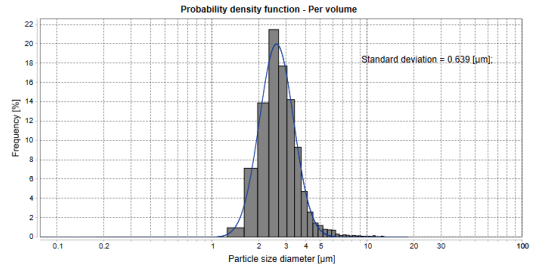


Particle Size Distribution

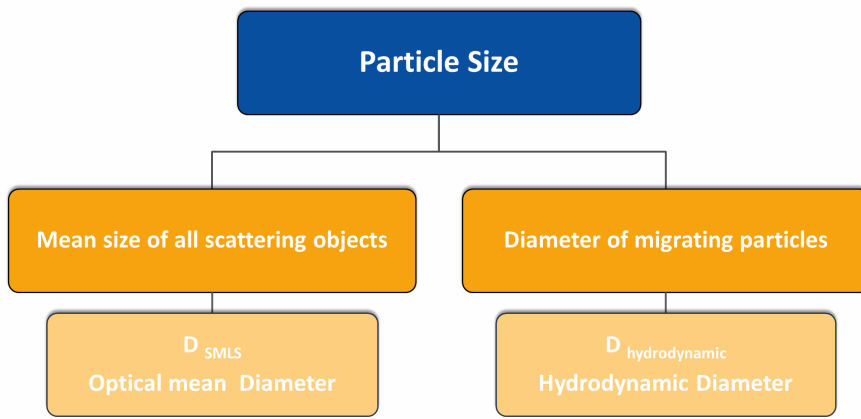
Introduction

Turbiscan은 Sedimentation이나 Creaming 현상이 일어난 경우, "Migration Profiles"를 기반으로 우측의 예시처럼 실제 농도에서의 "Particle Size Distribution"을 제공한다.

이에 대해 보다 자세히 살펴보자.



Particle Size : d_{SMLS} & d_H



기본적으로 Turbiscan은 "Multiple Light Scattering"을 이용하기 때문에 입도분포를 제공할 수는 없다. 왜냐하면 빛이 여러 개의 입자들과 산란을 일으키기 때문이다.

Micron-Size를 분석하는 "Laser Diffraction"과 Nano-Size를 분석하는 "Photon Correlation Spectroscopy(DLS)는 분석 시 각 측정법에서 요구하는 정도로 시료를 충분히 희석하여 분석해야 한다. 희석을 하는 이유는, 광원에 노출될 때 인접한 입자들 간의 거리를 충분히 떨어뜨리기 위함이다. 그래야 각 입자에 의해 산란된 빛이 서로 간섭을 받지 않기 때문이다. Turbiscan의 SMLS와 비교하자면, "Single Light Scattering"을 이용하는 방식이다.

Laser Diffraction Method에서는 입자에 의해 산란된 빛이 광원과 반대편에 위치한 Detector로 들어오는 산란 패턴[Scattering Pattern, $I_{sc}(\theta)$]으로 각 입자의 크기를, PCS(DLS)에서는 시간에 따른 빛의 Intensity Fluctuation으로 입자의 크기를 측정한다. 이 때 입자들이 응집되어 있지는 않지만 가까이 인접해 있어 빛이 두 개 이상의 입자와 산란이 되면 그 때부터는 Multiple Scattering이라고 하며 당연히 다른 입경으로 평가하게 된다.

상기에 언급한 것처럼 Turbiscan은 두 가지의 "평균 입경"에 대한 정보를 제공한다. 첫번째가 Laser Diffraction과 동일하게 Mie Theory에 근거하여 측정된 산란광의 세기로 입경을 구한다. 이를 함수 관계로 나타내 보면,

$$I_{sc} \text{ (Transmission or Backscattering)} = I_{in} f(d, \varphi, n_p, n_f)$$

여기서 I_{sc} 는 Detector에서 감지되는 산란광의 세기이고, I_{in} 은 입사광의 세기, d 는 입자의 크기, φ 는 분산상인 입자의 농도, n_p 는 입자의 굴절률, n_f 는 용매의 굴절률이다.

따라서 입경을 구하려면, 분산상인 입자의 농도(φ), 입자의 굴절률(n_p), 용매의 굴절률(n_f)을 입력하면 된다.