

エ リン酸銀の光触媒活性

理数科 2 年 松永 昂之 橘 遼太郎
 柚ノ木華乃
 指導教諭 兵頭 英樹

Abstract

We study the performance of Ag_3PO_4 , which is said to have a high photocatalytic effect. Photo catalysis is the process of speeding up or slowing down the reaction rate in chemical reactions by light. In our experiments on the breakdown of methylene blue, we compared each difference in performance between TiO_2 , ZnO , and Ag_3PO_4 . As a result, Ag_3PO_4 showed the “highest” photo catalyst reaction, but it didn't have a true photocatalytic effect.

1 目的

近年、光触媒は、環境にやさしい技術として注目されている。しかし、現在商品化が実現している酸化チタン TiO_2 には、太陽光に 4% 程度しか含まれない紫外線にしか光触媒反応を起こさないという欠点がある。

そこで、より性能が高いと言われているものの、研究データが少ないリン酸銀を用いて、紫外線下、可視光下での反応性の違いを比較した。その結果、酸化チタンと比べてより効率の高い触媒反応を起こせるのではないかと考え、この主題を設定した。

2 方法

紫外線下、可視光下ともに触媒効率の高さは $\text{Ag}_3\text{PO}_4 \gg \text{ZnO} > \text{TiO}_2$ と仮説を立てた。

- (1) 大きめの試験管に $5.0 \times 10^{-5} \text{mol/L}$ メチレンブルー水溶液 50mL、光触媒(TiO_2 、 ZnO 、 Ag_3PO_4)0.005mol を入れ、攪拌する。
- (2) 紫外線、または可視光を 24 時間照射する。
- (3) 吸光光度計を用いて吸光度を測定する

3 結果 (吸光度は入射光強度と透過光強度の比の対数で表されるため、単位はない)

	紫外線		可視光	
	照射前	照射後	照射前	照射後
酸化チタン TiO_2	1.362	1.086(-0.276)	1.362	1.401(+0.039)
酸化亜鉛 ZnO		0.778(-0.584)		1.361(-0.001)
リン酸銀 Ag_3PO_4		0.849(-0.513)		1.138(-0.224)

紫外線下 $\text{ZnO} > \text{Ag}_3\text{PO}_4 > \text{TiO}_2$

可視光下 $\text{Ag}_3\text{PO}_4 > \text{ZnO} > \text{TiO}_2$

4 考察

当初想定していたよりも、 Ag_3PO_4 の光触媒反応は、小さかった。

Ag_3PO_4 に光が当たっていた部分が黒く変色した。反応後のメチレンブルー水溶液に NaCl を加えたところ白色沈殿が生じたことから、一部の Ag_3PO_4 が光によって分解されてしまい、本来持っていた光触媒作用が十分に発揮できなかったと考えられる。

5 結論

Ag_3PO_4 には他の触媒と同程度かそれ以上の光触媒反応を示したものの、今回の実験方法では、想定していたほどの光触媒としての性能を示すことはできなかった。

6 参考文献等

- ・ 東京理科大学 I 部化学研究部(2014)「光触媒酸化チタンの高機能化」 春輪講書
- ・ 松山南高等学校課題研究(2015)「 ZnO 含有絵の具のもつ光触媒作用による有機物の分解」
- ・ 人工光合成の実現に大きく一歩前進 高活性光触媒材料を発見 | NIMS
<http://www.nims.go.jp/news/press/2010/06/p201006070.html>