

Analýza vody pohledem iontové chromatografie

Analýza AOF, EOF, PFAS v odpadní vodě

Jan Soukup
Metrohm Česká republika s.r.o,
jan.soukup@metrohm.cz

Látky s organicky vázaným fluorem



- Velice pevná vazba C-F
- Velké uplatnění ve farmacii, agrochemii, technice
- PTFE – teflon , velký objev pro materiálové inženýrství
- Využití při elektrolýze NaCl \rightarrow NaOH, Cl₂
- Gore-tex...

- Narušování ozonové vrstvy
- Hromadění v játrech obratlovců (u ryb)
- Není znám žádný proces mikrobiálního rozkladu

TF – TOF – AOF/EOF – PFAS

TF = Celkový fluor

TOF = celkový organický fluor

AOF = Adsorbovatelný organický fluor (včetně non-PFAS)

EOF = Extrahovatelný organický fluor (včetně non-PFAS)

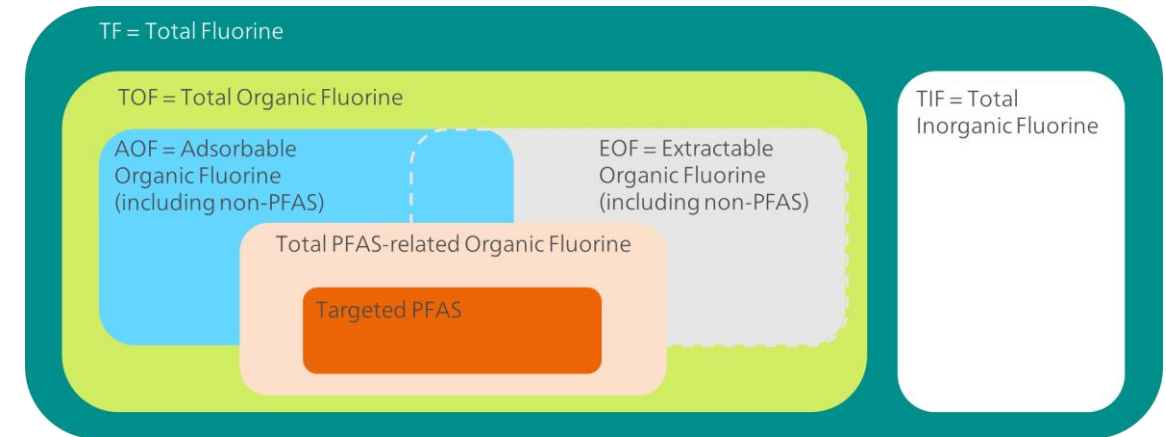
Celkové PFAS

cílené PFAS

TIF = celkový anorganický fluor

AOX (AOBr, AOCl, AOI) a AOF

Souhrnné parametry



- AOX = Adsorbovatelné organicky vázané halogeny
- $AOX = AOCl + AOBr + AOI$
- AOF = Adsorbovatelný organicky vázaný fluor
- Významný parametr monitoringu životního prostředí

PROCEDURA:

- Zachycení na aktivní uhlí
- Rozsah pro jednotlivé halogeny 1-100 $\mu\text{g/L}$

