Anwendung APHA-/Hazen-Farbzahl ist sinnvoll, wenn bei klaren Flüssigkeiten, die nahezu farblos sind, eine leichte Gelbfärbung im Zusammenhang mit dem Grad der Verunreinigung oder der Verarbeitungsqualität gemessen werden soll.

QUELLENANGABEN

APHA Method 2120, Color by Visual Comparison, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association, Washington, D.C. USA.

EPA Method 110.2, Color - Colorimetric - Platinum-Cobalt, Methods for the Chemical Analysis of Water and Wastes, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C. USA 1983.

ASTM D5386, Standard Test Method for Color of Liquids Using Tristimulus Colorimetry, describes how color measurement instruments correlate to the physical APHA/PT-Co color standards described in ASTM D1209, ASTM International, West Conshohocken, Pennsylvania USA.

ASTM D1209, Standard Test Method for Color of Clear Liquids (Platinum-Cobalt Scale), ASTM International, West Conshohocken, Pennsylvania USA.

ISO 2211, Liquid Chemical Products - Measurement of Colour in Hazen Units (Platinum-Cobalt Scale), International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 1973.

ISO 6271, Clear Liquids - Estimation of Colour by the Platinum-Cobalt Scale, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 1997.

Hazen, Allen, A New Color Standard For Natural Waters, American Chemist Journal (14:300), 1892.

Hazen, Allen, The Measurement of the Colors of Natural Waters, American Chemist Journal (18:264), 1896.

ÜBER HUNTERLAB

Seit mehr als 60 Jahren ist HunterLab Experte auf dem Gebiet der Farbmessung. Richard S. Hunter entwickelte in den 1950er Jahren ein Farbmesssystem, das den Grundstein für die weitere Entwicklung legte. Auch die nächste Generation bietet technische Finesse, Stabilität, Komfort und wegweisende Technik.

HunterLab ist als Farbpionier und Farbprofi in Normungsgremien und Ausschüssen vertreten. Damit ist sichergestellt, dass neue Produkte den Anforderungen von ISO/ASTM/DIN etc. gerecht werden. Erfahrene Anwendungstechniker prüfen zuverlässig die hohe Qualität der Produkte, während unsere Berater und Praktiker vor Ort wichtige Ansprech- und Servicepartner sind.



HunterLab Europe

FMS Jansen GmbH & Co. KG
 Dr.-August-Einsele-Ring 15, D-82418 Murnau
info@hunterlab.de www.hunterlab.de

