

การฝึกอบรม และ เสวนาวิชาการ PFOS และ ระเบียบ PFOS ของอียู (ครั้งที่ 3)

โดย: ดร. นุจรินทร์ ราษฎร์กุล
ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

กลุ่ม เทคโนโลยีวัสดุเพื่อการผลิตสินค้าปลอดสารพิษ
ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC)

25 มิถุนายน 2551



PFOS / PFOA ในข่าว

- 27 ม.ค. 2006: ABC Online (Australia)
 - “Call for ban on non-stick chemicals:
There are health concerns over chemical used in non-stick cookware”
- 1 พ.ย. 2006: Env. S&T Journal
 - “Perfluorinated Surfactants contaminate German waters:
Mislabelled waste in fertilizer leads to a water scandal”
 - → พบ PFC ในเลือดชาวบ้านในบริเวณใกล้เคียง – ผลจากการบริโภคพืชผลที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยหมัก ที่ปนเปื้อน
- 27 ธ.ค. 2006: EU ประกาศใช้ ระเบียบ PFOS
- 15 พ.ค. 2007: Env. S&T Journal
 - “Snow shows perfluorochemical source”
- 23 พ.ค. 2007: Env. S&T Journal
 - “PFOA in People:
Food wrappers may be an important, overlooked source of perfluorochemicals in humans”
- 24 เม.ย. 2007: Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health
 - “PFOA and PFOS Detected in Newborns”

Jun 25, 2008

PFOS Training





Jun 25, 2008

PFOS/PFOA ในข่าว

- 19 ส.ค. 2007: Medical News Today
 - “PFOS and PFOA Exposure Associated with Lower Birth Weight and Size”
- 24 พ.ย. 2007: COM 1376/2007/EC
 - การส่งออก PFOS (จาก EU) ต้องขออนุญาต + แจ้งประเทศปลายทาง
- 9 ม.ค. 2008: BBC News
 - “ ‘Deformed calves’ born after fire:
 - An inquiry has begun into claims that chemicals used to tackle the Buncefield oil fire have caused deformities in newborn calves on a nearby farm”
- 7 มี.ค. 2008: Env. S&T Journal
 - “Perfluorinated Compounds in Human Milk from Massachusetts, U.S.A”
- 26 มี.ค. 2008: Env. S&T Journal
 - “WTC responders have high blood levels of perfluorinated compounds:
 - New York State personnel who responded to the World Trade Center disaster have elevated levels of perfluorochemicals in their plasma, new biomonitoring results show”

PFOS Training



Jun 25, 2008

PFOS/PFOA ในข่าว

- 16 เม.ย. 2008: Env. S&T Journal
 - “PFOS alters immune response at very low exposure levels”
 - Researchers find that PFOS affecting the immune-system responses in lab mice at levels reportedly found in the general human population
- 13 พ.ค. 2008: Environmental Working Group (NGO – DC)
 - “Major Study of Teflon Chemical in People Suggests Harm to Immune System, Liver, Thyroid:
 - Preliminary Data Released as Calif. Senate Votes to BAN PFCs in Food Packaging”
- มิ.ย. 2008: Env. Health Perspectives
 - “Brain Effects Stick Around:
 - PFCs and Neural Cell Development”
- 27 มิ.ย. 2008: EU (27)
 - ระเบียบ EU PFOS เริ่มมีผลบังคับใช้

PFOS Training



Jun 25, 2008

ท่านคิดเห็นอย่างไร?



PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 5



Jun 25, 2008

หัวข้อฝึกอบรม (เข้า)

●ทำความรู้จักกับ PFOS

- PFOS คืออะไร
- ใช้ทำอะไร
- พิษภัยของ PFOS

●มาตรการควบคุม PFOS ในประเทศต่างๆ

●ระเบียบ EU-PFOS

- สำคัญ
- ผลกระทบ

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 6

เสวนาวิชาการ (บ่าย)

●การทดสอบเพื่อยืนยันปริมาณ PFOS

- วิธีการตรวจสอบปริมาณ PFOS ในปัจจุบัน
- แนวทางของ EU
- มาตรฐานการทดสอบ PFOS

●แนวทางการรับมือระเบียบ PFOS

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA

Reminder!

การจัดการผลิตสินค้าปลอดสารพิษ

●บริหาร-จัดการความเสี่ยง

T-BKA-009

- ค้นหา-บ่งชี้ ความเสี่ยง/ปัจจัยเสี่ยง
- ประเมินระดับความเสี่ยง
- ความคุมความเสี่ยง
- ติดตามประเมินผล



Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA

Reminder!

ประเด็นทางเทคนิค ที่ควรพิจารณา

T-BKA-009

- **ธรรมชาติ ของ HS แต่ละตัว**
 - การไหล/การเกิด ในธรรมชาติ
 - ลักษณะเฉพาะตัว (ลักษณะเด่นที่นำมาใช้งาน)
- **ประโยชน์ – การใช้งาน HS แต่ละตัว**
 - ประวัติการใช้งานในอดีต
 - งานที่เคยถูกตรวจพบ
 - โครงสร้างตลาด (HS vs. HSF)
- **โครงสร้างการผลิตและส่วนประกอบของ**
ชิ้นส่วน/วัสดุ ที่ใช้
 - ประเภทของวัสดุ, การไหลของวัสดุ
 - ตำแหน่งเสี่ยงในเส้นทางการผลิต (Content Fixing Process)
- **ข้อมูลเทคนิคอื่นๆ**
 - รายงาน, Technical Paper, ประสบการณ์ (ของเรา และของผู้ผลิตรายอื่น)

Jun 25, 2008

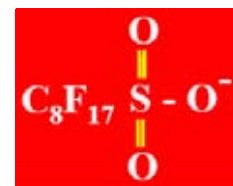
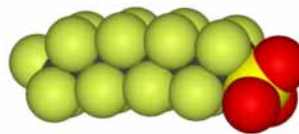
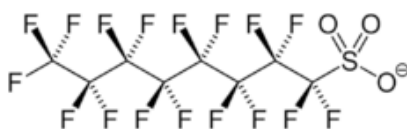
PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 9

PFOS คืออะไร?

PFOS: Perfluorooctane sulfonate

“C8”



- PFOS = Fully (per) fluorinated anion ($C_8F_{17}O_3S^-$)
- PFOS = PFC (Perfluorocarbon) ชนิดหนึ่ง
- PFOS = Fluorinated Surfactants ชนิดหนึ่ง
 - ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic), ไม่ชอบไขมัน (Lipophobic/Oleophobic), มีความเสถียรสูง
 - ใช้ลดแรงตึงผิว, ฉีดพ่นพื้นผิววัสดุเพื่อให้กันน้ำ ฝุ่น และไขมัน, ใช้ในงานที่ต้องทนสารเคมี-อุณหภูมิ
- PFOS = ชื่อเรียกกลุ่มสารเคมี (PFOS Moiety/Functional Group)
- PFOS ≠ สารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่ง (ไม่มี CAS No.)
 - ใช้งานในรูปเกลือ $C_8F_{17}SO_2X$
 $X = OH$, เกลือโลหะ ($O-M^+$), เฮไลด์, เอไมด์ หรืออนุพันธ์อื่นๆ (มี CAS No.)

CAS = Chemical Abstract Service (การให้หมายเลขเฉพาะเพื่อป้องกันซ้ำสารเคมี)

Surfactant = สารปรับสภาพผิว

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 10

Jun 25, 2008

ประวัติ PFOS

1952	Patsy Sherman และ Samuel Smith ค้นพบ PFOS โดยบังเอิญ จากการวิจัยหา “ยางสังเคราะห์” ที่ทนน้ำมัน เครื่องบินไอพ่น – การศึกษา/พัฒนาต่อยอด เป็นที่มาของ Scotchgard™
1956	3M เริ่มวางตลาด Scotchgard™ ในการกำจัดรอยเปื้อน
1960 ~	มีการใช้งาน Scotchgard™ อย่างแพร่หลาย – Application เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ
1970	เกิด US-EPA
1971	การค้นพบของ Sherman และ Smith ได้รับการจดสิทธิบัตร
1978	3M รายงาน – พบ ‘C8’ ในเลือดคนงาน (รายงานไม่เผยแพร่แก่บุคคลภายนอก) เริ่มมีการศึกษาผลกระทบของ ‘C8’ มากขึ้น
1998	3M รายงานต่อ EPA พบ Fluorochemicals ระดับต่ำในเลือดมนุษย์ - จากธนาคารเลือด EPA เริ่มสอบสวนผลกระทบของ ‘C8’ อย่างจริงจัง – เริ่มมีการวิจัย/ศึกษาผลกระทบของ ‘C8’ กว้างขวางทั่วโลก
2000	3M ประกาศเลิกผลิต ‘C8’ (ทั้ง PFOS และ PFOA)
2002	3M เลิกผลิต PFOS อย่างสิ้นเชิง
2003 ~ ปัจจุบัน	เริ่ม 3M’s “Next generation” Scotchgard™ Protector products (ชื่อเดิม สูตรใหม่)

เริ่มรู้วิธีทดสอบ PFOS & มีการศึกษา PFOS แพร่หลายทั่วโลก

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 11

ประวัติ PFOS (ต่อ)

2004 ~ ปัจจุบัน	พบ PFOS แพร่กระจายในสิ่งแวดล้อมมาก จนน่าเป็นห่วง พบ PFOS/PFC มีอันตรายมากกว่าที่คิด
2005	สวีเดน เสนอให้นำ PFOS เข้าใน List POP ใน Stockholm Convention
2006	EU ประกาศ ระเบียบ PFOS
2007	ประเทศสมาชิก EU ออกกฎหมาย PFOS ในประเทศ UNEP – POPRC มีมติ ให้นำ PFOS เข้าในรายการ POP ของ Stockholm Convention
พ.ค. 2008	แคลิฟอร์เนียประกาศ ห้าม PFC สัมผัสกับอาหาร
27 มิ.ย. 2008	ระเบียบ PFOS ของ EU เริ่มมีผลบังคับใช้

- PFC = Perfluorocarbon Compounds
- POP = Persistent Organic Pollutants
- UNEP = United Nations Environment Program
- POPRC = POP Reviewing Committee ของ UNEP
- Stockholm Convention = อนุสัญญาสต็อกโฮล์ม – การควบคุม/บริหารจัดการสารเคมีในประเทศสมาชิก เพื่อปกป้องสุขภาพของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม จากสารมลพิษอันตรายคงทน (POP)

Jun 25, 2008

PFOS Training

a member of NSTDA



POP ภายใต้ Stockholm Convention

● 12 รายการ ได้แก่

■ Elimination (Annex A)

- Aldrin (CAS No: 309-00-2) (ยาฆ่าแมลง / กำจัดปลวก)
- Chlordane (CAS No: 57-74-9) (กำจัดปลวก)
- Dieldrin (CAS No: 60-57-1) (กำจัดปลวก / มอด / แมลงกินผ้า)
- Endrin (CAS No: 60-57-1) (ควบคุมหนู)
- Heptachlor (CAS No. 76-44-8) (กำจัดปลวก / แมลงในดิน)
- Hexachlorobenzene (CAS No. 118-74-1) (ยาฆ่าราในพืช)
- Mirex (CAS No. 2385-85-5) (กำจัดมด / ปลวก)
- Toxaphene (CAS No. 8001-35-2) หรือ Camphechlor (ยาฆ่าแมลง)
- PCB (น้ำมันฉนวน / ระบายความร้อน)

