

≡ 지구 명반석광석의 광물조성과 열분해특성

김주범, 장광혁, 리광철

위대한 수령 김일성동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《우리 나라에 있는 카리장석과 명반석으로 카리비료를 생산하기 위한 연구사업을 빨리 완성하여 자체로 카리비료를 생산하여야 하겠습니다.》(《김일성전집》 제63권 60페이지)

지난 시기 연구지역 명반석광석의 광물조성과 열분해특성에 대한 연구[1]는 구체적으로 진행되지 못하였다.

본문에서는 카리비료원료광물의 하나인 연구지역 명반석광석의 광물조성과 열분해특성에 대하여 서술하였다.

시료준비 및 분석설비

시료준비 명반석광석을 $74\mu\text{m}$ 이하로 분쇄하고 수파한 다음 80°C 에서 1h동안 건조시켜 분석시료로 리용하였다.

분석설비 X선 회절분석기 《Rigaku-Miniflex》, X선 형광분석기 《ZSXPrimus II》, 열무게분석기 《Shimadzu TGA-50H》

분석결과 및 해석

① X선구조분석

명반석광석의 X선구조분석(분석조건: $\text{CuK}\alpha$ 선, 이동속도 $8^{\circ}/\text{min}$, 걸음값 0.04° , 관전압 40kV , 관전류 12mA , 측정방식 연속측정)결과는 그림 1과 같다.

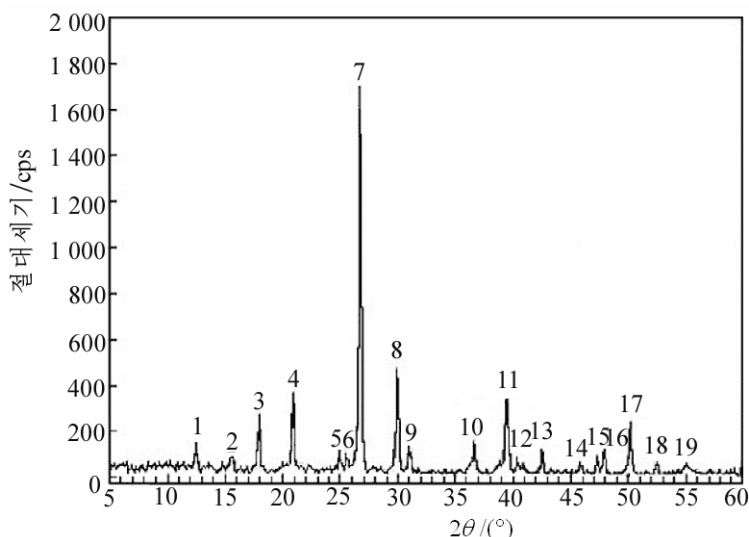


그림 1. 명반석광석의 X선회절곡선

4, 7, 10, 11, 13, 14, 17-석영, 2, 3, 6, 8, 9, 12, 15, 16, 18, 19-명반석, 1, 5-고령석

그림 1에서 보는바와 같이 명반석광석의 X선회절곡선에서는 석영, 명반석, 고령석이 나타난다. 명반석광석의 면간거리값과 선행연구자료값[3]을 비교한 결과는 표 1과 같다.

표 1. 명반석광석의 면간거리값과 선행연구자료값의 비교

No.	$2\theta(^{\circ})$	d/nm	선행연구자료값		
			석영	명반석	고령석
1	12.48	0.708 6	-	-	0.717 0*
2	15.68	0.564 7	-	0.572 0	-
3	17.96	0.493 5	-	0.496 0	-
4	20.96	0.423 5	0.425 7	-	-
5	24.92	0.357 0	-	-	0.357 9
6	25.52	0.348 7	-	0.349 0	-
7	26.72	0.333 3	0.334 2*	-	0.337 6
8	29.96	0.298 0	-	0.298 0*	-
9	31.00	0.288 2	-	0.289 0	-
10	36.64	0.245 1	0.245 7	-	-
11	39.44	0.228 3	0.228 2	-	-
12	40.36	0.223 3	-	0.229 3	-
13	42.52	0.212 4	0.212 7	-	-
14	45.84	0.197 8	0.197 9	-	-
15	47.28	0.192 1	-	0.192 6	-
16	47.88	0.189 8	-	0.190 3	-
17	50.16	0.181 7	0.181 7	-	-
18	52.52	0.174 1	-	0.174 6	-
19	55.08	0.166 6	-	0.166 7	-

* 상대세기가 100인 면간거리

표 1에서 보는바와 같이 면간거리 0.708 6, 0.357 0nm는 고령석, 0.333 3, 0.423 5, 0.228 3nm는 석영, 0.298 0, 0.493 5, 0.189 8nm는 명반석을 나타낸다. 이로부터 연구지역 명반석광석의 기본광물은 석영, 명반석, 고령석이라는것을 알수 있다.

