

2022 추계자원연합학술대회 및 제8회 광해방지 국제심포지엄

2022 Fall Joint Conference and
the 8th International Symposium on Mine Reclamation

2022. 11. 2. - 11. 4.
강원도 하이원 그랜드호텔



발표신청 및 초록마감

9. 5.(월) ~ 10. 4.(화)

사전등록

9. 5.(월) ~ 10. 4.(화)

특별세션 신청

9. 5.(월) ~ 9. 23.(금)

협찬 및 부스 신청

9. 5.(월) ~ 10. 7.(금)

신청 방법

- 추계자원연합학술대회 사이트(conference.ksmer.or.kr)에서 온라인 접수 (9월 5일부터 접수 가능)
- 초록분량 : A4용지 1쪽 이내(단면, 그림이나 표 포함)

발표분야

암반공학 / 광물자원개발 / 석유가스개발 / CCUS / 지구물리 및 물리탐사 /
응용지질 및 환경지구화학 / 자원활용소재 / 자원경제정책 / 신재생에너지 /
수소에너지

학회등록

등록신청 및 등록비 결제안내는 학술대회 사이트에서 확인하시기 바라며,
사전등록 수정과 취소는 등록기간 내에만 가능합니다.

교통/숙박

추계자원연합학술대회 사이트(conference.ksmer.or.kr)에서 자세한 내용
확인바랍니다.(9월 19일부터 확인 및 예약 가능)

문의처

한국자원공학회

서울특별시 강남구 테헤란로7길 22 한국과학기술회관 1관 614호

T. 02-566-8744/9477 E. ksmer@ksmer.or.kr H. www.ksmer.or.kr

한국자원공학회 · 한국암반공학회
한국석유공학회 · 한국광해광업공단

2022 추계자원연합학술대회 및 제8회 광해방지 국제심포지엄

2022. 11. 2.-11. 4. / 강원도 하이원 그랜드호텔

		11. 2.		11. 3.							
		광해방지 국제 심포지엄		추계자원연합학술대회							
				일반세션			특별세션				
ROOM		컨벤션홀KW (5층)	컨벤션홀KW (5층)	컨벤션홀L (5층)	사파이어 (5층)	루비 (5층)	에메랄드 (5층)	스페이드 (6층)	하트 (6층)	다이아몬드 (6층)	
10:00	10:30	개회식	개회식								
10:30	11:30	기조강연	기조강연								
11:30	12:00		한국자원공학회 정기총회 (11:30-12:00)								
12:00	13:30	중식									
13:30	14:00	세션발표	한국석유공학회 정기총회 (13:30-14:00)	한국암반공학회 정기총회 (13:30-14:00)							
14:00	14:15		석유가스개발 I	일암논문상 수상발표 (14:00-14:30)	광물자원개발 및 신재생 에너지	자원활용소재 I	지구물리 및 물리탐사 I	공업전주기 광해관리 (14:00-17:20)	break (15:40-16:00)	고준위방사성 폐기물 심층처분과 지구과학적 조사 (15:00-17:20)	스마트 자원개발 융합인력양성 R&D 발표회 (14:30-16:30)
14:15	14:30										
14:30	14:45										
14:45	15:00										
15:00	15:15										
15:15	15:30										
15:30	16:00		break								
16:00	16:15		석유가스개발 II	암반공학 II	자원경제 정책	자원활용소재 II	지구물리 및 물리탐사 II				
16:15	16:30										
16:30	16:45										
16:45	17:00										
17:00	17:15										
17:15	17:30										
17:30	17:45										
18:00		간담회(그랜드볼룸 4F)									

