



Certificate of Certified Reference Materials

NCS DC 70311 — NCS DC 70324

Tibet Sediment

Reissued in 2014

Approved by China National Analysis Center for Iron and Steel

(Beijing China)

Analytical Methods

Composition	Methods	Composition	Methods
Ag	AAN;ES;NAA	Ta	ICP-AES;ICP-MS;NAA
As	ICP-MS;AFS;NAA	Te	AFS
Au	AAN;ICP-AES;COL;ES	Th	ICP-AES;ICP-MS;XRF;NAA
B	COL;ES	Ti	ICP-AES;ICP-MS;XRF;COL;NAA
Ba	ICP-AES;ICP-MS;XRF;NAA	Tl	AAN;ICP;ICP-MS;AFS
Be	ICP-AES;ICP-MS;ES;AAN	U	ICP-AES;ICP-MS;POL;LF;XRF;NAA
Bi	ICP-MS;AFS;ES	V	ICP-AES;ICP-MS;XRF;NAA
Br	ICP-MS;XRF;IC	W	ICP-AES;ICP-MS;POL;NAA
Cd	AAN;ICP-AES;ICP-MS;AAS	Zn	AAS;ICP-MS;ICP-AES;XRF;NAA
Cl	COL;IC;XRF	Zr	AAS;ICP-MS;ICP-AES;XRF;NAA
Co	AAS;ICP-AES;ICP-MS;XRF;NAA	La	ICP-AES;ICP-MS;NAA
Cr	AAS;ICP-AES;ICP-MS;XRF;COL;NAA	Ce	ICP-AES;ICP-MS;NAA
Cs	AAS;ICP-AES;ICP-MS;ES;NAA	Pr	ICP-AES;ICP-MS;NAA
Cu	AAS;ICP-AES;ICP-MS;XRF	Nd	ICP-AES;ICP-MS;NAA
F	ISE	Sm	ICP-AES;ICP-MS;NAA
Ga	AAN;ICP-AES;ICP-MS;XRF;ES;COL	Eu	ICP-AES;ICP-MS;NAA
Ge	ICP-AES;ES;AFS;COL	Gd	ICP-AES;ICP-MS;NAA
Hf	ICP-AES;ICP-MS;NAA	Tb	ICP-AES;ICP-MS;NAA
Hg	AFS	Dy	ICP-AES;ICP-MS;NAA
I	ICP-MS;IC;COL	Ho	ICP-AES;ICP-MS;NAA
In	ICP-MS;NAA	Er	ICP-AES;ICP-MS;NAA
Li	AAS	Tm	ICP-AES;ICP-MS;NAA
Mn	AAS;ICP-AES;XRF;COL;NAA	Yb	ICP-AES;ICP-MS;NAA
Mo	ICP-MS;POL;ES;NAA	Lu	ICP-AES;ICP-MS;NAA
Nb	ICP-AES;ICP-MS;XRF;COL	Y	ICP-AES;ICP-MS;NAA
Ni	AAS;ICP-AES;ICP-MS;XRF;NAA	SiO ₂	XRF;GR
P	ICP-AES;ICP-MS;XRF;COL	Al ₂ O ₃	XRF;VOL
Pb	AAS;ICP-MS;XRF;ES	TFe ₂ O ₃	AAS;ICP-MS;XRF;VOL;COL;NAA
Pd	ES	MgO	AAS;XRF;VOL
Pt	ES	CaO	AAS;ICP-MS;XRF;VOL
Rb	AAS;ICP-MS;XRF;NAA	Na ₂ O	AAS;ICP-MS;XRF;FP;NAA
Sb	AFS;NAA	K ₂ O	AAS;ICP-MS;XRF;FP;NAA
Sc	ICP-AES;ICP-MS	TiO ₂	ICP-AES;ICP-MS;XRF;COL
Se	AFS	MnO	AAS;ICP-MS;XRF;COL;NAA
Sn	ICP-MS;AFS;ES;POL	P ₂ O ₅	ICP-AES;ICP-MS;XRF;COL
Sr	ICP-AES;ICP-MS;XRF	S	XRF;VOL

Note:

AAS: Flame Atomic Absorption spectrometry
AAN: Non-flame Atomic Absorption spectrometry
AFS: Atomic Fluorescence spectrophotometry
COL: Colorimetry
ES: Emission Spectrography
ISE: Ion Selective Electrode method
NAA: Neutron Activation Analysis
POL: Polarography

GR: Gravimetry
ICP-MS: Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry
IC: Ion Chromatography
ICP-AES: Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrography
LF: Laser Fluorescence spectrometry
FP: Flame Photometry
VOL: Volumetry
XRF: X-Ray Fluorescence spectrometry



Professor Wang Haizhou, Chief

China National Analysis Center for Iron and Steel

Certified values of sediment reference materials

μg/g	NCS DC 70311	NCS DC 70312	NCS DC 70313	NCS DC 70314	NCS DC 70315	NCS DC 70316	NCS DC 70317	NCS DC 70318	NCS DC 70319	NCS DC 70320	NCS DC 70321	NCS DC 70322	NCS DC 70323	NCS DC 70324
Ag	6.73±0.62	0.05±0.01	0.09±0.01	0.06±0.01	0.10±0.01	0.07±0.01	0.32±0.02	0.06±0.01	0.21±0.02	0.14±0.01	0.06±0.01	0.08±0.01	0.10±0.01	0.07±0.01
As	512±18	18.9±0.8	22.0±0.5	19.0±2.5	22.5±1.1	13.7±0.7	37.3±1.7	18.0±0.7	19.6±1.0	12.3±0.8	14.3±0.5	28.8±1.3	54.6±2.3	24.9±0.8
Au*	32.6±6.9	1.2±0.3	1.4±0.3	0.9±0.2	1.6±0.3	1.8±0.4	6.2±1.4	1.4±0.3	1.2±0.3	1.1±0.2	0.4±0.1	0.7±0.2	2.9±0.6	1.4±0.2
B	43.3±8.6	59.0±6.2	77.0±4.2	58.9±5.7	59.5±4.7	56.1±6.4	30.0±2.8	30.6±2.6	66.2±7.1	41.5±3.4	19.7±1.2	28.1±2.9	134±7	143±9
Ba	297±14	404±11	508±13	341±10	384±15	476±17	369±15	437±12	470±17	483±18	875±39	711±22	475±14	472±11
Be	2.32±0.22	2.52±0.09	2.34±0.12	2.13±0.14	2.13±0.11	2.43±0.07	2.67±0.11	3.32±0.10	2.31±0.10	2.56±0.13	3.60±0.16	2.48±0.11	3.88±0.24	5.62±0.39
Bi	89.8±4.9	0.46±0.04	0.50±0.03	0.34±0.03	0.46±0.04	0.30±0.02	1.22±0.07	0.49±0.03	0.80±0.05	0.70±0.04	0.33±0.02	0.29±0.02	0.48±0.04	0.45±0.04
Br	2.5±1.3	1.2±0.3	1.0±0.3	1.4±0.3	1.5±0.3	1.9±0.4	0.9±0.5	0.9±0.4	1.4±0.7	1.1±0.4	0.8±0.4	0.7±0.4	1.3±0.4	0.9±0.3
Cd	3.76±0.23	0.18±0.03	0.54±0.04	0.15±0.01	0.33±0.03	0.10±0.02	0.57±0.04	0.10±0.01	0.19±0.02	0.17±0.03	0.07±0.02	0.12±0.03	0.08±0.02	0.08±0.02
