

出発原料の含水量に応じた GaN:ZnO 固溶体の合成条件最適化

(信大院工¹・信大先鋭材料研²・JST さきがけ³) ○三大寺 広花¹・岩佐 捺伽¹・久富 隆史^{2,3}・堂免 一成²

Optimization of the synthesis conditions for GaN:ZnO solid solution depending on water content of starting materials (¹*Graduate School of Science and Technology, Shinshu University*, ²*Research Initiative for Supra-Materials, Shinshu University*, ³*PRESTO, JST*) ○ Hiroka Sandaiji,¹ Natsutogi Iwasa,¹ Takashi Hisatomi,^{2,3} Kazunari Domen²

ZnO-rich GaN:ZnO solid solutions with high oxygen evolution activity can be synthesized by heating a mixture of Zn₃N₂, poorly crystalline Ga₂O₃, Zn, and zinc halide in sealed evacuated tubes. In this study, in order to improve the reproducibility of the GaN:ZnO synthesis and the controllability of its composition, the relationship between the water content in Ga₂O₃ and the amount of Zn added was investigated. The addition of Zn was found to suppress the formation of oxide impurities resulting from the water content in the poorly crystalline Ga₂O₃.

Keywords : Water content, Oxygen source, Sealed evacuated tube, Visible light, Water splitting

Zn₃N₂、低結晶性 Ga₂O₃、Zn、ハロゲン化亜鉛の混合物を真空封管中で加熱することで、ZnO 含有量が高く、硝酸銀水溶液からの酸素生成反応に優れた活性を発揮する GaN と ZnO の固溶体 (GaN:ZnO) を合成できる¹⁾。本研究では、低結晶性 Ga₂O₃ の含水量と原料中に添加する Zn の量の関係を検討し、GaN:ZnO 合成の組成の制御性及び再現性の向上を図った。

低結晶性 Ga₂O₃ は Ga(NO₃)₃·xH₂O を 200℃で 18 時間熱分解して調製した。熱重量分析により求めた含水量は 16 wt%であった。低結晶性 Ga₂O₃、Zn₃N₂、ZnI₂、Zn を 1:1:2:y (y=0-1) のモル比で混合し、真空封管中で加熱して GaN:ZnO を合成した。

Zn 添加量 y が低い領域では不純物として ZnGa₂O₄ が生成したが、y が 0.35 以上の場合に GaN:ZnO が単相で生成した。添加した Zn は低結晶性 Ga₂O₃ の水分に由来する酸化物の副生を抑制する役割をしていると考えられる。GaN:ZnO の酸素生成活性は Zn 添加量 y によらず同程度であった (図 1)。講演では、調製条件に応じて低結晶性 Ga₂O₃ の含水量が異なる場合に Zn 添加量 y を検討した結果について議論する。

1) 三大寺ら、第 132 回触媒討論会 1C13 A1(2023)

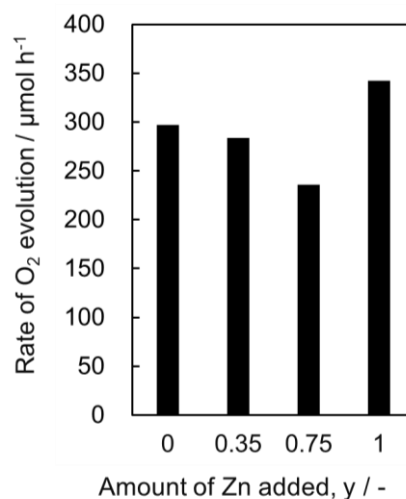


図 1 Zn 添加量 y を変化させて合成した GaN:ZnO の酸素生成活性。原料中 Ga₂O₃ の含水量は 16 wt%。