

PC12) Coal Seam Gas Water의 용수화를 위한 섬유여과/RO 병합시스템 운전 및 탄산염 제거효율

신춘환 · 이동준 · 조민기 · 정현민 · 박성재
동서대학교 에너지환경공학과

1. 서론

석탄층 지하수(CSG Water: Coal Seam Gas Water)의 수익적 이용을 위한 용수 생산을 목적으로 섬유여과기와 RO 시스템을 병합한 간이 시스템을 운전하였다. SS제거를 위한 응집제는 철염계가 알루미늄계 보다는 우수하며 최적응집 영역의 pH 범위가 6.5~9.0로 확인된 선행 연구의 결과(환경과학회, 2017)와 연결하여 본 연구에서는 수송 및 저장 안정성을 위한 탄산염의 제거효율을 제시하고 하였다.

2. 연구방법 및 재료

2.1. 장치 제작 및 실험 방법

간이 pilot plant는 선행연구에서 밝힌바와 같으며 응집 반응조와 2단으로 연결된 PCF에 RO를 연결한 구조를 가지고 있다. 2단 PCF는 시간당 400 L, RO는 시간당 51 L를 처리하도록 설계하여 유입유량 대비 최종 처리유량은 12.75% 가 되도록 조절하였다.

2.2. 운전조건

Table 1. Operating condition of PCF/RO system

influent of PCF (L/hr)	treated water with PCF (L/hr)	fiber volume (cm ³)	treated water for unitvolume (L/m ³ ·hr)	influent of RO (L/sec)	effluent (L/hr)	treating efficiency(%)
400	414	4,500	88.9	0.115	51	12.75

2.3. 인공 지하수 제조

Table 2. Artificial CSG water(concentration: mg/l)

COD	T-P	T-N	SS	Cl	NaHCO ₃
420	1.0	24	1,000(2,000)	1,000	1,700

3. 결과 및 고찰

M-알칼리도와 P-알칼리도로 구분하여 알칼리도를 측정된 결과를 나타내었다(Table 3). 여기서 보면 OH⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻를 각각 측정된 결과 OH⁻는 측정되지 않았으며 HCO₃⁻가 거의 대부분임을 확인 하였고 RO공정에서 97~98% 제거되고 있음을 확인할 수 있다.

4. 결론

1. pilot plant운전 결과에서 산화환원 반응을 예측할 수 있는 ORP의 변화는 뚜렷한 차이를 보이고 있지 않기 때문에 TOC로 표시된 비 이온성 유기물의 제거를 위한 산화공정을 추가한 병합장치를 설계하여 후속 운전이 필요할 것으로 판단하였다.
2. RO공정에서의 탄산염을 포함한 TDS의 제거는 conductivity 감소로부터 확인 할 수 있으며 음용수로 사용하기 위한 TDS<500mg/L를 만족하고 있음을 확인 하였다.

5. 참고문헌

석탄층 지하수처리기술 네트워크 구축에 의한 실증 plant 설계, 2016, 부산지역 녹색환경 지원센터 최종보고서.