■ Restriction (Annex B)

- DDT (CAS No: 309-00-2)

■ Unintentional Production

- Dioxins (จากการเผาไหม้)
- Furans (จากการเผาไหม้)

Jun 25, 2008

PFOS Training

POP ภายใต้ Stockholm Convention

● อยู่ระหว่างการ Review: 5 รายการ

■ มติให้อยู่ใน Annex A:

- Penta BDE
- Chlordecone
- Hexabromobiphenyl (PBB)
- Lindane

■ มติให้อยู่ใน Annex A หรือ B:

- PFOS และ เกลือ PFOS และ POSF

● กำลังศึกษา 5 รายการ (พิจารณา ต.ค. 2008)

- Commercial Octa BDE
- Pentachlorobenzene
- Alpha Hexachlorocyclohexane (ยาฆ่าแมลง)
- Beta Hexachlorocyclohexane (ยาฆ่าแมลง)
- Short chained chlorinated paraffins (SCCPs)

● เสนอใหม่: 1 รายการ (โดย EU)

- Endosulfan (ยาฆ่าแมลง)

Jun 25, 2008

PFOS Training

คำย่อที่ชวนสับสน

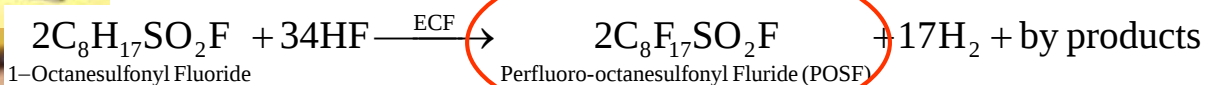
- PFC = Perfluorocarbons
- PFOS = Perfluooctane Sulfonate (C8)
- POSF = Perfluorooctanesulfonyl Fluoride (C8)
- PFOA = Perfluorooctanoic Acid (C8)
- PFCA = Perfluorinate Caboxylic Acid
- FTOH = FluoroTelomer Alcohol
- PTFE = Poly(tetrafluoroethylene)

Jun 25, 2008

PFOS Training

วิธีการผลิต Fluorinated compounds

1. ECF (Electro-Chemical Fluorination (3M Process))



Chemical/metabolic
hydrolysis

Perfluorooctane Sulfonic Acid (PFOS)

+ Monovalen Metallic Cation

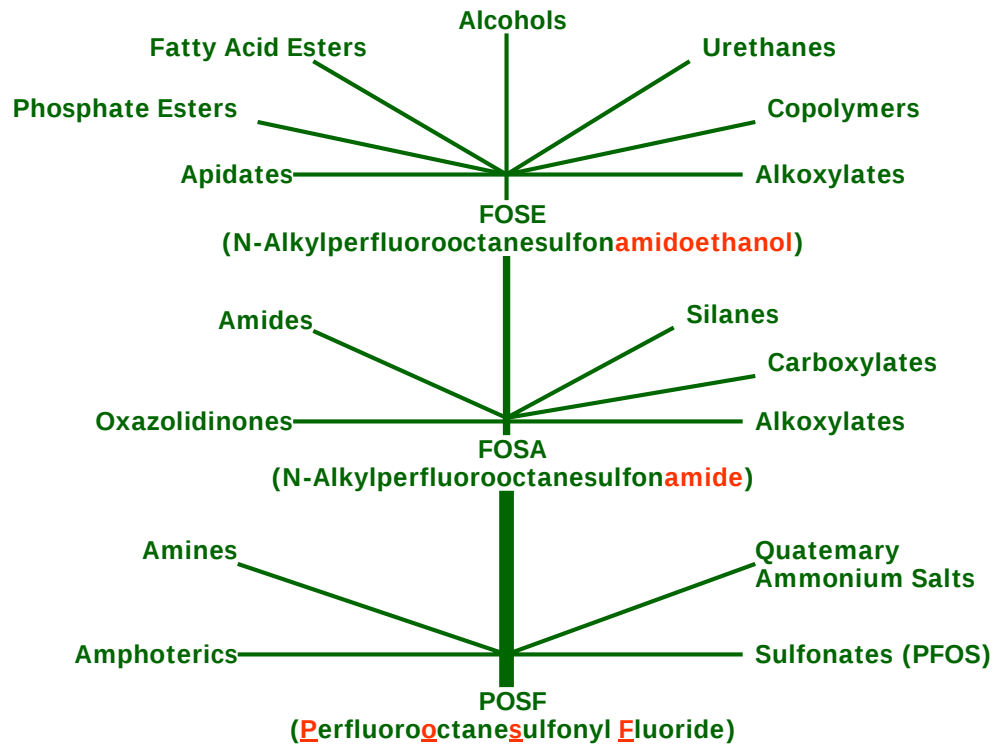
Perfluorooctane Sulfonic Salts

แหล่งข้อมูล: 3M

Jun 25, 2008

PFOS Training

POSF Fluorochemicals (3M)



Jun 25, 2008

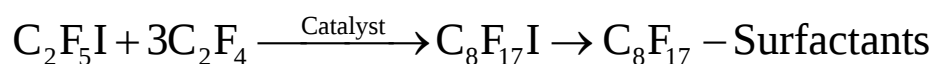
แหล่งข้อมูล: 3M

PFOS Training

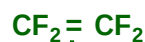
MTEC 17
a member of NSTDA

วิธีการผลิต Fluorinated compounds (2)

2. Telomerization (Fluorotelomers-DuPont Process)



Pentafluoroiodoethane



(TFE) Tetrafluoroethylene

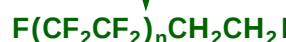


(Telomer A)

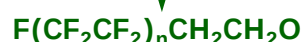
n = 2-8,
เลขคู่

n = 4
[O]

$\text{C}_7\text{F}_{15}\text{CO}_2\text{H}$ (PFOA)



(Telomer B)



(Telomer BA)

Straight Chain Alkyl

สินค้า

แหล่งข้อมูล: DuPont

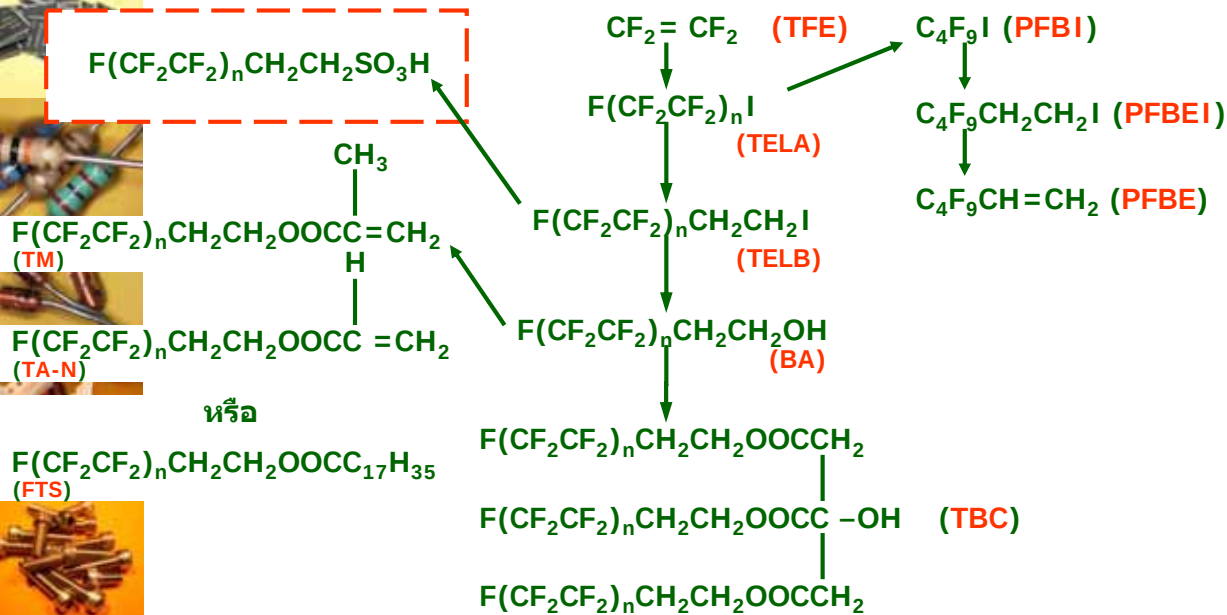
= "C8"
แต่ไม่มี S

- PFOA = Perfluoro Octanoic Acid (คนละกลุ่มกับ PFOS - แต่เป็น PFC เหมือนกัน และกำลังถูกเฟื่องแสง เพราะมีปัญหาเดียวกัน)
- ใช้ PFOA เป็นตัวช่วยทำปฏิกิริยา แต่ไม่ได้เป็นส่วนผสม
- PFOA ใน Fluorotelomer = สารตกค้าง
- Telomer = "Extremely small polymer"

Jun 25, 2008

18

Zonyl® Intermediates



Note: Zonyl® เป็นเครื่องหมายการค้าของ DuPont
PFOS Training



กลุ่มของ PFOS ตาม OECD

ดูเอกสารแนบ

กลุ่ม	กลุ่มสาร PFOS	กลุ่ม	กลุ่มสาร PFOS
1	Perfluoroalkylsulfonates (salts of sulfonic acid compounds)	12 (F5)	Fluoroesters
2	Derivates of perfluoroalkylsulfonyl	13 (F15)	Fluorothioethers
3	Perfluoroalkylsulfonamides	14 (F4)	Fluorocarboxylates
4	Derivates of perfluoroalkylsulfonamide alcohol	15 (F16)	Fluorourethanes
5	Derivates of perfluoroalkylsulfonamide phosphate	16 (F1)	Fluoroalcohols
6	Derivates of perfluoroalkylsulfonamide acetic acid	17	Fluoroacrylates
7	Derivates of perfluoroalkylsulfonamide polyethoxylate	18 (F8)	Fluorophosphates
8	Derivates of perfluoroalkylsulfonamide aminopropyl	19	Derivates of fluoroalcohols
9	Derivates of perfluoroalkylsulfonamide chromiumcomplexes	20	Fluoroborates
10	Perfluorocarboxylic acid	21	Perfluorosulfonamide acrylatepolymers
11	Fluorosulfonamide	22	Fluoroacrylatepolymers

กลุ่มของ PFOS ตาม OECD

คู่มือสารแนบ

UPDATE

OECD List ใหม่
(ENV/JM/MONO(2006)15 – 21 Aug 2007)

“PFOS and related substances - including derivatives and polymers of perfluorooctane sulfonate, perfluorooctane sulfonamide and perfluorooctane sulfonyl chemicals”

มีทั้งสิ้น 165 รายการ!!!

(ฉบับร่างมี 96 รายการ)

ดาวน์โหลดได้ที่:

[http://www.ois.oecd.org/olis/2006doc.nsf/LinkTo/NT00000F9A/\\$FILE/JT03231059.PDF](http://www.ois.oecd.org/olis/2006doc.nsf/LinkTo/NT00000F9A/$FILE/JT03231059.PDF)

(157 หน้า, 1.1 MB)

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC 21
a member of NSTDA

PFOS ใช้ทำอะไร

●สมบัติเด่นของ PFOS

- ไม่ชอบน้ำ ไม่ชอบไขมัน
- เรียงตัวในลักษณะที่ทำให้เกิดการ ลดแรงดึงดูด - ลดพลังงานผิว
- คงทน – ทนทุกสภาวะ (กรด ด่าง ความร้อน)
- ไม่ทำปฏิกิริยากับแสง
- โมเลกุล ขนาดเล็ก



ใช้ทำอะไร
ได้บ้าง?