		11. 4.								
		추계자원연합학술대회								
		일반세션		특별세션						
ROOM		사파이어 (5층)	루비 (5층)	에메랄드 (5층)	스페이드 I (6층)	스페이드 III (6층)	하트 (6층)	다이아몬드 (6층)		
9:30	9:45	CCUS I	응용지질 및 환경지구화학 I	「미래 핵심원료자원 확보를 위한 자원특화대학」 공동 단기강좌 (10:00-13:00)	비전동오일 친환경 고효율 생산기술 (10:00-13:00)	2022년 지질자원데이터 활용 및 인공지능 경진대회 수상자 초청 발표 (10:00-12:00)	한반도 동남권 심부복합지구물리 모니터링 시스템 (TELLUS) 구축 사례 (10:00-12:00)	스마트 마이닝 전문 인력 양성 컨소시엄 연구 성과 발표 (10:00-12:00)		
9:45	10:00									
10:00	10:15									
10:15	10:30									
10:30	10:45									
10:45	11:00								break	
11:00	11:15	CCUS II	응용지질 및 환경지구화학 II							
11:15	11:30									
11:30	11:45									
11:45	12:00									
12:00	13:00									

*상기 일정은 행사장 상황에 따라 변경될 수 있습니다.

No.	제목	저자	저자(소속)
PO-ME02	중간매질에 따른 폭약의 순폭도 변화 연구	¹ 김준하, ² 정승원, ¹ 이대원, ¹ *김정규	¹ 전남대학교 ² (주)한화/글로벌
PO-ME03	광산 안전·운영 통합관리 시스템	¹ *고광범	¹ 한국광해광업공단
PO-RE01	에너지 IoT 기반 실시간 신재생에너지 가상 프로슈머 비즈니스 모델	¹ *박삼욱	¹ 강원대학교

자원경제정책 (Energy Economics & Policy)

No.	제목	저자	저자(소속)
PO-EP01	에너지자원가격에서의 단일요인 확률과정모형과 2요인 확률과정모형의 예측력 비교분석	¹ *박재영	¹ 서울대학교
PO-EP02	지역별(미국, 유럽, 아시아) 천연가스 및 원유가격의 동조화 분석	¹ *김관섭, ¹ 고상현, ² 김세령, ¹ 최재욱	¹ 서울대학교 ² 고려대학교
PO-EP03	코로나 신규 확진자수 증가가 가정용 전기 소비량에 미치는 영향 분석	¹ 윤지유, ² 정재호, ^{*2} 김관섭	¹ 숙명여자대학교 ² 서울대학교
PO-EP04	해상풍력 경매제도 구성요소 및 해외동향 분석	¹ *이지현	¹ 서울대학교

자원활용소재 (Mineral & Materials Processing)

No.	제목	저자	저자(소속)
PO-MP01	시멘트 공정 내 Calciner의 입자거동해석 연구	¹ 서준형, ¹ 김영진, ¹ 최문관, ¹ 조계홍, ¹ *조진상	¹ 한국석회석신소재연구소
PO-MP02	해수담수화 농축수 및 전지폐액 내 리튬회수를 위한 분리막 기술 연구 동향	¹ 박현수, ¹ 강승민, ¹ *김현중	¹ 한양대학교
PO-MP03	페리튬이온배터리 양극 및 음극 활물질 분리를 위한 전처리 연구 동향	¹ 홍길상, ¹ 박현수, ¹ Allan Gomez-Flores, ¹ Sadia Ilyas, ² 이준섭, ¹ *김현중	¹ 한양대학교 ² 한국광해광업공단
PO-MP04	알루미늄 분말을 이용한 코발트와 니켈 세멘테이션 효율 개선을 위한 전자매개체의 활용	^{1,2*} 최상현, ² 전상희, ² 박일환, ² Mayumi Ito, ² Naoki Hiroyoshi	¹ 포항산업과학연구원 ² 홋카이도대학교
PO-MP05	결정질 실리콘 태양광 폐패널 내 유용금속 회수를 위한 기초 특성 분석	¹ 최소원, ¹ 진수현, ¹ Sadia Ilyas, ¹ Humma Cheema, ¹ *김현중	¹ 한양대학교
PO-MP06	폐금속자원에서의 용매추출을 통한 세륨 회수 연구	¹ Sadia Ilyas, ¹ 최소원, ¹ *김현중	¹ 한양대학교
PO-MP07	폐 플라스틱 열분해 공정 잔사물의 순환자원화를 위한 활용 방안 고찰	¹ 이원재, ¹ *이채구, ¹ 김원범, ¹ 이재운, ¹ 최재진	¹ (주)골든엔지니어링
PO-MP08	바이오차 처리를 통한 중금속 오염 토양 환경 개선 및 자생 식물 생육 평가	¹ 김한나, ¹ 지효경, ¹ 석영주, ¹ 신수경, ¹ *박진희	¹ 충북대학교
PO-MP09	품질시험을 통한 산림 골재의 특성 평가	¹ 윤선영, ¹ 정우철, ¹ 서준형, ¹ 김양수, ¹ 이승한, ¹ *최문관	¹ 한국석회석신소재연구소

