

generated an acidic fluid. So our conclusion is that early biotite alteration of host rock is converted to chlorite and muscovite and finally to pyrophyllite, where there is strong overprinting advanced argillic alteration.

Subsequent to the k-silicate alteration muscovite-stable fluid that cools during ascent became pyrophyllite stable, and other advanced argillic minerals may form as well, such as diaspore and zunyite. Such upward transitions are common in porphyry deposits (e.g., Butte, Resolution, El Salvador, Far Southeast) By our investigation we consider that this upward transition also developed in Hugo Dummet deposit.

References

- Taylor R.G. and Pollard P.J., 2004f. Controls on alteration and mineralization at the Hugo Dummett north Cu-Au deposit, Oyu Tolgoi, Mongolia. Unpublished report to Ivanhoe Mines Mongolia Inc., 18p.
- Taylor R.G. and Pollard P.J., 2004g. Geology, mineralization, mineral zonation and structural controls at the Hugo Dummett north Cu-Au deposit, Oyu Tolgoi, Mongolia. Unpublished report to Ivanhoe Mines Mongolia Inc., 140p.
- Ronacher E., and Hendenquist, J.W., 2004. Hugo Dummett deposit, Oyu Tolgoi, Mongolia. Mineralogy, paragenesis and zonation. Unpublished report to Ivanhoe Mines Mongolia Inc., 38 p. (plus Appendix 41 p.).
- Taylor R.G. and Pollard P.J., 2003a. Central Oyu Tolgoi copper-gold deposit, Mongolia. Unpublished report to Ivanhoe Mines Mongolia Inc, 47 p.

ЭХ ОРНЫ ЭРДСИЙН ТҮҮХИЙ ЭДЭД ИНДУКЦИЙН ХОЛБООТОЙ ПЛАЗМЫН СПЕКТРОМЕТРИЙН АРГААР ГАЗРЫН ХОВОР ЭЛЕМЕНТИЙН НЭГ БҮРЧЛЭН ТОДОРХОЙЛСОН ДҮНГЭЭС

Т.ЭНХБАТ¹, Т.ЦЭЦЭГМАА¹, Д.ДОРЖ², Ж.АМГАЛАН²

Геологийн төв лаборатори¹, МУИС, Химийн факультет²

Индукцийн холбоотой плазмын спектрометрийн арга (ICP-AES) нь гэрлийн үүсгэврээр индукцийн холбоотой плазмыг ашигласан нэгэн төрлийн эмиссийн спектрийн шинжилгээний арга юм [1]. Саад бологч элементийг урьдчилан салгалгүйгээр геологийн дээжинд газрын ховор элементийг (ГХЭ)-ийг нэг бүрчилэн зөвхөн индукцийн холбоотой плазмын масс-спектрометрийн

(ICP-Ms) аргаар л тодорхойлох боломжтой юм. Харин Walsh Vander- Lichte нарын эрдэмтэд ICP- AES - ийн аргаар ГХЭ-ийг нэг бүрчлэн тодорхойлохдоо хэмжилтийн явцад спектрийн давхцал болон интерференцийг өгдөг чулуулгийг бүрдүүлэгч ба дагалдагч элементийн дийлэнх массыг тусгай анионит, катионитын тусламжтайгаар салган, баяжуулсан уусмалыг ашигласан нь үр дүнтэй болсон байдаг [2].

Ажлын зорилго

Бидний ажлын зорилго нь чулуулгийг бүрдүүлэгч болон дагалдагч элементээс аналитик практикт өргөн хэрэглэдэг уламжлалт аргаар ГХЭ-ийг гидрооксидын байдлаар салгаад, баяжуулан авсан уусмалд индукцийн холбоотой плазмын спектрометрийн аргаар (ICP-AES) ГХЭ-ийн агуулгыг нэгбүрчлэн тодорхойлох боломжийг турших явдал байв.

Туршилтын хэсэг

Апатит суурьтай Мушгиа худагийн ГХЭ-ийн хүдрээр бэлтгэгдсэн стандарт загварын дээж TRM-2, карбонат суурь бүхий Лугийн голын TRLK хүдрийг сонгон авч, боловсруулан гидрооксидын байдлаар тунадасжуулахад, чулуулагийг бүрдүүлэгч ба дагалдагч дийлэнх элементийн үндсэн масс ГХЭ-ээс сална. Ийнхүү баяжуулан авсан уусмалыг цаашид ГХЭ-ийн агуулгыг нэг бүрчилэн ICP-AES-ийн аргаар тодорхойлоход ашиглав. Шинжилгээний үнэн зөвийг хянах зорилгоор Японы стандартчилсан загварын JKL-1 дээжийг дагалдуулан шинжилэв. 1-р хүснэгтэнд TRM-2, TRLK, JKL-1 дээжийн чулуулгийг бүрдүүлэгч ба ГХЭ-ийн нийлбэр агуулгыг өгөв.

