

Plynový chromatograf

Použití přístroje:

Chemické analýzy ochranných prostředků na dřevo a chráněného dřeva, fungicidů, insekticidů, stanovení VOC, formaldehydu. Hodnocení účinnosti chemické ochrany, hloubky průniku ochranných přípravků do dřeva, stanovení emisí z impregnovaného dřeva do okolního prostředí.

Obecné požadavky:

- Dvoukolonový plynový chromatograf s kompletní elektronickou regulací toků plynů a s rychlým hmotnostním detektorem na bázi kvadrupólu (GCqMS systém)
- Musí umožňovat přímé paralelní zapojení dvou kolon do iontového zdroje bez přepínacích prvků a s příslušenstvím zahrnujícím jeden split/splitless a jeden multifunkční injektor, dále robotický multifunkční dávkovač pro dávkování kapaliny, automatickou výměnu vložek (linerů, termodesorpčních trubiček), head space dávkovací techniku, SPME dávkovací techniku, pyrolýzu, termickou extrakci a desorpci, dále knihovnu MS spekter, ovládací a vyhodnocovací software instalovaný na PC datastanici.
- Dodaný GCqMS systém musí vyhovovat pro práci v širokém rozsahu aplikací, a to od ultrarychlého režimu s kapilárními kolonami o vnitřním průměru od 0,05 mm až po kolony s vnitřním průměrem 0,53 mm.
- GCqMS systém musí bez dalších doplňků umožňovat použití jak helia, tak i vodíku jako nosného plynu

Předmět zakázky musí obsahovat níže uvedené součásti (a případně další zde neuvedené části tak, aby byl po instalování plně funkční) a musí splňovat či překračovat následující nepodkročitelné základní technické parametry:

Plynový chromatograf zahrnující v plně funkčním systému:

1x Kolonový prostor (termostat)

- rozsah teplot termostatu kolon min. +5°C nad teplotu okolí až +450°C
- nastavení/programování teplot s rozlišením min. 0,1 °C
- opakovatelnost retenčních časů lepší než 0,004%
- opakovatelnost ploch píků lepší než 0,5% (RSD – relativní standardní odchylka)
- maximální doba chlazení termostatu kolon ze 450°C na 50°C nejvýše 210 vteřin
- možnost následně doplnit nejméně 2 detektory (FID, ECD) a další nejméně dva injektory split/splitless (celkem tedy až pro 4 kapilární kolony)

1x Multifunkční programovatelný injektor

- elektronická programovatelná regulace nosného plynu nejméně do tlaku 970 kPa a průtoku 1200 ml/minutu (pro He)
- opakovatelnost regulace průtoku max. +/- 0,2% v celém rozsahu
- opakovatelnost regulace tlaku max. 0,2% v celém rozsahu
- umožňující programovat pulzní změny tlaku
- rozsah teplot min. +5°C nad teplotu okolí až +600°C
- maximální rychlost ohřevu nejméně 60°C/sekundu
- automatické otevírání a zavírání synchronizované s nabízeným autosamplerm
- teplotně programovatelný nejméně s 9 teplotními kroky (nárůsty, poklesy) a umožňující ve spolupráci s nabízeným autosamplerm plně automatickou práci v režimech: split/splitless, velký objem nástřiku (LVI), automatickou výměnu vložek (linerů, termodesorpčních trubic)

pro injektáž obtížných vzorků (DMI), derivatizaci v injektoru, termální extrakci a termální desorpci a pyrolýzu.

- Možnost následně doplnit kryofokusační opcí (cryo trap) pro zaostření chromatografických píků, rozsah teplot nejméně -150°C až $+350^{\circ}\text{C}$

1x Split/splitless injektor

- elektronická programovatelná regulace nosného plynu nejméně do tlaku 970 kPa a průtoku 1200 ml/minutu (pro He)
- rozsah teplot min. $+5^{\circ}\text{C}$ nad teplotu okolí až $+450^{\circ}\text{C}$
- dělicí poměr (split ratio) nejméně v rozsahu 0 až 9999
- umožňující programovat pulzní změny tlaku

1x Autosampler – programovatelný multifunkční, plně sw a hw kompatibilní s nabídnutým plynovým chromatografem.

Umožňující automatické režimy při technikách:

- nástřik kapalných vzorků – split/splitless, velký objem nástřiku (LVI)
- nástřik plyných vzorků při technice headspace
- automatickou výměnu vložek (linerů, termodesorpčních trubic) pro injektáž obtížných vzorků (DMI), derivatizaci v injektoru, termální extrakci a desorpci a pyrolýzu
- headspace ekvilibraci vzorků při teplotách nejméně do 150°C a s vibračním či rotačním pohybem k urychlení dosažení rovnováh
- automatickou kondicionaci SPME vláken mimo injektor plynového chromatografu v samostatném bloku s teplotou nastavitelnou do $+350^{\circ}\text{C}$ a s promýváním inertním plynem
- rozsah pro kapalně vzorky nejméně od 0,1 μl do 400 μl v závislosti na použité stříkačce
- rozsah pro plyné vzorky (techniku headspace) od 0,1 ml do 4 ml v závislosti na použité stříkačce, volitelná teplota stříkačky nejméně do 150°C
- kapacita nejméně 90 vzorků pro vialky objemu cca 2 ml a současně nejméně 30 vzorků pro headspace vialky 10 ml nebo 20 ml
- kompletní vybavení pro automatickou výměnu termodesorpčních trubiček zahrnující nejméně:
 - držák na termodesorpční trubičky (vzorky) s kapacitou nejméně 20 kusů trubiček
 - modul pro automatické snímání a zpětné nasazování vzduchotěsných uzávěrů na oba konce termodesorpčních trubiček před zaváděním do multifunkčního injektoru a po jejich vyjmutí.

