

Das lichtelektrische Registrierphotometer



CARL ZEISS, JENA

Optische Meßinstrumente

für Chemiker, Physiker und Mediziner

Refraktometer:

Refraktometer nach Abbe
Betriebsrefraktometer
Butterrefraktometer
Milchfettrefraktometer
Eintauchrefraktometer
Zuckerrefraktometer
Refraktometer für Lehr- und Übungszwecke
Refraktometer nach Pulfrich
Refraktometer mit veränderlichem brechenden Winkel
Kristallrefraktometer
Juwelierrefraktometer
Stufenphotometer
Farbenkomparator

Spektralapparate:

Handspektroskope
Vergleichsspektroskope für Laboratoriumszwecke und Farbentechniker
Auteokollimations-Spektroskope
Festarmige Spektralapparate
Gitterspektroskop
Gitter-Handspektroskop
Spektograph für Chemiker
Hohlspiegelspektrometer

Längen-Meßapparate:

Komparatoren nach Abbe
Spektrokomparator nach Hartmann
Meßmikroskope
Koordinaten-Meßmikroskope für Taschenuhrenbestandteile
Koordinaten-Meßapparat für astronomische Zwecke
Dickenmesser
Kapillaren-Meßmikroskope
Präzisionsteilungen auf Metall u. Glas
Ablesefernrohre

Interferenz- und Schlierenapparate:

Dilatometer
Interferenz-Meßapparat
Abbesches Demonstrations-Mikroskop
Apparat zur Prüfung der Planparallelität von Glasplatten
Interferenzkomparator nach Kösters für Absolutmessungen
Apparate zur Beobachtung von Interferenzkurven an Glasplatten und zum Studium des Fizeauschen Phänomens
Gas-Interferometer
Flüssigkeits-Interferometer
Gruben-Gasmesser
Prismen und Prismensysteme

Die Preise gelten in Goldmark

Das lichtelektrische Registrierphotometer



CARL ZEISS, JENA

Das lichtelektrische Registrierphotometer.

Zweck: Das Instrument dient zum objektiven Messen und photographischen Aufzeichnen der Schwärzung photographischer Platten und Films.

Prinzip: Die durch die zu untersuchende Schicht tretende Lichtmenge fällt auf eine lichtelektrische Zelle nach ELSTER und GEITEL. Der Photostrom fließt durch einen konstanten Widerstand hoher Ohmzahl. Die zwischen den Enden dieses Widerstandes auftretende Spannungsdifferenz wird gemessen mit einem Einfaden-elektrometer nach WULFF, dessen Ausschläge auf einer photographischen Platte aufgezeichnet werden. Das Prinzip ist demnach das von P. P. KOCH angegebene (Ann. d. Phys., 39, 705, 1913), nur wird als Widerstand nicht eine zweite lichtelektrische Quelle benutzt, sondern ein Widerstand, dessen Wert von dem hindurchgehenden Strom unabhängig ist. (Durch Kathodenzerstäubung auf Bernstein niedergeschlagene Platinschicht nach KRÜGER.) Es hat sich gezeigt, daß so mit Sicherheit die Ausschläge der auf die Zelle fallenden Lichtintensität proportional sind. Bei der KOCHSchen Anordnung ist diese Proportionalität im allgemeinen nicht vorhanden. Auf die bei der KOCHSchen Anordnung gewährleistete Unabhängigkeit von Schwankungen der Lichtquelle konnte hier verzichtet werden, da sich die Lichtintensität während der wenigen Minuten dauernden Registrierung bei dem geringen Stromverbrauch der Lampe leicht konstant halten läßt. Außerdem ist die Einstellträchtigkeit bei Einstellung auf gleiche Empfindlichkeit geringer als bei der KOCHSchen Kompensationsschaltung.

Ausführung: Bei der Ausführung des Instrumentes ist besonderer Wert darauf gelegt worden, die Zahl der justierbaren Teile auf ein Minimum zu beschränken, um die Handhabung so einfach und sicher wie möglich zu gestalten; bei der Einfachheit der übertragenden Teile ist so die größte Genauigkeit gewährleistet.

Das Instrument kann bei Tageslicht benutzt werden. Die Registrierung dauert bei einer 18 cm langen Platte nur 5 Minuten, während deren sich die Lichtquelle ohne Schwierigkeit konstant halten läßt. Als Lichtquelle ist eine Nitralampe von 10 Watt ausreichend. Die Stellung des Elektrometerfadens kann während der Registrierung ständig beobachtet werden. Da ein konstanter Widerstand zur Ableitung des Photostroms benutzt wird, läßt sich die gewünschte Empfindlichkeit in einfacher Weise durch Regulierung der Lampenspannung erzielen, ohne daß die Einstellträchtigkeit dadurch geändert wird.