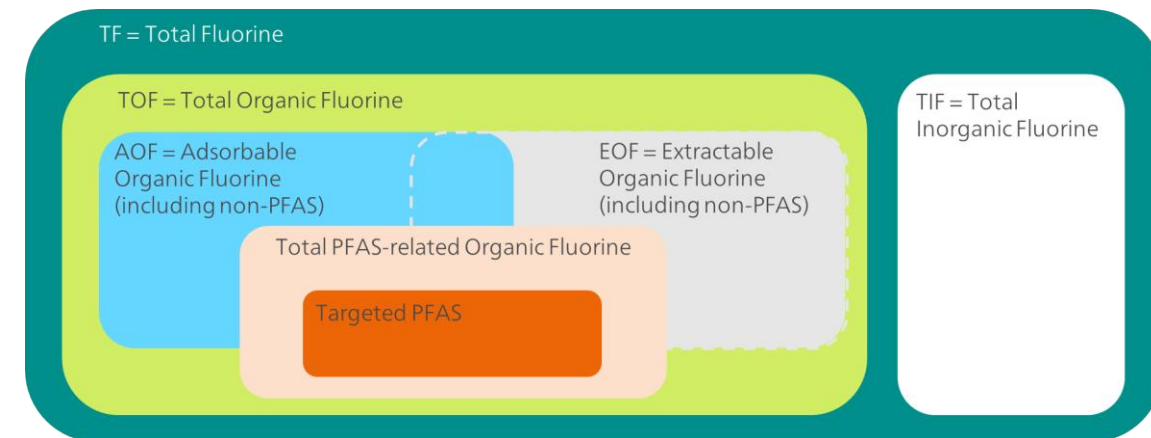
NOVĚ VYCHÁZEJÍCÍ NORMY PRO

VODNÉ VZORKY:

- DIN 38409-59:
>2 $\mu\text{g/L}$ AOF (>10 $\mu\text{g/l}$ AOCl, >1 $\mu\text{g/l}$ AOBr, >1 $\mu\text{g/l}$ AOI)
- USEPA taktěž v procesu

PFAS

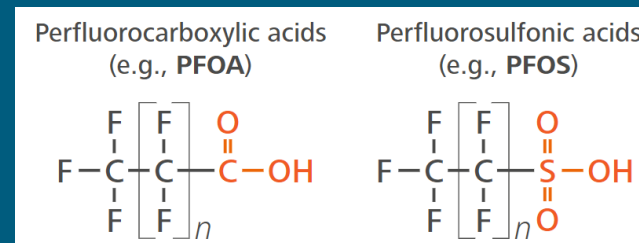
látky na bázi per
polyfluoroalkylu



- Odolné organické polutanty – «forever chemicals»
- Nepříznivý vliv na lidské zdraví
- Jedná se o tisíce látek
- Využívali se při výrobě teflonu nebo jako změkčovadlo
- Ukládají se v játrech obratlovců

