



**Programa de las
Naciones Unidas
para el Medio Ambiente**

Distr.: General
7 de agosto de 2006

Español
Original: Inglés

**Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes
Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes
Segunda reunión**

Ginebra, 6 a 10 de noviembre de 2006
Tema 6 b) del programa provisional *

**Examen de nuevas propuestas de inclusión de
productos químicos en los anexos A, B o C del
Convenio: Pentaclorobenceno**

Resumen de la propuesta sobre el pentaclorobenceno

Nota de la secretaría

1. En el anexo de la presente nota figura un resumen preparado por la secretaría de la propuesta presentada por la Unión Europea y sus Estados miembros que son Partes en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes relativa a la inclusión del pentaclorobenceno en la lista de los anexos A, B o C del Convenio de Estocolmo, de conformidad con el párrafo 1 del artículo 8 del Convenio. El anexo no ha sido oficialmente corregido por los servicios de edición. El texto completo de la propuesta figura en el documento UNEP/POPS/POPRC.2/INF/5.

Medida que podría adoptar el Comité

2. El Comité tal vez desee:

- a) Examinar la información que figura en la presente nota y en el documento UNEP/POPS/POPRC.2/INF/5;
- b) Decidir si considera que la propuesta reúne los requisitos establecidos en el artículo 8 y en el anexo D del Convenio;
- c) Si decide que la propuesta reúne los requisitos a que se hace referencia en el apartado b) precedente, elaborar y aprobar un plan de trabajo para la preparación de un proyecto de perfil de riesgo, de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 6 del artículo 8.

* UNEP/POPS/POPRC.2/1.

Anexo

Propuesta de inclusión del pentaclorobenceno en los anexos A, B o C del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes

Orgánicos Persistentes

Introducción

1. El pentaclorobenceno pertenece al grupo de clorobencenos. Esta sustancia se ha utilizado en el pasado como plaguicida, agente piroretardante y en combinación con los PCB en fluidos dieléctricos. No se ha podido precisar si se sigue utilizando como plaguicida o agente piroretardante por sí solo; no obstante, se puede hallar como impureza del pentacloronitrobenzoceno (quintoceno) y de otros plaguicidas como el clopiralid, la atracina, el clorotalonilo, el Dacthal, el lindano, el pentaclorofenol, el Picloram y la simacina. Posiblemente haya emisiones indirectas al medio ambiente: como resultado de la incineración de desechos y de la quema en barriles de residuos domésticos; en las corrientes de desechos de las fábricas de pulpa y papel, las siderometalúrgicas y fundiciones y las refinerías de petróleo; y en los fangos activados de las instalaciones de tratamiento de aguas de desecho. El pentaclorobenceno ya ha dejado de producirse comercialmente en los países europeos de la CEPE de las Naciones Unidas (Belfroid y otros, 2005).

2. En el presente documento se ofrece la información solicitada en los párrafos 1 y 2 del anexo D del Convenio de Estocolmo, que se basa fundamentalmente en:

a) Van de Plassche, E.J., Schwegler, A.M.G.R., Rasenberg, M. y Schouten, A. 2002. Pentachlorobenzene. Expediente preparado para la tercera reunión del Grupo Especial de Expertos en COP de la CEPE de las Naciones Unidas. Informe L0002.A0/R0010/EVDP/TL, de Royal Haskoning (<http://www.unece.org/env/popsxg/docs/2005/EU%20pentachlorbenzeen.pdf>);

b) Belfroid, A., van der Aa, E. y Balk, F. 2005. Addendum to the risk profile of Pentachlorobenzene. Informe 9R5744.01/R0005/ABE/CKV/Nijm, de Royal Haskoning. (http://www.unece.org/env/popsxg/docs/2005/PeCB%20_def__NL.pdf).

3. Estos exámenes y otras referencias (que figuran en el documento UNEP/POPS/POPRC.2/INF/5) han servido de fuente de la información adicional a que se hace referencia en el párrafo 3 del anexo D del Convenio de Estocolmo sobre este producto químico propuesto para inclusión entre los contaminantes orgánicos persistentes.

