

Dillinger Reference Materials

Certified values of Dillinger Reference Materials are established in compliance with requirements of EN 45001, ISO 9001 and with requirements of traceability to SI-units, the kg and mole, as set out in ISO Guide 25.

The success of these efforts was certified by third party approval with subsequent accreditation by GAZ, Düsseldorf, in January 1991 and June 1995.

Certified values of Dillinger Reference Materials therefore merit high transparency by being based to certified weights and known masses of the reference analytes in an unbroken chain of comparisons.

Dillinger Laboratory Reference Materials are selected from industrial lots, covering the ranges of composition as completely as possible. They are thoroughly mixed to obtain a homogeneous sample of adequate grain size. Millings are sieved. All samples are bottled in a gas tight manner.

Most modern equipment is used for certification, like X-RF, ICP-AES, ICP-Quadrupole and High Resolution MS.

The flexible and computerised calibration procedure allows for a steady enlargement of the stock and fast replacement of exhausted Reference Samples. In a flexible way the Dillinger Laboratory can consider specific requirements of clients and is prepared to certify clients' in-house standards.

Edition November 2004

Dillinger Laboratory Reference Materials

Dillinger Laboratory Reference Materials are selected from industrial lots, covering the ranges of composition as completely as possible. They are thoroughly mixed to obtain a homogeneous sample of adequate grain size. Millings are sieved. All samples are bottled in a gas tight manner.

The reference values are obtained after a preliminary multi-element analysis by a complete reconstitution of the test sample using pure and ultrapure compounds as primary references which have been tested before use (Staats, G., Fresenius Z. Anal. Chem. (1983) 315: 1-5 and (1988) 330: 469-477). Synthetic macrosamples were prepared according to: Staats, G., Fresenius Z. Anal. Chem. (1989) 334: 326-330.

The intervals of uncertainty (P=95 %) for the certified values typically range between 0.1 % and 0.2 % relative to the contents of the main elements and between 0.001 % and 0.02 % absolute for additional elements. Values of oxygen are included for information only.

Reference samples can be certified according to the individual requirements of the client.

Size of packs: 100 g for oxides
 50 g for alloys
 20 g for macrosynthetic oxides

Each sample and its associated certificate is provided with the same reference number.

Key of reference-no.: X L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 - y
 X/Q oxide matter
 L alloy
 0,1 material-no.
 2,3 sample-no.
 4,5 day }
 6,7 month } packing of sample and issue of certificate
 8,9 year of }
 y no. of certification update

It is our aim to expand the spectrum of our standards continuously. Consistent with this strategy we will – as need arises – supplement our offer with new certified reference materials provided by Forschungs- und Qualitätszentrum Brandenburg GmbH (FQZ). All our reference materials are manufactured, analysed and certified to the same rigorous standards described above. CRM's from FQZ are distinguished by the letter „F“ preceding the reference-no.

Contents	Page no.
Copper Alloys, Ferro-Manganese	4
Calcium Silicon, Ferro-Boron	5
Ferro-Chromium	6
Ferro-Vanadium, Ferro-Niobium	7
Ferro-Molybdenum, Silico Chromium, Ferro-Silicon	8
Electrolytic Manganese, Silico Manganese, Ferro-Silico-Titanium, Ferro-Titanium	9
Iron Ores	10
Iron Ores	11
Iron Ore Sinters	12
Ilmenites, Rutile, Iron Ore Sinter Dust, Electr. Arc Furnace Dust, Cupola Dusts, Flyash and Filter Dust	13
Molybdenum Concentrates, Niobium Ores and Concentrates	14
Converter Slags	15
Blast Furnace Slags, Vacuum Slags	16
Ladle Slags	17
Refractories	18
Manganese Ores, Manganese Slag, Slag Somesid 3 and Silico Manganese Slag	19
Chromium Magnesites, Magnesites, Filling Sand for Sliding Gates	20
Dunite, Olivines, Tundishslag	21
Fluorspars, Continuous Casting Powders	22
Welding Fluxes	23
Feldspar, Dolomites	24
Gravels	25
Cements	26
Coke Ashes, Rice Straw Ashes - Thermostil	27
Oxides	28
Pure Iron	29
Steel - Millings	30 - 31
Numerical Index	32

Copper Alloys, Ferro-Manganese and Ferro-Phosphorus

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Copper Alloys									
	L0201	L0202	L0203	L0204	L0205	L0206	L0207	L0208	L0209	L0210
Si	-	-	0,23	0,22	0,22	0,043	-	0,052	-	0,071
Fe	0,677	0,911	5,76	5,70	5,66	1,79	0,936	2,54	-	2,57
Mn	0,035	0,007	0,057	0,057	0,056	0,044	0,027	0,711	-	3,65
P	0,046	-	-	0,007	0,008	0,017	-	0,027	-	0,018
S	-	0,037	-	-	-	0,059	-	-	-	-
Cu	81,84	98,15	76,88	77,00	76,82	83,05	65,66	81,87	87,01	65,39
Al	0,022	-	12,50	12,51	12,53	0,059	-	4,15	-	5,16
Ni	0,795	0,034	-	-	-	0,221	0,174	2,82	0,265	0,769
Cr	-	0,003	-	0,009	-	-	-	0,009	-	0,006
Sn	8,84	0,381	2,17	2,16	2,14	2,78	0,74	4,78	11,92	0,295
Pb	1,17	0,139	0,59	0,58	0,76	0,891	2,16	1,31	0,542	0,352
Zn	6,30	0,229	1,36	1,36	1,36	10,89	30,20	1,85	-	21,56
As	0,076	-	-	-	-	0,025	-	-	-	-
Sb	0,104	0,008	0,329	0,336	0,350	0,060	0,014	0,083	-	0,012
Bi	0,006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grain size (mm)	0,200-0,500	0,200-0,630	0,200-0,500	0,100-0,200	<0,100	0,200-0,500	0,200-0,500	0,200-0,500	0,200-0,500	0,100-0,630

Analyte	Ferro- Manganese							Ferro-Phosphorus
	L1901	L1202	L1203	L1204	L1205	L1906	L1907	L2202
Ca	-	-	-	-	-	-	-	0,009
Si	0,713	0,791	0,863	0,738	1,04	0,040	0,350	3,17
Fe	14,63	15,34	8,87	11,50	16,51	15,40	15,91	64,34
Mn	76,83	81,59	88,15	87,19	80,48	77,09	80,24	5,21
P	0,181	0,261	0,114	0,075	0,248	0,167	0,229	25,11
Cu	0,056	0,007	0,051	0,023	0,008	0,040	0,088	0,077
Al	0,022	-	-	-	-	-	-	-
Mo	-	-	-	-	-	-	0,028	0,030
Ni	0,066	0,053	0,067	0,020	0,039	0,057	0,140	0,108
Cr	0,009	0,371	0,076	0,029	0,114	0,010	0,105	0,318
V	0,024	0,011	0,015	0,016	0,010	0,035	0,072	0,318
Ti	0,081	0,001	0,001	-	0,001	0,003	0,004	0,931
Pb	-	0,003	0,003	0,002	0,001	-	-	-
Zn	-	0,003	0,030	0,001	0,001	0,007	0,001	-
As	-	-	-	-	-	-	0,159	-
Co	0,128	0,014	0,141	0,041	0,015	0,069	0,166	-
C	6,81	1,353	1,293	0,057	1,38	6,895	1,482	0,021
Grain size (mm)	<0,315	<0,200	<0,315	<0,315	<0,315	<0,315	<0,315	<0,125

Calcium Silicon and Ferro-Boron

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Calcium Silicon					Ferro-Boron		
	L0401	L0402	L0403	L0404	L0405	L1701	L1702	L1703
Ca	29,53	28,48	28,60	26,79	32,84	-	-	-
Si	60,75	58,68	60,12	62,53	57,48	0,66	0,535	0,326
Fe	4,26	6,74	5,56	5,03	3,47	75,48	77,41	79,36
Mn	0,086	0,051	0,611	0,094	0,039	0,275	0,762	0,246
P	0,018	0,013	0,014	0,011	0,014	0,014	0,036	0,018
Cu	0,013	0,014	0,016	0,020	0,005	-	0,088	0,064
Al	2,163	1,13	1,59	1,74	1,19	1,54	0,211	0,141
Mg	0,026	0,047	0,188	0,036	0,021	-	-	-
Mo	0,008	<0,015	0,003	0,026	0,000	-	-	-
Ni	0,006	0,006	0,008	0,007	0,012	0,039	0,082	0,359
Cr	0,016	0,009	0,018	0,016	0,006	0,092	0,154	0,080
V	-	-	-	-	-	0,177	0,013	0,004
Nb	-	-	-	-	-	0,033	0,009	-
Ti	0,077	0,055	0,169	0,238	0,055	0,050	0,047	0,017
B	-	-	-	-	-	21,22	19,12	18,78
C	0,53	0,194	0,40	0,533	0,755	0,009	0,56	0,318
Grain size (mm)	<0,200					<0,200		