폐금속자원에서의 용매추출을 통한 세륨 회수 연구

Sadia Ilyas¹⁾, 최소원²⁾, 김현중^{3)*}

Solvo-chemical extraction of cerium from secondary waste stream

Sadia Ilyas¹⁾, Sowon Choi²⁾ and Hyunjung Kim^{3)*}

In the present study, the extraction of cerium(IV) from sulfuric acid leach liquor using Cyanex 923 has been investigated systematically. The extraction equilibria investigated with varying concentrations of extractant into the organic phase and acid into the aqueous phase could reveal the solvation of $[\text{Ce}(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{L} \cdot \text{HSO}_4^-]_{\text{org}}$ species. The thermodynamic properties determined at different temperatures exhibited the exothermic nature of extraction (ΔH° , $-12.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$). The quantitative extraction and back-extraction of cerium(IV) in sulfate media could be achieved in three stages of counter-current contact at an organic-to-aqueous ratio of 2/3 and 3/2, respectively.

Acknowledgements

This work was supported by the Brain Pool Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science and ICT (Grant No. 2021H1D3A2A01100016) and Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (Project no. 2020R111A1A01074249).

References

C.E. Crouthamel, D.S. Martin. Solubility of the rare earth oxalates and complex ion formation in oxalate solution. II. Neodymium and cerium(III). *J. Am. Chem. Soc.*, 73 (1951), pp. 569-573

*Corresponding Author: kshjkim@hanyang.ac.kr

- 1) 한양대학교 자원환경공학과 연구부교수
- 2) 한양대학교 자원환경공학과 박사과정
- 3) 한양대학교 자원환경공학과 교수

Solvo-chemical extraction of cerium from secondary waste stream

Sadia Ilyas, Sowon Choi, and Hyunjung Kim*

Department of Earth Resources and Environmental Engineering, Hanyang University, Seoul, Republic of Korea



Introduction

The unmatched spectroscopic, magnetic, and catalytic properties exhibited by the REMs have progressively established themselves as inevitable raw materials to an array of advanced applications in low-energy fluorescent bulbs, superconductors, renewable energy, petroleum refinery and automobile catalysts, permanent magnets, modern electronics, telemedicine, etc. Consequently, the worldwide demand for REMs is continuously growing. Due to the geopolitical scenario and soaring consumption of REMs and the increasing supply risks, South Korea is planning to exploit its potential resources of vein deposits monazite to reduce the import dependency on REMs. Although South Korea is traditionally not known for the REMs producing country, the development of indigenous exploitation technology is high on the agenda from both primary and secondary streams.