1. Identificación del producto químico

1.1 Nombres y números de inscripción

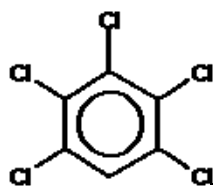
4.	Nombre químico CAS ¹ /IUPAC ² :	Pentaclorobenceno
	Sinónimos:	1,2,3,4,5-pentaclorobenceno; benceno, pentacloro-; quintoclorobenceno; PeCB
	Nombres comerciales:	Ninguno
	Número de inscripción del CAS:	608-93-5
	Número en el EINECS ³ :	210-172-0

¹ Chemical Abstracts Service.

² Unión Internacional de Química Pura y Aplicada.

³ Inventario Europeo de Sustancias Químicas Existentes.

1.2 Estructura



Fórmula molecular: C_6HCl_5

Peso molecular: 250.32 g/mol

2 Persistencia

5. Según CEPA (1993), se puede producir la fotooxidación del pentaclorobenceno (PeCB) en la atmósfera, fundamentalmente por medio de reacciones con los radicales del hidroxilo (OH). No existen datos experimentales sobre la degradación en la atmósfera, pero el periodo de semidesintegración estimado del PeCB es de 45 a 467 días. Vulykh y otros (2005) calculan un periodo de semidesintegración en el aire de 65 días a partir de los datos de los modelos construidos.

6. Pese a que la fotodegradación en las aguas superficiales es rápida debido a la radiación de la luz solar (41% de pérdida a las 24 h), en la práctica la gran adsorción a los sólidos puede contrarrestar este proceso (HSDB, febrero de 2000). Se calculó que periodo de semidesintegración del PeCB en las aguas superficiales fluctuaba entre 194 y 1 250 días, mientras que el periodo de semidesintegración estimado para la biodegradación anaeróbica en aguas profundas era de entre 776 y 1.380 días (CEPA, 1993).

7. Aunque se produce una degradación anaeróbica, siguen siendo elevados los periodos de semidesintegración para ese tipo de degradación. En los núcleos sedimentarios de Ketelmeer (Países Bajos), al parecer el PeCB es persistente, es decir, permanece varios años en presencia de la microflora anaeróbica autóctona. Con un cultivo especial de una mezcla de especies anaeróbicas se registró un periodo de semidesintegración de varios días (Beurskens y otros, 1994). Beck y Hansen (1974) observaron un periodo de semidesintegración de 194 a 345 días en los suelos.

8. En los sedimentos y los suelos suele escasear el oxígeno, lo que favorece la dechloración reductiva. No abunda la información sobre las formas de degradación del PeCB. Gran parte de la labor relacionada con los clorobencenos superiores se ha llevado a cabo con el hexaclorobenceno, cuya primera etapa en las formas de degradación propuestas es la dechloración a PeCB. La dechloración ulterior produce monoclorobenceno (Van Agteren y otros, 1998).

9. Min-Jian Wang y otros (1994, 1995) investigaron el comportamiento y el destino de los clorobencenos (CB) en suelos enriquecidos y modificados por fangos cloacales en un experimento agrícola que duró muchos años (de 1942 a 1961). Llegaron a la conclusión de que cerca del 10% del CB total aplicado se había vuelto totalmente resistente y que la principal pérdida de CB se produjo mediante volatilización. Se informó de periodos de semidesintegración de 219 y 103 días para el PeCB. En caso de emisiones de PeCB en el suelo, se espera que éste lo absorba en su mayor parte, pero que no se filtre a las aguas subterráneas. Es posible también que no se produzcan ni hidrólisis ni una biodegradación importantes.

10. Las mediciones reales y los cálculos experimentales indican que el PeCB parece ser muy persistente en los suelos, el agua y la atmósfera.

