



室蘭工業大学

学術資源アーカイブ

Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive



水素化脱硫プロセスから生成する硫化水素の直接改質反応の検討

メタデータ	言語: jpn 出版者: 日本化学会 公開日: 2017-07-13 キーワード (Ja): 硫化水素分解, 水素発生, 光触媒 キーワード (En): 作成者: 神田, 康晴, 高瀬, 舞, 山中, 真也 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00009216

水素化脱硫プロセスから生成する硫化水素の直接改質反応の検討

(室蘭工大*) 神田 康晴*1・高瀬 舞*1・山中 真也*1

石油精製においてエタノールアミンなどの溶液中に回収される硫化水素を直接分解するため、水素と硫黄を効率的に取り出すことが可能な酸化チタンと炭素系材料との複合光触媒の開発を試みた。この複合光触媒はエタノールアミン中に含まれる硫化水素からの水素生成反応に活性を示し、これは酸化チタンのみの場合よりも高いことがわかった。

硫化水素分解・水素発生・光触媒

kanda@mmm.muroran-it.ac.jp (神田康晴)

1. 緒言

燃焼時に硫黄酸化物として大気汚染を引き起こす有機硫黄化合物の除去を行う水素化脱硫は、石油精製において重要なプロセスである。日本に輸入されている原油には多くの硫黄分が含まれるため、脱硫後には大量の硫化水素が生成する。有毒な硫化水素はアミン系溶液などを用いて回収され、クラウス法で水と硫黄に変換している。しかし、さらなる環境負荷低減の観点から、硫化水素から水素の回収が望まれている。本研究では(1) 気相および液相中の硫化水素から直接無毒な化合物へ変換すること、(2) その過程において水素を取り出しエネルギー源としての活用方法を見出すことを目的とし、炭素材料と酸化チタンを複合化した光触媒を利用する水素生成について検討した。

2. 実験

富士チタン(株)製酸化チタン(TiO-2, 比表面積 $17 \text{ m}^2/\text{g}$) に一定量の炭素材料(黒鉛およびグラフェン)を混合、接触させることで得た光触媒微粒子 50 mg をスライドガラス上に均一に塗布し、 110°C で10分間焼成した。この光触媒板とともに硫化水素(5%, 窒素バランス)を光触媒反応用試験管に入れ、気相反応を行った。液相反応は硫化水素を溶解させたエタノールアミン中に 110°C で焼成した光触媒微粒子を懸濁させて行った。いずれの反応もキセノンランプにて一定時間照射し、ガスクロマトグラフを用いて水素発生量および速度を評価した。

3. 結果と考察

図1に気相反応系での炭素材料複合酸化チタン触媒による硫化水素分解反応の結果を示す。酸化チタンに黒鉛を添加しても反応25時間後における水素生成量に変化は見られなかった。一方で、酸化チタンに $3\text{-}20\mu\text{m}$ 程度のグラフェンを添加すると著しく水素生成量が向上した。そこで、この触媒を用い

たエタノールアミン中の硫化水素分解反応について検討した。図2に結果を示す。硫化水素を溶解したエタノールアミンのみに照射しても水素は生成しなかった。酸化チタンを触媒に用いた場合、反応物にエタノールアミンのみを用いても水素は生成しなかったが、エタノールアミンに硫化水素を吸収させると水素が生成した。この水素生成速度は気相反応の場合よりも著しく高く、これは液相反応の硫化水素濃度が気相反応時よりも高いためと考えられた。さらに、酸化チタンにグラフェンを複合化すると水素生成速度が4倍に増加した。一方、硫化水素を含むエタノールアミン中にグラフェンのみを導入し、反応を行った結果、水素は発生しなかった。以上のことから、酸化チタンとグラフェンを複合化した触媒を用いることで液相中の硫化水素からの水素の回収が可能であることを明らかにした。

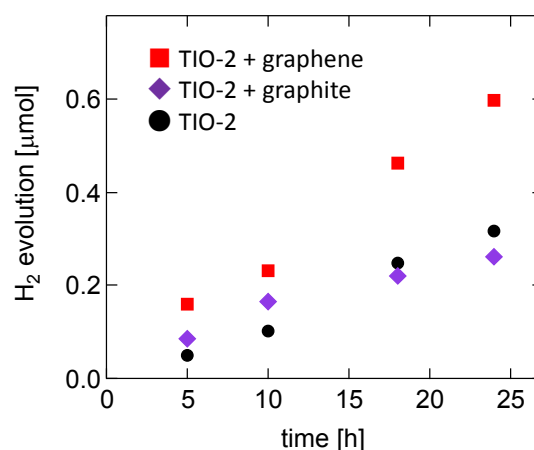


図1 炭素材料複合酸化チタン触媒による気相中の硫化水素分解反応

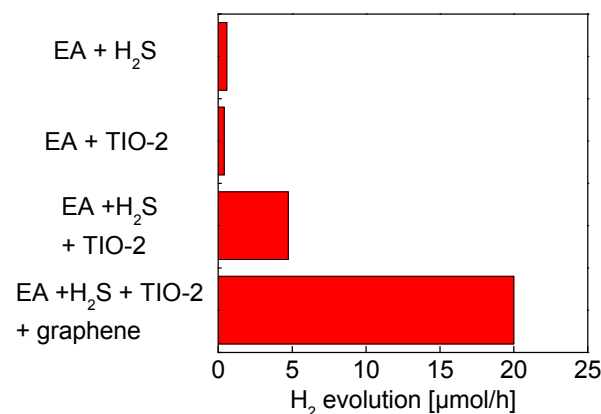


図2 エタノールアミン(EA)中の硫化水素分解反応に対する炭素材料複合酸化チタン触媒の活性