



联合国



环境规划署

Distr.: General
24 August 2005Chinese
Original: English**关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约
审查委员会
第一次会议**2005年11月7-11日，日内瓦
临时议程*项目5(a)**审议拟议列入《公约》附件A、B和C中的各种化学品：五溴二苯醚****关于五溴二苯醚的提议******秘书处的说明**

1. 本说明的附件中提供了秘书处按照委员会主席 Reiner Arndt 先生（德国）的要求对挪威政府所提交的、关于依照《公约》第8条第1款把五溴二苯醚列入《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》附件A的提案编写的内容摘要。该提案的全文列于文件 UNEP/POPS/POPRC.1/INF/5。

委员会可能采取的行动

2. 委员会或愿：

(a) 审议本文件及 UNEP/POPS/POPRC.1/INF/5 中提供的相关资料；

(b) 决定委员会是否认定所涉提案已满足《公约》第8条和附件D的各项要求；

(c) 如果委员会决定所涉提案确已满足以上第(b)段所述各项要求，则可着手制订并商定一项依照第8条第6款编写一份风险简介草案的工作计划。在制订此种工作计划过程中，委员会或愿计及文件 UNEP/POPS/POPRC.1/INF/11 中所提供的相关资料。

* UNEP/POPS/POPRC.1/1。

** 《斯德哥尔摩公约》第8条。

附件

关于把五溴二苯醚列入《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》附件 A 的提议

引言

1. 商用五溴二苯醚系由三一、四一和五一溴二苯醚、六溴二苯醚及七溴二苯醚组成的高粘度液体的混合物。五溴二苯醚产品的主要构成部分为 2,2',4,4'-四溴二苯醚(BDE-47)和 2,2',4,4',5-五溴二苯醚(BDE-99)。商用五溴二苯醚主要用于生产硬质和柔质聚亚胺酯泡沫和聚亚胺酯橡胶海绵。大部分聚亚胺酯随后用于室内装璜和家具制作。五溴二苯醚的全球市场需求量在过去十年间增加了一倍以上,目前已达每年 8.5×10^6 公斤。同时,欧洲范围内的聚亚胺酯用量则已相应降至目前的每年约 2.1×10^5 公斤。

2. 所有北欧国家都已承诺努力停止使用此种阻燃材料。欧洲委员会已提议禁用和禁止把聚亚胺酯或经聚亚胺酯处理的产品和物品投放市场。就此种材料的大多数用途而言,不使用五溴二苯醚的替代化学品和工艺均已问世。

3. 本档案仅着重介绍和论述依照《斯德哥尔摩公约》附件 D 第 1 和第 2 段中所规定应予提供的资料,而且主要基于下列各项审查报告的内容汇编整理而成:

- 环境卫生标准(EHC)162: 溴化二苯醚。国际化学品安全方案。联合国环境规划署。国际劳工组织。世界卫生组织, 1994 年,日内瓦(网址: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc162.htm>)。
- 关于二苯醚和各种五溴衍生物(五溴二苯醚)的风险评估报告,2000 年 8 月的最后报告,欧洲委员会,2000 年。
- 溴化阻燃材料。第 5065 号报告(撰写者: C.A. de Wit),瑞典环境保护署,2000 年,斯德哥尔摩。国际统一书号: 91-620-5065-6。

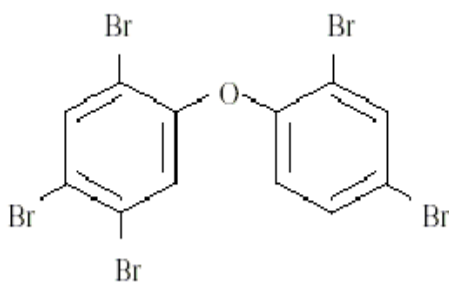
4. 这些内容广泛的审查报告和由涉及这一化学品的提案国提供的篇幅为 50 页的补充资料(内附 100 多项参考资料条目)亦可成为《斯德哥尔摩公约》附件 D 第 3 段中所要求的、关于这一特定持续性有机污染物化学品方面的补充资料的来源。

1. 化学品的识别

1.1 名称和登记号

- 化学文摘社化学品名称： 商用产品是一种混合物，其主要构成部分为：BDE-99 (2,2',4,4',5-五溴二苯醚) 和 BDE-47 (2,2',4,4'-四溴二苯醚)
- 同物异名/缩略语： 五溴二苯醚 (PeBDPE 和 PentaBDPE)，
苯 1,1'-双羟基-，五溴衍生物，
五溴苯氧基苯
五溴二苯醚；二苯醚，五溴衍生物= PeBBE，
五溴二苯氧化物= PeBBO，
五溴二苯氧化物= PeBDPO = PentaBDPO
- 商贸名称： Bromkal 70, Bromkal 70 DE, Bromkal 70 5DE, Bromkal G1, Great Lakes DE 71, Great Lakes DE-60 F (85% PeBDE), FR 1205/1215, Pentabromprop, Saytex 115, Tardex 50。
- 化学文摘社登记号： 商业产品为一种混合物，没有任何化学文摘登记号，但其个别的构成部分则由化学文摘登记号，例如：BDE-99、32534-81-9；BDE-47、40088-47-9 等。有些商用混合物使用 BDE-99 的化学文摘登记号。

1.2 结构



2,2',4,4',5-五溴二苯醚(BDE-99)