Ferro-Chromium

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	L1801	L1805	L1806		L1811	L1812	L1813	L1814
Si	0,859	0,806	0,645		0,545	0,566	0,815	0,941
Fe	25,38	33,91	37,03		34,96	35,60	26,01	29,94
Mn	0,216	0,215	0,084		0,134	0,130	0,369	0,300
P	0,030	0,024	0,015		0,025	0,025	0,044	0,046
Ni	0,314	0,444	0,369		0,450	0,453	0,284	0,293
Cr	72,48	62,58	60,53		61,78	61,42	68,79	67,52
W	0,097	0,065	0,177		-	-	0,173	-
C	0,142	0,722	0,388		1,48	1,32	1,74	0,460
O	0,136	0,525	0,375		0,244	0,220	0,521	0,151
N	0,112	0,034	0,023		0,035	0,033	0,087	0,056
Nominal values in (µg/g) mass fraction								
Al	14,20	228,00	25,80		26,80	17,60	212,00	30,40
As	50,90	11,60	11,50		15,10	15,30	20,80	24,20
Ba	<1,5	0,5	0,6		<2,0	<1,5	2,9	0,5
Bi	<0,7	<1,0	<1,0		<0,5	<1,0	<1,0	<1,0
Cd	<0,1	<1,0	<0,2		<2,0	<2,0	<2,0	2,1*)
Co	530	1121	713		996	1008	585	489
Cu	62	149	139		65,5	68	221	153
Ga	38,5	36,2	34,6		39,3	40,6	36,0	49,3
In	<0,8	<0,6	<0,6		<0,3	<0,4	<1,0	<1,0
Li	<0,8	<1,0	0,7		<0,1	<0,7	<1,5	<1,5
Mo	10,9	119	17,9		39,2	28,9	47,3	36,5
Mg	23,9	545	153		107	74	1059	122
Nb	40,7	12,5	74,3		1,6	2,1	12,5	2,5
Pb	<3,0	<3,0	<3,0		1,7)*	<2,0*)	9,3	4,4*)
Sb	2,0	1,7	0,4		2,1	2,3	0,5	0,5
Sn	3,7	6,6	7,0		13,6	9,0	12,1	6,2
Sr	<1,0	1,0	<0,6		<2,0	<2,0	1,6	<1,0
Ta	<0,5	0,4	1,9		<0,2	<0,3	0,8	<0,3
Th	<0,2	<0,1	<0,3		<0,1	<0,2	<0,2	<0,2
Ti	28,0	41,8	27,3		26,1	25,9	59,9	133
Tl	<0,5	<0,9	<1,0		<0,5	<0,5	<1,0	<0,1
U	<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
V	778	753	851		773	747	1243	1036
Zn	47,3	67,0	91,2		31,2	33,7	133	96,0
Zr	<0,5	<0,6	<0,5		1,3	0,9	<1,0	<0,6
Grain size (mm)	<0,200	<0,200	<0,200		0,100-0,140	0,100-0,180	<0,125	0,125-0,200

*) Recommended values

Ferro-Vanadium and Ferro-Niobium

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Ferro-Vanadium								
	L2501	L2502	L2503	L2504	L2505	L2506	L2507	L2508	L2509
Si	0,530	1,38	1,418	0,797	0,805	1,42	0,959	1,34	3,73
Fe	17,12	14,00	12,00	15,25	19,99	10,89	15,97	41,26	52,05
Mn	0,165	0,247	0,080	0,422	0,326	0,172	0,106	3,16	2,41
P	0,033	0,037	0,011	0,034	0,036	0,041	0,030	0,072	0,034
S	0,011	0,041	0,019	0,019	0,021	0,019	0,108	-	-
Cu	0,007	0,034	0,018	0,070	0,219	0,084	0,055	0,189	0,315
Al	1,318	1,15	0,794	1,870	0,845	3,72	4,06	0,026	0,480
Mg	0,043	0,012	0,062	0,000	0,023	0,038	0,000	0,059	0,010
Mo	0,014	0,022	0,051	0,004	0,201	0,171	0,017	0,004	0,136
Ni	0,011	0,021	0,018	0,076	0,022	0,030	0,033	0,049	0,327
Cr	0,141	0,313	0,099	0,753	0,119	0,191	0,986	0,596	2,16
Sn	0,014	0,022	0,017	0,030	0,023	0,021	0,021	0,020	-
V	79,56	81,59	83,73	79,96	76,12	82,13	76,65	51,54	37,63
Nb	0,104	0,021	0,410	0,140	0,002	0,083	0,007	0,003	-
Ti	0,034	0,032	0,024	0,017	0,034	0,121	0,045	0,011	0,345
As	0,011	0,012	0,016	0,012	0,007	0,008	0,015	<0,001	-
Co	0,007	0,008	0,008	0,009	0,004	0,011	0,011	0,019	0,010
W	0,042	0,042	0,054	0,028	0,031	0,090	0,028	0,011	0,009
C	0,052	0,062	0,092	0,093	0,216	0,118	0,289	0,294	0,216
O	0,512	0,814	1,116	0,658	0,700	0,441	0,602	1,260	0,167
N	0,073	0,088	0,041	0,042	0,292	0,033	0,301	0,135	0,291
Grain size (mm)	0,040 - 0,160							0,050-0,200	0,063-0,200

Analyte	Ferro- Niobium									
	L2801	L2802	L2803	L2804	L2805	L2806	L2807	L2808	L2809	L2812
Si	1,90	4,14	1,88	2,28	1,53	2,11	1,94	3,17	3,47	2,09
Fe	29,77	32,51	28,38	28,44	26,50	30,69	31,93	24,02	27,46	29,84
Mn	0,102	1,09	0,276	0,077	2,52	0,129	0,136	0,415	0,530	0,441
P	0,105	0,246	0,101	0,125	0,149	0,109	0,114	0,071	0,097	0,089
Cu	0,011	0,065	0,062	0,111	0,033	0,341	0,279	0,048	0,037	0,095
Al	0,800	2,37	1,25	0,078	1,53	0,061	0,064	3,20	2,22	1,132
Mg	0,016	0,289	-	-	-	-	-	-	-	0,012
Ni	0,003	0,021	-	-	-	0,017	0,015	0,012	0,017	0,006
Cr	0,007	0,140	-	-	0,023	0,028	0,028	0,038	0,035	0,012
Sn	0,098	0,316	-	-	0,079	0,084	0,120	0,051	-	0,052
V	0,028	0,289	0,084	0,010	0,025	0,015	0,014	1,16	0,878	0,052
Nb	64,69	52,57	66,99	67,61	65,40	65,05	64,09	64,49	60,12	64,37
Ti	0,439	1,34	0,141	0,077	0,919	0,044	0,045	1,82	1,35	0,683
Co	-	0,006	-	-	0,025	0,004	0,005	0,003	0,003	-
Zr	-	0,071	0,020	-	0,015	0,005	-	0,222	0,238	0,121
W	0,019	1,23	-	-	-	0,009	0,018	-	-	0,008
Ta	0,099	0,564	0,059	0,097	0,350	0,071	0,066	0,171	0,217	0,317
Pb	0,058	-	0,026	0,017	0,249	0,034	0,021	0,008	0,010	0,005
C	0,432	0,379	0,076	0,060	0,047	0,081	0,099	0,181	0,495	0,135
O	0,872	1,083	0,364	0,555	0,391	0,583	0,551	0,469	0,912	0,303
N	0,012	0,323	0,010	0,152	0,006	0,280	0,285	0,021	0,043	0,122
Grain size (mm)	<0,063	<0,125								0,032-0,125

Ferro-Molybdenum, Silico Chromium and Ferro-Silicon

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Ferro- Molybdenum									Silico-Chromium L5403
	L2003	L2006	L2007	L2008	L2009	L2011	L2012	L2013	L2020	
Si	0,239	0,252	1,05	0,71	0,930	1,36	0,790	0,284	0,210	40,46
Fe	25,65	24,03	31,92	25,51	29,00	31,19	27,82	38,42	36,71	20,93
Mn	0,080	0,070	0,070	0,088	0,057	0,071	0,042	0,012	0,013	0,41
P	0,038	0,086	0,098	0,017	0,019	0,030	0,028	0,039	0,034	0,022
S	-	-	-	0,059	0,074	0,107	0,084	0,081	0,079	-
Cu	0,467	0,134	0,356	0,378	0,452	0,525	0,390	0,400	0,376	0,020
Al	-	-	0,048	-	-	-	-	-	-	0,579
Mg	-	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-
Mo	72,84	73,83	64,07	72,82	68,87	65,33	69,99	60,03	62,20	-
Ni	0,032	0,905	0,611	0,020	-	0,026	-	0,017	0,019	0,190
Cr	0,039	0,018	0,027	0,039	0,034	0,044	-	0,050	0,057	36,93
As	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	0,007	0,004	0,022	0,015	0,014	-	-	-	0,074
Ti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,124
Zn	-	-	-	-	0,015	-	-	-	-	-
Co	0,013	0,194	0,135	-	-	-	-	0,015	-	0,028*)
W	0,030	0,050	0,046	0,022	0,029	0,095	-	0,188	0,155	-
C	0,027	0,031	0,047	0,018	0,021	0,042	0,011	0,029	0,028	0,034
O	0,322	0,329	1,135	0,216	0,346	0,918	0,534	0,233	0,068	-
N	0,005	0,006	0,010	0,009	0,010	0,016	0,014	0,029	0,026	-
Grain size (mm)	<0,08	<0,08	<0,04	0,063-0,080	0,032-0,063	<0,032	<0,08	<0,032	0,032-0,100	<0,200

