

Informe Técnico N° IT140146

MÉTODOS DE ENSAYO DE CAPACIDAD AUTOLIMPIANTE DE MATERIALES FOTOCATALÍTICOS SEMICONDUCTORES SEGÚN ISO 27448:2009

Realizado por: AIDICO
Camí de Castella, 4
03660 Novelda (Alicante)



Fecha 09 JUN. 2014
N.º 06 5 8 7 5

Peticionario: GRESMANC INTERNACIONAL, S.L.
Ctra. Madrid-Ciudad Real, km 118,4
45470 Los Yébenes (Toledo)

<u>Índice</u>	<u>Página</u>
0. Datos Generales	3
1. Experimental	3
2. Resultados	3
3. Conclusiones	7

0. Datos Generales

Identificación AIDICO: Informe N° IT140146

Referencia muestra AIDICO: 72119

Nombre del suministrador: GRESMANC INTERNACIONAL

1. Experimental

Se han recibido 20 piezas de material cerámico de dimensiones 7x5 cm suministradas por GRESMANC INTERNACIONAL S.L., las cuales han de ser evaluadas según Norma ISO 27448:2009, para determinación de la capacidad autolimpiante de materiales tratados fotocatalíticamente a partir de la medida de ángulos de contacto.

La norma ISO indica que se utilice ácido oleico como recubrimiento orgánico contaminante. Este compuesto es hidrofóbico y debe presentar ángulos de contacto elevados ($>90^\circ$). La degradación de dicho ácido por la exposición de radiación UV debe conducir a ángulos de contacto inferiores, hasta alcanzar valores próximos a los obtenidos en la pieza cerámica sin recubrimiento contaminante.

Las medidas de ángulos de contacto se han realizado en goniómetro utilizando agua bidestilada como líquido patrón, en cámara termostatzada a 20°C y con un volumen de gota de 4 μl .

2. Resultados

En primer lugar, la norma ISO indica que se mida y se evalúe el ángulo de contacto de la pieza cerámica antes de ser expuesta a radiación UV. El requisito para poder realizar el ensayo bajo esta norma es que el ángulo de contacto sea superior a 20° . El ensayo se realiza en 5 piezas, midiendo el ángulo de contacto en 5 posiciones en cada pieza.

Se ha obtenido un ángulo de contacto de 57.4° , superior a los 20° indicados por la norma, por tanto, se continúa con el ensayo. Este valor se considera como el ángulo de contacto a tiempo 0.

La primera etapa ha sido la activación de las piezas cerámicas bajo radiación UV durante 72 h. La intensidad de la radiación UV utilizada es de 2 mW/cm^2 y la longitud de onda 354 nm.

A continuación se ha aplicado ácido oleico como sustancia orgánica contaminante. Se dejan secar las piezas durante 72 h en lugar oscuro, sin exposición a la luz. La medida de ángulos de contacto en piezas cerámicas con ácido oleico da valores próximos a 60° . Este valor es similar al obtenido en la pieza cerámica sin ácido oleico, por tanto, no podemos evaluar si el ácido oleico se degrada con la radiación UV. Debido a esta razón, se repite el procedimiento de activación bajo radiación UV en 72 h y aplicación de ácido esteárico como sustancia orgánica contaminante. El ángulo de contacto en piezas cerámicas con ácido esteárico es de 98.4° , indicando que en este caso sí será posible la evaluación del carácter autolimpiante de la pieza cerámica a partir de la medida de ángulos de contacto. Se selecciona por tanto el ácido esteárico como sustancia orgánica contaminante, a pesar de ser el ácido oleico el indicado por la norma ISO.

Se incluyen en la Tabla 1, los ángulos de contacto obtenidos en las 5 piezas cerámicas tras activación bajo radiación UV, aplicación de ácido esteárico y tratamiento con radiación UV, con diferentes tiempos de exposición. Los valores incluidos corresponden a la media de las 5 gotas depositadas en cada pieza cerámica para cada uno de los tiempos de radiación UV.

Se ha de considerar como ángulo de contacto de referencia 57.4 °, correspondiente a la pieza enviada por la empresa Gresmanc, y por tanto, previo a la activación por radiación UV y sin aplicación de ácido esteárico.

Tabla 1. Ángulos de contacto en cada pieza cerámica sometida a radiación UV durante diferentes tiempos.

Tiempo de radiación UV (h)	Pieza número					Ángulo de contacto medio (°)	Desviación estándar de 3 valores consecutivos (°)	Ángulo de contacto medio de 3 valores consecutivos (°)	Coeficiente de variación (%)
	1	2	3	4	5				
0	99,6	100	96,5	98	98,1	98,4			
1	92	93,6	94,5	95	98,5	94,7			
2	93	95,2	93,8	95,5	94,1	94,3	2,3	95,8	2,4
3	92,3	95,1	95,5	93,6	93	93,9	0,4	94,3	0,4
5	95	94,6	92,7	94,5	93	94,0	0,2	94,1	0,2
8	88,1	94,3	92,5	93,5	94	92,5	0,8	93,4	0,9
24	88,5	86	86,6	84,4	87,5	86,6	3,9	91,0	4,3
28	84,5	87,7	85,2	87,6	86,5	86,3	3,5	88,5	3,9
31	84	87,5	87,6	88,3	85,9	86,7	0,2	86,5	0,2
48	85,5	83,2	84,6	82,5	82,9	83,7	1,6	85,6	1,9
52	81	81,6	84,8	83,9	82,1	82,7	2,1	84,4	2,4
54	83,8	79,4	80,5	79,6	77,3	80,1	1,9	82,2	2,3
120	77,1	75,4	71,3	79,7	71,5	75,0	3,9	79,3	4,9
125	73	71,5	71,9	71	71,6	71,8	4,2	75,6	5,5
168	63,5	63,6	65,4	69	66,5	65,6	4,8	70,8	6,8

