

## 一、概述

本系列土壤标准物质计 12 个，主要用于地质、地球化学调查与矿产普查样品测试的量值和质量监控标准，亦可供其它部门分析类似物质使用。

国家编号	采样地区	国家编号	采样地区
GBW07446	内蒙古乌拉特后旗沙化土	GBW07452	浙江省象山东海滩涂沉积物
GBW07447	内蒙古杭锦后旗盐碱土	GBW07453	广东省阳江市南海滩涂沉积物
GBW07448	青海省海晏县棕漠土	GBW07454	陕西省洛川黄土
GBW07449	新疆鄯善盐碱土	GBW07455	安徽五河淮河沉积物
GBW07450	新疆石河子市灰钙土	GBW07456	江苏省张家港长江沉积物
GBW07451	山东省日照市黄海滩涂沉积物	GBW07457	湖南省益阳市湘江沉积物

## 二、样品制备

样品经晾干，过 0.25mm 或 1mm 筛去除杂物，混合，120℃烘 24h 去负水、灭活，GSS17~GSS24 用高铝瓷球磨机研磨至-0.074mm 占 99%以上。GSS25~GSS28 采用气流粉碎至-0.020mm，用高铝瓷球磨机混匀 48h。

## 三、均匀性和稳定性

从最小包装单元中随机抽取 24 瓶，采用 X-射线荧光压片法对不同含量和性质的代表性元素进行双份分析，用方差分析进行检验，证明样品均匀性良好，分析最小取样量为 0.1g。经稳定性考核证明样品稳定性良好。有效期限至 2030 年。

## 四、认定值与不确定度

数据组数不少于 6 组、用准确方法测试且精度良好者为认定值；数据少（但不少于 3 组）或精度不符合要求者为参考值，用带括号数据表示。不确定度（U）用公式  $U = t_{0.05(n-1)} \cdot \sqrt{u_a^2 + u_b^2} = t_{0.05(n-1)} \cdot \sqrt{(s/\sqrt{n})^2 + [R/(2 \cdot \sqrt{3m})]^2}$  估算，式中  $u_a$ 、 $u_b$  分别为 A 类和 B 类标准不确定度估计值， $t$  为  $t$  分布取 95% 的置信度、自由度为  $n-1$  的  $t$  列表值， $s$  和  $n$  为测试数据的标准偏差和数据组数， $R$  和  $m$  为分析方法平均值的极差和参与统计（ $n \geq 2$ ）的方法数，测试方法单一的用  $3 \cdot s/\sqrt{n}$  作不确定度的估计值。

## 五、包装与储存

样品以密封良好的玻璃瓶包装，70g/瓶，用后盖紧密封保存于阴凉干燥处。

## 六、测试单位

国家地质实验测试中心、安徽省地质实验研究所、湖北省地质实验研究所、成都综合岩矿测试中心、吉林省地质科学研究所、福建省地质矿产实验室测试中心、核工业第三研究所、河南省岩矿测试中心、地球物理地球化学勘查研究所、中国原子能科学研究院、陕西省地质矿产实验研究所、中国科学院上海硅酸盐研究所、河北省岩矿测试中心、天津地质矿产研究所。

