

몬모릴론석에 대한 유기동과 류황화합물의 담지특성

주혜련, 한철진

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《과학을 연구하고 발전시키는 목적은 혁명과 건설에서 나서는 과학기술적문제들을 해결하여 나라의 부강발전과 인민의 유족한 물질문화생활을 보장하는데 있습니다.》(《김정일선집》 증보판 제15권 489페이지)

농업부문에서 유기동과 류황화합물로 이루어진 혼합물을 살균살충제로 리용[1-3]할 때 농약의 효과성을 높이려면 그것을 여러가지 담체들에 흡착시켜 농약의 유지특성을 높여야 한다.

우리는 유기동과 류황화합물을 흡착특성이 좋은 몬모릴론석에 담지시켜 동류황복합몬모릴론석을 제조하고 여러가지 구조분석들을 통하여 그것의 담지특성을 밝혔다.

실험 방법

동류황복합몬모릴론석제조는 수파분리하고 건조시킨 α -수지구의 몬모릴론석 100g에 유기동(올레인산동) 및 류황화합물(리놀렌산의 류화물)용액을 각각 10~70% 되게 상온에서 골고루 섞어 혼합하는 방법으로 하였다.

구조분석에서는 몬모릴론석에 적합한 량의 유기동+류황화합물용액을 섞고 흡착평형에 도달할 때까지 30min동안 교반한 다음 24h 방치하고 리과하여 리액에서 동과 류황성분이 검출되지 않을 때까지 세척하여 건조시키는 방법으로 얻어진 동류황복합몬모릴론석을 분석시료로 하였다

동류황복합몬모릴론석의 구조분석은 푸리에변환적외선분광기(《FTIR-8101》), X선형광분석기(《ZSXPrimus II》), 주사전자현미경(《JSM-6610A》)과 결합된 에네르기분산형 X선분광기(EDX)를 리용하여 몬모릴론석에 대한 유기동 및 류황화합물의 담지특성을 확정하는 방법으로 진행하였다.

실험결과 및 고찰

몬모릴론석에 대한 유기동+류황화합물용액의 혼합효과는 표 1과 같다.

표 1. 몬모릴론석에 대한 유기동+류황화합물용액의 혼합효과

유기동+류황화합물의 혼합량/%	10	20	30	40	50	60	70
혼합효과	○	○	○	○	○	×	×

표 1에서 보는바와 같이 몬모릴론석에 유기동+류황화합물용액을 50%이상으로 첨가하였을 때 고체와 액체의 분리현상이 나타났다. 이것은 유기동, 류황화합물에 대한 몬모릴론석의 담지효과가 1:1질량비(액체:고체)에서 최적이라는것을 보여준다. 따라서 실험에서는 유기동+류황화합물용액이 50% 혼합된 동류황복합몬모릴론석을 리용하였다.

동류황복합몬모릴론석의 적외선스펙트르는 그림 1과 같다.

