

THE EFFECT OF IRON CONTENT ON THE PHASE TRANSFORMATION OF TiO_2 NANOCRISTALLINE POWDERS PREPARED BY SOL GEL PROCESS

Reçu le 11/05/2009 – Accepté le 23/11/2010

Résumé

Les nanoparticules de TiO_2 pure et dopé par des ions +3 de fer (Fe^{+3}) ont été préparées par la méthode Sol-gel, utilisant le TiCl_4 et le FeCl_3 comme des précurseurs, l'éthanol comme un solvant et l'hydroxyde d'ammonium comme un catalyseur. Les propriétés structurelles, morphologiques et optiques des poudres préparées ont été examinées par la diffraction des rayons X (DRX), la microscopie électronique à balayage (MEB) et la spectroscopie d'absorption UV-visible. La qualité des échantillons a été examinée par la spectroscopie Infrarouge (IR) et la photoluminescence à température ambiante (PL). Tous les échantillons cristallisent sous la phase anatase sauf l'échantillon dopé à 0.1 % mol, où la phase rutile a été apparue. Les tailles de particules diminuent quand le pourcentage du fer augmente dans les échantillons. Les images du MEB montrent que la morphologie et la taille des particules sont affectées par la quantité du dopant. La limite d'absorption des échantillons (TiO_2 dopés Fe^{+3}) se déplace vers le spectre visible quand la concentration du fer augmente. Les spectres d'absorptions infrarouges, montrent que les échantillons préparés sont purs et possèdent des surfaces fortement hydratées.

Mots-clés: Dioxide de titane ; Sol-gel ; dopage par les ions de fer ; Anatase ; rutile, transformation de phase.

Abstract

Pure and Fe^{+3} -doped TiO_2 nanoparticles were prepared by sol-gel method, using TiCl_4 and FeCl_3 as starting materials, ethanol as a solvent and ammonium hydroxide as a catalyst. The structural, morphological and optical properties of as prepared powders were investigated by X-ray diffraction, scanning electron microscopy and UV-visible absorption spectroscopy. The quality of the samples was examined by Infra-red absorption spectroscopy and room temperature photoluminescence (PL). All samples shows anatase phase except the 0.1 mol % Fe^{+3} -doped TiO_2 sample, which rutile phase was appeared. The particle sizes decrease when the iron content increases. From SEM images, the morphology and size of particles were affected by amount of doped metal. The absorption edge of Fe^{+3} -doped TiO_2 shifted towards visible spectrum when the Fe^{+3} -doped concentration increased. from the infra-red absorption spectra, the materials showed a highly pure and strongly surface hydrated, the materials shows main PL emission peaks appears in UV, and visible regions.

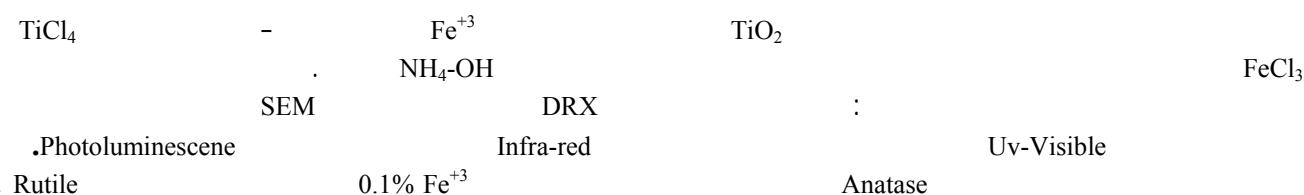
Keywords: Titanium dioxide; Sol-gel; Iron ion doping; Anatase; rutile; phase transformation.

S. BOUDJADAR*
S. MAHMOUDI*
L. GUERBOUS**

*Ceramics laboratory, department of physics, Mentouri University, Constantine, Algeria.

**Department of laser, Nuclear research center, Algiers (CRNA), Algeria.

ملخص



الكلمات المفتاحية