

CERTIFICATE

Cast Iron Spectrometric Reference Materials
Set „8 x 8“, Nos 232 through 239

General Information:

Samples composition was carefully balanced to avoid matrix-effects exceeding those met in routine analysis. The sum of percentual content of 28 certified elements was kept close to 8 % in all 8 samples in the set, hence its code name „8 x 8“.

The samples are truncated cones with working surface diameter 37 mm and bevel 5 °.

The technology was a further development of that used for the previous ČKD sets 207 through 215 and 216 through 224: a simultaneous chill-casting on a massive copper mould with controlled casting speed and temperature. This yielded a uniform, fine and white structure in the certified portion. Shrinkage porosity above the certified portion in some samples does not affect their spectrometric properties.

Both balanced composition and special technology result in „smooth“ calibration curves on most contemporary direct-reading spectrometers.

The total inhomogeneity was found to be lower, than that which could seriously influence the accuracy, required by corresponding standards for chemical analysis. First the systematic inhomogeneity was tested (macro-inhomogeneity, i. e. composition difference between the samples in extreme positions in the casting gangs, and micro-homogeneity, i. e. the composition difference between the marginal surfaces of the certified portion of randomly selected samples). Then the stochastic inhomogeneity was determined (i. e. the variance of spectrometric readings, corrected to exclude the variance of the method itself).

The certified values were computed from at least seven accepted independent results, obtained by at least three different analytical techniques (including gravimetry, titration, MAS, AAS, ICP, NAA, coulometry, polarography, IR spectrometry and others). The analyses were carried out in leading Czechoslovak and foreign laboratories.

The research, production and certification was directed by K. Bičovský.

Certified chemical composition

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
232	1,93	0,09	3,50	0,009	0,039	1,19	0,026
233	2,12	0,26	2,59	0,033	0,14	1,92	0,062
234	2,46	1,39	2,02	0,38	0,068	0,46	0,305
235	2,73	1,86	0,92	0,78	0,035	0,41	0,195
236	2,85	1,08	1,65	0,084	0,019	0,050	1,77
237	3,03	0,13	1,20	0,175	0,020	0,150	0,70
238	3,36	0,48	1,55	0,052	0,006	0,018	1,11
239	4,2	0,76	0,27	0,024	0,018	0,052	2,42
238 A	3,5	0,43	1,50	0,054	0,006	0,018	1,10
239 A	4,1	0,74	0,24	0,023	0,018	0,056	2,41

	Sn	Sb	Bi	As	Pb	Se	Te
232	(0,003)	0,026	(0,00)	0,006	0,001	0,000	0,005
233	0,033	0,055	(0,00)	0,073	0,027	0,018	0,000
234	0,036	0,002	0,000	0,010	(0,002)	0,006	0,02
235	0,024	0,016	0,008	0,10	0,011	0,005	0,033
236	0,12	0,022	(0,007)	0,019	0,002	0,000	0,005
237	0,20	0,11	0,000	0,009	(0,002)	0,000	0,027
238	0,07	0,14	0,003	(0,003)	0,021	0,009	0,000
239	0,005	0,003	0,005	0,037	0,005	0,033	0,005
238 A	0,06	0,17	0,000	(0,003)	0,025	0,008	0,000
239 A	0,005	0,003	0,005	0,032	0,004	0,023	0,004

The values in parentheses are informative only.

*The samples contain also Nd in approximately the same amount as La, and Pr in 0,3 of La value.
The samples of total height 20–25 mm have a certified height 10–12 mm, marked by a line on their side.

Praha, August 1985

Ing. Jaroslav V O L F
Director
ČKD PRAHA Research Institute
Na Harfě 7
CS 190 02 Praha 9
ČSSR

ZEUGNIS

für

Gusseisen—Spektrometer—Referenz—Materialien (Normalproben)

Satz „8 x 8“, Nr. 232 — 239

Allgemeine Information:

Die Probenzusammensetzung wurde sorgfältig ausgewogen, um die Matrixeffekte, die bei Routineuntersuchungen auftreten, nicht zu überschreiten. Der prozentuale Gesamtgehalt aller 28 attestierten Elemente wurde bei allen 8 Proben dieses Satzes auf knapp 8 % gehalten, daher die Bezeichnung „8 x 8“.

