

Diffusion de la lumière Dynamique (DLS) et Statique (SLS)



Caractéristiques techniques

Système : DLS Zetasizer Nano ZS de Malvern

Source lumineuse : laser He-Ne 633 nm, 4 mW

Taille des particules: diamètre entre 0,6 nm et 6 µm

Potentiel Zéta : diamètre entre 3,8 nm et 100 µm

Volume minimum d'échantillons: 12 µL (mesure de la taille et masse molaire) et 150 µL (potentiel Zéta)

Plage de masse molaire: 980 Da à 20 MDa (3 à 5 concentrations d'échantillon requises pour des mesures de masse molaire)

Présentation de la technique

La **diffusion dynamique de la lumière (DLS)** est une technique de caractérisation **non destructive** qui mesure la **taille hydrodynamique et la distribution de taille de particules colloïdales ou macromoléculaires en solution**, typiquement de **1 nm à quelques micromètres**. Elle est largement utilisée pour les nanoparticules, micelles, protéines, polymères en solution et suspensions industrielles, car elle est **rapide**, requiert **peu d'échantillon** et fournit des **distributions d'intensité, de volume et de nombre**.

La DLS se distingue de la **diffusion statique de la lumière (SLS)**, qui analyse **l'intensité moyenne diffusée en fonction de l'angle** pour obtenir des paramètres structuraux tels que la **masse molaire et le rayon de giration**. Alors que la DLS accède aux propriétés dynamiques (mouvement brownien et taille hydrodynamique), la SLS renseigne plutôt sur la structure et la conformation des particules.

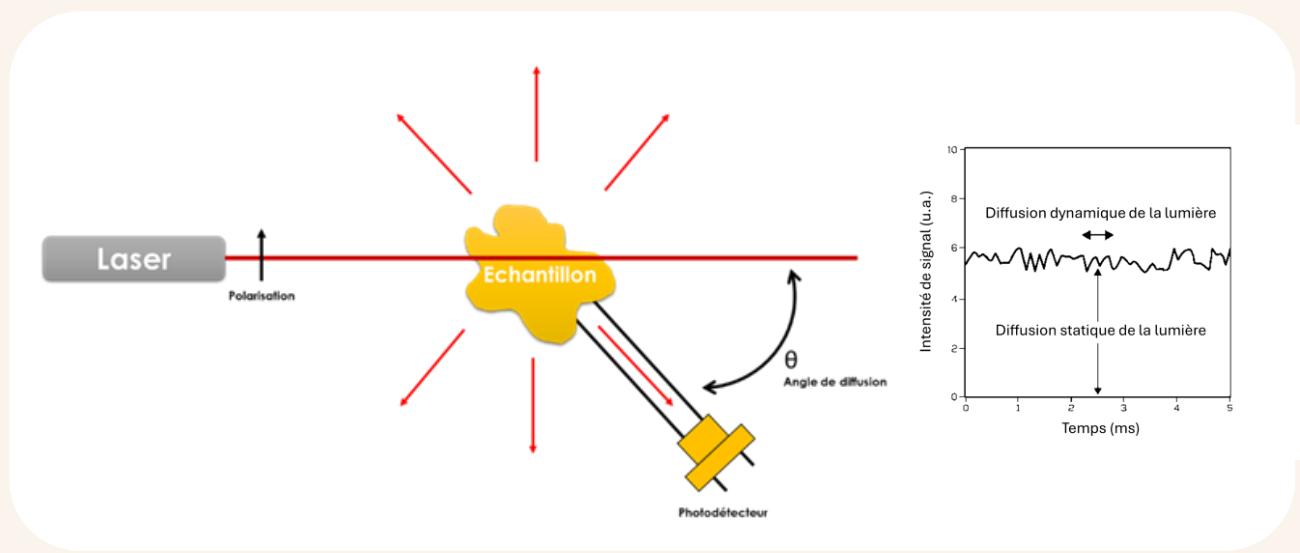
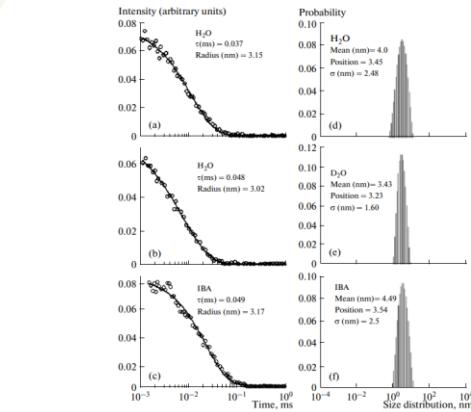


Schéma du fonctionnement d'un détecteur à diffusion de lumière

En DLS, un faisceau laser éclaire une suspension ; l'intensité de la lumière diffusée fluctue dans le temps en raison du mouvement brownien des particules. L'analyse de la fonction d'autocorrélation de l'intensité fournit le coefficient de diffusion translationnel D . Par la relation de Stokes-Einstein, on en déduit le diamètre hydrodynamique $D_h = \frac{k_B T}{3\pi\eta D}$, où η est la viscosité du solvant.



Applications potentielles



The intensity dynamic correlation functions (a–c) and the size distribution analysis (d–f) for the DLS study of PEG. The solid curves (a–c) are fits to Eq. (1).

Détermination du rayon hydrodynamique

Linegar, K.L., et al. *Colloid J* 72, 279–281 (2010)

Détermination du potentiel zeta

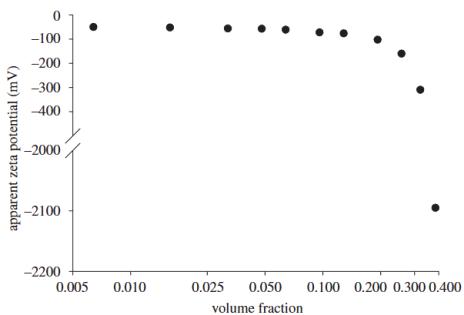


Figure 8. Apparent zeta potential values (mV) calculated from the Smoluchowski relationship as a function of the volume fraction of the sample using the viscosity values measured on the SV-10 vibroviscometer.

M. Kaszuba et al., *Phil. Trans. R. Soc. A* (2010) 368, 4439–4451

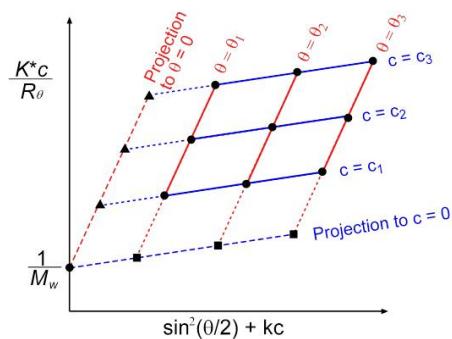


Diagramme de Zimm pour obtenir la masse molaire moyenne en poids (M_w)

B.H. Zimm, *J. Chem. Phys* 13, (4) :141 (1945).