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC 22
a member of NSTDA



Jun 25, 2008

สมบัติเด่น-การใช้งาน PFOS (ต่อ)

● ไม่ชอบน้ำ ไม่ชอบไขมัน

- ป้องกันสิ่งสกปรก → ไขมัน น้ำ รอยเปื้อน
- ลบรอยดำดำ (สิ่งทอ)
- โฟมฉีดพ่น ทำความสะอาด
- เคลือบกันเปียก / กันชื้น
 - บรรจุภัณฑ์อาหาร, กระดาษห่อชิ้นส่วน-กันสนิม

● ไม่ทำปฏิกิริยากับแสง

- งานถ่ายภาพ
- Photoresist – กระบวนการ Photolithography (ใน Wafer Fabrication)

● โมเลกุลขนาดเล็ก

- ช่วยทำให้เกิดละอองขนาดเล็ก (งานสเปรย์)
- Photoresist สำหรับงาน Submicron Proc.
- หมึก สำหรับงานพิมพ์ละเอียด

PFOS Training



Jun 25, 2008

สมบัติเด่น-การใช้งาน PFOS (ต่อ)

● ปรับปรุงกระบวนการบนพื้นผิว

- ลดแรงตึงผิว, ทำงานได้แม้มีเพียงเล็กน้อย, ใช้ได้กับงานที่หลากหลายแม้อยู่ในสภาพกรดแก่ / ด่างแก่
- ปรับ Wetting (ແມ່ນພິພິທີ່ເປີຍກຍາກ)
 - ทำให้เปียกได้อย่างทั่วถึง → งานผิวเคลือบ/สี
 - ของเหลวกระจายตัวได้ดี (ความหนาสม่ำเสมอ ลด Pin-hole, edge crawling) → สี/ฟิล์มบางที่หนาเท่ากัน
- ช่วยทำให้ของเหลวซึมผ่านวัสดุได้ดี (เปียกได้ทั่วถึง)
 - → งานย้อมสีผ้า/เส้นใย
- ลดการเกิดหยด (คราบน้ำ)
 - ลดปริมาณการใช้น้ำ DI / Rinsing → งานล้าง
- ลดฟองอากาศ (งานชุบโลหะ)
 - ผิวงานชุบที่ไม่มีฟองอากาศ



PFOS Training



Jun 25, 2008

สมบัติเด่น - การใช้งาน PFOS (ต่อ)

- **ทนทุกสภาวะ:** เสถียร, เจือยต่อปฏิกิริยาเคมี (C-F bond)
 - ใช้เป็นชั้นกันไอกรดใน **บ่อชุบโลหะ** (Cr(VI))
 - ใช้ผสมใน **น้ำมันไฮดรอลิกอากาศยาน** (อุณหภูมิสูง + สภาพเป็นกรด)
 - กันการกัดกร่อน (**บ่อสารเคมี, ปิ๊ม, etc.**)
 - ไม่สลายตัวโดยแสง → ใช้ทำ **Photoresists**
 - ไม่เกิดประจุไฟฟ้า → ช่วยลดการก่อประจุไฟฟ้าสถิต, ช่วยลดการกัดกร่อนจากปฏิกิริยาเคมี-ไฟฟ้า
 - **Anti-static coating** (จอภาพ, เลนซ์), เคลือบบ่อชุบ, เคลือบ “กันสนิม”
 - ทนอุณหภูมิ → เคลือบ **บรรจุภัณฑ์อาหาร-ร้อน** – กันน้ำ/ไขมัน

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 25



Jun 25, 2008

สถานะทางกายภาพของ PFOS = ?

ของแข็ง?

ของเหลว?

แก๊ส?



PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 26

PFOS ที่จำหน่ายในท้องตลาด

Leads About us

Selling Leads: Potassium perfluorooctanesulfonate;CAS.NO.:2795-39-



Enlarge

Selling Leads: fluoro-containing chemi



Enlarge

Post D
Validity
Busine
Countr
Compa

Other Products Showcase



(PME)Propionyl ethoxylate (CAS No. 2795-39-3)



(BEO)Butylenediol ethoxylate (CAS No. 2795-39-3)



(BMP)Butylenediol propoxylate (CAS No. 2795-39-3)



(PAP)Propargyl alcohol propoxylate (CAS No. 2795-3)



Potassium perfluorooctanesulfonate (CAS No. 2795-39-3)



(PPS-OH)Pyridinium hydroxy propyl sulfobetaine (CAS No. 3918-73-8)



(ALS)Sodium altil sulfonate (CAS No. 2795-39-3)



(PPS-OH)Pyridinium hydroxy propyl sulfobetaine



(PS)25%Propylenesulfonic acid sodium salt



(DEP)1-Diethylamino-2-ethylpyridinium (CAS No. 2795-39-3)

FC-120 CAS No.:29081-56-9 [2008-05-08]

FC-120 Perfluorooctanesulfonate amine CAS No.:29081-56-9 Assay:=95% Appearance:Colorless or yellowish solid Main application:Emulsifier, wetting agent, organic fluoro pesticide

No Photo

[Chemical >> Chemical Additives, Auxiliary](#)

FC-120 CAS No.:29081-56-9 [2008-05-08]

FC-120 Perfluorooctanesulfonate amine CAS No.:29081-56-9 Assay:=95% Appearance:Colorless or yellowish solid Main application:Emulsifier, wetting agent, organic fluoro pesticide

No Photo

[Chemical >> Chemical Additives, Auxiliary](#)

FC-10 [2008-05-08]

FC-10 Alkyl perfluorooctanesulfonamide Assay:=90% Appearance:White or yellow waxy solid (@ 20?),Amber liquid (@ 80?) Main application:Synthesizing fluoro surfactant

No Photo

[Chemical >> Chemical Additives, Auxiliary](#)

FC-95 [2008-05-08]

FC-95 Potassium perfluorooctanesulfonate CAS No.:2795-39-3 Assay:=95% Appearance:White or yellowish powder Main application:Wetting agent, foamer and Chrome-mist inhibitor for electroplating industry Potassium

No Photo

[Chemical >> Chemical Additives, Auxiliary](#)

MTEC
a member of NSTDA 27

PFOS Training

Name Potassium heptafluoro-1-octanesulfonate
Synonyms Perfluorooctanesulfonic acid potassium salt
Chinese Names 全氟辛基磺酸钾



Molecular Formula C₈HF₁₇KO₃S
Molecular Weight 538.22
CAS Registry Number 2795-39-3
EINECS 220-527-1

Properties

Melting point 277-280 °C

Safety Data

Hazard Symbols Xi [Details](#)

Risk Codes R22;R36/37/38 [Details](#)

Safety Description S26 [Details](#)

Xi=Irritant,
R22 = Harmful if swallow,
R36 = Irritating to eyes,
R37 = Irritating to respiratory system,
R38 = Irritating to skin

MTEC
a member of NSTDA 28

Jun 25, 2008

PFOS Training

ประเภทการใช้งาน PFOS

ใช้มากที่สุดในบรรดา
งานที่ใช้ PFOS

1	ป้องกันสิ่งทอ (Textile Protection)	9	อุตสาหกรรม การถ่ายภาพ
2	ป้องกันพรม (Carpet Protection)	10	อุตสาหกรรม เซมิคอนดักเตอร์ (กระบวนการ Photolithography)
3	ป้องกันหนัง (Leather Protection)	11	ยาฆ่าแมลง
4	งานชุบผิวโลหะ (Metal Plating)	12	การแพทย์
5	ป้องกันกระดาษและบรรจุภัณฑ์ (Paper & Packaging Protection)	13	น้ำมันไฮดรอลิก อากาศยาน
6	โฟมดับเพลิง (Fire Fighting Foam)	14	Mining & Oil Surfactants
7	งานล้าง-ทำความสะอาดพื้นผิว (Cleaning Agents)	15	สารหน่วงการติดไฟ
8	สารเคลือบและสารเติมแต่งในสารเคลือบ (สี-หมึก)	16	กาว (Adhesives)

ใช้มากลำดับ 2

เคยใช้มาก
ก่อน 3M เลิกผลิต

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 29

PFOS สำหรับป้องกันสิ่งทอ

วัตถุประสงค์
การใช้งาน

- ปรับสมบัติบนพื้นผิว → ลดพลังงานพื้นผิว, ปรับ wetting, ช่วยให้ของเหลวซึมผ่านได้ทั่วถึง
- เป็นชั้นป้องกัน → **ไล่สิ่งสกปรก ไขมัน น้ำ**
- ผิวเคลือบที่ได้มีลักษณะ **บางและนิ่ม** ทำให้งานไม่แข็งกระด้าง

ตัวอย่างการใช้
งาน

- ลดแรงดึงผิว ทำให้กันน้ำ-สิ่งสกปรก:
 - งานสิ่งทอ เสื้อผ้า เบาะเฟอร์นิเจอร์ ผ้าม่าน และตกแต่งภายในรถยนต์
- **"Breathing synthetic textile"**
 - เสื้อหนาว เสื้อกันฝน ชุดกีฬา
- ใช้ทำชุดป้องกัน:
 - เฝ้ายกันสารเคมี, ชุด Cleanroom, ชุดทำงาน, หมวก-รองเท้า, ชุดกันฝน, ร่ม (ร่มแห้งเร็ว?)
- อุตสาหกรรมยานยนต์:
 - ฝ้าคลุมเบาะ-พนัก, ใช้ในระบบกรอง ลม แก๊ส และของเหลว
- ใช้เป็น wetting agents: ช่วยให้สารเคมีเกาะติดอย่างสม่ำเสมอ
 - งานเคลือบเส้นด้าย, งานย้อมสี, ใช้เป็น Binder ในผ้าที่ไม่ถักไม่ทอ (Non-woven fabrics)
- ใช้ปรับสภาวะในกระบวนการผลิต:
 - สารด้านการเกิดโฟมในบ่อ Treatment, เป็น Penetrating agents, เป็นสารหล่อลื่น, เป็น Flow modifier – ปั่นด้ายในอุณหภูมิสูง
- Wall paper: กันการเปื้อนกาว



PFOS สำหรับป้องกันสิ่งทอ (2)

รูปแบบของสารที่ใช้	Acrylate, Adipate, Urethane polymer ที่ผลิตจาก FOSE
ผู้ใช้ (=“คนใส่”)	● ผู้ผลิตเส้นใย/สิ่งทอ ● Textile finishers → เคลือบผิวสิ่งทอ (เช่นเคลือบร่ม), ย้อม ● บุคคลทั่วไป (สเปรย์ฟ้นปรับสภาพผิว – กันน้ำ กันเปื้อน ฯลฯ)
การได้มา	● ซื้อเป็น Technical Chemicals จาก Supplier (Formulator) – ตลาด Textile Auxiliary ● Formulator ซื้อ PFOS จากผู้ผลิตมาผสมเป็น Technical Chemicals ● สเปรย์ฟ้นปรับสภาพผิวสิ่งทอ (ซื้อได้ตามท้องตลาด)

FOSE = Perfluorooctanesulfonamidoethanol

Jun 25, 2008

PFOS Training

PFOS สำหรับป้องกันสิ่งทอ (3)