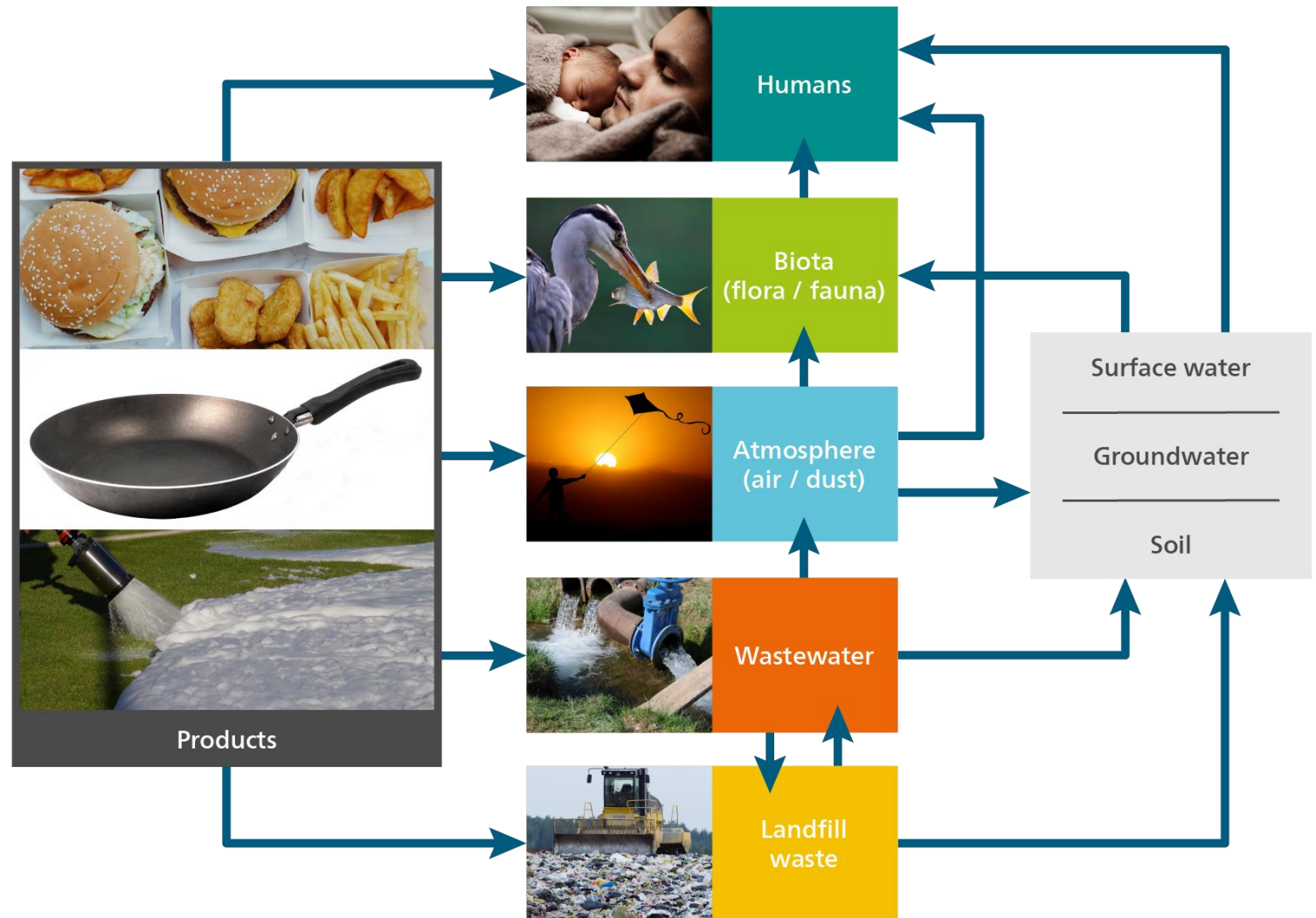
PERFLUOROKTANSULFONOVÁ KYSELINA
(PFOS) – DÁVNO ZAKÁZÁNO

PERFLUOROKTANOVÁ KYSELINA (PFOA) –
ZAKÁZÁNO V 2020



Organicky vázaný fluor a jeho koloběh v přírodě

z odpadní vody mohou tyto látky penetrovat do povrchových i podzemních vod, půdy a následně proniknout i do



AOF

Analytické
řešení?

EOF

Spalovací iontová chromatografie



Spalovací modul



Absorpce plynu



Iontový chromatograf

Analytická technika AOF & EOF

AOF/EOF - úprava vzorku před analýzou

- **AOF:** 100 ml vzorku se adsorbuje na dvě kolonky s aktivním uhlím. Kolonky se následně promyjí NaNO_3 pro odstranění anorganických fluoridů
- **EOF:** pevné nebo kapalně vzorky (100 mg) se extrahují do MeOH (pH 10). Následně se přefiltrují přes SPE a s eluátem se pracuje dále

