

7.1 ESTUDIO COMPARATIVO DE LA FOTODEGRADACIÓN DE MB CON LOS MATERIALES DE TiO₂

Para finalizar con la investigación es interesante realizar un estudio comparativo de la fotodegradación del colorante azul de metileno (MB) sobre los distintos materiales de TiO₂ que se han sintetizado en el transcurso de esta Tesis. Los materiales que se consideran son: TiO₂ sin tratar, 3,4 Ag/Ti, 6,4 Ag/Ti, TiO₂ R= 10, R= 20, R= 30 y anatasa comercial que fue proporcionada por Aldrich. En la Tabla 7.1 se observan los valores de área superficial específica y las fases cristalinas presentes en dichos materiales.

Tabla 7.1: Comparación de las Áreas superficiales específicas de los distintos materiales de TiO₂.

Material de TiO ₂	Área superficial específica (m ² /g)	Fase cristalina (R: rutilo, A: anatasa)
TiO ₂ sin tratar	3,83	R mayoritario, A minoritario
TiO ₂ R= 10	3,88	A mayoritario R minoritario
TiO ₂ R= 20	8,21	A minoritario R mayoritario
TiO ₂ R= 30	3,82	R
Anatasa	9,91	A
6,4 Ag/Ti	8,60	R mayoritario, A minoritario
3,4 Ag/Ti	5,17	R mayoritario, A minoritario

El pH al cual se prepararon las soluciones de MB fue de 8,0. La concentración del colorante utilizado fue de 0,035 mM para todos los casos. En la Figura 7.1 se observa la degradación del colorante azul de metileno en función del tiempo. El colorante MB presenta una degradación de un 4% cuando se lo somete a la lámpara UV en ausencia de catalizador.

Se comprobó experimentalmente que el material de óxido de titanio compuesto únicamente por la fase cristalina anatasa presenta una mayor capacidad de remoción del azul de metileno. Este comportamiento era esperable según lo mencionado en el Capítulo 1. La anatasa alcanza una degradación del 98% en 6 h de exposición UV. Luego le siguen los materiales de TiO₂ que fueron dopados con Ag, siendo el mejor material el que presenta una mayor cantidad del dopante. Para el material de 6,4 Ag/Ti se alcanza una remoción del 97 % en 6 h de exposición UV, mientras que para el

material de 3,4 Ag/Ti la remoción es del 97% en 6,5 h. Estos materiales son una opción muy atractiva para el tratamiento de efluentes. A pesar de estar constituidos en su mayoría por la fase cristalina rutilo (Tabla 7.1), prácticamente no se observa una diferencia apreciable con respecto a la degradación de MB sobre la anatasa. El metal Ag evita la recombinación e^-/h^+ , debido al alto potencial de reducción del ión Ag^+ (Ag^+/Ag^0).

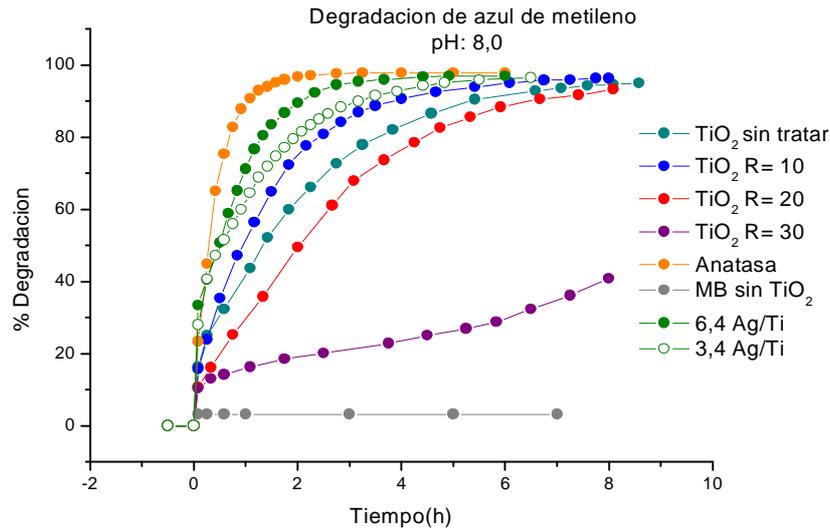


Figura 7.1: Estudio comparativo de la fotodegradación de MB sobre distintos materiales de TiO₂.

El óxido de titanio preparado a partir de una microemulsión inversa (con R= 10), presenta una capacidad de remoción de MB mayor que TiO₂ sin tratar (obtenido a partir de una plantilla de surfactante). En R= 10 se alcanza una degradación del 97 % en 8 h de exposición UV, mientras que en TiO₂ sin tratar la degradación es del 95% en 8,5 h. Se puede ver en la Tabla 7.1 que los valores de área superficial específica no presentan diferencias significativas. En este caso, lo que contribuiría a la mayor fotodegradación del colorante sería la diferente proporción de la fase cristalina anatasa. Como ya se sabe, la anatasa presenta un valor de ancho de banda mayor, lo que lo hace un mejor fotocatalizador. La degradación más baja se le atribuye a los materiales R= 20 y R= 30. Con TiO₂ R= 20 se alcanza una degradación de MB del 93 % en 8 h mientras que con TiO₂ R= 30 solo se alcanzan valores de remoción del 41 % en el mismo tiempo.

Esto se debe a que el material de TiO₂ R= 20 está compuesto por una mezcla de anatasa y rutilo, mientras que R= 30 solo está compuesto por rutilo. Si se comparan los materiales de óxido de titanio R= 10 y R= 20 (ambos compuestos por una mezcla de anatasa y rutilo) se observa que el material R= 10 presenta una capacidad de

degradación de MB mayor. Esto se debe a que en R= 10 la fracción en peso de la anatasa (W_A) es 0,071 contra 0,036 para R= 20, como se estudió previamente en el Capítulo 5.

7.2 CONCLUSIONES

Se encontraron muy buenos resultados de degradación del colorante azul de metileno para casi todos los materiales estudiados, en especial para los materiales de TiO_2 dopados con Ag. Esto los hace factibles para su utilización en la descontaminación de aguas residuales provenientes de efluentes textiles siempre y cuando se analice a priori cuales son las variables óptimas de trabajo, como por ejemplo: pH, temperatura, cantidad de catalizador, concentración de colorante, etc., lo que amplía la gama de productos que pueden ser usados en este proceso de depuración.