

ECISS

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION DU FER ET DE L'ACIER
EUROPEAN COMMITTEE FOR IRON AND STEEL STANDARDIZATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR EISEN-UND STAHLNORMUNG
MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE CERTIFIÉ EUROPÉEN (EURONORM-MRC)
CERTIFICAT D'ANALYSES CHIMIQUES

EURONORM - MRC N° 778-1 REFRACTAIRE de MAGNESIE CARBONE

MOYENNES des LABORATOIRES (4 mesures) sur échantillon séché à 105°C
teneur massique %

| Ligne N° | Fe | Si | Al | Mg | Ca | C _T | Cr | Mn | B | Perte au Feu |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 0,5700 | 0,4498 | — | 48,532 | 0,8295 | — | — | 0,0083 | 0,0010 | 15,168 |
| 2 | 0,5910 | 0,4525 | 0,2824 | 48,538 | 0,8443 | — | — | 0,0092 | 0,0010 | 15,182 |
| 3 | 0,5938 | 0,4564 | 0,2849 | 48,538 | 0,8495 | 13,378 | 0,0927 | 0,0093 | 0,0011 | 15,215 |
| 4 | 0,6046 | 0,4675 | 0,2873 | 48,550 | 0,8583 | 13,546 | 0,0954 | 0,0095 | 0,0011 | 15,225 |
| 5 | 0,6317 | 0,4690 | 0,2880 | 48,595 | 0,8688 | 13,878 | 0,0970 | 0,0103 | 0,0011 | 15,234 |
| 6 | 0,6495 | 0,4757 | 0,2912 | 48,649 | 0,8689 | 13,907 | 0,0973 | 0,0105 | 0,0012 | 15,234 |
| 7 | 0,6550 | 0,4778 | 0,2920 | 48,726 | 0,8770 | 13,908 | 0,0979 | 0,0107 | 0,0012 | 15,290 |
| 8 | 0,6570 | 0,4895 | 0,2938 | 48,745 | 0,8792 | 13,938 | 0,0990 | 0,0108 | 0,0012 | 15,290 |
| 9 | 0,6651 | 0,4925 | 0,2945 | 48,771 | 0,8813 | 13,965 | 0,0992 | 0,0109 | 0,0012 | 15,291 |
| 10 | 0,6660 | 0,4928 | 0,2946 | 48,807 | 0,8822 | 13,975 | 0,1000 | 0,0110 | 0,0012 | 15,300 |
| 11 | 0,6670 | 0,4932 | 0,2948 | 48,822 | 0,8828 | 13,990 | 0,1004 | 0,0110 | 0,0012 | 15,360 |
| 12 | 0,6695 | 0,4950 | 0,2955 | 48,858 | 0,8838 | 14,012 | 0,1009 | 0,0111 | 0,0013 | 15,368 |
| 13 | 0,6703 | 0,4955 | 0,2965 | 48,872 | 0,8840 | 14,030 | 0,1018 | 0,0111 | 0,0013 | 15,425 |
| 14 | 0,6751 | 0,4958 | 0,2965 | 48,911 | 0,8866 | 14,075 | 0,1023 | 0,0113 | 0,0013 | 15,428 |
| 15 | 0,6820 | 0,4960 | 0,2967 | 49,050 | 0,8885 | 14,075 | 0,1025 | 0,0115 | 0,0014 | 15,437 |
| 16 | 0,6852 | 0,4978 | 0,2972 | 49,065 | 0,8896 | 14,085 | 0,1028 | 0,0115 | — | 15,441 |
| 17 | 0,6854 | 0,4990 | 0,2982 | 49,079 | 0,8955 | 14,085 | 0,1030 | 0,0117 | — | 15,455 |
| 18 | 0,6870 | 0,5000 | 0,2983 | 49,082 | 0,8965 | 14,129 | 0,1050 | 0,0118 | — | 15,462 |
| 19 | 0,6873 | 0,5008 | 0,2988 | 49,115 | 0,9015 | 14,143 | 0,1051 | 0,0118 | — | 15,472 |
| 20 | 0,6936 | 0,5015 | 0,3019 | 49,119 | 0,9018 | 14,175 | 0,1056 | 0,0124 | — | 15,475 |
| 21 | 0,6963 | 0,5043 | 0,3020 | 49,338 | 0,9213 | 14,203 | 0,1065 | 0,0124 | — | 15,540 |
| 22 | 0,7301 | 0,5061 | 0,3063 | 49,448 | 0,9213 | 14,264 | 0,1065 | 0,0125 | — | 15,561 |
| 23 | 0,7408 | 0,5143 | 0,3068 | — | 0,9220 | 14,272 | 0,1083 | 0,0126 | — | 15,650 |
| 24 | 0,7468 | 0,5171 | 0,3140 | — | — | — | 0,1088 | — | — | 15,670 |
| 25 | 0,7740 | — | 0,3152 | — | — | — | — | — | — | — |
| M_M | 0,6710 | 0,4892 | 0,2970 | 48,873 | 0,8832 | 14,002 | 0,1017 | 0,0110 | 0,0012 | 15,382 |
| s_M | 0,0485 | 0,0185 | 0,0080 | 0,263 | 0,0235 | 0,214 | 0,0042 | 0,0011 | 0,0001 | 0,142 |
| s_w | 0,0118 | 0,0141 | 0,0074 | 0,097 | 0,0103 | 0,091 | 0,0026 | 0,0008 | 0,0001 | 0,048 |

