

Optische Atomspektalanalyse

Allgemeine Grundlagen und Begriffe

DIN
51009

ICS 01.040.71; 71.040.50

Optical atomic spectral analysis – Principles and definitions

Spectrométrie atomique optique – Principes et définitions

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	1	Kalibrieren	24
1 Anwendungsbereich	2	Auswerten	27
2 Normative Verweisungen	2	Besondere Verfahren	27
3 Spektralanalyse	3	Analytische Grenzwerte und Bewertung .	28
4 Physik der Atomisierung und Anregung .	4	17 Störungen durch Begleitsubstanzen ...	33
5 Spektrum (einer Strahlung)	6	18 Analysenaufzeichnungen	36
6 Spektralanalytische Begriffe	9	19 Prüfbericht	36
7 Analysenvorschrift	10	20 Literaturhinweise	36
8 Probe	10	Anhang A (informativ) Stichwort-	
9 Probenzuführungssysteme	13	verzeichnis	37
10 Strahlungsquelle	14	Anhang B (informativ) Stichwort-	
11 Spektrometer und Strahlungsführung ..	16	verzeichnis mit Hinweisen	
12 Strahlungsmessung	19	auf andere Normen	41

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NMP 815 „Grundlagen der analytischen Atomspektroskopie“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP) ausgearbeitet.

Mit * versehene Benennungen sind an anderer Stelle in dieser Norm definiert.

Für die Festlegungen in dieser Norm war es notwendig, zahlreiche übergeordnete Begriffe herauszustellen, auf andere Normen und Empfehlungen zu beziehen oder zu definieren und gegeneinander abzugrenzen. Die vorliegenden Begriffe sind so abgefasst, dass sie auch von anderen Fachbereichen übernommen und zitiert werden können. Mit weiteren Begriffen und gerätetechnischen Festlegungen der Atomabsorptionsspektrometrie* (AAS) befassen sich DIN 51401-1 bzw. DIN 51401-1 Bbl 1, mit Teilgebieten der Optischen Emissionsspektrometrie* DIN 51008-1 (OES mit Funken und Niederdruckentladungen), DIN 51008-2 (OES mit Flammen* und Plasmen), mit Begriffen der Röntgenspektalanalyse DIN 51418-1 und DIN 51418-2.

Besonderer Wert wurde auf die Abstimmung mit E DIN ISO 5725-1 und den Normen der Reihe DIN 55350 gelegt. Dabei wurden nach den Empfehlungen der Normen der Reihe DIN 55350 dort sehr allgemeine Benennungen, wie z. B. Erkennungsgrenze oder Ermittlungsverfahren, durch die in der Spektralanalyse* relevanten Benennungen, z. B. Nachweisgrenze* bzw. Analysenverfahren oder Bestimmungsverfahren, ersetzt.

Fortsetzung Seite 2 bis 41

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) im DIN

1 Anwendungsbereich

In dieser Norm werden Begriffe für Analysenverfahren festgelegt, bei denen der Nachweis von Elementen und deren Gehaltsbestimmung durch Messen der Emission, Absorption oder Fluoreszenz von optischer Strahlung* erfolgt. Ziel dieser Grundnorm ist es, das Aufstellen von speziellen Festlegungen für die verschiedenen Gebiete der optischen Atomspektralanalyse*: Optische Emissionsspektrometrie* (OES), Atomabsorptionsspektrometrie* (AAS) und Atomfluoreszenzspektrometrie* (AFS) zu vereinheitlichen und auch soweit wie möglich Übereinstimmung mit der Röntgenspektralanalyse und der Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) zu erreichen.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 1310, *Zusammensetzung von Mischphasen – Gasgemische, Lösungen, Mischkristalle.*

DIN 5030-2, *Spektrale Strahlungsmessung – Strahler für spektrale Strahlungsmessungen – Auswahlkriterien.*

DIN 5030-3, *Spektrale Strahlungsmessung – Spektrale Aussonderung; Begriffe und Kennzeichnungsmerkmale.*

DIN 5030-5:1987-12, *Spektrale Strahlungsmessung – Physikalische Empfänger für spektrale Strahlungsmessungen – Begriffe, Kenngrößen, Auswahlkriterien.*

DIN 5031-1, *Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik – Größen, Formelzeichen und Einheiten der Strahlungsphysik.*

DIN 5031-2, *Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik – Strahlungsbewertung durch Empfänger.*

DIN 5031-8:1982-03, *Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik – Strahlungsphysikalische Begriffe und Konstanten.*

DIN 5483-1, *Zeitabhängige Größen – Benennungen der Zeitabhängigkeit.*

DIN 32645, *Chemische Analytik – Nachweis-, Erfassungs- und Bestimmungsgrenze.*

DIN 38402-51, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung – Allgemeine Angaben (Gruppe A) – Kalibrierung von Analysenverfahren, Auswertung von Analyseergebnissen und lineare Kalibrierfunktionen für die Bestimmung von Verfahrenskenngrößen.*