*) Recommended value

Analyte	L2302	L2303	L2304	L2311	L2312
Ca	0,222	0,43	0,450	7,84	10,48
Si	76,83	80,54	83,65	50,00	48,30
Fe	20,55	16,10	13,31	9,06	12,38
Mn	0,267	0,132	0,141	0,080	0,114
P	0,014	0,016	0,009	0,011	0,011
S	0,001	0,002	0,003	0,048	0,056
Cu	0,036	0,034	0,032	0,016	0,020
Al	1,21	1,392	0,827	4,36	3,40
Mg	0,013	0,031	0,010	1,15	0,193
Ni	0,015	0,025	0,029	0,007	0,013
Cr	0,050	0,054	0,038	0,027	0,083
V	0,006	0,006	0,017	-	-
Ti	0,086	0,080	0,102	0,070	0,062
C	0,064	0,179	0,165	8,31	4,96
Grain size (mm)					

Electrolytic Manganese, Silico Manganese, Ferro-Silico-Titanium and Ferro-Titanium

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Electrolytic Manganese L7701	Silico Manganese						Ferro-	Silico-	Titanium
		L0101	L0102	L0103	L0104	L0105	L0106	L2901	L2902	L2903
Ca	-	-	-	-	-	-	-	0,200	0,220	0,246
Si	1,090	17,420	18,190	17,790	19,470	17,220	30,160	56,73	59,25	61,48
Fe	2,07	10,06	6,11	11,11	9,88	12,64	9,91	26,58	24,8	23,14
Mn	95,85	69,46	73,02	68,25	68,20	67,02	59,06	1,72	1,64	1,57
P	0,056	0,110	0,166	0,100	0,148	0,147	0,050	0,013	0,010	0,012
S	0,016	-	-	-	-	-	-	0,005	0,005	0,010
Cu	0,0070	0,034	0,042	0,032	0,042	0,069	0,019	0021	0,022	0,025
Al	0,0015	-	-	-	-	-	0,016	0,597	0,613	0,650
Mo	-	-	-	-	-	-	-	0,149	0,126	0,130
Mg	-	-	-	-	-	-	-	0,210	0,234	0,273
Ni	0,0068	0,053	0,102	0,032	0,093	0,068	0,033	0,044	0,043	0,044
Cr	0,411	0,032	0,046	0,009	0,045	0,032	0,035	0,062	0,059	0,059
V	-	-	-	-	-	-	0,015	0,161	0,154	0,149
Ti	-	0,183	0,184	0,191	0,208	0,201	0,471	12,03	11,21	10,01
Zr	-	-	-	-	-	-	-	0,046	0,046	0,041
Zn	0,0011	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Co	0,0012	0,065	0,108	0,066	0,109	0,143	0,028	-	-	-
C	0,120	1,764	1,407	1,716	1,165	1,693	0,015	0,183	0,284	0,623
B	-	0,036	0,0055	0,0085	0,0052	0,0026	0,0048	-	-	-
Grain size (mm)	0,200- 0,400	<0,315						0,056- 0,200	0,032- 0,056	<0,032

Analyte	Ferro-Titanium			
	L2403	L2404	L2405	L2407
Si	0,325	0,265	0,087	0,359
Fe	17,12	19,19	27,87	13,26
Mn	0,102	0,116	0,049	0,075
P	0,010	0,007	0,011	0,000
Cu	0,185	0,115	0,047	0,682
Al	5,47	4,92	1,497	6,51
Mg	0,046	0,048	0,018	0,033
Mo	0,238	0,400	0,086	0,295
Ni	0,412	1,820	0,130	0,645
Cr	0,439	1,007	0,087	0,397
Sn	0,418	0,530	0,016	0,434
V	3,167	2,240	0,838	3,158
Nb	0,009	0,019	0,013	0,019
Ti	69,39	66,74	66,80	70,61
Pb	0,023	0,067	0,002	0,010
Zn	0,014	0,009	0,000	0,037
Co	0,076	0,246	0,016	0,092
W	0,026	0,048	0,012	0,026
Zr	0,196	0,140	0,022	0,203
Grain size (mm)	0,040- 0,160			

Iron Ores

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Iron Ores									
	X1101 Cerro Boliv.	X1102 Bong- Range	X1104 Morro Agudo fines	X1106 Bellary	X1107 Mount New- man	X1108 Nimba- Washed fines	X1109 Malm- berget	X1111 Guelbs	X1112 Carajas Sinter- feed	X1122 Kiruna B
CaO	0,018	0,195	0,028	0,964	0,056	0,007	0,188	0,209	0,007	0,585
SiO ₂	2,05	7,82	5,46	6,22	6,4	4,60	0,735	7,17	0,597	1,23
Fe	63,60	63,96	63,61	58,41	62,22	64,05	70,47	65,44	67,83	69,61
FeO	0,348	8,75	0,168	0,576	0,144	2,730	28,65	19,87	0,408	29,28
Mn	0,020	0,028	0,101	0,216	0,070	0,077	0,046	0,023	0,101	0,066
P ₂ O ₅	0,218	0,054	0,144	0,129	0,161	0,138	0,062	0,024	0,106	0,110
S	0,023	0,061	0,004	0,029	0,009	0,008	-	0,003	-	0,015
CuO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Al ₂ O ₃	1,51	0,376	1,49	3,31	2,36	1,21	0,297	0,155	0,704	0,196
MgO	0,018	0,283	0,030	0,142	0,074	0,017	0,454	0,309	0,018	0,448
NiO	-	0,001	-	-	-	-	0,019	-	-	0,024
Cr ₂ O ₃	0,006	-	0,007	0,020	0,003	-	0,002	-	-	-
SnO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V ₂ O ₅	0,005	-	-	-	0,010	-	0,224	-	-	0,226
TiO ₂	0,144	-	0,095	0,167	0,099	0,043	0,313	0,039	0,046	0,485
PbO	0,005	-	-	0,003	0,004	-	-	-	-	-
ZnO	0,002	0,001	0,002	0,005	0,004	-	0,003	-	-	-
Co ₃ O ₄	-	-	-	-	-	-	0,015	-	-	-
Na ₂ O	0,002	0,034	0,010	0,024	0,006	0,003	0,037	0,057	0,002	0,026
K ₂ O	0,009	0,060	0,022	0,063	0,019	0,005	0,016	0,037	-	0,066
C	0,181	0,053	0,066	1,96	0,033	0,046	0,018	0,029	0,038	0,066
CO ₂	0,006	0,024	0,029	0,537	0,016	0,003	0,013	0,073	0,022	0,213
H ₂ O-900 °C	4,54	0,505	1,44	-	1,61	2,43	0,081	0,366	1,27	0,137
Nominal values in (µg/g) mass fraction.										
Th	1,3	0,6	1,7	1,8	2,9	1,1	9,1	0,1	1,3	15,9
U	0,7	0,4	3,1	0,8	2,6	0,5	1,0	0,1	1,2	1,0
Grain size (mm)	<0,063									

Iron Ores

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Iron Ores										
	X1123 Hamers lay	X1124 Samarco Pellets	X1125 Samarco Pellets	X1126 Carol Conc.	X1127 Hamers- lay	X1128 Samarco Pellets	X1129 San Isidro	X1131 Carajas NPO	X1132 M-Agudo Sinterf.	X1133 Carol- Lake	X1134 Morro- Agudo (SiO ₂)
CaO	0,031	2,05	2,53	0,424	0,139	2,08	0,006	0,008	0,023	1,02	0,073
SiO ₂	2,65	2,54	2,52	4,64	4,11	2,55	0,858	0,426	5,00	9,51	12,79
Fe	64,99	65,47	64,05	65,88	62,86	65,52	66,185	67,22	65,21	61,04	57,77
FeO	0,133	0,109	0,193	8,07	0,611	0,144	0,306	0,084	0,588	5,86	0,57
Mn	0,047	0,034	0,068	0,095	0,050	0,044	0,028	0,380	0,072	0,153	0,209
P ₂ O ₅	0,122	0,081	0,087	0,011	0,163	0,094	0,159	0,129	0,052	0,017	0,131
S	0,011	0,004	0,010	0,004	0,018	0,004	0,016	0,005	0,003	-	0,011
CuO	0,003	-	-	-	-	-	-	-	0,002	-	0,003
Al ₂ O ₃	1,62	1,26	1,20	0,151	2,38	1,23	0,645	1,26	0,811	0,185	1,61
MgO	0,034	0,135	0,421	0,306	0,086	0,110	0,016	0,028	0,025	0,551	0,095
NiO	-	-	-	-	-	-	-	-	0,028	0,039	-
Cr ₂ O ₃	-	0,003	0,002	0,002	-	-	-	0,006	0,017	0,015	-
SnO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V ₂ O ₅	0,005	-	0,008	0,009	0,007	0,005	-	0,011	0,008	0,007	0,006
TiO ₂	0,045	0,045	0,045	0,046	0,097	0,043	0,083	0,044	0,053	0,032	0,066
PbO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,005
ZnO	-	-	-	-	0,003	-	-	-	-	-	0,004
Co ₃ O ₄	-	-	-	-	0,004	-	-	-	-	0,003	-
Na ₂ O	0,006	0,014	0,016	0,001	0,010	0,011	0,001	0,001	0,001	0,002	0,005
K ₂ O	0,008	0,031	0,033	0,001	0,015	0,024	0,001	0,007	0,005	0,004	0,020
C	0,058	0,068	0,671	0,28	0,14	0,030	0,123	0,059	0,033	0,485	0,080
CO ₂	0,007	0,098	0,929	0,97	0,051	0,075	0,003	0,007	0,005	1,741	0,036
H ₂ O-900 °C	2,35	0,079	-	0,097	2,86	0,059	3,29	1,31	0,628	0,101	2,09
Nominal values in (µg/g) mass fraction.											
Th	1,3	1,0	0,9	0,1	2,6	1,0	0,8	0,9	0,8	<0,1	-
U	1,0	1,1	1,2	0,1	1,4	1,1	0,5	2,8	2,0	0,1	-
Grain size (mm)	<0,063										

