

# Propriétés physico-chimiques des couches minces de l'oxyde de titane. Effet de la concentration

Heider DEHDOUH

Soutenu en: 2009

**Abstract :** Dans ce travail, nous nous intéressons à l'élaboration et la caractérisation des couches minces de  $\text{TiO}_2$  dopées au nickel et déposées sur différents substrats (en aluminium, verre et ITO). Les couches minces ont été obtenues par voie sol-gel. La solution de trempage est à base de tétrabutyl-orthotitanate  $\text{Ti}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$  et dopée au nickel. L'évolution des propriétés optiques, structurales, morphologiques et électriques des films a été étudiée en fonction des paramètres de dépôt (températures de recuit, temps de maintien,...), pour cela, nous avons utilisé les techniques d'investigation suivantes : DSC, Spectroscopie optique UV-visible, DRX, Microscope électronique à balayage (MEB), techniques des deux pointes et quatre pointes. L'analyse calorimétrique différentielle (DSC) montre que la cristallisation de la poudre de  $\text{TiO}_2$  est à partir de  $370\text{ }^\circ\text{C}$  pour les échantillons à 2% de Ni, et  $390\text{ }^\circ\text{C}$  pour les échantillons à 5% de Ni. Nous constatons aussi la formation de la phase cristalline du  $\text{TiO}_2$  sur les substrats d'aluminium. Ainsi, l'analyse quantitative EDX nous confirme la présence de l'oxyde de titane. L'analyse par diffraction X des couches minces élaborées des états dopés pour les deux concentrations du nickel montre que les couches minces se cristallisent dans la structure anatase. Nous notons une évolution des intensités des différents pics de diffraction en fonction de l'augmentation de l'épaisseur, du pourcentage de dopant et de la température de recuit. Nous observons l'apparition d'autres raies de diffraction de  $\text{TiO}_2$  correspond à la phase anatase et la disparition d'autres pics. Nous avons observé également que les films de  $\text{TiO}_2$  dopés à 5% en Ni possèdent des pics plus intenses que ceux dopés à 2% de Ni et non dopés. Nous constatons, d'une part la diminution de la taille des grains et la disparition de la phase brookite et d'autre part le décalage des pics de diffraction vers les grands angles. Nous remarquons que la transmittance des couches minces dopées décroît de 90% jusqu'à 50% et le gap calculé de celles-ci diminue considérablement par rapport à l'état non dopé. Nous pouvons conclure que les couches minces obtenues se comportent comme un semi conducteur de type n et que l'énergie d'activation diminue lorsque l'épaisseur augmente.

**Keywords :**  $\text{TiO}_2$ , Couches Minces dopées Ni, sol-gel, anatase, Brookite, épaisseurs des couches, Propriétés électriques.