ผลการศึกษาของ NGO ในนอร์เวย์*

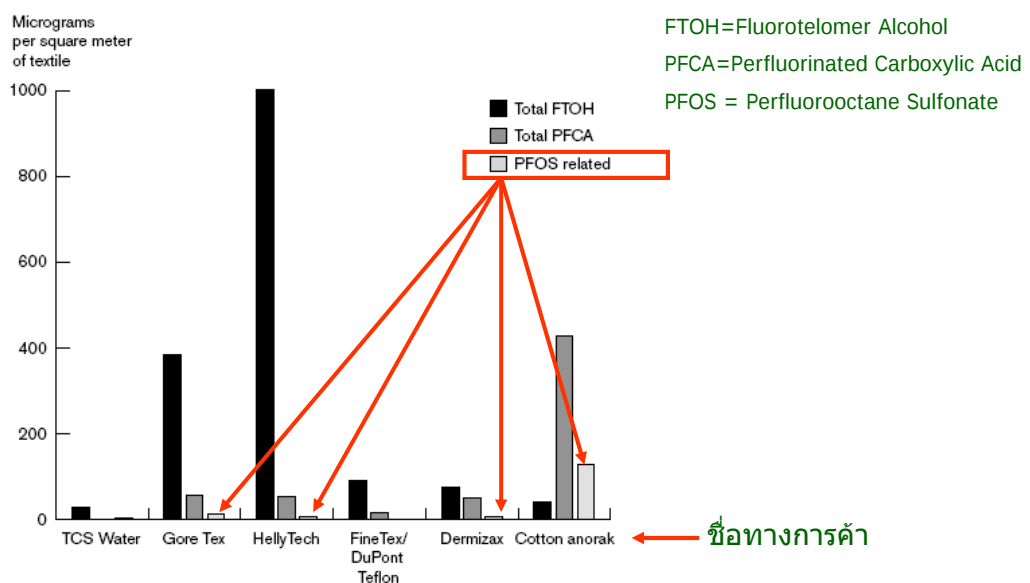


Figure 1: Amounts of fluorinated chemicals extracted from various all-weather jacket textiles

(*) : ที่มา - “Fluorinated pollutants in all-weather clothing”, Friends of the Earth Norway, Report 2/2006
PFOS Training

Jun 25, 2008

PFOS สำหรับป้องกันพรม

วัตถุประสงค์ การใช้งาน	● ลดพลังงานบนพื้นผิว → ป้องกัน สิ่งสกปรก ไขมัน น้ำ รอยเปื้อน ● ใช้ลดรอยต่างดำนพรม
ตัวอย่างการใช้ งาน	● ฟัน-เคลือบป้องกันพรม (เช่น Scotchgard®) ● ฟันลดรอยต่างดำนพรม ● โฟมทำความสะอาดพรม
รูปแบบของสาร ที่ใช้	● Fluoroalkyl chains เช่น Fluoroalkyl acrylic polymer ● ส่วนใหญ่ใช้เป็น co-polymer ● ใช้ในรูป โฟม สเปรย์ และใช้ในบอยล์
ผู้ใช้	● Carpet mill ● บุคคลทั่วไป (สเปรย์ฟันทำความสะอาด)
การได้มา	● ซื้อจากผู้ผลิต ทั้งลำดับ 1 (PFOS producers) และลำดับ 2 (Formulators) ● กระป๋อง / สเปรย์ฟันทำความสะอาด พรม (เช่น Scotchgard®, Zonyl®, Baygard®, Foraperle®)

หมายเหตุ: Fluorinated chemicals ที่ใช้อาจผลิตจากกระบวนการ Telomerization

Jun 25, 2008

PFOS Training

a member of NSTDA

๖๖

PFOS สำหรับป้องกันหนัง

วัตถุประสงค์ การใช้งาน	● ไล่ ไขมัน/น้ำ/รอยเปื้อน ● ช่วยในกระบวนการผลิต: ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการ, ลดเวลา, เพิ่มคุณภาพ, ปรับความหนาชั้นสารเคลือบ Acrylic brightener
ตัวอย่างการใช้ งาน	● กระบวนการฟอกหนัง ● Modern Leather
รูปแบบของสาร ที่ใช้	● นํ้ายาผสมในกระบวนการฟอกหนัง – Fluorinated acrylates, Methacrylates ● โฟมฉีดพ่น (สำหรับบุคคลทั่วไป)
ผู้ใช้	● โรงฟอกหนัง ● บุคคลทั่วไป
การได้มา	● ซื้อจากผู้ผลิตสาร “Waterproofing / Repelling agents” ● สเปรย์พ่นหนัง-กันน้ำ, ยาขัดรองเท้า

Jun 25, 2008

PFOS Training

PFOS สำหรับงานชุบผิวโลหะ (*)

วัตถุประสงค์การใช้งาน	● ลดแรงดึงผิวในเคมี ▪ กัดหมอมอก Cr(VI) ที่เกิดจากการปล่อย O₂H ระหว่างกระบวนการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า = เพิ่มความปลอดภัยในโรงชุบ ● เพิ่ม Wetting, ลดการเกิดฟอง, ช่วยในการกระจายตัวของสารเคมี ● กันการกัดกร่อน (ถัง)
ตัวอย่างการใช้งาน	● บ่อชุบ Cr(VI), บ่อ Anodization, Acid pickling - กัดหมอมอกสารเคมี ● บ่อชุบนิกเกิล - ลดแรงดึงผิว, ลด pinholes, cracks, การลอก → เพิ่มความแข็งแรงของชั้นผิวชุบ Ni ● บ่อชุบดีบุก - ให้ได้ความหนาสม่ำเสมอ ● ใช้ลดประจุบวก - ช่วยในการชุบผิว PTFE บนเหล็ก
รูปแบบของสารที่ใช้	● ใช้เป็นสารเคมีผสมในบ่อชุบ
ผู้ใช้	● โรงชุบ
การได้มา	● ซื้อจากผู้ขายสารเคมีสำหรับงานชุบผิว (ผู้ผลิตลำดับ 2) ● Formulator ซื้อสารเคมีจากผู้ผลิต PFOS

หมายเหตุ: (*) PFOS ในงานชุบ Cr(VI) ได้รับการยกเว้น จากระเบียบ EU-PFOS แต่การชุบ Cr(VI) ถูกห้ามในระเบียบ RoHS, ELV, Packaging Waste

Jun 25, 2008

PFOS Training

a member of NSTDA

35

PFOS สำหรับงานกระดาษและบรรจุภัณฑ์

วัตถุประสงค์การใช้งาน	● ลดพลังงานผิว → ไล่ ไขมันและน้ำ ● ชั้นเคลือบที่บาง-นิ่ม และทนอุณหภูมิ (อาหารร้อน)
ตัวอย่างการใช้งาน	● Liner board & เชือกถัก ▪ สำหรับบรรจุชิ้นส่วน, เนื้อสัตว์ ● กระดาษห่อ ▪ ขนมขบเคี้ยว, fast food, แป้งเค้ก, เนยมาการีน, ลูกกวาดและขนมอบ, และอาหารสัตว์ ● Multiwall bags ▪ ขนมขบเคี้ยว, fast food, และอาหารสัตว์ ● Mould pulp products - กระดาษขึ้นรูป ▪ จาน และภาชนะบรรจุอาหาร ● Flexible packaging ▪ ห่อ Fast food, ห่อลูกกวาด ● Flexible/Light weight papers ▪ สำหรับทำถุง wrap, micro flute containers
รูปแบบของสารที่ใช้	● Mono, di, tri phosphate ester ของ N-FOSE ● N-methylperfluorooctanes sulphonamidoethanol acetate copolymer
ผู้ใช้	● Paper mill ● Converter (ส่วนน้อย)
การได้มา	● ซื้อจากผู้ขายสารเคมีสำหรับเคลือบผิวกระดาษ / เส้นใยกระดาษ

a member of NSTDA

???



Jun 25, 2008

ACS PUBLICATIONS
HIGH QUALITY. HIGH IMPACT.

Home Articles ASAP Online News Current Issue Search

Online News: Latest News | Science | Technology | Policy | Business & Education | Archives

Science News – November 16, 2005

It's in the microwave popcorn, not the Teflon pan

Preliminary FDA data suggest that eating microwave pop corn may expose people to chemicals that break down to produce PFOA, a suspected carcinogen.

Results of a study by the [U.S. Food and Drug Administration](#) (FDA) published in October reveal that compounds known to break down into the suspected carcinogen [PFOA](#) (perfluorooctanoic acid) may be served up to millions of unwitting consumers in bags of microwave popcorn. The family treat could account for more than 20% of the average PFOA levels now measured in the blood of U.S. residents.

Current Issue

Key Links

- Online Manuscript Submission & Review
- Supporting Information
- Meetings Calendar
- Links to Environmental and Funding Sites
- RSS Newsfeeds
- Sample Issue (free)
- Where are the A-Pages?

PFOA Training

MTEC
a member of NSTDA 37

ACS PUBLICATIONS
HIGH QUALITY. HIGH IMPACT.

Home Articles ASAP Online News Current Issue Search

Online News: Latest News | Science | Technology | Policy | Business & Education | Archives

Science News – May 23, 2007

PFOA in People

Food wrappers may be an important, overlooked source of perfluorochemicals in humans.

Although scientists and regulators are concerned and intrigued about the presence of anthropogenic perfluorinated chemicals in the blood of people from developed countries, little is known about the source of the contamination. Begley's new work shows that FDA-approved guidelines for determining how much PAPS migrates into foods may dramatically underestimate the amount that gets into foods that involve emulsions such as butter, margarine, chocolate spread, or even oil with an added emulsifier such as soy lecithin. Because the results of these migration tests are part of the data that FDA uses to set limits on the maximum concentrations of these chemicals used on food papers, the new work could possibly lead to dramatically reduced limits for these chemicals. In addition, researchers evaluating food as a route of exposure to perfluorinated chemicals have not even tried to measure these PAPS in food yet.

Progress on this question has "It's been 7 years since perfluorochemicals came to the world's yet some of the pressing issues"

Photos.com

Foods like popcorn that contain butter or oils with added emulsifiers may readily attract PAPS.

Currently, about 15 different perfluorinated chemicals are approved by FDA for treating paper or other materials that contact food. The German Federal Institute for Risk Assessment (BfR) also regulates several of these chemicals. Food papers treated with PAPS include microwave-popcorn bags, bags for muffins or french fries, pizza liners, boxes for burgers and small pizzas, and sandwich wrappers. PAPS have chain lengths that range from 6 to 14 carbon atoms, and paper coatings can contain up to 0.5%, or 5000 ppm PAPS, according to a presentation Begley made at an EU food packaging meeting last year in Baveno, Italy.

