

Speciální metody v analytice vody

Václav Janda, Štěpánka Smrčková

VŠCHT Praha
Fakulta technologie ochrany prostředí
Ústav technologie vody a prostředí

*Centralizovaný rozvojový projekt MŠMT č. C29:
„Integrovaný systém vzdělávání v oblasti výskytu a eliminace reziduí léčiv v životním prostředí“*



Základní metody zakoncentrování organických z vody

Extrakce kapalinou

Extrakce plynem

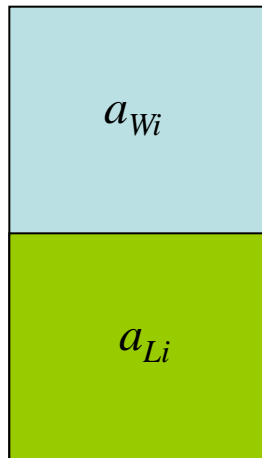
Extrakce sorbentem

Extrakce kapalinou

$$a_i = \chi_i \cdot c_i$$

$$K_{LW} = \frac{c_{Li}}{c_{Wi}} = \frac{\chi_{Wi}}{\chi_{Li}} = \frac{S_{Li}}{S_{Wi}}$$

$$R = \frac{K_{LW}}{K_{LW} + \frac{V_W}{V_L}}$$

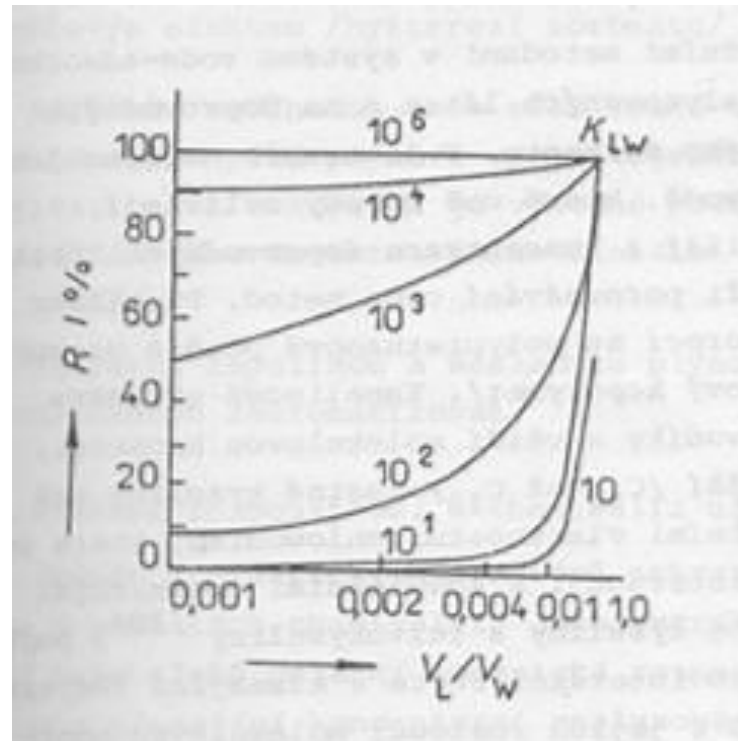


$$a_{Li} = a_{Wi}$$

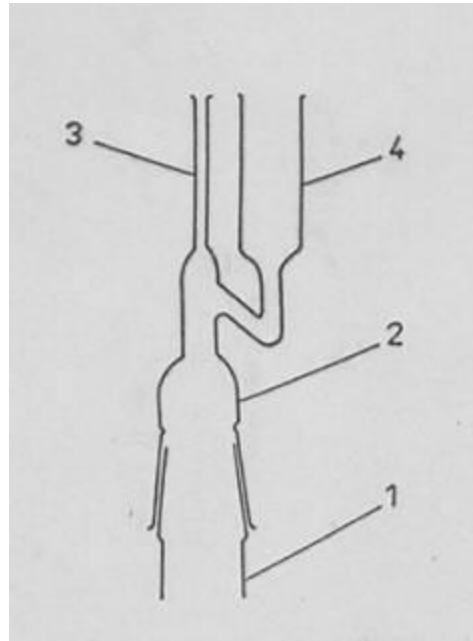
$$1 = \chi_{Wi} \cdot S_{Wi}$$

$$\chi_{Wi} = \frac{1}{S_{Wi}}$$

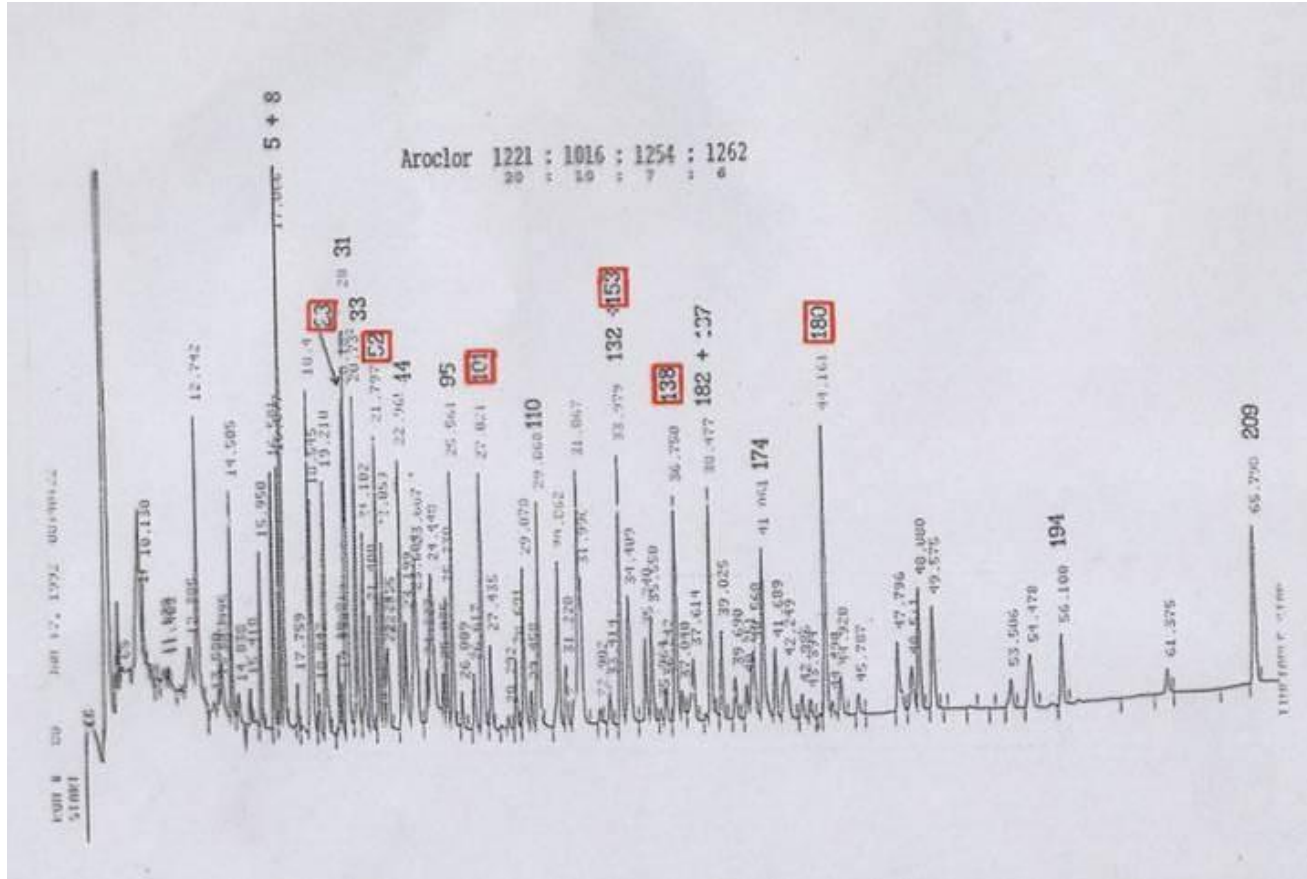
Extrakce kapalinou



Fázový separátor



Analýza PCB ve vodě



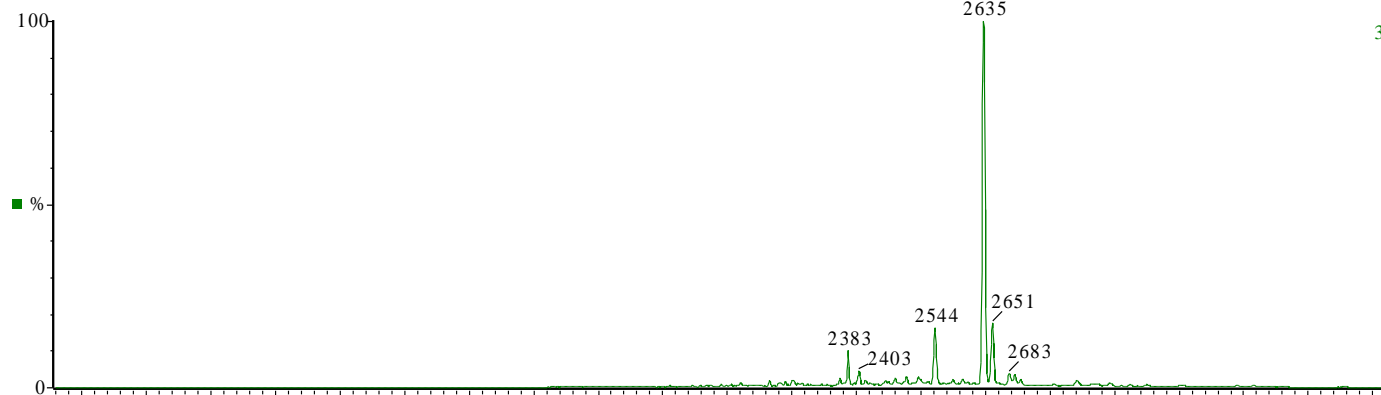
Analýza ropných látek v půdě

Sample ID: PAH vzorek

Acquired on 23-Jan-1998 at 11:0

PAH_2

Scan EI+