# 定值分析方法

元素	分解与富集方法	测定方法	元素	分解与富集方法	测定方法
Ag	DP8 DAI DMAI DF1 DFII	AES8 GFAAS2 ICPMS1 AASI	Pb	DF7 DP6 DFC1	XRF5 ICPMS5 ICPE2 AES1 AASI
As	DA10 DP2 DF1	AFS8 ICPMS3 XRF1 INAAI	Pr	FU3 DF3 DFII DMAI DFC1	ICPM58 ICPE51
B	DP8 DFC1	AES8 ICPE51	Rb	DP7 DF6	XRF6 ICPMS4 ICPE51 AASI INAAI
Ba	DF6 DP4 FU2 DFC1	ICPM55 ICPE55 XRF4 INAAI	S	DP5 FU1 COB2 DHI	XRF5 VOL3 COL1
Be	DF9 DFC1 DMAI	ICPE57 ICPMS4	Sb	DA9 DF2	AFS8 ICPMS3
Bi	DA6 DF4 DFC1	ICPM56 AFS5	Sc	DF7 DP2 DMAI	ICPM57 ICPE51 XRF1 INAAI
Br	DP5 FUP2 FU1	XRF5 ICPMS2 ICI	Se	DA6 DMAI FU1	AFS9
Cd	DF5 DMA3 DFC1 DFII DAI	GFAAS4 ICPMS5 ICPE51 AASI	Sm	DF3 FU3 DFC1 DMAI DFII DPI	ICPM59 INAAI
Ce	FU5 DF3 DP2 DFC1 DMAI	ICPM57 ICPE53 XRF1 INAAI	Sn	DP7 DFC1	AES7 ICPMS1
Cl	DP7 FU2	XRF7 VOL1 ICI	Sr	DF6 DP6 FU3	XRF6 ICPMS5 ICPE54
Co	DF8 DP3 FU2 DMAI DFC1	ICPM58 ICPE54 XRF2 INAAI	Ta	DF4 FU2 DFC1 DP1	ICPM57 INAAI
Cr	DF6 DP6 DFC1 FU1	ICPE55 XRF5 ICPMS3 INAAI	Tb	FU3 DF2 DFC1 DFII DPI DMAI	ICPM58 ICPE51 INAAI
Cs	DF5 DP2 DFC1 DFPI	ICPM56 INAAI XRF1 AASI	Tc	DMA2 DF1	ICPM53
Cu	DF10 DP4 DMAI	ICPE57 XRF4 ICPMS3 AASI	Th	DF7 DP3 FU1	ICPM57 XRF2 INAAI ICPE51
Dy	DF3 FU3 DFC1 DMAI DFII	ICPM58 ICPE51	Ti	DP4 DF3 FUS3 FU2	XRF7 ICPE2 COL2 ICPMS1
Er	DF3 FU3 DFC1 DMAI DFII	ICPM58 ICPE51	Tl	DF7 DAI DFC1 FU1	ICPM59 GFAAS1
Eu	DF3 FU3 DFC1 DPI DMAI DFII	ICPM58 ICPE51 INAAI	Tm	DF4 FU3 DFII DFC1	ICPM58 ICPE51
F	FU8	ISE8	U	DF7 FU1 DFC1 DP1 DAI	ICPM59 INAAI LF1
Ga	DP6 DF5 FU1 DFC1	ICPM57 XRF6	V	DF6 DP2 FU2	ICPE55 XRF2 ICPMS3
