

山口大学 光・エネルギー研究センター

Opto-Energy Research Center

光・エネルギー研究センター
グループ
モジュールの開発
リーダー 小柳 剛

クラスレート化合物の開発

PGEC-Phonon Glass Electron Crystal

Phonon Glass: 低い熱伝導率
→ カゴ内原子のラトリング

Electron Crystal: 高い電気伝導
→ 骨格は4配位結合

高性能クラスレート化合物の開発

好な界面を持つ種合

モジュール特性

70% ~ 10% の高い効率

1.5倍程度向上

太陽エネルギー変換システムへの応用

連絡先: 山口大学 光・エネルギー研究センター
横川俊哉 yokogawa@yamaguchi-u.ac.jp

光触媒を使った水の完全分解

環境・エネルギー問題の解決

理想的なクリーンエネルギーシステム

Ga₂O₃ 光触媒

- 水分解可能な単純化合物光触媒。
- 修飾効果の検討が容易。
- 光生成した電子・正孔が高い反応性。
- バンドギャップが広い。(紫外光のみに応答 (280 nm))

NiO/Ga₂O₃ 30倍
NiO/Zn-Ga₂O₃ 5倍
金属イオン添加

Rh_{0.5}Cr_{1.5}O₃Zn-Cr₂O₃ 世界最高の水分解量子収率を達成!
(1% at 254 nm)

有効な助触媒の組み合わせ

M-SrTiO₃

Ga₂O₃ 光触媒の高効率・高活性化

金属イオン添加でSrTiO₃光触媒でも高活性化
量子収率 (5-30% (360 nm))

SrTiO₃ 光触媒 (近紫外光域でも応答 (390 nm)) の高活性化への取り組み

太陽エネルギー変換システムへの応用

連絡先: 山口大学 光・エネルギー研究センター
横川俊哉 yokogawa@yamaguchi-u.ac.jp

導電性高分子PEDOT/酸化物ナノシートの複合材料

絶縁性ナノシートとPEDOTの層状構造 (薄膜)
= PEDOT 鎖の秩序構造化 (二次元配列)

PEDOT

- 導電性
- 柔軟性
- 安定性
- 加工性
- 透明性
- 高電圧耐性
- 高電流耐性
- 高電圧インク
- 高電圧耐性材料

導電性ナノシートとPEDOTの層状構造 (薄膜)
= PEDOT 鎖の秩序構造化 (二次元配列)

- 電気伝導率の高い異方性
- 光透過性の向上
- 試料調整条件による材料特性の制御

ラメラ構造による電気伝導率の高い異方性
面内と面外方向で 10³-10⁴ 倍

導電性材料作製
自立膜やナノマイクロメートル厚な薄膜

材料の調製・色・電気物性など、調整時の PEDOT と絶縁性ナノシートの割合や種類比に対応
⇒ 材料特性の細かい調整が可能

ガラス基板上に転写した薄膜の写真

温度に低依存な高い異方性

PEDOT含有量: 高

構造の制御
PEDOT を導電性ナノシートと組み合わせたナノシートの割合や材料調整時の割合比で変化
ナノシート層は PEDOT の層と半導
高電圧性を付与した層はラメラ構造 (X線回折実験)

熱電材料への応用
スピノード法によるより容易な製膜
高耐久性 (vs 光、熱、化学薬品)

連絡先: 山口大学 光・エネルギー研究センター
横川俊哉 yokogawa@yamaguchi-u.ac.jp

PVJapan 太陽光発電