Jun 25, 2008

38

PFOS สำหรับงานโฟมดับเพลิง

วัตถุประสงค์การใช้งาน

- ปกคลุมชั้นเชื้อเพลิง – กันไม่ให้ O₂ เข้าไปทำปฏิกิริยา (สารที่ใช้ต้องเบากว่าเชื้อเพลิง - ใช้น้ำไม่ได้)
- แยกเปลวไฟและเชื้อเพลิงออกจากกัน
- ลดการปล่อยไอระเหยไวไฟจากเชื้อเพลิง
- ชันกันความร้อน
- ทำให้ผิวเชื้อเพลิงเย็นตัวลง



ตัวอย่างการใช้งาน
รูปแบบของสารที่ใช้

- โฟมดับเพลิง Class B (ของเหลวไวไฟ)
- Fluoroprotein foam
- Aqueous film forming foams (AFFF) (Fluorocarbon + Synthetic foaming agents + solvents + other ions)
- Film forming fluoroprotein foam
- Alcohol resistant aqueous film forming foams (AR-AFFF)
- Alcohol resistant film forming fluoroprotein foams

ผู้ใช้
การได้มา

- ผู้ผลิตโฟมดับเพลิง
- ซื้อจากผู้ผลิต PFOS โดยตรง

Jun 25, 2008

PFOS Training

PFOS สำหรับงานทำความสะอาด

วัตถุประสงค์การใช้งาน

- เพิ่ม wetting
- ปรับสภาพผิว

ผู้ใช้

- ผู้ผลิตน้ำยาทำความสะอาด
- บุคคลทั่วไป

การได้มา

- Formulator ซื้อโดยตรงจากผู้ผลิต PFOS
- ผู้ใช้ซื้อจาก Formulator
- สเปนเรย์ น้ำยาทำความสะอาด - ซื้อจากท้องตลาด



Jun 25, 2008

PFOS Training

PFOS สำหรับงานทำความสะอาด

สินค้าที่ใช้ตามบ้าน	สินค้าที่ใช้ในอุตสาหกรรม
● น้ำยาล้างจาน (Rinse aid) ● ส่วนผสมของน้ำยาขัดเงา-ยาขัดรองเท้า ● น้ำยาขัดพื้น (leveling agents) ● น้ำยาล้างเตา ● ยาฆ่าเชื้อโรค ● ผงซักฟอก (Wetting agent) ● เคลือบผิวโลหะ (กันหมอง กันไขมัน) ● ปรับสมบัติการสะท้อนแสงและกันไฟฟ้าสถิต	● น้ำยาล้าง (Wetting agent) ● น้ำยาล้างอัลคาไลน์ (Additive) ● น้ำยาล้างกระจก ● แร็กซ์รถยนต์ (Wetting agent) ● แร็กซ์ (ปรับผิวให้เหมือนใหม่) ● สารหล่อลื่น/กันการกัดกร่อนในน้ำยา Antifreeze ● น้ำยาล้างรถ ● น้ำยาซักแห้ง และ น้ำยาล้าง Solvent ● สารเพื่อทำให้สิ่งสกปรกลอยตัว (Soil suspension) และลดการเกาะติดในงานซักแห้ง ● น้ำยาล้างท่อ (Foaming agent) ● กันการเกิดฝ้า สำหรับกระจก/พลาสติก ● ในโฟม – กัดฝุ่น
สินค้ากลุ่มเครื่องสำอาง-บำรุงผิว ● แชมพูสระผม และโฟมโกนหนวด, ผสมในน้ำยาทำความสะอาดฟัน, ผสมในฝุ่นเครื่องสำอาง (ไล่น้ำ-ไขมัน), โลชั่นและครีมถนอมผิว/ผม	

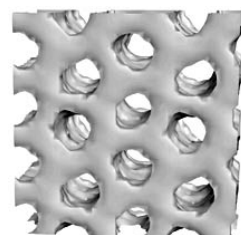
Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC 41
a member of NSTDA

PFOS - งานอื่นๆ

- เคลือบผิวสารกรอง (น้ำ)
 - Ion Exchange Resins
- ผสมในฟลักซ์เพื่อช่วยเพิ่ม wetting ในการบัดกรี (Soldering Flux)
- สารช่วยลดไฟฟ้าสถิต
 - ผิวพลาสติก (Fluorinated alkylsulfonic acids salts) (ใน Molding compound – injection molding, extrude molding)
 - PC, PET – โดยเฉพาะพลาสติกใส (เช่นแผ่นกระจายแสง ในงานยานยนต์)
- หมึกพิมพ์ – Ink Jet Printers/งานพิมพ์ละเอียด
- แร็กซ์ช่วยลดแรงเสียดทาน (Snowboard)
- เคลือบเลนส์ หรือแก้ว (~ < 200 Å บนผิวจอภาพ)
 - เป็น Lubricated layer ช่วยกันฝุ่น
 - กันแสงสะท้อน
- น้ำยาล้าง (ทองแดง-แผ่นวงจรพิมพ์) (Telomer)
- ช่วยในการผลิต nano-pore (Self-assembly)
- ช่วยในการทำโฟม (PU)



Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC 42
a member of NSTDA

Reminder!

การใช้งาน PFOS - ที่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่าง

- สิ่งทอ
- พรม
- เครื่องหนัง
- กระดาษ/บรรจุภัณฑ์
- สี/หมึก

- กาว
- Resins
- เคลือบ Lens, จอภาพ, ...

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 43

Fluorinated Surfactant

ใช้เป็นตัวอย่างเท่านั้น
Fluorinated Surfactant
ไม่จำเป็นต้องเป็น PFOS เสมอไป



Jun 25, 2008

ภาพจาก http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_US/Scotchgard/Home/

MTEC
a member of NSTDA 44

ปริมาณการใช้งาน (ใน EU)

ประเภทอุตสาหกรรม	ปริมาณการใช้
งานชุบผิวโลหะ ชุบโครม Anodizing & Acid pickling	10 ตัน/ปี 10 ตัน/ปี 20-30 kg/ปี
อุตสาหกรรมการถ่ายภาพ กระดาษ แผ่นเพลทงานพิมพ์ ฟิล์ม	1 ตัน/ปี <50 kg/ปี <100 kg/ปี > 850 kg/ปี
อุตสาหกรรมเคมีคอนดักเตอร์ Photoresists Edge bead removers เคลือบกันแสงสะท้อน-ด้านบน เคลือบกันแสงสะท้อน-ด้านล่าง น้ำยาล้าง (Developer-Surfactant)	~ 0.5 ตัน/ปี 46 kg/ปี 86 kg/ปี 136 kg/ปี 8 kg/ปี 195 kg/ปี
น้ำมันไฮดรอลิกในอุตสาหกรรมการบิน	0.73 ตัน/ปี
โฟมดับเพลิง	122 ตัน/ปี
รวม	~ 144 ตัน/ปี

แหล่งข้อมูล: OECD, Jan 2005 (ข้อมูลปี 2003)
PFOS Training

Jun 25, 2008

ปริมาณการใช้งาน (ในกลุ่ม OECD)

สาร	งาน	ปริมาณ
Heptadecafluorooctanesulphonyl Fluoride (CAS No. 207-35-7)	Intermediate ในงานอุตสาหกรรม	~ 90 ตัน
Tetraethylammonium Heptadecafluorooctane sulphonate (CAS No. 56773-42-3) Potassium Heptadecafluorooctane-1-sulphonate (CAS No. 2795-39-3)	หมึกอิงแร (กวดหมอก)	~ 50 ตัน
Lithium Heptadecafluorooctanesulphonate (CAS No. 29457-72-5) Heptadecafluorooctane-1-sulphonic acid (CAS No. 1763-23-1)	เคลือบกันแสงสะท้อน ในงาน Photolithography	~ 20 ตัน
N-ethyl heptadecafluorooctane sulphonamide (CAS No. 4151-50-2) (~0.01-1%)	ยาฆ่าแมลง (งานทางด่วน, ทางรถไฟ, งานท่อส่ง, สายไฟแรงสูง)	~ 17 ตัน
N-ethylheptadecafluoro-N-[3-(trimethoxysilyl)propyl] octanesulphonamide (CAS No. 61660-12-6)	สารเติมแต่งในหมึกพิมพ์ (Toner, Printing ink)	< 1 ตัน
PFOS ชนิดอื่นๆ	- Photoresist, งานเคลือบกันแสงสะท้อน, ผสมในน้ำมันไฮดรอลิกอากาศยานเพื่อป้องกันการกัดกร่อน, งานชุบผิวโลหะ, Anti-foaming agent, etc. - Sealant, Adhesive products	~ < 10 ตัน
รวม		~ 190 ตัน

แหล่งข้อมูล: OECD, December 2006 (ข้อมูลปี 2006)

Jun 25, 2008

การใช้งานในอดีต (3M)

ประเภทงาน	ประเภท FC	สัดส่วน (%) (ข้อมูลปี 2000)
Surface Treatment (Carpet & Textile)	High MW polymer	48
Paper Protection	Phosphate Ester หรือ High MW Polymer	33
Performance Chemicals	Low MW chemical substances	15
Fire Fighting Foam		3

MW = Molecular Weight

FC = Fluorocarbons

Jun 25, 2008

PFOS Training

ปริมาณการผลิต / นำเข้า (ในกลุ่ม OECD)

รูปแบบ	จำนวนสารเคมี [ชนิด]	ระดับ ความเข้มข้น	ปริมาณ (ตัน)
สารเคมี	11 [4]	Technical Grade	75-174
สินค้า/Mixture	3 [14]	0.0005-25% (0-100%)	(14-24)
รวม			~ 75-175

แหล่งข้อมูล: OECD, December 2006 (ข้อมูลปี 2006)

ข้อมูลในวงเล็บเล็ก () = ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

Jun 25, 2008

PFOS Training

ผู้ผลิต PFOS (ณ ปี 2002)

Miteni S.p.A (อิตาลี)	BNFL Fluorochemicals Ltd. (สหราชอาณาจักร)
EniChem Synthesis S.p.A (อิตาลี)	Fluorochem Ltd. (สหราชอาณาจักร)
Dianippon Ink & Chemicals, Inc. (ญี่ปุ่น)	Milenia Agro Ciencias S.A. (บราซิล)
Midori Kaguka Co., Ltd. (ญี่ปุ่น)	Changjiang Chemical Plant (จีน)
Tohkem Products Corporation (ญี่ปุ่น)	Indofine Chemical Co., Ltd. (อินเดีย)
Tokyo Kasei Kogyo Co., Ltd. (ญี่ปุ่น)	Scientific Industrial Association P&M Ltd. (รัสเซีย)
Fluka Chemical Co., Ltd. (สวิส)	

ข้อมูลจาก OECD 2002

หมายเหตุ:

- 3M เคยเป็นผู้ผลิตรายใหญ่สุด แต่เลิกผลิตอย่างสิ้นเชิงแล้วตั้งแต่ปี 2002
- ปัจจุบัน 3M วางตลาด Fluorinated Surfactant ชนิดอื่น ที่มี C < 8 ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดิม (Scotchgard™ และ Fluorad™)

Jun 25, 2008

PFOS Training

a member of NSTDA

49

จำนวนผู้ขาย ...