3 Bioacumulación

11. Los valores medidos y calculados del $\log K_{ow}$ para el PeCB varían entre 4,8 y 5,18. Los valores medidos del factor de bioconcentración (FBC), basados en el peso húmedo de todo el cuerpo, varían entre 3 400 y 13 000. En muchos casos, el valor del FBC rebasa el límite de 5 000, lo que indica un alto potencial de acumulación. Van de Plassche (1994) examinó la información sobre bioconcentración de PeCB en los peces y moluscos y obtuvo una media geométrica del FBC de 5 300 en relación con los peces. CEPA (2002) informa de factores de bioacumulación (FBA) de 810 en los mejillones (*Mytilus*

edulis), de 20 000 en la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) y de 401 000 en las lombrices de tierra (*Eisenia andrei*).

4 Potencial de transporte a larga distancia en el medio ambiente

12. La presión de vapor del PeCB es 2,2 Pa a 25 °C y el período de semidesintegración en el aire calculado es de 277 días, con una fluctuación entre 45 y 467 días (Van de Plassche y otros 2002). Estas dos propiedades parecen indicar que con toda probabilidad el PeCB se transporta en el medio ambiente a grandes distancias. En el cuadro 1, los valores para la solubilidad en el agua, la presión de vapor y la constante de la ley de Henry para el PeCB se pueden comparar con los valores máximo y mínimo para los COP que figuran actualmente en las listas. La constante de la ley de Henry, propiedad fundamental para determinar si hay riesgo de transporte de una sustancia en el medio ambiente a larga distancia, se encuentra dentro de los límites registrados para los demás COP, lo que reitera también el potencial de transporte a larga distancia del PeCB.

Cuadro 1: Solubilidad en el agua (SA), presión de vapor (PV) y constante de la ley de Henry (CLH) para el pentaclorobenceno y los COP que ya figuran en las listas.

Sustancia	SA mg/L	PV Pa	CLH Pa m ³ /mol
PeCB	0,56 *	2,2 *	983,4 **
COP-min	1,2 x 10 ⁻³ (DDT)	2,5 x 10 ⁻⁵ (DDT)	4 x 10 ⁻² (endrina)
COP-max	3,0 (toxafeno)	27 (toxafeno)	3 726 (toxafeno)
COP-segunda max	0,5 (dieldrina)	0,04 (heptacloro)	267 (heptacloro)

* Van de Plassche y otros 2002

** Calculado a partir de la PV y la SA

13. Hay pruebas también basadas en los datos de la elaboración de modelos. Mantseva y otros (2004) crearon un modelo de transporte de varios compartimentos para la evaluación del transporte a larga distancia en la atmósfera y la deposición de COP. Sobre la base de esta evaluación modelo, se calculó una distancia de transporte en Europa para el PeCB de más de 8 000 km. Con los modelos construidos por Vulykh y otros (2005) se obtuvo un valor parecido de 8 256 km.

14. Se ha detectado PeCB en muestras del aire recogidas en 40 estaciones de muestreo de América del Norte (Canadá, EE.UU., México, Belice y Costa Rica), entre ellas 5 estaciones del Ártico (Shen y otros 2005). Las concentraciones en el aire fueron casi uniformes en toda América del Norte, con una concentración media de 0,045 ng/m³ y una fluctuación entre 0,017 y 0,138 ng/m³. Según estos autores, esta pequeña variabilidad espacial en todo el hemisferio septentrional indica que el PeCB tiene un período muy prolongado de residencia en la atmósfera, lo que hace que su distribución se expanda por toda la atmósfera del planeta.

15. En Suecia, se detectó también PeCB en las 8 muestras de aire analizadas (median 0,033 ng/m³) y en dos muestras de deposición atmosférica (max 0,16 ng/m²/día) recogidas en la zona de Estocolmo (Kaj y Palm, 2004).

