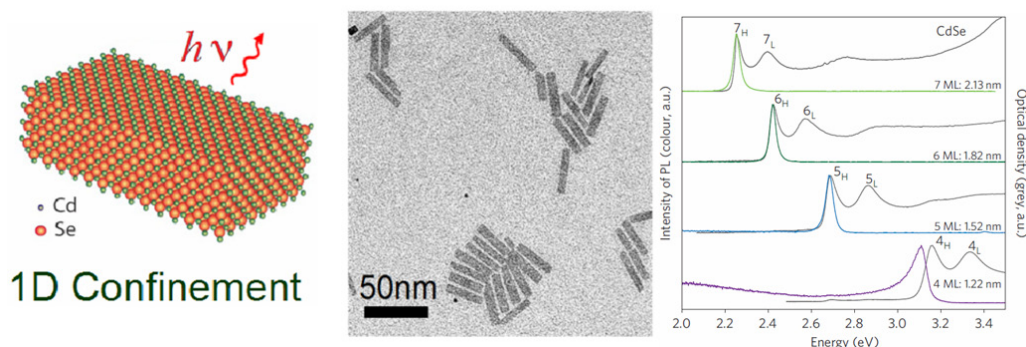


Les nanoplaquettes : de nouveaux nanocristaux bidimensionnels.

Juin 2012

Des physiciens du Laboratoire de Physique et d'Etude des Matériaux (LPEM – CNRS / ESPCI Paris Tech. / UPMC) viennent de synthétiser des nanoparticules en forme de plaquettes parfaitement plates, épaisses de quelques couches atomiques et larges de plus d'une centaine de nanomètres. Les nanoparticules habituellement synthétisées sont dans la grande majorité sphériques, et éventuellement en forme de bâtonnets. Les chercheurs du LPEM ont élaboré par synthèse en solution une nouvelle famille de nanocristaux fortement anisotropes pour lesquels les charges électriques ont leur mouvement confiné

qui n'avaient jamais été observées jusqu'à présent sur des nanocristaux colloïdaux. Le temps de vie de fluorescence mesuré sur les nanoplaquettes de CdSe décroît avec la température, atteignant moins de 1 ns à 20K - inférieur de deux ordres de grandeur à celui des nanoparticules sphériques de CdSe. Cette diminution du temps de vie de fluorescence s'accompagne d'une augmentation de l'intensité de fluorescence des nanoplaquettes, ce qui est très inhabituel. Ceci fait de ces nanoplaquettes les émetteurs de fluorescence colloïdaux les plus rapides. Ces temps ultra-courts ont un intérêt sur le plan fondamental car cela suggère qu'ils possèdent une transition avec une force d'oscillateur géante, effet qui n'a jusqu'à présent été observé que sur des puits quantiques épitaxiés. D'autre part, ces temps ultra-courts ont aussi un intérêt en vue de la fabrication de composants opto-électroniques rapides.



a) Schéma d'une nanoplaquette de semiconductor. b) Image de nanoplaquettes obtenues par microscopie électronique à transmission. c) Spectres d'émission et d'absorption pour 4 solutions colloïdales de nanoplaquettes de CdSe de 4 épaisseurs différentes (4, 5, 6 et 7 monocouches atomiques).

dans un plan. Ces nanoplaquettes, constituées de matériaux de semi-conducteur tels que CdSe, CdS et CdTe, sont des objets fluorescents qui présentent un rendement de fluorescence qui peut atteindre 50%. Ce travail fait l'objet d'une publication dans la revue *Nature Materials*.

Les nanocristaux colloïdaux sont formés en solution par réaction chimique de précurseurs, ce qui permet une fabrication rapide, peu coûteuse et bien contrôlée. Les procédés de synthèse mis au point permettent d'obtenir des plaquettes atomiquement plates, d'épaisseurs parfaitement définies de 4 à 11 monocouches atomiques. Leurs spectres d'absorption et d'émission, qui dépendent de leur épaisseur, sont très bien décrits en utilisant le modèle à huit bandes de Pidgeon-Brown. Ce modèle valide leur caractère bi-dimensionnel. Parce que l'épaisseur des nanoplaquettes est contrôlée à l'atome près, les solutions de nanoplaquettes ont un spectre d'émission extrêmement bien défini et donc beaucoup plus fin que les autres solutions colloïdales de nanocristaux. De par le confinement quantique des porteurs de charge dans un plan, ces objets possèdent des propriétés électroniques similaires à celles des puits quantiques formés sur substrats par dépôt de couches épitaxiées par jets moléculaires. En outre, ces nanoplaquettes ont des propriétés quantiques

En savoir plus

Colloidal nanoplatelets with two-dimensional electronic structure, S. Ithurria¹, M. D. Tessier¹, B. Mahler¹, R. P. S. M. Lobo¹, B. Dubertret¹ et A. L. Efros², *Nature Materials* (2011)

Contact chercheur

Benoit Dubertret, chercheur

Informations complémentaires

- ¹Laboratoire de Physique et d'Etude des Matériaux, UMR 8213 CNRS - ESPCI ParisTech - UPMC
- ²Naval Research Laboratory, Washington, USA