

연구개발 지상강좌<37>

응용을 위해 유화 계를 선택할 때 여러 요인을 고려해야 하는데 그 중의 하나가 최적 HLB 및 PIT 등 화학적 특성이고 나머지는 경제성, 환경요인 그리고 심미적인 요인 등의 사업적 특성에 관한 것인데 후자의 상대적인 가치는 각 계에 대한 가격과 부가적인 고려사항에 의해 결정된다.

대부분의 일반적인 응용에 있어서 HLB 계는 처방 작성이자 각각의 요구에 가장 잘 맞는 계면활성제를 선택할 때 아주 유용한 것으로 알려져 왔



김 영 대

(공학박사 · 영코스메틱기술연구소장)

15, 디실알콜: 14, 벤젠: 15, 피마자유: 14, 케로신: 14, 라놀린: 12, 밀납: 9, 카노바옥스: 12, 파라핀 옥스: 10. 이러한 값들은 아주 유용하게 사용된다.

많은 계면활성제 또는 그들

HLB와 PIT의 응용

는데 HLB 범위와 그들의 일반적인 응용 분야는 다음과 같다.

HLB 3-6: w/o 유화, 7-9: 습윤, 8-18: o/w 유화, 3-15: 세정, 15-18: 가용화.

분명히 여러 가지 HLB의 계면활성제가 이용될 수 있는 범위는 상당히 넓다. 다양한 계에 대한 많은 특정 요구 조건들을 Becher 등이 연구하여 밝혔는데 그중 전형적인 오일 상에 대한 HLB 수는 요구 (required) HLB 수 또는 명목상 (nominal) HLB 수라고도 하며 유화에 사용되는 대표적인 여러 물질에 대해 다음의 HLB 수를 갖는다. 라우린산: 16, 올레인산: 17, 세틸알콜:

의 혼합물은 같은 HLB를 갖지만 화학 구조나 물리화학에서의 미묘한 차이가 실제 응용에서는 커다란 차이를 초래할 수도 있다.

특히 중요한 것은 위에서 언급한 바와 같이 계면 복합체의 형성이다.

비록 계면활성제 혼합물의 부가성이 넓은 범위의 조성에 걸쳐서 선형적이라는 것이 알려져 있지 않지만 한 개 또는 두 개의 HLB 단위의 작은 범위에 걸쳐서는 대체로 선형적이라고 간주되고 있다.

따라서 실제 최소한의 실험적인 노력으로 계면활성제 혼합물을 미세하게 조정할 필요가 있다.

연구개발 지상강좌<38>

지금까지는 유화에서 마이크로 에멀션(microemulsion)에 대하여 설명하였다. 이 후는 마이크로 에멀션 및 다중 에멀션(multiple emulsion)에 대하여 설명하고자 한다.

마이크로 에멀션은 오일, 물 및 양친매성 물질(계면활성제)로 된 저 점도의 혼합물로서 열역학적으로 안정하고 투명한 계라고 정의되고 있다. 이러한 정의는 혼합물의 상 거동이나 또는 다른 여러 종류의 마이크로 에멀션에서 보게되는 몇 가지 미세 구조에 대한



김 영 대

(공학박사 · 영코스메틱기술연구소장)

충분히 크게 되고 중심 오일은 벌크 오일의 성질과 유사한 성질을 갖게 된다. 결과적으로 이 오일은 계면활성제에 의하여 가용화 되었다기보다 차라리 유화 되었다고 볼 수 있다. 혼합물이 자발적으로 형성되고

마이크로 에멀션(microemulsion)의 정의

묘사를 결한다면 상당히 폭넓게 활용될 수 있다. 사실, 마이크로 에멀션이라는 용어의 보다 완전한 묘사와 이해를 위해서는 앞의 이들 두 가지 즉 상 거동이나 미세 구조 분야에 대한 약간의 설명이 필요하다.

비극성 유기분자에 오일은 미셀의 내부에 가용화 된다. 적은 양의 피가용화 물질인 비극성 분자들은 계면활성제의 알킬쇄와 친숙하게 회합되는데 이 회합체를 가끔 팽윤 미셀이라고도 한다. 일정 계면활성제 농도에서 계에 첨가되는 오일의 양을 증가시키면 미셀은 계속 커진다. 즉, 끝까지 여전히 용액은 거의 완전히 투명하게 유지되면서도 회합체는

현탁되지도 분리되지도 않는다면 이 계는 분명히 마이크로 에멀션이다. 미셀에 가용화된 오일에서 마이크로 에멀션에 있는 오일로의 변화가 일어나는 점은 혼합물의 물리적 성질에 큰 영향을 주므로 아주 중요하다고 간주되고 있다.

마이크로 에멀션의 형성은 이미 1930년대 중반의 초기 특허 등에서 연료와 왁스 연마제에 응용되었음을 알 수 있으나 Hoar와 Schulman 등이 문헌에서 자발적으로 형성된 투명 또는 반투명 계의 계라고 묘사한 것은 이보다 약간 뒤의 일이며 용어는 이 보다 훨씬 뒤인 1959년에 Schulman 등에 의하여 처음 사용되었다.