16. En los seis sedimentos del fondo de las bahías del norte de Noruega y de la península rusa de Kola en el Ártico, el PeCB fluctuaba entre 2 y 5 µg/kg de peso seco (AMAP 2004). Estas concentraciones son parecidas a las detectadas en 3 de las 20 muestras de sedimentos en las aguas dulces recogidas en 2002 en la zona de Estocolmo (Sternbeck y otros 2003). La concentración máxima era de 6 µg/kg de peso seco. En otro estudio, se detectó PeCB en muestras de sedimentos en Suecia (en 4 de las 6 muestras, una media de 1 µg/kg de peso seco) (Kaj y Palm 2004).

17. Se detectó PeCB en el músculo de peces capturados en 2002 en el mar y en aguas dulces de Suecia que se consideraba que no estaban contaminadas. Kaj y Dusan (2004) midieron 2,2 ng PeCB/g de peso en lípidos en arenques de uno de esos lugares y un máximo de 16 ng PeCB/g de peso en lípidos en las percas de otros dos lugares.

18. En los Países Bajos, se detectó el PeCB en las 10 muestras de hígado de platija recogidas en 1996, entre ellas de platija de dos lugares relativamente no contaminados seleccionados a los efectos de la comparación (De Boer y otros, 2001). La concentración más alta fue de 1100 µg/kg de peso en lípidos (280 µg/kg de peso húmedo), y en el lugar de referencia de 3 ng/g de peso en lípidos (0,64 ng/g

de peso húmedo). También en 2003, se detectó PeCB en el 50% de las muestras de peces de agua dulce (anguila y lucioperca) en concentraciones que fluctúan entre 1 y 10 ng/g de peso húmedo (Van Leeuwen y otros 2004).

19. Se ha detectado PeCB en diferentes especies árticas. Vorkamp y otros (2004) analizaron el PeCB en la biota de Groenlandia y midieron las siguientes concentraciones en el peso en lípidos (pl) y el peso húmedo (ph):

- a) hígado de lagópodo, aproximadamente 23 ng/g de pl (1.5 ng/g de ph);
- b) músculo de gaviota patinegra, aproximadamente 8 ng/g de pl (1.1 ng/g de ph);
- c) grasa de buey almizclero, aproximadamente 0.32 ng/g de pl (0.29 ng/g de ph);
- d) trucha alpina, aproximadamente 3.9 ng/g de pl (0.07 ng/g de ph).

20. En un estudio realizado por Verreault y otros (2005) quedó demostrado que el PeCB estaba presente en el tejido adiposo de los osos polares de muy diversas poblaciones del Ártico (Alaska, Canadá, este de Groenlandia y las islas Svalbard). También se detectó PeCB en las 15 muestras de plasma y grasa de los osos polares de las islas árticas Svalbard con una concentración media de 7,9 y un máximo de 13,3 ng/g de peso húmedo (Gabrielsen y otros 2004). Se detectó PeCB en suelos y musgos de las zonas costeras de Victoria Land (Antártico) (Borghini y otros 2005). Las concentraciones en las seis muestras de musgos fluctuaron entre 1 y 2,4 ng/g de peso seco y en las cuatro muestras del suelo, entre 0,4 y 1,3 ng/g de peso seco.

21. Los datos de los modelos construidos y las observaciones, así como las propiedades químicas del PeCB, indican que esta sustancia tiene un considerable potencial de transporte a larga distancia en el medio ambiente.