Notably, among REMs, both pure and doped compounds of cerium have significantly attracted the scientific and technological relevance for their surface and transport properties. In order to achieve the desired properties, two different approaches are used involving (i) the hydrolysis of a metal salt solution, and (ii) the precipitation of metal ions with oxalic acid. The latter forming a non-soluble metal oxalate as the precursor material to prepare ceria by annealing, showing uneven morphologies while oxalate precipitation conducted at different conditions. So in present study, the extraction of cerium(IV) from sulfuric acid leach solution using Cyanex 923 has been systematically investigated. The influential parameters like extractant concentration, acidity of the aqueous solution, temperature, and organic-to-aqueous phase ratio for the extraction of ceric ions followed by stripping have been examined. Subsequently, the precipitation of cerium has been conducted from the stripped liquor and the changes in product formation along with the precipitation kinetics have been studied.

Experimental

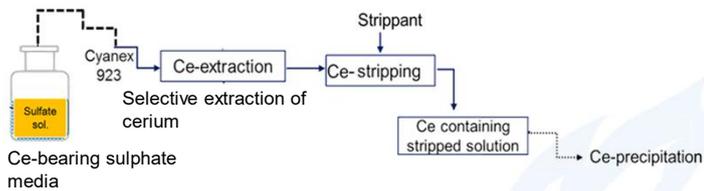


Fig. 1. Experimental schematics for Solvo-chemical extraction of cerium.

$$\text{Extraction, \%} = \frac{C_{e_{in}} - C_{e_{raff}}}{C_{e_{in}}} * 100$$

$$D = \frac{C_{e_{org}}}{C_{e_{raff}}} = \frac{C_{e_{in}} - C_{e_{raff}}}{C_{e_{raff}}}$$

$$\text{Stripping, \%} = \frac{C_{e_{strip}}}{C_{e_{org}}} * 100$$

$$\text{Precipitation, \%} = \frac{C_{e_{strip}} - C_{e_{ft}}}{C_{e_{strip}}} * 100$$

Results and Discussion

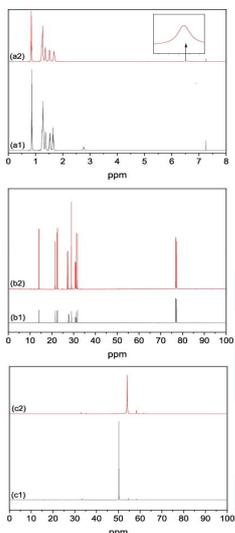


Fig. 2. NMR spectral analysis of the pre- and post-extraction organic phase belonging 1H NMR (a); 13C NMR (b); and 31P NMR (c). Extraction behaviour of cerium(IV) as a function of temperature and the van't Hoff plot of log Kex vs. 1000/T (d), McCabe–Thiele plot of extraction isotherm using respectively (e). 0.15 mol·L⁻¹ Cyanex 923 and 890 mg·L⁻¹ cerium(IV) into the feed organic and aqueous solution,

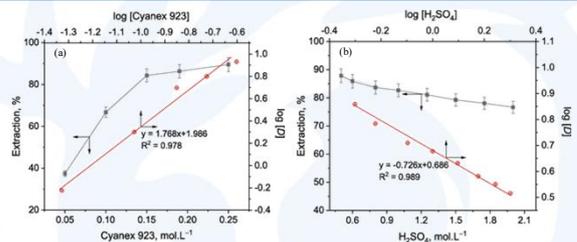
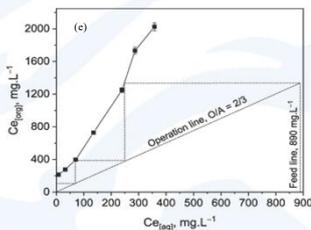
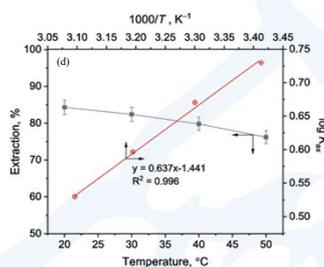


Fig. 3. Extraction behaviour of cerium(IV) as a function of Cyanex 923 concentration and log-log plot of distribution ratio vs. extractant concentration (a), Extraction behaviour of cerium(IV) as a function of acid concentration using 0.15 mol·L⁻¹ Cyanex 923 into the organic phase and log-log plot of distribution ratio vs. H₂SO₄ concentration (b).