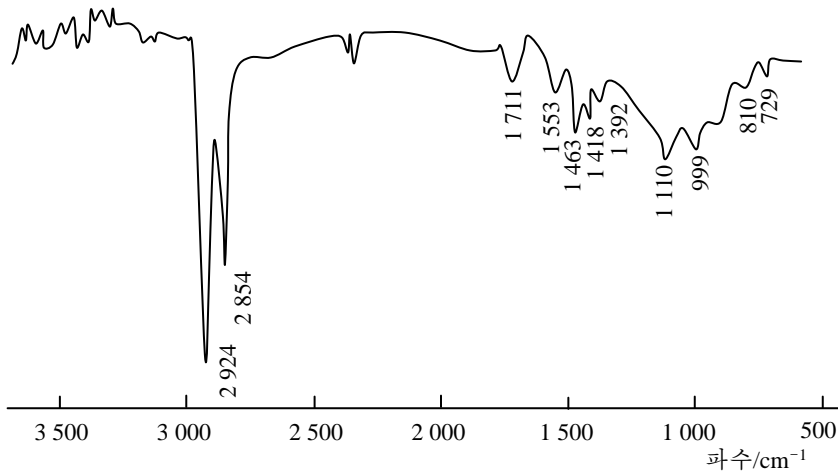


그림 1. 동류황복합몬모릴론석의 적외선스펙트르

그림 1에서 보는바와 같이 $2924, 2854\text{cm}^{-1}$ 에서는 지방산동의 알킬기들인 CH_3, CH_2 기들의 신축진동흡수띠가, 1711cm^{-1} 에서는 카르복실기들의 신축진동흡수띠가, $1463, 1418\text{cm}^{-1}$ 에서는 에스테르기의 변각진동흡수띠가, 1110cm^{-1} 에서는 $\text{C}-\text{O}$ 신축진동흡수띠가, $2400\sim 2300\text{cm}^{-1}$ 에서는 $\text{S}-\text{H}$ 기의 신축진동흡수띠가, $1460\sim 1420\text{cm}^{-1}$ 에서는 $-\text{CH}_2-\text{S}-$ 의 변각진동흡수띠가, 1382cm^{-1} 에서는 기타 CH_3 변각진동흡수띠가, 729cm^{-1} 에서는 CH_2 의 흔들어진동흡수띠가 각각 나타났다.

적외선스펙트르분석결과 몬모릴론석에서 류황화합물유탁액에 대한 담지특성은 뚜렷하게 나타나지만 지방산동유탁액에 대한 흡착정도는 가늠하기 어렵다는것을 알수 있다.

따라서 동류황복합몬모릴론석시료에 대하여 각각 XFD분석과 EDX분석을 진행하여 몬모릴론석에 담지된 지방산동과 류황화합물성분들의 정량분석을 진행하였다. 동류황복합몬모릴론석의 XFD분석결과는 표 2와 같다.

표 2. 동류황복합몬모릴론석의 XFD분석결과

성분	상대함량/질량%	성분	상대함량/질량%
Si	79.03	Cu	0.295 9
Al	6.706	Ti	0.191 6
S	4.901	Mo	0.081 1
Ca	3.445	Ni	0.073 2
Fe	1.745	Zr	0.043 3
Na	1.328	Nb	0.040 1
Mg	1.043	Zn	0.024 1
K	0.630 7	Rb	0.016 3
Cl	0.404 8		

표 2에서와 같이 동류황복합몬모릴론석의 XFD분석을 통하여 몬모릴론석에 지방산동 및 류황화합물이 각각 0.3, 4.9%정도 포함되어있다는것을 확정하였다.

한편 동류황복합몬모릴론석의 시료에 대하여 화상위치를 각이하게 변화시키면서 찍은 EDX화상은 그림 2, 3과 같으며 측정결과는 표 3, 4와 같다.

우의 그림들과 표들을 통하여 임의의 화상위치에서 몬모릴론석에 Cu는 0.33~0.42%정도, S는 1.37~1.77%정도로 포함되어있다는것을 알수 있다.

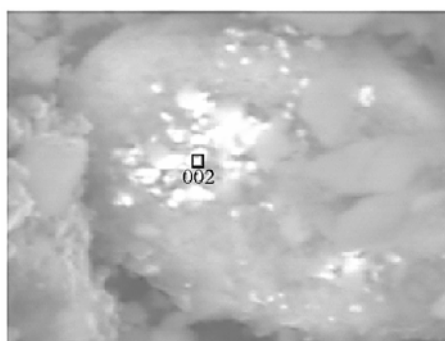


그림 2. 동류황복합몬모릴론석의 EDX화상(1)

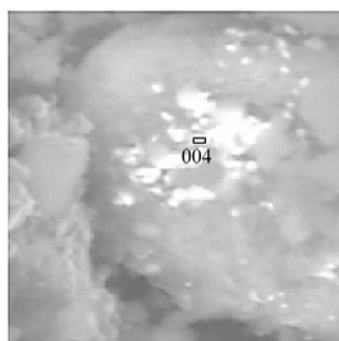


그림 3. 동류황복합몬모릴론석의 EDX화상(2)