| Ti | Na | K | P |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 0,0042 | 0,0161 | — | 0,0020 |
| 0,0045 | 0,0165 | 0,0138 | 0,0025 |
| 0,0046 | 0,0168 | 0,0155 | 0,0027 |
| 0,0056 | 0,0180 | 0,0165 | 0,0030 |
| 0,0063 | 0,0191 | 0,0170 | 0,0033 |
| 0,0066 | 0,0195 | 0,0174 | 0,0033 |
| 0,0066 | 0,0202 | 0,0176 | 0,0036 |
| 0,0069 | 0,0231 | 0,0184 | 0,0037 |
| 0,0069 | 0,0232 | 0,0186 | 0,0037 |
| 0,0075 | 0,0234 | 0,0193 | 0,0037 |
| 0,0075 | 0,0235 | 0,0198 | 0,0040 |
| 0,0075 | 0,0275 | 0,0199 | 0,0042 |
| 0,0077 | 0,0282 | 0,0200 | 0,0043 |
| 0,0078 | 0,0290 | 0,0200 | 0,0045 |
| 0,0094 | 0,0291 | 0,0200 | 0,0050 |
| 0,0095 | 0,0306 | 0,0218 | 0,0058 |
| 0,0097 | 0,0333 | 0,0223 | 0,0062 |
| 0,0108 | — | 0,0226 | — |
| 0,0130 | — | 0,0229 | — |
| 0,0135 | — | 0,0230 | — |
| 0,0139 | — | 0,0245 | — |
| 0,0146 | — | 0,0245 | — |
| — | — | 0,0248 | — |
| 0,008 | 0,023 | 0,020 | 0,004 |

M_M = moyenne des moyennes des laboratoires

s_M = écart type de la distribution des moyennes des laboratoires

s_w = écart type interlaboratoire

$$s_M = \sqrt{s_b^2 + s_w^2 / 4}$$

s_w = écart type intralaboratoire moyen

Les moyennes des laboratoires ont été examinées statistiquement pour éliminer les valeurs aberrantes. Dans le tableau, un tiret « - » remplace une moyenne aberrante supprimée.

