

Sprievodca odberom vzoriek



Zastúpenie pre ČR (Čechy):	Zastúpenie pre ČR (Morava - Juh):	Zastúpenie pre ČR (Morava - Sever):	Zastúpenie pre SR:
CHROMSERVIS s.r.o. Jakobiho 327 109 00 Praha 10-Petrovice Tel : 02/ 74 021 219 Fax: 02/ 74 021 220 E-mail: paha@chromservis.eu www.chromservis.eu	CHROMSERVIS s.r.o. Kamenice 771/34 (INBIT) 625 00 Brno Tel : 731 412 562 E-mail: brno@chromservis.eu www.chromservis.eu	CHROMSERVIS s.r.o. Hlubinská 12/1385 702 00 Ostrava Tel: 059/ 6636 262 Fax: 059/ 6 636 262 E-mail: ostrava@chromservis.eu www.chromservis.eu	CHROMSERVIS SK s.r.o. Nobelova 34 83102 Bratislava Tel: 0911 179 146 0911 481 098 Email: bratislava@chromservis.eu www.chromservis.eu

Obsah

Terminológia použitých skratiek	3
Teoretický úvod	4
Čo je vzorkovanie vzduchu?	4
Prečo uskutočňovať vzorkovanie vzduchu?	5
mg/m ³ a ppm	6
Ako sa uskutočňuje vzorkovanie?	6
Frakcie prachových častíc a ich vplyv na dýchací systém	7
Vzorkovacie zariadenia	8
Vzorkovacia zostava	9
Kalibrácia	9
Odberové čerpadlá	11
Filtračné materiály	13
Zmes esterov celulózy (MCE)	13
Striebro (Ag)	13
Polykarbonát (PC)	14
Polyvinylchlorid (PVC)	14
Polytetrafluóretylén – teflón (PTFE)	14
Kremenné mikrovlnáknó (QF)	15
Sklenné mikrovlnáknó (GF)	15
Celulóza	16
Želatína	16
Potiahnuté (impregnované) filtre	17
Vzorkovače	17
IOM vzorkovač	17
Vzorkovanie respirabilnej frakcie prachu pomocou cyklónového vzorkovača	20
Sorpčné trubičky	23
Trubičky so sorbentom z kokosového dreveného uhlia	23
Sorpčné trubičky Anasorb®	24
Sorpčné trubičky XAD®	24
Sorpčné trubičky so silikagélom	24
Sorpčné trubičky so sorbentom Tenax®	24
Sorpčné trubičky Chromosorb	25
Trubičky s polyuretánovou penou (PUF)	25
Sorpčné trubičky Porapak®	25
Trubičky OVS (OSHA univerzálne vzorkovanie)	25
Trubičky so špeciálnymi sorbentmi	26
Trubičky na zákazku	26
Trubičky na termálnu desorpciu (TD)	26
Tipy pri používaní sorpčných trubičiek	26
Vzorkovanie plynov a výparov na sorpčné trubičky	27
Vzorkovanie plynov a výparov do impingera	30
Odberové vaky	32
Odberové vaky Tedlar®	32
Odberové vaky FlexFilm®	32
Odberové vaky FlexFoil®	33
Odberové vaky FlexFoil PLUS®	33
Odberové vaky Altec®	33
Odberové vaky pre vzorkovanie dychu	34
Tipy pri používaní vakov	34
Vzorkovanie do vakov	34
Alternatívna metóda vzorkovania do vaku	35
Rýchle vzorkovanie na detekčné trubičky	36
Korekcia teploty	36
Korekcia vlhkosti	36
Nasávací pumpička GV-100S a GV-110S	36

Terminológia a zoznam použitých skratiek

AAS – skratka pre atómovú absorpčnú spektrometriu

AOX – skratka pre adsorbovateľné organické halogenidy (Adsorbable Organic Halides)

Calidaptor – adaptér slúžiaci na kalibráciu niektorých vzorkovačov

CPC – regulátor konštantného tlaku (Constant Pressure Controller)

EPA – skratka pre agentúru na ochranu životného prostredia (Environmental Protection Agency)

Ex – skratka pre nevýbušné prevedenie (Explosion Proof)

GC – skratka pre plynovú chromatografiu (Gas Chromatography)

GC/MS – skratka pre plynovú chromatografiu s hmotnostným detektorom (Gas chromatography/Mass spectrometry)

HPLC – skratka pre vysokoúčinnú kvapalinovú chromatografiu (High-Performance Liquid Chromatography)

ICP – skratka pre indukčne viazanú plazmu (Inductively Coupled Plasma)

Impinger (tiež **premývačka**) – zariadenie, ktoré slúži na zachyt plyných látok do tekutiny pomocou prebublávania

Inhalovateľná (vdýchnuteľná) frakcia – zložka prachu, ktorá sa zachytáva v nose a ústach

IOELD – skratka pre Smernicu o indikatívnych limitoch expozície pri práci (Indicative Occupational Exposure Limit Directive)

IOM – skratka pre Inštitút pracovného lekárstva (Institute of Occupation Medicine)

NIST – skratka pre Národný inštitút pre normy a technológie (National Institute of Standards and Technology)

NPEL – skratka pre najvyšší prípustný expozičný limit (aj **NPK-P** – najvyššia prípustná koncentrácia, anglicky **STEL**)

PEL – skratka pre prípustný expozičný limit (anglicky **LTEL** alebo **TWA**)

ppb – skratka pre jednotku koncentrácie (Part per Billion)

ppm – skratka pre jednotku koncentrácie (Part per Million)

MDHS – skratka pre metódy stanovenia nebezpečných látok (Methods for the determination of hazardous substances)

NIOSH – skratka pre národný inštitút pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (The National Institute for Occupational Safety and Health)

OSHA – skratka pre správu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (Occupational Safety and Health Administration)

PM skratka pre tuhé častice; udáva sa maximálna veľkosť častíc (particulate matter)

PUF – skratka pre polyuretánovú penu (Polyurethane Foam)

Respirabilná (dýchatelná) frakcia – zložka prachu, ktorá je schopná preniknúť až do dolných dýchacích ciest a ostať zachytená v pľúcach

SEM – skratka pre skenovaciu elektrónovú mikroskopiu (Scanning electron microscope)

Toraická (hrdelná) frakcia – zložka prachu, ktorá sa zachytáva v horných dýchacích cestách, najmä v oblasti hrtanu

UL – skratka pre Underwriters Laboratories USA

VOC – skratka prechavé organické látky (Volatile organic compound)

Vzorkovač (tiež **sampler** alebo **odberová hlavica**) – zariadenie, ktoré slúži na odber vzorky

Teoretický úvod

Sprievodca odberom vzoriek je zostavený ako súhrn základných metód a princípov odberov vzorky v pracovnom, výrobnom alebo životnom prostredí. Jeho účelom je pomôcť pochopiť princípy a účel odberu vzoriek, zložení a nastavení odberovej zostavy pre bežné vzorkovanie. Produkty spomenuté v tomto materiáli sú vhodné pre väčšinu prípadov, konkrétne metodiky vzorkovania nájdete na našej web stránke www.chromservis.eu v sekcii odber vzorky.

Čo je vzorkovanie vzduchu?

Zjednodušene sa dá povedať, že ide o zachytenie kontaminantu zo vzduchu, ktorého objem poznáme a vyjadrenie množstva tohto kontaminantu ako jeho koncentrácia.