Mechanische Einrichtung: Der Schlitten S_1 für die zu untersuchende Platte und der Schlitten S_2 für die Registrierplatte laufen mittels Kugellager auf den geschliffenen Stahlzylindern Z_1 und Z_2 , die parallel zueinander ausgerichtet sind. Beide Schlitten sind durch ein Stahllineal L miteinander verbunden, dessen eine Stirnfläche St eben geschliffen ist. Das Lineal ist an dem Schlitten S_2 drehbar angehängt und wird durch die federnde Schere Sch_1 gegen die Kontaktrolle K_1 des Schlittens S_1

gepreßt. Unter dem Lineal befindet sich eine Schlittenführung F (im Aufriß zu sehen), auf der ein Schlitten $Schl$ angeordnet ist, der die Kontaktrolle K_2 trägt. An dieser Kontaktrolle wird das Lineal ebenfalls durch eine federnde Schere Sch_2 gehalten. Die Kontaktrolle K_2 dient als Drehpunkt für das Lineal L . Verschiebt man die Rolle auf dem Schlittenbett durch Drehen am Handrad H_1 , so können beliebige Übersetzungsverhältnisse der Schlittenbewegungen von $1:1$ bis $50:1$ erzielt werden. Die gewünschte Übersetzung wird nach Maßstab und Nonius eingestellt. Die zu photometrierende Platte ist auf dem Tisch des Schlittens S_1 justierbar gelagert.

Vorzüge der Hebelanordnung für die Übertragung der Schlittenbewegung.

Bei der ersten, nicht veröffentlichten Konstruktion war die Übertragung der Schlittenbewegung so ausgestaltet, daß beide Schlitten von je einer Meßschraube mit gleicher Steigung angetrieben wurden, deren Umdrehung durch verschiedene Schalträder mit den Übersetzungsverhältnissen: $2:1$, $4:1$, $5:1$, $10:1$, $50:1$ festgelegt war. Die hohen Anforderungen, die an die Steigungsgenauigkeit der Schrauben, sowie an die genaue Teilung der übertragenden Zahnräder gestellt werden, haben uns veranlaßt, von dieser Art der Übertragung wegen der hohen Kosten abzusehen und zu der oben beschriebenen Übertragungsanordnung mit Hebel überzugehen.

Die Vorteile der neuen Konstruktion liegen darin, daß bei ganz wesentlich herabgesetzten Kosten die Fehlerquellen auf ein Minimum gebracht sind und beliebige Übersetzungsverhältnisse gewählt werden können.

Die Antriebsspindel des Registrierschlittens dient in erster Linie nur als Transportspindel. Die Kontaktrollen K_1 und K_2 sowie die Schwenkachse des Lineals am Registrierschlitten werden in den Grenzfällen bei Übersetzung $50:1$ nur auf $\frac{1}{10}$ und Übersetzung $1:1$ auf $\frac{3}{4}$ ihres Umfangs in Anspruch genommen, so daß bei den als Kontaktrollen verwendeten Kugellagern der Schlagfehler von $0,001$ mm außer Betracht gelassen werden kann.

Die Ausführung der ebenen Kontaktfläche des übertragenden Lineals erfordert naturgemäß größte Sorgfalt. Durch die Erfahrungen, die bei ähnlichen Übertragungen erworben worden sind, ist eine Genauigkeit der mechanischen Einrichtung des lichtelektrischen Registrierphotometers gewährleistet, wie sie durch Schrauben- und Zahnräderübersetzungen auf keinen Fall erreicht werden kann.

Optische Einrichtung: Zur Beleuchtung wird eine verstellbare rechteckige durch gekreuzte Spalte gebildete Öffnung mit Hilfe eines Mikroskopobjektivs auf das Objekt abgebildet. Das Mikroskop M entwirft in der Ebene eines Präzisionspaltes Sp_1 ein Bild des Objekts, z. B. der Spektrallinie, hier erfolgt die endgültige Begrenzung der zu photometrierenden Öffnung. Mit dem Griffe P läßt sich ein Reflexionsprisma in den Strahlengang schalten, so daß das Bild des Objektes auf der senkrechten Mattscheibe E erscheint, wo es scharf eingestellt werden kann.

Gleichzeitig dient P als Lichtabschluß für die Photozelle, die im Gehäuse Z sitzt. Im Elektrometer E_1 sitzt eine Glühlampe für 3,5 Volt (1,4 Watt) mit geradem Glühfaden, der durch einen Apochromaten und ein Kompensationsokular auf die Registrierplatte abgebildet wird. Vor dieser ist ein System von Zylinderlinsen angeordnet, das die Austrittspupille des Elektrometermikroskops auf sie abbildet. An dem Kasten K läßt sich die jeweilige Stellung des Elektrometerfadens auf einer Mattscheibe ablesen.

Der Antrieb des Instrumentes erfolgt durch einen kleinen getrennt aufgestellten Elektromotor A , dessen Kraft durch eine langsam laufende Welle W mit doppelten Kardangelenken erschütterungsfrei übertragen wird. Der durch eine Transportspindel T_s (vergleiche die rechte obere Abbildung) angetriebene Registrierschlitten S_2 ist mit automatischen Ausschaltern A_s versehen, welche an den beiden Endstellungen wirken. Will man das Photometer mit dem Handrade H_2 bedienen, so muß man mit dem Handschalter H_s durch die elektrische Entkuppelung K_u die Antriebswelle W lösen. Das Registrierphotometer erfordert, ohne den elektrischen Antrieb A , einen kräftigen Tisch mit einer Platte von nur 125×80 cm 2 Fläche.

Preis:

Bestell-No.

Telegrammwort:

R.-M.

Lichtelektrisches Registierphotometer

41 45 13

Mecobegra

9500.—

einschl. Elektrometer mit Kupplung, Schalttafel, Einfadenelektrometer und einer lichtelektrischen Zelle. Die notwendigen 3 Akumulatoren-Batterien sind im Preise nicht eingeschlossen.

CARL ZEISS
JENA