分子式： $C_{12}H_5Br_5O$

分子量： 564.7

2. 持久性

5. 根据经济合作与发展组织采用喜氧活性污泥法进行的标准测试结果，五溴二苯醚不易发生生物降解。目前未收到关于此种化学品的非生物区系降解方面的试

验研究结果。可能会有某种导致去溴量增加的光解作用，并有可能成为一种在非生物区系进行降解的路径。在试验性研究中未获得关于五溴二苯醚在沉积物、水和土壤中发生非生物区系和生物区系降解的结果，但据估计，BDE-99 和 BDE-47 这两种同类物质的半衰期均为 600 天(喜氧沉积物)和 150 天(水和土壤)。

3. 生物累积性

6. 商用五溴二苯醚及其所有构成部分的辛烷/水分配系数值均大于 5。所有商用五溴二苯醚的构成部分均发现在鲤鱼 (*Cyprinus carpio*) 体内出现生物富集情况。据估计，在鲤鱼体内发现的商用五溴二苯醚的生物富集量为 ca. 27,400。BDE-99 和 BDE-47 很容易在白斑狗鱼 (*Esox lucius*) 体内出现生物富集，且其生物富集程度与许多多氯联苯物质相类似或更高。BDE-47 和 BDE-99 在紫贻贝 (*Mytilus edulis*) 中的生物富集潜力要比若干种多氯联苯物质的生物富集潜力高出一个量级。BDE-47、BDE-99 和商用五溴二苯醚很容易在大鼠和小鼠体内发生生物富集、且排出体外的速度很慢。

7. 各类主要的五溴二苯醚同族物质的富集程度随着热带纬度的降低而逐步增大。对所有多溴二苯醚进行研究的结果表明，四溴和五溴二苯醚的生物放大潜力最高。另据报导，随着其所处纬度的降低，世界各热带地区五溴二苯醚的各类同族物质的存留量亦随之而增加。

4. 长距离环境迁移的可能性

8. 商用五溴二苯醚各个构成部分的气化能力极低(气化压值为 9.6×10^{-8} — 4.7×10^{-5} 帕)，其水溶性亦极低(2—13 微克/升)。所估算的亨利法则常量表明，溴化程度较低的构成部分可在液相条件下出现大量气化。气化压值和水溶性程度随溴化程度的增加而降低。根据结构活性关系模拟所作的大气半衰期估算结果，五溴二苯醚在大气中长距离迁移的潜力为：10—12 天(BDE-99)；11 天 (BDE-47)。在加拿大和瑞典的北极地区空气中均发现了BDE-47 和BDE-99。

9. 关于偏远地区的数据现仍十分有限，但足以表明五溴二苯醚所造成的日益增大的污染。据报导，在鲸鱼中已发现这两种主要同族物质的富集情况，所涉富集量分别为 ca. 66 至 864 ng/克粗脂(BDE-47)和 24 至 169 ng/克粗脂(BDE-99)。

5. 有害影响

10. 对大鼠进行的研究结果表明，受五溴二苯醚影响的主要受害器官为肝脏。其他试管研究结果则表明，可致使幼鼠神经中毒和干扰其行为。据报导，在小鼠体内还出现了免疫毒性方面的影响，但此种影响在大鼠体内并未发现。此外，若干种五溴二苯醚同族物质似亦具有抑制雌激素的作用。

11. 根据一项标准的 48 小时测试结果，BDE-47 对于挠足/甲壳类海生物和鱼类具有剧毒，并可在一定程度上对幼虫产生干扰。在一项为期五天的研究中发现，所涉EC₅₀ 为 13 微克/升。

6. 关注理由陈述

12. 挪威政府在其提案中提出了下列关注事项：

“根据目前已掌握的数据，五溴二苯醚不能在非生物区系和生物区系发生降解，因此它在环境中具有很长的持久性。此种化学品亦有很高的生物累积潜力。另据实地观测结果，它还具有生物放大作用。鉴于此种物质的物理和化学特性及其在大气中较长的半衰期，我们可以假定，五溴二苯醚可在空气中作长距离迁移。根据五溴二苯醚的毒性和生态毒性特性的确凿数据，此种化学品或其代谢物，取决于所研究的具体生物体，可对生物的繁殖和生长产生有害影响、对肝脏产生有害影响、对生物的生长造成干扰、导致类似于二恶英的有害后果、以及导致内分泌紊乱等。

五溴二苯醚的有害特性方面的这些数据又得到来自环境方面的数据的佐证。根据关于偏远地区的现有数据，五溴二苯醚对生物区系和空气明确造成了污染。我们目前还掌握了关于偏远地区随着时间的推移而出现的污染程度增加的实地观测数据。必须强调的是，我们不能排除此种化学品对偏远地区的海洋哺乳动物所产生的生物影响。此外，亦发现此种化学品在人类血液和母乳中的存留量呈上升趋势。

在全世界范围内，五溴二苯醚在各种物品中被广泛用作阻燃剂，大都出现在聚亚胺酯的生产中。五溴二苯醚的排放主要来自各种不同的弥散性来源。五溴二苯醚能够在远离其来源的地区流动，从而进一步扩大了其污染范围。任何单一国家、甚或一组国家均无法单独地缓解因五溴二苯醚的生产、使用和排放所造成的污染。因此，我们需要为完全消除此种污染而采取区域和全球性行动。”