Iron Ore Sinters

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Iron Ore Sinters							
	X5602	X5605	X5611	X5612	X5614	X5619	X5620	X5621
CaO	8,54	8,04	14,07	12,74	8,80	8,78	8,19	8,32
SiO ₂	5,28	5,82	6,90	6,78	5,56	6,05	5,84	7,90
Fe	58,03	58,10	51,78	53,21	57,82	57,33	58,04	55,97
FeO	4,64	7,97	7,33	7,48	5,21	7,04	7,64	5,98
Fe ₂ O ₃	77,81	74,20	65,89	67,79	76,87	74,14	74,49	73,38
Mn	0,362	0,421	0,878	0,759	0,308	0,287	0,241	0,331
P ₂ O ₅	0,093	0,110	0,285	0,255	0,096	0,129	0,126	0,128
S	0,004	0,004	0,034	0,028	0,012	0,009	-	0,006
CuO	-	-	0,006	0,006	-	-	-	0,051
Al ₂ O ₃	1,25	1,88	1,30	1,22	1,31	1,38	1,41	1,28
MgO	1,30	0,76	1,78	1,60	1,08	1,72	1,54	2,04
NiO	0,007	-	0,007	-	-	-	-	0,024
Cr ₂ O ₃	0,008	0,025	0,030	0,025	0,010	0,031	0,026	0,034
V ₂ O ₅	0,029	0,029	0,055	0,046	0,032	0,019	0,016	0,110
TiO ₂	0,103	0,131	0,156	0,141	0,113	0,102	0,093	0,087
PbO	-	-	0,005	0,003	-	-	-	0,018
ZnO	0,003	0,005	0,011	0,008	0,007	0,008	0,013	0,027
Na ₂ O	0,022	0,042	0,092	0,078	0,024	0,026	0,022	0,030
K ₂ O	0,061	0,090	0,082	0,073	0,056	0,043	0,043	0,050
C	0,097	0,115	0,152	0,166	0,064	0,037	0,033	0,051
CO ₂	0,196	0,198	0,513	0,464	0,173	0,043	0,041	0,062
H ₂ O-900 °C	0,128	0,122	0,295	0,267	0,122	0,090	0,098	0,129
Nominal values in (µg/g) mass fraction.								
Th	2,4	3,3	2,2	1,9	2,7	-	-	-
U	1,6	2,4	2,0	2,0	1,7	-	-	-
Grain size (mm)	<0,063							

Ilmenites, Rutile, Iron Ore Sinter Dust, Electric Arc Furnace Dust, Cupola Dusts, Flyash and Filter Dust

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Ilmenites		Rutile		Iron Ore Sinter Dust X1501	Elect. Arc Furn. Dust X6203	Cupola Dusts X6204	X6205	Flyash ZnO-base X6206	Filter Dust X6207
	X6703	X6704	X5802	X5803						
CaO	0,99	1,30	0,048	0,131	7,11	1,23	2,54	4,91	0,090	9,11
SiO ₂	5,67	7,93	2,04	3,07	6,13	15,65	26,94	34,52	0,429	4,19
Fe	40,92	36,23	-	-	52,32	-	-	-	-	-
FeO	-	-	-	-	3,24	-	-	-	-	-
Fe ₂ O ₃	-	-	0,629	1,22	71,20	36,85	8,99	9,49	0,572	41,84
Mn	0,157	0,097	-	-	-	-	-	-	-	-
Mn ₃ O ₄	-	-	0,007	0,056	0,327	4,97	1,35	2,57	0,061	2,26
P ₂ O ₅	0,032	0,025	0,025	0,077	0,104	0,52	0,051	0,147	0,190	0,269
S	0,26	0,311	-	-	-	-	-	-	0,305	-
SO ₃	-	-	-	-	0,830	5,29	2,72	2,70	-	1,51
CuO	0,02	0,020	-	-	-	0,31	0,098	0,163	2,53	0,269
Al ₂ O ₃	3,40	4,64	0,449	0,668	1,23	2,57	1,06	1,30	0,22	1,03
MgO	2,47	2,81	-	-	1,49	3,10	1,53	1,85	0,020	4,79
NiO	0,054	0,038	-	-	-	0,053	0,023	0,005	0,378	-
Cr ₂ O ₃	0,108	0,109	0,113	0,213	-	0,004	0,072	0,041	0,048	0,435
SnO ₂	-	-	-	-	-	0,005	0,051	0,018	0,047	-
Nb ₂ O ₅	-	-	0,297	0,303	-	-	-	-	-	-
V ₂ O ₅	0,25	0,286	0,454	0,455	-	0,004	0,051	0,019	-	-
MoO ₃	-	-	-	0,014	-	0,012	0,075	0,030	-	-
TiO ₂	28,74	31,92	93,76	91,47	0,107	0,52	0,18	0,060	0,014	-
PbO	-	-	-	-	0,103	1,05	3,48	2,43	-	2,59
ZnO	0,019	0,019	-	-	0,012	12,32	30,65	21,01	91,11	22,74
ZrO ₂	-	-	1,60	1,73	-	-	-	-	-	-
Co ₃ O ₄	0,017	0,023	-	-	-	-	-	-	-	-
CdO	-	-	-	-	0,001	<0,0002	0,023	0,006	-	-
Cl	-	-	-	-	1,11	2,00	3,62	2,88	-	2,44
F	-	-	-	-	0,377	0,57	0,247	0,096	-	0,696
Na ₂ O	0,370	0,642	-	0,021	0,121	5,12	2,63	2,26	0,085	1,65
K ₂ O	0,094	0,127	-	0,067	1,59	2,52	4,96	3,68	0,086	1,65
C	0,486	-	-	-	2,78	4,22	8,08	6,80	2,57	2,45
CO ₂	0,139	0,160	0,001	0,025	2,59	1,00	2,02	3,84	-	0,712
H ₂ O-600 °C	-	-	-	-	1,04	-	-	-	-	-
H ₂ O-900 °C	0,876	0,502	0,245	0,325	-	0,214	0,055	0,107	1,17	0,770
Nominal values in (µg/g) mass fraction										
Th	-	-	-	-	2,2	-	-	-	-	-
U	-	-	-	-	1,4	-	-	-	-	2,6
Grain size (mm)	<0,100	<0,100	<0,125	<0,125	<0,100	<0,100				

Reference sample filter dust No. X6207

Trace elements: Values in (µg/g) mass fraction

Analyte	(µg/g)	Analyte	(µg/g)
Li	23,5	Tl	2,2
Cd	276,6	Ni	263,1
Ba	381,6	Sn	392,9
Sr	74,8	V	198,1
Co	29,5	Ti	520,6
Bi	87,8	Mo	50,5
Ga	52,2	Nb	9,1
In	4,0	Zr	41,3

6203, 6204 and 6205: Synthetic macro samples

Molybdenum Concentrates, Niobium Ores and Concentrates

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Molybdenum Concentrates				
	X4701	X4702	X4703	X4704	X4705
CaO	1,11	0,143	0,355	0,415	0,423
SiO ₂	7,05	2,88	6,01	6,89	9,71
Fe	1,60	1,21	1,76	2,62	3,61
P ₂ O ₅	0,032	0,067	0,076	0,020	0,022
S	0,111	0,033	0,092	0,132	0,063
CuO	0,38	0,582	0,070	1,27	0,539
Al ₂ O ₃	0,902	0,495	0,925	0,995	1,08
MgO	0,984	0,129	0,14	0,577	0,182
Mo	58,02	63,29	60,12	57,46	55,50
TiO ₂	0,078	0,034	0,106	0,041	0,048
PbO	0,053	0,004	0,399	0,021	-
ZnO	0,046	0,011	0,138	0,022	0,118
Na ₂ O	0,103	0,110	0,015	0,316	0,415
K ₂ O	0,242	0,106	0,26	0,178	0,357
C	0,322	0,008	0,004	0,013	0,008
CO ₂	-	-	-	-	0,028
H ₂ O-900 °C	0,502	0,072	0,106	0,16	0,051
Grain size (mm)	<0,100	<0,125	<0,125	<0,125	<0,125