Cl	87±20	114±26	63±5	120±29	96.7±6.4	56.7±7.0	69.1±4.6	207±7	244±38	152±7	82±7	93±2	71±12	63±5
Co	45.2±3.1	16.7±0.7	17.9±0.8	7.9±0.4	9.2±0.5	14.7±0.7	9.8±0.7	6.7±0.4	7.6±0.5	7.3±0.3	4.4±0.4	6.0±0.3	13.2±0.5	10.3±0.5
Cr	41.3±3.2	68.2±3.3	93.8±4.9	36.2±1.9	37.5±1.5	139±13	39.8±3.4	47.6±3.6	22.6±2.0	24.4±1.7	16.5±1.4	17.7±1.3	59.0±2.4	55.2±2.0
Cs	14.5±0.9	10.4±1.4	11.9±1.1	8.0±0.7	7.9±1.2	13.7±0.8	17.2±1.0	20.2±1.2	15.0±1.3	13.0±1.4	16.2±1.0	48.1±3.3	42.5±2.2	16.6±1.2
Cu	0.50%±0.02%	27.3±2.1	27.1±1.5	13.3±0.7	16.6±1.0	23.1±1.0	247±6	16.2±1.1	151±4	49.0±1.4	10.8±0.8	10.7±0.8	44.0±1.3	27.7±1.1
F	632±14	659±55	622±42	444±12	539±37	440±22	424±6	456±4	459±25	505±21	452±21	415±26	555±23	457±24
Ga	12.4±1.4	19.0±1.3	17.8±0.9	13.6±0.6	14.1±1.0	18.5±0.8	14.4±1.3	16.3±0.8	15.8±0.6	16.9±1.1	16.5±0.5	15.5±0.9	17.1±1.1	17.6±0.6
Ge	1.32±0.30	1.44±0.14	1.34±0.13	1.30±0.15	1.09±0.15	1.22±0.19	1.19±0.16	1.33±0.13	1.13±0.14	1.12±0.07	1.02±0.12	1.18±0.06	1.66±0.22	1.63±0.16
Hf	4.0±0.5	6.0±0.3	6.5±0.4	6.5±0.8	6.0±0.5	8.8±0.4	5.7±0.7	6.7±0.7	9.5±1.0	5.5±0.7	6.1±0.6	6.9±1.2	6.3±0.6	7.4±0.8
Hg	0.07±0.04	0.022±0.003	0.033±0.006	0.074±0.004	0.026±0.004	0.043±0.002	0.034±0.004	0.030±0.005	0.028±0.003	0.012±0.004	0.008±0.002	0.017±0.002	0.066±0.003	0.053±0.004
Li	32.7±1.5	48.5±1.3	53.9±1.1	40.1±1.0	27.9±0.9	41.9±1.3	29.7±0.7	36.6±0.8	26.1±0.8	25.6±0.6	25.7±0.7	26.7±0.7	69.8±2.2	66.8±2.3
Mn	0.137%±0.007%	987±28	876±15	517±16	567±15	668±17	614±21	422±16	527±17	451±13	258±17	430±16	608±22	392±17
Mo	15.5±0.9	0.75±0.07	0.60±0.05	0.70±0.03	0.83±0.05	0.83±0.07	6.6±0.4	0.59±0.03	7.0±0.3	2.7±0.1	0.60±0.04	0.65±0.04	0.66±0.05	0.65±0.05
Nb	8.6±1.4	14.6±0.6	15.9±0.6	15.2±0.6	15.6±0.4	15.3±0.6	12.0±0.4	14.7±0.5	16.1±0.7	10.5±0.4	10.1±0.4	10.9±0.4	15.5±0.4	17.2±0.5
Ni	46.2±2.4	35.0±1.1	51.9±1.9	17.2±0.7	20.1±0.8	75.3±3.0	20.8±0.7	16.9±0.5	9.5±0.8	11.1±0.6	8.8±0.7	8.5±0.6	37.2±1.4	27.8±1.1
P	804±65	561±13	613±19	441±10	501±21	571±28	389±23	420±21	484±18	564±22	459±16	455±19	542±32	625±21