Gd	DF3 FU3 DFC1 DMAI DFII	ICPM59	W	FU5 DF4 DFC1	ICPM56 POL4
Ge	DA3 DF2 DMAI FU1 DFC1 DPI	AFS7 ICPMS2 XRF1	Y	DP5 DF4 FU3 DFC1 DFII DMAI	ICPM58 XRF5 ICPE52
Hf	DF3 DP2 FU1 DFC1	ICPM54 ICPE51 XRF1 INAAI	Yb	FU3 DF2 DFII DMAI DP1	ICPM57 ICPE51 INAAI
Hg	DA9	AFS9	Zn	DF10 DP6	ICPE57 XRF5 ICPMS3 INAAI
Ho	DF3 FU3 DFC1 DMAI DFII	ICPM58 ICPE51	Zr	DP5 DF2 FU1 DFC1	XRF5 ICPMS4
I	FU7 DMAI	COL5 ICPMS3	SiO <sub>2</sub>	FU8 FUS3	GR6 XRF3 VOL2
In	DF5 FU2 DAI DFC1	ICPM59	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FU8 DF3 FUS3	VOL8 ICPE53 XRF3
La	DF4 FU3 DP2 DMA2 DFII DFC1	ICPM57 ICPE54 XRF1 INAAI	TFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FU6 DF4 FUS3 DMAI DPI	ICPE55 COL4 XRF3 VOL2 INAAI
Li	DF9 DMAI	ICPE55 ICPMS4 AASI	FeO	DF3	VOL3
Lu	DF3 FU3 DFII DMAI DFC1 DPI	ICPM58 ICPE51 INAAI	MgO	FU3 FUS3 DMAI	ICPE55 VOL3 XRF3 AAS2
Mn	DF7 DP4 FUS2 DMAI FU1	ICPM58 ICPE51 INAAI	CaO	DF7 FU3 FUS3 DMAI	ICPE56 XRF3 VOL3 AAS2
Mo	DF5 FU4 DPT DFC1	ICPM57 XRF5 AASI	Na <sub>2</sub> O	DF8 FUS3 DMAI DPI	ICPE56 AAS3 XRF3 INAAI
N	DA9 DMAI	ICPM57 POL3 AES1	K <sub>2</sub> O	DF8 FUS3 DMAI DPI	ICPE56 AAS3 XRF3 INAAI
Nb	DP6 DF4 FU2 DFC1	VOL10	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	DH7	GR7
Nd	DF5 FU2 DFII DFC1 DPI	XRF6 ICPMS6 ICPE51	CO <sub>2</sub>	DA6	VOL6
Ni	DF9 DP3 DFC1 DMAI	ICPM58 ICPE51 INAAI	Co <sub>rg</sub>	DH7 DAI DMAI	VOL9
P	DF5 DP4 FU2 FUS2	ICPE56 ICPMS5 XRF3	TC	DH5 DPI	VOL5 XRF1