Toto znamená, že vzorkovanie vzduchu má tri základné parametre:

1. Prietok vzduchu cez záchytné (zberné) médium
2. Čas vzorkovania
3. Množstvo zachyteného kontaminantu

Celkový prečerpaný objem sa získa vynásobením prietoku cez zberné médium celkovým časom vzorkovania. Je dôležité vedieť celkový prečerpaný objem vzduchu, preto je dôležité nakalibrovať prietok pred a podľa možnosti aj po ukončení vzorkovania každej vzorky.

$$\text{Prietok} \times \text{Čas} = \text{Prečerpaný objem}$$

Koncentrácia sa vypočíta ako podiel množstva kontaminantu a prečerpaného objemu a vyjadrený buď v mg/m³ alebo ppm.

$$\text{Množstvo} \div \text{Prečerpaný objem} = \text{Koncentrácia kontaminantu}$$

Napríklad:

Prietok = 2 l/min

Čas vzorkovania = 8 hodín = 8 × 60 = 480 minút

Objem plynu = 2 l/min × 480 min = 960 litrov

Objem plynu = 960 ÷ 1000 = 0,96 m³

Prevod jednotiek ppm na mg/m³

$$\text{mg/m}^3 = \text{ppm} \times \frac{M}{24}$$

Kde M je molová hmotnosť látky. Tú je možné vypočítať pomocou periodickej sústavy prvkov.

Výpočet časového váženého priemeru TWA

Na výpočet 8-hodinového TWA v prípade, že je k dispozícii viac ako 1 vzorka v priebehu 24-hodinovej periódy:

$$\text{TWA} = \frac{(C_1 \times T_1) + (C_2 \times T_2) + \dots + (C_n \times T_n)}{8}$$

Kde C je pracovná expozícia a T je čas vystavenia sa ňou

Príklad:

Operátor je vystavený 0,12 mg/m³ po dobu 7 hodín 20 minút.

TWA za 8 hodín teda zahŕňa interval 7h 20 minút pri 0,12 mg/m³ a 40 minút pri 0 mg/m³.

$$\text{TWA} = \frac{(0,12 \times 7,33) + (0 \times 0,67)}{8} = 0,11 \text{ mg/m}^3$$

Prečo uskutočňovať vzorkovanie vzduchu?

Niektoré zložky, ktoré sa nachádzajú vo vzduchu, môžu byť zdraviu škodlivé, a preto je potrebné monitorovať úroveň ich výskytu v pracovnom prostredí, v ktorom sa zamestnanec nachádza počas pracovnej smeny, aby sa vedeli zvoliť zodpovedajúce ochranné prostriedky na jeho ochranu.

V EU sú maximálne prípustné hodnoty kontaminantov popísané v aktuálnej verzii Indicative Occupational Exposure Limits Directive (IOELD). Tieto sú označované ako Najvyšší prípustný expozičný limit (NPEL) na pracovisku (Workplace Exposure Limits - WELs). NPEL je definovaný ako najvyššia koncentrácia chemického faktora (plynu, pary alebo hmotnostných častíc) v pracovnom ovzduší, ktorá vo všeobecnosti nemá škodlivé účinky na zdravie zamestnancov, ani nespôsobí neodôvodnené obťažovanie napr. nepríjemným zápachom, a to aj pri opakovanej a dlhodobej expozícii denne počas pracovného života.

NPEL sú koncentrácie rizikových látok nachádzajúcich sa v pracovnom ovzduší spriemerované za špecifický časový úsek (TWA). NPEL sú stanovené priemernou hodnotou a krátkodobou hodnotou. NPEL priemerný - časovo vážený priemer (ČVP) koncentrácií za 8 hodinovú pracovnú zmenu a 40 hodinový pracovný týždeň a NPEL krátkodobý - časovo-vážený priemer (STEL) koncentrácií počas 15 minút kedykoľvek v priebehu zmeny, max. štyrikrát za smenu (platí len pre látky so systémovými účinkami). Krátkodobá hodnota slúži na ako prevencia efektov ako podráždenie očí, ktoré môžu nastať vystavovaním sa kontaminantu niekoľko minút. Rizikové látky sa kategorizujú do niekoľkých skupín podľa toho, či dráždia pokožku, sú karcinogénne, mutagénne alebo inak nebezpečné látky.

Každá krajina má svoje normy pre tieto látky, preto je dôležité poznať legislatívu v konkrétnej krajine.

Existujú tri typy kontaminantov podľa ich fyzikálnych vlastností:

- Častice
- Výpary
- Plyny

Častice sa môžu ďalej rozdeliť do šiestich typov:

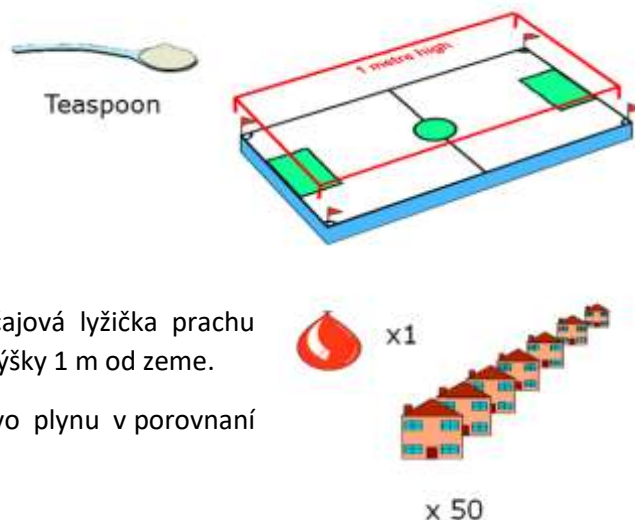
- Aerosóly
- Prachy
- Kovové výpary
- Dymy
- Hmly
- Vlákna

Definície kontaminantov

- **Aerosóly** – jemne rozptýlené tuhé častice mikroskopickej veľkosti vo vzduchu.
- **Prach** – tuhé častice schopné byť dočasne rozptýlené vo vzduchu. Prachy zvyčajne vznikajú z väčších hromád aplikáciou fyzickej sily (napríklad vietor).
- **Kovové výpary** – tuhé častice vznikajúce kondenzáciou z plynnej fázy, najčastejšie pri intenzívnom zahrievaní tuhých látok (najbežnejšie kovov) nad ich teplotu tavenia, napríklad pri zváraní. Intenzívne teplo vyparí časť tuhej látky, ktorá vytvorí výpary následným ochladením okolitým vzduchom.
- **Dym** – častice, ktoré vznikajú nedokonalým horením organických látok pozostávajúce najčastejšie z uhlíka a jeho oxidov.
- **Hmla** – dispergované častice kvapaliny v plyne dostatočne veľké na to, aby boli viditeľné voľným okom.
- **Vlákno** – častice prírodného alebo syntetického materiálu, ktoré majú výrazný rozdiel medzi dĺžkou a šírkou. Ako príklad sú azbestové alebo sklenené vlákna.
- **Výpar** – plynná fáza látky, ktorá je za normálnych podmienok (izbová teplota a tlak) v kvapalnom alebo tuhom skupenstve.
- **Plyn** - látka ktorá neexistuje za normálnych podmienok (izbová teplota a tlak) v kvapalnom alebo tuhom skupenstve.

mg/m³ a ppm

Koncentrácia tuhých látok sa vyjadruje v miligramoch na kubický meter (mg/m³) a koncentrácia plyných látok v ppm. Nie je vždy jednoduché predstaviť si, čo reálne znamená koncentrácia látky 1 mg/m³ alebo 1 ppm, preto na približné predstavenie si týchto množstiev slúžia nasledovné obrázky:



1 miligram na kubický meter (mg/m³) je približne 1 čajová lyžička prachu rozptýlená vo vzduchu na ploche futbalového ihriska do výšky 1 m od zeme.