192	60,5	60,2	65,3	63,8	67,3	63,4	4,3	66,9	6,5
198	60,5	59,3	68,2	67,8	60,9	63,3	1,3	64,1	2,0
216	59,5	61,8	59,1	61,4	64	61,2	1,3	62,6	2,0
222	61,5	61,9	60,4	60,3	61,4	61,1	1,3	61,9	2,1
288	57,1	56,2	60,8	57,4	57,1	57,7	2,0	60,0	3,3
312	54,7	55,1	59,2	57,9	61,5	57,7	2,0	58,8	3,3
360	56,9	57	53,6	57	61,8	57,3	0,3	57,6	0,4

Se incluye en la Figura 1 la representación gráfica de los ángulos de contacto obtenidos con el tiempo de radiación UV.

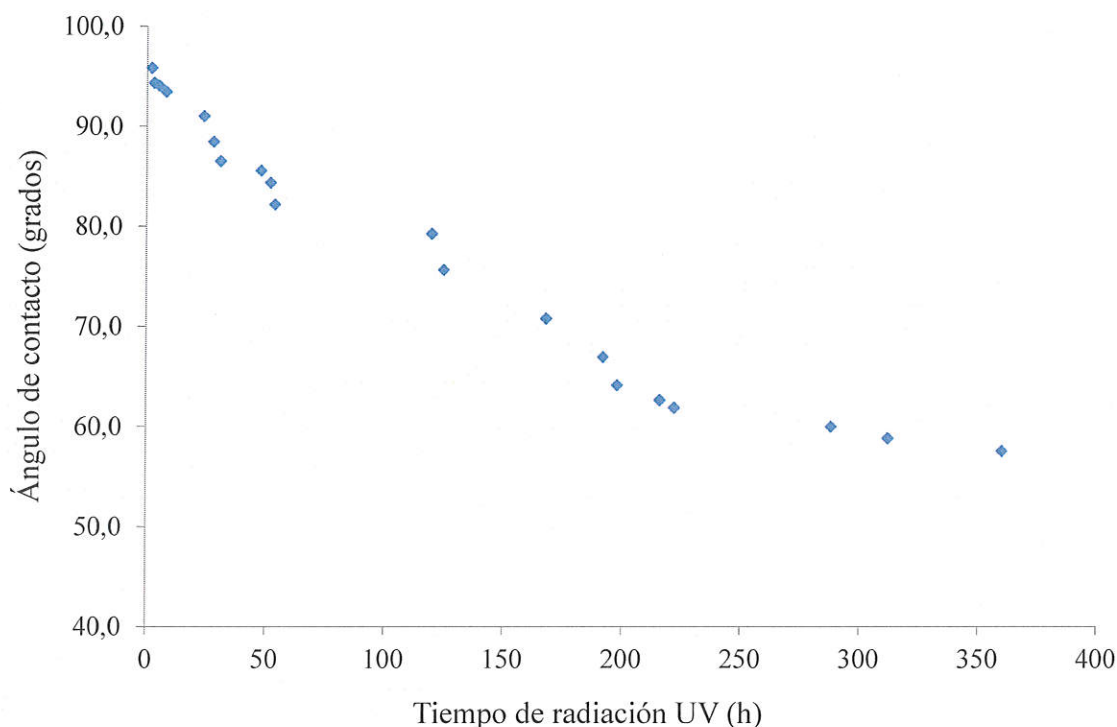


Figura 1. Ángulos de contacto (grados) de las piezas cerámicas tratadas con ácido esteárico y sometidas a radiación UV durante distintos tiempos.

3. Conclusiones

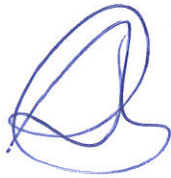
El valor de ángulo de contacto final de la pieza cerámica después de 360 h de radiación UV es de 57.6 %. Como se puede comprobar es similar al obtenido en la pieza enviada original (57.4 %), indicando que el recubrimiento contaminante de ácido esteárico ha sido degradado por completo con la radiación UV.

La norma ISO 27448:2009 indica que el valor de ángulo de contacto final se obtiene cuando el coeficiente de variación es inferior al 10%. Según se puede observar en la Tabla 1, el coeficiente de variación es inferior en todos los casos al 10%, dado que la disminución de los ángulos de contacto se produce de forma muy lenta. Por esta razón, se ha continuado con las medidas hasta obtener un coeficiente de variación cercano a 0%.

Novelda, 09 de Junio de 2014

El presente informe consta de 8 páginas numeradas correlativamente, y no podrá ser reproducido parcialmente sin la previa autorización del laboratorio.

Técnico de I+D+i



Dr. María Dolores Romero

Responsable Área Polímeros y Adhesivos



Dr. Mónica Fuensanta