DIN 51008-1, *Optische Emissionsspektrometrie (OES) – Teil 1: Systeme mit Funken und Glimmentladungen.*

DIN 51008-2, *Optische Emissionsspektrometrie (OES) – Teil 2: Systeme mit Flammen und Plasmen.*

DIN 51401-1:2001-12, *Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) – Teil 1: Begriffe.*

DIN 51401-1 Bbl 1, *Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) – Teil 1: Begriffe; Erläuterungen.*

DIN 51418-1, *Röntgenspektralanalyse – Röntgenemissions- und Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA) – Allgemeine Begriffe und Grundlagen.*

DIN 51418-2, *Röntgenspektralanalyse – Röntgenemissions- und Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) – Begriffe und Grundlagen zu Messung, Kalibrierung und Auswertung.*

DIN 51418-2 Bbl 1, *Röntgenspektralanalyse – Röntgenemissions- und Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA) – Begriffe und Grundlagen zur Messung, Kalibrierung und Auswertung – Ergänzungen und Rechenbeispiele.*

DIN 53804-1, *Statistische Auswertungen – Messbare (kontinuierliche) Merkmale.*

DIN 55303-2, *Statistische Auswertung von Daten – Testverfahren und Vertrauensbereiche für Erwartungswerte und Varianzen.*

DIN 55350-13:1987-07, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik – Begriffe zur Genauigkeit von Ermittlungsverfahren und Ermittlungsergebnissen.*

DIN 55350-15, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik; Begriffe zu Mustern.*

DIN 55350-21:1982-05, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik – Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen.*

DIN 58960-1, *Photometer für analytische Untersuchungen – Benutzte physikalisch-chemische Grundvorgänge.*

DIN EN 45001, *Allgemeine Kriterien zum Betreiben von Prüflaboratorien; Identisch mit EN 45001:1989.*

DIN ISO 5725-1, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen – Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe (ISO 5725-1:1994).*

E DIN ISO 5725-3, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen – Präzision unter Zwischenbedingungen.*

DIN EN ISO 4259, *Mineralölerzeugnisse – Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren (ISO 4259:1992 + Corr 1:1993); Deutsche Fassung EN ISO 4259:1995.*

3 Spektralanalyse

spectral analysis

Nachweis von chemischen Elementen, Isotopen sowie Verbindungen (Qualitative Analyse*) und Bestimmung ihrer Massen, Stoffmengen oder Volumina sowie von deren Anteilen, Konzentrationen oder Verhältnissen mit Hilfe ihrer Spektren (Quantitative Analyse*).

ANMERKUNG 1 Anstelle der Benennung „Spektralanalyse“ ist auch die Benennung „Spektrochemische Analyse“ (en: „spectrochemical analysis“) üblich.

ANMERKUNG 2 Definition der Begriffe „Emission“, „Absorption“ und „Fluoreszenz“ siehe DIN 58960-1.

3.1 (optische) Strahlung

(optical) radiation

Aussendung oder Übertragung von Energie in Form von elektromagnetischen Wellen oder Photonen im optischen Spektralbereich (siehe DIN 5031).

ANMERKUNG 1 Strahlungsphysikalische Größen können mit Hilfe von Photonenzahlen je Zeiteinheit ausgedrückt werden (siehe DIN 5031-1).

ANMERKUNG 2 „Intensität“ ist der Sammelbegriff für strahlungsphysikalische Größen (siehe auch DIN 5030).

3.2 Atomspektralanalyse

atomic spectral analysis

Spektralanalyse* zum Nachweis und zur Bestimmung von chemischen Elementen oder deren Isotope mit den Spektren ihrer Atome.

ANMERKUNG 1 Durch Kalibrieren* wird der funktionelle Zusammenhang zwischen bekannten Gehalten in Proben* und zugehörigen gegebenenfalls auch gemittelten Messwerten*, z. B. Intensitäten, ermittelt.

ANMERKUNG 2 „Gehalt“ dient als allgemeiner Begriff für „Anteile“, z. B. Massenanteil w in $\mu\text{g/g}$ oder „Konzentration“, z. B. Stoffmengenkonzentration c in mol/L oder Massenkonzentration β in $\mu\text{g/L}$ (siehe DIN 1310).

3.2.1 optische Atomspektralanalyse

optical atomic spectral analysis

Atomspektralanalyse* im optischen Spektralbereich, d. h. von 100 nm bis 1 mm (siehe DIN 5030-2) unter Ausnutzung der charakteristischen Linienspektren freier (neutraler oder ionisierter) Atome von sich im gasförmigen Zustand befindlichen Elementen.

ANMERKUNG Diese freien Atome entstehen durch weitere Energiezufuhr nach der Verdampfung oder Zerstäubung fester, flüssiger oder gasförmiger Analysenproben*.

3.2.2 Spektroskopie

spectroscopy

- a) Beobachtung und visuelle Auswertung von Spektren mit Hilfe eines dispersiven Spektralapparates.
- b) Oberbegriff für alle spektroskopischen Mess- und Beobachtungsverfahren.