

Bromdifenilētera liesmu slāpētāji plastmasā

Šis ir aizvietošanas piemērs, kas sagatavots, ņemot vērā publiski pieejamo informāciju par aizvietošanas gadījumiem, vielu bīstamību, bīstamās vielas alternatīvām un normatīvu prasībām. Piemērs ir informatīvs un neaptver visas aizvietošanas iespējas.

1. Ievads

Liesmu slāpētāji ir nepieciešama sastāvdaļa daudzās elektronikas preču plastmasas daļās, un tiek izmantotas, lai novērstu šo preču vieglu aizdegšanos. Tomēr dēļ tā, ka bromētie liesmu slāpētāji ir ļoti noturīgi vidē un bioakumulatīvi, ir izvirzīta nepieciešamība aizstāt šīs vielu ar mazāk bīstamām alternatīvām. Šobrīd tas ir it sevišķi aktuāli, jo ir atklāts, ka bromētie liesmu slāpētāji ir atrasti arī bērnu plastmasas rotaļlietās.

Bromdifenilētera liesmas slāpētāji ir ķīmikālijas, ko izmanto dažādos plastmasas izstrādājumos. Bromētie liesmu slāpētāji elektronikas preču sastāvdaļās ir tikusi plaši izmantota sākot jau no 70-tajiem gadiem. Šīs vielas no produktiem sāk izdalīties, kad televizors vai dators sakarst vai kad produkti sadalās.

Pastāv trīs galvenie komerciālie BDE maisījumi (penta-, okta-, and deka -**bromodifenilēteri** [BDEs]). Dekabromodifenilēteri galvenokārt izmanto elektronikas korpusos. Dekabromodifenilēteris veido 80% no pašlaik ražotajiem BDE un komerciālajā maisījumā ir apmēram 97 procenti tīra bromēta difenilētera. DekabDE Eiropā tiek saražots no 10 000 – 100 000 tonnām gadā. To plaši izmanto kā piedevu liesmas slāpētājos daudzos industrijas sektoros. Galvenokārt tos izmanto plastmasas un tekstila izstrādājumos.

Oktabromodifenilēteris (oktaBDE) galvenokārt tiek izmantots personālajos datoros un mazās ierīcēs.

Pentabromodifenilēteris (pentaBDE) tiek izmantots putās mēbeļu polsterējumam.

2. Bromēto liesmas slāpētāju bīstamība

Bromētie liesmas slāpētāji ir noturīgas un bioakumulatīvas rūpnieciskas ķīmiskās vielas, kas izraisa daudzas veselības problēmas, tostarp vēzi, vairogdziedzera darbības traucējumus un neiroloģiskās attīstības traucējumus. Tie ir savienojumi ar lielu biomagnifikācijas potenciālu, kas nozīmē to, ka šīs vielas uzkrājas pārtikas ķēdēs un nelabvēlīgi ietekmē atmiņu, seksuālo attīstību un uzvedību.

DekaBDE nav harmonizētas klasifikācijas saskaņā ar CLP regulu. Uzņēmumi, kas sniedz informāciju ECHA par šīm vielām, CLP ziņojuma dokumentos dara zināmu to, ka šī viela izraisa nopietnu acu kairinājumu, ir kaitīga norijot un saskarē ar ādu, var radīt ilglaicīgas kaitīgas sekas ūdens organismiem, ir aizdomas, ka var radīt ģenētiskus defektus un var radīt bojājums orgāniem ilgstošas vai atkārtotas iedarbības rezultātā.

Saskaņā ar Eiropas Savienības apstiprināto harmonizēto klasifikāciju un marķējumu, oktaBDE var kaitēt nedzimušam bērnam un ir aizdomas, ka tas kaitē auglībai.

3. Regulatīvais statuss

Saskaņā ar ES ierobežojumu dekaBDE viela vairs netiks ražota vai laist tirgū pēc 2019. gada 2. marta. ES ierobežo dekaBDE kā sastāvdaļas izmantošanu vielu maisījumos un izstrādājumos ar koncentrāciju, kas vienāda vai lielāka par 0,1 % no svara, izņemot lidaparātus; automašīnās; lauksaimniecības un mežsaimniecības transportlīdzekļos, elektroniskajās iekārtās (kas atbilst RoHS prasībām).

DekaBDE ir viela, kas rada ļoti lielas bažas un iekļauta REACH regulas Kandidātvielu sarakstā. Stokholmas konvencija par noturīgajiem organiskajiem piesārņotājiem aizliedz noteiktas bīstamās vielas. Šajā sarakstā iekļauti daži no bromētajiem difenilēteriem.