Online Database of Chemicals from China and around the World

ng >> A >> [Ammonium perfluorooctanesulfonate](#) >> Suppliers



ACCURATE
PRICE FORECASTS FOR
CHEMICAL COMMODITIES



YOUR FREE
SAMPLE REPORT
HERE

Suppliers for Ammonium perfluorooctanesulfonate

Product Name Ammonium perfluorooctanesulfonate
CAS Registry Number 29081-56-9

[More information of Ammonium perfluorooctanesulfonate](#)

List of Chinese Suppliers

- [Wuhan Bright Chemical Co., Ltd.](#)
- [Wuhan Defu Economic Development Co., Ltd.](#)

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 50

ผู้ผลิต PFOA (ณ ปี 2002)

3M Company (USA) – เลิกผลิต อย่างสิ้นเชิงแล้ว	Hoechst Aktiengesellschaft (เยอรมัน)
DuPont (USA)	EniChem Synthesis S.p.A. (อิตาลี)
Exflour Research Corporation (USA)	Miteni S.p.A. (อิตาลี)
PCR Inc. (USA)	Asahi Glass (ญี่ปุ่น)
Ciba Speciality Chemicals (เยอรมัน)	Daikin (ญี่ปุ่น)
Clariant (เยอรมัน)	Dainippon Ink & Chemicals, Inc. (ญี่ปุ่น)
Dyneon (เยอรมัน)	Tohkem Products Corporation (ญี่ปุ่น)

ข้อมูลจาก OECD 2002



ความแตกต่างระหว่าง
PFOS และ PFOA?

PFOS Training

Jun 25, 2008

(ต.ย.) ชื่อทางการค้าของ FC Compounds

ผู้ผลิต	ชื่อทางการค้า
3M	สินค้า – Scotchgard™ น้ำยา – Fluorad™ (FC-xxxx)
Bayer	Bayowet Baygard
Ciba	Oleophobol,
Clariant	Pekophob, Lodyne
Dupont	Zonyl

ชื่ออื่นๆ เช่น – Octowet, Masurf, ...



Fluorinate Compounds ไม่
จำเป็นต้องเป็น PFOS เสมอไป

PFOS Training

Jun 25, 2008

พิษ / ภัยของ PFOS



PFOS เป็นอันตรายอย่างไร

● PFOS = PBT

■ P = Persistent – คงทน

- ไม่สลายตัวในสิ่งแวดล้อม (ไม่ย่อยสลาย)
- ไม่สลายตัวโดยน้ำ (ทนอยู่ในสภาวะ pH 1.5-11 ที่อุณหภูมิ 50°C)

- ครึ่งชีวิตในน้ำ ~ 40 ปี

● ไม่สลายตัวโดยแสง

- ครึ่งชีวิตในแสง ~ 3-4 ปี

● ทำลายโดยวิธีเผาเท่านั้น

- อุณหภูมิ?
- By product?





Jun 25, 2008

PFOS เป็นอันตรายอย่างไร

●PFOS = PBT

- **B = Bio-accumulate** – สะสมในสิ่งมีชีวิต
 - สะสมโดยการยึดติดกับโปรตีน (เลือด ตับ สมอง กล้ามเนื้อ เอ็นไขม้ สอร์โมน...)
 - พบ PFOS สูงในสัตว์ผู้ล่า แม้ในที่ห่างไกล (หมีจิ้งจอก ขั้วโลก)
 - พบ PFOS ในสัตว์ผู้ถูกล่า
 - พบในคน
 - พบในเลือดในเกือบทุกคนที่ตรวจ
 - พบระดับ PFOS ในเลือด $\propto$ ระดับการศึกษา/รายได้
- **ครึ่งชีวิตในสิ่งมีชีวิต**
 - หนู: ~ 100 วัน, ลิง: ~ 200 วัน, คน: ~ 3-4 ปี



PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 55



Jun 25, 2008

PFOS เป็นอันตรายอย่างไร

●PFOS = PBT

- **T = Toxic** – เป็นพิษต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิต
 - พิษต่อตับ
 - เนื้องอกในตับ (หนู)
 - เกิดการผิดปกติของต่อมธัยรอยด์
 - LD₅₀ หนู/ทางปาก ~250mg/kg (*)
 - (ยัง) ไม่พบว่า PFOS มีผลต่อการกลายพันธุ์ (Mutagenic)
 - ก่อมะเร็งได้ (เนื้องอก)
 - ผลต่อการสืบพันธุ์
 - ผลถ่ายทอดสู่ตัวอ่อน (ลูกของหนูที่ได้รับ PFOS ปริมาณมาก-ตายภายใน 4 วัน)

หมายเหตุ (*): ข้อมูลใหม่ – พบว่าระดับ PFOS ที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ อาจต่ำกว่าระดับที่ “เคยเชื่อ” กันในอดีต

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 56

Do your math!

หากไม่หยุดกระจาย
PFOS วันนี้ ...

- **ครึ่งชีวิตในน้ำ ~ 40 ปี**
 - ถ้าปนเปื้อนในน้ำวันนี้ ...
 - อีก ~ 100 ปี น้ำถึงปลอด PFOS (ถ้าไม่มีการบำบัด*)
 - มีเวลาเหลือเฟือในการแพร่กระจาย - ปนเปื้อนน้ำทั่วโลก (+มีรายงานการพบ PFOS/PFOA ในน้ำฝน)
 - ถ้าหยุดการกระจาย PFOS ได้ในวันนี้ ...
 - อีก ~ 100 ปี (รุ่น หลาน/เหลน/โหลน?) โลกจะปลอด PFOS
- **การถ่ายทอดในห่วงโซ่อาหาร**
 - ถ่ายทอดโดยการกิน น้ำและอาหารที่ปนเปื้อน
 - ถ่ายทอดโดยการสัมผัส - พืช (ปุยหมัก/ปุยคอก/ปุยเคมี + ยาฆ่าแมลง), ภาชนะที่สัมผัสอาหาร
 - ถ่ายทอดผ่านสายเลือด - ถ่ายทอดสู่รุ่นลูก/หลาน
- **ครึ่งชีวิตในคน ~ 3-4 ปี**
 - ถ้าได้รับ PFOS วันนี้ ...
 - ใช้เวลา ~ 10 ปี จึงจะกำจัดออกได้หมด
 - ถ้ายังมีแหล่ง PFOS อยู่รอบตัว (อีก > 100 ปี?) ...
 - รับเข้ามาใหม่ได้ตลอดเวลา แต่กำจัดออกไม่ได้
 - ระดับ PFOS ในตัวจะสูงขึ้นเรื่อยๆ
 - มนุษย์รุ่นนี้ (และอีกหลายรุ่นข้างหน้า) จะมี PFOS ในตัวตลอดชีวิต

Jun 25, 2008

หมายเหตุ: (*) ผลการศึกษาในเยอรมัน พบว่า ระบบบำบัดน้ำที่ใช้ทั่วไป (ทั้งน้ำดื่มและน้ำทิ้ง) ไม่สามารถกำจัดหรือแยก PFOS ออกจากน้ำได้

MTEC
a member of NSTDA 57

PFOS = POP?

POPRC มีมติให้บรรจุ PFOS
ในรายการ POP ภายใต้
Stockholm Convention

เกณฑ์	ผ่านเกณฑ์ (ใช่/ไม่ใช่)	หมายเหตุ
Potential for Long-Range Atmospheric Transport	ใช่	ความดันไอ = 3.31×10^{-4} Pa ครึ่งชีวิตในบรรยากาศ > 2 วัน (ครึ่งชีวิตของ PFOS ภายใต้แสงประมาณ > 3.7 ปี)
ความเป็นพิษ	ใช่	การได้รับต่อเนื่อง: (ลิง) ตายที่ระดับ 4.5 mg/kg ต่อวัน พิษต่อการสืบพันธุ์: ลูก (หนู) ตายที่ระดับ 1.6 mg/kg ต่อวัน เป็นพิษต่อปลา: $LC_{50} = 4.7$ mg/L
ความคงทน	ใช่	คงทนมาก ไม่มีรายงานการสลายตัวในการทดสอบด้วยสารเคมีหรือในสิ่งมีชีวิต
สะสมในสิ่งมีชีวิต (BCF > 5,000) หรือ Log Kow > 5	ใช่*	พบในปริมาณมากในสัตว์ผู้ล่าระดับบน BCF (Bio-accumulation factor) ~ 240-1,300

Note: POP=Persistent Organic Pollutant
แหล่งข้อมูล:

- 1) "Preliminary Risk Profile - PFOS" UNEP/POPS/POPRC.1/INF/9-C, August 2004
- 2) UNEP/POPS/POPRC.3/INF/8, October 2007

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 58



Jun 25, 2008

PFOS เป็นอันตรายแค่ไหน?

ทั่วโลก ยังรู้เรื่อง
PFOS น้อยมาก

● คำถามพื้นฐาน:

- ความเป็นพิษของ PFOS ต่อมนุษย์/ สิ่งมีชีวิต = ?
- “เส้นทาง” การก่อพิษ = ?
 - โดยตรง หรือมีการแตกตัวภายในร่างกาย?
- ระดับความเข้มข้นที่จะเป็นอันตราย = ?
- เรา (มนุษย์) สะสม PFOS ไว้ในตัวแล้วเท่าไร?
- มนุษย์ได้รับ PFOS มาจากไหน?
 - ถ้าได้รับแล้ว จะกำจัดออกได้หรือไม่? อย่างไร?
 - การหลีกเลี่ยงการได้รับ PFOS?
- ต้นทาง: แหล่งปล่อย PFOS สู่สิ่งแวดล้อม = ?
- ปลายทาง: เส้นทางการกระจาย PFOS ในสิ่งแวดล้อม = ?
 - PFOS ไปอยู่ที่ทั่วโลกได้อย่างไร?

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 59



Jun 25, 2008

PFOS เป็นอันตรายแค่ไหน?

● คำถามพื้นฐาน:

- ความเป็นพิษของ PFOS ต่อมนุษย์/ สิ่งมีชีวิต = ?
 - ต่อมมนุษย์: ยังไม่รู้แน่ชัด แต่พบ PFOS เป็นพิษต่อสัตว์ -รวมถึงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
 - ต่อสิ่งมีชีวิต: พบ PFOS เป็นอันตรายต่อ หู นิ่ง และ ปลา
 - พบ PTFE เป็นอันตรายต่อคน (PTFE Toxicosis)
- “เส้นทาง” การก่อพิษ = ?
 - โดยตรง หรือมีการแตกตัวภายในร่างกาย?
 - ผลวิจัยใหม่ เชื่อว่ามีการแตกตัวโดยเอ็นไซม์ในร่างกาย → ได้ผลลัพธ์ที่อันตรายกว่า สารตั้งต้น
 - พบ PFOS มากที่สุดใน **ตับ, เลือด**
 - พบ PFOS/PFC ส่งผลต่อ DNA, การผลิตเซลล์ (สมอง) และทำลายเซลล์
 - PFOS/PFC อาจเป็นอันตรายกว่าที่เคยคิดกันไว้ (~1/10,000 จากค่าที่เคยกำหนดไว้)
- ระดับความเข้มข้นที่จะเป็นอันตราย = ?
 - UK: Daily intake ไม่ควรเกิน **0.3 µg** ต่ำน้าหนัก 1 kg ต่อวัน
 - สาธารณสุข UK: น้ำดื่ม ไม่ควรมี PFOS เกิน **0.3 µg/L**
 - สาธารณสุขรัฐ Minnesota: “ไม่ควรดื่มน้ำที่มี PFOS > 1 ppb”

PFOS เป็นอันตรายแค่ไหน?

● คำถามพื้นฐาน:

■ เรา (มนุษย์) สะสม PFOS ไว้ในตัวแล้วเท่าไร?

