パルスレーザ堆積法による 水分解用可視光触媒 ランタン添加チタン酸ストロンチウムの成膜

Synthesis of Visible Light Responsive Lanthanum-doped Strontium Titanate Photocatalyst for Water Decomposition by Pulsed Laser Deposition





◇ 地球環境の悪化・化石燃料の枯渇が深刻化







Discharge Plasma & Laser Laboratory, Graduate School of Science & Technology, Nihon University

Back ground

勿論、どちらもクリーン

3

再生可能エネルギー

・水素エネルギーの活用

◇ 太陽光エネルギー



◇ 水素エネルギー

より便利で使い易い エネルギー形態に!

・一次エネルギー

- ・日中のみ利用可能
- ・環境、地形条件に左右される
- ・そのままでは持ち運びが不可

・二次エネルギー

- ・水素吸蔵等により貯蔵が可能
- ・比較的利用条件に縛りが無い
- ・持ち運びが可能





Back ground







酸化チタン(TiO₂)の特徴

◇ 通常絶縁体、紫外光照射時にn型酸化物半導体の特性
◇ Eg = 3.0eVの高エネルギーバンドギャップ
◇ 荷電子帯の標準水素電極電位が+2.96V vs. SHE
◇ Egを超えるエネルギーを与えることによる光触媒効果
◇ 高酸化力による殺菌・超親水性による防汚効果









Discharge Plasma & Laser Laboratory, Graduate School of Science & Technology, Nihon University



Back ground



光触媒薄膜



 ◇ レーザを原材料のターゲットに集光照射し、放出される ターゲット物質を基板上に付着・堆積させる方法
◇ レーザや実験パラメータを自由に決定できる
◇ 非焼結ターゲットを利用可 ◇ ターゲット組成比が自由





8







Discharge Plasma & Laser Laboratory, Graduate School of Science & Technology, Nihon University

Method¹¹

XRD評価

Result & Discussion

◇ 実験1 SrO, TiO₂ mol比変化





¹⁷ Result & Discussion

◇ 実験1 SrO, TiO₂ mol比変化



バンドギャップ・吸収エネルギー Result & Discussion



Mole ratio to TiO₂ of SrO

Discharge Plasma & Laser Laboratory, Graduate School of Science & Technology, Nihon University

Egを維持しつつエネルギー

吸収量が増加している

20 Result & Discussion

水分解反応測定



気体発生効率·溶液pH Result & Discussion



XRD評価

Result & Discussion

◇ 実験 2 Ti, Sr, La mol比変化





吸収波長測定

24 **Result & Discussion**

🛇 実験 2 Ti, Sr, La mol比変化



バンドギャップ・吸収エネルギーResult & Discussion

25

◇ 実験 2 Ti, Sr, La mol比変化





気体発生効率·溶液pH

🚫 実験 2 Ti, Sr, La mol比変化 pH測定結果は全ての 0.2試料において塩基性 Gas generate efficiency $[1 \cdot m^{-2} \cdot h^{-1}]$ 8.8 [Hd] (Ti : Sr : La) = (1 : 0.7 : 0.3)Potential Hydrogen の試料で気体発生効率 が最も高い $0.16 \ \ell \cdot m^{-2} \cdot h^{-1}$ Gas generate efficiency 7.2 рH 0.1 0.3 0.5 0.70.9 1.0 水分解に必要なEgと x (Ti: Sr : La = 1 : x : 1-x) エネルギー吸収量、 結晶性を有していた

Conclusion

◇ 実験1 SrO, TiO₂ mol比変化 (SrO:TiO₂)=(1:1)の試料 結晶性が良好で エネルギー吸収量も多い 気体発生効率 0.11ℓ·m⁻²·h⁻¹ ◇ 実験2 Ti, Sr, La mol比変化 (Ti:Sr:La)=(1:0.7:0.3)の試料 結晶性が良好かつ可視光を吸収し 水分解に必要なエネルギー及びEgを有す

気体発生効率 <u>0.16 ℓ ⋅ m⁻² ⋅ h⁻¹</u>