4. Kā liesmu slāpētāji ietekmē plastmasas

Lai mazinātu kaitīgo ietekmi uz vidi, ir nepieciešams pielietot efektīvākus ražošanas procesus, kas ir ilgtspējīgi un nodrošina 100% pārstrādes iespējas. Otrreizēja pārstrāde ir svarīga ilgtspējīgas ekonomikas sastāvdaļa, kas samazinātu šo nozaru ietekmi uz vidi, kas samazinātu ne tikai atkarību no izejvielām, bet arī atkritumus. Naftas produkti nav atjaunojami un neizsīkstoši, tāpēc būtu ļoti svarīgi nodrošināt to pārstrādi. Tādas nozares, kas ražo atkritumus, kas bioloģiski nenoārdās un nav otrreiz pārstrādājami, nav ilgtspējīgas.

Pasaules ekonomikas foruma 2016. gada pētījumā tika secināts, ka 2050. gadā okeānā būs vairāk plastmasas nekā zivis (WEF 2016).

Plastmasas ražošana, kuras sastāvā ir bīstamās ķīmiskās vielas, liedz to sekmīgi pārstrādāt. Pētījumā tika arī atklāts, ka BDE ir atrodams daudzos plastmasas produktos, tostarp bērnu rotaļlietās, kurās tiek izmantotas pārstrādātās plastmasas izejvielas, kas iepriekš jau ir bijušas piesārņotas ar BDE. BDE produktu sastāvā rada ne tikai dažādus riskus veselībai, bet arī samazina iespējas to pārstrādāt bez veselībai un videi radītajiem riskiem.

Nīderlandē 22% no visiem elektronisko ierīču un 33% no automobiļu plastmasas sastāvdaļu atkritumiem, kurās ir aizliegtās BDE, nonāk pārstrādātajās plastmasās vai tiek izmantoti atkārtoti.

4. Aizvietošana

Šobrīd ir zināmi vairāki ieteikumi par iespējamām BDE alternatīvām, ko izmanto elektronikā, un daudzi lieli uzņēmumi (Dell, HP, Compaq, Sony, IBM, Ericsson, Apple un Panasonic utt.) apgalvo, ka ir samazinājuši bromēto liesmu slāpētāju izmantošanu to produktos, taču nav pieejama pilnīga informācija par šīm alternatīvām un ir nepieciešami detalizētāki pētījumi. Produktos izmantojamo liesmas slāpētāju veidus parasti neatklāj, jo tie ir konfidenciāli, taču tos visdrīzāk aizstāj ar kopolimēru kopā ar halogēnu nesaturošiem organiskā fosfora savienojumiem preču korpusiem un citām lielām detaļām. Lielais lielo uzņēmumu skaits, kas savos produktos ir pakāpeniski samazinājis dekaBDE vielas izmantošanu, norāda, ka tirgū ir pieejamas elektroniskās ierīces bez dekaBDE, un ka prasība ražot preces, kas nesatur dekaBDE, nav nekāds šķērslis.

Hewlett-Packard kompānija ziņo:

"Examples of flame retardants that we use instead of halogens are mainly different types of organic phosphate esters, see below:

Substance	CAS number
DEEP, diethylethylphosphonate	78-38-6
DPK, diphenylcresylphosphate	247-693-8
RDP, resorcinol bis (diphenylphosphate)	57583-54-7
TEP, triethylphosphate	78-40-0
TCP, tricresylphosphate	1330-78-5
TPP, triphenylphosphate	115-86-6

Avots: Dānijas pētījums (2006) par dekaBDE alternatīvām elektriskajās un elektroniskajās ierīcēs

4.1. Bīstamības novērtējums

(Vides/ cilvēka veselības/ fiziskā) dažām alternatīvām (Vērtējuma skala: 1 – vissliktākais, 4 – vislabākais)

Table 6.2: Green Screen (Version 1.0) Levels of Concern for Nine Flame Retardants																		
Screening Level Toxicology Hazard Summary																		
Chemical	CAS #	Human Health Effects										Aquatic Toxicity		Fate		Physical		GS Benchmark Score (Chemical)
		Carcinogenicity	Mutagenicity	Reproductive/Developmental	Endocrine Disruption	Neurotoxicity	Acute Toxicity	Skin/Eye Corrosion/Irritation	Dermal/Respiratory Sensitization	Systemic Toxicity/Repeated Dose	Acute Aquatic	Chronic Aquatic	Persistence	Bioaccumulation	Explosivity	Flammability		
Decabromodiphenyl Ether	1163-19-5	M	L	M	M	L	L	M	L	M	M	H	H	M	nd	L	1	
Aluminum Trihydroxide	21645-51-2	L	L	L	nd	M	L	M	L	M	L	L	M	L	L	L	2	
Ammonium Polyphosphate	68333-79-9	L	L	L	nd	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	4	
Ethylendiamine Phosphate	14852-17-6	L	M	M	nd	nd	M	H	M	M	L	H	M	L	L	L	2	
Magnesium Hydroxide	1309-42-8	L	L	L	nd	L	M	L	M	M	L	L	vH	L	L	L	2	
Magnesium Stearate	557-04-0	L	L	L	nd	nd	L	M	M	M	L	M	H	L	M	H	2	
Melamine Polyphosphate	218768-84-4	M	M	L	nd	nd	L	L	L	H	L	L	M	L	L	L	2	
Red Phosphorus	7723-14-0	L	L	L	nd	H	H	L	H	H	L	M	M	L	H	H	1	
Zinc Borate	1332-07-6	L	L	M	M	nd	L	M	L	M	L	nd	nd	L	L	L	2	