1 častica v milióne (ppm) je približne rovnaké množstvo plynu v porovnaní objemu 1 balónika a vnútra 50 trojspaľňových domov.

Ako sa uskutočňuje vzorkovanie?

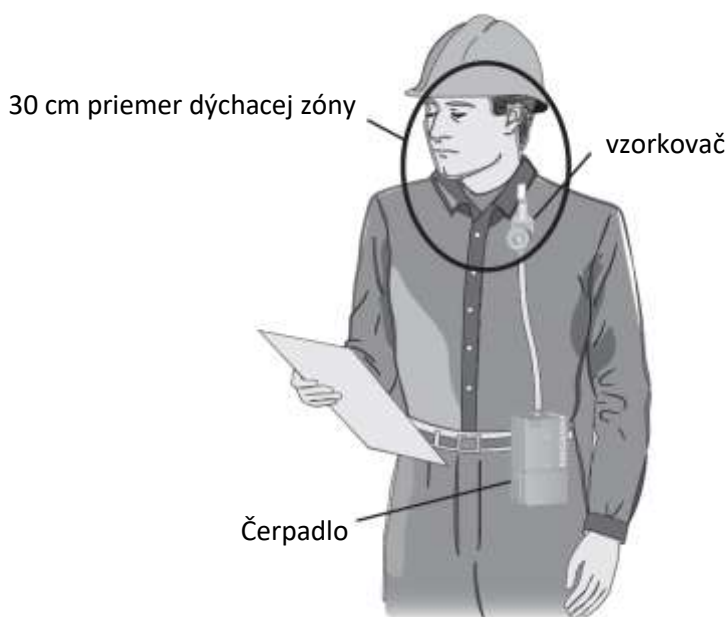
Existuje množstvo rôznych spôsobov, ako je možné odoberať vzorky zo vzduchu, ale najbežnejším spôsobom je použitie odberového čerpadla napájaného batériami, ktoré pomocou známeho prietoku a času odberu poskytne informáciu o prečerpanom objeme cez zberný nástroj („vzorkovač“), ktorý je umiestnený v dýchacej zóne pracovníka.

Ako vzduch prechádza cez vzorkovač, kontaminant, ktorý je prítomný vo vzduchu, sa zachytí na odberové médium (bežne sa používa filter pre tuhé kontaminanty a tuhý alebo kvapalný sorbent pre plyny). Vzorka sa potom posielajú do laboratória na analýzu, kde sa následne vypočíta koncentrácia kontaminantu.

Existuje niekoľko medzinárodných a vnútroštátnych metód na monitorovanie kontaminantov v pracovnom prostredí, rovnako ako medzinárodne uznávané štandardy (napríklad ISO) pre určitú skupinu látok, ako napríklad výpary pri zváraní.

Všetky tieto metódy musia simulovať aktuálne vystavovanie sa kontaminantom, aby sa nameraný výsledok vedel porovnať s maximálnou hodnotou udanou legislatívne. To znamená, že odber vzorky musí byť personalizovaný, teda odobraný v dýchacej zóne pracovníka počas trvania jeho bežnej pracovnej smeny.

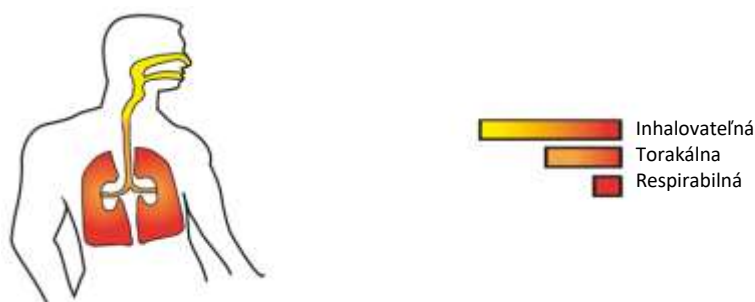
Čerpadlo musí byť schopné presávať vzduch cez vzorkovač požadovaným prietokom určený čas a konštantne udržiavať prietok bez ohľadu na zmeny teploty alebo spätného tlaku (zvýšenie odporu vzorkovača vďaka zachytu kontaminantov).



Frakcie prachových častíc a ich vplyv na dýchací systém

V hygienickej praxi sa pod pojmom prach zahrňujú všetky pevné aerosóly. Látky biologického pôvodu ako sú peľ, spóry, plesne a mikroorganizmy, ktorých veľkosť sa pohybuje v rozsahu veľkosti častíc prachu, sa označujú ako bioaerosóly. Prach alebo aerosóly sa rozdeľujú do troch frakcií na základe veľkosti častíc, ktoré majú rôzny vplyv na dýchací systém.

- **Inhalovateľná** (Inhalable) frakcia do 100 mikrónov. Inhalovateľná (vdychovaná) prachová frakcia sú všetky tuhé častice s veľkosťou maximálne 100 mikrónov, ktoré môžu byť vďaka svojej veľkosti nesené vzduchom a môžu byť vdychované cez nos alebo ústa.
- **Torakálna** (Thoracic) frakcia do 30 mikrónov. Torakálne prachové častice sú tuhé častice, ktoré môžu preniknúť hrtanom.
- **Respirabilná** (Respirable) frakcia do 12 mikrónov. Respirabilné (vdychnuteľné) sú tuhé častice, ktoré vďaka svojej extrémne malej veľkosti môžu preniknúť dýchacou sústavou až do pľúc.

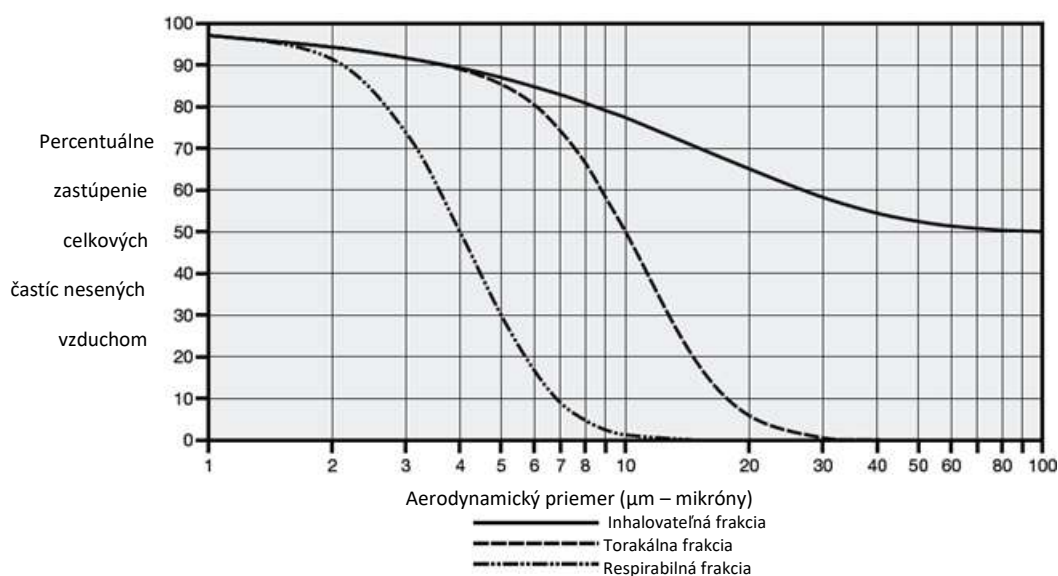


Treba si uvedomiť, že inhalovateľné prachové častice obsahujú aj torakálne a respirabilné, rovnako ako torakálne častice obsahujú aj respirabilné.

