

연구개발 지상강좌<47>**마이크로에멀션 10**

오일이 제3의 성분으로서 계면활성제 수용액계에 첨가되면 마이크로에멀션이 종종 자발적으로 일어난다.

에멀션이 자발적으로 일어나기 위해서는 계면장력이 아주 낮아야 하며 유화형태는 계면에서의 계면활성제 단분자막의 성질에 의하여 결정된다.

이 막은 단분자층의 자연적인 곡률의 결과이며 주로 계면활성제 분자의 기하학적인 충전조건에 의해 결정된다.

**김 영 대**

〈공학박사·영코스메틱기술연구소장〉

계 충전될 수 있도록 해주어 유효 친수기 면적을 줄여준다.

비이온성 계면활성제에 대해서도 유사하게 온도의 증가는 친수 머리기의 수화도를 감소시키며 그리하여 계면에서의 친수기의 유효면적을 줄여

마이크로 에멀션의 형태와 계면 유효면적

이온성 또는 비이온성의 순수한 단일 계면활성제로서 앞에서 언급한 3상 거동을 나타내는 계들이 보고된 바 있다.

이온성 계면활성제의 경우 상 변화는 전해질 농도를 증가 시킴으로써 일어나며 반면에 비이온성 계면활성제의 경우는 같은 상의 변화가 온도를 올려줌으로써 일어난다.

양쪽 모두의 경우에서 최종 결과는 친수 머리기의 입체적 요구조건 변화 때문에 일어난다.

이온성 계면활성제에 전해질을 첨가하면 인접한 전하를 띤 친수 머리기들간의 반발작용을 줄여주며 그들이 오일-물 계면에서 서로 보다 밀접하

다.

알킬 꼬리기의 계면면적 요구조건에서의 변화는 같은 범위의 전해질 농도나 온도 범위에서 아주 작다.

계면의 우선적인 곡률은 친수 머리기 면적(a)과 꼬리기 유효면적 (v/l)의 상대적인 값에 의해 결정된다.

여기서 v 는 알킬쇄의 부피이고 l 는 쇠가 늘어날 수 있는 최대 길이이다.

1. 만약 $a \gg v/l$ 이면 oil-in-water 유화가 형성된다.

2. 만약 $a \approx v/l$ 이면 water-in-oil 유화가 형성된다.

3. 만약 $a \ll v/l$ 이면 중간상 마이크로 에멀션이 우선적으로 형성되는 구조이다.

연구개발 지상강좌<48>**마이크로에멀션 11**

하나의 계면활성제 계를 전해질 또는 온도를 변화시켜 Winsor I, II, III와 같은 일련의 상들로 이동시키는 방법 대신에 코-스펙탄트를 사용하는 방법이 있다.

확실히 다른 제한 조건에 의하여 마이크로 에멀션의 염도와 적용온도가 고정되면 일정 범위의 상거동을 만들기 위해 유기 합성에 의해 충분히 미세한 단계에서 계면활성제의 구조를 변경하는 것은 어렵다.

**김 영 대**

〈공학박사·영코스메틱기술연구소장〉

화된 친수 머리기를 갖는 예를 들면 설페이트, 설포네이트와 같은 이온성 계면활성제와 함께 혼합되면 아주 유용하다.

n-알칸올이 코-스펙탄트로 사용되면 형성된 마이크로 에멀션에 현저한 영향을 미친다.

코-스펙탄트의 계면 흡착

그러나 E.O의 평균값이 하나의 E.O 단위까지 제어될 수 있는 에톡실레이션 정도가 다른 계면활성제를 사용함으로써 어느 정도 해결할 수 있다.

더 좋은 방법은 계면활성제 혼합물을 사용하는 것인데 예를 들면 사용하는 계면활성제 중의 하나는 다른 것보다 훨씬 작은 머리기(head group)를 가지는 계면활성제를 사용하는 것이다.

이렇게 하면 두 계면활성제의 비를 조정함으로써 머리기의 평균면적을 미세한 정도까지 간단히 조절할 수 있는 것이다. 가장 흔히 사용되는 코-스펙탄트는 지방알콜이다.

작은 크기의 -OH기는 큰 수

O보다 작은 짧은 쇠의 알콜에 의해 oil/water 계면은 아주 유동적으로 되며 중간상 마이크로 에멀션은 2개의 연속구조를 가진 아주 등적인 구조가 되며 O보다 더 큰 긴쇄의 알콜은 보다 딱딱한 계면을 형성하는 경향이 있으며 이것은 분명한 구형입자의 형성이 잘 되도록 해준다.

이렇게 마이크로 에멀션에 사용된 머리기가 작은 코-스펙탄트는 계면에 흡착되어 머리기가 큰 계면활성제의 계면에서의 입체적 충전의 한계성을 보완하여 계면장력을 0 또는 음의 값까지 낮추어 주는 역할을 한다. 따라서 코-스펙탄트는 중요한 역할을 한다.