

클로로필린을 리용하여 실리카겔의 NO₂흡착능을 높이기 위한 연구

남창연, 김명호, 편정민, 이성권

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 지적하시였다.

《과학자, 기술자들은 현실에 튼튼히 발을 붙이고 사회주의건설의 실천이 제기하는 문제들을 연구대상으로 삼고 과학연구사업을 진행하여야 하며 연구성과를 생산에 도입하는 데서 나서는 과학기술적문제들을 책임적으로 풀어야 합니다.》(《김정일선집》 제15권 중보판 492페이지)

전기방전탄산가스레이자의 동작과정에 레이자활성물질의 방전에 의하여 생기는 질소산화물들은 장치의 출력과 효율을 낮춘다. 지난 시기 실리카겔을 리용하여 이러한 결함을 극복하고 대출력탄산가스레이자의 동작특성을 개선하였다.[3]

우리는 염록소가 기체흡착성질을 가진다[1, 5]는데로부터 염록소유도체인 클로로필린을 리용하여 실리카겔의 NO₂흡착특성을 개선하는데서 나서는 몇가지 문제를 해결하였다.

재료 및 방법

클로로필린은 뽕누에배설물로부터 선행방법[4]으로 만들었다.

각이한 농도의 클로로필린용액을 실리카겔의 립도를 변화시키면서 각이한 시간동안 서로 다른 pH에서 처리하였을 때의 NO₂흡착능을 비교하고 흡착능이 높은 조건을 찾았다. 클로로필린을 흡착시킨 실리카겔의 NO₂흡착량은 선행방법[2]으로 조사하였다.

결과 및 고찰

먼저 실리카겔에 흡착시키는 클로로필린용액의 농도에 따르는 클로로필린흡착실리카겔의 NO₂흡착특성을 보았다.(그림 1) 이때 클로로필린용액의 pH를 10, 클로로필린흡착시간은 1h, 실리카겔의 립도는 0.1cm이하로 하였다.

그림 1에서 보는바와 같이 클로로필린의 농도가 높아짐에 따라 NO₂의 흡착량은 5mg/L까지는 급격히 높아지며 그 이상의 농도에서는 변화가 뚜렷하게 나타나지 않았다. 클로로필린이 없을 때보다 농도가 5mg/L이상일 때 NO₂흡착량은 2.04배 높아졌다.

다음으로 클로로필린용액의 pH에 따르는 실리카겔의 NO₂흡착특성을 보았다.(그림 2)

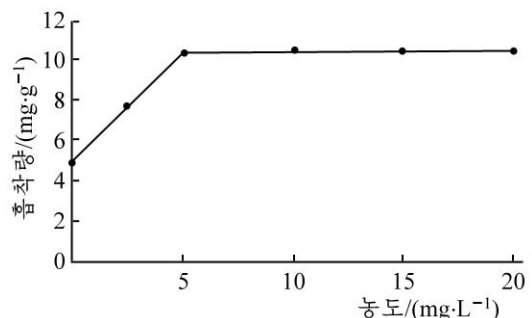


그림 1. NO₂흡착량에 미치는 클로로필린 용액의 농도의 영향

이때 클로로필린용액의 농도는 5mg/L, 흡착시간은 1h, 립도는 0.1cm이하로 고정하였다.

그림 2에서 보는바와 같이 클로로필린용액의 pH에 따라서 NO_2 흡착량에서는 뚜렷한 변화가 나타나지 않았다.

다음으로 클로로필린흡착시간에 따르는 실리카겔의 NO_2 흡착량을 보았다.(그림 3) 이때 클로로필린용액의 농도는 5mg/L, pH는 10, 립도는 0.1cm이하로 하였다.

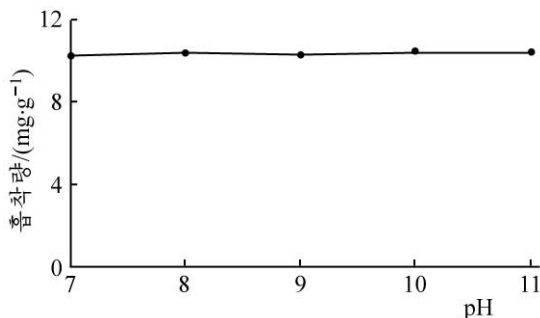


그림 2. NO_2 흡착량에 미치는 클로로필린 용액의 pH의 영향

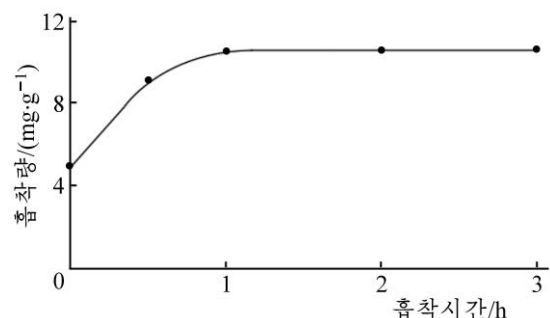


그림 3. NO_2 흡착량에 미치는 클로로필린 흡착시간의 영향

그림 3에서 보는바와 같이 NO_2 흡착량은 클로로필린 흡착시간에 따라서 1h까지는 급격히 증가하고 그 이상에서는 크게 변화되지 않았다.