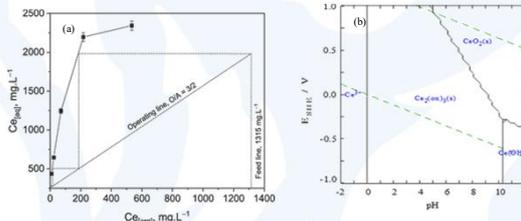


Fig. 4. McCabe–Thiele plot of stripping isotherm using 1315 mg·L⁻¹ cerium(IV) loaded Cyanex 923 and 3.5 mol·L⁻¹ H₂SO₄ solution (with 0.1 mol·L⁻¹ H₂O₂) as the feed organic and aqueous phase (a), Eh-pH diagram of Ce-H₂O-H₂C₂O₄ system for 0.1 mol·L⁻¹ cerium at 298 K and 1 atm (b).

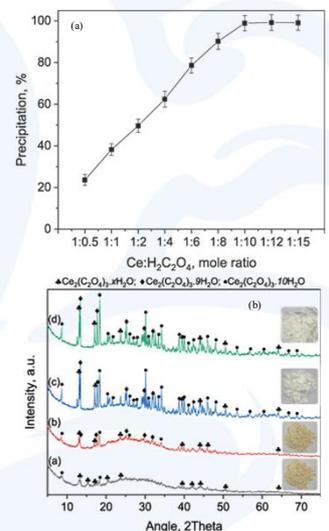


Fig. 5. Precipitation behavior of oxalate salt as a function of oxalic acid dosage with respect to cerium(IV) concentration as the mole ratio of Ce:H₂C₂O₄ (a), XRD of the precipitated products at different temperatures, 25 °C (a); 50 °C (b); 70 °C (c); and 90 °C (b).

Conclusions

- The extraction equilibria investigated with varying concentrations of extractant into the organic phase and acid into the aqueous phase indicated the solvation of [Ce(SO₄)₂·2L·HSO₄]_{org} species.
- The thermodynamic properties determined at different temperatures exhibited the exothermic nature of extraction (ΔH°, -12.2 kJ·mol⁻¹).
- The quantitative extraction and back-extraction of cerium(IV) in sulfate media was achieved in three stages of counter-current contact at an organic-to-aqueous ratio of 2/3 and 3/2, respectively.

Acknowledgements

This work was supported by the Brain Pool Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science and ICT (Grant No. 2021H1D3A2A01100016) and Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (Project no. 2020R111A1A01074249).

References

- C.E. Crouthamel, D.S. Martin. Solubility of the rare earth oxalates and complex ion formation in oxalate solution. II. Neodymium and cerium(III). J. Am. Chem. Soc., 73 (1951), pp. 569-573
- T. Kato, G. Granata, Y. Tsunazawa, T. Takagi, C. Tokoro, Mechanism and kinetics of enhancement of cerium dissolution from weathered residual rare earth ore by planetary ball milling, Miner. Eng. 134 (2019) 365–371

2022 추계자원연합학술대회 및 제8회 광해방지 국제심포지엄

2022 Fall Joint Conference and the 8th International Symposium on Mine Reclamation

2022. 11. 2. - 11. 4.
강원도 하이원 그랜드호텔

- 게리시/환영사
- 축사
- 전체일정
- 기조강연
- 구두발표
- 포스터발표
- 특별세션
- 후원사
- 교통/숙박
- 준비위원회
- 사전등록

S/P/O/N/S/O/R



서울특별시 강남구 테헤란로7길 22 한국과학기술원 신관 614호
 TEL. 02-566-8744/9477 FAX. 02-569-5134 E-mail ksmer@ksmer.or.kr

한국자원공학회 · 한국암반공학회 · 한국석유공학회 · 한국광해광업공단

© KSMER ALL RIGHTS RESERVED.
 Powered by APUB