ICP-ийн хэмжилт

ГХЭ-ийг нэг бүрчилэн тодорхойлох хэмжилтийг хийхдээ Францийн Jobon Yvon фирмийн дараалан болон зэрэг бүртгэх зарчимаар ажиллах боломжтой ICP-AES -ийн багажийг ашиглав. 550-800 w хүчдлийн утгад багажны программ хангамжийн өгсөн 12 элементийн 49 долгионы уртад 10 ppm-ийн дан элементийн уусмалыг хэмжив. Дээжийн аналитик сигналын утгыг түүний хоосон дээжийн утгатай харьцуулан тооцож, харгалзах параметрийн утгаас хамааран

Хүснэгт 2-оос үзэхэд Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Dy, Ho, Yb, Lu зэрэг элементийн хувьд бидний сонгосон шугамууд ихэнх авторуудын сонгосон шугамтай тохирч байх ч Gd, Er –ийн хувьд ялгаатай байна. Сонгомол шугамыг сонгосны дараа 0 ppm; 2,5 ppm; 5,0ppm; 7,5 ppm; 10 ppm олон элементийн сери стандарт уусмалаар каливровк хийн, TRM-2, TRLK, JKL-1 дээжийн металл уусмалд ГХЭ-ийг нэг бүрчилэн тодорхойлох хэмжилтийг хийн, гарсан дүнг 3-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

ГХЭ-ийн сонгомол шугамын харьцуулалт

Хүснэгт-2

№	Элемент	Багажны программ хангамжийн өгсөн	Туршилтаар сонгосон шугамууд /	Хэвлэлээс авсан сонгомол шугамын долгионы урт / nm /			Хэвлэлийн тоймтой харьцуулсан
				Walsh –aap / nm /	Vander-aap / nm /	Lichte-aap / nm /	
1	La	6	379.477	398.850	379.480	398.850	379.477
2	Ce	9	418.660	418.660	413.760	418.660	418.660
3	Pr	4	422.293	422.290		422.200	422.293
4	Nd	6	401.225	430.360	401.610	430.360	430.360
5	Sm	3	442.230	359.260	359.260	442.230	442.230
6	Eu	4	381.965	381.970	381.970	381.970	381.970
7	Gd	2	342.246	335.050	342.250	303.280	342.250
8	Tb	2	350.917			367.640	350.917
9	Dy	1	353.170	353.170	353.170	340.780	353.170
10	Ho	2	345.600	345.600		345.600	345.600
11	Er	4	337.271	390.630		369.270	337.271
12	Tm	1	313.126			313.130	313.130
13	Yb	2	328.937	328.940	328.940	328.940	328.937
14	Lu	3	261.542	261.540		261.540	261.542

Шинжилгээний үнэн зөвийг үнэлэх зсрилгоор шинжилсэн JKL-1 стандартчилсан загварын дээжийн ГХЭ-ийг саад бологч элементээс нойтон химийн аргаар салган, баяжуулсан уусмалын шинжилгээний дүнгээс харахад Er –ийн сонгосон долгионы уртыг эргэн харах, хүдэрт агуулагдах Eu, Sm зэрэг

элементийн агуулга бага учраас нилээн зөрүүтэй дүн гарсан байна. Харин үлдсэн ГХЭ-ийн шинжилгээний үр дүнгийн давтац харьцангуй сайн байна.

ICP-AES-ийн хэмжилтийн дүнг баталгах зорилгоор ГХЭ-ийг агуулсан металл уусмалыг илүү нарийвчлал сайтай индукцийн холбоотой плазмийн масс-спектрометрийн аргаар (ICP- Ms) хэмжин, дүнг 4-р хүснэгтэнд үзүүлэв.

ICP-AES ба ICP- Ms багажийг ашиглан хийсэн хэмжилтийн үр дүнгийн давтац сайн байх ч JKL-1 стандарт загварын дээжийн ICP-Ms-аар тодорхойлсон Er -ийн аттестатчилсан агуулга үнэн зөв гарсан байна. Энэ нь ICP-AES - ийн хэмжилтийн явцад матрицийн эффекттэй холбоотойгоор тухайн элементийн хувьд сонгомол шугам тэр болгон сонгогдох боломжгүй байдгийг харуулж байна

