

Supplementary Materials.

Sample	Analyte
1	Blank - 1
2	Int. Sol. #1
3	Int. Sol. #2
4	Int. Sol. #3
5	Int. Sol. #4
6	Int. Sol. #5
7	Int. Sol. #6
8	Blank - 2
9	0.2 ppb spike
10	1 ppb spike
11	5 ppb spike
12	Blank - 3
13	BIR - 1
14	BIR - 1-s
15	BHVO - 2
16	BHVO -2-s
17	Procedural Blank
18	Blank - 4
19	0.2 ppb spike
20	1 ppb spike
21	5 ppb spike
22	Blank - 5
23	Int. Sol. #1
24	Int. Sol. #2
25	Int. Sol. #3
26	Int. Sol. #4
27	Int. Sol. #5
28	Int. Sol. #6
29	Blank - 6

Table S1: Sample sequence for a standard procedure. (s) means the sample is spiked.  
All analytes have a 10 ppb Rh internal standard.

USGS BIR-1: GeoReM preferred Values										
Jochum et al. (Max-Planck-Institut fuer Chemie)										
Item	Value	Uncertainty	Uncertainty Type	Unit		Item	Value	Uncertain	Uncertain	Unit
Na2O	1.832	0.022	95%CL	%m/m	reference value	Ag	0.041			µg/g
MgO	9.689	0.052	95%CL	%m/m	reference value	Cd	0.077	0.017	95%CL	µg/g
Al2O3	15.51	0.07	95%CL	%m/m	reference value	In	0.0576	0.0028	95%CL	µg/g
SiO2	47.79	0.16	95%CL	%m/m	reference value	Sn	0.701	0.067	95%CL	µg/g
P2O5	0.03	0.0043	95%CL	%m/m	reference value	Sb	0.462	0.032	95%CL	µg/g
K2O	0.029	0.003	95%CL	%m/m	reference value	Te	0.0057	0.0024	95%CL	µg/g
CaO	13.29	0.06	95%CL	%m/m	reference value	I	0.014			µg/g
TiO2	0.9587	0.0066	95%CL	%m/m	reference value	Cs	0.00646	0.00072	95%CL	µg/g
MnO	0.1731	0.0016	95%CL	%m/m	reference value	Ba	6.75	0.13	95%CL	µg/g
Fe2O3(t)	11.4	0.05	95%CL	%m/m	reference value	Ba	6.75	0.13	95%CL	µg/g
Li	3.203	0.069	95%CL	µg/g	reference value	La	0.627	0.012	95%CL	µg/g
Be	0.102	0.011	95%CL	µg/g	reference value	Ce	1.92	0.023	95%CL	µg/g
B	0.25			µg/g	information value	Pr	0.3723	0.0047	95%CL	µg/g
F	55			µg/g	information value	Nd	2.397	0.043	95%CL	µg/g
S	70			µg/g	information value	Sm	1.113	0.018	95%CL	µg/g
S	70			µg/g	information value	Eu	0.5201	0.0047	95%CL	µg/g
Cl	44			µg/g	information value	Gd	1.809	0.021	95%CL	µg/g
Sc	43.21	0.59	95%CL	µg/g	reference value	Tb	0.3623	0.005	95%CL	µg/g
V	320.6	2.9	95%CL	µg/g	reference value	Dy	2.544	0.028	95%CL	µg/g
Cr	392.9	3.9	95%CL	µg/g	reference value	Ho	0.5718	0.0047	95%CL	µg/g
Co	52.22	0.57	95%CL	µg/g	reference value	Er	1.68	0.015	95%CL	µg/g
Ni	168.9	1.9	95%CL	µg/g	reference value	Tm	0.2558	0.004	95%CL	µg/g
Cu	120.7	1.6	95%CL	µg/g	reference value	Yb	1.631	0.015	95%CL	µg/g
Zn	70.4	1.1	95%CL	µg/g	reference value	Lu	0.2484	0.0032	95%CL	µg/g
Ga	15.46	0.23	95%CL	µg/g	reference value	Hf	0.5822	0.0088	95%CL	µg/g
Ge	1.46	0.098	95%CL	µg/g	information value	Ta	0.0414	0.002	95%CL	µg/g
As	0.17	0.14	95%CL	µg/g	information value	W	0.027	0.015	95%CL	µg/g
Se	0.019	0.012	95%CL	µg/g	information value	Re	0.00065			µg/g
Br	0.065			µg/g	information value	Os	0.00038			µg/g
Rb	0.21	0.0081	95%CL	µg/g	reference value	Ir	0.00018	0.00004	95%CL	µg/g
Sr	108.6	0.7	95%CL	µg/g	reference value	Pt	0.0046	0.0009	95%CL	µg/g
Y	15.6	0.17	95%CL	µg/g	reference value	Au	0.0025			µg/g
Zr	14.8	0.22	95%CL	µg/g	reference value	Hg	0.0073			µg/g
Nb	0.553	0.014	95%CL	µg/g	reference value	Tl	0.0021	0.0007	95%CL	µg/g
Mo	0.068	0.021	95%CL	µg/g	reference value	Pb	3.037	0.049	95%CL	µg/g
Ru	0.00037			µg/g	information value	Bi	0.0051	0.0014	95%CL	µg/g
Rh	0.00034			µg/g	information value	Th	0.0328	0.0015	95%CL	µg/g
Pd	0.006	0.0011	95%CL	µg/g	information value	U	0.01051	0.00041	95%CL	µg/g