Analyte	Niobium Ores and Concent.			Niobium Dolomite			Niobium Ore Conc.	
	X1801	X1802	X1803	X1804	X1805	X1806	FX1807Q	FX1808Q
CaO	26,86	26,96	13,02	28,20	27,16	27,77	13,18	11,67
SiO ₂	8,75	8,91	1,91	5,18	7,82	3,38	2,28	3,52
Fe	5,68	5,72	3,50	7,86	7,37	5,44	2,29	5,41
MnO	0,825	0,827	0,325	0,803	0,794	1,12	0,310	0,383
P ₂ O ₅	3,84	3,92	0,102	5,20	5,78	1,75	0,112	0,134
Al ₂ O ₃	2,61	2,67	0,291	1,31	2,07	0,945	0,382	0,614
MgO	13,53	13,51	0,136	12,93	12,48	16,16	0,150	0,177
TiO ₂	0,266	0,237	4,26	0,287	0,295	0,089	3,86	3,92
K ₂ O	1,38	1,41	0,233	0,522	1,03	0,525	0,320	0,463
Nb ₂ O ₅	0,696	0,200	60,62	1,32	0,973	0,095	61,95	56,71
ZrO ₂	0,094	0,074	0,847	0,146	0,218	0,027	0,868	0,837
ZnO	0,043	0,039	0,001	0,014	0,017	0,013	0,005	0,003
V ₂ O ₅	0,028	0,027	0,073	0,043	0,046	0,009 *)	0,056	0,075
CeO ₂	0,096	0,098	0,556	0,175	0,128	0,086	0,567	0,588
La ₂ O ₃	0,042	0,041	0,153	0,088	0,059	0,040	0,150	0,185
Nd ₂ O ₃	0,051	0,049	0,207	0,072	0,059	0,038	0,209	0,214
U ₃ O ₈	0,002	0,002	0,202	0,004 *)	0,007 *)	0,002 *)	0,190	0,153
ThO ₂	0,018	0,010	0,770	0,028	0,032	0,010	0,734	0,802
BaO	0,154	0,162	0,201	0,056	0,055	0,046	0,192	0,277
SrO	0,123	0,116	1,20	0,217	0,164	0,274	1,18	1,31
Ta ₂ O ₅	0,005	0,002	0,273	0,005 *)	0,004 *)	0,001 *)	0,276	0,265
Y ₂ O ₃	0,017	0,016	0,085	0,023	0,035	0,009 *)	0,098	0,074
SnO ₂	-	-	-	0,002 *)	0,002 *)	0,001 *)	-	-
S	0,680	0,616	0,051	1,02	0,899	0,798	0,052	0,056
F	-	-	3,65	-	-	-	4,12	4,02
Na ₂ O	0,142	0,109	5,28	0,146	0,173	0,061	5,42	4,73
H ₂ O-900 °C	1,12	1,18	0,664	1,15	1,25	0,648	0,611	0,668
CO ₂	29,95	30,16	0,097	28,27	27,13	36,82	0,056	0,139
Grain size (mm)	<0,125			<0,125			<0,125	

*) Recommended values

Converter Slags

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Converter Slags		
	X3911	X3912	X3913
CaO	50,50	49,52	56,31
SiO ₂	8,58	9,97	9,87
Fe	18,51	19,45	14,61
Mn	4,42	4,36	4,40
P ₂ O ₅	2,65	2,16	2,29
S	0,160	0,063	0,152
CuO	0,007	0,006	0,009
Al ₂ O ₃	0,93	0,372	0,76
MgO	1,54	1,41	1,07
MoO ₃	0,004	0,006	0,007
Cr ₂ O ₃	0,225	0,155	0,246
V ₂ O ₅	0,59	0,527	0,55
Nb ₂ O ₅	0,055	0,058	0,077
TiO ₂	0,35	0,433	0,42
ZnO	0,003	0,001	0,003
K ₂ O	0,013	0,016	-
CO ₂	0,029	0,030	0,037
H ₂ O-900 °C	0,031	0,031	0,040
Grain size (mm)	<0,100		

Analyte	Converter Slags			
	X3921	X3922	X3923	X3924
CaO	50,05	61,79	46,50	39,62
SiO ₂	10,56	8,30	11,52	8,90
Fe	16,92	12,34	20,33	29,99
Mn	2,31	1,75	2,74	2,24
P ₂ O ₅	1,36	1,02	1,73	1,23
S	0,196	0,154	0,288	0,089
CuO	0,007	0,005	<0,001	0,004
Al ₂ O ₃	4,79	4,07	1,27	0,598
MgO	2,99	2,67	3,23	1,66
MoO ₃	-	-	-	-
Cr ₂ O ₃	0,287	0,226	0,216	0,231
V ₂ O ₅	0,422	0,324	0,522	0,391
Nb ₂ O ₅	0,030	0,024	0,046	0,036
TiO ₂	0,780	0,601	1,21	0,559
ZnO	-	-	-	-
F	0,500	0,411	0,030	0,359
Na ₂ O	0,020	0,016	0,014	0,022
K ₂ O	0,013	0,030	0,011	0,014
CO ₂	0,042	0,051	0,046	0,057
H ₂ O-900 °C	0,040	0,072	0,042	0,027
Grain size (mm)	<0,100			

Attention: the samples were treated at 900 °C (16h) to a stable and reproducible condition before certification. The user is advised to treat an approximate mass of test sample before weighing at 900 °C for approx. 30 min. Cooling in a (small) desiccator without drying agents. For residual CO₂- and H₂O contents after this treatment, see certificate.

Blast Furnace Slags and Vaccum Ladle Slags

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Blast Furnace						
	X3220	X3203	X3204	X3205	X3208	X3209	X3210
CaO	42,78	41,41	39,95	43,81	38,59	40,62	37,87
SiO ₂	36,31	36,95	36,14	29,00	40,72	39,03	38,44
Fe	0,333	0,422	1,54	0,458	0,212	0,512	0,414
Mn	0,476	0,725	0,598	1,33	0,426	0,493	0,755
P ₂ O ₅	0,004	0,017	0,033	0,297	0,003	-	-
S	1,00	0,814	1,01	0,801	0,942	1,09	1,22
Al ₂ O ₃	9,21	9,46	11,51	15,39	9,07	9,23	9,99
MgO	6,10	6,56	4,47	4,04	8,18	8,08	8,13
TiO ₂	0,494	0,489	0,871	0,575	0,482	0,489	0,547
ZrO ₂	0,020	0,020	0,028	0,038	0,021	0,017	0,023
SrO	0,041	0,046	0,059	0,079	0,047	0,041	0,041
Na ₂ O	0,322	0,481	0,414	0,184	0,234	0,135	0,566
K ₂ O	0,607	0,672	0,744	0,353	0,779	0,34	2,05
C	0,413	0,226	0,156	0,163	0,091	0,048	0,036
CO ₂	1,43	0,664	0,38	0,474	0,154	0,089	0,074
H ₂ O-900 °C	0,529	0,58	0,826	1,754	0,17	0,247	0,129
Grain size (mm)	<0,125						

Analyte	Blast Furnace Slag				Vaccum Ladle			X5106	X5201
	X3215	X3216	X3217	X3220	X5101	X5102	X5105		
CaO	39,93	40,95	35,44	42,78	49,92	55,09	45,61	55,40	50,55
SiO ₂	36,98	36,74	46,68	36,31	0,234	4,23	1,49	9,79	1,95
Fe	0,186	0,207	0,796	0,333	0,536	1,60	0,466	1,36	0,323
Mn	0,252	0,196	1,38	0,476	0,088	1,91	0,026	0,379	0,147
P ₂ O ₅	<0,01	<0,01	-	0,004	0,003*)	0,026	0,001	0,019	0,002
S	1,25	1,44	0,600	1,00	1,54	1,09	1,65	1,29	1,38
Al ₂ O ₃	11,03	11,31	10,74	9,21	39,64	17,94	26,55	17,94	36,11
MgO	7,99	8,11	2,72	6,10	4,48	2,89	23,18	13,22	5,45
Cr ₂ O ₃	-	-	-	-	0,012	0,047	0,011	0,023	0,004
TiO ₂	1,92	0,875	0,558	0,494	3,79	13,43	0,070	0,163	0,137
Nb ₂ O ₅	-	-	-	-	0,005	0,037	-	0,003	-
V ₂ O ₅	-	-	-	-	-	0,047	0,002	0,007	0,010
SrO	0,041	0,042	0,061	0,041	-	0,023	0,019*)	0,021*)	-
ZrO ₂	0,026	0,025	0,063	0,020	-	0,276	0,014*)	0,012*)	-
K ₂ O	0,570	0,448	0,258	0,607	0,002	0,025	0,003	0,031	-
Na ₂ O	0,269	0,207	0,233	0,322	0,006	0,016	0,004	0,016	-
F	-	-	-	-	-	-	-	-	2,62
C	0,041	0,046	-	0,413	-	-	-	-	0,006
CO ₂	0,149	0,169	0,020	1,43	0,062	0,109	0,140	0,110	-
H ₂ O-900 °C	0,130	0,133	0,051	0,529	0,202	0,852	0,877	0,652	0,090
Grain size (mm)	<0,125		<0,100	<0,125	<0,100			<0,100	<0,125

*) Recommended values

Ladle Slags

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Ladle Slags		
	FQ0198	FQ0298	FQ0398
Fe	8,50	13,16	16,69
MnO	4,75	4,96	3,76
P2O5	0,213	0,59	1,82
CaO	30,46	43,08	48,58
MgO	9,96	5,69	1,54
Al2O3	34,26	20,93	1,24
SiO2	5,24	4,23	16,19
Cr2O3	0,178	0,360	0,243
TiO2	2,00	0,251	0,96
V2O5	0,592	0,204	0,91
Nb2O5	0,012	0,007	0,005
SrO	0,016	0,018	0,018
ZrO2	0,036	0,004	<0,001
Na2O	0,118	0,007	0,067
K2O	0,026	0,011	0,021
F	0,030	0,128	0,098
C total	0,026	0,029	0,027
S	0,016	0,079	0,068
CO2	<0,01	<0,01	<0,01
H2O-1000°C	0,068	0,120	0,064