TRM-2, TRLK, JKL-1 –ийн дээжинд тодорхойлсон ГХЭ-ийн агуулга

Хүснэгт-3

Элемент	TRM-2	давтан хэмжилтийн тоо	Харьцангуй дундаж квадрат хазайлт /% /	TRLK	давтан хэмжилтийн тоо	Харьцангуй дундаж квадрат хазайлт /% /	JKL-1 Японы стандарт загвар	
	Элементийн агуулга / ppm /			Лугийн гол Элементийн агуулга / ppm /			Элементийн агуулга / ppm /	Элементийн аттестатчилгдсан агуулга / ppm /
Ce	26140	3	0.81	26851	3	2.31	67	87
Dy	165	3	1.97	57	3	1.39	7	6.6
Er	65	3	1.64	18	3	4.32	32	3
Eu	178	3	0.27	95	3	0.88	4	1.3
Gd	418	3	0.93	233	3	2.59	7.4	6.0
Ho	23	3	7.13	5	3	12.27	0	1.1
La	16223	3	1.50	19439	3	1.23	35.7	40.6
Lu	3.3	3	3.13	0	3	-	0	0.6
Nd	7372	3	2.58	5999	3	3.18	28	35
Pr	1805	3	3.51	1774	3	1.34	7.38	8.5
Sm	678	3	2.38	449	3	0.43	8.46	1.2
Tb	80	3	2.73	72	3	0.55	0	0.5
Tm	3.8	3	14.54	0	3	-	3.63	4.0
Yb	47	3	1.19	19	3	1.89		

ГХЭ-ийн агуулгын ICP-AES ба ICP-MS –ийн харьцуулсан хэмжилтийн дүн

Хүснэгт- 4

Шинжилгээний арга Элемент	TRM-2 Мушгиа худаг		TRLK Лугийн гол		JKL-1 Японы стандартчилсан загвар	
	ICP-AES	ICP-MS	ICP-AES	ICP-MS	ICP-AES	ICP-MS
Ce	26140	27000	26851	27000	67	77
Dy	165	159	57	61	7	6
Er	65	60	18	13	32	26
Eu	178	163	95	78	4	2
Gd	418	398	233	219	7.4	8
Ho	23	18	5	6	0	1
La	16223	1700	19439	18900	35.7	42
Lu	3.3	4	0	0	0	0.5
Nd	7372	7400	5999	6010	28	32
Pr	1805	1768	1774	1820	7.38	6
Sm	678	611	449	440	8.46	11
Tb	80	78	72	66	0	
Tm	3.8	2	0	0	3.63	4
Yb	47	41	19	22		

Дүгнэлт

- Эх орны эрдсийн түүхий эдэд уламжлалт нойтон химийн аргыг индукцийн холбоотой плазмын спектрометрийн аргатай хавсран хэрэглэсэн тохиолдолд ГХЭ-ийг нэг бүрчилэн тодорхойлох боломж байна.
- Энэхүү хавсарсан аргаар ГХЭ-ийг нэг бүрчлэн тодорхойлоход анхдагч хүдэрт ГХЭ-ийн нийлбэр агуулга 0.3 %-аас багагүй байх шаардлагатай.

Ном зүй

Атом шингээлтийн аргын үндэс, ЭБХ төслийн гарын авлага, 1996 он, Улаанбаатар хот
Michael Thompson, Nicholas Walls, Handbook of Inductively Coupled Plasma Spectrometry , second edition, 1991

Geoff Tyler, ICP-AES instrument at work, VARIAN Australia Pty Ltd, Australia, 1998

Paul A liberatore , Determination of trace elements in geological samples by ICP-AES , ICP-AES instrument at work, VARIAN Australia Pty Ltd, Australia, 1998

W.C.Lenahan; R.L.Murray-Smith, Assay and analytical practice in the South African mining industry, Johannesburg, 1986,

R.K. Winge, V.A.Fassal, V.J.Peterson and A.M.Floyd, Inductively Coupled Plasma – Atomic Emission Spectroscopy, an Atlas of Spectral information., Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo –1985

Washington, H.S, The Chemical Analysis of Rocks" Wiley, New York, 1990

THE APPLICATION OF ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETRY (AAS) AND INDUCTIVELY COUPLED PLASMA SPECTROMETRY (ICP) TO THE SOME MICROELEMENTAL (Hg, Se) ANALYSES OF WATER SAMPLES

S.TUUL¹, CH.TSERENKHUU¹, S.DAVAASUREN²

*Central Geological Laboratory¹
Mongolian State University²*

Summary

Atomic absorption spectrometry (AAS) and Inductively coupled plasma spectrometry are commonly used instrumental techniques of analysis for the quantitative determination of metals and metalloids particularly in water samples, including those from wastewater, sludges and wastes. The main advantages of AAS are its high specificity and selectivity, the sensitivity being variable over broad ranges depending on the type of atomization selected (flame, graphite, cold vapor or hydride technique).

The analysis of aqueous samples is one of the main applications for AAS and ICP-OES. This report demonstrates that the determination of mercury and selenium using SHIMADZU-AA6501F atomic absorption spectrometer with HVG and MUV, SHIMADZU-ICP 7500S plasma spectrometer with HVG in water shows all required analytical capabilities to analyze water with high precision and accuracy and excellent sensitivity and rapid analysis.

Mercury

Inorganic mercury compounds (ionogenic) and organic compounds such as methyl mercury, ethyl mercury and so on may occur in water. The latter may be