Die Proben liegen vor als Kegelstümpfe mit einer Arbeitsfläche von 37 mm Durchmesser und einer Abschrägung von 5 °

Die Herstellungstechnologie ist eine Fortentwicklung derjenigen, die bei der Herstellung der vorausgegangenen Sätze ČKD 207—215 und ČKD 216—224 angewandt wurde: ein Simultan—Erstärkungsguss auf eine massive Kupferform bei gesteuerter Giessgeschwindigkeit und Temperatur. Dies ergab eine gleichförmige, feine und weisserstarrte Struktur im attestierten Teil der Proben. Porosität oberhalb der attestierten Teil in einigen Proben beeinflusst nicht deren spektrometrische Eigenschaften.

Die ausgewogene Zusammensetzung und eine spezielle Herstellungstechnologie führen zu einer glatten Kalibrationskurve bei den meisten heutigen Spektrometern.

Die Gesamtinhomogenität hat sich als geringer erwiesen, als dass sie die Genauigkeit wesentlich beeinflussen könnte, die von entsprechenden Normen für die chemische Analyse gefordert wird. Zuerst wurde die systematische Inhomogenität untersucht (Makro-Inhomogenität, d. h. Unterschiede in der Zusammensetzung der Proben zu Anfang und am Ende des Giessvorganges und die Mikro-Inhomogenität, d. h. Unterschiede in der Zusammensetzung der marginalen Oberfläche der zertifizierten Teil bei zufällig ausgewählten Proben. Danach wurde die stochastische Inhomogenität bestimmt, d. h. die Varianz spektrometrischer Werte wurde korrigiert um die Varianz der Methode selbst.)

Die attestierten Werte wurden aus mindestens sieben anerkannt unabhängig Ergebnissen berechnet, die durch mindestens drei unterschiedliche Analyseverfahren erhalten wurden (dies waren Gravimetrie, Titration, MAS, AAS, ICP, NAA, Coulometrie, Polarographie, IR—Spektrometrie etc.) Die Analysen wurden durchgeführt in führenden tschechoslowakischen und ausländischen Laboratorien.

Die Forschungsarbeiten, die Herstellung und die Attestierung wurde geleitet
von Karel Bičovský.

Attestierte chemische Zusammensetzung

Cu	Mo	V	Ti	Al	Mg	Ce	
0,038	0,85	0,37	0,030	0,01	0,000	(0,00)	232
0,110	0,023	0,125	0,12	0,02	(0,00)	(0,00)	233
0,275	0,21	0,21	0,082	0,03	(0,00)	(0,00)	234
0,157	0,46	0,082	0,065	0,015	0,000	0,0000	235
0,215	0,064	0,013	0,004	0,005	0,075	0,0005	236
0,545	1,34	0,034	0,003	(0,007)	0,017	0,008	237
0,92	0,115	0,005	0,016	0,01	0,046	0,066	238
0,085	0,007	0,002	0,003	0,05	0,038	0,036	239
0,97	0,002	0,11	0,023	0,01	0,039	0,059	238 A
0,090	0,007	0,002	0,005	0,07	0,034	0,040	239 A

Zn	Co	W	Nb	Zr	B	La		(Fe)
0,000	0,004	0,006	0,005	0,003	0,000	0,000	232	(91,8)
(0,00)	0,009	0,044	0,003	0,016	0,015	(0,00)	233	(92,2)
(0,003)	0,007	0,005	0,001	0,042	0,007	(0,00)	234	(92,0)
0,013	0,12	0,125	0,028	0,008	0,028	(0,00)	235	(91,8)
0,003	0,048	0,015	(0,00)	0,066	0,000	(0,00)	236	(91,8)
(0,00)	0,082	0,035	0,008	0,030	0,000	0,003	237	(92,1)
0,042	0,005	(0,013)	0,012	(0,00)	0,007	0,024 *	238	(91,8)
0,015	0,026	(0,008)	(0,00)	0,000	0,000	0,016 *	239	(91,8)
0,024	0,006	(0,013)	0,012	(0,00)	(0,00)	0,022 *	238 A	(91,8)
(0,01)	0,026	(0,008)	(0,00)	0,000	0,000	0,017 *	239 A	(91,9)

Die Werte in Klammern sind Informationswerte.

* Die Proben haben weiter ungefähr den selben Gehalt von Nd wie von La und der Gehalt von Pr beträgt 0,3 des Gehaltes von La.

Die Proben haben eine Gesamthöhe von 20–25 mm attestierte Höhe 10–12 mm. Dies ist durch eine Linie an der Aussenseite markiert.

Praha, August 1985

Ing. Jaroslav V O L F
Direktor
ČKD PRAHA Forschungsinstitut
Na Harčě 7
CS 190 02 Praha 9
ČSSR