Pb	731±26	30.9±1.4	61.9±4.0	23.0±1.2	31.7±1.6	24.0±1.7	127±11	35.8±1.3	46.8±3.5	45.4±1.9	48.9±1.9	36.3±2.0	27.7±1.3	32.1±1.2
Rb	90.0±1.4	119±2	115±2	104±2	104±2	117±3	141±3	180±3	154±6	136±3	229±5	170±3	110±2	131±3
Sc	8.7±0.3	11.8±0.5	12.0±0.4	6.96±0.51	7.9±0.5	11.7±1.0	6.5±0.7	7.3±0.5	6.2±0.3	6.0±0.5	3.9±0.5	5.5±0.3	10.5±0.4	9.3±0.8
Sb	13.8±0.8	1.44±0.19	1.91±0.22	1.08±0.27	0.82±0.14	1.10±0.13	4.44±0.44	0.84±0.12	2.70±0.53	1.27±0.30	0.67±0.10	2.34±0.48	10.4±1.0	1.55±0.08
Se	2.8±0.3	0.10±0.02	0.16±0.02	0.11±0.01	0.12±0.01	0.16±0.02	0.19±0.02	0.05±0.01	0.18±0.02	0.11±0.02	0.04±0.01	0.05±0.02	0.39±0.03	0.33±0.02
Sn	16.6±2.7	2.8±0.2	14.9±3.2	3.1±0.4	3.3±0.4	3.2±0.2	3.3±0.4	3.8±0.4	2.7±0.2	2.0±0.2	2.1±0.3	2.0±0.2	4.6±0.8	6.4±1.0
Sr	324±6	83.8±2.1	59.3±2.1	117.5±4.4	132±3	113±3	185±6	165±6	256±4	404±7	340±16	250±4	327±7	157±2
Ta	0.8±0.3	1.2±0.2	1.2±0.1	1.3±0.1	1.3±0.2	1.3±0.2	1.1±0.2	1.8±0.2	1.8±0.3	1.2±0.2	1.0±0.1	1.1±0.3	1.2±0.2	1.4±0.2
Te	0.86±0.32	0.045±0.021	0.05±0.03	(0.03)	(0.03)	0.05±0.02	0.21±0.04	(0.03)	0.10±0.02	0.07±0.03	(0.03)	(0.04)	0.15±0.02	0.07±0.02
Th	8.6±0.6	12.9±0.7	12.1±0.6	12.7±0.6	12.3±0.6	15.5±0.6	17.5±0.5	25.1±1.4	25.5±1.2	16.7±0.9	31.7±1.0	19.9±0.6	15.6±1.0	14.9±0.9
Ti(%)	0.248±0.006	0.375±0.037	0.439±0.014	0.276±0.008	0.290±0.003	0.451±0.009	0.217±0.077	0.253±0.008	0.344±0.014	0.274±0.009	0.170±0.008	0.249±0.014	0.339±0.014	0.364±0.019
Tl	2.3±0.8	0.60±0.13	0.64±0.12	0.59±0.17	0.62±0.10	0.67±0.11	0.96±0.21	1.0±0.2	1.1±0.3	0.91±0.26	1.42±0.23	1.26±0.18	0.66±0.20	0.69±0.12
U	6.1±0.4	2.8±0.3	2.6±0.3	2.9±0.3	2.5±0.2	2.5±0.6	3.4±0.2	4.8±0.3	4.8±0.4	3.6±0.5	5.1±0.5	3.5±0.3	2.1±0.4	2.3±0.4
V	80.3±5.9	102±3	101±3	56.1±2.1	57.4±2.1	87.7±3.6	45.7±1.9	52.5±1.6	74.7±2.7	59.4±1.9	31.5±2.0	50.6±1.9	85.0±3.5	77.3±1.3
W	38.7±2.2	1.9±0.2	2.6±0.2	2.4±0.2	2.4±0.1	2.3±0.2	9.2±0.5	4.1±0.3	9.3±4.0	4.2±0.3	2.5±0.1	3.1±0.2	6.5±0.5	2.6±0.1
Zn	797±37	82.7±3.2	176±6	51.8±2.2	91.1±2.4	80.9±2.9	116±4	54.1±1.8	62.9±2.7	61.1±2.4	39.7±1.9	50.8±2.1	77.1±2.7	76.4±2.7
Zr	132±7	210±7	222±7	220±11	206±10	299±6	188±12	225±9	299±24	184±5	210±7	243±11	210±9	247±11