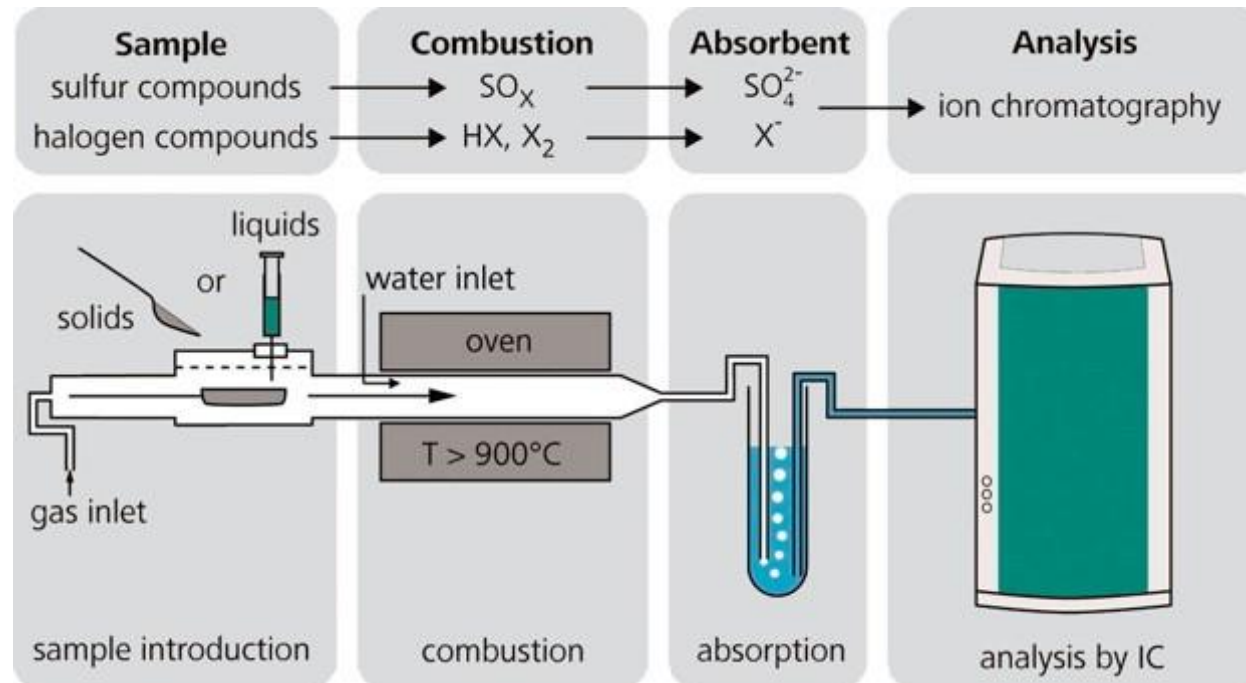


Parallel sample enrichment with APU sim (Analytik Jena)

Spalovací iontová chromatografie (CIC)

- Vzorek se vpraví do spalovacího modulu zcela automaticky
- Spalování za přítomnosti vody, kyslíku a argonu
- Vzniklé plyny se adsorbují do roztoku peroxidu
- Roztok se zachycenými plyny (anionty) analyzován pomocí iontové chromatografie

- Plně automatizované řešení
 - Současné stanovené síry a halogenů
- Otevírá nové aplikační možnosti



