

ZnO 含有絵の具のもつ光触媒作用による有機物の分解

理数科 2 年 黒田 空来 小原 玄大
松井 太一 山口 剛己
指導教諭 二宮 啓二

Abstract

The purpose of our study is to enhance the photocatalytic efficiency using familiar materials “white colors”. The reaction rate of the white colors is slower than that of ZnO. To accelerate the reaction rate, we added some metal ions into the white colors. Particularly, Mg^{2+} is the most effective of the four.

1 目的

身近な物質から光触媒効果を見出し、その効果を上げる。

2 方法

- (1) ガラス板にペースト状の TiO_2 または ZnO を焼結し、メチレンブルー水溶液(以下 MB)を滴下する。また、100mL の MB 水溶液に TiO_2 または ZnO の粉末 0.5g を入れ攪拌した。それぞれについて紫外線を照射し、色の変化を比較した。
- (2) ガラス板に主成分が ZnO の白絵の具を塗布し乾燥させ MB 水溶液を滴下する。また、100mL の MB 水溶液に白絵の具 0.5g を入れ攪拌し、それぞれ (1) と同様の操作を繰り返した。
- (3) (2) の 100mL の MB 水溶液について、 $LiCl$ 、 $NaCl$ 、 KCl 、 $MgCl_2$ のいずれかを 0.05g 添加し、同様の操作を繰り返した。

3 結果

- (1) TiO_2 、 ZnO を焼結したガラス板上の MB 水溶液は、何も焼結しなかったものに比べて RGB 値で白色に近づいた。また、 TiO_2 、 ZnO を入れた MB 水溶液ともに RGB 値で白色に近づいた。また ZnO を入れた MB 水溶液は TiO_2 の場合よりも短時間で白色に近づいた。
- (2) 白絵の具を塗布したガラス板上の MB 水溶液が、塗布しないものより RGB 値で白色に近づいた。また、100mL の MB 水溶液の吸光度が白絵の具を入れなかったものより小さくなった。
- (3) $LiCl$ 、 $NaCl$ 、 KCl を入れた MB 水溶液の吸光度は、白絵の具のみのものに比べ、大きくなった。 $MgCl_2$ を入れた MB 水溶液の吸光度は白絵の具のみのものより小さくなった。

4 考察

3(1)より、 TiO_2 、 ZnO ともに光触媒作用を確認した。また、 ZnO は、 TiO_2 よりも、有機物を分解する能力が高いと思われる。3(2)より、 ZnO 含有白絵の具に、光触媒効果を確認したが、その効果は純度の高い ZnO に比べ低いといえる。3(3)について、 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ のようなアルカリ金属のイオンは光触媒反応を阻害していると思われる。しかし Mg^{2+} については、吸光度が小さくなっていることから、反応を促進していると思われる。

5 結論

- (1) TiO_2 、 ZnO の光触媒作用によって MB 水溶液の濃度が低下した。
- (2) ZnO を含有する白絵の具にも光触媒効果が存在することが分かった。
- (3) 光触媒作用は Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ によって阻害され、 Mg^{2+} によって促進された。

6 参考文献

日下エンジニアリング Solar Cell Kit

図解入門よくわかる 最新光触媒の基本と仕組み (秀和システム、2012)