I	(1.7)	(0.6)	(0.8)	(0.7)	(0.5)	(0.7)	(0.4)	(0.3)	(0.3)	(0.3)	(0.23)	(0.22)	(0.5)	(0.5)
In	(0.6)	(0.06)	(0.06)	(0.04)	(0.05)	(0.06)	(0.07)	(0.04)	(0.04)	(0.04)	(0.03)	(0.042)	(0.07)	(0.06)
Pd*	(0.4)	(0.5)	(0.6)	(0.5)	(0.4)	(0.6)	(0.3)	(0.4)	(0.3)	(0.3)	(0.3)	(0.3)	(0.8)	(0.7)
Pt*	(0.3)	(0.4)	(0.4)	(0.4)	(0.3)	(0.4)	(0.4)	(0.3)	(0.3)	(0.3)	(0.2)	(0.4)	(0.6)	(0.4)
S	(510)	(98)	(123)	(135)	(177)	(157)	(117)	(48)	(400)	(183)	(57)	(59)	(528)	(160)
La	26.6±1.5	39.0±2.3	38.8±2.9	37.9±2.0	37.0±2.0	48.2±3.2	37.9±1.8	47.8±2.8	42.6±2.4	32.5±1.9	63.2±4.2	41.6±1.5	42.6±4.0	40.0±3.4
Ce	55.6±2.9	76.1±2.3	74.0±2.9	70.6±2.4	71.3±2.0	93.4±4.6	72.0±2.1	89.6±3.3	78.1±4.3	60.5±1.8	109±4	77.6±2.1	90.1±2.8	84.4±2.0
Pr	6.01±0.37	8.42±0.42	8.33±0.46	7.86±0.39	8.10±0.17	10.9±0.4	7.89±0.39	9.78±0.42	8.57±0.43	6.94±0.19	11.2±0.5	8.61±0.40	10.1±0.3	9.42±0.41
Nd	23.2±1.6	31.0±1.6	31.1±1.8	29.0±1.3	29.3±1.6	41.9±1.9	29.0±1.5	35.8±0.9	30.6±0.8	25.7±1.0	37.0±1.6	30.2±1.2	36.3±2.4	34.8±2.1
Sm	4.85±0.24	5.95±0.36	5.99±0.39	5.55±0.33	5.61±0.33	8.11±0.54	5.39±0.24	6.62±0.36	5.42±0.30	4.49±0.18	5.69±0.31	5.26±0.30	7.19±0.31	6.69±0.44
Eu	1.17±0.05	1.20±0.04	1.21±0.04	0.96±0.04	1.04±0.03	1.58±0.05	0.96±0.04	1.07±0.04	0.97±0.05	0.96±0.05	0.98±0.05	1.05±0.07	1.40±0.06	1.29±0.03
Gd	4.88±0.23	5.35±0.24	5.40±0.25	4.88±0.25	5.15±0.23	7.11±0.29	4.90±0.22	5.83±0.23	4.57±0.23	3.74±0.16	4.40±0.39	4.43±0.19	6.58±0.25	6.05±0.24
Tb	0.77±0.03	0.83±0.04	0.83±0.04	0.75±0.03	0.78±0.04	1.08±0.05	0.76±0.03	0.91±0.03	0.70±0.04	0.54±0.02	0.59±0.02	0.64±0.02	1.01±0.03	0.93±0.04
Dy	4.40±0.23	4.71±0.25	4.73±0.25	4.24±0.20	4.40±0.21	6.10±0.31	4.24±0.25	4.92±0.24	3.91±0.21	2.94±0.15	2.95±0.18	3.49±0.19	5.56±0.26	5.10±0.32
Ho	0.86±0.07	0.94±0.08	0.95±0.08	0.86±0.07	0.87±0.07	1.20±0.09	0.83±0.06	0.97±0.07	0.79±0.06	0.58±0.05	0.58±0.05	0.69±0.05	1.06±0.08	0.99±0.08
Er	2.64±0.15	2.79±0.16	2.81±0.15	2.56±0.11	2.60±0.13	3.54±0.17	2.47±0.12	2.90±0.16	2.39±0.12	1.64±0.07	1.62±0.08	1.99±0.09	2.98±0.17	2.75±0.15
Tm	0.39±0.04	0.43±0.03	0.43±0.04	0.39±0.03	0.40±0.03	0.54±0.03	0.38±0.03	0.46±0.03	0.38±0.02	0.25±0.02	0.25±0.02	0.32±0.02	0.44±0.04	0.41±0.03
Yb	2.43±0.09	2.69±0.08	2.73±0.15	2.53±0.08	2.55±0.13	3.47±0.12	2.46±0.11	2.83±0.07	2.55±0.08	1.63±0.03	1.54±0.03	1.96±0.05	2.67±0.09	2.57±0.13
