

연구개발 지상강좌 <1>

기능성 화장품: 제형과 계면활성제-6: 합성 계면활성제 및 표면활성

합성 비이온성 계면활성제는 에톡실레이트[-(OCH₂CH₂)_nOH]가 대부분이고 주로 저온용 제제와 안전성이 우수하여 유화 화장품 특히, 기능성 화장품의 유화제에 많이 사용된다.

한편, 계면활성제의 소수성기는 비교적 단순한 탄화수소로서 알킬, 선형알킬벤젠, 알킬아릴, α-올레핀, 폴리(프로필렌옥사이드), 실리콘 및 불소 화합물 등이 있다.



김 영 대

(공학박사·영코스메틱기술연구소장)
무른다. 평형에서 친수성 및 소수성 각 상에서의 계면활성제 분자의 상대농도는 친수성과 소수성 사이의 균형(소위 말하는 HLB)에 의존한다. 평형에서 계면활성제 분자들은 가장 낮은 에너지상태가 되는 것이 분명한데 여기서 계면활

합성 계면활성제와 표면활성

다음에는 계면활성제의 본질적 특성인 계면활성을 설명하고자 한다. 이 부분은 이해하기 어렵지만 화장품이 만들어지는 원리에 대한 기초가 되므로 꼭 알아놓기를 권장하는 가장 중요한 부분 중의 하나이다.

반복되는 설명이지만 계면활성제는 친수성기와 소수성기로 이루어져 있다. 만약, 계면활성제 수용액이 탄화수소 오일상과 접촉하게 되면 계면활성제 개개 분자는 확산을 통해 오일상 속으로 들어가서 계면활성제의 소수성 꼬리가 선호하는 오일상 환경이 만들어지고 계면활성제의 친수성 머리부분은 여전히 수용액에 머

성제는 친수성기는 물에 있고 소수성기는 오일에 있는, 계면에서 각 상에 양다리를 걸친 모양을 하고 있다. 만약, 이것이 각 상에서의 자유분자의 에너지 보다 더 낮은 에너지 상태이면 맥스웰-볼츠만의 에너지 분배법칙에 의해 계면에서 계면활성제 농도가 가장 높다는 것을 예측할 수 있다.

이것이 계면활성의 원천이며 실제 대부분의 물/공기 계의 계면의 계면활성제의 농도는 아주 높아서 인접 분자들은 서로 나란히 배열하며 소수성 꼬리부분이 물 표면에 집합하는 원인이 된다.

연구개발 지상강좌 <2>

계면활성제의 기본 특성인 표면활성은 계면활성제가 표면에 흡착하여 표면장력을 낮추어주는 작용이다. 표면장력을 낮추어 줄 때 계면활성제는 자체회합된 상태로 거동하는데 회합된 상태에서 분자간에 작용하는 인력의 근원을 옛날에는 단순히 소수성기 사이의 결합력인 반데발스결합에 의한 것으로 해석했으나 근간에는 보다 정밀한 관찰과 실험으로 소수성효과에 의하여 물 중에서 계면활성제 분자들이 회합한다고 해석하게 되었다.

자체회합이란 계면활성제가



김 영 대

(공학박사·영코스메틱기술연구소장)
구형, 디스크형 및 실린더형의 여러 가지가 있음), 베시클과 리포솜(반드시 구형입)과 2중층이 있다. 물에서 충분히 농도가 높으면 대부분의 계면활성제는 메조페이스 또는 액정으로 알려진 균질한 단일상을 만든다. 메조페이스에서 계면

계면활성제의 표면활성

일반 물질과 크게 다른 점은 농도가 약간만 높아도 자체적으로 모여서 계의 자유에너지를 낮추어주고 안정한 회합체를 만든다는 것이다. 분자간 상호작용이 클 경우 단분자층의 유변학적 성질을 쉽게 측정할 수 있으며 흡착이 일어나는 계면활성제의 농도가 증가하면 고체표면에 흡착된 이웃 분자간의 상호작용에 의해 계면활성제는 2차원과 3차원의 보다 안정한 회합체를 만들게 된다.

단분자층과 마찬가지로 물에서 계면활성제 회합체는 상호간의 물리적 힘에 의해 서로 뭉쳐서 다양한 구조를 만들게 된다. 예를 들면, 미셀(미셀은

활성제는 여러 가지 가능한 기하학적인 구조로 배열되는데 가장 흔한 경우가 라멜라와 핵사고날이다. 전자는 계면활성제 2중층이 나란히 쌓인 것이고 후자는 실린더형의 집합체가 육방정계로 밀접충진된 형태이다.

이들의 일반적인 특성은 첫째, 이들의 구조는 본래 동적이란 것이고 둘째, 이들 여러 가지 상태의 구조들간의 에너지 차이가 작다는 것이다. 따라서 계면활성제들은 용액조건에서 온도, 농도, pH 또는 전해질 농도 등에서 조금만 변화가 있어도 간단히 여러 종류의 회합체로 변형된다는 것이다.