

표토지구화학탐사에 몰리브덴의 분광광도분석방법을 적용하기 위한 연구

김은경, 황보현

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《오늘 세계는 경제의 지식화어로 전환되고있으며 우리앞에는 나라의 경제를 지식의 힘으로 장성하는 경제로 일신시켜야 할 시대적과업이 나서고있습니다.》

금광상을 비롯한 유색금속광상탐사에서는 은, 연, 아연, 동, 몰리브덴, 비소와 같은 원소들이 지구화학지시제로 쓰인다.[1, 3]

론문에서는 분광광도계를 리용한 몰리브덴의 분석방법을 새롭게 확립하고 홀동지구에 대한 표토지구화학탐사에 적용하여 그 효과성을 검증하였다.

1. 연구지역의 간단한 지질과 시료채취

1) 연구지역의 간단한 지질

연구지역은 지체구조적으로 조중크라톤 평남요곡지 평양륙기대 고원요함대에 있는 언진산관입체의 북쪽변두리에 위치하고있다.

연구지역에는 사당우군층, 묵천군층, 연탄군층, 황주군층, 법동군층의 암석들이 분포되어있으며 송림구조운동, 대보구조운동시기에 생긴 습곡구조가 발달한다.

광상부근에는 약 100km²의 면적에 달하는 관입암이 발달하는데 관입암의 조성은 주로 화강암류이고 염기성암류는 극히 적다.

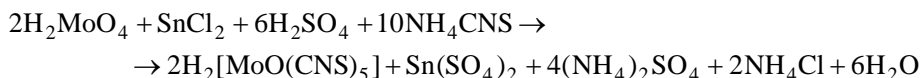
2) 시료채취

광체로두의 주향에 수직인 북서 30°방향으로 2개의 탐사선을 설정하고 탐사망을 설계하였다. 이때 탐사선사이간격과 시료점들사이간격을 20m로 설정하고 매 탐사선에서 7건의 표토시료를 B층에서 채취하였다.

2. 분석방법 및 결과해석

1) 분석방법

원리 이 방법은 산성용액에서 5가몰리브덴과 로단화물을 작용시켜 $K_2[MoO(CNS)_5]$ 혹은 $(NH_4)_2[MoO(CNS)_5]$ 형태의 적갈색착화합물을 만드는데 기초하고있다.[2, 4]



5가몰리브덴은 류산동이 있는 조건에서 티오뇨소로 6가몰리브덴을 환원시켜 얻는다.

기구 및 시약 분광광도계 721, 삼산화몰리브덴, 가성소다, 98% 류산, 25% 로단화암모니움용액, 1% 철암모니움명반용액, 5% 티오노소용액, 류산동결정

표준계렬의 준비 삼산화몰리브덴 1.50g과 가성소다 20g을 적당한 량의 증류수에 풀고 1h 정도 가열한다. 이것을 식힌 후 100mL 눈금플라스크에 넣고 증류수를 눈금까지 채운다. 이 용액 1mL를 다시 100mL 눈금플라스크에 넣고 증류수를 눈금까지 채운다. 이와 같은 방법으로 만든 용액을 각각 1, 2, 3, 4mL씩 취하여 50mL 눈금플라스크에 넣고 철암모니움명반용액 1mL, 류산동용액 2mL, 티오노소 10mL, 로단화암모니움용액 2mL를 넣고 눈금까지 증류수로 맞추어 표준용액계렬을 준비한다. 10min후에 흡광도를 측정한다.

시료분석방법 잘 분쇄한 시료를 200메쉬채로 친 다음 1g 취하여 비커에 넣고 약간의 물로 적신 다음 왕수 20mL를 넣고 가열분해한다. 이것을 식힌 후 적은 량의 물과 류산 10mL를 넣고 가열하면서 녹인다. 용액을 하루밤 방치하였다가 러과하여 러과액을 50mL 눈금플라스크에 넣고 표준용액의 착색방법과 같이 착색시킨 후 증류수로 눈금까지 맞춘다. 10min후에 흡광도를 측정한다.

2) 결과 및 해석

합리적인 파장을 결정하기 위하여 440, 460, 480nm에서 표준용액계렬의 흡광도를 측정하였다.(표 1)

표 1에서 보는바와 같이 460nm에서 표준용액계렬의 흡광도변화특성은 명백히 선형적이다.

표준용액에 포함된 몰리브덴함량에 따라 결정된 검량선은 그림 1과 같다.

