

Dübendorf / St-Gall / Thoune, 7 septembre 2005

Conférence internationale: les pérovskites – propriétés et applications possibles

Des matériaux fonctionnels modulables à souhait

Du 5 au 7 septembre une conférence internationale sur le thème des pérovskites s'est déroulée à l'Empa à Dübendorf. 130 scientifiques renommés de 18 nations y ont participé, ce qui a amené un orateur à dire que la totalité de la communauté mondiale des pérovskites était présente. A l'occasion de l'année anniversaire de ses 125 ans, l'Empa a attribué dans le cadre de cette conférence un prix «125 years of Empa Young Scientist Award».

Les pérovskites – un véritable coffre au trésor pour la science des matériaux. Ces matériaux céramiques avec leur structure cristalline particulière présentent une variété étonnante de propriétés électroniques et magnétiques: elles sont supraconductrices à des températures relativement élevées, elles transforment la pression mécanique ou la chaleur en électricité, accélèrent les réactions chimiques et changent soudainement leur résistance électrique lorsqu'elles sont placées dans un champ magnétique. Mais ce ne sont pas là leurs seuls avantages, il est encore possible de manipuler les propriétés des pérovskites. Pour cela on procède à la substitution de certains éléments de leur grille cristalline, comme dans un jeu de construction, ce qui permet d'obtenir des matériaux fonctionnels aux caractéristiques «sur mesure».

Un nombre élevé de femmes dans la recherche sur les pérovskites

Depuis quelques années, les pérovskites attirent de plus en plus l'attention de la science et de l'industrie. A l'Empa aussi, des chercheuses et des chercheurs travaillent à la synthèse de nouvelles pérovskites possédant les fonctions recherchées et des propriétés optimales. Afin de réunir pour la première fois les compétences mondiales dans ce domaine, l'Empa a invité avec des organisations internationales des scientifiques du monde entier à une conférence à Dübendorf. De nombreux spécialistes de renom, parmi lesquels un nombre étonnamment élevé de femmes, ont pu être recrutés comme orateurs. Ainsi, par exemple, Alexandra Navrotsky de l'Université de Californie et Martha Greenblatt de la Rutgers University à New Jersey. Toutes deux ont reçu en 2003 des distinctions pour leurs travaux exceptionnels sur les pérovskites. Le Professeur Greenblatt s'est vu décerner la «Garvan–Olin Medal» et le Professeur Navrotsky la «Benjamin Franklin Medal in Earth Sciences», considérée comme le prix Nobel américain.

Cette proportion élevée de femmes est aussi l'une des raisons pour lesquelles cette conférence sur les pérovskites a obtenu une subvention généreuse du Fond national suisse à titre de parrainage.

Les caméléons parmi les matériaux

Les exposés présentés ont montré clairement que les pérovskites jouent un rôle important dans l'électronique moderne. Elles sont utilisées dans les mémoires, les condensateurs, les appareils à micro-ondes, les manomètres et l'électronique ultrarapide. Au Japon, un train à sustentation magnétique et des conduites électriques de réseaux de distribution urbains utilisent déjà les propriétés supraconductrices des pérovskites. Ces matériaux très prometteurs trouvent de plus des applications dans les céramiques transparentes, les colorants non polluants, les cellules photovoltaïques ou les piles à combustible. Les pérovskites ont des possibilités d'utilisation quasi universelles car il est possible de faire varier dans des limites très larges leurs propriétés. C'est aussi la raison pour laquelle on les appelle aussi les caméléons chimiques.

Dans leurs exposés, les orateurs ont aussi relevé que le potentiel des pérovskites n'est encore de loin pas épuisé. Ainsi, par exemple, la recherche travaille actuellement à améliorer la compréhension des relations entre la structure cristalline et les comportements électronique ou magnétique des pérovskites. En effet ce n'est que lorsque ces relations seront totalement élucidées qu'il deviendra possible de manipuler systématiquement et de manière contrôlée les propriétés des pérovskites et d'en améliorer les caractéristiques de matériau.

Un autre domaine de recherche important – pour l'Empa elle aussi – sont les pérovskites thermoélectriques. Ces pérovskites sont capables de transformer directement la chaleur – par exemple celle du soleil – en électricité. Ces convertisseurs d'énergie thermoélectriques offrent une voie intéressante pour couvrir de façon durable nos besoins croissants en énergie. Toutefois pour qu'ils puissent s'imposer sur le marché, il est nécessaire d'accroître leur rendement et de réduire les coûts de production. L'objectif est de développer de nouveaux matériaux fonctionnels peu coûteux à base de pérovskites qui soient capables de transformer efficacement la chaleur en électricité.

