**Metal-seeded lithium niobate nanoparticles as hybrid nanozymes for mimicking bioactivity**

Nanozymes are a new class of artificial enzymes, which allow their customization in terms of intrinsic and extrinsic parameters. Among them, metal Nanozymes are well-stablished nanomaterials which allow easiness of modification and functionalization. Their outstanding properties in catalysis requires a reduced size, but the risk of aggregation increases. To overcome this their deposition onto an oxide is a potent approach, which produces a synergetic catalytic effect and generates a hotspot for catalysis. We synthesized noble-metal lithium niobate nanoparticles with branched-polyethyleneimine as an intermediate linker. Au and Pt nanoseeds were deposited onto LiNbO3. Then we studied their ability to mimic peroxidase activity using a redox probe and we optimized the conditions to maximize the colorimetric response. The hybrid nanoparticles possess better peroxidase-mimics than the separated counterparts and a simple mixture of them. The Nanozymes were applied to *Escherichia Coli* culture under different sources of oxidative stress, *i.e.,* hydrogen peroxide and ultraviolet light. The hybrid Nanozymes and the separated counterparts cause different response to bacterial growth depending on the source of oxidative stress. Moreover, the hybrid Nanozymes composed of LiNbO3/AuSeeds and LiNbO3/PtSeeds protected the bacteria from UV-light induced damage.

Keywords: Hybrid Nanozyme, lithium niobate, noble metal, peroxidase, ROS, synergetic effect.

**Nanoparticules de niobate de lithium ensemencées par des germes métalliques pour la réalisation de Nanozymes hybrides mimant une activité biologique**

Les Nanozymes sont une nouvelle classe d’enzymes artificielles, permettant une mise en forme à façon de leur paramètres intrinsèques et extrinsèques. Parmi eux, les Nanozymes métalliques sont des nanomatériaux facilement modifiables et fonctionnalisables. Leurs remarquables propriétés catalytiques sont dues à leur faible diamètre mais en contre-partie, cette petite taille augmente leur risqué d’agrégation. Pour limiter cet effet, leur immobilisation sur un oxide es tune méthode intéressante, qui produit en plus un effet catalytique synergétique et génèrent des “points chauds” pour la catalyse. Nous avons synthétisé des nanoparticules hybrides niobate de lihium-métal noble avec un polyethyleneimine branché en tant que lien chimique entre les deux composants. Des nanogermes d’or et de platine ont été deposes sur LiNbO3. Ensuite leur capacité à mimer l’activité peroxydase a été étudiée en utilisant une sonde redox et nous avons optimisé les conditions pour maximiser la réponse colorimétrique. Les nanoparticules hybrides possèdent une meilleure activité peroxydase que leurs composants séparés et un simple mélange d’entre eux. Les Nanozymes ont été mis en presence de bactéries *Escherichia Coli* sous différentes sources de stress oxydatifs, *i.e.* du peroxyde d’hydrogène et un rayonnement ultraviolet. Les Nanozymes hybrides et leurs composants séparés causent différents effets sur la croissance bactérienne selon la source de stress oxydatif. De plus, les Nanozymes hybrides LiNbO3/Au et LiNbO3/Pt protègent les bactéries contre la dégradation dûe aux UV.

Mots-clés: Nanozymes hybrides, niobate de lithium, metal noble, peroxidase, espèces réactives oxydants, effet synergetique.