

PCB – Sammansättning, namngivning och analys.

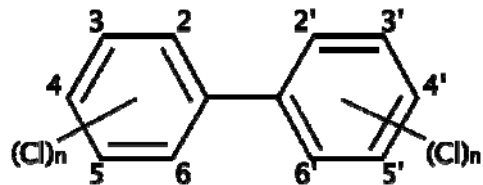
Magnus Bergknut
Kemiska Institutionen
Umeå Universitet

PCB: Historik och egenskaper

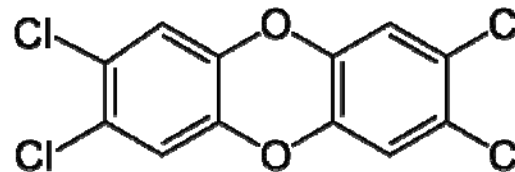
- **PCB**, *polyklorerade bifenyler*, är en grupp miljö- och hälsoskadliga industrikemikalier som utvecklades på 1920-talet.
- Nyanvändning av PCB förbjöds i Sverige 1978 och PCB har avvecklats successivt sedan dess, senast genom förordning SFS 2007:19.
- PCB är fortfarande ett globalt miljöproblem: isolering och smörjolja i kondensatorer samt i transformatorer, fogmassor, färg, självkopierande papper, m.m.
- PCB är stabilt och bioackumuleras i miljön. PCB är mycket giftigt för t.ex. vattenlevande organismer och ger bl.a. störningar i fortplantningsförmågan hos fisk och vattenlevande däggdjur.
 - Miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten

PCB: Namngivning och analys

- **PCB** består av två aromatiska ringar som kan ha 1-10 kloratomer kopplade till sig.
- 209 olika föreningar (beroende på antal klor och deras placering).
- Laboratorier som anlitas *bör* (NV) vara ackrediterade för analys av PCB.
- Giftighet/toxighet beror på placeringen av klor, inte antalet klor.
- Så kallade "plana PCB" (non *ortho* PCB) har dioxinliknande egenskaper. (bl.a. tumörer, mutationer och störningar på reproduktionssystemet)



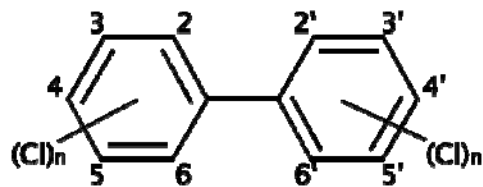
PCB



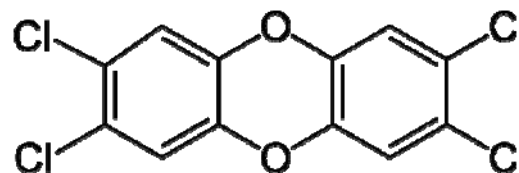
Dioxin

PCB: Namngivning och analys

- Vanligen analyseras sju PCB (PCB-7): PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 och PCB 180.
- Vissa PCB-föreningar har också dioxinliknande egenskaper och bör i så fall tas med vid beräkning av halten TCDD-ekvivalenter. Den jämförs sedan med riktvärdet för dioxiner.
- **Dioxiner och dioxinliknande ämnen**
 - Halten av de olika föreningarna i gruppen (dioxiner, furaner, plana PCB) viktas beroende på hur toxiska de är i jämförelse med dioxin 2,3,7,8-TCDD. Viktningen görs med toxikologiska ekvivalensfaktorer (TEF-värden). TEF för 2,3,7,8-TCDD = 1
 - PCB:er med dioxinliknande egenskaper: PCB 77, PCB 81, PCB 105, PCB 114, PCB 118, PCB 123, PCB 126, PCB 156, PCB 157, PCB 167, PCB 169 och PCB 189.



