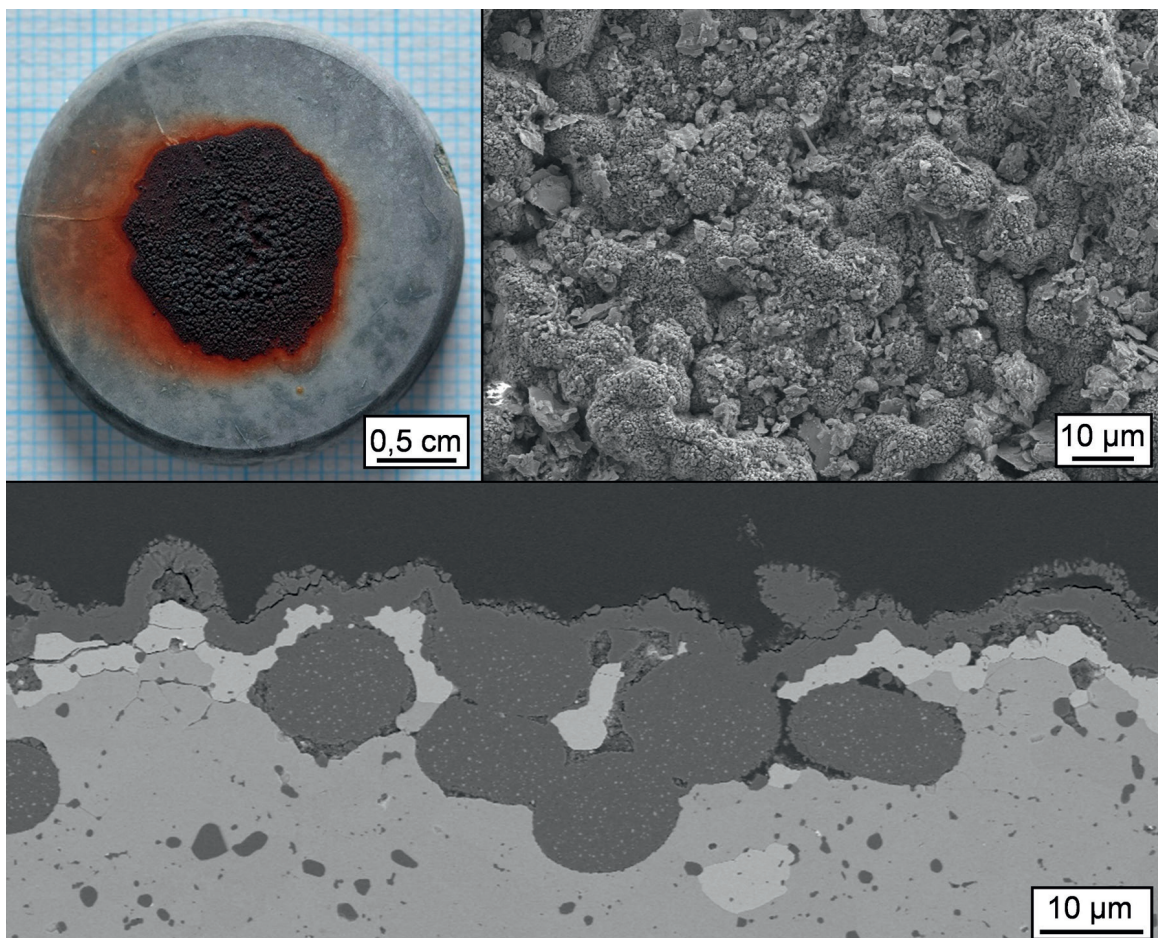




Synthese von Cr_2AlC MAX-Phasen Kompositen und Bestimmung ihrer oxidativen Eigenschaften

Teresa Go

Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 558

ISBN 978-3-95806-598-7

Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energie- und Klimaforschung
Werkstoffsynthese und Herstellungsverfahren (IEK-1)

Synthese von Cr_2AlC MAX-Phasen Kompositen und Bestimmung ihrer oxidativen Eigenschaften

Teresa Go

Schriften des Forschungszentrums Jülich
Reihe Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 558

ISSN 1866-1793

ISBN 978-3-95806-598-7

Inhalt

1	Einleitung.....	3
2	Grundlagen.....	6
2.1	MAX-Phasen	6
2.1.1	MAX-Phasen im Allgemeinen	6
2.1.2	Cr ₂ AlC im Allgemeinen	10
2.1.3	Oxidation von MAX-Phasen und im Besonderen von Cr ₂ AlC.....	12
2.2	Keramische Verbundwerkstoffe	16
2.2.1	Keramikfasern	19
2.2.2	CMCs mit MAX-Phasen-Matrix.....	20
3	Verfahren und Methoden	22
3.1	Sintern.....	22
3.1.1	Feldunterstützte Verdichtung und Synthese	22
3.2	Partikelgrößenbestimmung	24
3.3	Röntgendiffraktometrie	24
3.4	Mahlen.....	25
3.5	Dichtemessung.....	26
3.6	Rasterelektronenmikroskopie	26
3.7	Thermogravimetrie.....	28
4	Zielsetzung	30
5	Experimentelles	31
5.1	Synthese von hochreinem Cr ₂ AlC.....	31
5.1.1	Rohmaterialien.....	31
5.1.2	Mischen der Rohmaterialien.....	31
5.1.3	Synthese und Analysen.....	32
5.1.4	Mahlen des Blockmaterials.....	32
5.1.5	Sintern des Cr ₂ AlC-Pulvers	33
5.2	Herstellung von Kompositen.....	33
5.2.1	Dispersion der Fasern	33
5.2.2	Sintern und Analyse der Komposite	34
5.3	Zusammenfassung Experimentelles	37
6	Ergebnisse.....	38
6.1	Synthese von Cr ₂ AlC	38
6.1.1	Analyse der Rohmaterialien	38
6.1.2	Vergleich der Mischmethoden	40
6.1.3	Vergleich der drei Synthesewege	41

6.1.3.1	Chrom, Aluminium, Kohlenstoff	41
6.1.3.2	Chromcarbid, Aluminium, Chrom	46
6.1.3.3	Aluminiumchrom, Kohlenstoff.....	50
6.1.4	Mahlversuche.....	51
6.1.5	Sintern des Cr_2AlC -Pulvers	53
6.1.5.1	Freies Sintern.....	54
6.1.5.2	FAST/SPS	58
6.1.6	Synthese von Cr_2AlC : Zusammenfassung.....	61
6.2	CMCs	63
6.2.1	Dispersion und Reaktivität der Fasern.....	63
6.2.1.1	Carbonfasern	65
6.2.1.2	SiC-Fasern.....	68
6.2.1.3	Al_2O_3 -Fasern	73
6.2.1.4	Zusammenfassung der Dispersion und Reaktionen	75
6.2.2	Oxidation der CMCs	76
6.2.2.1	Langzeit-Oxidation im Ofen.....	76
6.2.2.2	Thermogravimetrie	81
6.2.2.3	Zyklerversuche im Brennerstand	90
6.2.3	Mechanische Eigenschaften der CMCs.....	96
6.2.3.1	Bruchverhalten.....	96
6.2.3.2	Druckfestigkeit	96
7	Zusammenfassung und Ausblick	102
8	Literaturverzeichnis.....	107
9	Abbildungsverzeichnis	113
10	Tabellenverzeichnis.....	117
11	Danksagung	118

Energie & Umwelt / Energy & Environment
Band / Volume 558
ISBN 978-3-95806-598-7