DIN EN ISO 17294-2:2024-12 (D)

Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von ausgewählten Elementen einschließlich Uran-Isotope (ISO 17294-2:2023, korrigierte Fassung 2024-02); Deutsche Fassung EN ISO 17294-2:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 10

Vorwort ... 11

1 Anwendungsbereich ... 13

2 Normative Verweisungen ... 15

3 Begriffe und Symbole ... 15
3.1 Begriffe ... 15
3.2 Symbole ... 19

4 Grundlage des Verfahrens ... 19

5 Störungen ... 20
5.1 Allgemeines ... 20
5.2 Spektrale Interferenzen ... 22
5.2.1 Allgemeines ... 22
5.2.2 Interferenzen durch isobare Elemente ... 22
5.2.3 Polyatomare Interferenzen ... 23
5.3 Nicht-spektrale Interferenzen ... 24

6 Reagenzien ... 25

7 Geräte ... 29

8 Probenahme ... 30

9 Probenvorbehandlung ... 31
9.1 Bestimmung der Massenkonzentration an gelösten Elementen ohne Aufschluss ... 31
9.2 Bestimmung der Massenkonzentration nach Aufschluss ... 31

10 Durchführung ... 32
10.1 Allgemeines ... 32
10.2 Kalibrierung des ICP-MS-Systems ... 32
10.3 Messung der Matrix-Lösung zur Ermittlung der Korrekturfaktoren ... 33
10.4 Messung der Proben ... 33

11 Auswertung ... 33

12 Analysenbericht ... 34

Anhang A (normativ) Bestimmung der Massenkonzentration von Uran-Isotopen ... 35
A.1 Allgemeines ... 35
A.2 Grundlage des Verfahrens ... 35
A.3 Reagenzien ... 37
A.4 Geräte ... 37
A.5 Probenahme ... 38
A.5.1 Allgemeines ... 38
A.5.2 Probenherstellung zur Bestimmung des gelösten Urans ... 38
A.5.3 Lagerung, nach ISO 5667-3 ... 38
A.6 Durchführung ... 38

A.6.1 Allgemeines ... 38
A.6.2 Quantifizierung ... 38
A.6.3 Externe Kalibrierung ... 39
A.6.4 Externe Kalibrierung für ^{238}U und Isotopenverhältnisse ... 39
A.6.5 Interne Kalibrierung durch Isotopenverdünnung ... 39
A.7 Angabe der Ergebnisse ... 40
A.7.1 Allgemeines ... 40
A.7.2 Ermittlung der Massenabweichung ... 40
A.7.3 Externe Kalibrierung ... 41
A.7.4 Externe Kalibrierung und Isotopenverhältnisse ... 41
A.7.5 Interne Kalibrierung durch Isotopenverdünnung ... 42
A.8 Messunsicherheiten ... 42
A.8.1 Messunsicherheiten im Zusammenhang mit der externen Kalibrierung ... 42
A.8.2 Externe Kalibrierung und Isotopenverhältnisse ... 43
A.8.3 Isotopenverdünnung ... 43
A.8.4 Nachweisgrenze des Geräts ... 43
A.8.5 Bestimmungsgrenze ... 44
A.9 Analysenbericht ... 44

Anhang B (informativ) Beschreibung der im Ringversuch verwendeten Probenmatrices ... 46
B.1 Oberflächenwasser ... 46
B.2 Synthetischer Standard ... 47
B.3 In Flaschen abgefülltes Wasser ... 47
B.4 Abwasser ... 48

Anhang C (informativ) Verfahrenskenndaten ... 50

Literaturhinweise ... 54

Tabellen

Tabelle 1 — Bestimmungsgrenze für unbelastetes Wasser ... 14

Tabelle 2 — Wichtige spektrale und polyatomare Interferenzen ... 21

Tabelle 3 — Beispiele geeigneter Isotope mit ihren relativen Atommassen und Korrekturgleichungen ... 23

Tabelle 4 — Wichtige Interferenzen für Lösungen von Na, K, Ca, Mg, Cl, S, P (ρ = 100 mg/l) und Ba (ρ = 1 000 µg/l) ... 24

Tabelle A.1 — Halbwertzeiten und spezifische Aktivitäten der Uran-Isotope ... 35

Tabelle A.2 — Beispiele für Bestimmungsgrenzen ... 36

Tabelle B.1 — Oberflächenwasser-Matrix im Ringversuch ... 46

Tabelle B.2 — Matrix in Flaschen abgefülltes Wasser für den Eignungstest ... 47

Tabelle B.3 — Aufstockung und Beobachtung der Werte durch die Teilnehmer ... 47

Tabelle B.4 — Abwasser-Matrix für den Eignungstest ... 48

Tabelle B.5 — Aufstockung und Beobachtung der Werte durch die Teilnehmer ... 49

Tabelle C.1 — Verfahrenskenndaten für die Matrix Oberflächenwasser[a] [b] ... 50

Tabelle C.2 — Verfahrenskenndaten für die Matrix Königswasser-Aufschluss ... 51

Tabelle C.3 — Verfahrenskenndaten und Wiederfindungsraten für die Matrix synthetischer Standard 52

Tabelle C.4 — Verfahrenskenndaten für Uran-Isotope in der Matrix Mineralwasser (natürliches Mineralwasser, abgefüllt, ohne Kohlenstoffdioxid) 52

Tabelle C.5 — Verfahrenskenndaten für Titan in der Matrix in Flaschen abgefülltes Wasser und Abwasser 53