Lu	0.35±0.02	0.41±0.02	0.41±0.02	0.38±0.02	0.38±0.02	0.52±0.03	0.36±0.02	0.44±0.02	0.39±0.02	0.25±0.01	0.24±0.01	0.30±0.02	0.38±0.02	0.37±0.01
Y	24.3±1.1	24.6±0.7	24.4±0.6	23.3±1.1	23.7±1.4	32.7±1.9	23.0±1.3	26.5±0.8	21.6±1.0	15.3±0.9	15.5±1.1	18.6±1.0	29.5±1.7	25.9±1.0
%														
SiO ₂	38.05±0.29	63.07±0.43	69.70±0.20	76.43±0.13	66.50±0.10	68.50±0.13	64.22±0.22	73.37±0.06	71.23±0.18	70.36±0.17	73.59±0.18	73.67±0.19	60.95±0.15	70.16±0.10
Al ₂ O ₃	9.67±0.19	14.18±0.25	13.19±0.16	10.60±0.05	10.17±0.18	14.42±0.05	10.84±0.15	12.73±0.10	13.22±0.03	13.95±0.05	13.41±0.09	12.57±0.09	11.89±0.10	12.79±0.17
Fe ₂ O ₃ (T)	10.34±0.13	5.84±0.07	5.85±0.05	3.29±0.04	3.70±0.04	4.81±0.06	3.07±0.02	3.19±0.05	4.11±0.14	3.20±0.06	1.71±0.06	2.85±0.03	5.47±0.06	4.82±0.07
MgO	1.94±0.05	1.55±0.03	1.58±0.04	0.72±0.03	1.14±0.04	1.74±0.05	0.87±0.03	1.07±0.04	0.70±0.03	0.93±0.03	0.49±0.02	0.62±0.03	0.78±0.02	0.62±0.02
CaO	16.40±0.26	3.69±0.07	0.39±0.04	1.27±0.03	6.50±0.12	0.53±0.02	8.19±0.09	1.32±0.04	1.40±0.03	2.40±0.08	1.53±0.04	1.38±0.04	7.77±0.07	2.29±0.07
Na ₂ O	0.59±0.03	1.11±0.03	1.23±0.03	1.47±0.04	1.17±0.03	1.66±0.04	1.74±0.02	2.09±0.05	2.72±0.04	3.26±0.08	2.69±0.06	2.50±0.05	1.09±0.03	1.48±0.04
K ₂ O	1.39±0.03	2.51±0.06	2.56±0.08	2.30±0.03	2.26±0.03	2.66±0.06	2.86±0.03	3.56±0.09	3.65±0.05	3.18±0.07	4.33±0.11	3.87±0.08	2.01±0.03	2.67±0.04
TiO ₂	0.416±0.009	0.650±0.016	0.725±0.009	0.469±0.006	0.491±0.010	0.753±0.012	0.366±0.008	0.422±0.012	0.589±0.017	0.461±0.017	0.290±0.014	0.421±0.006	0.558±0.024	0.616±0.029
MnO	0.174±0.006	0.127±0.003	0.113±0.002	0.067±0.002	0.074±0.002	0.087±0.002	0.079±0.003	0.055±0.002	0.069±0.002	0.059±0.002	0.034±0.002	0.056±0.002	0.078±0.003	0.051±0.002
P ₂ O ₅	0.182±0.012	0.130±0.004	0.140±0.004	0.101±0.002	0.115±0.004	0.134±0.003	0.090±0.005	0.097±0.004	0.111±0.003	0.129±0.004	0.105±0.003	0.104±0.004	0.124±0.007	0.142±0.004

Note: Data with * means (ng/g), Data behind "±" are uncertainty; $U = t_{0.05} \cdot s / \sqrt{N}$, N means number of data(N>6). Data enclosed in brackets are reference values.

The certification will expire in Dec.2020. although we reserve the right to make change as issue revisions.

The sample should be stoved at 105°C for 2 hours before using.

The sample is packed in bottle with size less 0.074 mm. The minimum package is 60 g.

The minimum weight for analysis is 0.1g.