

연구개발 지상강좌 <19>

유화에는 분산되는 상을 기준으로 하여 두 가지 형태가 있다. 즉, 수중유(oil-in-water: o/w)형과 유중수(water-in-oil: w/o)형 유화가 있다. 수중유형은 말 그대로 수용성 상에 물에 섞이지 않는 보통 오일이라 불리는 액체가 분산되어 있는 형태이다.

유중수형의 경우 물에 섞이지 않는 액체에 물 또는 수용성 상이 분산되어 있다. 서로 섞이지 않는 물과 오일에 의해 만들어지는 유화의 형태는 앞에서



김영대

(공학박사·영코스메틱기술연구소장)

른 유화 형태보다 보통 근본적으로 안정하므로 하나의 형태만 존재한다는 것이다.

그러나 유리한 형태도 조건이 바뀌면 다른 형태로 전환될 수 있는데 이것을 유화의 전상

수중유형(o/w)과 유중수형(w/o)

강조하여 설명했듯이 주로 계면활성제의 기능과 특성에 의해 결정되고 부분적으로는 유화를 만드는 공정과 사용되는 유상(오일상)과 수상의 상대적 비율에 따라 결정된다.

일반적으로 수중유형(o/w) 유화는 유상보다 수상에 더 잘 녹는 유화제를 사용하여 만들고 반면, 유중수형(w/o) 유화는 물에서 보다 유상에 더 잘 녹는 유화제를 사용하여 만든다. 이것이 유명한 반크로프트 규칙(Bancroft rule)이다. o/w와 w/o 유화가 서로 열역학적으로 평형 상태에 있는 것은 아니다.

즉, 어떤 주어진 일련의 조건, 주어진 농도에서 특정 계면활성제는 한 유화 형태가 다

(inversion)이라 부른다. o/w 또는 w/o의 두 개의 유화 형태는 아래 방법들로써 쉽게 구분할 수 있다.

첫째, 유화가 내상이 아니라 외상으로 쉽게 희석될 수 있는 성질을 이용하는 것이다. 즉, o/w 유화는 물에 쉽게 분산되고 w/o 유화는 기름에 쉽게 분산된다. 이 방법은 특히 낮은 점도의 유화 제품에 대해 잘 적용될 수 있다. 둘째 방법은 o/w 유화는 수상과 유사하게 전기 전도도를 갖고 w/o 유화에서는 전류가 흐르지 않는 성질로써 유화를 구분하는 방법이다. 셋째 방법은 w/o 유화는 유용성 색소에 착색되고 o/w 유화는 수용성 색소에 착색되는 성질을 이용하는 것이다.

연구개발 지상강좌 <20>

유화제품은 화장품뿐 아니라 식품, 의약품 등의 최종제품과 섬유제조, 금속처리등의 중간 공정에 널리 이용되고 있다. 이들의 응용 분야에서 유화 형태는 어떤 활성 성분을 일정한 농도로 어떤 위치에 옮겨 주며 종종 일정 피복 면적에 일정 방출 속도로 물질을 전달해 주는 편리한 수단으로써 이용되고 있다.

한편, 이들 제품 및 공정에 사용되는 유화제는 음이온성과 양이온성의 이온성 유화제



김영대

(공학박사·영코스메틱기술연구소장)

계의 용해도는 염 예를 들면, 물 중의 경도 성분 등으로부터는 실질적으로 영향을 받지 않으므로 보다 폭 넓게 사용하여 처방을 작성 할 수 있다.

보다 놀랄 만한 비이온성 계

비이온성 유화제의 특성

와 비이온성 유화제로 나누어지며 사용 분야에 따라 적합한 유화제가 선택된다.

사실 분산 입자의 전기적 반발력을 이용한 음이온성 계면활성제를 사용하면 유화 안정화는 보다 쉽게 가능하기 때문에 여기에서 유화의 안정화에 대한 논의는 화장품에 주로 사용되는 비이온성 유화제로 이루어진 유화제를 중심으로 설명하고자 한다.

비이온성 유화제는 이온성 유화제에 비하여 고유의 이점들이 있기 때문에 많이 이용되고 있다.

비이온성 계면활성제의 운점(cloud point)과 미셀의 성질은 전해질에 의해서 영향을 받으나 비이온성 계면활성제

면활성제 계의 이점은 계면활성제 극성의 변화를 체계적으로 조절할 수 있다는 점이다.

이 변화는 이온성 계면활성제 계에서는 소수성기의 길이 변화에 의한 계면활성제 용해도의 조절에 의해 가능하기 때문에 사실 아주 제한적으로 이루어진다.

그러나 폴리옥시에틸렌 화합물에서는 보다 넓은 범위에 걸쳐서 폴리옥시에틸렌쇄 길이를 조절할 수 있고 결과적으로 친수성-소수성 균형(HLB)값을 조절할 수 있는 것이다.

이때 각 오일 상은 어떤 특정 HLB에서 최적으로 유화가 되므로 이 성질은 비이온성 유화제를 이용함으로써 얻을 수 있는 주요한 이점 중의 하나이다.