

연구개발 지상강좌<65>

다중 유화 - 13

지금까지는 이론적으로 충분히 설명할 수 없기는 했지만 다중 유화 기술을 나름대로 설명했다.

이번에는 w/o/w 다중 유화의 실제 예를 들어 이해를 도우면서 다중 유화에 대한 설명을 마치고자 한다.

처방과 성분 (1) 계면활성제: 많은 계면활성제를 가지고 실험한 결과 변형된 비이온성 폴리 에스테르 계면활성제 혼합물 Hypermer A60을 주유화제로 하고 에톡실레이티드폴



김 영 대

(공학박사·영코스메틱기술연구소장)

(3) 수용성 상: 내부 상과 외부 상의 수용성 상은 정제 이온 교환수가 사용될 수 있으며 Mg-SO₄ 또는 NaCl 같은 전해질은 주 w/o 유화를 안정화시키는 데 아주 중요하다.

전해질은 전도도로서 분석이 가능하며 최적의 농도는 약

안정한 w/o/w 다중유화의 예 ①

리프로필렌옥사이드, Synperonic PE/F127을 2차 유화제로 전자와 후자를 5:1의 비율로 사용해 좋은 결과를 얻었다고 M. De Luca 등이 발표한 바 있으므로 이 내용을 소개하고자 한다.

계면활성제의 이 비율은 2차 유화에서 주 계면활성제가 용화되는 것을 방지할 수 있는 값으로 볼 수 있으며 이들 2가지 계면활성제들은 모두 고분자 계면활성제이다.

(2) 오일 상: 오일 상은 고비중의 유동파라핀을 사용했다(점도 110~230 cP). 저비중의 유동파라핀은 바람직하지 못하다.

0.7%이었고 본 예에서는 활성분 MgSO₄가 내부의 수용성 상에 첨가됐다.

제조 방법 조절이 쉬운 제조 공정은 보통 2개의 유화 단계로 구성된다.

첫째 주 w/o 유화가 만들어지고 다시 이 유화물이 친수성 계면활성제를 함유하고 있는 수용성 상에 단계적으로 첨가되고 유화된다.

경험상 2차 단계의 공정이 다중 유화 제조에서 가장 중요한 공정임을 결론지을 수 있는데 사실 오일막은 상의 도입, 제조 온도, 물질의 선택과 교반 특성 등 여러 변수들의 영향으로 파괴되기 쉽다.

연구개발 지상강좌<66>

다중 유화 - 14



김 영 대

(공학박사·영코스메틱기술연구소장)

제조방법 1) 상의 도입: 다중 유화를 얻기 위해 주 유화를 친수성 계면활성제의 수용액에 첨가하는 방법이 수율도 높은 가장 좋은 공정으로 생각되고 있다. 주 유화의 부피 비율이 약 70~80% 정도로 높을 때 수율이 아주 중요하다. 2) 제조 온도: 보통 주 유화의 최적 제조 온도는 약 80°C이며 다중 유화는 실온(25°C)에서 만들 수 있다. 3) 제조장비: Homogenizer와 같은 기계적 혼합기 등은 주 유화와 다중 유화를 만들기

제품분석 다중 유화의 주요 특성을 연구하는 방법에는 아래와 같은 것들이 있다. 1) 현미경 관찰 2) 안정도: -10°C에서 2일, 4°C에서 1주일, 25°C에서 25개월, 40°C에서 적어도 한 달간 안정하고, 원심분리(2500ms⁻²)로 15분간 작동

안정한 w/o/w 다중유화의 예 ②

에 충분하다. 4) 교반 속도와 시간: 주 유화를 얻기 위해서는 보통 혼합 속도를 (1200~2500rpm), 다중 유화를 안정화시키기 위해서는 반드시 비교적 낮은 혼합속도(400~600rpm)를 준수해야 한다. 특히, 첫 유화는 신속히 20분내에 진행해야 하며 다음 단계는 낮은 속도로 한시간에 걸쳐서 수행하든지 또는 빠른 속도(1200~2500rpm)로 약 10분간에 수행할 수 있다. 어떤 경우든 다중 유화가 얻어지면 신속히 낮은 속도로 (400~600rpm)로 약 20분간에 걸쳐서 계속 교반할 필요가 있다.

후에도 안정할 것 3) 전도도 측정 4) 입자분포 분석 등이다. 제조된 다중 유화의 이런 항목들에 대한 실온에서 24개월 후의 측정값이 제조직후의 값과 아주 유사한 값을 나타내면 다중 유화가 상당히 안정한 것으로 볼 수 있는데 아래의 간단한 처방의 본 예는 상당히 안정했다고 실험자가 보고하고 있다.

실험처방 주 유화: 1) Liquid paraffin 24.0% 2) Hypermer A60 4.0% 3) MgSO₄ 0.7%, 정제수 to 100.0% 다중 유화: 1) 주 유화 80.0% 2) Synperonic PE/F 127 0.8%, 정제수 to 100.0%.