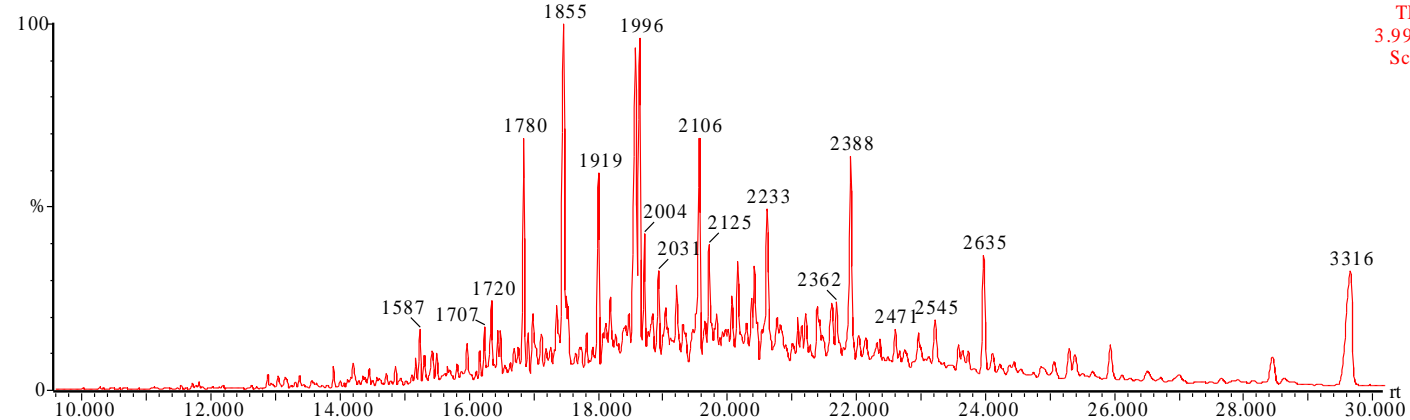
252

3.29e6

Scan

PAH_2

Scan EI+



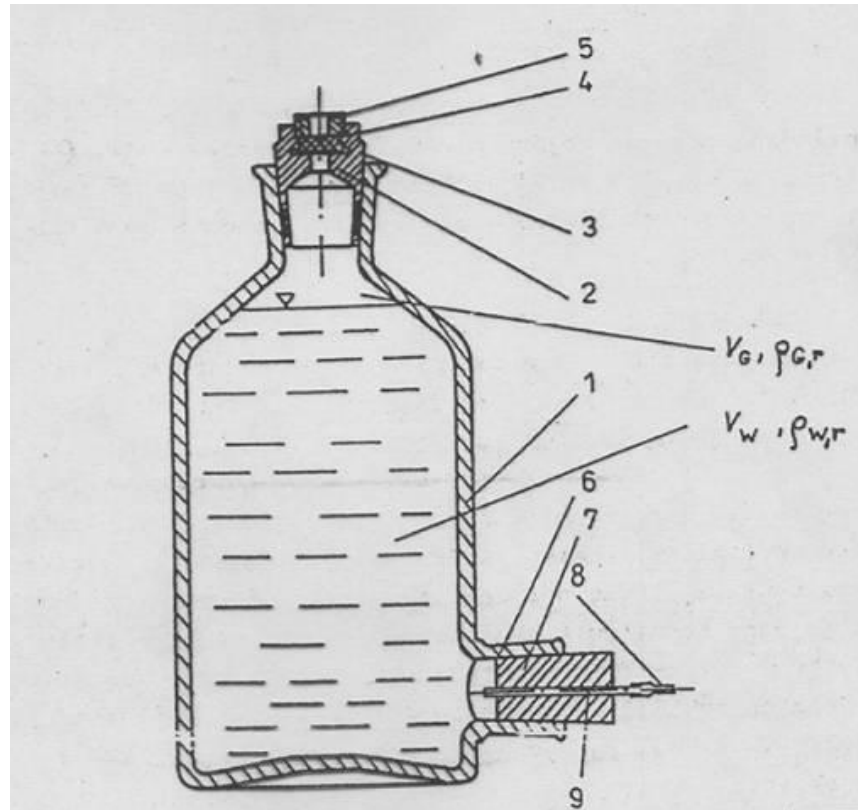
TIC

3.99e7

Scan

Extrakce plynem

Statická head-space analýza



Extrakce plynem

V rovnováze (chová-li se plynná fáze ideálně):

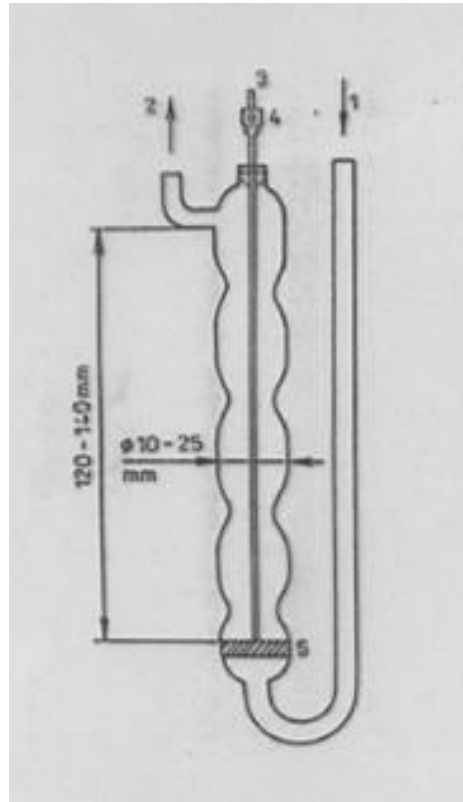
$$P_i = y_i \cdot P_{celk}$$

$$P_i = \chi \cdot x_i \cdot P_i^0$$

$$K_{WG}^{mol} = \frac{x_i}{y_i} = \frac{P_{celk}}{\chi \cdot P_i^0}$$

$$c_G = \frac{c_0}{\frac{V_G}{V_W} + K_{WG}}$$

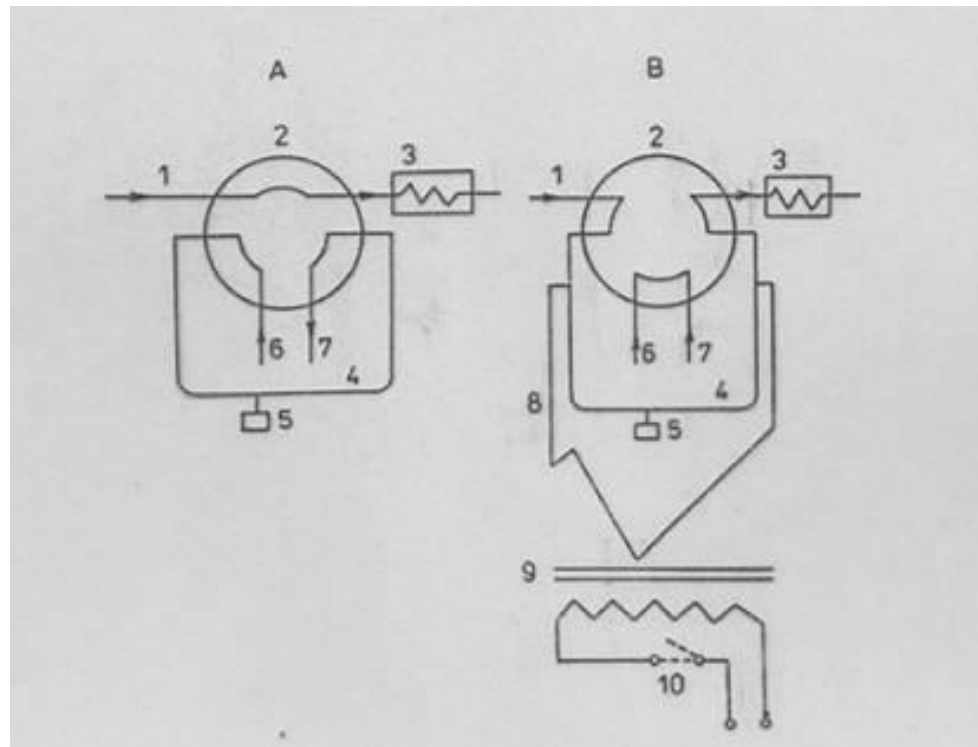
Dynamická head space analýza (P&T)



