

本稿は、酸化チタン光触媒の活性化とその反応速度に関する研究を詳述している。

光触媒活性の考察

- 半導体粉末の性質が光触媒活性に影響を与える。
- 光触媒反応は、励起電子と正孔の捕捉と再結合によって決まる。
- 光触媒の活性制御には、物性との関連が重要。

光触媒反応のメカニズム

- TiO_2 の光触媒反応は、表面での反応が特徴。
- 電子と正孔の電荷分離が反応速度に影響を与える。
- 懸濁系では、反応速度が基質の吸着量に依存する。

銀イオンの吸着と反応速度

- Ag^+ の吸着量は pH に依存し、吸着量が多いほど反応速度が増加。
- 光照射下で Ag が析出し、酸素が発生する反応が確認された。
- 吸着量と反応速度の間に良好な直線関係が見られる。

アルコールの吸着と反応速度

- 2-プロパノールの添加により反応速度が向上。
- 吸着量が少ない場合、反応が進行しないことがある。
- 反応速度は吸着した 2-プロパノールの量に比例する。

反応速度式の導出

- 光触媒反応速度は、吸着量に依存することが示された。
- 反応速度は、光の強度と吸着量の関数として表現できる。
- 定常状態近似を用いて反応速度を導出した。

高活性化条件の検討

- 再結合中心が少ないことが高活性化の条件。
- 表面積が大きいほど吸着量が増加し、活性が向上する。
- 表面水酸基が少ないほど活性が高いとされる。

新規合成法による高活性 TiO_2 の調製

- HyCOM 法により高温で安定した TiO_2 が得られる。
- 新しい合成法で得られた TiO_2 は、従来のものより高い活性を示す。
- 2-プロパノール系反応で 2.5～3 倍の活性向上が確認された。

従来の高活性化条件の検証

- 表面積、表面水酸基、結晶型が光触媒活性に影響を与える。
- アナタースとルチルの混合物が高活性の原因とされる。
- 結晶混在が光触媒活性に寄与する可能性がある。

研究の意義と今後の展望

- 光触媒の活性に関する理解が深まった。
- 高活性化の条件を探求し、さらなる研究を進める意向。
- 環境汚染物質の分解に向けた応用が期待される。