注：分解与富集方法：DF 含氢氟酸的混合酸分解，DA 王水分解，FU 熔融，DP 粉末法，DMA 混合酸分解，DFA 混合酸加氢氟酸分解，FUS 熔片法，DFII 碱熔离子交换树脂富集法，COB 燃烧法，DH 热解法，加P为预富集；测定方法：ICPMS 等离子体质谱法，ICPE5 等离子体光光谱法，XRF X-射线荧光粉末压片法，AES 原子发射光谱法，AFS 原子荧光法，VOL 容量法，GR 重量法，AAS 原子吸收法，GFAAS 石墨炉原子吸收法，INAA 仪器中子活化法，COL 分光光度法，IC 离子色谱法，POL 催化波极谱法，ISE 离子选择电极法，LF 激光荧光法。

### 土壤成分分析标准物质认定值与不确定度

质量分数 (10 <sup>-6</sup> )	GBW07446 (GSS-17)	GBW07447 (GSS-18)	GBW07448 (GSS-19)	GBW07449 (GSS-20)	GBW07450 (GSS-21)	GBW07451 (GSS-22)
Ag	0.050±0.006	0.066±0.005	0.050±0.005	0.068±0.007	0.073±0.003	0.074±0.006
As	6.2±0.4	10.7±0.5	7.7±0.4	8.7±0.6	9.7±0.4	7.8±0.5
B	24±3	62±7	51±4	143±38	48±6	52±7
Ba	606±12	459±9	534±14	356±17	510±4	749±14
Be	1.3±0.1	1.7±0.1	1.7±0.1	1.3±0.1	1.6±0.1	2.1±0.1
Bi	0.15±0.02	0.25±0.01	0.23±0.01	0.19±0.01	0.25±0.02	0.25±0.02
Br	0.8±0.2	7.2±1.0	5.8±0.7	6.5±1.2	1.5±0.2	24±2
Cd	0.058±0.011	0.15±0.01	0.108±0.009	0.108±0.011	0.139±0.008	0.065±0.012
Ce	25±2	57±2	57±2	37±2	52±2	81±4
Cl	38±6	0.78±0.05*	758±78	4.0±0.3*	152±12	0.51±0.03*
Co	5.0±0.2	10.2±0.3	9.7±0.3	11.3±0.4	11.0±0.3	11.6±0.3
Cr	25±5	55±2	49±2	43±3	55±5	57±3
Cs	3.0±0.3	6.3±0.3	8.2±0.2	4.2±0.2	5.8±0.4	5.5±0.2
Cu	12.6±0.6	19.5±0.5	16.0±0.5	28±1	24±1	18.3±0.8
Dy	2.3±0.2	4.2±0.2	3.8±0.2	3.8±0.3	4.8±0.4	4.6±0.1
Er	1.3±0.1	2.4±0.2	2.2±0.2	2.3±0.2	2.8±0.3	2.6±0.2
Eu	0.66±0.05	1.06±0.05	1.00±0.05	0.95±0.04	1.13±0.06	1.30±0.03
F	219±20	495±40	466±14	524±30	510±31	419±21
Ga	10.8±0.5	13.2±0.4	13.4±0.6	12.9±0.7	15.1±0.3	17.4±0.5
Gd	2.2±0.1	4.4±0.2	4.2±0.2	3.7±0.4	4.7±0.4	5.3±0.2
Ge	1.11±0.08	1.21±0.04	1.23±0.05	0.99±0.06	1.24±0.07	1.28±0.07
Hf	3.8±0.3	5.8±0.3	6.0±0.3	4.3±0.4	5.5±0.2	7.2±0.5
Hg	(0.007)	0.015±0.003	0.013±0.003	0.008±0.002	0.020±0.002	0.020±0.002
Ho	0.46±0.04	0.84±0.06	0.77±0.04	0.80±0.06	0.98±0.09	0.93±0.05
I	0.52±0.13	1.4±0.2	1.9±0.2	1.4±0.4	0.73±0.14	8.6±0.7
In	0.024±0.003	0.043±0.005	0.038±0.004	0.042±0.005	0.049±0.005	0.051±0.007
La	14.0±0.3	30±1	30±1	19.4±1.4	26±1	44±2
Li	14.2±0.8	32±2	30±1	27±2	28±1	36±1
Lu	0.24±0.02	0.38±0.03	0.35±0.02	0.38±0.03	0.47±0.05	0.43±0.02
Mn	309±6	529±10	518±13	667±20	700±17	755±13
Mo	0.51±0.06	0.61±0.06	0.61±0.05	3.2±0.3	0.68±0.07	0.63±0.05
N	(106)	273±33	1030±109	(580)	460±38	438±29
Nb	6.3±0.8	12.6±0.6	11.8±0.3	8.4±1.2	11.4±0.5	15.4±0.6
Nd	12.4±0.4	26±1	25±1	18.7±1.0	25±1	35±2
Ni	9.6±0.6	25±1	21±1	20±2	28±1	26±1

土壤成分分析标准物质认定值与不确定度 (续)