Najväčšia pozornosť je kladená na respirabilné častice, pretože vďaka svojej veľkosti môžu preniknúť hlboko do pľúc, odkiaľ ich nie je možné vypudiť bežným dýchaním, kašľom alebo prostredníctvom pľúcneho hlienu. Keďže ostávajú v priestore pľúc, kde sa môžu prichytiť na ich tkanivo, ich nebezpečenstvo tkvie v tom, že môžu spôsobiť ochorenia ako je silikóza, alebo chronické deštruktívne ochorenie pľúc. Väčšie častice môžu spôsobiť ale rovnako závažné ochorenia v oblasti horných dýchacích ciest, najmä hrtana, úst alebo nosa.

Tieto frakcie sú detailne popísané v norme STN EN 481 O vzduchu na pracovisku. Určenie veľkosti frakcií na meranie častíc rozptýlených vo vzduchu (Anglický názov: EN 481 : 1993 Workplace atmospheres. Size fraction definitions for measurement of airborne particles). Graf vyňatý z tejto normy ukazuje detailne distribúciu veľkosti častíc pre tieto tri frakcie.

Určenie veľkosti frakcií na meranie častíc rozptýlených vo vzduchu (STN EN 481 : 1993)



Vzorkovacie zariadenia

Filter vzorkujúci inhalovateľnú frakciu prachu

Dizajn vstupu IOM* vzorkovača umožňuje prienik do vnútra tela vzorkovača iba inhalovateľnej frakcii, kde sa zachytáva na filtračný materiál umiestnený v kazete, ako prechádza vzduch cez filter. Na určenie výsledku sa bežne používa gravimetrická analýza (určenie hmotnostného príbytku na filtri). Ďalšia analýza sa používa na identifikáciu a kvantifikáciu špecifických komponentov.

Filter vzorkujúci respirabilnú frakciu prachu

IOM* vzorkovač so špeciálnou penovou vložkou umiestnenou vo vstupe kazety umožňuje vzorkovanie respirabilnej frakcie. Penová vložka zachytáva väčšie prachové častice, ale umožňuje menším, respirabilným časticiam prachu, prienik až ku kazete, kde sa zachytávajú na filtračný materiál v nej umiestnený.

* - vyrobený podľa licencie z Inštitútu zamestnaneckej medicíny TM 2043339E

Filter vzorkujúci respirabilnú frakciu prachu (alternatívna metóda)

Cyklónový vzorkovač (cyklón) využíva vlastnosti cyklónu (odstredivá sila) na oddelenie jemného respirabilného prachu, ktorý sa zachytáva na filtračnom materiáli umiestnenom v kazete na vrchu vzorkovača. Väčšie prachové častice prepadávajú do záchytnej nádobky umiestnenej na spodnej strane vzorkovača.

Vzorkovanie na sorbent

Sorbenty sú štandardne umiestnené v malých sklenených trubičkách so zatavenými koncami. Vzduch je presávaný cez sorbent, ktorý adsorbuje cieľový analyt nachádzajúci sa vo vzorke. Zachytené kontaminanty sú uvoľnené zo sorbentu (desorbované) na laboratórnu analýzu pomocou rozpúšťadla alebo teplom. Jedným z najpoužívanejších sorbentov je aktívne uhlie.

Vzorkovanie do vakov

Obzvlášť vhodná metóda na záchyt plynov alebo krátkodobé vzorkovanie, kde je vzduch prechádzajúci cez čerpadlo zachytený do špeciálneho plastového vaku. Ďalšou alternatívou je naplnenie vaku bez toho, aby vzduch prechádzal čerpadlom využitím vákua ním vytvoreným. Vak, ktorý obsahuje relatívne veľké množstvo vzorkovaného vzduchu, sa potom transportuje na analýzu do laboratória.

Impinger (vzorkovanie prebublávaním)

Vzduch prechádzajúci cez impinger je prehnaný cez trysku, ktorá je ponorená v kvapaline, ako je napríklad vysoko čistá voda. Cieľový analyt sa rozpustí v kvapaline, ktorá sa následne analyzuje, najčastejšie kolorimetrickými technikami.

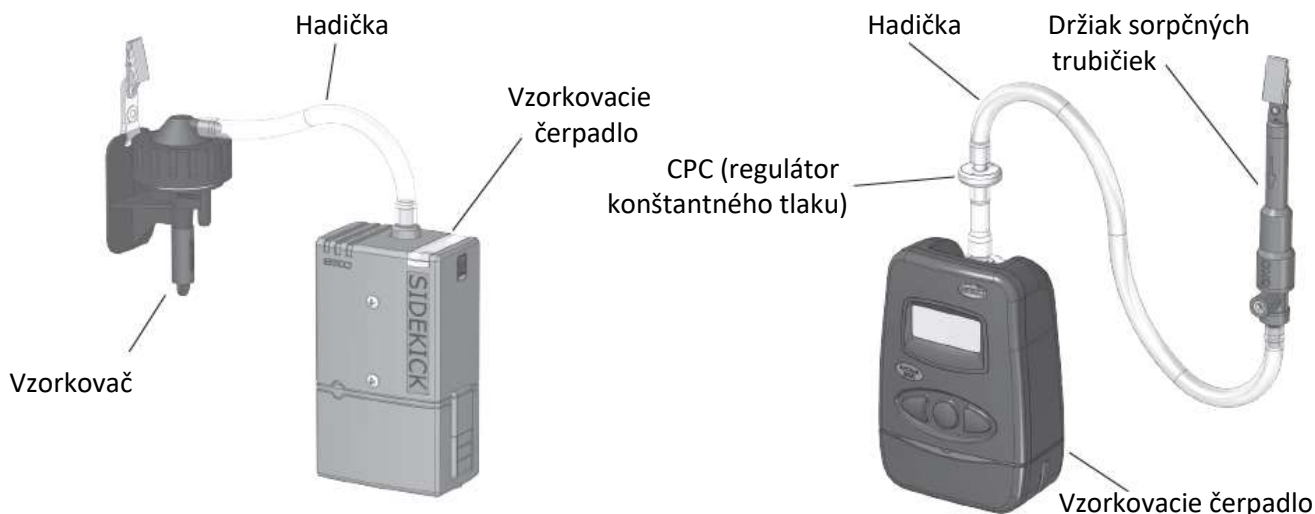


Ďalšie metódy

Existuje široké množstvo špeciálnych vzorkovačov okrem spomenutých, zahŕňajúc kombinácie trubičky a filtra, impingerov a špeciálnych vzorkovačov na špecifické použitie, ako sú chemicky impregnované filtre a pasívne vzorkovače. Detaily všetkých týchto metód nájdete na web stránke firmy Chromservis www.chromservis.eu.

Vzorkovacia zostava

Pod vzorkovacou zostavou je myslené zapojenie čerpadla a vzorkovača spojených pomocou flexibilnej hadičky. Na obrázkoch sú príklady vzorkovacích zostáv.



Kontrola vzorkovacej zostavy

- Uistite sa, že je čerpadlo plne nabité
- Zaobchádzajte so zberným médiom opatrne
- Kalibráciu uskutočnite v čistom prostredí, aby ste zabránili kontaminácii zberného média.
- Skontrolujte všetky spoje, či sú správne upevnené a nedochádza cez nich k úniku vzduchu.
- Upevnite vzorkovač do dýchacej zóny.
- Uistite sa, že hadička nie je voľná ale upevnená.
- Zaznamenajte si čas začiatku a konca vzorkovania.

