

Matériaux hybrides multifonctionnels pour la capture et la détection de composés organiques volatils: Application à la conservation préventive des objets du patrimoine

Lors de leur stockage ou de leur exposition, les objets du patrimoine sont soumis à des processus physicochimiques d'altération liés à leur environnement et en particulier à l'action de polluants primaires (e.g. dioxyde de soufre, oxydes d'azote), secondaires (ozone) ou de composés organiques volatils (COVs). Il a été démontré que ces gaz/vapeurs se comportent comme des agents d'hydrolyse et d'oxydation. L'acide acétique fait partie des COVs ayant un impact considérable et reconnu dans la conservation des objets du patrimoine en particulier des films photographiques. En vue de lutter contre ses effets délétères, ce projet de thèse s'est focalisé sur la conception de nouveaux matériaux poreux hybrides multifonctionnels appelés « Metal-Organic Frameworks » (MOFs) pour la capture sélective de l'acide acétique en présence d'humidité (40% humidité relative) et à température ambiante. Les remarquables propriétés d'adsorption (sensibilité, sélectivité et capacité) et la grande versatilité des MOFs (balance hydrophile/hydrophobe, taille/forme des pores,...) ont été utilisés pour préconcentrer de façon sélective l'acide acétique en milieu humide. Les matériaux les plus performants ont ensuite été préparés sous forme de nanoparticules pour l'élaboration de films minces de qualité optique afin d'en étudier les propriétés d'adsorption et de co-adsorption (acide acétique/eau) par ellipsométrie. L'incorporation de nanoparticules métalliques plasmoniques a ensuite été effectuée afin de concevoir un capteur colorimétrique. L'objectif final de ce travail est de concevoir un nouveau type d'adsorbant caractérisé par une capacité et une sélectivité d'adsorption élevée et dont on pourrait aisément déterminer le niveau de saturation en acide acétique afin d'anticiper son remplacement et ainsi assurer la préservation des objets stockés et exposés dans les musées.