1x Ultrarychlý hmotnostní detektor / spektrometr na bázi kvadrupólu (qMS)

- ionizační technika elektronová ionizace (EI) s možností následného rozšíření i na pozitivní a negativní chemickou ionizaci PCI, NCI
- systém dvou vláken (filamentů) na EI zdroji
- maximální skenovací rychlost nejméně 20 000 amu/sec měnitelná s krokem nejvýše 0,1 amu pro získání kvalitních spekter i u rychle eluovaných píků
- inertní iontový zdroj vyhříváný nejméně do 350°C
- hmotnostní rozsah nejméně 1,5 až 1090 m/z s jednotkovým rozlišením v celém hmotovém rozsahu
- masivní kvadrupól s hyperbolickými tyčemi vyrobenými z oceli a nevyžadující při provozu přístroje jejich vyhřívání nad teplotu okolí
- kvadrupól musí být vybaven ochrannými předfiltry (pre-rods) k eliminaci kontaminace a dlouhodobě udržované vysoké citlivosti detekce
- poměr signál/šum pro m/z 272,0 při režimu EI sken a nástřiku 1 pg OFN (oktafluornaftalen) na kolonu délky min. 30 m, vnitřního průměru 0,25 mm s filmem stacionární fáze 0,25 μm

musí být nejméně 1500:1 při použití He jako nosného plynu a nejméně 300:1 při použití vodíku jako nosného plynu

- musí umožňovat režimy skenování (Scan) i měření vybraných iontů (SIM) a jejich simultánní kombinaci Scan/SIM umožňující současně získat data pro kvalitativní i kvantitativní analýzu
- musí umožňovat měření se dvěma kapilárními kolonami současně paralelně připojenými přímo do iontového zdroje a automatické (programovatelné) využívání obou kolon v seriích po sobě jdoucích analýz (bez zásahu obsluhy do uspořádání systému)
- nejvyšší celkový přípustný průtok nosného plynu (He) do iontového během prováděných analýz musí být nejméně až do 15 ml/minutu
- musí umožňovat otevření (automatické i ruční) injektorů pro výměnu linerů/termodesorpčních trubiček bez zastavování chodu hmotnostního detektoru.

Datastanice a software

1 x samostatný počítač (PC – operační systém kompatibilní s požadovaným SW, min. parametry: procesor čtyřjádrový, HDD nejméně 500 GB, operační paměť nejméně 8 GB, síťová karta, DVD RW) s nainstalovaným softwarem pro kompletní ovládání nabízeného plynového chromatografu s hmotnostním detektorem a automatickým dávkovačem, sběr dat z tohoto systému a jejich zpracování včetně kvalitativních a kvantitativních GC-MS/MS analýz. Dále instalované knihovny MS spekter ve verzích plně kompatibilních s nabízeným HW a SW. Monitor TFT 24“ širokoúhlý, klávesnice, myš, tiskárna laserová barevná pro formát papíru A4.

Knihovny hmotnostních spekter plně kompatibilní s dodaným přístrojem (HW i SW)

- 1x NIST Spektral Library verze 2011 nebo novější
- 1x MS knihovna aktuálně používaných pesticidů s nejméně 550 spektry pro ionizaci EI a obsahující vedle daných spekter též strukturní vzorce, CAS registrační čísla a relativní retenční indexy těchto látek.

Příslušenství

Součástí dodávky bude „Start kit“ – nutný spotřební materiál a materiál k instalaci předmětu dodávky, odzkoušení/ověření deklarovaných parametrů a zavedení požadovaných metodik, nejméně v níže uvedeném množství:

- 1x kapilární kolona s mírně polární fází – délka min. 30 m, vnitřní průměr 0,25 mm, síla fáze 0,25 μ m – (fáze analogická například HP-5ms, SLB-5ms, Rxi-5ms)
- 1x kapilární kolona s polární fází – délka min. 30 m, vnitřní průměr 0,25 mm, síla fáze cca 1,4 μ m – (fáze analogická například SPB-624, Rtx-624, DB-624)
- redukční ventil a příslušná kovová kapilára pro přístroje na tlakovou lahev s nosným plynem (He i H₂) – pro nejméně 5 metrovou vzdálenost přístroje od tlakových lahví
- 20 kusů těsnění (ferulek) pro kolony vnitřního průměru 0,25 mm po připojení kolony do injektoru
- 20 kusů těsnění (ferulek) pro kolony vnitřního průměru 0,25 mm po připojení kolony do MS detektoru
- 50 kusů vysokoteplotních sept pro injektor (vhodných nejméně do teploty 350°C)
- 3 kusy vložek (linerů) do injektoru s deaktivací typu „Siltek“ pro techniku split
- 2 kusy vložek (linerů) do injektoru s deaktivací typu „Siltek“ pro techniku splitless
- 2 kusy náhradních vláken (filamentů) pro intový zdroj MS detektoru
- 8 kusů SPME vláken pro nabídnutý autosampler po 2 kusech typů:
 - polydimethylsiloxan
 - divinylbenzen/carboxen/polydimethylsiloxan
 - polydimethylsiloxan/divinylbenzen
 - carboxen/polydimethylsiloxan
- 20 kusů prázdných termodesorpčních trubiček pro nabídnutý autosampler