

Ein einfaches Gerät zur R_F -Bestimmung

Von

H. Berbalk

Aus dem Institut für Organische Chemie der Techn. Hochschule Wien

Mit 1 Abbildung

(Eingegangen am 26. Juli 1958)

Es wird ein einfach zu bauendes Gerät beschrieben, das die R_F -Werte von Papierchromatogrammen und -elektropherogrammen unmittelbar an einem Millivoltmeter abzulesen gestattet. Dabei kann die Laufweite der Lösungsmittelfront zwischen 10 cm und 200 cm betragen, so daß auch Durchlaufchromatogramme vermessen werden können.

Zur Charakterisierung von Papierchromatogrammen wird bekanntlich der R_F -Wert, also der Quotient aus Laufweite der Substanz und Laufweite der Lösungsmittelfront herangezogen. Die Bestimmung dieses Wertes erfolgt meist durch unmittelbares Ausmessen der Strecken und folgende Division. Ferner sind im Handel Nomogramme und Auswertblätter erhältlich, die auf das Chromatogramm aufgelegt werden und mit Hilfe der aufgedruckten Linien und Zahlen den R_F -Wert abzulesen erlauben, sowie verschiedene Auswertegeräte auf mechanischer Basis. Das hier beschriebene Gerät arbeitet nach dem Prinzip einer einfachen elektrischen Analogierechenmaschine.

Bei der Durchführung von Reihenversuchen erweist sich das Ausmessen und Rechnen als sehr zeitraubend, die Verwendung der durchsichtigen Auswertblätter führt bei schnellem Arbeiten leicht zu Fehlern, da man aus einer relativ großen Linienzahl jedesmal die richtige Linie aussuchen muß. Wir haben deshalb versucht, ein einfaches Gerät zu bauen, das diese Mängel nicht aufweist, sondern mit nur wenigen Handgriffen den R_F -Wert unmittelbar anzeigt. Dieser Apparat hat sich bisher gut bewährt, sofern es sich um visuelle Festlegung der Fleckenschwerpunkte handelt. Es besteht aber, wie weiter unten angedeutet wird,

durchaus die Möglichkeit, ihn durch geeignete Zusätze auch für photometrische Auswertung oder für Arbeiten mit einem Geigerzähler zu benutzen.

Beschreibung des Gerätes

Ein Schleifdraht SD (Cekasdraht, 1 m lang, 0,3 mm Durchmesser) wird in geeigneter Weise auf einer Grundplatte so befestigt, daß neben ihn das Chromatogramm so aufgelegt werden kann, daß die Startlinie sich in gleicher Höhe wie der Drahtanfang A befindet (vgl. Abb. 1). Ein beweglicher Schleifer Sch wird mit einem durchsichtigen Lineal L (z. B. aus Plexiglas) versehen, damit man auch bei breiteren Chromatogramstreifen sowohl die Frontlinie als auch die Fleckenschwerpunkte leicht einstellen kann. Als Anzeigeeinstrument dient ein Millivoltmeter mV mit 100 mV und 0,1 mA Endausschlag (Innenwiderstand 1000 Ohm). Wird ein anderes Instrument verwendet, so ist der Vorwiderstand R_v so zu wählen, daß der Widerstand im Meßzweig wieder 1000 Ohm beträgt. Es sollte zweckmäßigerweise ein hochohmiges Meßinstrument verwendet werden, da es ja für

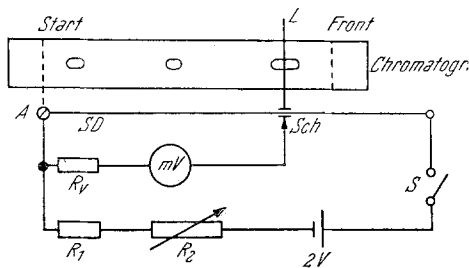


Abb. 1. Schaltskizze. (Zeichenerklärung siehe Text)

einen Teil des Schleifdrahtes einen Nebenschluß darstellt, der nur dann vernachlässigt werden kann, wenn der Widerstand des Nebenzweiges hoch gegenüber dem des Meßdrahtes ist. Wird dies nicht beachtet, so stimmen die wahren R_F -Werte nicht mit denen der linearen Teilung des Anzeigeeinstrumentes überein. Der Widerstand R_1 (etwa 10 Ohm, 2 Watt) begrenzt den Meßbereich, während der veränderliche Widerstand R_2 zur Eichung des Gerätes (siehe Meßvorgang) dient. Als Stromquelle wird entweder eine Monozelle oder ein Akkumulator mit etwa 2 V Spannung verwendet, der über den Schalter S eingeschaltet wird. Für R_2 eignet sich ein Potentiometer mit 600 bis 700 Ohm Endwert und 1 bis 2 Watt Belastbarkeit. Nötigenfalls wird es mit einem Feintrieb versehen, um das Einstellen zu erleichtern. An Stelle des ausgespannten Schleifdrahtes kann auch ein Potentiometer oder eine Kohlrausch-Walze Verwendung finden. Der Schleifer bzw. das Meßlineal wird dann eben mit einem Seilzug, ähnlich den Skalentrieben bei Radioapparaten, durch das Drehen der Potentiometerachse verschoben.

Meßvorgang

Das zu vermessende Chromatogramm wird neben dem Schleifdraht so befestigt, daß die Startlinie auf der Höhe des Punktes A zu liegen

kommt. Sodann wird der Schleifer auf die Lösungsmittelfront geschoben und mit R_2 am Instrument der Wert 100 eingestellt. Bringt man nun den Schleifer mit den Fleckenschwerpunkten zur Deckung, so kann man am Anzeigeinstrument unmittelbar das Hundertfache des R_F -Wertes ablesen.

Handelt es sich um Durchlaufchromatogramme oder will man die R_F -Werte auf den Wert einer Test- bzw. Bezugssubstanz beziehen, so wird der Schleifer auf diesen Bezugsfleck gebracht und mit R_2 der bekannte zugehörige R_F -Wert (bzw. wieder der Wert 100) eingestellt. Der weitere Meßvorgang ist sodann derselbe wie oben.

Zusätze

Wird an die Stelle des Schleiferlineals eine Lampe mit Spaltblende unterhalb und eine Photozelle oberhalb des Chromatogrammstreifens angebracht, so kann das Fleckenmaximum in üblicher Weise photometrisch bestimmt werden. Das Anbringen eines Zählrohres mit Schlitzblende am Lineal ermöglicht die Auswertung von Chromatogrammen radioaktiver Substanzen. Der gleichzeitig erfolgende Vorgang zur R_F -Wertbestimmung wird dadurch nicht geändert.

Das hier beschriebene Gerät arbeitet sehr sicher und schnell, so daß ein Chromatogramm in wenigen Minuten einwandfrei ausgewertet werden kann. Auf dem gleichen Weg können natürlich auch Papierelektropherogramme vermessen werden.