Table S2: All GeoReM elemental reference and informational values for BIR-1.

USGS BHVO-2: GeoReM preferred Values									
Jochum et al. (Max-Planck-Institut fuer Chemie)									
Item	Value	Uncertainty	Uncertainty Type	Unit		Item	Value	Uncertain	Uncertain
Na2O	2.219	0.048	95%CL	%m/m	reference value	Ag	0.089	0.037	95%CL
MgO	7.257	0.042	95%CL	%m/m	reference value	Cd	0.152	0.049	95%CL
Al2O3	13.44	0.06	95%CL	%m/m	reference value	In	0.117	0.045	95%CL
SiO2	49.6	0.14	95%CL	%m/m	reference value	Sn	1.776	0.059	95%CL
P2O5	0.2685	0.005	95%CL	%m/m	reference value	Sb	0.1034	0.0079	95%CL
K2O	0.513	0.0037	95%CL	%m/m	reference value	Te	0.014	0.006	95%CL
CaO	11.4	0.06	95%CL	%m/m	reference value	I	0.02		µg/g
TiO2	2.731	0.018	95%CL	%m/m	reference value	Cs	0.0996	0.0022	95%CL
MnO	0.169	0.0019	95%CL	%m/m	reference value	Ba	130.9	1	95%CL
Fe2O3(t)	12.39	0.09	95%CL	%m/m	reference value	Ba	130.9	1	95%CL
Li	4.5	0.085	95%CL	µg/g	reference value	La	15.2	0.08	95%CL
Be	1.076	0.046	95%CL	µg/g	reference value	Ce	37.53	0.19	95%CL
B	2.95	0.26	95%CL	µg/g	information value	Pr	5.339	0.028	95%CL
F	396	43	95%CL	µg/g	information value	Nd	24.27	0.25	95%CL
S	164	25	95%CL	µg/g	information value	Sm	6.023	0.057	95%CL
S	164	25	95%CL	µg/g	information value	Eu	2.043	0.012	95%CL
Cl	107	94	95%CL	µg/g	information value	Gd	6.207	0.038	95%CL
Sc	31.83	0.34	95%CL	µg/g	reference value	Tb	0.9392	0.006	95%CL
V	318.2	2.3	95%CL	µg/g	reference value	Dy	5.28	0.028	95%CL
Cr	287.2	3.1	95%CL	µg/g	reference value	Ho	0.9887	0.0053	95%CL
Co	44.89	0.32	95%CL	µg/g	reference value	Er	2.511	0.014	95%CL
Ni	119.8	1.2	95%CL	µg/g	reference value	Tm	0.3349	0.0031	95%CL
Cu	129.3	1.4	95%CL	µg/g	reference value	Yb	1.994	0.027	95%CL
Zn	103.9	1	95%CL	µg/g	reference value	Lu	0.2754	0.0024	95%CL
Ga	21.37	0.2	95%CL	µg/g	reference value	Hf	4.47	0.025	95%CL
Ge	1.623	0.039	95%CL	µg/g	reference value	Ta	1.154	0.019	95%CL
As	0.7	0.11	95%CL	µg/g	reference value	W	0.251	0.035	95%CL
Se	0.18	0.04	95%CL	µg/g	information value	Re	0.000543	0.000029	95%CL
Br	0.3	0.1	95%CL	µg/g	information value	Os	0.000111	0.000021	95%CL
Rb	9.261	0.096	95%CL	µg/g	reference value	Ir	0.00007	0.000011	95%CL
Sr	394.1	1.7	95%CL	µg/g	reference value	Pt	0.0089	0.0016	95%CL
Y	25.91	0.28	95%CL	µg/g	reference value	Au	0.0026		µg/g
Zr	171.2	1.3	95%CL	µg/g	reference value	Hg	0.002		µg/g
Nb	18.1	0.2	95%CL	µg/g	reference value	Tl	0.0224	0.0015	95%CL
Mo	4.07	0.16	95%CL	µg/g	reference value	Pb	1.653	0.038	95%CL
Ru	0.000125	0.000018	95%CL	µg/g	reference value	Bi	0.0148	0.0043	95%CL
Rh	0.0007			µg/g	information value	Th	1.224	0.016	95%CL
Pd	0.0027	0.0004	95%CL	µg/g	information value	U	0.412	0.035	95%CL