- พบ PFOS ในเลือดทุกคน (ที่ตรวจ ~ > 3,000 ตัวอย่างทั่วโลก)
 - PFOS ในเลือดคน USA, ญี่ปุ่น, โปแลนด์, EU (บางพื้นที่) > เลือดคนเกาหลี เมลเยียม เมลเยย์ บราซิล อิตาลี และโคลัมเบีย > เลือดคนอินเดีย (ต่ำสุด)
 - ไม่พบรายงาน PFOS ในเลือดคนไทย (ไม่มี? ไม่ได้ตรวจ?)
 - ระดับ PFOS ในเลือดคนจีน?
- ระดับ PFOS ในเลือดคนงาน:
 - ค่าเฉลี่ย ~ 0.5-2 μ g/mL, ค่าสูงสุด ~ 13 μ g/mL
- ระดับ PFOS ในคนทั่วไป:
 - ค่าเฉลี่ย ~ 20ng/mL
- พบ PFOS ในทารกแรกเกิด (โดยเฉพาะลูกคนแรก):
 - ค่าเฉลี่ย ~ 5ng/mL
 - พบระดับ PFOS ในเลือดทารกเอเชีย > ทารกผิวดำ > ทารกผิวขาว

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 61

PFOS เป็นอันตรายแค่ไหน?

● คำถามพื้นฐาน:

■ มนุษย์ได้รับ PFOS มาจากไหน?

- พบ PFOS ในบรรจุภัณฑ์/ภาชนะบรรจุอาหาร น้ำดื่ม อาหาร (ทั้งพืชและสัตว์) ฝุ่น อากาศ
- พบ PFOS ถ่ายทอดจากภาชนะ/บรรจุภัณฑ์ สู่อาหารได้
- พบ PFOS ถ่ายทอดจาก ปุ๋ย/อาหารสัตว์ (ที่ปนเปื้อน) สู่พืช/สัตว์ได้
- พบ PFOS ระดับ pg/mL ในน้ำนมมารดา
- พบคนในบริเวณที่มีการผลิต/ใช้ PFOS (โรงงาน) มี PFOS สูงกว่าคนอื่น
 - พบมากใกล้ระบบบำบัดน้ำเสีย
 - ระบบฯ ไม่สามารถกำจัด PFOS (และ PFC ตัวอื่นๆ ได้)
 - พบความเข้มข้น PFOS ขาเข้าระบบ < ขาออกจากระบบ
 - ประสิทธิภาพในการกำจัด PFOS ของระบบผลิตน้ำดื่มทั่วไป
 - ส่วนใหญ่ต่ำ - ไม่สามารถกำจัด PFOS ได้
 - พบประชาชน บริเวณที่มีการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ ที่ดื่มน้ำจากท่อประปา (ดื่มได้) มี PFOS มากกว่า คนที่หันไปบริโภคน้ำบรรจุขวด

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 62

PFOS เป็นอันตรายแค่ไหน?

● คำถามพื้นฐาน:

- ถ้าได้รับแล้ว จะกำจัดออกได้หรือไม่? อย่างไร?
 - ยังไม่มีข้อมูล (ครึ่งชีวิตในคน ~3-4 ปี)
 - พบว่า พฤติกรรมของสารพิษกลุ่ม Surfactant ไม่เหมือนกับ POP อื่นๆ ที่เคยศึกษากันมา
 - เช่น สมบัติแปรผันตามพื้นที่สัมผัส ไม่ชอบน้ำ ไม่ชอบไขมัน เป็นต้น
- ดันทาง: แหล่งปล่อย PFOS สู่สิ่งแวดล้อม=?
 - โรงงาน, บ่อบำบัดน้ำเสีย, สถานที่เกิดเพลิงไหม้ (โดยเฉพาะบริเวณใกล้ สนามบิน และฐานทัพอากาศ), โรงเรียนฝึกดับเพลิง
 - บ้านเรือน (สินค้า ขยะบรรจุภัณฑ์ และการหุงต้มอาหาร)
- ปลายทาง: PFOS ไปอยู่ที่ทั่วโลกได้อย่างไร?
 - ยังไม่มีข้อมูลแน่ชัด – เชื่อว่าไปได้ทั้งทาง น้ำและอากาศ
 - พบ PFOS ในหิมะ/ น้ำแข็งทั่วโลก
 - = PFOS/PFC กลั่นตัวลงมาจากอากาศ ได้
 - พบปริมาณ PFOS ในน้ำแข็ง (ที่ความลึกต่างๆ) แปรผันตามปริมาณการผลิต PFOS (มีแนวโน้มลดลงหลังผู้ผลิตเลิกผลิต)

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 63

“PTFE Toxicosis” *

● อาการที่หนัก ป่วย/ตายอย่างรวดเร็ว หลังสูดไอน์ PTFE (จากกระทะ/เครื่องครัว – “non-stick”) ที่วางทิ้งไว้บนเตา

- มีรายงานจากทั่วโลก (จากผู้เลี้ยงนก และสัตว์แพทย์)
- พบลูกนกกว่า 1000 ตัวตายโดยไม่รู้สาเหตุ
 - ผลการตรวจสอบ พบว่าเป็นเพราะใช้หลอดไฟ (ฟลักซ์) ที่เคลือบด้วย PTFE (กั้นไม่ให้หลอดแตกกระจาย และก่อเกิดการปนเปื้อนอาหาร (ข้อกำหนดของ HACCP))

● อาการ:

- คล้ายหายใจไม่ออก – ขาดอากาศหายใจ
- ผลการผ่าพิสูจน์ศพ พบ:
 - ปอดสีแดงเข้ม มีเลือดคั่งในปอด

● ผลการวิจัย:

- พบฝุ่นและไอระเหย PFC ที่เป็นอันตราย ปล่อยออกจากเครื่องครัว “non-stick” ที่ได้รับความร้อน

(*) : PTFE และ PFOS เป็น PFC คนละตัวกัน

MTEC
a member of NSTDA 64

Jun 25, 2008

การควบคุม PFOS ในประเทศต่างๆ

● UNEP:

- พ.ย. 2007 – POPRC มีมติให้บรรจุ PFOS และ POSF ใน List รายชื่อ POP ใน Annex A (Elimination) หรือ B (Restriction) ของ Stockholm Convention

- ขึ้นกับมติ ที่ประชุม COP4 (~ พ.ค. 2009?)

(Note: Stockholm Conv.- 152 ประเทศ รวมลงนาม (รวมทั้งไทย))

● กลุ่ม OECD:

- ปี 2000: ข้อตกลงความร่วมมือ ในการเก็บ/ติดตาม ข้อมูล เกี่ยวกับ PFOS
- ติดตามข้อมูล (Inventory) (ป้อน UNEP → Stockholm Conv.)
- ตั้งเป้าเลิกผลิต (ในงานทั่วไป) ~ 2010?

● EU:

- Ban PFOS (ระบียบ PFOS) ตั้งแต่ 27 มิ.ย. 2008
- ศึกษาข้อมูลเพื่อกำหนดนโยบาย สำหรับ PFOA
- ช่องทางในระบียบ REACH (SVHC)

SVHC = Substances of Very High Concern

PFOS Training

Jun 25, 2008

การควบคุม PFOS ในประเทศต่างๆ (2)

● แคนาดา:

- 2004: Ban FluoroTelomer ชั่วคราว (อายุ 2 ปี) 4 รายการ
- 2006:

- เสนอให้แก้กฎหมายให้ Ban FluoroTelomer 4 รายการ ต่อ อย่างถาวร
- เสนอให้ Ban PFOS (เหมือน EU) (effective ~ Jan 2010)

● USA:

- Stewardship Program สำหรับ PFOA & PFOS (~ สมัครงใจ เล็ก)
- PFOS – เลิกผลิตถาวรแล้ว
- PFOA – ลดการผลิตลง 95 % ภายในปี 2010 และเลิกผลิต สิ้นเชิงภายในปี 2015
- พ.ค. 2008: กฎหมาย SB 1213 ผ่านสภาสูงแคลิฟอร์เนีย
- Ban PFC ในสิ่งที่สัมผัสอาหาร ตั้งแต่ 1 ม.ค. 2010

● ญี่ปุ่น:

- กระทรวง METI ระบุ มีแผนจะควบคุม PFOS ตั้งแต่ปลายปี 2009

● ออสเตรเลีย:

- ติดตามข้อมูล/ประเมินความเสี่ยง

Jun 25, 2008

PFOS Training

ระเบียบ PFOS ของสหภาพยุโรป (ระเบียบ 2006/122/EC) – แก้ไขระเบียบวัตถุอันตราย (ระเบียบ 76/769/EEC) ครั้งที่ 30



MTEC
a member of NSTDA

PFOS-Dir. Fact

ศุภกรนี้ !

- ประกาศ: 12/12/06, มีผลบังคับใช้: **27/06/08** เป็นต้นไป

- PFOS = 'Single Market' Directive (Art. 95)

เฉพาะ ECF ไม่
รวม Telomer

- สารที่อยู่ในข่าย:

- Perfluorooctane sulfonates (PFOS) - $C_8F_{17}SO_2X$

- X = OH, Metal salt (O-M+), halide, amide, and other derivatives including polymers

- ข้อกำหนด: ห้ามผลิต-ห้ามใช้-ห้ามวางตลาด สินค้าต่อไปนี้

- สารหรือการเตรียม (Preparation) ที่มี PFOS $\geq 0.005\%$ โดยมวล (50ppm)
- สินค้าหรือสิ่งของของสำเร็จรูป หรือส่วนประกอบ ที่มีส่วนผสมของ PFOS เท่ากับหรือสูงกว่า $\geq 0.1\%$ (1,000ppm) โดยมวล
- สินค้าประเภทสิ่งทอ และวัสดุที่ถูกเคลือบ ที่มีปริมาณ PFOS $\geq 1\mu g/m^2$ ของพื้นที่ผิวเคลือบ

- ให้คณะกรรมการการศึกษาและหามาตรการควบคุม PFOA และสารอื่นที่เกี่ยวข้อง

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 68

PFOS-Dir: ข้อผ่อนผัน

- **อุตสาหกรรมเคมีคอนดักเตอร์:**
 - Photoresist หรือ การเคลือบป้องกันการสะท้อนแสง ในกระบวนการ Photolithography
- **อุตสาหกรรมการถ่ายภาพ**
 - การเคลือบในวงการถ่ายภาพ ที่ใช้กับ ฟิล์ม กระดาษ หรือแผ่นเพลทในการพิมพ์ (Printing plates)
- **งานชุบผิวโลหะ**
 - สารกดหมอก-ละอองสารเคมี สำหรับการชุบโครเมียมแบบ **non-decorative hard chromium (VI)**
 - สารลดแรงตึงผิว (Wetting agent) สำหรับการควบคุมระบบการชุบด้วยไฟฟ้า
 - **เงื่อนไข:**
 - ต้องลดปริมาณ PFOS ที่เล็ดลอดลงสู่สิ่งแวดล้อมได้ โดยใช้เทคนิคที่ดีที่สุดที่มีอยู่
- **น้ำมันไฮดรอลิกสำหรับกิจกรรมการบิน**
- **ให้ใช้โฟมดับเพลิงที่นำเข้าตลาดก่อน 27/12/2006 ได้จนถึงวันที่ 27/6/2011**

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 69

ระเบียบ PFOS vs. RoHS/ELV

ขอบเขต
การห้าม

PFOS

ห้ามผลิต ห้ามใช้
ห้ามวางตลาด

RoHS/ELV

ห้ามวางตลาด

ขีดจำกัด

3 ระดับ

- Preparation: 50ppm โดยมวล
- Articles: 1,000ppm โดยมวล
- สิ่งทอ/ผิวเคลือบ: $1\mu\text{g}/\text{m}^2$ - พื้นที่ของผิวเคลือบ

0.1% (Cd-0.01%)
โดยน้ำหนัก วัสดุเนื้อเดียวกัน

ตัวหารไม่เหมือนกัน!