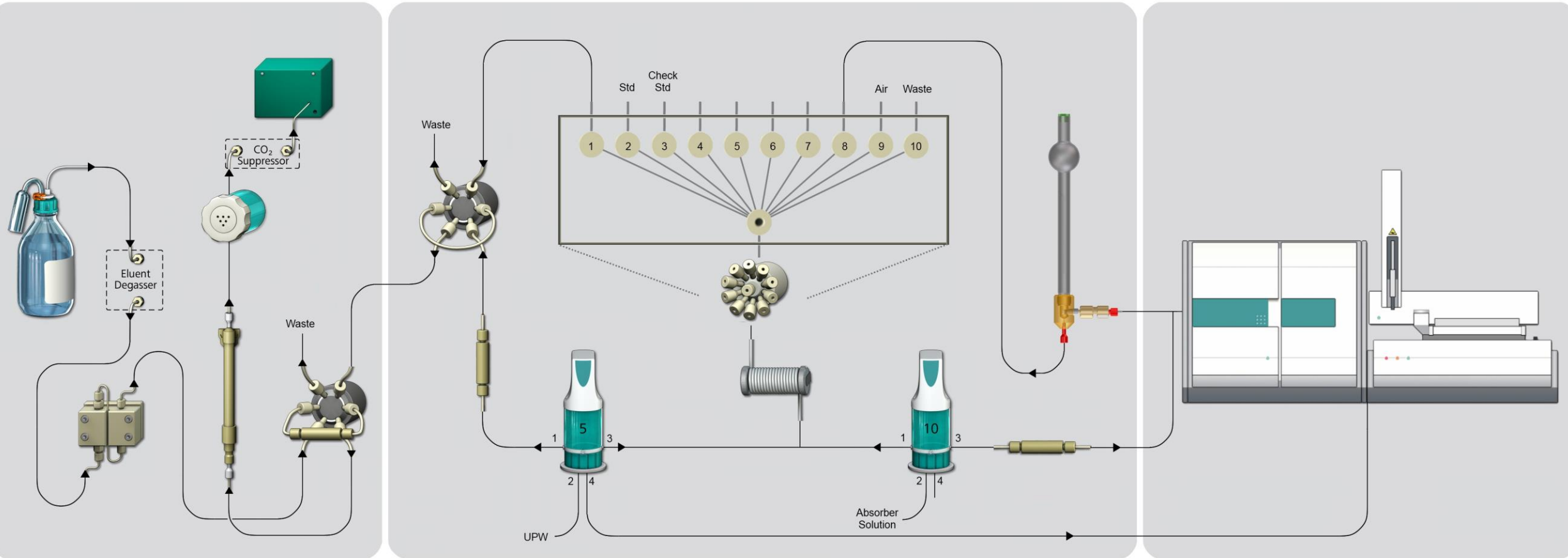
Ale co teď s tím?

- Máme zachycené F^- , Cl^- , Br^- , SO_4^{2-} v roztoku peroxidu → dva problémy:
 1. Velice nízká koncentrace jednotlivých analytů
 2. Přítomná matrice roztoku peroxidu

Řešení:

1. Analyty zakoncentrovat
2. Nějak se zbavit peroxidu – eliminace matrice

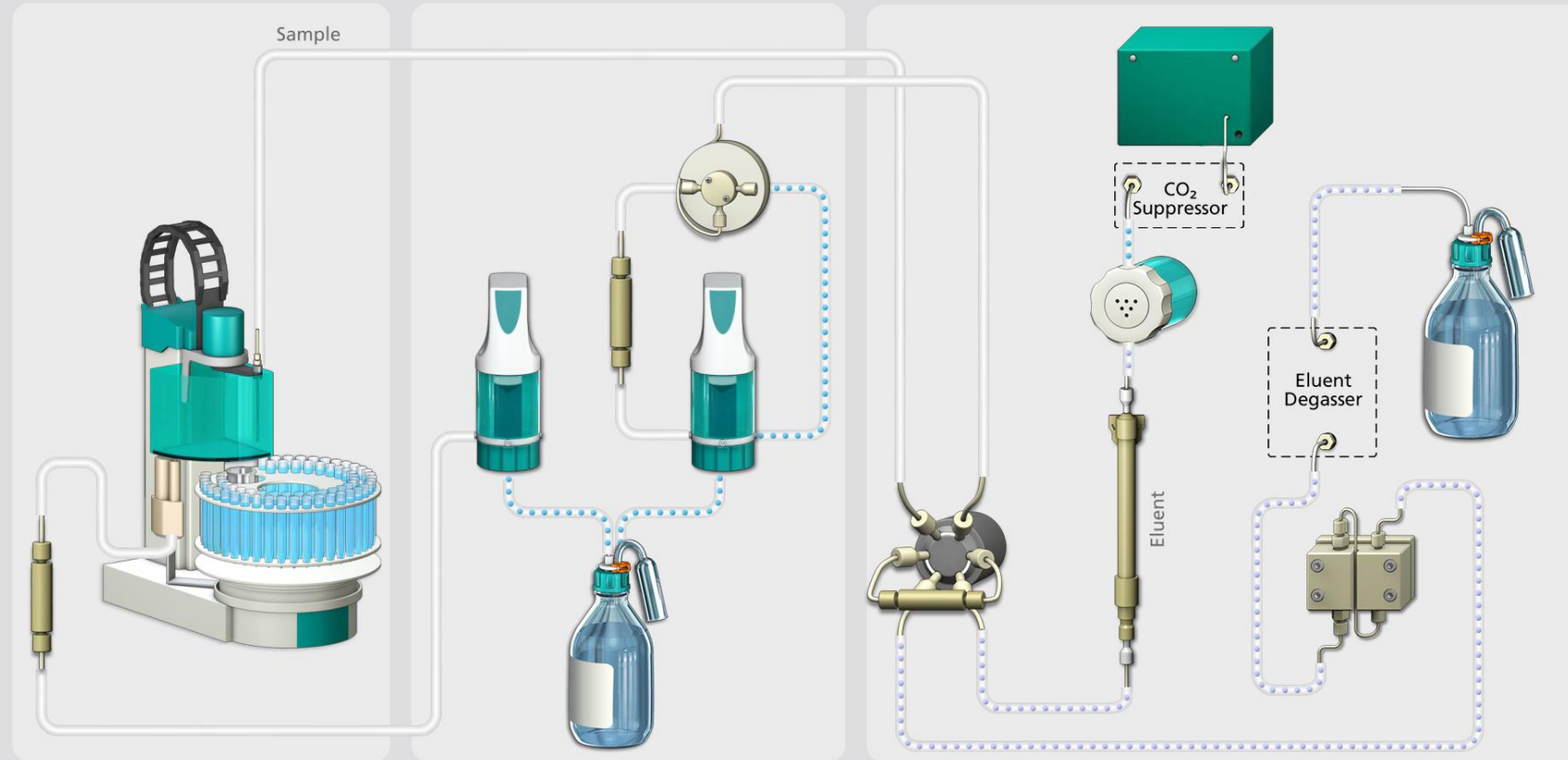
Spalovací iontová chromatografie (CIC)