Un prix pour les jeunes scientifiques

A l'occasion de l'année anniversaire de ses 125 ans, l'Empa a attribué un prix «*125 years of Empa Young Scientist Award*» destiné à récompenser des travaux remarquables dans le domaine des pérovskites. Parmi les travaux des cinq finalistes, c'est celui de Lorenzo Malavasi de l'Université de Pavie en Italie sur les effets qui se produisent lors de la substitution d'atomes dans les manganites stratifiées qui s'est vu attribuer ce prix. Les quatre autres finalistes venaient du Brésil, de l'Inde, de la Roumanie et de la Suisse. Une finale dont l'internationalité ne le cédait en rien à celle de la conférence.

Cette conférence réunissait toute la communauté mondiale des pérovskites. Et pourtant avec 130 participants de 18 nations, sa taille étaient bien adaptée pour mener une discussion sur les résultats actuels de la recherche scientifique dans ce domaine, ainsi que l'a constaté Alexandra Navrotsky: «...., right size to speak and discuss with each other».

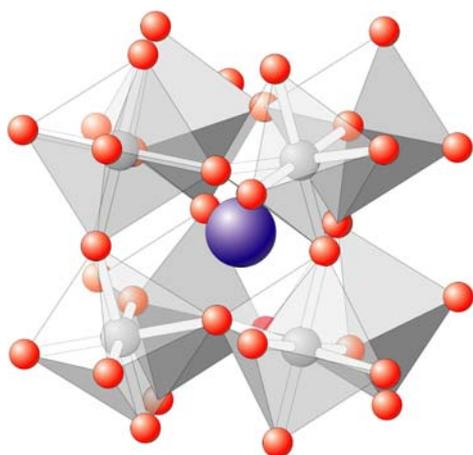
Rédaction

Bärbel Zierl, +41 44 823 49 09, baerbel.zierl@empa.ch

Sabine Voser, sabine.voser@empa.ch (texte et photos sous forme digitale à cette adresse)

Contact

Anke Weidenkaff, Lab. Chimie du solide et analyse, +41 44 823 4067, anke.weidenkaff@empa.ch



Les pérovskites sont formées d'un élément appartenant aux métaux transitoires (sphères grises; p. ex. titane, cuivre, nickel) entouré de six atomes d'oxygène (sphères rouges). Au centre se trouve un métal alcalino-terreux ou un élément des terres rares (sphère violette; p. ex. calcium, strontium, lanthane). La substitution de quelques-uns de ces éléments permet de modifier de manière ciblée les pérovskites pour produire des matériaux fonctionnels nouveaux.

Autre légende possible:

Les pérovskites présentent une structure particulière. La substitution de quelques-uns de leurs éléments permet de modifier de manière ciblée les pérovskites pour produire des matériaux fonctionnels nouveaux.



Une discussion animée – déjà avant le début de la conférence.



Alexandra Navrotsky, lauréate de la Benjamin Franklin Medal in Earth Sciences.



Martha Greenblatt, Professeur de chimie du solide à la Rutgers University à New Jersey, lors de l'exposition de posters.



Lorenzo Malavasi se voit remettre le «125 years of Empa Young Scientist Award» des mains de Louis Schlapbach, CEO de l'Empa.

NanoPubli – une exposition spéciale dans le cadre de la Foire NanoEurope à St-Gall

L'Empa et NanoEurope invitent le public à un dialogue avec les nanoscientifiques et la nanoindustrie. Une occasion d'obtenir des informations fondées et objectives sur les chances mais aussi sur les risques de la nanotechnologie. Des collaboratrices et collaborateurs de l'Empa ainsi que des partenaires des universités et de l'industrie présenteront les connaissances les plus récentes dans le domaine des structures les plus fines des matériaux ainsi que des produits qui nous entourent aujourd'hui déjà dans notre vie quotidienne. Profitez de cette occasion et laissez-vous fasciner par le «Nano made in Switzerland».

Lieu: Halles Olma, St-Gall

Date: 13 – 15 septembre 2005

Entrée libre