

연구개발 지상강좌<69>

가용화 - 2

계면활성제의 미셀 가용화와 같은 주제를 논할 때는 용어가 의미하는 개념을 정확히 정의하는 것이 아주 중요하다.

종종 발생하는 일이지만 미세한 관점에서 가용화의 정의는 계면활성제 문헌 중에서도 특히 계면활성제 대 첨가제의 비가 줄어들면서 불일치하는 점이 있고 때론 평운 미셀계와 마이크로 및 마크로 에멀션 영역간의 불분명한 경계를 정의하는 것도 쉬운 문제가 아니다. 여기서는 앞에서와 같이 가



김 영 대

(공학박사·영코스메틱기술연구소장)
균질성과 (2)첨가제의 화학적 성질이다.

기술적인 관점에서는 어떠한 계면활성제의 구조적 특징이 바람직한 가용화 효과를 극대화하는가를 이해하는 일이며 이것을 이해하는 가장 좋은 방법은 관련된 계면활성제 분자

미셀 가용화(micellar solubilization)

용화(solubilization)를 CMC 이상의 계면활성제 농도에서 불용성 또는 부분 용해성인 물질의 열역학적으로 안정한 등방성의 용액을 만드는 것으로 정의 하고자 한다.

비록 가용화 현상을 완전히 이해하기 위해서는 여러 가지 면을 알아야 하겠지만 근본적으로 우리가 먼저 이해해야 할 것은 계면활성제의 분자구조와 계면활성제의 활동도, 성능 그리고 용액에서의 역할이다.

물이나 수용액과 같은 특정의 용매계에 대해서 가용화과정에서 고려되어야 하는 변수가 2개 있는데 그것은 (1)계면활성제 분자의 성질, 순도 및

및 열역학공정의 기본적인 이해를 먼저 하는 것이다.

여기다가 가용화 대부분의 기술적 응용(예, 세정작용 등)은 복합적인 다성분계와 관계가 있으므로 온도, 전해질 함량, 고분자물질의 존재 및 다른 용질 등의 인자가 반드시 파악되어야 한다.

그러나 세정 및 세척과 같은 가용화의 응용과정에서 계의 특성을 완전히 파악하는 것은 어렵다.

따라서 주어진 환경에서 최적 가용화 조건이 아니더라도 넓은 범위의 가용화능력을 향상시킬 수 있도록 가용화 조건을 고려하여야 한다.

연구개발 지상강좌<70>

가용화 - 3

가용화된 분자의 미셀에서의 위치는 계면활성제의 특성과 첨가제의 화학구조에 의해 주로 결정된다.

수용액에서 탄화수소와 같은 비극성 첨가제는 미셀의 중심에 서로 친밀하게 화합되고 반면에 지방산, 지방알콜 그리고 에스테르 같은 약간 극성을 갖는 물질들은 미셀핵과 벵랑(palisades)층의 경계에 보통 위치한다.

이러한 물질들의 배향은 탄화수소 꼬리가 미셀의 핵과 밀



김 영 대

(공학박사·비타에스(주)대표)로 발견되기도 한다. 바이온성 계면활성제의 극성 머리기 특히 폴리옥시에틸렌(POE)기의 특징은 미셀 부피의 대부분이 벵랑영역으로 되어 있다는 것이다. POE쇄의 비교적 벌기한 성질과 이것에 따르는 용매분자들 때문에 친수쇄는 미셀핵

미셀에서의 가용화 위치

접하게 화합된 방사상 모양이다. 때때로 이 배향은 계의 성질에 상당한 영향을 미칠 수 있다. 또한 계면활성제 머리기의 전하와 같은 다른 구조적 요인들도 가용화의 위치에 많은 영향을 미칠 수 있다.

예를 들면 아로마틱 링을 갖는 물질들은 음이온계 미셀의 핵 내 또는 주위에서 가용화될 수 있지만 링과 양이온 머리기 간의 극성 상호작용 때문에 양이온계 미셀에서는 벵랑층에서 가용화가 될 수 있다.

미셀핵과 핵-벵랑 경계영역에서 첨가제의 가용화 외에도 첨가제들은 벵랑영역에서 그리고 미셀의 표면에서 전적으

에서부터 용매 속으로 향하여 나선형으로 배열되어 있다.

결과적으로 핵에 가까운 벵랑의 면적은 수화될 수 또는 일시적인 물분자가 차지할 공간이 거의 없고 POE쇄가 입체적으로 몰려 있는 상태이다. 핵으로부터의 거리가 멀어질수록 벵랑층은 수용성 용액의 특성을 더욱 띠고 보다 친수성이 된다.

이러한 환경의 종합적인 효과는 벵랑층 깊은 곳의 화학적 환경이 폴리에테르의 환경과 아주 유사하며 따라서 그런 용매에 녹을 수 있는 물질들은 그러한 영역에 우선적으로 존재하게 된다는 것이다.