

## 류화광에서의 우라늄침출에서 $\text{Fe}^{3+}$ 의 산화제적작용에 미치는 인자들의 영향

류지수, 조철만

$\text{Fe}^{3+}$ 을 산화제로 리용하여 우라늄침출률을 높이기 위한 연구[1, 2]는 많이 진행되었지만 류화광을 대상으로 한 연구자료는 적게 발표되었다.

우리는 류화광에서의 우라늄침출에서  $\text{Fe}^{3+}$ 의 산화제적작용에 미치는 몇가지 인자들의 영향을 고찰하였다.

### 실험 방법

우라늄광석시료로는 립도가 30mm이하인 1지구 류화광을,  $\text{Fe}^{3+}$ 용액으로는  $\text{FeCl}_3$ 용액을 리용하였다.

우라늄의 침출 먼저 직경이 6cm인 침출탑에 일정한 량의 우라늄광석시료를 채우고 1% 류산용액을 통과시켜 예비처리한 다음 류산으로 pH를 조절한 3g/L  $\text{Fe}^{3+}$ 용액을 분무하는 방식으로 공급하여 우라늄을 침출하였다.

특성량들의 결정  $\text{Fe}^{3+}$ 농도는 EDTA적정법으로, 우라늄농도는 바나디움산암모늄적정법으로 결정하였다. 그리고 우라늄침출률(%)은 예비처리한 광석시료속의 우라늄량에 대한 침출된 우라늄량의 백분율로 결정하였으며  $\text{Fe}^{3+}$ 환원률(%)은  $\text{Fe}^{3+}$ 용액과 침출액에서의  $\text{Fe}^{3+}$ 농도( $C_0$ 과  $C$ )를 결정하고 다음식으로 계산하였다.

$$\text{환원률} = \frac{C_0 - C}{C_0} \times 100$$

### 실험결과 및 해석

pH의 영향  $\text{Fe}^{3+}$ 용액의 pH와 침출특성사이의 관계는 표 1과 같다.

표 1.  $\text{Fe}^{3+}$ 용액의 pH와 침출특성사이의 관계

$\text{Fe}^{3+}$ 용액		류산소비량 /g	침출률 /%	$\frac{\text{침출률}}{\text{류산소비량}} / (\% \cdot \text{g}^{-1})$
농도/(g·L <sup>-1</sup> )	pH			
0	1.5	18.7	13.0	0.70
3	1.6	16.3	30.1	1.85
"	1.8	12.7	28.1	2.21
"	2.0	10.9	20.0	1.83

시료량 800g,  $\text{Fe}^{3+}$ 용액: 공급량 2L, 공급속도 10L/(m<sup>2</sup>·h)

표 1에서 보는바와 같이  $\text{Fe}^{3+}$ 을 침출제로 리용하면 류산소비량이 적으면서도 침출률이 훨씬 높아진다. 특히  $\text{Fe}^{3+}$ 용액의 pH가 1.8일 때에는 침출률이 28.1%로서 높을뿐아니라

류산소비량당 침출률이 가장 높다. 이로부터  $\text{Fe}^{3+}$  용액의 적합한 pH는 1.8이라고 본다.

$\text{Fe}^{3+}$  용액공급속도의 영향  $\text{Fe}^{3+}$  용액공급속도와 침출특성사이의 관계는 표 2와 같다.

표 2.  $\text{Fe}^{3+}$  용액공급속도와 침출특성사이의 관계

공급속도 /( $\text{L} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ )	$\text{Fe}^{3+}$ 환원률 /%	침출률 /%
10	28.5	38.2
50	15.8	27.3
100	12.7	26.1

시료량 800g,  $\text{Fe}^{3+}$  용액: pH 1.8, 공급량 2L

표 2에서 보는바와 같이  $\text{Fe}^{3+}$  용액공급속도가 증가함에 따라  $\text{Fe}^{3+}$  환원률과 침출률이 낮아진다. 그것은 공급속도가 빠를수록  $\text{Fe}^{3+}$  용액과 광석의 접촉 시간이 감소하면서  $\text{Fe}^{3+}$ 의 산화제적작용이 충분히 진행되지 못하기 때문이다.

침출탑높이의 영향 침출탑높이와 침출특성사이

표 3. 침출탑높이와 침출특성사이의 관계

탑높이 /cm	$\text{Fe}^{3+}$ 환원률 /%	침출액의 U농도 /( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )
24	54.2	34.3
60	79.1	45.4

$\text{Fe}^{3+}$  용액의 pH 1.8, 기타 조건은 표 1과 같음

의 관계는 표 3과 같다.

표 3에서 보는바와 같이 침출탑높이가 커짐에 따라  $\text{Fe}^{3+}$  환원률과 침출액의 우라늄농도가 높아진다. 그것은 침출탑높이가 클수록  $\text{Fe}^{3+}$ 의 산화제적작용이 충분해지기 때문이다.

## 맺 는 말

1)  $\text{Fe}^{3+}$ 을 산화제로 리용하여 류화광에서 우라늄을 침출하면 류산소비량을 줄이면서도 침출률을 높일수 있다.  $\text{Fe}^{3+}$  용액의 적합한 pH는 1.8이다.

2)  $\text{Fe}^{3+}$  용액공급속도가 느리고 침출탑이 높을수록  $\text{Fe}^{3+}$ 의 산화제적작용은 충분해진다.

## 참 고 문 헌

[1] M. A. Moussa et al.; Journal of Basic and Environmental Sciences, 1, 65, 2014.

[2] Abhilash et al.; Canadian Metallurgical Quarterly, 50, 2, 102, 2011.

주체108(2019)년 4월 5일 원고접수

## Influences of Factors on the Action of $\text{Fe}^{3+}$ as Oxidizer in Uranium Leaching from Sulfide Ore

Ryu Ji Su, Jo Chol Man

Uranium leaching from sulfide ore using  $\text{Fe}^{3+}$  as oxidizer decreases the consumption of sulfuric acid and increases the leaching yield. The suitable pH of  $\text{Fe}^{3+}$  solution is 1.8.

The slower the feeding speed of  $\text{Fe}^{3+}$  solution and the higher the leaching column get, the more enough the action of  $\text{Fe}^{3+}$  as oxidizer gets.

Key words: sulfide ore, uranium leaching