

초임계 이산화탄소 추출 시스템 개발 및 응용분야

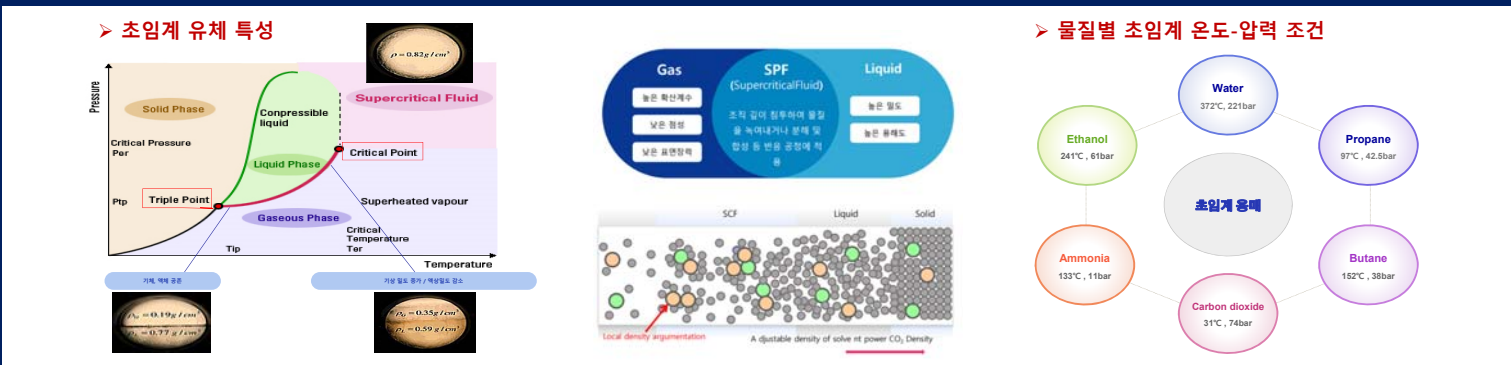
Development and Application of Supercritical Carbon Dioxide Extraction System

장수인, 조완택, 박종범
 (주) 일신오토클레이브
 (jsi@suflux.com)

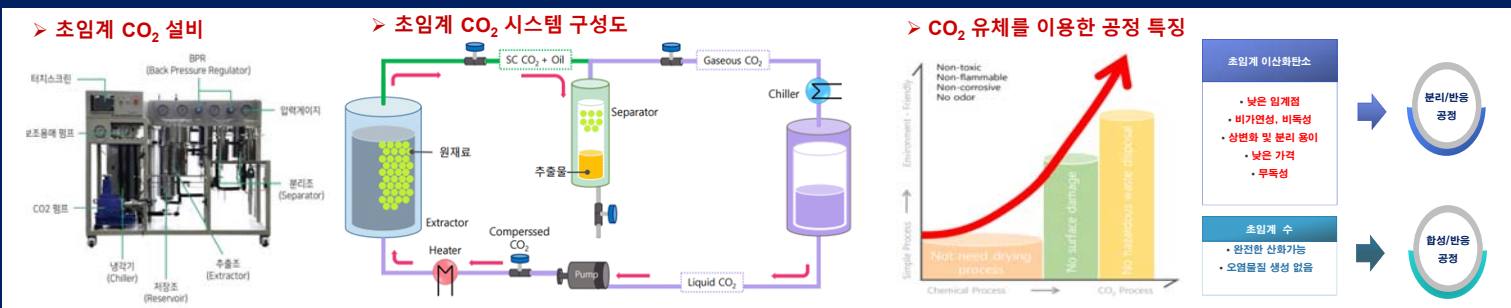
1. Introduction

초임계 유체는 액체와 기체의 두 상태가 서로 분간할 수 없게 되는 임계상태의 온도와 임계 압력에서 발생되며, 일반적인 액체와 기체와는 다른 고유의 특성을 가진다. 초임계 유체 상태에서는 기체와 액체의 중간 정도의 물성을 가지며, 상변화 없이도 약간의 압력 온도 변화에 따라 물성을 급격히 변화시킬 수 있다. 특히 표면장력이 낮아 미세공 구조에도 쉽게 침투하고 확산력이 좋아 물질 전달 속도가 높으며, 낮은 점성, 강한 용해력을 갖는 특징이 있다. 본 연구에서는 초임계 이산화탄소 추출 공정 및 응용 분야에 대해 알아보았다. 초임계 이산화탄소 추출 공정은 이산화탄소를 용매로 이용한 기술로 임계조건에 쉽게 접근할 수 있으며 인체에 무해할 뿐 아니라 불연성이고 화학적으로 안정하고 임계온도가 낮아 용질성분의 변질을 일으키지 않는 장점을 갖고 있어 천연물 추출, 디카페인 공정, 호프추출 등에 사용되었다. 초임계 이산화탄소 응용분야로는 첫 번째 의약품 분야에서 효소, 비타민의 정제 및 회수, 동물·식물에서 약효성분 추출, 의약품 원료의 농축·정제, 균체생성물의 추출 등이 있다. 두 번째 식품 분야에서 동물유지의 추출, 식물유지의 추출, 커피·차의 카페인 제거, 향신료의 추출 등이 있다. 세 번째 화장품 향료분야에서 천연향료의 추출, 합성향료의 분리 및 정제, 담배의 니코틴 제거 화장품 원료의 추출 및 정제 등이 있다.

2. 초임계 유체 원리



3. 초임계 이산화탄소 공정



4. 초임계 이산화탄소 활용 분야



5. Conclusion

- ❖ 본 연구에서는 초임계 이산화탄소 추출 공정 및 응용 분야에 대해 알아보았다.
- ❖ 초임계 이산화탄소 공정은 이산화탄소를 용매로 낮은 임계온도와 임계압력으로 임계조건에 쉽게 접근할 수 있으며 열에 민감한 물질의 공정에 매우 적합하며, 인체에 무해하고, 불연성이고 화학적으로 안정하며, 가격이 저렴할 뿐 아니라 사용된 이산화탄소를 쉽게 회수하여 재 사용 할 수 있는 장점을 갖고 있어 최근 다양한 분야에서 활용되고 있다.
- ❖ 초임계 이산화탄소 공정을 이용한 활용 분야로 첫 번째 의약품산업 분야에서 효소와 비타민의 정제, 알칼로이드 및 토코페롤 추출, 원료의 농도, 지질분리, 미생물 추출등이 있다. 두 번째 식품 산업 분야에서 동물성 지방 추출, 식물성 기름 추출, 커피와 차의 디카페인, EPA,DHA 농도, 향신료 추출, 식물 색소 추출, 인삼 사포닌 추출등이 있다. 세 번째 화장품 산업분야에서 천연 향 추출, 매연의 분리 및 정화, 담배의 니코틴 제거, 화장품 원료 추출등이 있다.
- ❖ 최근에는 페플라스틱 리사이클, 에어로겔, 입자 합성, 초임계 발포, 인공 조직 살균, 대마씨 추출 등 기존 천연물 추출 공정 이외에 다양한 분야에서 사업화가 이루어지고 있으며 보다 청정하고 경제적인 공정으로 고부가가치를 창출할 수 있는 기술로 기대되고 있다.

이 논문은 2023년도 산업통상자원부의 재원으로 한국에너지기술연구원의 지원을 받아 수행된 연구임(20202020800330, 정밀화학산업 반응-분리-정제 에너지절감 공정 기술 개발 및 실증)