Okrem toho...

- Vždy si zaznamenajte čas začiatku a konca vzorkovania.
- Nezabudnite si poznačiť meno pracovníka, typ vzorkovača a média, dátum a čas a miesto vzorkovania, v ideálnom prípade na vopred pripravený formulár.
- Nezabudnite, že výsledok je taký dobrý, ako správne bolo uskutočnené vzorkovanie.

Kalibrácia

Kalibrácia prietoku vzduchu cez vzorkovací systém je dôležitá a mala by sa uskutočniť pred AJ po odobratí každej vzorky. Väčšina vzorkovacích metód špecifikuje minimálnu úroveň presnosti použitého prietokomera. K dispozícii je niekoľko typov prietokomerov, či už elektronických alebo analógových. Elektronický prietokomer je najlepšou voľbou z dôvodu vysokej presnosti a jednoduchosti použitia.

Prietokomery sú podľa Zákona č. 157/2018 Z.z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov a Vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z.z. o meradlách a metrologickej kontrole zaradené ako „Povinne kalibrované meradlo“, čiže meradlo, ktoré nie je etalónom, určeným meradlom ani certifikovaným referenčným materiálom. Povinne kalibrované meradlá sú meradlá, ktoré nie sú ani etalónom ani určeným meradlom a sú určené na povinnú kalibráciu. O zaradení meradla do skupiny meradiel rozhoduje účel jeho použitia a používanie pri ochrane zdravia.

Je dôležité, aby boli kalibrátory podrobená opakovanej kalibrácii v stanovenom intervale reflektujúcom vyššie uvedený zákon a jeho novely.

Prietokomer a kalibrátor Defender využíva najnovšiu technológiu DryCal®. Vyznačuje sa vysokou presnosťou (laboratórna presnosť je certifikovaná NIST v súlade s normami ISO 17025, ANSI Z-540 a príručkou NIST Handbook 150) a opakovateľnosťou. Prietokomer má veľký podsvietený grafický displej s možnosťou zväčšenia obrazu a integrovanú funkciu komunikácie s PC. V ponuke sú tri modely – 510, 520 a 530. Presnosť objemového prietoku je 1% z meranej hodnoty; model 520 je vybavený teplotným a tlakovým senzorom a model 530 je vybavený aj korekciou na okolitú teplotu a tlak, má štandardizovanú presnosť $\pm 1\%$ a je ho možné použiť ako primárny štandard. K prístroju je certifikát s metrologickou nadväznosťou.



Prietok	Malý (L)	Stredný (M)	Vysoký (H)
Hodnota	5 – 500 ml/min	50-5000 ml/min	300-30 000 ml/min



Prietokomer Chek-Mate je dýzový typ prietokomera, ktorý určuje prietok plynu pomocou straty tlaku plynu prechádzajúceho cez trysku a nameranú hodnotu prietoku zobrazí na displeji. Uskutočňuje automatickú korekciu vzhľadom na okolitú teplotu a atmosférický tlak, má vysokú presnosť v celom rozsahu a môže byť použitý v akejkoľvek polohe. Jeho výhodou je jednoduchosť ovládania, malá veľkosť a nízka hmotnosť, preto je ho možné použiť nielen v laboratóriu, ale aj v teréne. Napája sa 9 V batériou. V ponuke sú tri modely – na nastavenie prietoku pri odbere na trubičky, pri odbere na filtre a pri použití vysokoobjemových čerpadiel. K prístroju je certifikát s metrologickou nadväznosťou.

Prietok	Malý	Stredný	Vysoký
Hodnota	20 - 500 ml/min	0,5 - 5 l/min	5 – 30 l/min

Ako alternatíva s menšou presnosťou je prietokomer s pohyblivým plavákom, známy pod názvom rotameter. Prietok je indikovaný polohou plaváku umiestneného vo valci so stupnicou, ktorá je ciachovaná na ideálne podmienky (teplota 20°C a okolitý tlak 101,325 kPa – 1 atm). Pokiaľ kalibrácia prebieha pri iných ako ideálnych podmienkach, je zaťažená chybou, a je potrebné vykonať úpravu prietoku meraním teploty a tlaku a úpravou podľa reálnych hodnôt a tabuliek. Najvyššia presnosť rotametrov je v hornej oblasti stupnice a výrazne klesá v jej dolných rozsahoch. V ponuke je niekoľko modelov v rôznych rozsahoch. K rotametri nie je certifikát s metrologickou nadväznosťou, je potrebné ho pred použitím overiť v metrologickej inštitúcii.



Rozsah	Presnosť	Rozsah	Presnosť	Rozsah	Presnosť
50-500 ml/min	5%	0,4-5 l/min	3%	3-30 l/min	3%
0,1-1 l/min	3%	2-20 l/min	3%	4-50 l/min	3%

Presnosť je vzťahnutá na celý rozsah rotametra.



Na laboratórne použitie je možné použiť bublinkový filmový prietokomer. Prietok sa určuje meraním času prechodu bublinky medzi dvoma ryskami stupnice pomocou stopiek.

Väčšina aplikácií na vzorkovanie prachov sa uskutočňuje v rozsahu prietokov medzi 1 až 5 l/min. Odber na trubičky používa prietok 20 až 500 ml/min. Uistite sa, že prietokomer, ktorý používate, je vhodný na požadovaný rozsah prietokov.

Odberové čerpadlá

Firma SKC má v ponuke široký rozsah čerpadiel. Pokiaľ potrebuje pomôcť s výberom správneho čerpadla pre svoju aplikáciu, kontaktujte firmu Chromservis.

Čerpadlo	AirChek Touch, Essential, Connect	AirChek 3000	Universal	AirChek 52	Sidekick
Obrázok					
Prietok	5 – 5000 ml/l*	5 – 3250 ml/l*	5 – 5000 ml/min	5 – 3000 ml/l*	5 – 3000 ml/l*
Nastavenie prietoku	Dotykový displej	Klávesnica	Klávesnica	Skrutkovač	Skrutkovač
Vnútrotná bezpečnosť					
Kompenzácia atmosférického tlaku	Áno	Áno	Nie	Nie	Nie
Kompenzácia zmeny teploty	Áno	Áno	Nie	Nie	Nie
Typ batérie	Li-Ion	NiMH	NiMH	NiMH	NiMH
Približný prevádzkový čas čerpadla	20 hodín pri 2 l/min	12+ hodín pri 2 l/min	12+ hodín pri 4 l/min	12+ hodín pri 2 l/min	12+ hodín pri 2 l/min
Odber na filtre	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno
Odber na trubičky	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno
Odber do vakov	Nie	Nie	Áno	Nie	Nie

Čerpadlo	AirLite	AirChek XR5000	Pocket Pump Touch	Leland Legacy	Čerpadlá Flite
Obrázok					
Prietok	5 – 3000 ml/l*	5 – 5000 ml/l*	20 – 500 ml/l	5 – 15 l/l	2 – 20 l/l
Nastavenie prietoku	Skrutkovač	Klávesnica	Dotykový displej	Klávesnica	Klávesnica
Vnútoraná bezpečnosť	-			-	-
Kompenzácia atmosférického tlaku	Nie	Nie	Áno	Nie	Nie
Kompenzácia teploty	Áno	Áno	Áno	Áno	Nie
Typ batérie	Alkalické tužkové	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Olovený akumulátor
Približný čas vzorkovania	10+ hodín pri 2 l/min	20 hodín pri 2 l/min	20+ hodín pri 200 ml/min	24+ hodín pri 10 l/min	8+ hodín pri 12 l/min
Odber na filtre	Áno	Áno	Nie	Áno	Áno
Odber na trubičky	Áno	Áno	Áno	Nie	Nie
Odber do vakov	Nie	Nie	Áno	Nie	Nie