5 Efectos adversos

22. La UE ha clasificado el PeCB como “Peligroso si se ingiere” y “Muy tóxico para los organismos acuáticos, que puede causar efectos adversos prolongados en el medio acuático”. En el informe de Van de Plassche y otros (2002) se examinan los diferentes efectos adversos del PeCB. El PeCB se ha ensayado en ratas y ratones. Tras su exposición oral y dérmica se hicieron ensayos de toxicidad aguda. El valor mínimo de la LD50 después de la exposición oral se registró entre las ratas, o sea 250 mg/kg de peso corporal. En un estudio en que las ratas estuvieron expuestas oralmente a 250 mg/kg de peso corporal/día durante 3 días, hubo un aumento de las funciones del hígado. Se realizó un ensayo con ratas para determinar la concentración dérmica de la LD50 (o sea, 2500 mg/kg de peso corporal), pero no se observaron efectos tóxicos con esta dosis. En un estudio de la toxicidad subcrónica, la absorción oral de 25 mg/kg de peso corporal o más produjo efectos en el hígado y los riñones (aumento de peso y cambios histológicos). Se ha determinado una concentración de 12,5 mg/kg de peso corporal como concentración sin efectos observados. En un estudio de 15 días de duración realizado por McDonald para el Programa Toxicológico Nacional (1991), los niveles sin efectos observados en el caso de lesiones histológicas fueron de 33 mg/kg para las ratas machos y 330 mg/kg de peso corporal para las ratas hembras. El nivel sin efectos observados para las lesiones histológicas en ratones hembras fue de 100 mg/kg de peso corporal. En el caso de los ratones machos no se obtuvo un nivel sin efectos observados.

23. El PeCB se clasificó en el Grupo V (datos insuficientes para realizar la evaluación) del clasificador de carcinogenicidad (CEPA, 1993). Respecto de los efectos teratógenos, las crías lactantes de madres alimentadas con una dosis de 12,5 mg/kg de peso corporal tuvieron temblores de 4 a 14 días después de nacer. Con una dosis de 6,3 mg/kg de peso corporal de la madre, este efecto no se registró en las crías. En otro estudio, se administró PeCB a ratas embarazadas en dosis de 50, 100 y 200 mg/kg de peso corporal diariamente entre los días sexto y décimo quinto de la gestación. El número de fetos no varió en lo más mínimo; sin embargo, el peso fetal medio disminuyó en el grupo que recibió la dosis más alta (Sloof y otros, 1991).

24. Se dispone de datos sobre toxicidad aguda de los organismos de aguas dulces en el caso de las algas, los crustáceos y los peces. Sólo se dispone de datos sobre toxicidad crónica en el caso de los crustáceos y los peces. Sólo hay datos sobre toxicidad aguda en los peces en el caso de los organismos marinos. Los datos de que se dispone indican que la sensibilidad al PeCB de los organismos marinos y de los de agua dulce no parece ser muy diferente. El valor mínimo de LC50 entre los organismos de agua dulce es de 250 µg/L en el caso de los peces. La concentración mínima sin efectos observados es de 10 µg/L entre los crustáceos.

25. Los ensayos de la toxicidad aguda y subcrónica realizados con animales indican que el PeCB probablemente sea moderadamente tóxico para los seres humanos, mientras que los experimentos realizados con especies acuáticas indican que es tóxico para muy distintos organismos acuáticos.

6 Declaración de las razones que motivan la preocupación

26. En la propuesta de la Unión Europea y de sus Estados miembros figura la siguiente Declaración de las razones que motivan la preocupación:

“El PeCB es persistente en el suelo, el agua y la atmósfera. Hay pruebas de su bioconcentración en diferentes especies y de que es tóxico para los organismos acuáticos. También se le encuentra con frecuencia en los seres humanos y en la biota en el medio ambiente como resultado de su transporte a gran distancia.

Aunque, por lo visto, ha dejado de producirse en Europa y América del Norte, todavía está presente como impureza en plaguicidas comerciales que se siguen utilizando, y no se ha podido precisar si se sigue utilizando como plaguicida o agente piroretardante en otras partes del mundo. Dado que el PeCB puede desplazarse en la atmósfera muy lejos de sus orígenes, ningún país o grupo de países puede por sí solo poner coto a la contaminación que causa. Debido a las propiedades nocivas de los COP y a los riesgos derivados de la posible continuación de su producción y utilización y de sus emisiones al medio ambiente, se justifica la adopción de medidas de carácter internacional para controlar esta fuente de contaminación”.
