

Eisenmeteorite an Ur-Kalium mit normaler Isotopenhäufigkeits-Verteilung äußerst gering ist, kann die Konzentration von etwa 10^{-9} bis 10^{-11} g/g an kosmogenem Kalium einen beträchtlichen Anteil der Gesamtkonzentration an Kalium ausmachen. Die Abtrennung dieser kleinen Mengen K aus einigen Gramm Meteoritensubstanz gelang mit einer Ausbeute von etwa 10 % im Hochvakuum durch fraktionierte Verdampfung aus der Eisenschmelze, wobei ein Teil des Kaliums in Form positiver Ionen frei wird und mit Hilfe eines elektrischen Feldes auf einem hochreinen Platindraht gesammelt wird. Dieser Platindraht dient bei der massenspektrometrischen Isotopenhäufigkeitsanalyse des abgetrennten Kaliums als thermische Oberflächen-Ionenquelle. Wegen der natürlichen Radioaktivität von ^{40}K kann aus dem Massenspektrum des Kaliums (z. B. $^{39}\text{K} = 42,0\%$, $^{40}\text{K} = 18,9\%$, $^{41}\text{K} = 39,1\%$ in einem Meteoriten mit äußerst geringer Konzentration an Ur-Kalium) die Zeitdauer der Einwirkung der kosmischen Strahlung auf den Meteoriten berechnet werden. Diese „ ^{41}K – ^{40}K -Bestrahlungsalter“ liegen für die bisher untersuchten 11 Meteorite zwischen 200 und 1400 Millionen Jahren.

Kurzzeituntersuchungen an Lichtquellen für die Spektralanalyse

H. vom Ende, W.-D. Hagenah und K. Laqua, Dortmund

Zum Studium der durch Funkenentladungen erzeugten Dampfwolken metallischer Elektroden wurden Drehspiegel (bis 40000 U/min) und schnell rotierende Scheiben (bis 12000 U/min) benutzt. Spektrale Zerlegung (Dispersion 10 Å/mm, Lichtstärke 1:6) der Strahlung dieser Dampfwolken erlaubt es, von einzelnen Funken Reihenaufnahmen mit 25 Einzelbildern von je 10 µsec Belichtungszeit im Licht einzelner Spektrallinien oder enger Spektralbereiche zu machen.

Für die Spektralanalyse wichtige Ergebnisse: Dampf aus der Gegenelektrode kann in vielen Fällen den Dampf aus der Analyselektrode aus der Funkenstrecke verdrängen und dadurch die Nachweisempfindlichkeit der Analyse herabsetzen. Impulsentladungen mit konstanter Impulsstromstärke erreichen die Nachweisempfindlichkeit von Wechselstromabreißbögen gleicher Stromstärke erst nach Brennzeiten von 1 bis 5 msec. Das die Nachweisgrenze entscheidend bestimmende Leuchten des kontinuierlichen Untergrundes im Spektrum zeigt eine ähnliche räumliche Verteilung wie die Strahlung der Analyselinien. Daher verspricht eine Ausblendung von Teilen der Funkenstrecke meist keine Verbesserung der Nachweisempfindlichkeit. Die Strahlung der sog. diffusen, schwach verdampfenden Entladung, die besonders in Edelgasatmosphäre neben der normalen kontrahierten verdampfenden Entladung auftritt und oft empfindliche Analysenstörungen verursacht, zeigt eine völlig verschiedene räumliche, zeitliche und spektrale Verteilung. Es ist ein schwaches Leuchten von Dampf des Elektrodenmaterials gleichmäßig über den gesamten Elektrodenzwischenraum zu beobachten, während die Entladung im Gas der Atmosphäre brennt.

Aufdampfen von Eisen durch Elektronenbeschuß und optische Konstanten der Schichten

Gundolf Meyer, Darmstadt

Um eine Verunreinigung durch Tiegel- oder Wendelmaterial zu vermeiden, wird der zu verdampfende Eisenstab lokal durch Elektronenbeschuß erhitzt, während seine Berührungsstelle mit der Halterung erheblich kälter bleibt. Durch geeignete Anordnung gewinnt man eine Fe-Dampfquelle, deren Verdampfungsgeschwindigkeit mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ konstant gehalten und mit gleicher Genauigkeit reproduzierbar eingestellt werden kann. Folgende Daten der Anordnung haben sich bewährt: Durchmesser des Eisenstabes: 6 mm; Abstand Heizwendel-Stab: 10 mm; Elektronenstrom: 120 mA; Beschleunigungsspannung: 1,2 kV. Man erhält bei

einem Abstand von 7 cm zwischen Aufdampfquelle und Auffänger eine Kondensationsgeschwindigkeit von ca. 1000 Å/min.