质量分数 ( $10^{-6}$ )	GBW07446 (GSS-17)	GBW07447 (GSS-18)	GBW07448 (GSS-19)	GBW07449 (GSS-20)	GBW07450 (GSS-21)	GBW07451 (GSS-22)
P	228±14	587±9	505±16	706±24	612±14	438±18
Pb	17.4±1.1	20±1	18.7±0.9	13.4±1.2	17±1	26±2
Pr	3.2±0.2	6.9±0.3	6.9±0.3	4.7±0.2	6.4±0.5	9.4±0.5
Rb	80±3	86±2	95±2	63±3	85±2	108±4
Re**	~0.074	~0.25	~0.29	~2.1	~0.24	~0.12
S	108±14	(0.7)*	(816)	2.70±0.29*	(167)	440±42
Sb	0.56±0.07	0.88±0.05	0.58±0.05	0.59±0.03	1.10±0.07	0.50±0.05
Sc	5.1±0.5	9.7±0.4	8.7±0.4	12.0±0.4	11.2±0.3	10.4±0.3
Se	0.093±0.008	0.12±0.02	0.24±0.03	0.90±0.10	0.084±0.012	0.11±0.02
Sm	2.4±0.1	5.0±0.2	4.7±0.2	4.0±0.1	5.1±0.2	6.1±0.3
Sn	1.3±0.3	2.4±0.4	2.3±0.2	1.8±0.4	2.4±0.3	2.6±0.2
Sr	209±8	242±5	232±8	435±13	205±5	202±7
Ta	0.42±0.08	0.91±0.14	0.88±0.10	0.57±0.08	0.84±0.12	1.1±0.2
Tb	0.37±0.03	0.74±0.04	0.69±0.03	0.66±0.04	0.80±0.05	0.85±0.03
Tc	(0.03)	(0.03)	(0.04)	(0.04)	(0.05)	(0.04)
Th	4.3±0.3	9.9±0.7	9.7±0.5	6.2±0.4	8.4±0.8	11.7±0.9
Ti*	0.191±0.005	0.32±0.01	0.30±0.01	0.33±0.03	0.37±0.02	0.38±0.01
Tl	0.51±0.04	0.55±0.02	0.57±0.06	0.37±0.04	0.51±0.05	0.61±0.05
Tm	0.23±0.02	0.39±0.03	0.35±0.03	0.38±0.03	0.47±0.04	0.43±0.02
U	1.2±0.1	2.3±0.2	2.8±0.2	5.4±0.5	2.0±0.1	1.9±0.2
V	40±4	66±5	60±5	82±7	75±3	69±3
W	0.7±0.1	1.6±0.1	1.4±0.1	0.9±0.2	1.5±0.1	1.5±0.1
Y	12.7±0.8	23±2	21±1	22±3	27±2	25±1
Yb	1.5±0.1	2.5±0.2	2.2±0.2	2.4±0.3	3.0±0.3	2.8±0.2
Zn	29±2	63±2	52±2	61±2	66±3	59±2
Zr	134±5	204±6	209±8	153±18	190±12	255±13
( $10^{-2}$ )						
SiO <sub>2</sub>	78.30±0.33	60.40±0.26	66.95±0.26	47.28±0.13	60.30±0.41	68.23±0.27
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.65±0.09	10.56±0.05	11.02±0.10	10.39±0.10	11.96±0.09	13.89±0.17
TFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.07±0.03	3.63±0.05	3.44±0.06	4.12±0.07	4.07±0.06	4.06±0.05
FeO	(0.5)	(1.1)	(1.4)	(0.6)	(1.1)	(0.6)
MgO	0.78±0.08	2.58±0.07	1.69±0.03	2.98±0.13	2.04±0.04	1.47±0.06
CaO	1.83±0.05	6.80±0.10	4.75±0.06	6.48±0.10	7.40±0.09	1.09±0.04
Na <sub>2</sub> O	2.31±0.04	3.05±0.09	2.16±0.05	8.99±0.26	2.02±0.04	2.84±0.10
K <sub>2</sub> O	2.56±0.03	2.11±0.02	2.29±0.02	1.99±0.05	2.43±0.04	2.97±0.04
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	(1.2)	(2.7)	(2.5)	(3.2)	(3.4)	(3.4)
CO <sub>2</sub>	0.76±0.13	4.54±0.42	2.92±0.27	(2.2)	4.79±0.25	(0.2)
Corg	(0.1)	0.25±0.05	1.00±0.06	(0.4)	0.34±0.02	(0.3)
TC	(0.3)	(1.4)	1.80±0.06	1.03±0.04	1.71±0.10	(0.4)