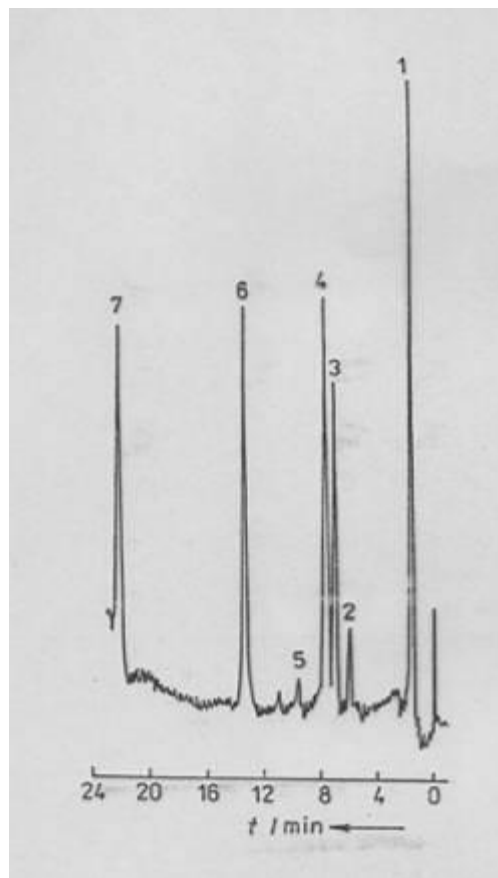
Výtěžek dynamické extrakce plynem

$$R = \frac{m_G}{m_0} = 1 - \exp\left(-\frac{Q \cdot t}{K_{WG} \cdot V_M + V_G}\right)$$

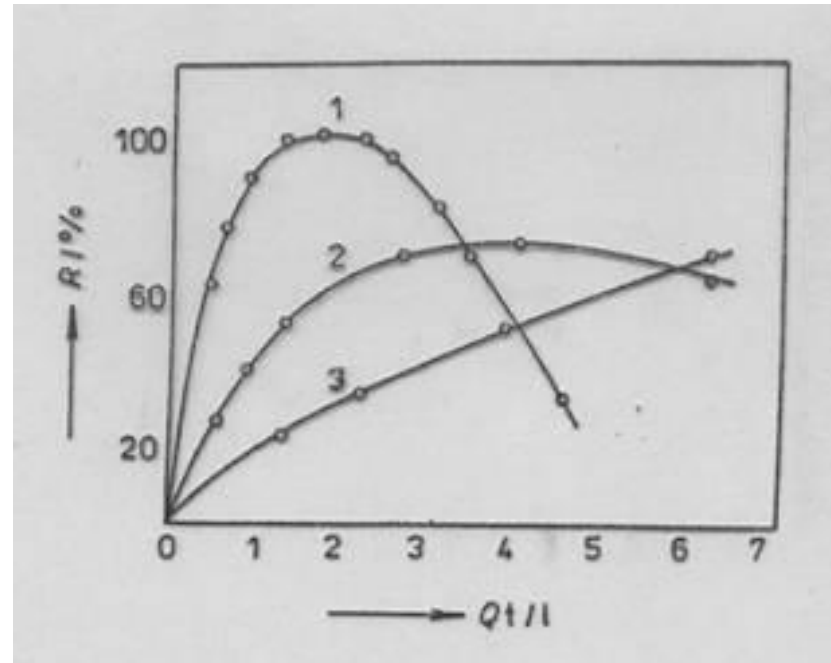
Sorpce a tepelná desorpce



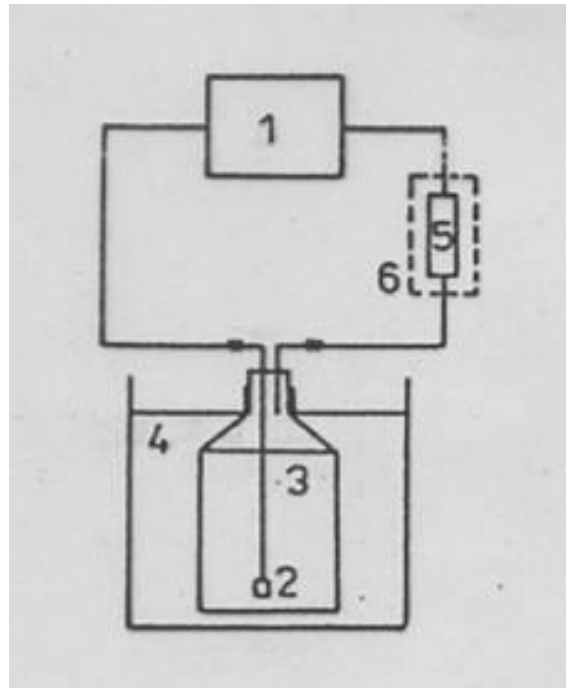
Analýza těkavých halogenovaných uhlovodíků