Table S3: All GeoReM elemental reference and informational values for BHVO-2.

BIR-1	Ext. Calib	All concentrations in ppm							
Zn	Se	Rb	Ag	Cd	In	Sb	Tl	Pb	Bi
59.9	0.072	0.24	0.031	0.15	0.07	0.51	0.0032	3.12	0.004
59.4	0.049	0.19	0.032	0.15	0.06	0.59	0.0003	2.99	0.006
57.8	0.025	0.18	0.030	0.15	0.06	0.56	0.0021	3.11	0.007
58.7	0.008	0.20	0.038	0.14	0.06	0.59	0.0020	3.14	0.007
57.6	0.020	0.20	0.038	0.13	0.06	0.58	0.0008	2.90	0.006
65.7	0.075	0.19	0.044	0.14	0.07	0.61	0.0021	3.20	0.006
55.7	0.058	0.20	0.038	0.13	0.06	0.48	0.0021	2.81	0.004
54.5	0.030	0.19	0.032	0.12	0.06	0.45	0.0019	2.83	0.010
55.5	0.087	0.19	0.039	0.12	0.06	0.47	0.0013	2.82	0.009
55.9	0.078	0.18	0.035	0.13	0.06	0.44	0.0005	2.89	0.006
55.3	0.072	0.21	0.033	0.13	0.06	0.46	0.0006	2.90	0.007
55.2	0.073	0.20	0.037	0.13	0.06	0.45	0.0002	2.90	0.009
<hr/>									
BIR-1	Std. Add.	All concentrations in ppm							
Zn	Se	Rb	Ag	Cd	In	Sb	Tl	Pb	Bi
67.9	0.086	0.20	0.039	0.15	0.06	0.46	0.0029	2.89	0.004
61.7	0.045	0.18	0.033	0.11	0.05	0.54	0.0002	2.82	0.004
64.7	0.023	0.19	0.039	0.08	0.05	0.46	0.0017	2.83	0.004
71.0	0.042	0.18	0.036	0.10	0.05	0.54	0.0017	2.80	0.004
74.6	0.017	0.20	0.033	0.06	0.04	0.52	0.0007	2.83	0.003
68.5	0.065	0.19	0.038	0.08	0.05	0.43	0.0013	2.89	0.004
62.5	0.063	0.18	0.043	0.14	0.05	0.52	0.0021	2.93	0.005
65.7	0.032	0.19	0.044	0.10	0.05	0.50	0.0019	2.69	0.010
65.1	0.076	0.20	0.038	0.10	0.05	0.51	0.0013	2.76	0.009
61.6	0.086	0.20	0.037	0.11	0.05	0.49	0.0005	2.73	0.006
60.9	0.074	0.18	0.028	0.11	0.05	0.50	0.0006	2.95	0.007
65.0	0.069	0.19	0.031	0.11	0.05	0.49	0.0002	2.96	0.008

