

研究報文

Efficient photochemical recovery of rhenium from aqueous solutions

(光化学的手法による水中からのレニウムの効率的な回収)

堀 久男 氏 神奈川大学理学部化学科

概要

レニウムは耐熱性に優れたレアメタルで、航空機エンジンや火力発電用のタービン、石油改質用の触媒等に必須な材料として用いられており、人工光合成用の触媒等の新用途の研究も盛んである。近年は航空機需要の増加等により、レニウムの需要も増加することが予想されているが、その資源量はレアメタル 47 元素（経済産業省の定義）の中では最少であり、かつ鉱物あるいは廃棄物からレニウムを製造する従来法^{*}は収率が低い。

※ 輝水鉛鉱（モリブデンの鉱石）の焙焼ガス中の酸化レニウム(VII) (Re_2O_7) を過レニウム酸イオン (Re(VII)O_4^-) として水中に捕集し、アンモニア水を添加後、加熱濃縮・冷却による再結晶を繰り返して得た沈殿を、水素気流下で強熱することでレニウムを製造する方法。

Re(VII)O_4^- は全 pH 領域で水に易溶であるため、収率は 40~60% に留まる。

そこで受賞者は、電子供与剤である 2-プロパノール (2-PrOH) の存在下で、 Re(VII)O_4^- を光励起することによって誘起される酸化還元反応を利用した、簡易かつ高効率なレニウム回収法を開発した。具体的には 2-プロパノール (2-PrOH) およびアセトンが共存するレニウム水溶液をガラス製の反応容器に入れ、アルゴンガスで容器内を満たした後、液温を 20 °C に保ち、攪拌しながら水銀・キセノンランプから波長 220~460 nm の紫外・可視光を照射すると、水中の Re(VII)O_4^- が還元されて Re(IV)O_2 および Re(VI)O_3 からなる沈殿が生成することを見出した。アセトン添加の理由は、 Re(VII)O_4^- とアセトンが錯体を形成することで光吸収能が増加し、それが励起した Re(VII)O_4^- の発光強度の増加をもたらすためである。 Re(VII)O_4^- と同程度の濃度 (9.0 mM) のアセトンを加えた場合、6 時間の紫外・可視光照射により反応前の水中の Re(VII)O_4^- に含まれるレニウム原子の 95% を沈殿として回収できた。

発表誌 : Separation and Purification Technology, 2015, 156, 242-248



本研究の反応スキーム

