

## Np(IV)의 추출에 미치는 Acetohydroxamic acid의 영향

정동용, 이일희

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150

[ndychung@kaeri.re.kr](mailto:ndychung@kaeri.re.kr)

일반적으로 산용액에서 넵투늄은 Np(IV), Np(V), Np(VI)의 산화 상태에 해당되는  $Np^{4+}$ ,  $NpO_2^+$ ,  $NpO_2^{2+}$ 로 각각 존재한다. 이들의 분포는 용액의 질산농도 등에 따라 변하는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 경우 Np은 사용후핵연료 처리시 문제가 된다. 여러 스트립으로 Np이 흘러감으로 인해 재처리의 복잡성을 증가시키게 된다. 따라서 Np의 보다 효율적인 조절은 재처리시 MA(Minor Actinide)로서 Np의 회수와 재순환을 가능하게 함으로써 보다 효과적이 될 수 있을 것이다.

Np(IV), Np(VI)는 30%TBP(Tributylphosphate)에 추출이 잘 되나 Np(V)는 거의 추출되지 않는다. Np(IV)는 질산농도에 따라  $Np(NO_3)^{3+}$ 부터  $Np(NO_3)_6^{2-}$ 의 nitrate complex로서 존재하는 데 30%TBP 유기상으로 아래와 같은 반응식에 따라 추출된다.

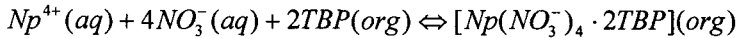


Fig.1은 Np농도 0.001M 일 때 질산농도 1.0 M에서 환원제로  $[Fe(II)]=0.05M$ 을 사용하여 Np(V)를 Np(IV)로 환원시켰을 때 Np(IV)의 UV-VIS 흡수스펙트럼을 나타낸 것이다. Np(V)는 980nm에서 스펙트럼의 피크를 보이거나 Np(IV)는 966nm와 726nm에서 나타남을 볼 수 있다. 이로부터 Np(V) 모두가 Np(IV)로 환원되었음을 알 수 있다. 일반적으로 Np(IV)는 질산용액에서 매우 불안정하여 아주 쉽게 Np(V)로 다시 산화가 일어난다. 이는 질산용액에 존재하는 nitrite가 주요 원인이 되는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 Np(IV)의 산화를 방지하기 위해서 하이드라진 0.02M을 첨가하였는데, Np(IV)의 안정에 매우 효과적임을 확인할 수 있었다.

TBP에 의한 우라늄 추출시 Np이 Np(IV)나 Np(VI)로 존재시 우라늄과 같이 추출될 수 있다. 이와 같은 경우 Np(IV)와 착물을 형성하는 착화제 사용은 Np(IV) 추출을 억제시킬 수 있다. Acetohydroxamic acid(AHA)은 착화제 중 Np(IV)에 대해 매우 높은 안정도상수( $\beta_1=12.83$ ) 값을 갖는 착화제이며, Np(VI)를 Np(V)로 효과적으로 환원시킴으로써 Np의 추출을 억제한다. AHA는 또한 잘 분해되어 방사성폐기물의 양을 줄일 수 있다고 알려져 있다.

본 연구에서는 30%TBP에 의한 Np(IV)의 추출시 AHA의 첨가 영향을 살펴보았다. Fig.2는 질산농도 1.0M에서 추출 실험 결과를 나타낸 것이다. AHA 미첨가시 Np(IV)의 30%TBP에 대한 분배계수 값은 1.05였으나, AHA 농도가 증가하여 0.2M에서 분배계수 값은 0.14를 나타내고 있다. 이는 Np(IV)와 AHA가 수용상에서 착물 형성을 함으로써 유기상으로의 추출을 억제함에 따른 결과이다.

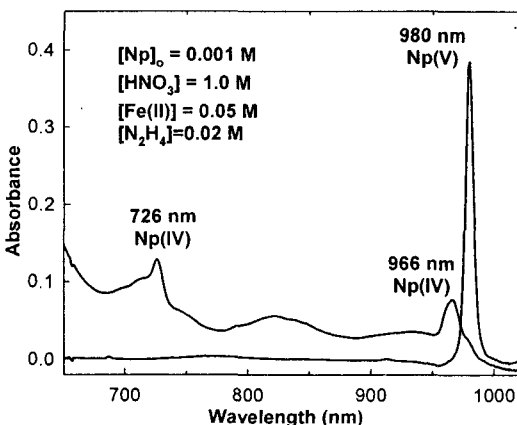


Fig.1 UV-VIS absorption spectra of Np(IV) and Np(V) in the nitric acid solution.

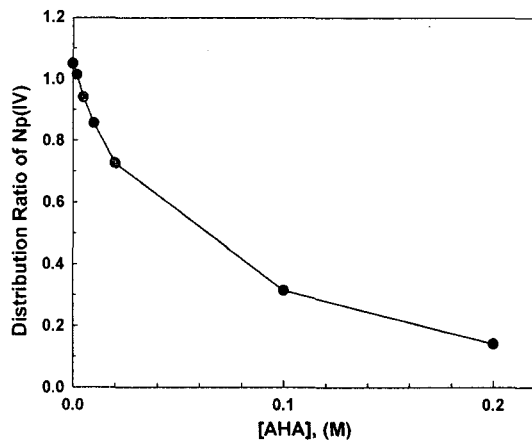


Fig.2 Distribution ratio of Np(IV) with AHA concentration at  $[HNO_3]=1.0M$ .