② 열무게분석

명반석광석의 열무게분석(분석조건 가열속도 20°C/min)결과는 그림 2와 같다.

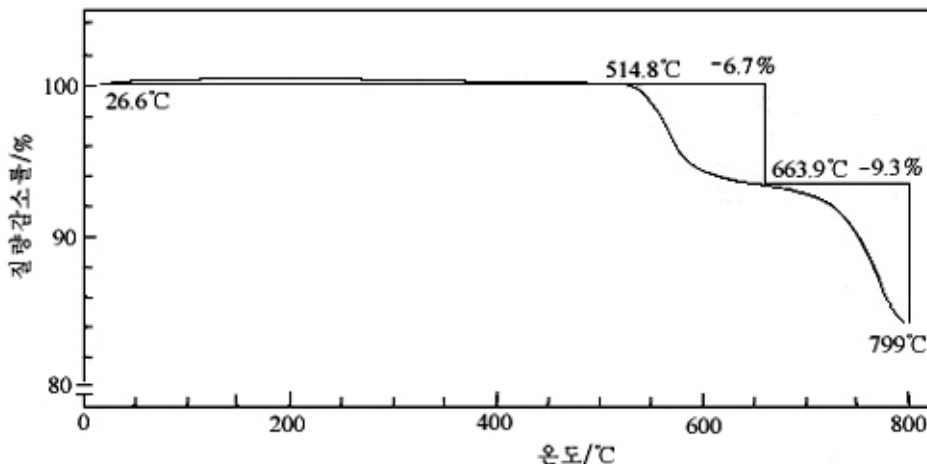


그림 2. 명반석광석의 열무게분석곡선

그림 2에서 보는바와 같이 514.8~663.9°C에서의 질량감소는 명반석광석의 탈수에 의한것이다. 또한 663.9~799°C에서의 질량감소는 류산염의 분해에 의한것이다.

③ X선형광분석

명반석광석의 X선형광분석결과는 표 2와 같다.

표 2. 명반석광석의 X선형광분석결과

성분	함량/%	성분	함량/%	성분	함량/%
SiO ₂	58.255 6	Na ₂ O	0.544 7	TiO ₂	0.085 7
Al ₂ O ₃	23.027 8	CaO	0.315 3	P ₂ O ₅	0.053 3
SO ₃	12.706 3	Fe ₂ O ₃	0.138 1	Nb ₂ O ₅	0.019 6
K ₂ O	4.747 8	ZrO ₂	0.090 0	PbO ₂	0.015 7

명반석광석의 기본화학조성은 표 3과 같다.

표 3. 명반석광석의 화학조성

성분	함량/%	성분	함량/%	성분	함량/%
SiO ₂	54.468 9	CaO	0.294 8	Nb ₂ O ₅	0.018 3
Al ₂ O ₃	21.530 9	Fe ₂ O ₃	0.129 1	PbO ₂	0.014 7
SO ₃	11.880 0	ZrO ₂	0.084 2	H ₂ O	6.728 0
K ₂ O	4.439 1	TiO ₂	0.080 1	작감	16.023 0
Na ₂ O	0.509 3	P ₂ O ₅	0.049 8		

표 3의 자료에 기초하여 기본광물조성을 계산하면 명반석광석에서 석영은 46.2%, 명반석은 39.2%, 고령석은 14.6%이다.[2]

맺 는 말

연구지역 명반석광석의 기본광물조성은 석영(46.2%), 명반석(39.2%), 고령석(14.6%)이고 탈수온도는 514.8~663.9°C이며 류산염분해온도는 663.9~799°C이다.

참 고 문 헌

- [1] 최병숙; 조선지질총서 8, 공업출판사, 219~247, 주체100(2011).
- [2] 최봉철; 분석, 2, 11, 1992.
- [3] 于吉顺 等; 矿物X射线粉晶鉴定手册, 华中科技大学出版社, 240~241, 2011.

주체110(2021)년 1월 5일 원고접수

Mineral Components and Pyrolysis Characteristics of Alunite Ore from the ㄱ Area

Kim Ju Bom, Jang Kwang Hyok and Ri Kwang Chol

The main mineral components of alunite ore from the study area are quartz, alunite and kaolinite; their contents are 46.2%, 39.2% and 14.6%, respectively, dehydration temperature is around 514.8~663.9°C, and decomposition temperature of sulphate is 663.9~799°C.

Keywords: alunite, pyrolysis