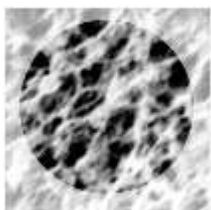
* - pre vzorkovanie plynov a výparov v rozsahu prietokov 5 až 500 ml/min je potrebné použiť CPC (regulátor konštantného tlaku) alebo All-In-One adaptér pre zníženie prietoku

Filtračné materiály

V závislosti od typu vzorkovaného kontaminantu a metódy je na výber niekoľko druhov filtračných materiálov, ktoré sa vkladajú do odberového zariadenia. Filtre sa vyhodnocujú gravimetricky, mikroskopicky, alebo sa mineralizujú v prípade, že sa obsah niektorej zo zložiek určuje spektrálnou analytickou metódou. Prehľad vlastností a použitie najbežnejších filtračných materiálov je na nasledujúcich stranách.

Bežný filter má zvyčajne dve strany – lesklú (hladkú) a matnú (drsňú). Podľa použitej vyhodnocovacej techniky je možné filtre vo vzorkovači otočiť. Pokiaľ sa chystáte vyhodnocovať odoberanie vzorky pomocou mikroskopu, použijete lesklú stranu a pokiaľ sa chystáte vyhodnocovať vzorkovanie gravimetricky, použijete drsnú stranu, ktorá efektívnejšie zachytáva prachové častice.

Zmes esterov celulózy (MCE)



Základná charakteristika:

- Hydrofilné
- Spĺňajú požiadavky metód NIOSH a OSHA a vďaka nízkemu obsahu kovov (nízke pozadie) sú vhodné na vzorkovanie kovov v pracovnom prostredí
- Autoklávovateľné
- Biologicky inertné
- Rozpúšťajú sa bezo zvyšku (ideálne pre AAS a ICP analýzy)
- Minimálne interferencie pri počítaní vlákien (k dispozícii filtre s mriežkou pri mikroskopickej analýze)
- Metódy NIOSH využívajú tieto filtre na štúdium morfológie nanočastíc a elementárneho zloženia

Štandardné filtre pre väčšinu odberov aerosólov v aplikáciách priemyselnej hygieny. Materiál tvorí zmes čistého a biologicky inertného acetátu celulózy (CA) a nitrátu celulózy (NC). Odolávajú zriedeným kyselinám a hydroxidom, aromatickým a alifatickým uhľovodíkom.

Tieto filtre nemajú dobre definovateľné póry, ale pracujú ako sito. Častice sa prechodom prečerpávaného vzduchu zachytávajú v spleťtých klukatých dutinách týchto materiálov, pričom tým, ako častice narážajú a zachytávajú sa v dutinách filtra, ich zachytávanie narastá. Veľkosť pórov pri týchto filtroch neodráža teda v skutočnosti ich exaktnú veľkosť (ako pri kapilárnych filtroch), ale používa sa skôr na kategorizovanie týchto materiálov pre jednotnosť stanovení.

MCE sa ľahko a bezo zvyšku rozpúšťa v zriedenej kyseline dusičnej, čím sa stáva ideálnym pre analýzu AAS (najčastejšie používaným filtrom je 25mm filter s podpornou podložkou a pórmí 0,8µm používaný do IOM vzorkovača). Štruktúra materiálu sa naruší pri styku s výparmi acetónu a poskytuje len minimálne interferencie pri počítaní vlákien, čím sa stáva ideálnym materiálom pre vzorkovanie azbestu a iných vlákien. Používajú sa aj na špeciálne aplikácie stanovenia niektorých pesticídov a fluoridov.

Filtre sa predávajú ako jednotlivé výseky a v naplnených kazetách (napríklad pre vzorkovanie azbestu).

Striebro (Ag)



Základná charakteristika:

- Hydrofilné a anorganické
- Chemicky inertné
- Vysoko teplotne odolné a autoklávovateľné
- Rovnomerná porozita a hrúbka
- Bakteriostatické
- Šetrné k životnému prostrediu

Filtre sú vyrobené z 99,97% čistého striebra v kontrolovaných podmienkach. Majú mnoho jedinečných vlastností, ktoré ich predurčujú na široký rozsah použiteľnosti. Ich výhodou je rovnomerná pórovitosť a hrúbka, ako aj možnosť opakovaného použitia bez straty účinnosti, čím sú environmentálne a ekonomicky veľmi zaujímavé. Orientácia filtra

vo vzorkovači je veľmi dôležitá. Lesklá strana sa používa pri odberoch s následnou analýzou pomocou skenovacej elektrónovej mikroskopie (SEM) a matná je vhodná pre všetky ostatné metódy, ako aj pre röntgenovú difrakciu. Hladký povrch umožňuje vynikajúci zber častíc s typickým zachytom 99,99% (0,3 μm dioktylfthalátu pri 3 l/min na 10cm²). Striebro je chemicky inertné a odolné voči vysokým teplotám (do 500°C), a preto sa môže používať aj na vzorkovanie agresívnych kontaminantov. Metódy NIOSH využívajú tieto filtre na röntgenovú difrakčnú analýzu kryštalického kremíka, oxidu olovnatého, karbidu bóru a chryzotilového azbestu a iných analýz organických kontaminantov. Medzi ďalšie uplatnenie patria analýza emisií a sadzí z koksovacích pecí a popolčeka priamo z komínov.

Polykarbonát (PC)



Základná charakteristika:

- Hydrofóbny
 - Hladký povrch
 - Tenký, priehľadný a nefarbiaci
 - Chemicky odolný, biologicky inertný
 - Stabilný do teploty 140°C
- Výnimočne nízka čistá hmotnosť

Filtračný materiál s presne definovanými veľkosťami pórov, vynikajúcou chemickou a teplotnou odolnosťou. Membrána má veľmi hladký povrch a vykazuje veľmi nízke koncentrácie extrahovateľných látok priamo z materiálu, a teda veľmi nízku kontamináciu vzorky. Má výnimočné optické vlastnosti, ktoré umožňujú pozorovanie vzorky prostredníctvom mikroskopu. Má nízku väzbu na bielkoviny, malú a stálu hmotnosť. Používa sa aj na stanovenie AOX.

Polyvinylchlorid (PVC)



Základná charakteristika:

- Veľmi hydrofóbny
- Nízka čistá hmotnosť
- Nízkopopulový

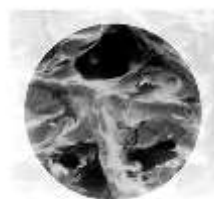
Filter vhodný na vzorkovanie kremíka, kovov, prachu (celkovej a respirabilnej frakcie), používa sa aj na odber chrómanov (Cr⁶⁺). Má nízku náchylnosť na pohlcovanie vlhkosti (< 0,5% po 24 hodinách pri 48% relatívnej vlhkosti a 50°C).