Refractories

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Refractories		
	X2607	X2608	
CaO	0,093	1,18	
SiO ₂	10,57	45,33	
Fe ₂ O ₃	0,305	2,33	
Mn ₃ O ₄	0,081	0,061	
P ₂ O ₅	0,015	0,129	
SO ₃	0,031	0,102	
CuO	-	-	
Al ₂ O ₃	79,12	41,87	
MgO	0,073	4,82	
NiO	-	-	
TiO ₂	0,077	1,57	
Cr ₂ O ₃	0,022	-	
V ₂ O ₅	-	-	
ZnO	-	-	
Co ₃ O ₄	0,049	-	
ZrO ₂	6,88	0,081	
HfO ₂	0,177	-	
SnO ₂	0,035	-	
WC	-	-	
Na ₂ O	0,271	0,173	
K ₂ O	0,121	1,14	
C	1,58	0,257	
C element.	-	-	
CO ₂	0,008	0,343	
H ₂ O-900 °C	0,431	0,447	
Grain size (mm)	<0,125		

Manganese Ores, Manganese Slag, Slag Somesid 3 and Silico Manganese Slag

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Manganese Ores					Manganese Slag	Slag Somesid 3	Silico Manganese Slag	
	X4301	X4302	X4303	X4304	X4305	X7401	X7402	X7403	X7404
CaO	2,13	3,93	0,060	0,078	8,57	32,27	0,405	15,95	26,16
SiO ₂	7,49	9,57	3,63	2,41	11,72	15,49	11,01	43,23	37,39
Fe	21,48	20,26	30,01	28,25	9,32	7,64	-	0,088	0,086
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	3,96	-	-
Mn	36,01	36,80	29,05	30,65	36,37	16,86	-	4,93	2,66
Mn ₃ O ₄	-	-	-	-	-	-	0,113	-	-
P ₂ O ₅	0,135	0,075	0,199	0,253	0,097	0,267	14,03	0,002	0,003
S	-	-	-	-	-	0,421	0,114	0,818	0,962
SO ₃	0,046	0,049	0,019	0,016	0,298	1,051	-	-	-
CuO	-	-	-	-	-	0,002	7,02	-	-
Al ₂ O ₃	0,69	0,538	2,17	2,96	1,28	7,78	5,99	19,84	24,58
MgO	0,402	0,619	0,032	0,064	1,81	7,69	0,118	12,32	7,03
Cr ₂ O ₃	0,004	0,005	0,002	0,001	0,128	0,062	0,086	0,007	0,007
SnO ₂	-	-	-	-	-	-	0,386	-	-
TiO ₂	0,039	0,035	0,070	0,104	0,070	1,01	0,274	0,100	0,164
NiO	-	-	-	-	0,022	0,004	-	-	-
PbO	0,026	0,015	0,002	0,002	0,015	-	-	-	-
ZnO	0,018	0,043	0,003	0,002	0,027	0,008	45,16	-	-
Co ₃ O ₄	0,011	0,011	0,005	0,001	0,004	-	-	-	-
V ₂ O ₅	0,012	0,009	0,003	0,004	0,004	0,082	-	-	-
ZrO ₂	0,019	0,018	0,008	0,015	0,007	0,015	0,024	0,039	0,035
BaO	0,447	0,823	0,133	0,228	0,428	-	-	0,530**)	1,03**)
Na ₂ O	0,353	0,083	0,017	0,012	0,109	0,107	0,133	0,433	0,229**)
K ₂ O	0,70	0,107	0,244	0,261	0,198	0,105	0,164	1,30	0,630
C	0,322	0,419	0,072	0,041	-	-	11,92	-	-
CO ₂	0,319	1,236	0,062	0,056	8,63	-	-	0,032	0,029**)
H ₂ O-900 °C	2,15	1,00	4,28	4,46	1,64	-	0,077	0,433	0,047**)
L.O.I.*) 900 °C 1h	5,28	2,28	8,66	9,05	9,39	-	-	-	-
Grain size (mm)	<0,100					<0,125	<0,100	<0,125	

*) Loss of ignition

***) Recommended values

Chromium Magnesites, Magnesites and Filling Sand for Sliding Gates

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Chromium Magnesites	Magnesites				Filling Sand f.		Sliding Gates	
	X0501	X4203	X4204	X4205	X4206	X4501	X4502	X4503	X4504
CaO	1,30	1,29	1,92	2,18	2,37	0,025	0,038	0,031	1,18
SiO ₂	3,88	15,94	4,05	11,39	17,03	72,21	65,97	58,28	82,53
Fe	-	-	-	-	-	5,14	6,31	-	-
Fe ₂ O ₃	11,02	2,75	1,20	2,38	3,59	-	-	11,29	4,23
Mn ₃ O ₄	0,27	0,090	0,100	0,077	0,065	0,065	0,074	0,096	0,042
P ₂ O ₅	0,028	0,059	0,115	0,132	0,132	0,008	0,007	0,008	0,010
S	-	-	-	-	-	-	0,010	0,022	0,029
SO ₃	0,025	0,070	0,005	0,400	0,864	-	-	-	-
CuO	0,012	-	0,004	-	-	-	-	-	-
Al ₂ O ₃	11,59	1,27	1,40	1,52	2,37	4,92	5,69	6,61	3,08
MgO	50,74	76,81	90,66	79,79	71,27	2,40	3,24	3,98	1,40
NiO	0,119	-	-	0,055	0,069	0,053	0,033	0,045	0,040
Cr ₂ O ₃	20,73	0,119	0,135	0,222	0,209	11,53	14,75	18,41	6,52
V ₂ O ₅	0,100	-	0,003	-	-	0,102	0,110	0,138	0,058
TiO ₂	0,070	0,054	0,056	0,092	0,197	0,195	0,203	0,242	0,124
ZnO	0,038	-	-	-	-	-	-	-	-
Co ₃ O ₄	0,023	-	-	-	-	-	-	-	-
ZrO ₂	0,00	-	0,005	0,012	-	-	-	-	-
WO ₃	-	-	-	-	-	-	-	0,114	0,075
Na ₂ O	0,011	0,375	0,055	0,269	0,319	0,059	0,062	0,059	0,056
K ₂ O	0,06	0,019	0,008	0,040	0,048	0,633	0,693	0,502	0,449
C	0,002	0,396	0,030	0,373	0,458	0,607	0,471	0,659	0,287
CO ₂	0,007	0,104	0,102	0,47	0,30	-	-	-	-
H ₂ O-900 °C	0,024	1,01	0,158	0,63	0,84	0,204	0,177	0,172	0,167
Grain size (mm)	<0,063	<0,125	<0,063		<0,125	<0,080		<0,125	

Dunite, Olivines and Tundishslag

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Dunite		Olivines	Tundishslag	
	X1001	X1002	X4908	X5902	X5903
CaO	2,00	4,36	2,21	33,62	61,81
SiO ₂	40,66	41,87	45,12	20,05	21,41
Fe	5,66	5,40	6,24	-	-
FeO	1,92	0,62	-	-	-
Fe ₂ O ₃	5,96	-	8,98	4,31	1,36
Mn ₃ O ₄	0,134	0,061	0,148	0,037	0,046
P ₂ O ₅	0,031	0,922	0,035	0,073	0,151
S	-	-	-	0,057	0,194
SO ₃	0,101	-	0,106	-	-
Al ₂ O ₃	3,01	8,87	3,34	14,74	3,70
MgO	35,35	23,79	38,84	24,78	10,07
NiO	0,243	0,022	0,264	-	-
Cr ₂ O ₃	0,373	0,037	0,409	-	-
TiO ₂	0,119	0,929	0,132	0,386	0,183
ZnO	0,006	-	0,007	-	-
BaSO ₄	-	-	-	-	-
Co ₃ O ₄	0,014	-	0,015	-	-
V ₂ O ₅	0,012	-	0,014	-	-
F	-	-	-	0,006	-
ZrO ₂	0,005	-	0,005	-	-
K ₂ O	0,063	4,79	0,071	1,33	0,599
Na ₂ O	0,133	0,068	0,150	0,389	0,174
CO ₂	0,395	0,767	-	0,063	0,016
C	-	0,331	-	0,079	-
C element.	0,057	0,122	-	-	-
H ₂ O-900 °C	10,00	5,95	0,116	0,124	0,023
L.O.I. *) 900 °C 1h	-	-	-	-	-
Grain size (mm)	<0,125	<0,125	<0,125	<0,125	<0,100

Olivine 4908 and Tundishslag 6602, 6603: Natural sample, ignited at 900 °C.