Table S4: Individual analyses for BIR-1 calculated using both external calibration (top) and standard addition (bottom).

BHVO	Ext. Calib	All concentrations in ppm							
Zn	Se	Rb	Ag	Cd	In	Sb	Tl	Pb	Bi
101.3	0.45	9.27	0.099	0.161	0.103	0.134	0.018	1.62	0.017
94.9	0.55	9.17	0.092	0.182	0.111	0.150	0.017	1.51	0.014
88.8	0.12	8.93	0.099	0.160	0.099	0.106	0.020	1.57	0.013
90.3	0.93	9.27	0.113	0.144	0.099	0.132	0.022	1.52	0.016
93.5	0.68	9.24	0.105	0.169	0.098	0.120	0.021	1.56	0.013
93.8	0.84	9.05	0.103	0.166	0.100	0.139	0.023	1.49	0.015
76.1	0.48	8.68	0.101	0.156	0.093	0.064	0.014	1.45	0.016
75.5	0.52	8.66	0.100	0.156	0.094	0.064	0.017	1.44	0.017
75.8	0.52	8.68	0.094	0.163	0.094	0.061	0.013	1.47	0.017
75.3	0.60	8.63	0.094	0.162	0.094	0.054	0.017	1.52	0.014
75.6	0.55	8.72	0.102	0.155	0.091	0.063	0.014	1.55	0.016
74.8	0.47	8.62	0.105	0.155	0.099	0.061	0.015	1.55	0.016
<hr/>									
BHVO-2	Std. Add.	All concentrations in ppm							
Zn	Se	Rb	Ag	Cd	In	Sb	Tl	Pb	Bi
109.4	0.43	9.21	0.111	0.160	0.084	0.125	0.016	1.57	0.015
101.1	0.53	9.24	0.111	0.145	0.086	0.141	0.015	1.57	0.011
122.4	0.59	9.13	0.104	0.090	0.073	0.088	0.016	1.60	0.007
88.0	0.91	8.90	0.103	0.103	0.078	0.124	0.019	1.59	0.010
97.0	0.50	9.12	0.113	0.081	0.076	0.111	0.018	1.64	0.007
105.7	0.71	9.06	0.118	0.097	0.078	0.099	0.013	1.64	0.011
100.2	0.59	9.58	0.100	0.133	0.082	0.116	0.010	1.39	0.016
99.6	0.65	9.05	0.099	0.139	0.082	0.112	0.009	1.49	0.017
93.5	0.65	9.24	0.100	0.139	0.082	0.112	0.009	1.56	0.017
90.4	0.75	9.27	0.098	0.136	0.082	0.104	0.012	1.52	0.014
88.8	0.67	8.93	0.063	0.165	0.077	0.103	0.014	1.57	0.016
94.9	0.58	9.17	0.056	0.130	0.085	0.110	0.011	1.51	0.015

Table S4 (continued): Individual analyses for BHVO-2 calculated using both external calibration (top) and standard addition (bottom).