Polytetrafluóretylén – teflón (PTFE)



Základná charakteristika:

- Hydrofóbny (existujú ale aj hydrofilizované PTFE filtre)
- Pevný a odolný voči kyselinám, hydroxidom a rozpúšťadlám
- Autoklárovateľný
- Nízke pozadie
- Nízka čistá hmotnosť
- Teplotná odolnosť do 260°C
- Vhodný aj na odbery v miestach, kde je zvýšená vlhkosť



Tieto filtre nemajú dobre definovateľné póry, ale pracujú ako sito. Častice sa prechodom prečerpávaného vzduchu zachytávajú v spleťtých klukatých dutinách týchto materiálov, pričom tým, ako častice narážajú a zachytávajú sa v dutinách filtra, ich zachytávanie narastá. Veľkosť pórov pri týchto filtroch neodráža teda v skutočnosti ich exaktnú veľkosť (ako pri kapilárnych filtroch), ale používa sa skôr na kategorizovanie týchto materiálov pre jednotnosť stanovení.

V ponuke sú dva typy PTFE filtrov:

Filtre s veľkosťou pórov 60,0µm; 10,0µm alebo 5,0µm sú čisté navzájom poprepávané mikrovlákná PTFE. Tieto hydrofóbne membrány majú najvyššiu chemickú odolnosť a sú teplotne stabilné do 260°C.

PTFE filtre s veľkosťou pórov 2,0µm; 1,0µm alebo 0,5µm sú zložené z PTFE membrány laminovanej na nosič PTFE. Tieto filtre majú dve odlišné strany - pevnú, hladkú PTFE membránu a drsnú stranu nosiča. Orientácia filtra je určená aplikáciou - hladká strana je ľahšie čitateľná pod mikroskopom; pri odbere vzoriek na mikroskopickú analýzu sa odoberá hladkou stranou smerom k prívodu vzorky, drsná strana zachytáva efektívnejšie prachové častice, a preto je vhodnejšia pre gravimetrické vzorkovanie.

Filtre PTFE s podporným krúžkom z PMP (polymetylpentén) sú vhodné na vzorkovanie tuhých znečisťujúcich látok, pretože sa vyznačujú nízkym spätným tlakom, ktorý umožňuje dlhšie časy odberu vzoriek pri vyšších prietokoch na zvýšenie citlivosti.

Farmaceutický priemysel v USA určil, že emisie, ktoré pochádzajú z výroby liečiv a tabliet, sa budú vyjadrovať ako prach kyseliny mliečnej. Na toto vzorkovanie slúži 25mm polypropylénová kazeta z vodivého plastu s 1µm PTFE filtrom a podpornou vložkou z polypropylénu, aby sa minimalizovali straty na stene a umožnila extrakcia in situ na zvýšenie výťažku kyseliny mliečnej na úrovni ng množstiev.

Spätný tlak na PTFE filtroch môže kolísať aj pri filtroch z jednej šarže.

Kremenné mikrovláknó (QF)



Základná charakteristika:

- Hydrofóbne
- Bez spojiva alebo so spojivom
- Nízke pozadie na kovy
- Autoklavovateľné
- Tepelne spracované

Filtre sú vyrobené z čistého kremenného skla (SiO_2) s extrémne nízkym obsahom alkalických kovov a uhlíka (na odstránenie zvyškov organických látok sa zahrievajú pri vysokých teplotách). Používajú sa na kontrolu polutantov v atmosfére a pre vzorkovanie častíc pri vysokých teplotách (komíny), lebo odolávajú teplotám do 1000°C.

Kremenné vlákno R-100 má záchyt 99,97% pre 0,3 µm dioktylfthalátu až na hmotnostnú úroveň 200mg.

Kremenné vlákno Tissuquartz má záchyt 99,90% pre 0,3 µm dioktylfthalátu pri 32 l/min na 100cm².

Sklenené mikrovláknó (GF)



Základná charakteristika:

- Hydrofóbne
- Bez spojiva alebo so spojivom
- Vysoký záchyt častíc a pevnosť za mokra
- Autoklavovateľné
- Vysoko teplotne odolné

Filtre sú vyrobené z borokremičitého skla. Používajú sa všade tam, kde sa vyžaduje vysoká prietoková rýchlosť a záchyt mikrónových a submikrónových častíc. Tieto filtre nemajú dobre definovateľné póry, ale pracujú ako sito. Častice sa prechodom prečerpávaného vzduchu zachytávajú v spleťtých klukatých dutinách týchto materiálov, pričom tým, ako častice narážajú a zachytávajú sa v dutinách filtra, ich zachytávanie narastá. Veľkosť pórov pri týchto filtroch neodráža teda v skutočnosti ich exaktnú veľkosť (ako pri kapilárnych filtroch), ale používa sa skôr na kategorizovanie týchto materiálov pre jednotnosť stanovení. Z dôvodu tejto štruktúry sa tieto filtre zvyčajne testujú na veľkosť pórov priechodom častíc obsahujúcich kvapalinu určitej veľkosti cez filter. Ak filter zachytí prijateľné množstvo častíc špecifickej veľkosti (napriek tomu, že otvory vo filtri sú väčšie ako testované častice), táto veľkosť

častíc sa pre filter stane „nominálnou veľkosťou pórov“ kvapaliny. Hodnoty nominálnej veľkosti pórov sa zvyčajne uvádzajú ako „filter odstraňuje > xx% častíc $\geq \mu\text{m}$ “. Filtre zadržia oveľa menšie častice zo vzduchu (napr. filter s veľkosťou kvapaliny 0,8 μm zachytí > 50% častíc už od 0,08 μm).

Sú na výber filtre bez spojiva, ktoré sú ideálne pre analytické a gravimetrické stanovenie, alebo filtre so spojivom pre pevnosť pri dlhodobých, vysokotlakových alebo vlhkých aplikáciách.

Sklené vlákno A / E sa používa na gravimetrickú analýzu látok znečisťujúcich ovzdušie a na testovanie rozpustených a suspendovaných tuhých látok z odpadových vôd. Vyznačuje sa vhodnosťou na vysoké prietoky, pevnosťou za mokra a veľkou kapacitou na zachytenie nečistôt (pevných látok).

Sklené vlákno A / B je vyrobené z mikrovláken z borokremičitého skla najvyššej kvality a vyznačuje sa vysokou kapacitou zachytávania nečistôt s hrubším skleneným vláknom.

Celulóza



Základná charakteristika:

- Hydrofilná
- Bezpopolová
- Autoklávovateľná

Filter zo 100% čistej celulózy je ideálny na gravimetrické vzorkovanie, zber organických a anorganických zrazenín a AAS a HPLC metód, ktoré si vyžadujú bezpopulový filter. Typ 40 sú bezpopulové, kvantitatívne a Typ 4: kvalitatívne.

Želatína



Základná charakteristika:

- Vysoký obsah vlhkosti
- Predsterilizované gama žiarením
- Ľahko rozpustné vo vode
- Vhodné pre monitorovanie bioaerosólov, vírusov
- Monitorovanie mikroorganizmov vo farmaceutických výrobách

Želatínové filtre sú ideálne na udržanie životaschopnosti zozbieraných mikroorganizmov, poskytujú jedinečnú schopnosť záchytu pre baktérie, vhodnú pre kvantitatívnu analýzu. Vysoký obsah vlhkosti pomáha udržať životaschopnosť mikroorganizmov po dobu odberu vzoriek až 30 minút. Filter sa po umiestnení na agar ľahko rozpustí, čo umožňuje prechod zo vzorkového média do rastového média. Môže byť použitý na monitorovanie v oblastiach, kde sú prítomné dezinfekčné prostriedky alebo antibiotiká.

