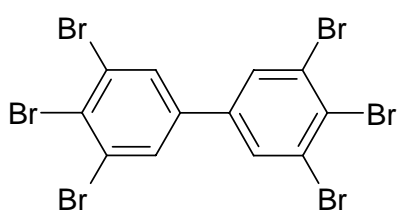
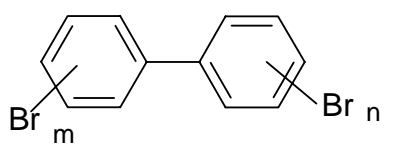


Hexabromobifenilo (Hexabromobiphenyl) y Polibromobifenilo (Polibrominated Biphenyl)

Nº CAS	Fórmula molecular	
Hexabromobifenilo 35694-06-5	$C_{12}H_4Br_6$	
Polibromobifenilos 118-74-1	donde $m+n = 1-10$ m + n puede tomar valores de 1 a 10, incluyendo el hexabromobifenilo con $m+n= 6$ Br	

Teóricamente pueden darse 208 formas diferentes (congéneres) de un Polibromobifenilo (PBB), dependiendo del número y posición de los átomos de Br. Están registrados 101 congéneres de PBB en el Chemical Abstract Service (CAS). En la medida que los polibromobifenilos se producen mediante brominación de bifenilos cabe la presencia de cualquier congénere en una mezcla comercial. Algunos congéneres son principalmente resultado de metabolización de las mezclas originales.

Distintas posiciones posibles de los 6 átomos de Br en Hexabromobifenilo

PBB num.	Posición	Nº CAS
128	2,2',3,3',4,4'	82865-89-2
129	2,2',3,3',4,5	
130	2,2',3,3',4,5'	82865-90-5
155	2,2',4,4',6,6'	59261-08-4
156	2,3,3',4,4',5	77607-09-1
157	2,3,3',4,4',5'	84303-47-9
158	2,3,3',4,4',6	
159	2,3,3',4,5,5'	120991-48-2
160	2,3,3',4,5,6	
161	2,3,3',4,5',6	
162	2,3,3',4',5,5'	
163	2,3,3',4',5,6	
164	2,3,3',4',5',6	82865-91-6

165	2,3,3',5,5',6	
166	2,3,4,4',5,6	
167	2,3',4,4',5,5'	67888-99-7
168	2,3',4,4',5',6	84303-48-0
169	3,3',4,4',5,5'	60044-26-0

Los números 128-169 corresponden a los utilizados para PCBs¹.

Una composición aproximada de la mezcla comercial de hexabromobifenilo en % de peso de los compuestos homólogos con distintos números de átomos de Bromo es: Br 7 (15-25%), Br 6 (60-80%), Br 5 (1-11%), Br 4 (2-5%).

Los Polibromobifenilos PBB se utilizaron como **aditivos en plásticos** para una variedad de productos como monitores de ordenador, televisiones, motores, tejidos y espumas de plástico para dificultar que prendieran fuego. Los PBB se mezclan con los plásticos pero no se ligan a estos de forma que pueden separarse de nuevo y difundirse por el medio. La producción comercial de PBBs empezó en 1970. En 1973 una confusión accidental² en una zona agrícola de Michigan EEUU introdujo cantidades significativas de PBBs en la cadena alimentaria. Los PBBs. Han sido substituidos por Pentabromodifenileter PBDE (pentabromodiphenylether) después de la retirada voluntaria de los PBBs en 1974, como consecuencia de este accidente. Los PBDEs se han encontrado en concentraciones crecientes en todo el planeta incluyendo el Ártico, han sido propuestos como COP y están en una fase avanzada del proceso de evaluación en el Protocolo de Aarhus³.

Entre 1970 y 1976 se produjeron unas 6000 toneladas de PBB en EEUU. Hasta 1979 se fabricaron también Octabromobifenil y Decabromobifenil. En Alemania se fabrico una mezcla de PBBs. hasta 1985. En 2000 queda un solo productor en Francia⁴.

Estas sustancias entraron el medio en el curso de su producción y pueden difundirse en el proceso de desecho e incineración de productos que contengan PBBs. La mayor parte de la producción de PBBs terminara en el medio. La presencia de estos compuestos en muestras de organismos en el Ártico prueba su amplia distribución. Los PBBs son persistentes, lipofílicos, y poco solubles en agua, algunos congéneres se metabolizan difícilmente y en consecuencia se acumulan en los organismos y a lo largo de las redes tróficas.

La persistencia en el medio, la metabolización y la toxicidad de los PBBs son variables en función del número de átomos de bromo. En general los más ricos en Br son más persistentes, se metabolizan más lentamente y son más tóxicos.

El tiempo de residencia en organismos humanos para 2,2',4,4',5,5',-hexabromobfenilo se estima entre 8 y 12 años. Se han observado diferencias entre congéneres en la tasa de metabolización. Las pruebas llevadas a cabo en laboratorio indican que el congénere mas toxico es 3,3',4,4',5,5', hexabromobifenilo.

¹ Ballschmiter K & Zell M (1980) Analysis of polychlorinated biphenyls (PCB) by glass capillary gas chromatography. Fresenius Z Anal Chem, 302: 20-31.

² Durante 10 meses en 1973 se utilizo por error FireMaster FF-1, la forma comercial mas popular de hexabromobifenilo, en lugar de oxido de magnesio como aditivo en la preparación de los piensos para el ganado distribuidos en una zona de Michigan. En otoño de 1973 se identificaron los primeros síntomas de contaminación, a finales de la primavera de 1974 se identifico que la causa eran los PBBs. La contaminación afecto a cientos de granjas, miles de animales fueron sacrificados y enterrados así como miles de toneladas de productos agrícolas. En 1976 se dejaron de producir PBBs en EEUU.

³ Véase http://www.unece.org/env/popsxg/docs/2005/Track%20A_PBDE%20290305.pdf

⁴ IPCS 1994 Environmental Health Criteria 152 : Polybrominated Biphenyls. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc152.htm>.

Los efectos de los PBBs se observan después de largos periodos de exposición, esto parece deberse a la acumulación progresiva, la difícil metabolización y eliminación, que lleva a una acumulación que desborda los procesos de compensación y provoca efectos negativos.

No se conocen todos los modos de acción a nivel celular de los PBBs pero algunos de ellos están relacionados con el receptor Ah o TCDD que provoca alteraciones en la expresión genética.

Recientemente se han medido PBBs en personas y otros organismos (peces, aves y mamíferos terrestres y marinos) en Europa y EEUU lo que indica la amplia dispersión de estas sustancias. Las concentraciones ambientales y en personas de PBDE y congéneres parecen estar aumentando preocupantemente desde 1980 doblando cada 5 años⁵.

⁵ Law RJ, Alae M, Alchin CR, Boon JP, Lebeuf M, Lepom P, Stern GA. (2003). Levels and trends of polybrominated diphenylethers and other brominated flame retardants in wildlife. Environ. Int. 29, 757-770.