"calculated with reference to the mass of structurally or microstructurally distinct parts that contain PFOS ..."



Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 70

PFOS สำหรับป้องกันสิ่งทอ

Reminder!

ผลการศึกษาของ NGO ในนอร์เวย์*

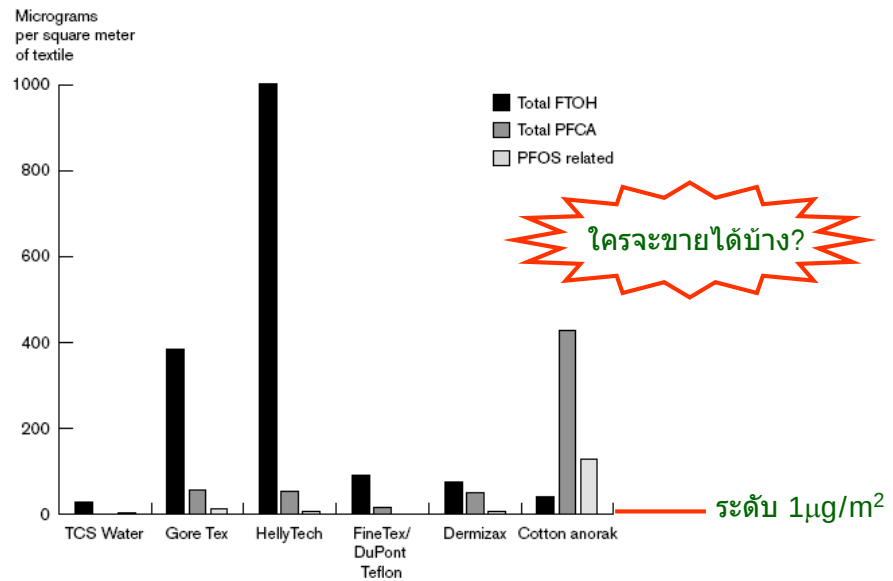


Figure 1: Amounts of fluorinated chemicals extracted from various all-weather jacket textiles

ที่มา: "Fluorinated pollutants in all-weather clothing", Friends of the Earth Norway, Report 2/2006
PFOS Training

MTEC 71
a member of NSTDA

Jun 25, 2008

ผลกระทบของระเบียบ PFOS

● ผลต่อบุคคลทั่วไป (และสิ่งแวดล้อม)

- ลดจำนวนแหล่งกระจาย PFOS
- โอกาสการได้รับ PFOS ลดลง

● ผลต่อผู้ผลิตสินค้า

- ผลกระทบทางตรง (ผู้ใช้ PFOS)

● เลิกใช้ PFOS

- สารทดแทน?
- สมรรถนะของวัสดุทดแทน?

● ควบคุมสินค้าปลอด PFOS

- ผลกระทบทางอ้อม (ผู้ผลิตทุกราย)

● การยืนยันการปลอด PFOS

- ความหมายของ "ปลอด PFOS"=?
- วิธีการยืนยัน?

MTEC 72
a member of NSTDA

Jun 25, 2008

PFOS Training

แนวทางการทดแทน PFOS

ดูข้อมูลเพิ่มเติม
ในเอกสารแนบ

สารทดแทน
ปลอด ฟลูออรีน

- Hydrocarbon surfactants (Biodegradable)
- Fatty alcohol polyglycolether sulfate (B)
- Sulfosuccinates (B)
- Biphenyls derivatives (bioaccumulate)
- Naphthalene derivatives (bioaccumulate)
- Silicon polymers (adverse effect to env.)

C<8

PFC สายโซ่สั้น

- กรณีที่สารไร้ฟลูออรีนใช้ไม่ได้ผล
- Fluorotelomer alcohol (C₆),
- PFBS (Perfluorobutane sulfonate -C₄HF₉O₃S⁻),
- Perfluorinated polyether (CF₃ หรือ C₂F₅)

นาโนเทคโนโลยี

- ปรับสภาพผิว (เช่น ปราบการกร่อนใบบัว)

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 73

Surfactant ปลอด PFOS

ดูข้อมูลเพิ่มเติม
ในเอกสารแนบ

งาน	สารทดแทนที่มีใช้	สารทดแทนอื่น
Textiles, Leather, Carpets - impregnation	สารประกอบ Fluorinate compound ตัวอื่นเช่น Fluorotelomer หรือ PFBS	สินค้าประเภท ซิลิโคน
Paper& Cardboard-impregnation	สารประเภท Fluorotelomer	
Cleaning agents	ไม่มี	
Waxes and Floor polishes	Fluorinated polyethers, C ₄ Fluorinated compounds, สารประเภท Telomer	Acrylates
Paint/Varnish	สารประกอบ Fluorinate compound ตัวอื่นเช่น Fluorotelomer หรือ PFBS, Propylated aromatics, Aliphatic alcohols, Silicon surfactants, Sulfosuccinates, สารประเภท Telomer	Fluorinated polyethers, Polyether-modified polydimethyl siloxand

ข้อมูลจาก:

P.B. Poulsen, A.A.Jensen, E.Wallström "More environmentally friendly alternatives to PFOS-compounds and PFOA", Danish Ministry of the Environment, Environmental Protection Agency, March 2005

Jun 25, 2008

PFOS Training

a member of NSTDA

14

Surfactant ปลอด PFOS (2)

ดูข้อมูลเพิ่มเติม
ในเอกสารแนบ

งาน	สารทดแทนที่มีใช้	สารทดแทนอื่น
Fire-fighting foam	Fluorotelomer กลุ่ม C_6F_{13} , สารทดแทนประเภทไฮโฟลลูออรีน สำหรับการฝึก	Protein-based foam Synthetic detergent foams
Photographic industry	Fluorotelomer กลุ่ม C_6F_{13} , Hydrocarbon surfactants, Silicone products	
Semiconductor, Hydraulic oil, Metal surface treatment	ไม่มี	

ข้อมูลจาก:

P.B. Poulsen, A.A.Jensen, E.Wallström "More environmentally friendly alternatives to PFOS-compounds and PFOA", Danish Ministry of the Environment, Environmental Protection Agency, March 2005

หมายเหตุ:

“สารทดแทน” ในที่นี้หมายถึง สารปรับสภาพผิวที่ปลอด PFOS เท่านั้น

“สารทดแทน” ในที่นี้ **ไม่ได้**หมายถึง สารที่ดีกว่า หรือ ปลอดภัยกว่า PFOS

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 75

การยืนยันการปลอด PFOS

**“ปลอด PFOS” = ?
วิธีการยืนยัน?**

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 76

คำอธิบายของ EU*

● ความหมายของ “Perfluorooctane sulfonates” ภายใต้ระเบียบ PFOS:

- PFOS = สารใดๆ ที่มีกลุ่ม PFOS ($C_8F_{17}SO_2$) เป็นองค์ประกอบที่สามารถสลายตัวกลายเป็น $C_8F_{17}SO_3^-$ ในสิ่งแวดล้อมได้
- PFOS = PFOS ในรูป กรด เกลือโลหะ เกลือฮาไลด์ เอไมด์ และโพลีเมอร์ ที่มีกลุ่ม PFOS

● “In practice, samples may well contain several PFOS species and they **must all** be taken into account for calculating the total PFOS concentration.”

● การคำนวณขีดจำกัด:

- “**ขีดจำกัด** ภายใต้ระเบียบนี้ หมายถึง ความเข้มข้นของ **PFOS ที่แยกออกมาได้** (Extractable) ที่ **วัดโดยวิธีของ CEN** โดยระบุในรูปปริมาณกรด PFOS”

Note: ข้อมูลจาก “QUESTION AND AGREED ANSWERS: CONCERNING THE IMPLEMENTATION OF DIRECTIVE 76/769/EEC ON THE RESTRICTIONS TO MARKETING AND USE OF DANGEROUS SUBSTANCES”, EUROPEAN COMMISSION, ENTERPRISE AND INDUSTRY DIRECTORATE-GENERAL, Version 2: 16 July 2007 & Version 3: 14 December 2007

Jun 25, 2008

77

คำอธิบายของ EU (2)

■ วิเคราะห์ PFOS ที่อยู่ระหว่างการพิจารณาของ CEN:

- **PFOS แบบมีขั้ว (ลบ): LC/MS**
- **PFOS แบบไม่มีขั้ว: GC/MS**

■ วิเคราะห์ PFOS:

- ใช้ได้กับตัวอย่างที่เป็น ของเหลว
- งานที่เป็นของแข็ง? (สินค้าสำเร็จรูป/สิ่งของ)
 - ใช้ Solvent Extraction
 - CEN จะออกวิธีทดสอบมาให้

Reminder!

PFOS มีสถานะทางกายภาพเป็น?

Jun 25, 2008



CEN – มาตรฐานวิธีวิเคราะห์ PFOS

● EC mandate M/402

- ให้ CEN พัฒนาวิธีวิเคราะห์ปริมาณ PFOS
- CEN Technical Board ตั้งคณะทำงาน BT Task Force 198 *PFOS*,
 - ให้ NEN (สำนักงานมาตรฐาน เนเธอร์แลนด์) เป็นประธาน
- ข้อมูลจาก NEN*
 - มาตรฐาน PFOS ในระยะแรก (ถึง 2009) จะเน้นสิ่งทอ, พรม, สี, กระดาษ (และ Leer?, Blusschuimen?)

ข้อมูลจาก:

<http://www2.nen.nl/nen/servlet/dispatcher.Dispatcher?id=246709>,

Last access: Jun 9, 2008

Jun 25, 2008

PFOS Training

แนวทางการยืนยัน / ควบคุม การปลด PFOS?

- สำแดงตนเอง (Self-Declaration)?
- ตรวจสอบย้อนกลับ (Trace Back)?
- MSDS?
- “ใบเซอร์” (Test Report)?
- บริหารจัดการความเสี่ยง (Risk Management)?

Jun 25, 2008

PFOS Training

PFOS/PFOA ในข่าว?



Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 81

ขอบคุณค่ะ

นุจรินทร์ รามัญกุล

กลุ่ม เทคโนโลยีวัสดุเพื่อการผลิตสินค้าปลอดสารพิษ

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

โทร: 0-2564-6500 ต่อ 4612

E-mail: nudjarr@mtec.or.th

Jun 25, 2008

PFOS Training

MTEC
a member of NSTDA 82



Reminder!

การใช้งาน PFOS - ที่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่าง

- สิ่งทอ
- พรหม
- เครื่องหนัง
- กระดาษ/บรรจุภัณฑ์
- สี/หมึก

- กาว
- Resins
- เคลือบ Lens, จอภาพ, ...

- Antistatic-Plastic Tray (Electronic)
- ชิ้นส่วนยาง
- ชุด Cleanroom
- กระดาษกันสนิม
- หมึกพิมพ์ – Label
- กาว บางชนิด
- กระดาษ Cleanroom
- Wipe Paper
- น้ำยาล้าง
- Solder Paste, Solder Flux
- Additive ในพลาสติก – ทำให้ลื่น
- จารบี – High performance
- Barrier film

Jun 25, 2008

PFOS Training