说明: 带\*数据含量单位为  $10^{-2}$ , \*\*含量单位为  $10^{-9}$ 。括号内的数值为参考值, ~为信息值。

### 土壤成分分析标准物质认定值与不确定度

质量分数 (10 <sup>-6</sup> )	GBW07452 (GSS-23)	GBW07453 (GSS-24)	GBW07454 (GSS-25)	GBW07455 (GSS-26)	GBW07456 (GSS-27)	GBW07457 (GSS-28)
Ag	0.069±0.005	0.092±0.013	0.070±0.008	0.070±0.004	0.14±0.01	0.13±0.01
As	11.8±0.9	15.8±0.9	12.9±0.5	8.9±0.5	13.3±1.1	28.5±2.0
B	77±8	83±7	54±6	52±8	64±7	80±10
Ba	441±11	340±9	495±16	504±17	496±15	532±17
Be	2.3±0.1	2.7±0.2	1.9±0.1	1.9±0.1	2.3±0.1	3.6±0.2
Bi	0.44±0.03	0.98±0.03	0.32±0.01	0.28±0.01	0.79±0.02	1.53±0.08
Br	26±3	24±2	2.6±0.3	3.0±0.4	1.9±0.2	1.8±0.3
Cd	0.15±0.02	0.106±0.007	0.175±0.010	0.14±0.01	0.59±0.04	0.52±0.03
Ce	78±5	89±3	71±3	70±5	82±4	107±4
Cl	0.63±0.06*	0.48±0.03*	61±5	75±9	71±9	41±6
Co	16.0±0.6	12.4±0.4	12.0±0.5	11.2±0.5	19.0±0.6	18.2±0.5
Cr	82±4	62±2	66±4	61±3	92±4	94±5
Cs	9.3±0.5	9.8±0.2	7.2±0.3	6.0±0.4	7.7±0.5	19.6±0.7
Cu	32±1	28±1	23.6±1.0	19.1±0.6	54±2	38±2
Dy	5.4±0.3	6.1±0.2	5.0±0.4	4.9±0.3	5.7±0.2	6.3±0.4
Er	3.0±0.1	3.5±0.4	2.8±0.3	2.8±0.3	3.2±0.2	3.7±0.2
Eu	1.4±0.1	1.25±0.04	1.20±0.06	1.21±0.06	1.50±0.05	1.38±0.03
F	665±54	524±40	561±43	551±26	650±40	780±29
Ga	18.5±0.4	18.3±0.6	14.9±0.4	14.8±0.5	17.9±0.6	25±1
Gd	5.8±0.2	6.3±0.2	5.3±0.3	5.3±0.3	6.2±0.3	6.6±0.2
Ge	1.40±0.08	1.52±0.09	1.31±0.04	1.30±0.08	1.47±0.08	1.83±0.10
Hf	6.1±0.4	10.6±0.5	7.0±0.7	7.6±0.2	7.1±0.4	6.4±0.5
Hg	0.058±0.005	0.075±0.007	0.043±0.003	0.030±0.003	0.116±0.012	0.143±0.013
Ho	1.08±0.10	1.22±0.09	1.02±0.08	0.99±0.08	1.13±0.07	1.27±0.08
I	6.1±0.7	6.4±0.5	1.5±0.2	1.1±0.2	1.0±0.2	1.2±0.3
In	0.066±0.005	0.088±0.010	0.049±0.005	0.045±0.006	0.089±0.007	0.122±0.014
La	42±2	44±1	35±1	36±2	43±1	50±2
Li	50±1	55±3	32±2	31±2	41±2	66±2
Lu	0.48±0.02	0.59±0.05	0.45±0.04	0.45±0.03	0.50±0.02	0.59±0.04
Mn	882±18	717±13	632±21	561±23	956±37	0.112±0.003*
Mo	0.65±0.06	1.1±0.1	0.72±0.07	0.47±0.06	0.84±0.11	1.18±0.20
N	600±50	617±44	696±39	878±77	850±94	0.143±0.009*
Nb	17.4±0.7	19.2±1.0	14.2±0.5	14.9±0.7	20±1	19.6±1.4
Nd	36±2	38±2	31±1	34±2	44±2	43±2
Ni	38±1	24±1	30±1	26±1	43±2	43±2

土壤成分分析标准物质认定值与不确定度 (续)