앞에서 서술한 방법대로 시료를 준비한 다음 착색세기가 로단화염의 량에 따라 어떻게 달라지는가를 보기 위하여 다른 조건은 같게 하고 로단화암모니움용액 4mL를 넣은 다음 증류수로 50mL까지 희석한 후 흡광도를 측정하였다.(표 2)

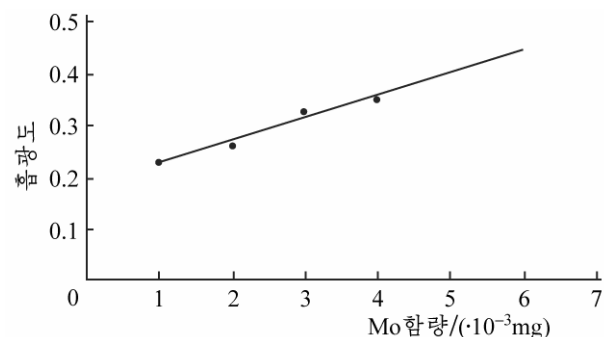


그림 1. 몰리브덴 표준용액계렬의 흡광도곡선

표 2. 로단화암모니움용액의 량에 따르는 흡광도(탐사선 1)

시료번호	A ₄₆₀	
	2mL 넣었을 때	4mL 넣었을 때
1	0.095	0.184
2	0.098	0.201
3	0.128	0.295
4	0.164	0.218
5	0.354	0.268
6	0.211	0.237
7	0.195	0.235

표 2에서 보는바와 같이 로단화암모니움용액 4mL를 넣었을 때 시료 5를 내놓은 나머지 시료들의 흡광도가 더 커졌다. 이로부터 로단화암모니움용액을 많이 넣을 때 용액의 색이 더 진해진다는 것을 알 수 있다.

표준계렬에서 작성한 검량선을 리용하여 시료에 포함된 몰리브덴의 함량을 결정한 결과는 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 광채이상의 주향방향은 연구지역에 발달한 단층방향과 일

치한다. 이로부터 몰리브덴의 분광광도분석방법을 리용하여 광체의 연장성을 비교적 정확히 밝힐수 있다는것을 알수 있다.

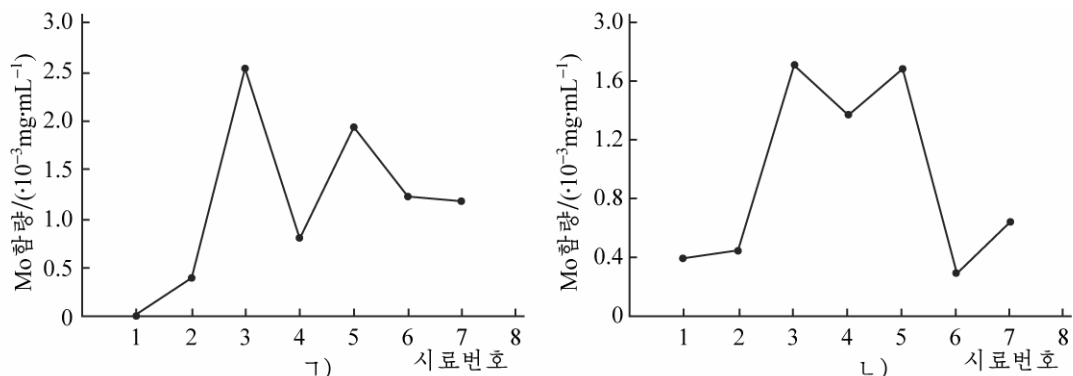


그림 2. 몰리브덴함량의 변화특성
1) 탐사선 1, 2) 탐사선 2

맺 는 말

몰리브덴의 분광광도분석방법을 새롭게 확립하고 그 효과성을 검증하였다. 몰리브덴의 분광광도분석을 위하여 460nm에서 흡광도를 측정 한 결과 몰리브덴의 함량경향성은 현실자료와 잘 일치하였다.

참 고 문 헌

- [1] 임은희; 원자력, 1, 23, 주체96(2007).
- [2] 렴룡수; 원자력, 2, 30, 주체95(2006).
- [3] 황보현 등; 물리적분석, 김일성종합대학출판사, 36~71, 주체94(2005).
- [4] G. Mabko Vabga, Comprehensive Analytical Chemistry, Elsevier Science, 25~34, 2005.

주체106(2017)년 11월 5일 원고접수

Evaluating of Spectrophotometric Analysis for Mo in Regolith Geochemical Exploration

Kim Un Gyong, Hwangbo Hyon

We newly established analytical method for molybdenum and considered effectiveness of this method in Holdong deposit. We measured absorbance in 460nm.

In consequence, our method is corresponded with the current data. It also displayed high accuracy and reproducibility.

Key words: Mo, regolith geochemical exploration, spectrophotometric analysis