



Soutenance de Thèse
Université Paris VI – SOLEIL
Spécialité : Physique



Suivi par STM et GIXD de nanoparticules Au-Cu/TiO₂(110) : de leur nucléation à leur évolution sous gaz réactifs.

Axel WILSON

(Ligne SIXS, Synchrotron SOLEIL, Gif sur Yvette et INSP, UPMC, 4 place Jussieu, PARIS)

Vendredi 28 novembre à 14h00
UPMC - Amphithéâtre 45A - Paris

Nous avons étudié la synthèse, la structure et l'évolution sous gaz de nanoparticules (NPs) bimétalliques Au-Cu sur la surface (110) du rutile TiO₂. Les NPs ont été obtenues par évaporation sous UHV. Pendant la croissance, la nature des sites de nucléation et l'évolution des densités et distributions de taille des NPs ont été suivies par microscopie à effet tunnel (STM), tandis que la structure et les relations d'épitaxies avec le substrat ont été suivies par diffraction de rayons X en incidence rasante (GIXD). Ces caractéristiques ont été mesurées sous oxygène, sous monoxyde de carbone ou sous mélange CO+O₂ jusqu'à des pressions de 10⁻⁵ mbar

Nous montrons par STM que les défauts de la surface de type cluster de TiO_x sont des sites de nucléation préférentiels pour les NPs. Par ailleurs, des NPs Au-Cu sont obtenues lors de l'évaporation séquentielle d'au suivi de Cu. Les résultats de GIXD montrent que le Cu diffuse dans le volume des NPs d'au initiales et forme une solution solide cfc. Les relations d'épitaxies entre les NPs alliées et le substrat indiquent que l'axe <110> des NPs est parallèle à l'axe [001] du substrat, mais que différentes orientations du plan interfacial sont possibles.

En fonction de leur composition, la morphologie et la structure des NPs sont modifiées sous faible pression d'oxygène. Tandis que les NPs de Cu pur disparaissent progressivement sous gaz, une faible proportion d'au (de l'ordre de 5%) permet de les stabiliser. Cependant, les mesures de diffraction montrent que le Cu migre à la surface des NPs. Un recuit des NPs sous UHV permet de retrouver leur structure initiale.

Jury :

Bruno GRANDIDIER (rapporteur)
Antoine BARBIER (rapporteur)
William SACKS
Caroline ANDREAZZA-VIGNOLLE
Yves GARREAU (directeur de thèse)
Geoffroy PREVOT (directeur de thèse)



Vous êtes cordialement invités au pot qui suivra



Soutenance de Thèse