

**PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF TITANIUM (IV)-~~OXIDE~~
IMMOBILIZED ON GRANULAR ACTIVATED CARBON**

PREPARED BY:

MOH PAK YAN

PROJECT CODE:

B-09-01-01-ER/U130

**PROGRAMME OF INDUSTRIAL CHEMISTRY
SCHOOL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

APRIL, 2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SYNOPSIS

Titanium (IV) oxide immobilized on granular activated carbon (as TiO₂/GAC) was prepared through hydroxide precipitation of TiO₂ from titanium tetraisopropoxide followed by dip-coating and annealing at 550 °C. Photocatalytic activity of TiO₂/GAC suspended in Methylene Blue (MB) aqueous solution had been investigated. It was found that the removal of MB by TiO₂(0.010g)/GAC/UV system (i.e. 72%) had no significant difference compared to the summation of MB removal by TiO₂(0.010g)/Pyrex/UV (i.e. 36%) and GAC/UV system (i.e. 42%) systems. However, comparison of the MB removal against the amount of TiO₂ shows that the removal was predominantly contributed by the TiO₂ that immobilized on the GAC. Furthermore, it was found that the activity of the TiO₂/GAC/UV system had reached plateau when more than 0.022g of TiO₂ was immobilized on 0.5 g of GAC. In contrast, immobilization of 0.010g of TiO₂ on 0.5 g of GAC had present the highest photocatalytic activity where about 72% of the MB in the aqueous solution (with [MB] = 1 x 10⁻⁴ molL⁻¹) was removed. The pores on the GAC were believed to be able to adsorb the MB molecules and thus increasing the chances of MB degradation by the photoactivated TiO₂. Its reaction kinetics was following the pseudo-first order rate law with the rate constant, *k*, is 0.0100 min⁻¹. It implies that longer reaction time will give higher degree of removal where the MB molecule will continuously adsorb on the GAC then degraded by the photoactivated TiO₂, and subsequently desorbed from the GAC.

SINTESIS DAN PENCIRIAN TITANIUM (IV) OKSIDA YANG TERSALUT DI ATAS BUTIRAN KARBON TERAKTIF

SINOPSIS

Titanium (IV) oksida yang tersalut di atas butiran karbon teraktif (sebagai TiO_2/GAC) telah disediakan menerusi pemendakan hidroksida TiO_2 daripada titanium tetraisopropoksida diikuti dengan celup-angkat dan pemanasan berkala pada suhu $550\text{ }^\circ\text{C}$. Aktiviti pemangkinanfoto bagi ampaiian TiO_2/GAC dalam larutan akueus metilena biru (MB) telah dikaji. Didapati bahawa penyingkiran MB oleh sistem $\text{TiO}_2(0.010\text{g})/\text{GAC}/\text{UV}$ (iaitu 72%) adalah tidak signifikan berbanding dengan hasil campur penyingkiran MB bagi sistem $\text{TiO}_2(0.010\text{g})/\text{Pyrex}/\text{UV}$ (iaitu 36%) dan sistem GAC/UV (iaitu 42%). Walau bagaimanapun, perbandingan penyingkiran MB terhadap amaiun TiO_2 menunjukkan bahawa penyingkiran MB yang utama adalah disumbangkan oleh TiO_2 yang tersalut di atas permukaan GAC. Tambahan pula, hasil kajian mendapati bahawa aktiviti sistem $\text{TiO}_2/\text{GAC}/\text{UV}$ akan menjadi tidak berkesan dan malar apabila berat TiO_2 yang melebihi 0.022g telah tersalut di atas 0.5 g GAC. Tambahan pula, penyalutan 0.010g TiO_2 di atas 0.5 g GAC telah menunjukkan aktiviti pemangkinanfoto yang tertinggi di mana 72% daripada MB dalam larutan akueus (dengan $[\text{MB}] = 1 \times 10^{-4}\text{ molL}^{-1}$) telah disingkirkan. Dipercayai bahawa liang-liang pada GAC dapat menjerap molekul-molekul MB dan seterusnya meningkatkan peluang bagi TiO_2 yang teraktif-foto untuk menguraikan molekul MB tersebut. Kinetik tindak balasnya adalah mengikuti hukum kadar tertib pertama *pseudo* dengan pemalar kadar, k , bersamaan 0.0100 min^{-1} . Ia mengimplikasikan bahawa masa tindak balas yang lebih panjang akan memberikan darjah penyingkiran yang lebih tinggi di mana molekul-molekul MB akan terjerap pada GAC kemudian diurai oleh TiO_2 yang teraktif-foto, dan seterusnya ternyah-jerap dari GAC secara berterusan.