

SG/AO-술폰산복합흡착제의 우라늄(VI)흡착특성

방현조, 전순진

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《과학연구기관들과 과학자, 기술자들은 우리 나라의 실정에 맞고 나라의 경제발전에 이바지할수 있는 과학기술적문제를 더 많이 풀어야 하겠습니다.》(《김정일선집》 증보판 제 13권 173페이지)

최근에 무기흡착제와 아미독심형유기흡착제의 우점을 결합시켜 우라늄(VI)흡착속도가 빠르고 기계적세기가 세며 화학적 및 방사선안정성이 높은 아미독심형복합흡착제를 개발하고 그것의 성능을 더욱 높이기 위한 연구[1, 3]가 많이 진행되고있다.

우리는 실리카겔/아미독심(SG/AO)형복합흡착제의 성능을 개선할 목적으로 합성된 SG/AO-술폰산복합흡착제의 우라늄(VI)흡착특성을 고찰하였다.

실험 방법

복합흡착제에 의한 우라늄(VI)흡착 량도가 0.4~0.8mm인 SG/AO-술폰산복합흡착제[2] 또는 SG/AO형복합흡착제[2] 0.2g을 탈이온수속에서 4h동안 평운시킨 다음 류산우라닐로 제조한 우라늄(VI)용액 50mL속에 넣고 293K에서 일정한 시간동안 방치하거나 교반하여 복합흡착제에 우라늄(VI)을 흡착시켰다.

특성량들의 결정 흡착률 $F(\%)$ 는 용액속의 우라늄(VI)농도를 아르세나조 III에 의한 비색분석법으로 측정하고 다음식에 따라 계산하였다.

$$F = \frac{C_0 - C}{C_0} \times 100$$

여기서 C_0 과 C 는 각각 흡착전과 후에 용액속의 우라늄(VI)농도(mg/L)이다.

비흡착량 $q(\text{mg/g})$ 는 다음식에 따라 계산하였다.

$$q = V(C_0 - C_{\text{평}}) / m$$

여기서 V 는 용액의 체적(L), $C_{\text{평}}$ 은 흡착평형상태에서 용액속의 우라늄(VI)농도(mg/L), m 은 복합흡착제의 질량(g)이다.

실험결과 및 고찰

우라늄(VI)흡착에 미치는 pH의 영향 우라늄(VI)용액의 pH에 따르는 복합흡착제들의 흡착률변화는 그림 1과 같다.

그림 1로부터 SG/AO형 및 SG/AO-술폰산복합흡착제에 의한 우라늄(VI)흡착에서 용액의 적합한 pH는 5라는것을 알수 있다.

우라늄(VI)흡착에 미치는 흡착시간의 영향 흡착시간에 따르는 복합흡착제들의 흡착률변화는 그림 2와 같다.

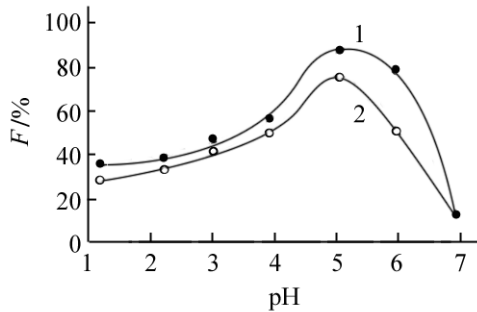


그림 1. 우라늄(VI)용액의 pH에 따른 복합흡착제들의 흡착률변화

1-SG/AO-술폰산복합흡착제, 2-SG/AO형복합흡착제, $C_0 = 500\text{mg/L}$, 흡착시간 24h

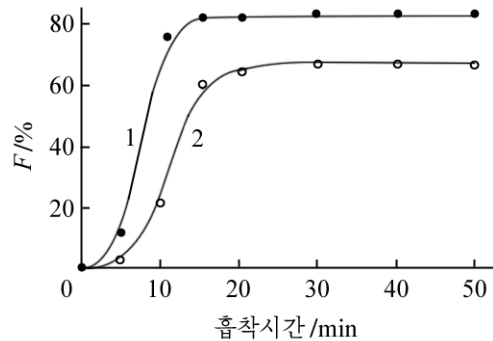


그림 2. 흡착시간에 따르는 복합흡착제들의 흡착률변화

1과 2는 그림 1과 같음, $C_0 = 2\,000\text{mg/L}$, 용액의 pH 5, 교반속도 150r/min

그림 2에서 보는바와 같이 SG/AO-술폰산복합흡착제의 흡착평형시간과 최대흡착률은 각각 15min, 81.2%이며 SG/AO형복합흡착제에서는 이 값들이 각각 20min, 64.8%이다. 이로부터 SG/AO-술폰산복합흡착제가 SG/AO형복합흡착제보다 우라늄(VI)흡착속도가 훨씬 빠르다는것을 알수 있다.

SG/AO-술폰산복합흡착제의 우라늄(VI)최대비흡착량 SG/AO-술폰산복합흡착제의 우라늄(VI)흡착등온선은 그림 3과 같다.

그림 3으로부터 SG/AO-술폰산복합흡착제의 우라늄(VI)최대비흡착량은 760mg/g이라는것을 알수 있다.

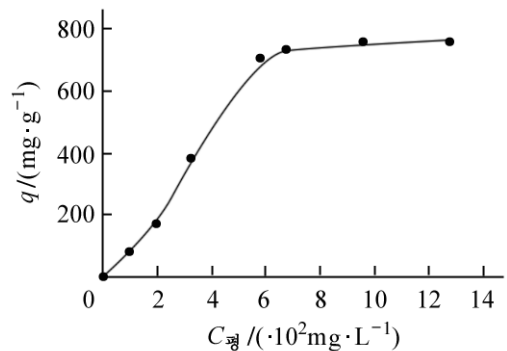


그림 3. SG/AO-술폰산복합흡착제의 우라늄(VI)흡착등온선

$C_0 = 125 \sim 2\,000\text{mg/L}$, 용액의 pH 5, 교반속도 150r/min, 흡착시간 1h

맺 는 말

- 1) SG/AO-술폰산복합흡착제에 의한 우라늄(VI)흡착에서 용액의 적합한 pH는 5이다.
- 2) SG/AO-술폰산복합흡착제의 우라늄(VI)흡착속도는 SG/AO형복합흡착제보다 빠르다.
- 3) SG/AO-술폰산복합흡착제의 우라늄(VI)최대비흡착량은 760mg/g이다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보 화학, 66, 4, 82, 주체109(2020).
- [2] 방현초 등; 과학기술전당통보(원자력), 2639, 200100102, 주체109(2020).
- [3] Gulay Bayramoglu et al.; Microporous and Macroporous Materials, 226, 117, 2016.

주체110(2021)년 1월 5일 원고접수

Uranium(VI) Adsorption Properties of SG/AO-Sulfonic Acid Composite Adsorbent

Pang Hyon Cho, Jon Sun Jin

The suitable pH of the solution for uranium(VI) adsorption by SG/AO-sulfonic acid composite adsorbent is 5.

Uranium(VI) adsorption rate of this adsorbent is faster than that of SG/AO type composite adsorbent and the maximal specific adsorption amount is 760mg/g.

Keywords: composite adsorbent, uranium