

## Heterogeneous Photochemical Reactions of Decabromodiphenyl Ether

En: Environmental Toxicology and Chemistry. Vol. 22, N.º4; 798-804. November, 2003  
Article first published online: 3 NOV 2009

**Autores:** I. Hua<sup>1</sup>, N. Kang<sup>1</sup>, C. T. Jafvert<sup>1</sup>, J. R. Fábrega-Duque<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>School of Civil Engineering, Purdue University

**Contacto:** [jose.fabrega@utp.ac.pa](mailto:jose.fabrega@utp.ac.pa)

**Resumen:** los Eteres Difenilos Brominados comprenden una clase importante de retardadores brominados de fuego, con la producción del decabromodifenilo éter (DBDPE en inglés) contribuyendo significativamente a este total. Aunque poco es conocido acerca de los mecanismos y rapidez de decaimiento del DBDPE en ambientes naturales, la transformación fotoquímica es sugerida a menudo como un proceso de destino potencialmente importante. En este estudio, las reacciones fotoquímicas del DBDPE precipitaron en superficies hidratadas (vidrio de cuarzo, partículas de sílica, y partículas de sílica cubiertas en ácido húmico) fueron medidas. El Decabromodifenil éter fue irradiado dentro de un reactor fotoquímico Rayonet equipado con lámparas con emisiones máximas ( $\lambda_{max}$ ) de 300 o 350 nm o con luz del sol (West Lafayette, IN, USA at 40°26'N, 86°55'W). Cuando DBDPE es puesto en tubos de cuarzo e hidratado con agua de grado de reactivo, la foto--transformación ocurrió en un período de días con cada fuente de luz. Con dos lámparas ( $\lambda_{max} = 300$  nm), cerca del 31% de la masa inicial del DBDPE se mantuvo después de 60 h. en el reactor Rayonet. El Decabromo difenil éter se transformó más lentamente cuando fue irradiado por la luz del sol, con 30% del compuesto inicial recuperado de los tubos después de 72 h. En la presencia de la solución de ácido húmico (HA), la transformación del DBDPE por radiación solar fue retardada aún más, con aproximadamente 70% permaneciendo luego de 72 h. La irradiación solar de DBDPE adsorbida a las partículas de arena cubiertas de ácido húmico resultó en las velocidades de irradiación más lentas; con aproximadamente el 88% de la masa inicial recuperada luego de 96 h de exposición. Aunque el compuesto madre exhibió una transformación lenta, el análisis por cromatografía líquida de alta presión (HPLC) indicó alguna acumulación de los productos transformados.

**Palabras claves:** eteres difenilos polibrominados, Fotoquímica ambiental, Fotólisis, Irradiación solar, Dehalogenación reductiva.

**Abstract:** brominated diphenyl ethers are a major class of brominated flame retardants, with production of decabromodiphenyl ether (DBDPE) contributing significantly to this total. Although little is known about the mechanisms and rates of DBDPE decay in the natural environment, photochemical transformation is often suggested as a potentially important fate process. In this study, photochemical reactions of DBDPE precipitated onto hydrated surfaces (quartz glass, silica particles, and humic acid-coated silica particles) were measured. Decabromodiphenyl ether was irradiated within a Rayonet photochemical reactor equipped with lamps having maximum emissions ( $\lambda_{max}$ ) at 300 or 350 nm or with sunlight (West Lafayette, IN, USA at 40°26'N, 86°55'W). When DBDPE is plated onto quartz tubes and hydrated with reagent-grade water, phototransformation occurred over a period of days with each light source. With two lamps ( $\lambda_{max} = 300$  nm), about 31% of the initial mass of DBDPE remained after 60 h in the Rayonet reactor. Decabromodiphenyl ether transformed more slowly when irradiated by sunlight, with 30% of the initial compound recovered from tubes after 72 h. In the presence of humic acid (HA) solution, transformation of DBDPE by solar irradiation is slowed even further: approximately 70% remained after 72 h. Solar irradiation of DBDPE adsorbed to humic acid-coated sand particles resulted in the slowest irradiation rates; approximately 88% of the initial mass was recovered after 96 h of exposure. Although the parent compound exhibited slow transformation, analysis by high-performance liquid chromatography (HPLC) indicated some accumulation of transformation products.

**Keywords:** Polybrominated diphenyl ethers; Environmental photochemistry; Photolysis; Solar irradiation; Reductive dehalogenation.