

ISE UCP Premium

ISE-Spezifikation für die chemische Reinheitsbewertung von Kupferpulver (High-Purity-Prüfung)

Dokument: ISE-UCP-PREMIUM

Version: 1.0

Anwendungsbereich: Hochreines Kupferpulver für High-Tech- und High-Purity-Anwendungen

1. Zweck

Die **ISE UCP Premium** stellt die höchste Reinheitsklasse innerhalb des ISE-Klassifizierungssystems für Kupferpulver dar.

Sie wurde entwickelt, um hochreine Kupferpulver hinsichtlich sämtlicher technologisch relevanter Spurenelemente zu bewerten. Die Spezifikation richtet sich an Industrien, in denen bereits geringste Verunreinigungen die elektrischen, thermischen oder mechanischen Eigenschaften des Endprodukts beeinflussen können.

Die ISE UCP Premium dient als standardisierte Grundlage für:

- High-Purity-Qualifizierung
 - Lieferantenfreigaben
 - Wareneingangs- und Warenausgangsprüfungen
 - Materialfreigaben
 - Forschung und Entwicklung
 - Reklamationsbearbeitung
 - Preis- und Qualitätsbewertung hochreiner Kupferpulver
-

2. Analytisches Verfahren

Empfohlenes Verfahren

- Glow Discharge Mass Spectrometry (GD-MS)

Ergänzende Analysen (empfohlen)

- Sauerstoff (O)
- Kohlenstoff (C)
- Stickstoff (N)

mittels geeigneter Elementaranalyse (z. B. Inertgasfusion oder Verbrennungsanalyse).

3. Analysenumfang

Enthaltene Elemente

Alkalimetalle

Element	Begründung
Li	Mobile Ionen; kritisch für Elektronik und Halbleiter.
Na	Wichtigster mobiler Ionenkontaminant.
K	Beeinflusst elektrische Zuverlässigkeit.
Rb	High-Purity-Indikator.
Cs	High-Purity-Indikator.

Erdalkalimetalle

Element	Begründung
Be	Speziallegierungen und Kreuzkontamination.
Mg	Oxid- und Prozesskontamination.
Ca	Feuerfest- und Schlackenrückstände.

Übergangsmetalle

Element	Begründung
Ti	Beeinflusst Leitfähigkeit und Materialreinheit.
V	Hochreine Prozesskontrolle.
Cr	Werkzeug- und Anlagenkontamination.
Mn	Metallurgische Prozesskontrolle.
Fe	Wichtigste metallische Verunreinigung.
Co	Elektronik und High-Purity.
Ni	Leitfähigkeit und Legierungskontrolle.
Mo	Hochtemperatur- und Elektronikanwendungen.
W	Spezialwerkstoffe und Halbleitertechnik.
Zr	Dünnschicht- und Sputtertechnologien.
Hf	Moderne Halbleiterprozesse.

Edelmetalle

Element	Begründung
Ag	Qualitäts- und Reinheitsindikator.
Au	Wertbestimmendes Spurenelement.
Pd	Spezialelektronik und Halbleiter.
Pt	High-Purity- und Spezialanwendungen.

Hauptbegleitelemente

Element	Begründung
Al	Oxidbildung und Leitfähigkeit.
Zn	Recycling- und Legierungsindikator.
Sn	Bronze- und Lotkontamination.
Pb	Kritisches Begleitelement.
Bi	Duktilität und Materialqualität.

Halbmetalle

Element	Begründung
Si	Sinterverhalten und Elektronik.
P	Dotierungs- und Prozesskontrolle.
As	Rohstoff- und Raffinationsindikator.
Sb	Speziallegierungen und Halbleiteranwendungen.

Nichtmetalle (separate Analyse)

Element	Begründung
O	Oxidbildung, Leitfähigkeit und Sinterverhalten.
C	Organische und prozessbedingte Kontamination.
N	Einfluss auf Werkstoff- und Sintereigenschaften.

4. Warum wurden diese Elemente ausgewählt?

Die ISE UCP Premium basiert auf der Zusammenführung folgender Quellen:

- ASTM B224-16(2022)

- TU1793-011-50316079-2004
- TU 24.44.21-002-75815004-2022
- TU 24.44.21-002-28404905-2024
- Kundenspezifikationen internationaler Hersteller
- Anforderungen der Elektronikindustrie
- Anforderungen der Halbleiterindustrie
- Anforderungen der Photovoltaikindustrie

Die Spezifikation deckt sämtliche derzeit bekannten technologisch relevanten Spurenelemente für hochreines Kupferpulver ab.

5. Warum wurden weitere Elemente nicht aufgenommen?

Folgende Elemente wurden bewusst nicht in die Standardspezifikation aufgenommen:

Element	Begründung
Seltene Erden (La–Lu)	Für handelsübliches Kupferpulver ohne technische Relevanz; Analyse nur bei speziellen Forschungs- oder Legierungsprojekten sinnvoll.
Th, U	Nur bei kerntechnischen oder wissenschaftlichen Anwendungen erforderlich.
Ga, Ge, In	Nur für spezielle Elektronik- oder Forschungsprojekte relevant.
Se, Te	Für Standard-High-Purity-Kupferpulver selten spezifiziert; projektbezogen ergänzbar.

Diese Elemente können im Rahmen kundenspezifischer Sonderanalysen jederzeit zusätzlich bestimmt werden.

6. Typische Einsatzgebiete

Die ISE UCP Premium eignet sich insbesondere für:

- Halbleiterindustrie
- Advanced Packaging
- Sputtertargets
- Dünnschichttechnologien
- Photovoltaik (High-End)
- Batterieentwicklung
- Vakuumtechnik
- Quantentechnologien
- Luft- und Raumfahrt

- Forschung und Entwicklung
 - Referenzmaterialien
-

7. Abgrenzung zu weiteren ISE-Klassen

Klasse	Zielanwendung
ISE UCP Basic-7	Standard-Metallurgie und allgemeine Industrie
ISE UCP Light-25	Elektronik, Batterien, Photovoltaik und hochwertige Industrie
ISE UCP Premium	High-Purity-Anwendungen, Halbleiter, Forschung und Spitzentechnologien

8. Fazit

Die **ISE UCP Premium** stellt die umfassendste chemische Reinheitsbewertung für Kupferpulver innerhalb des ISE-Klassifizierungssystems dar. Sie vereint die Anforderungen internationaler Normen, Kundenspezifikationen und moderner High-Tech-Industrien in einer standardisierten Analysestrategie. Durch die Kombination aus GD-MS und ergänzender Bestimmung von Sauerstoff, Kohlenstoff und Stickstoff ermöglicht sie eine belastbare Bewertung hochreiner Kupferpulver für anspruchsvollste Anwendungen.