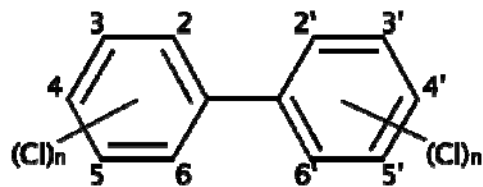
PCB



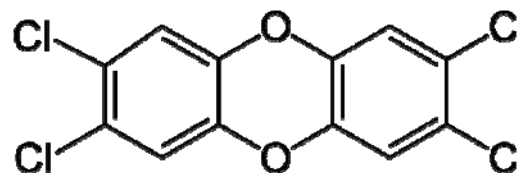
Dioxin

PCB: Namngivning och analys

- Vanligen analyseras sju PCB (PCB-7): PCB 28, PCB 52, PCB 101, **PCB 118**, PCB 138, PCB 153 och PCB 180.
- Vissa PCB-föreningar har också dioxinliknande egenskaper och bör i så fall tas med vid beräkning av halten TCDD-ekvivalenter. Den jämförs sedan med riktvärdet för dioxiner.
- **Dioxiner och dioxinliknande ämnen**
 - Halten av de olika föreningarna i gruppen (dioxiner, furaner, plana PCB) viktas beroende på hur toxiska de är i jämförelse med dioxin 2,3,7,8-TCDD. Viktningen görs med toxikologiska ekvivalensfaktorer (TEF-värden). TEF för 2,3,7,8-TCDD = 1
 - PCB:er med dioxinliknande egenskaper: PCB 77, PCB 81, PCB 105, PCB 114, **PCB 118**, PCB 123, PCB 126, PCB 156, PCB 157, PCB 167, PCB 169 och PCB 189.



PCB



Dioxin

PCB: Exempel på TEF

Ämne	TEF (rev. 2005)
2,3,7,8-TCDD	1
PCB 77	0.0001
PCB 126	0.1
PCB 169	0.03

TEF är främst avsedda för att uppskatta exponering och risk vid intag via livsmedel, vilket inte är direkt överförbart till halter i jord, sediment, etc.

Trivia: År 1996 förgiftades i Belgien 500 ton djurfoder med ett gram dioxin i något som har kommit att kallas den Belgiska dioxinincidenten. Denna till synes lilla mängd dioxin ledde dock till att konsumenter exponerades för uppemot 200 ggr högre doser dioxin än normalt. (Källa: Wikipedia)

Nya generella riktvärden

- Nya riktvärden för förorenad mark (NV 2008-10-24). (Avgränsningen i normalfallet är förorenade områden vilket inkluderar grundvatten, sediment, byggnader, etc.).
- PCB:
 - Värden baseras på risknivån för cancer (1/100 000) och procentsatser av TDI (tolerabelt dagligt intag).
 - PCB = 10 % av TDI från förorenad mark. (Andra källor till TDI är främst olika livsmedel). Motivering: "*Liknande modell (d.v.s % av TDI) används för konsumtion av dricksvatten*".
 - Biotillgänglighet = 100 %. Motivering: "*Binding till partiklar innebär inte säkert en långsiktig reduktion av riskerna*".

Nya generella riktvärden

Ämne	KM	MKM	Kommentar	Gamla KM	Gamla MKM
PCB-7	0,008	0,2	*	0,02	7
Dioxin (TCDD-ekv)	0,00002	0,0002		0,00001	0,00025

*PCB-7 antas vara 20% av PCB-tot

- Sänkta värden framför allt på grund av ändrad policy (% av TDI).
- Likartad kostnad för samhället vid jämförelse med nollalternativet, ökad kostnad jämfört med gamla riktvärden (ökad andel förorenade massor).
- Riktvärdena är ett *hjälpmedel* som kan användas i riskbedömningen, d.v.s. inte automatiskt detsamma som *gränsvärde* eller *åtgärds mål*.

Framtiden?

- Icke dioxinlika PCB (Non-dioxin-like (NDL) PCBs)
- **ATHON:**
 - Bakgrund: NDL PCBs utgör merparten av PCB i livsmedel och i human vävnad.
 - Mål: Toxicitet, förslag på riktvärden av NDL PCBs (och även vissa metaboliter) i livsmedel.
 - ”Mixture toxicity”.

(TEF som används för dioxiner och dioxinliknande ämnen är en additiv modell, andra modeller är möjliga)