nd=not determined/unknown
L=Low Hazard **M**=Moderate Hazard **H**=High Hazard **vH**=very High Hazard-Endpoints in colored text (**L**, **M**, and **H**) were assigned based on experimental data.
 Endpoints in black italics (*L*, *M*, and *H*) were assigned using estimated values and professional judgment (Structure Activity Relationships)

Source: Decabromodiphenyl Ether Flame Retardant in Plastic Pallets (2012)

Papildus informācija par alternatīvām un to bīstamības novērtējumu ir atrodams 2014. gada gada ziņojumā ar nosaukumu "Alternatīvu novērtējums par liesmu slāpētājiem dekabromdifeniļēteri (DecaBDE)", ko publicējis ASV EPA (Vides aizsardzības aģentūra).

4.2. Rentabilitāte

Informācija par alternatīvu ieviešanas ekonomiskajām izmaksām, salīdzinot ar bromētajiem savienojumiem, literatūras avotos atšķiras, tāpēc nevar izdarīt konkrētus secinājumus par ekonomiskajām izmaksām.

Eiropas Ķīmikāliju aģentūra decaBDE secina, ka "ierosinātais ierobežojums ir tehniski un ekonomiski iespējams. DecaBDE esošajiem lietojumiem ir pieejamas tehniski iespējamās alternatīvas ar zemām papildu izmaksām. "

Atsauces:

AN ALTERNATIVES ASSESSMENT FOR THE FLAME RETARDANT DECA-BROMODIPHENYL ETHER (DecaBDE) (2014), link (Accessed 08.07.2017): https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-05/documents/decabde_final.pdf

Dānijas pētījums (2006) on Deca-BDE alternatives for electrical and electronic equipment, link (Accessed 08.07.2017): <http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2007/978-87-7052-349-3/pdf/978-87-7052-350-9.pdf>

Decabromodiphenyl Ether Flame Retardant in Plastic Pallets (2012), link (Accessed 08.07.2017): <http://www.subsport.eu/wp-content/uploads/2012/08/Decabromodiphenyl-Ether-Flame-Retardant-in-Plastic-Pallets-Final-Report21.pdf>

ECHA.2012. Member State Committee Support Document For Identification Of Bis(Pentabromophenyl) Ether as a Substance Of Very High Concern Because Of Its Pbt/Vpnb Properties. Link (Accessed 08.07.2017): <http://echa.europa.eu/documents/10162/b41b5e85-68c6-4522-980f-75f3e0f7f21d>

ECHA. 2013. Draft background document for Bis(pentabromophenyl) ether (decabromodiphenyl ether; decaBDE). Link (Accessed 08.07.2017): <http://echa.europa.eu/documents/10162/041e5785-f8b6-44b7-86d4-c7b212c5373e>

ECHA. 2014. List of existing substances subject to transitional measures, Bis(pentabromophenyl) ether (decaBDE) –Termination of evaluation. Link (Accessed 08.07.2017): <http://echa.europa.eu/documents/10162/69918301-fad2-46a1-ae9-200c139da2a4>

ECHA. 2016. Classification data base: C-L inventory. Link (Accessed 08.07.2017): <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/131436>

ECHA. 2016. Registration dossier information. Link (Accessed 08.07.2017): <http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14217/2/3>

ECHA, RAC & SEAC. 2015. Background document to the Opinion on the Annex XV dossier proposing restrictions on Bis(pentabromophenyl) ether. Link (Accessed 08.07.2017): http://echa.europa.eu/documents/10162/13641/rac_seac_background_doc_decabde_en.pdf

Leslie et al. 2016, Propelling plastics into the circular economy — weeding out the toxics first. Link: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2016.05.012>

Subsport case story, link (Accessed 08.07.2017): <http://www.subsport.eu/case-stories/363-en>

Subsport case story, link (Accessed 08.07.2017): <http://www.subsport.eu/case-stories/244-en>

WEF 2016, link (Accessed 08.07.2017): http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf

LIFE / FIT FOR REACH



Projektu "Baltijas pilotpasākumi bīstamo ķīmisko vielu emisiju samazināšanai, izmantojot aizvietošanu un resursu efektivitāti" (LIFE Fit for REACH, Projekta Nr. LIFE14 ENV/LV/000174) līdzfinansē Eiropas Savienības LIFE programma un Latvijas vides aizsardzības fonda administrācija