

α -GeO₂ : Croissance et applications.

VS PAUL RAJ (1 Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, Institut Néel, 38000 Grenoble, France 2 Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, SIMaP, 38000 Grenoble, France, Grenoble)

T REMARK (Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, Institut Néel, 38000 Grenoble, France, Grenoble)

M VELAZQUEZ (Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, SIMaP, 38000 Grenoble, France, Grenoble)

J DEBRAY (Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, Institut Néel, 38000 Grenoble, France, Grenoble)

J ZACCARO (Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, Institut Néel, 38000 Grenoble, France, Grenoble)

C FÉLIX (Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, Institut Néel, 38000 Grenoble, France, Grenoble)

P SEGONDS (Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, Institut Néel, 38000 Grenoble, France, Grenoble)

B BOULANGER (Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, Institut Néel, 38000 Grenoble, France, Grenoble)

B MÉNAERT (Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, Institut Néel, 38000 Grenoble, France, Grenoble)

A PEÑA (Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, Institut Néel, 38000 Grenoble, France, Grenoble)

Abstract

La technique de croissance en solution à haute température Top Seed Solution Growth - Slow Cooling (TSSG-SC) nous a permis de faire croître des monocristaux de α -GeO₂ de taille centimétrique. Ces cristaux ne présentent pas de transition de phase avant la température de fusion (vers 1100 °C) et seulement une faible évolution des constantes piézoélectriques et des propriétés diélectriques jusqu'à 600 °C [1], contrairement aux cristaux de α -GeO₂ obtenues par voie hydrothermale [2]. Cela fait de nos cristaux de α -GeO₂ de bons candidats potentiels pour être utilisés dans des environnements à haute température.

α -GeO₂ est un cristal non centrosymétrique car il cristallise dans le groupe d'espace chiral P3121 (ou P3221). De ce fait il présente une activité optique (aussi appelée pouvoir rotatoire), comme dans le cas du quartz (α -SiO₂), ainsi qu'une conversion de fréquence non linéaire à partir de processus du second ordre. Nous avons récemment déterminé les courbes d'accord de phase de la génération de second-harmonique, somme et différence de fréquences. L'analyse des courbes ont permis la détermination des équations de Sellmeier qui décrivent la dispersion en longueur d'onde des index de réfraction principaux [3]. Le pouvoir rotatoire ($\rho(\lambda)$) et le coefficient de gyration $g_{33}(\lambda)$ ont aussi été déterminés et comparés à ceux du quartz. Cependant, certains de ces cristaux présentent des macles optiques qui nous avons caractérisé afin d'en déterminer la zones d'extension.

Nous prévoyons de mener d'études in situ afin de déterminer l'origine des macles, de comprendre leur évolution au cours de la croissance cristalline, et enfin de trouver les conditions de croissance nécessaires à l'obtention de cristaux exempts de macles.

[1] Papet P et al. J. Appl. Phys. 2019;126(14):144102.

[2] Balitsky DV et al. Ann. Chim. Sci. Mat. 2001;26(1):183-192.

[3] Remark T et al. Opt. Mater. Express. 2021;11(10):3520-3227.