*) Loss of ignition

Fluorspars and Continuous Casting Powders

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Fluorspars				
	X2703	X2704	X2707	X2709	X2712
CaCO ₃	0,587	0,591	6,44	0,019	2,96
CaSO ₄	0,102	0,017	0,056	0,032	0,136
CaF ₂	85,94	74,31	86,03	77,84	82,85
SiO ₂	12,35	24,33	6,16	3,93	8,91
Fe ₂ O ₃	0,151	0,103	0,257	15,77	0,373
MnO	0,007	0,006	0,008	0,077	0,237
CuO	0,004	0,006	0,0005	0,052	0,199
Al ₂ O ₃	0,392	0,332	0,371	0,310	1,01
MgCO ₃	0,052	0,052	0,146	0,033	1,55
NiO	0,011	0,001	0,005	-	0,153
Cr ₂ O ₃	0,009	0,002	0,003	0,004	0,106
PbO	0,0002	0,00	0,003	0,005	0,102
ZnO	0,003	0,001	0,005	0,004	0,103
BaO	0,026	0,003	0,004	-	-
BaSO ₄	0,040	0,005	0,006	0,012	0,016
Na ₂ O	0,009	0,007	0,061	0,030	-
K ₂ O	0,133	0,067	0,042	0,028	0,125
Ca	44,38	38,39	46,76	39,98	44,18
SO ₄	0,088	0,014	0,042	0,027	0,103
MgO	0,025	0,025	0,070	0,017	1,01
F	41,83	36,17	41,87	37,91	40,32
CO ₂	0,285	0,287	2,91	0,027	2,11
H ₂ O-900 °C	0,158	0,163	0,363	0,929	0,37
Grain size (mm)					

Analyte	Continuous Casting Powder			
	X3006	X3007	X3009	X3012
Ca	2,32	28,74	3,85	28,82
SiO ₂	34,48	16,55	34,49	38,87
Fe ₂ O ₃	5,75	1,13	5,07	0,716
MnO	0,073	0,019	0,072	0,015
P ₂ O ₅	0,403	0,340	0,531	0,071
S	0,392	0,109	0,508	0,111
Al ₂ O ₃	18,99	16,83	19,34	6,53
MgO	1,51	14,14	1,44	0,750
TiO ₂	0,725	0,399	0,707	0,348
ZnO	-	-	0,049	-
ZrO ₂	-	-	0,031	-
Na ₂ O	6,17	0,349	6,33	7,59
K ₂ O	2,55	0,428	2,51	0,104
F	0,153	0,040	0,268	6,97
C	18,90	6,53	19,89	-
C element.	17,59	6,23	18,69	-
CO ₂	4,82	1,10	4,41	-
H ₂ O-900 °C	1,47	2,15	0,754	-
Grain size (mm)	<0,125			

Welding Fluxes

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Welding Fluxes	
	X5303	X5307
Ca	15,87	12,12
SiO ₂	18,58	18,63
Fe ₂ O ₃	1,095	1,707
MnO	4,862	3,676
P ₂ O ₅	0,045	0,047
Al ₂ O ₃	40,10	31,46
MgO	1,170	18,30
TiO ₂	1,367	1,127
ZrO ₂	0,069	0,058
K ₂ O	1,235	1,418
F	13,10	8,78
H ₂ O-900 °C	-	-
Grain size (mm)	<0,125	

Feldspar and Dolomites

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Dolomites				Dolomites recycled	
	X0907	X0908	X0909	X0911	X0912	X0913
CaO	28,67	26,57	34,94	41,98	32,78	25,23
SiO2	3,91	8,55	6,71	2,11	7,14	5,23
Fe	-	-	-	-	-	-
Fe2O3	0,84	1,19	0,92	0,462	11,36	18,76
MnO	0,046	0,045	0,037	0,032	1,34	0,78
P2O5	0,067	0,086	0,065	0,037	0,495	0,226
SO3	0,105	0,242	0,180	0,064	0,502	0,389
CuO	-	-	-	-	-	-
Al2O3	0,846	1,93	1,55	0,471	5,59	3,44
MgO	20,06	18,59	12,99	10,31	27,99	30,31
Cr2O3	-	-	-	-	-	-
V2O5	-	-	-	-	-	-
TiO2	0,065	0,140	0,110	0,036	0,292	0,164
PbO	-	-	-	-	-	-
ZnO	-	-	-	-	-	-
Co3O4	-	-	-	-	-	-
BaO	-	-	-	-	-	-
Na2O	0,045	0,056	0,043	0,025	0,051	0,041
K2O	0,349	0,734	0,589	0,197	0,076	0,058
C total	-	-	-	-	3,37	4,99
CO2	44,08	40,71	41,05	43,78	1,91	2,60
H2O-900 °C	0,614	0,899	0,724	0,411	8,98	9,32
L.O.I. *)	44,68	41,39	41,59	43,78	12,43	14,89
Grain size (mm)	<0,125				<0,125	

*) Loss of ignition: Dolomite 900 °C - 60 min.

Gravels

Nominal value in (%) mass fraction

Analyte	Gravels	
	X3605	X3607
CaO	3,33	0,716
SiO ₂	95,42	90,36
Fe ₂ O ₃	0,346	3,84
MnO	0,019	0,065
P ₂ O ₅	0,008	0,027
SO ₃	0,013	0,116
Al ₂ O ₃	0,346	2,77
MgO	0,079	0,580
Cr ₂ O ₃	-	0,526
TiO ₂	0,044	0,215
ZrO ₂	0,004	0,137
Na ₂ O	0,012	0,297
K ₂ O	0,069	0,171
C elemen.	-	-
CO ₂	0,030	-
H ₂ O-400 °C	-	-
H ₂ O-900 °C	0,043	0,019
Traces: Values in (µg/g) mass fraction		
Ba	23	138
Cd	-	-
Co	2	148
Cr	136	-
Cu	39	93
Li	6	7
Ni	506	22
Sr	11	35
Zn	5	120
Zr	29	-
Ce	1	26
V	8	35
La	2	14
Nd	<1	8
Grain size (mm)		

Gravel X3607 ignited at 900 °C

Cements

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Cements							
	X0201	X0202	X0203	X0204	X0205	X0206	X0207	X0208
CaO	60,56	38,01	64,97	51,58	69,25	55,67	61,38	56,04
SiO ₂	22,56	4,08	20,59	28,30	22,28	24,28	19,34	20,13
Fe ₂ O ₃	2,09	15,83	3,50	4,01	0,387	3,21	3,80	3,16
Mn ₃ O ₄	0,125	0,039	0,053	0,055	0,025	0,064	0,138	0,059
P ₂ O ₅	0,118	0,043	0,226	0,315	0,139	0,159	0,108	0,164
SO ₃	4,28	0,105	2,68	2,94	2,82	4,60	2,71	2,56
Al ₂ O ₃	6,55	39,31	5,21	9,79	3,94	6,52	4,97	5,38
MgO	2,19	0,487	1,37	1,01	0,377	2,88	5,83	10,95
Cr ₂ O ₃	0,008	-	0,014	0,017	0,007	0,028	0,046	0,023
TiO ₂	0,314	1,81	0,369	0,575	0,338	0,383	0,721	0,358
ZrO ₂	0,032	0,056	0,046	0,030*)	0,019	0,011	0,016	0,019
SrO	0,118	-	0,124	0,132	0,122	0,112	0,088	0,105
K ₂ O	0,907	0,111	0,577	0,698	0,158	1,54	0,331	0,547
Na ₂ O	0,145	0,033	0,280	0,290	0,076	0,258	0,138	0,226
Cl	0,010*)	<0,01*)	0,016*)	0,010*)	<0,01*)	0,027*)	<0,01*)	0,030
F	0,059	0,009	0,035	0,035	0,054	0,185	0,364	0,100
Traces: Values in (µg/g) mass fraction								
As	5,4	32,8	11,1	15,3	0,8	16,6	40,8	10,7
Ba	222,1	37,6	282,2	500,0*)	130,0*)	400,0*)	160,0*)	250,0*)
Be	2,8	4,1	2,6	4,5	<1,0	2,5	1,7	2,6
Bi	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cd	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Ce	54,6	155,0	54,5	90,5	30,6	43,4	64,4	40,4
Co	4,5	30,0	13,5	18,6	<4,0	11,1	4,6	11,9
Cu	7,0	12,0	36,0	78,2	5,1	27,5	101,9	36,2
In	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
La	27,3	69,2	28,5	44,9	18,6	23,3	38,0	22,3
Mo	<1,0	10,0	4,0	6,9	1,0	3,0	1,5	2,8
Ni	14,3	249,4	29,9	58,6	29,6	87,2	31,0	85,3
Pb	24,9	22,7	80,0*)	81,7	<3,0	20,0*)	20,0*)	20,0*)
Sb	<2,0	13,3	3,6	5,6	<2,0	4,8	<2,0	18,1
Se	<2,5	<2,5	2,3	4,6	<2,5	<2,5	<2,5	3,1
Te	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Th	8,6	33,8	7,4	11,3	3,6	7,5	9,2	6,9
Tl	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
U	3,3	6,2	4,3	5,0	1,9	4,2	2,6	4,1
V	100,4	-	163,5	163,6	129,9	323,0	153,3	263,2
Zn	74,0	82,4	474,9	521,0	11,4	119,5	120,2	165,3
Grain size (mm)	<0,100							

*) Recommended values

Coke Ashes, Rice Straw Ashes-Thermostil

Nominal values in (%) mass fraction

Analyte	Coke Ashes X3705	Rice	Straw	Ashes-	Thermostil	
		X5704	X5705	X5706	X5707	X5708
CaO	3,84	0,30	2,51	1,04	1,78	0,97
SiO ₂	47,50	92,49	76,31	87,92	82,15	86,67
Fe ₂ O ₃	8,23	0,090	2,89	0,125	1,50	0,931
MnO	0,18	0,062	0,245	0,271	0,259	0,117
P ₂ O ₅	0,30	0,273	0,123	0,755	0,443	0,226
SO ₃	1,83	0,177	0,409	0,593	0,524	0,255
CuO	0,050	-	-	-	-	-
Al ₂ O ₃	26,26	0,198	0,363	0,073	0,223	1,15
MgO	2,83	0,362	9,60	0,526	5,09	3,10
NiO	0,034	-	-	-	-	-
Cr ₂ O ₃	0,053	-	-	-	-	-
V ₂ O ₅	0,081	-	-	-	-	-
TiO ₂	1,15	0,004	0,217	0,231	0,223	0,126
PbO	0,264	-	-	-	-	-
ZnO	0,319	-	-	-	-	-
Co ₃ O ₄	0,013	-	-	-	-	-
ZrO ₂	0,029	-	-	-	-	-
K ₂ O	4,24	0,97	0,653	3,10	1,89	0,872
BaO	-	-	-	-	-	-
CdO	0,002	-	-	-	-	-
Na ₂ O	0,59	0,070	0,116	0,124	0,117	0,085
C	-	3,60	4,33	3,62	4,03	3,83
CO ₂	<0,01	0,008	0,265	0,056	0,158	0,094
H ₂ O-900 °C	0,628	1,38	2,32	1,38	1,82	1,70
Cl	0,008	-	-	-	-	-
F	0,070	-	-	-	-	-
Grain size (mm)	<0,100	<0,125				

