

**연구개발 지상강좌<71>**

**가용화 - 4**

계면활성제의 분자구조는 CMC, 회합수, 미셀모양 등과 같은 계면활성제의 특성에서 중요한 것과 마찬가지로 역시 제3의 물질을 가용화하는 계면활성제의 가용화 능력에서도 중요하다.

역으로 말하면 계면활성제 용액에서 제3의 물질의 존재는 계면활성제 회합체의 특성에 영향을 미칠 수 있다.

첨가제가 계면활성을 나타내지 않아도 가용화된 첨가제의 존재는 순수한 계의 계면활성



**김 영 대**

〈공학박사·(주)비타코스대표〉

어떤 경우에는 CMC 몇 차수 아래의 농도에서 이 효과가 보이는데 이것은 완전히 회합된 계에서 어떤 성질을 가지는 준미셀 물질이 용액에 존재하는 것을 의미한다.

어떤 연구자들은 묽은 용액에서의 계면활성제는 그들의

**계면활성제의 구조와 가용화 공정**

계의 CMC를 상당히 변화시킬 수 있다. 이러한 효과는 가용화 실험결과로부터 유도된 미셀화의 실험자료를 해석할 때 주의해야 함을 의미한다.

제3의 물질의 존재 하에서 형성된 모든 미셀들이 제3의 물질 없이 형성된 미셀과 같은지 아닌지는 아직 논란의 대상이 되고 있다.

보통 미셀의 활동도는 적은 양의 가용화된 첨가제의 존재에서 정상 CMC 아래의 계면활성제 용액에서 유도되는 것으로 보인다.

어떤 경우에는 이러한 효과는 첨가제가 유도한 미셀화에 기인하는 것으로 보인다. 다른

CMC보다 훨씬 낮은 농도에서는 낮은 수준의 분자회합을 하는 것으로 제시하였는데 이때에 2합체, 4합체 그리고 미셀 이전의 다른 회합체가 형성된다는 것이다. 이것은 담즙산(bile acid)과 테트라알킬암모늄할라이드와 같은 특히 크고 벌키한 소수기를 가진 계면활성제에 대하여 일반적으로 알려진 사실이다.

이러한 물질이 상전이 촉매로서 사용되면 커다란 반응속도의 증가가 발견되는데 이것은 그들이 비록 그들의 분자구조상 정상의 미셀형성은 안되지만 미셀과 같은 형식으로 작용한다는 것을 암시하고 있다.

**연구개발 지상강좌<72>**

**가용화 - 5**



**김 영 대**

〈공학박사·(주)비타코스대표〉

계면활성제의 CMC와 회합수의 특성은 소수성기의 크기 및 성질과 연관되어 잘 설명된다. 주어진 친수성 머리에 대해 소수성기가 커지면 동종의 계열에서 CMC는 감소하며 회합수는 증가한다.

다시 말해, 미셀을 만들기 시작하는 용액농도는 감소하고 1개의 미셀에 결합될 수 있는 분자수가 증가한다는 것인데 이때의 결합 에너지는 주로 소수성 결합력으로부터 온다.

이것은 계면과학에서 아주

증가시키는 요인들은 계의 가용화력을 증가시킬 수 있다고 예상할 수 있다. 예를 들면 계면활성제의 탄화수소 쇄의 길이가 증가하면 CMC는 작아지고 큰 회합수를 가지게 되어 보다 많은 계면활성제 몰당의 비극성 첨가제가 미셀핵 속에 함

**임계미셀농도(CMC)와 가용화**

중요한 기초지식으로서 많은 계면현상의 해석에 이용되므로 분명한 이해가 요망되는 부분이다.

한편, 첨가제의 구조가 주로 전체 회합과정에서 아주 중요한 역할을 할 수 있기 때문에 위의 관계는 계면활성제 구조와 가용화력을 정확하게 연관 지을 수 있는 아주 유력한 관계이다.

물에 낮은 용해성을 갖는 탄화수소와 극성 유기화합물은 미셀의 내부에 또는 버람층의 깊숙한 위치에 가용화된다. 미셀의 크기가 증가하면 가용화되는 물질의 양도 증가한다.

결과적으로 미셀의 크기를

임될 수 있는 것이다.

비이온성 계면활성제의 경우 일반적으로 가용화될 수 있는 지방족 탄화수소의 양은 계면활성제의 탄화수소가 증가함에 따라 증가하고 POE쇄의 길이가 증가함에 따라서 감소한다. 이들 결과들은 각각의 물질들의 CMC와 회합수의 변화와 잘 일치한다.

같은 탄화수소 쇄를 갖는 계면활성제 종류별 상대적인 가용화력의 크기는 '비이온성>양이온성>음이온성'의 순서이다. 이것은 비이온성 계면활성제 미셀에서는 계면활성제 분자가 느슨하게 충전된 상태로 있기 때문인 것으로 설명된다.