

Synthèse de films TiO₂ et étude structurale et optique

Yacine BOUACHIBA

Soutenu en: 2010

Abstract : Les couches minces de TiO₂ ont été préparées sur des substrats en verre (1-TiO₂/verre, 5-TiO₂/verre) et en Si polycristallin (1-TiO₂/SP) par la méthode Sol-Gel. Les propriétés structurales, optiques et électriques des échantillons ont été analysées en fonction de la température de recuit dans l'intervalle de température 100- 500°C pour les échantillons 5-TiO₂/verre et en variant le taux de dopage en cobalt (0%, 3% et 7%) pour les échantillons 1-TiO₂/verre et 1-TiO₂/SP. Les échantillons ont été caractérisés par la diffraction des rayons X (DRX), la spectroscopie rétrodiffusion Rutherford (RBS), la microscopie à force atomique (AFM), la spectroscopie ellipsométrique et la spectroscopie UV-VISIBLE. Pour la série d'échantillons 5-TiO₂/verre les spectres de DRX montrent que l'échantillon non recuit est amorphe et il se cristallise en phase anatase à partir de 300°C. La taille des grains et la rugosité moyenne des échantillons augmentent avec l'élévation de la température de recuit. Pour la série 1-TiO₂/verre l'échantillon non dopé est amorphe et qu'il cristallise en phase anatase à partir d'un dopage de 3% en Co. L'étude AFM montre que la morphologie de la surface des échantillons dopés à 0% et 7% Co est poreuse avec des grains pyramidaux, tandis que pour l'échantillon dopé à 3% Co, la surface est plus compacte avec des grains aussi pyramidaux et une valeur de rugosité considérablement élevée. Pour les échantillons 1-TiO₂/SP on constate l'apparition de la phase anatase à 0% et 7% Co et aussi, l'apparition d'un mélange anatase-rutile à 3% Co. Les films minces de 5-TiO₂/verre sont transparents dans le visible et opaques dans l'UV. La transmission et le gap optique calculé diminuent aussi avec l'élévation de la température. Les valeurs de l'indice de réfraction et la densité de remplissage augmentent avec l'élévation de la température de recuit, et en même temps la porosité volumique diminue. Les valeurs des constantes diélectriques (ϵ' (Re), ϵ'' (Im)), augmentent avec l'élévation de la température.

Keywords : anatase, traitement thermique, dopage, indice de réfraction, gap optique, ellipsometrie