

**Introduction**

화장품, 제약, 식품 분야에서는 더 많은 천연 소재 및 독성이 덜한 제품에 대한 수요가 증가하고 있다. 일반적인 계면활성제(Surfactant)는 이러한 필요에 부응하지 못한다. 왜냐하면 그것들의 대부분은 합성에 의해 만들어지고 생분해성이 떨어지며, 일부는 알레르기를 일으키거나 자극적이다.

Pickering Emulsion은 좋은 대안일 수 있다. 고체 입자에 의해 안정화된 이러한 에멀전은 매우 안정적이고, 자연 친화적이며, 건강에 좋은 제품들을 만들 수 있게 해 준다. 이러한 에멀전을 제조하기 위해서는, 분산상인 입자의 응집이 일어나지 않도록 제어하는 것이 필수적이며, 그로 인해 안정성을 향상시킬 수 있다.

**Pickering Emulsion의 정의**

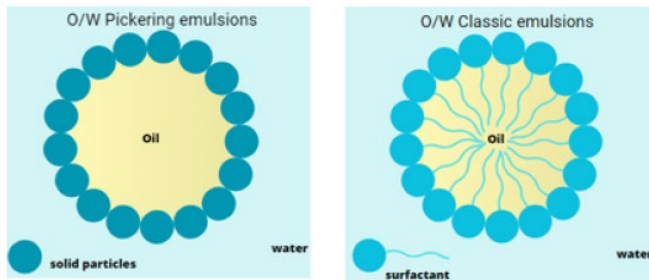


Figure 1: Illustration of classic emulsion and Pickering emulsion



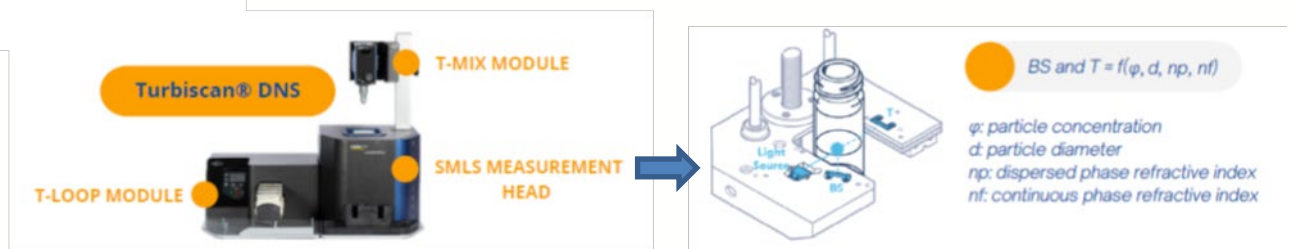
Pickering Emulsion은 계면활성제와 같은 기존의 유화안정제를 분체 또는 폴리머 같은 고체 입자로 대체한 에멀전이다. 기존 에멀전에 비해 건강에 더 도움이 되는 것 외에 훨씬 더 안정적이다. 액체-액체 계면에서 고체 입자의 높은 흡착 에너지는 불안정화 현상에 대해 단단한 장벽을 구성한다.

그러나 이러한 에멀전 내에서는 Creaming 및 침전과 같은 중력에 의한 불안정 현상이 여전히 발생하고 있다. 이를 최소화 하기 위해서는 고체 입자의 분산 단계가 매우 중요하며, 보다 작은 입경을 갖도록 고체 입자를 잘 분산하면 가장 작은 Droplet Size를 갖는 에멀전을 만들 수 있어 최종적인 안정성을 향상시킬 수 있다. 그럼에도 입자 및 오일의 특성, 오일/물의 비율과 같은 다른 변수들이 존재한다.

대부분의 경우, 이러한 에멀전의 안정성 측정은 시각적으로 이루어진다. Oil Droplet과 입자의 크기는 광학현미경과 입도분석기에 의해 측정된다. 이러한 방법은 시간이 오래 걸리며, 실시간으로 시간에 따른 변화를 추적하기가 불가능하다.

Turbiscan DNS를 사용하면 한 번의 실험으로 입자의 분산성, 실시간 평균 경 및 최종적인 유화 안정성을 평가할 수 있다.

**Turbiscan DNS의 동작 원리**



정적다중광산란(靜的多重光散亂, SMLS)에 기반한 Turbiscan DNS는 광원으로 근적외선(880nm)을 사용하며 동시에 후방산란(後方散亂, Backscattering)과 투과(前方散亂, Transmission, Forward Scattering)을 동시에 측정한다. 이 때 측정된 빛의 세기는 분산상인 입자의 크기(d)와 농도(φ)에 따라 결정되며, "Flow Mode"에서는 최대 0.1초 간격으로