표 3. EDX화상(1)의 측정결과

원소	에너지/keV	질량함량/%	원자함량/%
C	0.277	6.98	13.48
O	0.525	40.78	59.12
Na	1.041	0.21	0.21
Mg	1.253	0.09	0.09
Al	1.486	0.64	0.55
Si	1.739	4.18	3.45
S	2.307	1.37	0.99
Ca	3.690	0.14	0.08
Ti	4.508	45.18	21.88
Fe	6.398	0.01	0
Cu	8.040	0.42	0.15
합계		100.08	100.00

표 4. EDX화상(2)의 측정결과

원소	에너지/keV	질량함량/%	원자함량/%
C	0.277	7.09	14.54
O	0.525	37.37	57.56
Na	1.041	0.36	0.38
Mg	1.253	0.16	0.16
Al	1.486	0.88	0.80
Si	1.739	5.13	4.5
S	2.307	1.77	1.36
Ca	3.690	0.13	0.08
Ti	4.508	36.00	18.52
Fe	6.398	0.07	0.03
Cu	4.508	0.33	0.13
Ba	6.398	10.72	1.92
합계		100.00	100.00

다음으로 몬모릴론석에 대한 동류황담지량을 측정하였다.

몬모릴론석에 대한 동의 담지량을 결정하기 위하여 동류황복합몬모릴론석 0.1g을 취하여 증류수 50mL에 풀어 12h동안 방치한 후 동성분이 검출되지 않을 때까지 세척하여 여액을 얻었다. 같은 방법으로 유기동+류황혼합물과 몬모릴론석의 혼합비를 변화시키면서 여액에 포함되어있는 동성분의 함량을 원자흡광스펙트르분석으로 결정하였다.(그림 5)

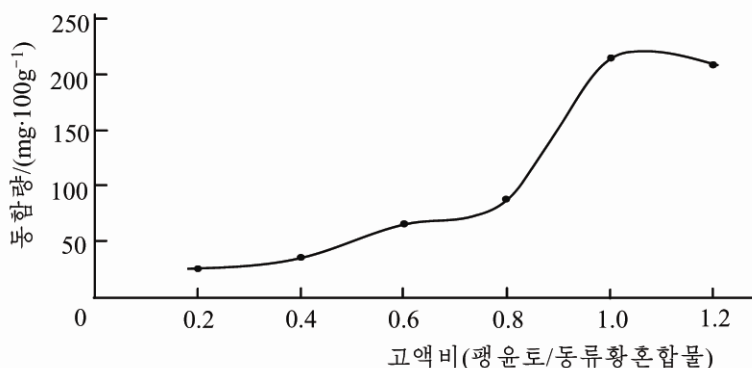


그림 4. 고액비에 따르는 몬모릴론석속에 들어있는 동함량

그림 4에서 보는바와 같이 몬모릴론석에 대한 동의 최대담지량은 0.21g/100g으로서 고액비 1 : 1에서 제일 많다.

맺 는 말

유기동 및 류황화합물을 몬모릴론석에 담지시키고 담지특성을 적외선스펙트럼분석, XFD분석, EDX분석을 통하여 확인하였다. 분석결과 몬모릴론석에 대한 동과 류황성분의 담지량은 각각 0.2~0.4, 1.37~1.77%이다.

참 고 문 헌

- [1] Journal of **Kim Il Sung** University(Natural Science), 2, 4, 78, Juche102(2013).
- [2] Mohammed Suleiman et al.; J. Mater Environ. Sci., 6, 1029, 2013.
- [3] S. Turganbay et al.; Eurasian Chem. Tech. Journal, 4, 313, 2012.

주체110(2021)년 4월 5일 원고접수

Support Characteristic of Organic Copper and Sulfur Compound on Montmorillonite

Ju Hye Ryon, Han Chol Jin

We prepared the support that organic copper and sulfur compound were supported in montmorillonite. Based on the FT-IR, XFD and EDX analysis, we concluded that the contents of copper and sulfur supported in montmorillonite were 0.2~0.4% and 1.37~1.77%, respectively.

Keywords: organic copper, sulfur compound, montmorillonite