립도에 따르는 클로로필린흡착실리카겔의 NO_2 흡착량을 보았다.(그림 4) 이때 클로로필린용액의 농도는 5mg/L, pH는 10, 립도는 0.1cm이하, 흡착시간은 1h로 하였다.

그림 4에서 보는바와 같이 립도가 작을수록 NO_2 흡착량은 커진다. 0.3cm이상에서보다 0.1cm이하의 립도에서 NO_2 흡착량은 2.12배 높아졌다.

우의 실험결과들로부터 립도가 0.1cm이하인 실리카겔을 pH 10인 5mg/L의 클로로필린용액에서 1h동안 처리하면 NO_2 흡착량을 2.12배 높일수 있다는것을 알수 있다.

우의 조건에서 클로로필린흡착실리카겔의 시간에 따르는 NO_2 흡착특성을 본 결과는 그림 5와 같다.

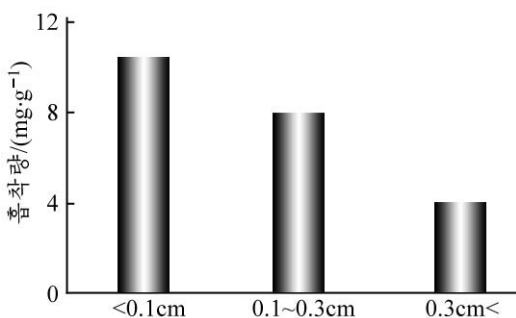


그림 4. NO_2 흡착량에 미치는 실리카겔립도의 영향

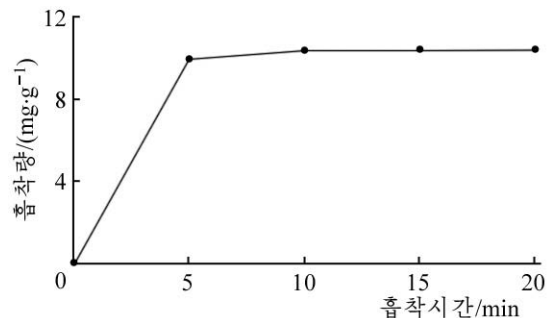


그림 5. 클로로필린흡착실리카겔의 시간에 따르는 NO_2 흡착량

그림 5에서 보는바와 같이 흡착량은 5min까지는 급격히 증가하였으며 그 이상에서는 뚜렷한 변화가 나타나지 않았다.

이로부터 클로로필린흡착실리카겔의 NO_2 흡착량은 1g당 10.4mg, 포화흡착시간은 10min, 흡착속도는 1.86mg/(g·min)이라는것을 알수 있다.

맺 는 말

클로로필린을 흡착시켜 실리카겔의 NO₂흡착량을 높이기 위한 조건을 밝혔다.

실리카겔에 흡착시키는 클로로필린용액의 농도는 5mg/L, 클로로필린용액의 pH는 10, 흡착시간은 1h, 실리카겔의 립도를 0.1cm이하로 할 때 NO₂흡착량은 실리카겔보다 2.12배 높아질수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 47, 10, 112, 주체90(2001).
- [2] 김일성종합대학학보(자연과학), 58, 12, 101, 주체101(2012).
- [3] 최재천; 기술혁신, 3, 1, 주체89(2000).
- [4] Y. Takeda et al.; J. Food. Soc. Jpn, 31, 1, 30, 1990.
- [5] J. M. Alex et al.; Langmuir, 23, 1759, 2007.

주체103(2014)년 4월 5일 원고접수

Study to Increase NO₂ Adsorption Capability of Silica Gel by using Chlorophyllin

Nam Chang Yon, Kim Myong Ho, Phyon Jong Min and Ri Song Gwon

We studied the conditions for adsorbing chlorophyllin onto silica gel to increase NO₂ adsorbing amount of the silica gel.

The adsorbed amount of silica gel is increased to 2.12 times in the following conditions: the concentration of chlorophyllin solution for adsorbing onto silica gel is 5mg/L, the pH is 10, adsorbing time is 1 hour and the particle size of silica gel is little than 0.1cm.

Key words: chlorophyllin, silica gel, NO₂ removal