VALEURS CERTIFIÉES teneur massique %

| | Fe | Si | Al | Mg | Ca | C _T | Cr | Mn | B | Perte au Feu |
|----------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| M_M | 0,67 | 0,489 | 0,297 | 48,87 | 0,883 | 14,00 | 0,102 | 0,011 | 0,0012 | 15,38 |
| s_M | 0,05 | 0,019 | 0,008 | 0,27 | 0,024 | 0,22 | 0,004 | 0,001 | 0,0001 | 0,14 |

Valeurs indicatives % : Cd : ≤ 0,0005 - Cl : ≤ 0,006 - Ni : ≤ 0,007 - S : ≤ 0,012 -
Co ≤ 0,0015 - Cu ≤ 0,002 - F ≤ 0,025 - Pb ≤ 0,001 - V ≤ 0,002 - Zn ≤ 0,002.

VALEURS EN OXYDES teneur massique %

| FeO | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | MgO | CaO | Cr ₂ O ₃ | MnO | B ₂ O ₃ |
|------|------------------|--------------------------------|-------|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------|
| 0,86 | 1,046 | 0,561 | 81,03 | 1,236 | 0,149 | 0,014 | 0,0039 |

DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON

Échantillon sous forme de poudre de granulométrie inférieure à 100 µm, conditionné en flacon de 100 g.

MRC préparé et diffusé par :



INSTITUT DE RECHERCHES DE LA SIDÉRURGIE FRANÇAISE
IRSID - OCTOBRE 1986

Au nom de la Commission de Coordination de la Nomenclature des Produits Sidérurgiques (COCOR) de l'ECISS, après approbation des laboratoires participants et de l'ensemble des trois organismes producteurs (FRANCE : IRSID ; République Fédérale d'Allemagne : Groupe de travail pour les MRC sidérurgiques ; Royaume-Uni : BAS Ltd).

LISTE DES LABORATOIRES PARTICIPANTS

| | |
|---|---|
| ARBED, Division Esch-Belval, Esch-sur-Alzette (L) | Institut de Recherches de la Sidérurgie Française (IRSID) Maizières-les-Metz (F) |
| British Ceramic Research Ltd. (BCRL), Stoke-on-Trent (Roy-Uni) | ITALSIDER, Bagnoli (I) |
| Bundesanstalt für Materialforschung und-prüfung (BAM), Berlin (R.F.A.) | Ridsdale and Co, Ltd, Middlesbrough (Roy-Uni) |
| Centre de Recherches Métallurgiques (CRM), Liège (B) | Sandvik Steel A.B., Sandviken (S) |
| Centre Technique Unimétal (CTU), Amnéville (F) | SOLLAC, Florange (F) |
| COCKERILL-Sambre, Marcinelle (B) | SOLMER, Fos-sur-Mer (F) |
| Compagnie Française des Aciers Spéciaux, Usine des Dunes Dunkerque (F) | Staatliches Materialprüfungsamt NRW, Dortmund (R.F.A.) |
| DELTASIDER, Piombino (I) | Steeley Refractories Ltd, Worksop (Roy-Uni) |
| Dillinger Hüttenwerke A.G., Dillingen (R.F.A.) | Thyssen Stahl A.G., Duisburg (R.F.A.) |
| Dyson Group Research and Development Lab., Sheffield (Roy-Uni) | USINOR-Aciers, Dunkerque (F) |
| HOESCH-Stahl A.G., Dortmund (R.F.A.) | Voest-Alpine, Donawitz (A) |
| GR-Stein Refractories Ltd, Worksop (Roy-Uni) | Voest-Alpine, Leoben (A) |
| | Voest-Alpine, Linz (A) |