Oxides

Nominal values in (%) mass fraction for matrix elements, in (µg/g) for trace elements

Analyte	Oxides				Iron-oxides (Fe ₂ O ₃)	
	P0101	P0301	P0302	P0401	P0402	P0403
Matrix:						
CaO	55,96				-	-
CO ₂	43,95				-	-
SiO ₂					-	-
Fe ₂ O ₃					-	-
MnO ₂		99,947			-	-
Mn ₃ O ₄			99,986		-	-
Traces:						
CaO		2,2	3,2	4,6	41	46
SiO ₂	(<20,0)	76,2	81,3		138	376
Fe ₂ O ₃	5,6	112,5	129,4		-	-
Mn ₃ O ₄				11,9	3226	3522
P ₂ O ₅				2,9	176	195
SO ₃	(100,0)			16,5	32	62
CuO	1,2				133	132
Al ₂ O ₃		15,9	21,0	22,1	805	924
MgO	165,7	1,2	1,5	3,7	12	13
Cr ₂ O ₃		32,7	37,9	23,4	575	591
NiO		2,0	2,4		301	301
TiO ₂					89	87
ZnO				9,5	-	-
BaO	5,7	11,3	12,3	3,1	-	-
Co ₃ O ₄		59,2	67,3	30,7	117	112
SrO	164,0	1,8	1,9	0,12	-	-
MoO ₃				5,3	-	-
WO ₃				12,6	-	-
Na ₂ O	78,0	13,3	10,9	<7,0	27*)	203*)
K ₂ O					12	20
CO ₂				70,0	-	-
H ₂ O-(900°C)				173,0	-	-
Cl (H ₂ O)					957	1360
Cl (total)					-	1373
C (total)					107	113*)
Summation:	99,96	99,980	100,023	99,999	-	-

*) Recommended values

Pure Iron (millings)

Nominal values in ($\mu\text{g/g}$) mass fraction

Analyte	Pure Iron SUS-B-97 m
C	3,8
Si	6,4
Mn	22,1
P	0,8
S	1,8
Cu	7,3
Al soluble	1,8
Al insoluble	3,4
Mo	0,3
Ni	3,6
Cr	13,7
As	<0,5
Sn	0,3
Zr	<0,1
V	<0,5
Nb	<0,1
Ti	0,6
B	<0,2
N	2,5
Co	1,2
Pb	<0,1
Zn	1,1
Ca	1,6
Mg	<0,5
Sb	0,2
Bi	<0,1
Te	<0,1
Ag	0,1
Tl	<0,1
Cd	<0,1
In	<0,1
Ta	0,1
O	120,0
Fe *)	99,981

m certified value
s standard deviation of individual values
*) in (%) mass fraction by difference

Steel - Low Sulfur and Traces

Nominal values in (%) mass fraction, m: millings

Analyte	SE21-40	SE21-15	SE21-44	SE23-09	SE23-14
	m	m	m	m	m
C	0,0362	0,1475	0,0789	0,0438	0,0609
Si	0,0091	0,295	0,0502	0,2006	0,1642
Mn	0,2912	0,8092	0,7084	2,031	0,3920
P	0,0069	0,0158	0,0120	0,0168	0,0058
S	0,0127	0,0013	0,0103	0,0008	0,0011
Cu	0,0098	0,348	0,0488	0,0083	0,0052
Al -sol.	0,0300	0,0315	0,0460	0,0299	0,0434
Al - insol.	-	0,0006	-	0,0005	0,0002
Mo	0,0018	0,0198	0,0061	0,3203	0,0536
Ni	0,0240	0,2767	0,0506	0,0260	5,389
Cr	0,0075	0,2816	0,0209	0,0290	0,0103
As	0,0035	0,0044	0,006	0,0029	0,0021
Sn	0,0005	0,0006	0,0052	0,0009	0,0002
V	0,001	0,001	0,008	0,0075	0,0009
Nb	-	0,0320	-	0,0558	<0,001
Ti	-	0,001	0,213	0,0163	0,0005
B - total	-	0,0001	-	0,0026	<0,0001
Co	0,0048	0,0032	0,0035	0,0044	0,0047
Pb	0,0001	0,0001	0,0002	<0,0001	0,0001
Zn	0,0012	0,0004	0,0005	0,0001	0,0005
Ca	0,0001	0,0015	0,0001	0,0016	0,0034
N	-	-	-	-	-
O	-	-	-	-	-
Sb	0,0007	0,0006	0,0007	0,0005	0,0008
Bi	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Te	-	-	<0,0001	-	-
Mg	-	-	<0,0001	-	-

Steel - Low Sulfur and Traces

Nominal values in (%) mass fraction, m: millings

Analyte	SE-23-12	SE23-10	SE- SE21-39	815-2	SE23-11
	m	m	m	m	m
C	0,0899	0,1101	0,1505	no	0,0595
Si	0,4577	0,331	0,4543	longer	0,430
Mn	1,593	0,593	1,576	available	1,822
P	0,0159	0,0149	0,0117		0,0157
S	0,0023	0,0014	0,0052		0,0013
Cu	0,0110	0,176	0,0299		1,276
Al -sol.	0,0430	0,0280	0,0319		0,0344
Al - insol.	0,0013	0,0013	-	-	0,0030
Mo	0,2031	0,928	0,0027		0,303
Ni	1,1705	0,235	0,0232		1,517
Cr	1,9379	2,374	0,0155		0,018
As	0,0036	0,0029	0,0047		0,0038
Sn	0,0006	0,0005	0,0014		0,0006
V	0,1205	0,0058	0,1111		0,0029
Nb	0,0018	<0,0003	0,0326		0,075
Ti	0,0001	0,0009	0,0010		0,0010
B - total	0,0001	0,0001	-		0,0001
Co	0,0057	0,0076	0,0032		0,0054
Pb	0,0001	0,0003	0,0503		0,0006
Zn	0,0007	0,0011	0,0006		0,001
Ca	0,0013	0,0038	0,0014		0,0049
N	-	-	-		-
O	-	-	-		-
Sb	0,0005	0,0006	0,0006		0,0004
Bi	<0,0001	<0,0001	<0,0001		<0,0001
Te	<0,0001	<0,0001	-		<0,0001
Mg	<0,0001	0,0004	-		0,0002

NUMERICAL INDEX (including Certification Dates)

Dillinger Laboratory Reference Material		Date of latest Certificate	Page
Mat. No.	Description		
L02	Copper Alloys	January 91	4
L19	Ferro-Manganese	April 91	4
L22	Ferro-Phosphorus	April 91	4
L04	Calcium Silicon	May 91	5
L17	Ferro-Boron	June 91	5
L18	Ferro-Chromium	March 91	6
L25	Ferro-Vanadium	October 91	7
L28	Ferro-Niobium	January 91	7
L20	Ferro-Molybdenum	October 91	8
L54	Silico Chromium	May 90	8
L23	Ferro-Silicon	February 92	8
L77	Electrolytic Manganese	April 93	9
L01	Silico Manganese	April 91	9
L29	Ferro-Silico-Titanium	February 96	9
L24	Ferro-Titanium	June 91	9
X11	Iron Ores	October 91	10
X11	Iron Ores	October 91	11
X56	Iron Ore Sinters	November 91	12
X67	Ilmenites	December 91	13
X58	Rutile	May 91	13
X15	Iron Ore Sinter Dust	May 91	13
X62	Cupola Dusts, Flyash	October 92, March 96	13
X47	Molybdenum Concentrates	April 91	14
X18	Niobium Ores and Concentrate	October 95/February 92	14
X39	Converter Slags	May 91	15
X32	Blast Furnace Slags	April 91, July 92	16
X51/52	Vacuum Ladle Slags	May 91	16
FQ01/02/03	Ladle Slags	April 02	17
X26	Refractories	April 92	18
X43	Manganese Ores	November 91	19
X74	Manganese Slag, Slag-Somesid 3	May 92, March 96	19
X05	Chromium Magnesites	April 91	20
X42	Magnesites	April 92	20
X45	Filling Sand for Sliding Gates	December 95	20
X10	Dunite	July 91, December 94	21
X49	Olivines	April 91	21
X66	Tundishslag	May 93	21
X27	Fluorspars	July 91	22
X30	Continuous Casting Powders	May 91	22
X53	Welding Fluxes	May 90	23
X16	Feldspar	November 91	24
X09	Dolomites	May 91, November 95	24
X36	Gravels	April 91	25
X02	Cements	April 95	26
X37	Coke Ashes	July 91	27
X57	Rice Straw Ashes - Thermostil	January 91, June 96	27
P04	Iron - oxides (Fe ₂ O ₃)	July 92, February 96	28
SUS-B-97	Pure Iron	May 91	29
	Steel – Low Sulfur and Traces	May/June 91	30/31