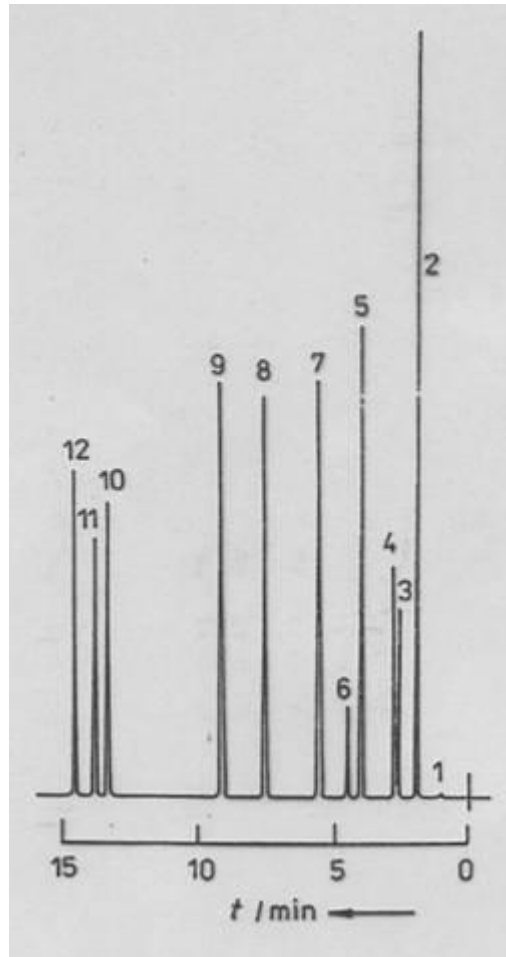
Průnikové křivky



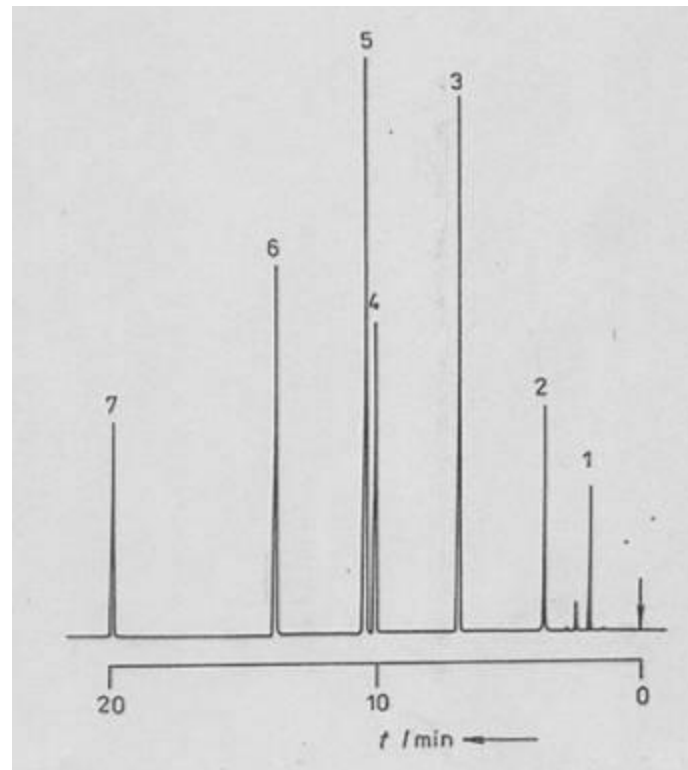
Uzavřená stripovací smyčka



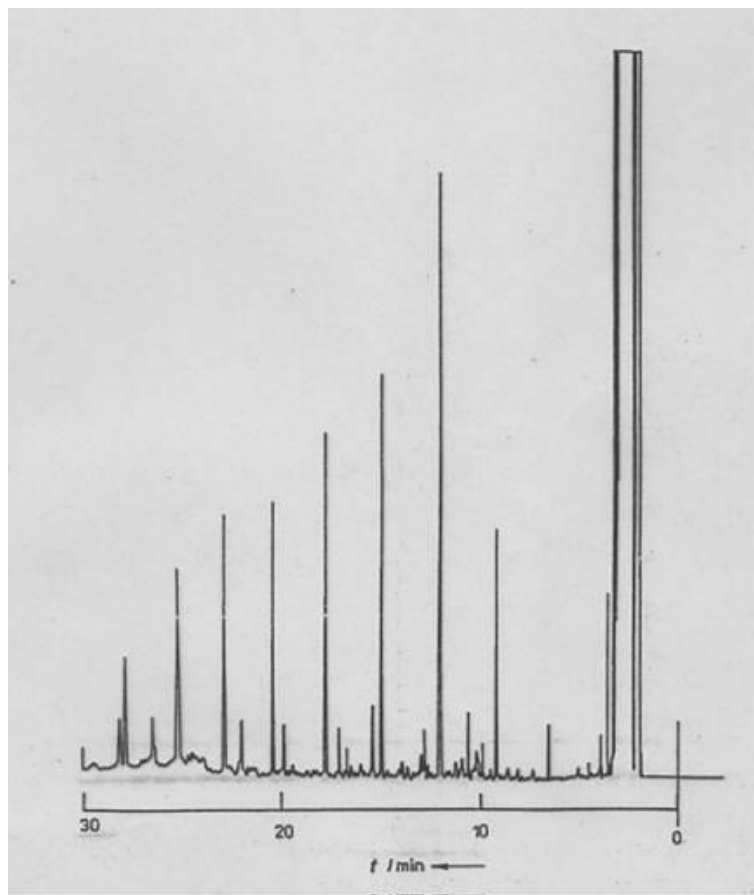
Těkavé organické látky



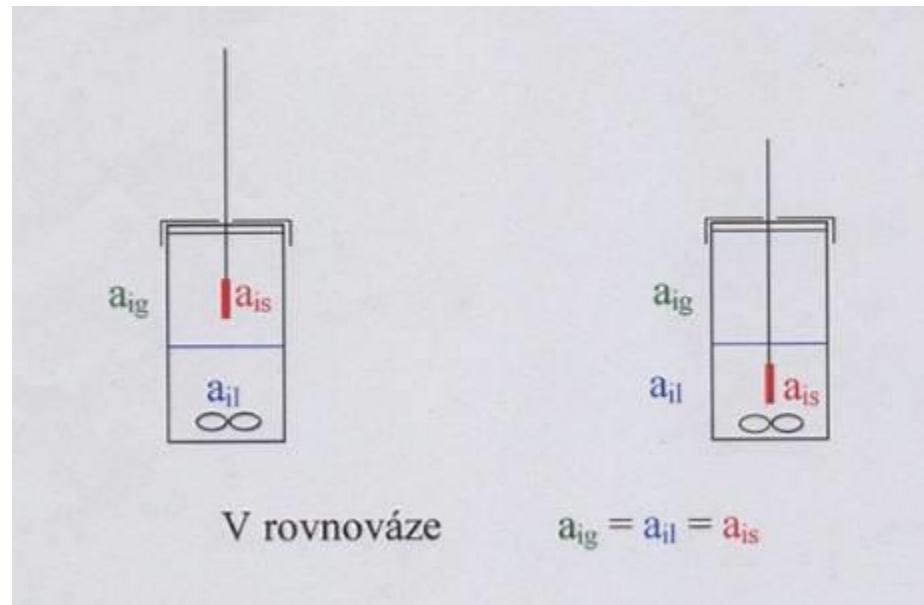
Analýza akrylátů



Analýza nafty



Mikroextrakce tuhou fází



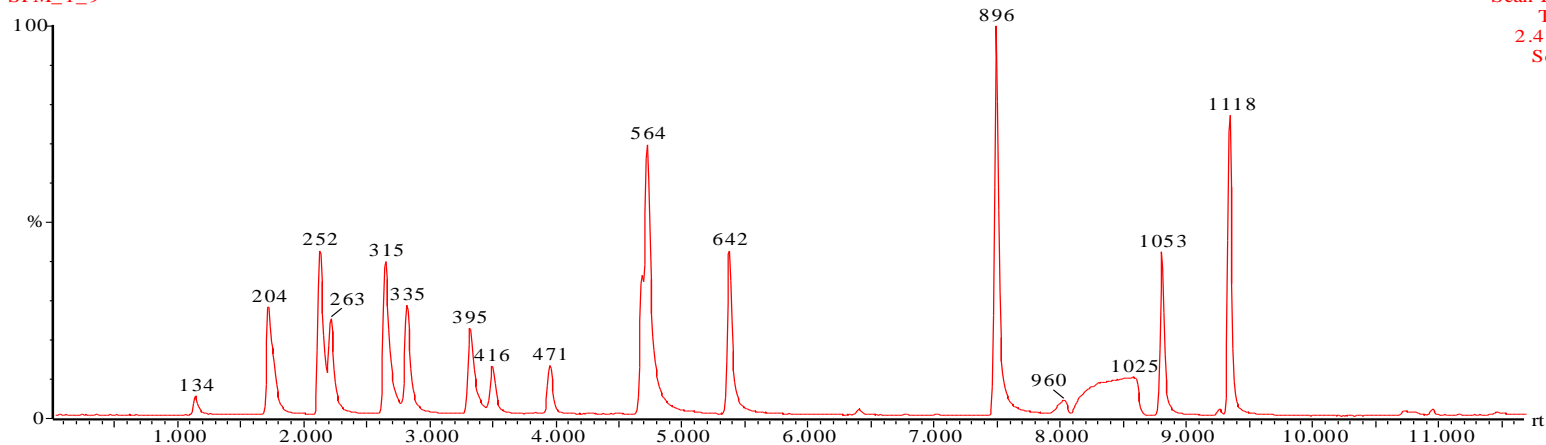
SPME chlorované uhlovodíky

Sample ID: 300V; 25 ug/l QTM hal