METHODES EMPLOYEES EURONORM - MRC 778-1

| Élément | Ligne N° | Méthode |
|----------------------|--|--|
| Fe | 23 3-7 17 2-4-5-13-14-15-18-19-21 12-22-24-25 1-6-8-9-10-11-16-20 | Titrage au dichromate, réduction SnCl ₂ SAM ; orthophenanthroline SAM ; ac. sulfosalicylique SAA SEP FRX |
| Si | 6-9-21 2-10-12-16-18-24 5 19-20-22 4-17 1-3-7-8-11-13-14-15-23 | Gravimétrie ; ac. chlorhydrique Gravimétrie ; ac. perchlorique SAM ; silicomolybdate réduit sans extraction SAA SEP FRX |
| Al | 12-19 2-3-5-9-11-16-18-20-22-23 7-10-21-25 4-6-8-13-14-15-17-24 | SAM ; chromazurol-S SAA SEP FRX |
| Mg | 6-11 17-21 5-13-14 7-16-19 10-20-22 1-2-3-4-8-9-12-15-18 | Gravimétrie ; pyrophosphate Gravimétrie Complexométrie SAA SEP FRX |
| Ca | 22 1-10-11-12-14-15-17-19-20-21-23 2-5-18 3-4-6-7-8-9-13-16 | Complexométrie SAA SEF FRX |
| C_T | 4 14 21 3 5-7-19-20 6-8-9-10-11-12-13-15-16-17-18-22-23 | Combustion, titrage acidimétrique en milieu non aqueux Combustion ; gravimétrie Combustion ; conductimétrie Combustion ; conductibilité thermique Combustion ; coulométrie Combustion ; absorption infrarouge |

**MÉTHODES EMPLOYÉES
EURONORM-MRC 778-1**

| Élément | Ligne N° | Méthode |
|-------------------------------------|--|--|
| Cr | 3-4-6-7-13-14-15-18-19-23 5-8-20 10-11-12-16-17-21-22-24 9 | SAA SEP FRX SAM |
| Mn | 4 2-6-8-11-12-16-17-18-19-22-23 3-10-14-20 1-5-7-9-13-15-21 | SAM ; oxydation au périodate SAA SEP FRX |
| B | 1-2-5-11-13-15 3-10 9 14 4-6-7-8-12 | SAM ; curcumine SAM ; 1,1 - dianthrimide Titration mannitol SAA ; électrothermique SEP |
| Perte au Feu (L.O.I) | 1 à 24 | Calcination sur sec à 900-1000°C |
| Ti | 6-10-11-14 15-21 16-17-19-20-22 3-8-9-12-18 1-2-4-5-7-13 | SAM ; ac. chromotrope SAM ; peroxyde d'hydrogène SAA SEP FRX |
| Na | 2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-14-15-16 1-12-13-17 | SAA SEF |
| K | 2-4-5-7-8-9-10-11-12-13-16-18-19-20-21 3-14-15-22 6-17-23 | SAA SEF FRX |
| P | 3-4-7-8-10-11-12-14-15 16 17 1-6-9 2-5-13 | SAM ; phosphomolybdovanadate SAM ; phosphomolybdate Titration SEP FRX |

FRX : Spectrométrie de Fluorescence de Rayons X
SAA : Spectrométrie d'Absorption Atomique
SEF : Spectrométrie d'Emission de Flamme
SEP : Spectrométrie d'Emission Plasma
SAM : Spectrophotométrie d'Absorption Moléculaire
(L.O.I) : loss on ignition

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Des informations complémentaires sur la fabrication et la certification des Matériaux de Référence Certifiés Européens (EURONORM-MRC) ainsi que sur les possibilités d'approvisionnement, se trouvent dans la circulaire d'information N° 1 de la CECA. On peut se procurer cette circulaire auprès des organismes nationaux de normalisation (pour la France : AFNOR, Tour Europe – Cedex 7, 92080 PARIS La Défense).

For information regarding the preparation and certification of these European Certified Reference Materials (EURONORM-CRMs) and sources of supply please refer to ECSC Information Circular No. 1 available from the national Standardization Institution in your country (in the United Kingdom : British Standards Institution, 2 Park Street, London W1A 2BS).

Weitere Angaben über die Herstellung und Zertifizierung dieser europäischen zertifizierten Referenzmaterialien (EURONORM-ZRM) sowie die Bezugsmöglichkeiten finden sich in der Mitteilung Nr. 1 der EGKS, zu beziehen durch die nationalen Normenorganisationen (in Deutschland bei der Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 4-10, Berlin 30).