Nach der Methode von *Drude* wurden optische Konstanten ($\bar{n}^2 = (k^2 - n^2) + i2nk$) an so hergestellten opaken Schichten (Dicke 1000 Å) gemessen. Die Wellenlänge des Lichts betrug 589 mµ. Die optischen Konstanten dieser Schichten, deren Herstellungsbedingungen konstant gehalten wurden, sind gut reproduzierbar. Man erhält Streuungen von weniger als 1 %. Durch optische Messungen an der wachsenden Schicht während des Dampfens können Fehlmessungen durch Deckschichten ausgeschlossen werden. Nach Ende der Kondensation sind Deckschichten, die sich durch Reaktion mit dem Restgas im Vakuumbehälter (Druck 10^{-6} Torr) bilden könnten, im Mittel dünner als eine Atomlage. Bei Variation der Schichtdicke von 1000 auf 9000 Å nimmt die Größe $2nk$ auf die Hälfte ab, $k^2 - n^2$ bleibt konstant. Die Ursache dieser Änderung ist noch nicht bekannt. Beim Tempern einer 1000 Å dicken Schicht nehmen die optischen Konstanten im Bereich 200 bis 400 °C mit der Temperatur stark zu. Diese Änderungen werden auf die Ausheilung von Gitterstörungen zurückgeführt.

Hochauflösende Fixierung elektronenoptischer Bilder durch Vernetzung organischer Substanzen

L. Binkle und H. Hamisch, Berlin-Charlottenburg

Die Änderung der Löslichkeit eines Lackes durch Elektronenbeschuß wird ausgenutzt, um die Intensitätsverteilung in der Bildebene einer elektronenoptischen Anordnung zu fixieren[1]. Man beobachtet das erhaltene Lackrelief (mit monochromatischem Licht) im Auflichtmikroskop, um die Kornlosigkeit der Platte ausnutzen zu können. Durch Interferenz des an Lackober- und -unterseite reflektierten Lichtes werden die Dickenunterschiede der Lackschicht als Intensitätsunterschiede beobachtbar. Im Interesse eines großen Kontrastumfanges müssen die reflektierten Anteile möglichst genau gleich groß sein. Mit Hilfe einer dünnen Chromschicht (≈ 40 Å) auf dem Glaträger unter der Lackschicht wurde dies in dem Maße erreicht, daß die Kontrastabschwächung nur noch durch das Streulicht des Mikroskops bestimmt ist.

Für eine hohe Empfindlichkeit der Lackplatten ist ein geringer Energiebedarf pro Vernetzung und ein großes Molekulargewicht zu verlangen. Hohe Auflösung wird dagegen nur bei relativ kleinen Molekülen erreicht, die eine geringe Quellung im Lösungsmittel ergeben. Eine systematische Untersuchung verschiedener Lacke ergab, daß beide Forderungen am besten bei Verwendung höherer ungesättigter Fettsäureglyceride erfüllt werden können. Die mit dimerem Eläostearinsäureglycerid hergestellten Lackplatten ergaben gegenüber dem früher verwandten Alkydal V 631 eine Verkleinerung der Bildpunktarbeit um etwa zwei Größenordnungen auf $3,5 \cdot 10^{-12}$ Ws bei 40-keV-Elektronen. Dieser Wert liegt in der Größenordnung üblicher photographischer Platten.

Einer bequemen Anwendung des Verfahrens steht bisher die schnelle Vernetzung des Lackes an Luft entgegen. Der Zusatz von Hydrochinon (1,5 %) ergab zwar eine kurzzeitige Stabilisierung. Erwünscht wäre jedoch eine Lagerfähigkeit nicht „belichteter“ Platten von wenigstens einigen Wochen.

Ein neues elektrooptisches Verfahren und seine Anwendungen

H. Nassenstein, Leverkusen

In den elektrochemischen Grenzschichten geeigneter Lösungen treten große Änderungen der Konzentration und der optischen Eigenschaften, besonders des Brechungsindex, auf. Man kann somit die elektrochemische Grenzschicht als elektrooptisches Element auffassen und benutzen.

[1] Physik. Verhandlg. 11, 9 [1960].