

ESTUDIO DE LA ACCIÓN DE LA LUZ UVC SOBRE PINTURAS

Claudia Figureoa¹, Esther Hanania¹, Erasmo Gámez-Espinosa², Cecilia Deyá^{1,2}

1 Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ingeniería Buenos Aires, Argentina

2 Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), CIC-CONICET- Facultad de Ingeniería-UNLP, Buenos Aires, Argentina.

c.deya@cidepint.ing.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: luz UV, ensayos acelerados, degradación, pinturas.

STUDY OF UVC LIGHT ACTION ON PAINTS

KEYWORDS: UV light, accelerated tests, degradation, paints.

El agente más agresivo que causa degradación de las pinturas es el oxígeno, especialmente en presencia de radiación UV. La degradación es, en general de tipo oxidativa, con la incorporación de O en la estructura molecular de la resina. La radiación UVC es aquella cuya longitud de onda varía entre 100 y 280 nm y es la más dañina de las radiaciones UV, aunque no llega desde el sol hasta la superficie de la tierra debido a la acción protectora de la atmósfera. Sin embargo, puede generarse mediante lámparas adecuadas y ser utilizada como germicida o bien en ensayos acelerados de degradación por rayos UV cuando los recubrimientos están expuestos al exterior. En este trabajo se utilizó radiación UVC de una lámpara para estudiar su interacción con diferentes pinturas y seleccionar los ensayos posibles para detectar dichas interacciones, que en general producen una degradación de la resina y pérdida de las propiedades protectoras del recubrimiento [1].

Se formularon, prepararon y ensayaron 5 pinturas para exterior. Una pintura acuosa con resina acrílico estireno que contenía un aditivo a base de TiO₂ como agente fotoactivo, antimicrobiano (Pintura ATi), otra similar que contenía nanopartículas de Ag como agente antimicrobiano, obtenidas a partir de síntesis verde empleando tanino como agente reductor (pintura AAg) y una tercera, control, sin agente antimicrobiano (Pintura A). Además, se ensayó una pintura de terminación de base alquídica, al solvente, utilizada para recubrir metales sin agente antimicrobiano (pintura S). La pintura S fue además aditivada con un 2% de un agente protector de la degradación por UV, a base de benzotriazol, tinuvin P328® (pintura ST). Luego de preparadas las pinturas se aplicaron a pincel sobre portaobjetos y se dejaron secar 15 días. Finalmente, los portaobjetos pintados fueron colocados en una cámara con luz UVC y, antes de la exposición y en función del tiempo, fueron realizados espectros de infra-rojo con transformada de Fourier entre 600 y 4000 cm⁻¹ y se observaron las modificaciones de las bandas a 1726 cm⁻¹, y 1420 cm⁻¹, que corresponden a enlaces de carbonilos; se evaluó el ángulo de contacto de una gota de agua destilada aplicada sobre las pinturas y el color y brillo de las mismas. Los resultados de la variación de color (DE) se muestran en la figura 1, calculada como

$$\Delta E = \sqrt{(a - a^0)^2 + (b - b^0)^2 + (L - L^0)^2}$$

siendo a, b y L los parámetros CIE L*a*b* de los paneles a distintos tiempos de exposición y a⁰, b⁰ y L⁰ de los paneles sin exponer.

Los resultados mostraron que los cambios de color ocurren fundamentalmente dentro de las 200 h de exposición (Figura 1a), mientras que el brillo, presenta oscilaciones a lo largo de todo el ensayo sin las variaciones significativas. En el caso de la pintura AAg, el cambio importante de color puede deberse a la degradación del tanino o a cambios de color de las nanopartículas de Ag.

El ángulo de contacto también oscila, en general, a lo largo del tiempo (Figure 1b), manteniéndose en todos los casos en valores menores a 90° indicando superficies levemente hidrofílicas.

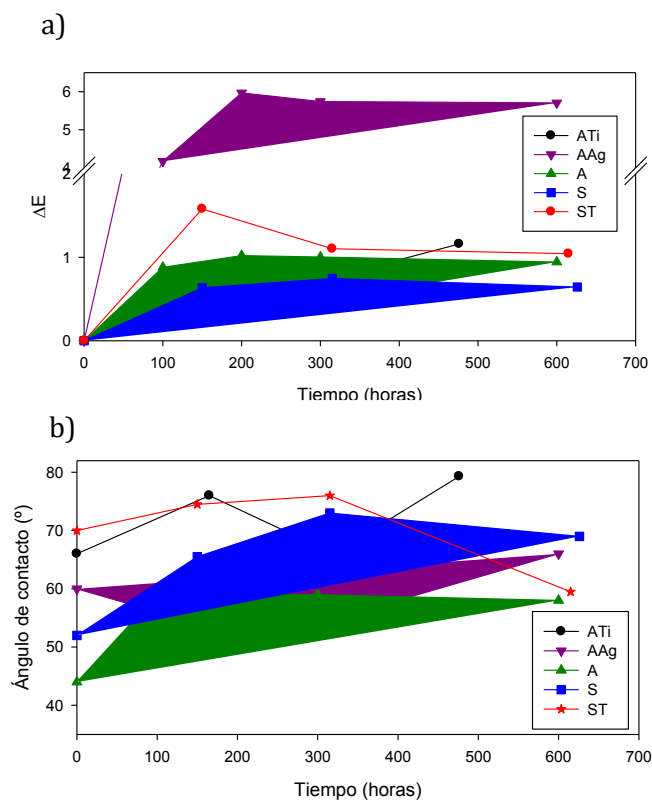


Figura 1. a) Variación del color (DE) en función del tiempo; b) ángulos de contacto en función del tiempo

Los espectros FTIR muestran leves modificaciones en la intensidad y el ancho de las bandas a 1726 cm⁻¹, y 1420 cm⁻¹, indicando reacciones de

descomposición de los grupos carbonilos con probable formación de cetonas, aldehídos y/o ésteres [2]. Sin embargo, la intensidad de las bandas y su ancho dependen del tiempo de exposición y de la pintura ensayada, con lo cual no puede extraerse una conclusión definitiva. En el caso de la pintura AAg se observan, además, modificaciones en la banda ancha a unos 3600 cm^{-1} , debida a los grupos OH, lo que muestra modificaciones en la estructura de los taninos presentes.

Las modificaciones que sufre la resina debido a la acción de la luz UVC, con la diversificación de los grupos químicos cercanos a los carbonilos y/o por adición de oxígeno en la molécula, que se ven reflejadas en los cambios en los espectros FTIR, no modifican la hidrofiliidad de la

pintura ni, en general, su color. Debido a ello, el mejor ensayo para detectar degradación de las pinturas es el estudio de los espectros FTIR.

REFERENCIAS

- [1] Gámez-Espinosa, E.; Deyá, C.; Ruiz, F.; Bellotti, N. (2022). Long-Term field study of a Waterborne paint with a nano-additive for biodeterioration control, *Journal of Building Engineering*, 50, 104148
- [2] Ecco, L.G.; Rossi, S.; Fedel, M.; Deflorian, F. (2017). Color variation of electrophoretic styrene-acrylic paints under field and accelerated ultraviolet exposure, *Materials and Design*, 116 554–564.