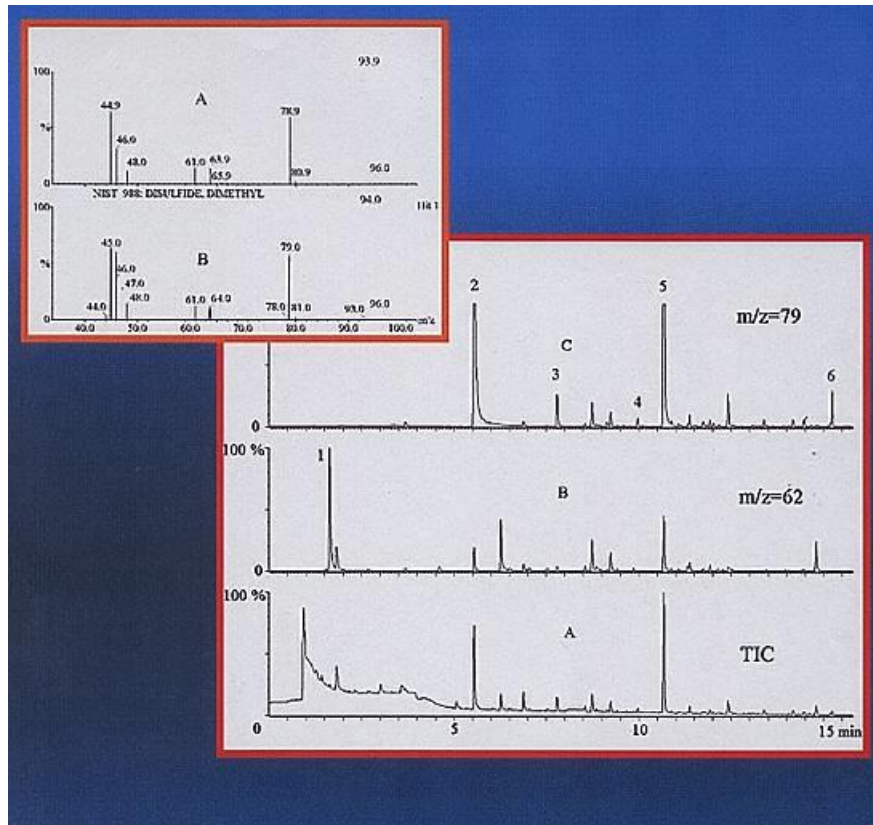
Acquired on 10-Sep-1997 at 14:1

SPM_1_9

Scan E+
TIC
2.45e6
Scan

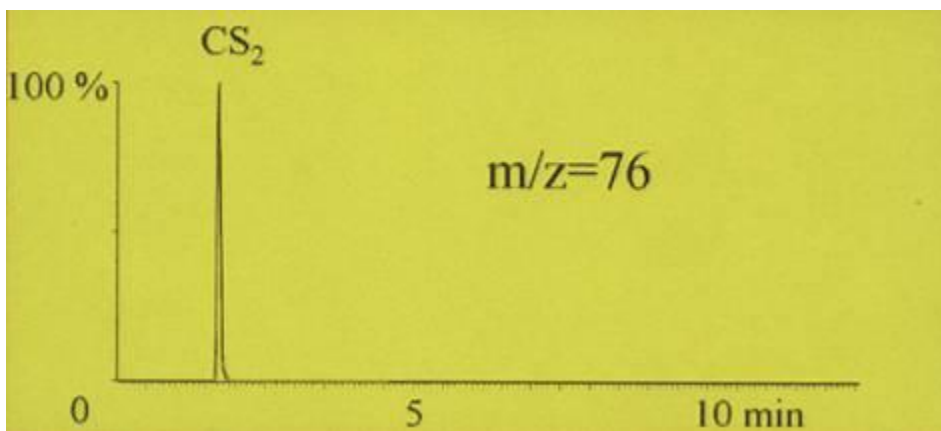


Polysulfidy



Analýza polysulfidů + hmotnostní spektrum píku č. 2

Sirouhlík

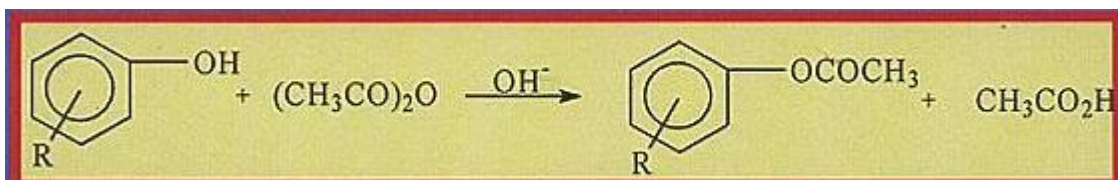


Derivatizace chlorfenolů

Analýza chlorfenolů ve vodách

Příprava vzorku

1. Derivatizace přímo ve vodném roztoku
(100 ml vzorku vody, přídavek 5 g pevného NaHCO_3 a 0,5 ml acetanhydridu)
2. Extrakce chlorfenolacetátů
(organickým rozpouštědlem, např. 5 ml hexanu nebo SPE)
3. Vysušení extraktu
(přídavek bezvodého Na_2CO_3 nebo Na_2SO_4)
4. GC-MS analýza
(15 m x 0,25 mm SE-54, 50-200 °C při 15 °/min, splitless nástřík 1 μl ; spektra chlorfenolacetátů jsou publikována: viz např. Korhoonen a Knutinen, J. Chromatogr.)

