

연구개발 지상강좌 <25>

비이온성 계면활성제로 안정화된 유화는 전기적 및 열역학적 효과(입체 효과)에 의하여 안정도가 영향을 많이 받는다. Becher 등은 비이온성 계면활성제인 Span-Tween의 혼합물을 이용하여 이들 효과가 HLB와 일치함을 밝혔다. 파라핀오일과 면실유에 대한 HLB 대 제타-포텐셜(동전기 포텐셜)의 곡선에서 흥미롭게 제타-포텐셜/HLB 곡선은 계의 요구 HLB 영역에서 최대치를 나타내었다.

**김 영 대**

(공학박사·영코스메틱기술연구소장)
가까운 에테르-산소에 차폐가 있게되고 이 운집효과는 제타-포텐셜을 낮춘다. 이런 점들은 정성적으로 제타-포텐셜/HLB 곡선의 모양을 잘 설명하고 있다.

유화의 전기적 및 입체적 기여도

그러나 이들 최대치가 전부 일치하지 않는다는 사실은 최대치가 유화제의 종류에 따라 변화는 HLB의 변화와 관계가 있음을 나타낸다.

유화입자의 전하는 폴리옥시에틸렌쇄의 에테르-산소에서 수소결합과 그 결과로 얻어지는 옥소니움 이온 형성의 결과로 일어나는 것으로 보인다. 결과적으로 이 전하는 단위쇄당의 옥시에틸렌기의 수와 쇠의 표면 농도에 비례함이 분명하다.

만약 이것이 유일한 효과이면 제타-포텐셜은 HLB가 증가함에 따라 증가한다고 예측할 수 있다.

그러나, 쇠의 표면 농도가 증가함에 따라 오일 표면에 보다

그러나, 비록 관찰된 제타-포텐셜의 최대치가 안정한 유화와 일치하였지만 Becher 등은 많이 수화된 폴리옥시에틸렌쇄의 엔탈피/엔트로피 기여가 HLB와의 관계에서 고려되어야 한다고 밝힌 바 있다.

한편, Becher 등은 최근 Span-Tween으로 안정화된 유화는 전해질의 첨가로 제타-포텐셜이 상쇄된 후에도 입체 효과에 의하여 적당히 안정화 될 수 있다고 밝혔다.

수중-파라핀 오일 유화의 제타-포텐셜 효과에서 초기의 전해질의 첨가는 제타-포텐셜에 작은 영향을 주나 어떤 농도에서 곡선은 꺾이고 급격히 줄어서 거의 0에 가깝게 된다.

연구개발 지상강좌 <26>

계면활성제는 단독으로 사용하는 것보다는 혼합해서 사용하면 합일 속도를 낮추어 주므로 유화 안정도에 상승효과를 나타낼 수 있다.

최근에는 이 혼합 계면활성제의 존재에 의한 안정도의 향상을 Friberg 등은 유화의 성질과 구성 성분들의 평형상도와의 관계를 체계화시켜서 정립하고 이를 근거로 액정과 같은 3차원 회합구조의 형성과 관련해 설명하고 있는데 이것은 일반적으로 받아들여지고

**김 영 대**

(공학박사·영코스메틱기술연구소장)
는 것이다. Friberg와 Wilton은 이것을 오일상으로 방향족과 지방족 탄화수소를 사용하는 유화의 안정도의 차이를 제시함으로써 설명하였다. 물/POE(9)노닐페놀/헥사데칸

계면활성제 회합과 안정도 향상

있는 아주 흥미 있는 설명이다.

혼합 계면활성제와 물 다시 말해, 라멜라 액정상을 함유하는 o/w 유화의 계면에 형성된 계면층은 액체 라멜라상의 형성에는 물과 함께 두 개의 계면활성제의 상호작용이 중요하다 하는 것이 광학 및 전자현미경을 사용한 연구에서 알 수 있는데 오직 최소 수분함량 이상에서만 일어날 수 있다는 것이다.

반면에 오일-유화제 상호작용의 의존성은 단지 한정된 범위에 있음이 밝혀졌는데 이들 유화제-탄화수소 상호작용은 방향족 탄화수소와 극성 계면활성제 분자간의 쌍극자 유도 쌍극자 상호작용에 기인한다

들로 된 유화에서 상도의 어떤 영역 위에서는 두 개의 상이 공존하는데 하나는 필수적인 수용성상이고 또 다른 하나는 필수적인 탄화수소이다. 그러나 만약, 헥사데칸이 동량의 파라-자일렌으로 대체되면 단일 결정상이 형성된다.

Friberg 등은 각 유화 입자가 액정상의 층으로 둘러싸여지기 때문에 유화 입자들이 줄어드는 견인력을 나타내고 따라서 라멜라 액정상이 유화 안정도에 현저한 영향을 미친다고 해석하였다. 유사하게 이들은 입자 영역에서 수력학적 상호작용에서의 변화를 고려하였는데 이것은 응집 동력학에 영향을 주고 관찰된 합일 속도에도 영향을 준다는 것이다.