质量分数 (10 <sup>-6</sup> )	GBW07452 (GSS-23)	GBW07453 (GSS-24)	GBW07454 (GSS-25)	GBW07455 (GSS-26)	GBW07456 (GSS-27)	GBW07457 (GSS-28)
P	675±21	414±14	857±39	846±50	778±41	493±27
Pb	28±1	40±2	22±1	21±2	41±2	61±2
Pr	9.3±0.4	9.8±0.4	8.0±0.5	8.2±0.6	9.8±0.8	11.0±0.3
Rb	123±5	139±5	95±2	91±4	105±3	182±7
Re**	~0.17	~0.45	~0.08	~0.1	~0.39	~0.22
S	(420)	0.20±0.03*	170±22	162±10	254±12	281±21
Sb	0.77±0.05	1.05±0.05	1.13±0.05	0.86±0.06	1.21±0.04	3.6±0.2
Sc	13.8±0.6	11.7±0.4	11.6±0.4	10.6±0.3	14.2±0.4	16.3±0.4
Se	0.13±0.02	0.20±0.03	0.124±0.017	0.14±0.02	0.29±0.04	0.44±0.05
Sm	6.6±0.3	7.1±0.2	5.8±0.3	5.8±0.3	6.9±0.3	7.4±0.2
Sn	3.4±0.3	6.2±0.6	2.9±0.4	2.8±0.2	4.0±0.4	8.7±1.3
Sr	154±5	55±3	192±6	184±7	146±6	51±3
Ta	1.3±0.2	1.96±0.19	1.10±0.12	1.12±0.14	1.49±0.14	1.8±0.4
Tb	0.93±0.05	1.08±0.06	0.86±0.06	0.86±0.05	1.00±0.04	1.11±0.03
Te	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.04)	(0.1)	(0.1)
Th	13.5±0.8	20.6±0.9	11.5±0.6	11.3±0.7	13.2±0.5	21.0±1.1
Ti*	0.50±0.02	0.45±0.01	0.39±0.02	0.41±0.02	0.64±0.02	0.51±0.02
Tl	0.71±0.06	0.86±0.06	0.59±0.06	0.57±0.03	0.67±0.07	1.20±0.10
Tm	0.49±0.01	0.59±0.05	0.46±0.04	0.47±0.03	0.51±0.03	0.60±0.04
U	2.6±0.1	4.0±0.2	2.4±0.1	2.3±0.1	2.9±0.1	5.2±0.3
V	104±4	87±4	77±4	72±4	120±6	124±5
W	2.1±0.2	4.1±0.2	8.3±0.5	(19.2)	(45)	23±1
Y	29±2	33±2	27±2	27±2	31±2	34±2
Yb	3.1±0.2	3.8±0.3	3.3±0.3	3.9±0.4	5.8±0.5	4.8±0.4
Zn	97±3	81±2	66±2	62±2	127±4	134±2
Zr	210±19	342±11	254±15	277±21	262±9	225±13
(10 <sup>-2</sup> )						
SiO <sub>2</sub>	59.80±0.22	69.11±0.34	60.93±0.25	66.15±0.40	58.87±0.65	61.04±0.23
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.92±0.15	13.58±0.19	11.76±0.13	11.73±0.19	13.15±0.16	18.10±0.15
TFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.54±0.08	4.97±0.08	4.30±0.07	4.00±0.08	6.12±0.09	6.50±0.09
FeO	(1.5)	(0.8)	(1.3)	1.20±0.16	(1.7)	(1.2)
MgO	2.61±0.06	1.16±0.04	1.99±0.05	1.87±0.06	2.75±0.08	1.18±0.06
CaO	4.21±0.08	0.34±0.02	7.18±0.10	4.59±0.07	4.91±0.07	0.40±0.02
Na <sub>2</sub> O	1.91±0.04	0.83±0.03	1.74±0.03	1.90±0.03	1.22±0.03	0.29±0.02
K <sub>2</sub> O	2.64±0.03	2.48±0.04	2.28±0.02	2.18±0.04	2.37±0.04	2.83±0.04
H <sub>2</sub> O	(4.2)	(5.1)	(3.2)	(3.2)	(4.2)	(6.5)
CO <sub>2</sub>	(3.0)	(0.2)	4.72±0.33	(2.9)	(4.0)	(0.4)
Corg	(0.5)	(0.5)	0.58±0.05	0.73±0.06	(0.9)	1.15±0.08
TC	1.28±0.13	(0.6)	(1.9)	1.52±0.15	1.94±0.10	1.21±0.03