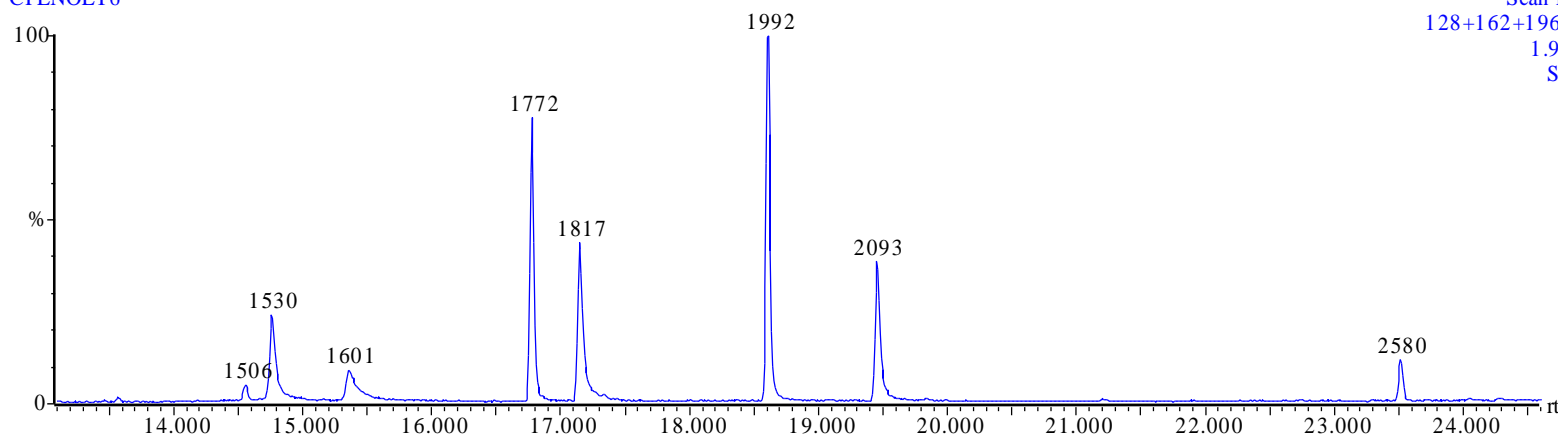


SPME chlorfenoly

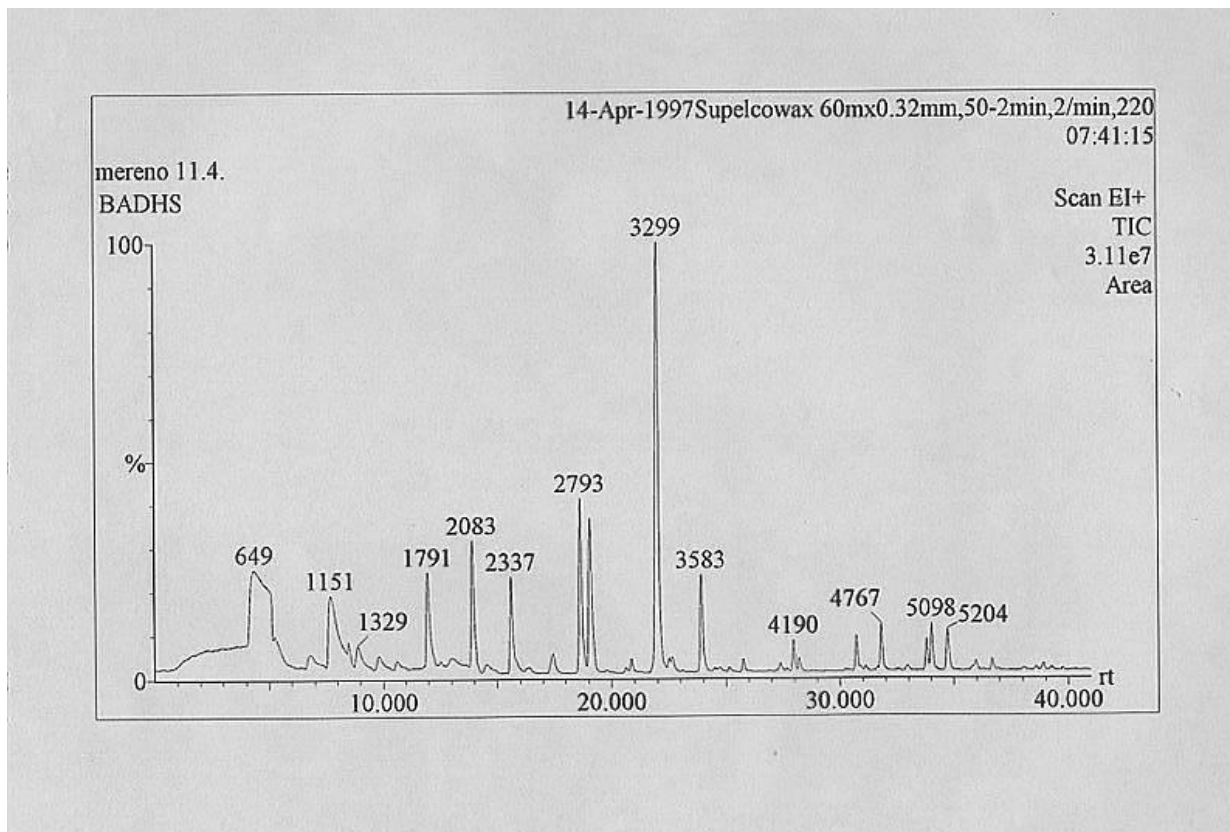
Sample ID: CP, BP, P, TCP,DCP, PCP, Naf
CFENOLY6

Acquired on 17-Feb-1998 at 13:5

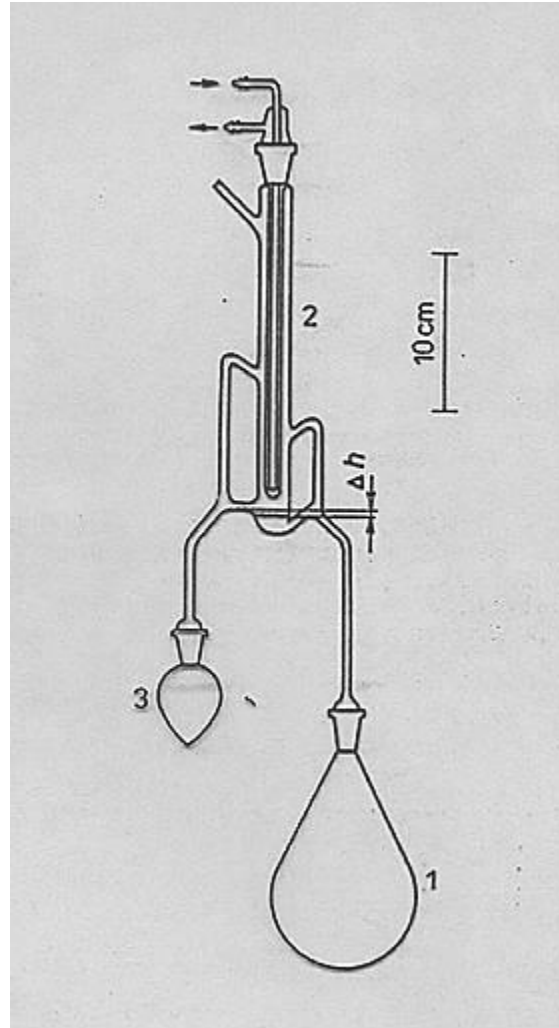
Scan E1+
128+162+196+200
1.91e5
Scan



Aroma banánů



Kontinuální destilace - extrakce



Fázový izobarický diagram Azeotrop s minimem teploty varu