Metrohm Inline Prekoncentrace

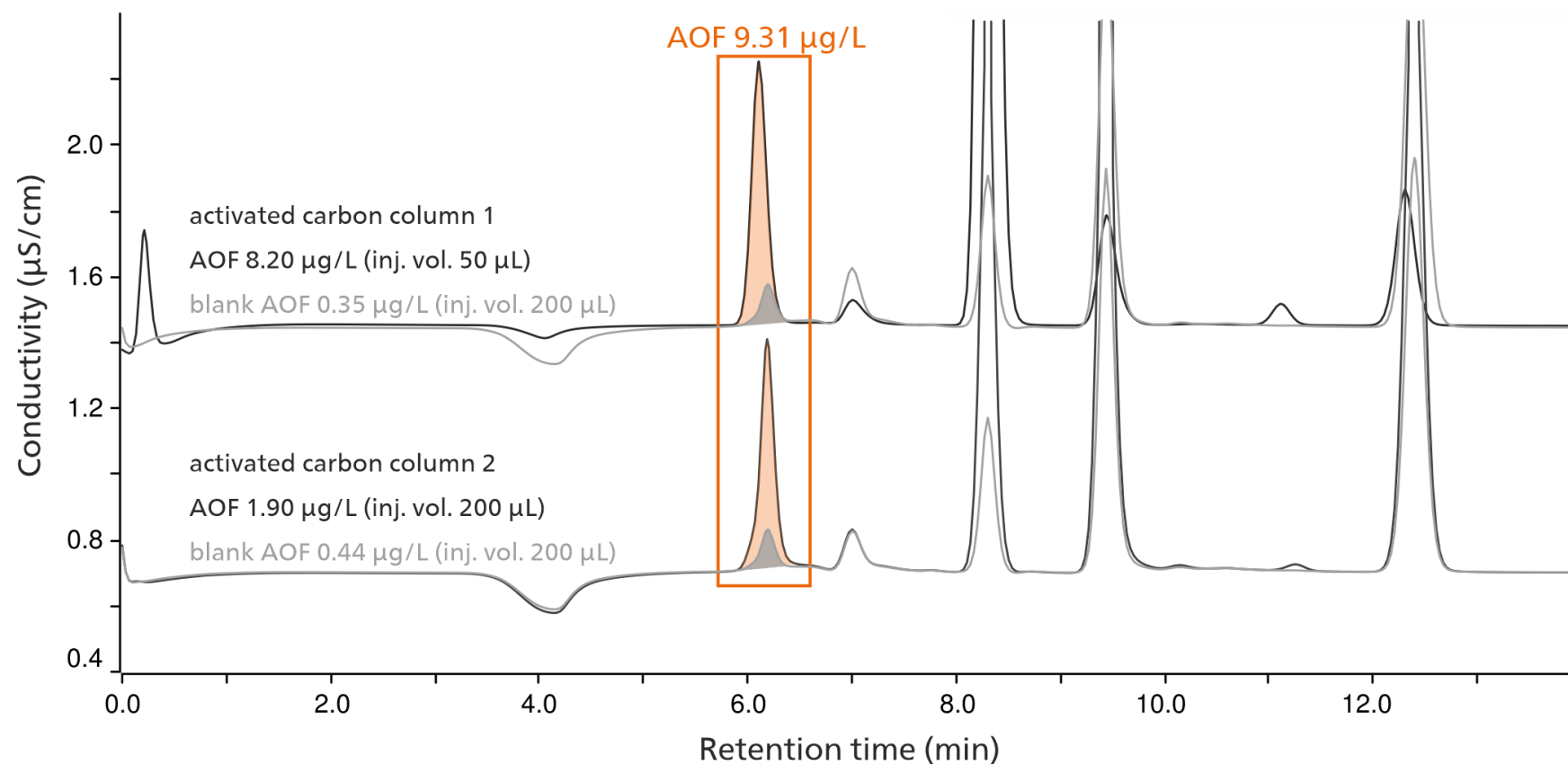
ProfIC Vario 9 – MiPCT - ME

01 Pre-rinse



AOF v odpadní vodě

dle normy DIN 38409-59



Spalovací iontová chromatografie - souhrn

- rychlé řešení pro stanovení organicky vázaného fluoru
- Vhodné pro větší množství vzorků
- Kvantifikace halogenů a síry

- Kalibrace z jednoho multistandardu pomocí MiPCT-ME
– Metrohm inline prekoncentrace a eliminace matrice

- Řešení od jednoho dodavatele



Pozvánka na webinář – Total PFAS analysis using Combustion Ion Chromatography

Spotlight eLearning Series - **23rd June**

13:00 BST - 14:00 CEST - 08:00 EDT

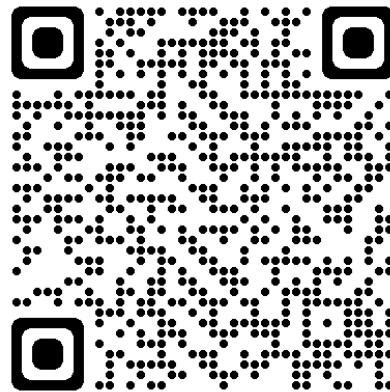
Total PFAS analysis using Combustion Ion Chromatography



in association with

ENVIROTECH
Online

REGISTER NOW



Pozvánka do demonstrační laboratoře

Pokud vás zajímá iontová chromatografie detailněji, jste srdečně zváni do naší demonstrační laboratoře



Jan Soukup
+420 722 795 322
jan.soukup@metrohm.cz

Děkuji vám za
pozornost!