

THE EFFECT OF IRON CONTENT ON THE PHASE TRANSFORMATION OF TiO₂ NANOCRISTALLINE POWDERS PREPARED BY SOL GEL PROCESS

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

Résumé

Les nanoparticules de TiO₂ pure et dopé par des ions +3 de fer (Fe³⁺) ont été préparées par la méthode Sol-gel, utilisant le TiCl₄ et le FeCl₃ comme des précurseurs, l'éthanol comme un solvant et l'hydroxyde d'ammonium comme un catalyseur. Les propriétés structurales, 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 (TiO₂ dopés Fe³⁺) 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 Fe³⁺-doped TiO₂ nanoparticles were prepared by sol-gel method, using TiCl₄ and FeCl₃ 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 % Fe³⁺-doped TiO₂ 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 Fe³⁺-doped TiO₂ shifted towards visible spectrum when the Fe³⁺-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

TiCl ₄	-	Fe ³⁺	TiO ₂	
	.	NH ₄ -OH		FeCl ₃
	SEM		DRX	:
.Photoluminescence			Infra-red	Uv-Visible
. Rutile		0.1% Fe ³⁺	Anatase	

الكلمات المفتاحية