

CELLULOSE NITRATE DEGRADATION-PEROXIDATION

Sample

Brown comb VE 699 - Civil War Refuge. Barcelona

Peine marrón VE 699 - Refugio Guerra Civil. Barcelona

Pathology Causes

Cellulose nitrate could be degraded due to the effect of light, oxygen and moisture on the polymer, causing loss of nitrate group as nitrogen oxides. These compounds, together with water and oxygen, are converted into acids that, in turn, contribute to the polymer chain degradation. Once started, the process is not reversible. The object becomes fragile and undergoes cracking with sticky spots on the surface.

El nitrato de celulosa se degrada debido al efecto que la luz, el oxígeno y la humedad causan sobre el polímero, provocando la pérdida del grupo nitrato como óxidos de nitrógeno. Estos, junto con el agua y el oxígeno, se convierten en ácidos que van degradando, a su vez, la cadena polimérica. Una vez comenzado el proceso, no es reversible. El objeto se vuelve frágil, sufre craquelado y manchas pegajosas en superficie.

Visual Image



Author: Montserrat Pugès i Dorca

Description: The object shows an advanced state of deterioration, since some parts are lost, and the entire surface is fissured, cracked. Some dark spots are observed on the surface, as well as some decohesion of the surface material, leaving small gaps of the material over the object surface.

El objeto se encuentra en un estado de deterioro avanzado, ya que se han perdido algunas partes, y toda la superficie se encuentra fisurada, craquelada. Se observan algunas manchas oscuras en superficie, y cierto desconche o descohesión del material superficial, quedando pequeñas lagunas de material por toda la superficie del objeto.

Image detail / macro



Author: María José Alcayde

Magnification: x40

Description: The same type of cracks, which are observed in the visual image, are shown under lens observation, although it appears some other kind of small cracking, suggesting slight surface decohesion. The brown spots are areas where the pathology manifests more strongly and corresponds to areas in which there is a reduction in the relative amount of the nitro groups (analysed by FTIR).

Se observan las mismas fisuras y manchas que en la imagen de visu, aunque también se manifiesta otro craquelado menor, más superficial, que sugiere una ligera descohesión en superficie. Las manchas son zonas en las que la patología se manifiesta de forma más intensa. Estas zonas coinciden en los análisis de FTIR, con una reducción en la cantidad relativa de los grupos -nitro.

Associated Pathologies

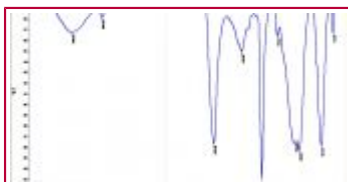
Surface tackiness. Since acids are obtained as byproducts of cellulose-nitrate degradation, they can cause corrosion in all kinds of objects which are in their environment, especially metals.

Pegajosidad de la superficie. Puesto que se obtienen ácidos como subproductos de la degradación del nitrato de celulosa, estos pueden provocar todo tipo de corrosión en objetos que se encuentren en su entorno, sobretodo metales.

Other Tests



FTIR clear areas



FTIR darker areas

Bibliography

Scott, G. Polymer and the Environment. Royal Society of Chemistry. 1999. Cambridge, UK.

Nicholson, J.W. The Chemistry of Polymers. Second Edition. Royal Society of Chemistry. RSC Paperbacks. 1997. UK.

Williams, S. Display and Storage of Museum Objects Containing Cellulose Nitrate. CCI Notes 15/3. 1994. Canada

Author

María José Alcayde Palanca. mariaalcaidep@iqs.url.edu

Chemist

Institution or Company

IQS