Absolútna miera záchytu:

99,9995% pre *Bacillus subtilis* var. niger spóry*

99,94% pre fág T3 (kolifágy)*

99,9% pre fág T1 (kolifágy)*

* - pri vstupných rýchlostiach 0,25 m/s, 0,3 m/s (80% relatívnej vlhkosti) resp. 0,3 m/s (50% relatívnej vlhkosti)

Potiahnuté (impregnované) filtre



Základná charakteristika:

- Pripravené na použitie
- Šetrí čas
- Pohodlná a ekonomická alternatíva k vzorkovaniu do impingera, čím eliminujú použitie skla počas vzorkovania
- Nie je potrebná ďalšia manipulácia, dodávajú sa v kazete s uzavretými koncami a obalené v zmrštenej fólii

Niektoré chemikálie nie je možné účinne zachytiť žiadnym tuhým sorbentom bez špeciálnej prípravy. Chemický povlak (impregnácia) sa vykonáva na rôznych sorbentoch, a táto úprava slúži na zachytenie aldehydov, oxidu dusičitého, amínov a mnohých ďalších zlúčenín. Potiahnuté filtre umožňujú rýchle a ľahké vzorkovanie reaktívnych zlúčenín. Sú vhodnou alternatívou k metódam mokrej chémie pomocou impingerov. Jednoducho odpojte uzávery na kazete, vložte ju do držiaka kazety s klipom a upevnite v dýchacej zóne pracovníka a pripojte ju k čerpadlu pomocou hadičky. Na zachytenie zlúčenín, ktoré existujú ako aerosól alebo hmla, alebo pár s vyššou teplotou varu, použite potiahnuté filtre. Prietoky pri odberoch sú zvyčajne vyššie ako 1 l/min a časy odberu vzoriek sú v rozsahu od 15 minút do jednej hodiny. Väčšina potahovaných vzorkovacích filtrov sa extrahuje v rozpúšťadlách a analyzuje GC alebo HPLC. Potiahnuté filtre majú obmedzenú životnosť a dodávajú sa najčastejšie v kazetách s priemerom 37mm, pokiaľ nie je uvedené inak.

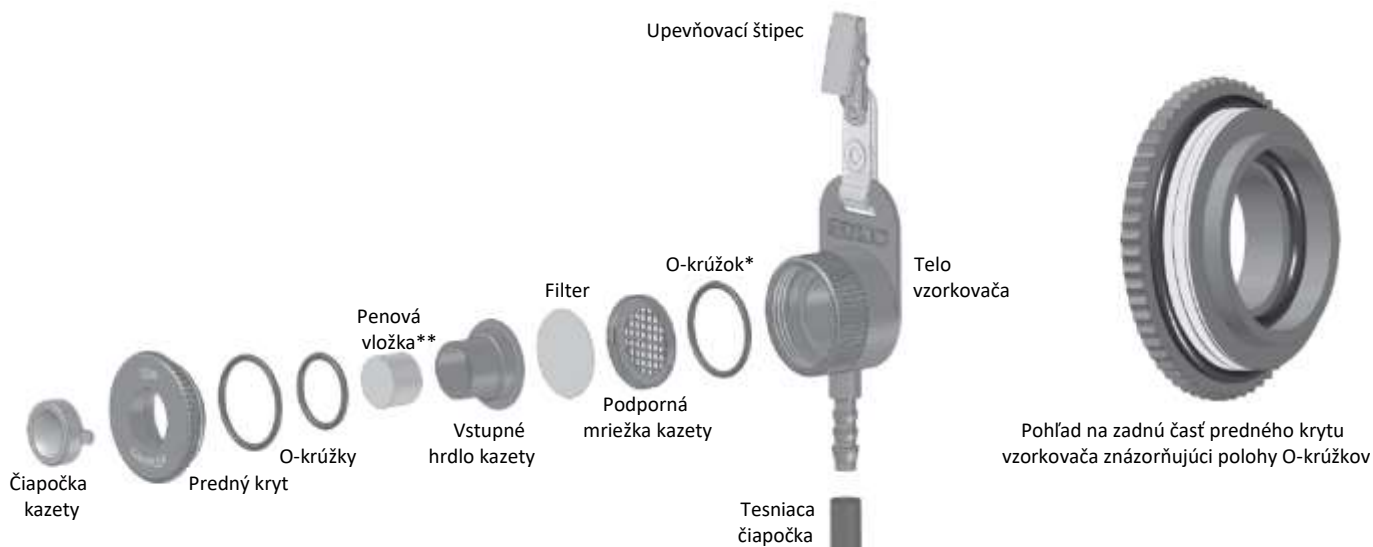
Vzorkovače

IOM vzorkovač



IOM vzorkovač bol vytvorený podľa požiadaviek na vzorkovanie inhalovateľnej frakcie prachu podľa normy EN 481. IOM je skratka „Institute of Occupation Medicine“ (Inštitút pracovného lekárstva v Edinburgu). Vedci tohto inštitútu vyvinuli tento vzorkovač, aby prekonal ťažkosti, ktoré pri vzorkovaní mali ostatné vzorkovacie zariadenia. Je menej náchylný na efekty prúdenia vzduchu okolo neho, používa kazetu s filtrom miesto samotného filtra, čo prinieslo zvýšenie presnosti stanovenia. Bežné vzorkovacie zariadenia mali problémy s prachom, ktorý sa nezachytil na filtri, ale na stenách vzorkovača, a nebol zahrnutý do analýzy. Tento problém sa vyriešil práve umiestnením filtra v kazete.

Dôležité je podotknúť, že pri odbere vzorky sa filter a kazeta vážia pred a po odobratí vzorky ako jedna samostatná jednotka, čím sa odváži prach zachytený na filtri aj na vnútorných stenách kazety. Na nasledovnom obrázku sú zobrazené jednotlivé časti vzorkovača aj ich jednotlivá nadväznosť pri skladaní.



* - Nie je potrebný pri vzorkovači z nerezú

** - Používa sa iba pri vzorkovaní respirabilnej frakcie

Na vloženie filtra odskrutkujte predný kryt. Kazeta, pozostávajúca zo vstupného hrdla a podpornej mriežky, sa dá opatrne vytiahnuť. Tieto dve časti do seba zapadajú a je ich možné opatrne oddeliť. Po ich oddelení umiestnite na mriežku filter. Pripojte naspäť vstupné hrdlo k mriežke a uistite sa, že je správne a dobre utesnené. Kazetu vložte naspäť do vzorkovača a naskrutkujte predný kryt s O-krúžkami tak, aby bol pevne utiahnutý, krúžky tesnili a nevznikali žiadne netesnosti.

Vzorkovanie prachu – inhalovateľná a respirabilná frakcia

Vzorkovač IOM je možné použiť aj na vzorkovanie respirabilnej frakcie prachu vloženíím penovej vložky do vstupného hrdla kazety. Penová vložka zachytáva väčšie inhalovateľné častice prachu a umožňuje menším, respirabilným časticiam vzduchu, prejsť a zachytiť sa na filtri. Týmto je možné odoberať obe frakcie prachu jedným vzorkovaním pomocou penovej vložky v IOM vzorkovači.



Penová vložka



Vstupné hrdlo kazety

Vzorkovanie inhalovateľnej frakcie prachu pomocou IOM vzorkovača

Budete potrebovať:

- Čerpadlo (plne nabité)
- IOM vzorkovač
- Dostatočne dlhú ohybnú hadičku
- Dva kusy filtračného materiálu z rovnakej krabičky alebo rovnakej šarže
- Zariadenie na kalibráciu prietoku v rozsahu 2 l/min
- Calidaptor – kalibračný adaptér pre IOM vzorkovač
- Skrutkovač (pre čerpadlá, kde sa prietok nastavuje pomocou skrutky)



Správny prietok pre IOM vzorkovač je 2 l/min

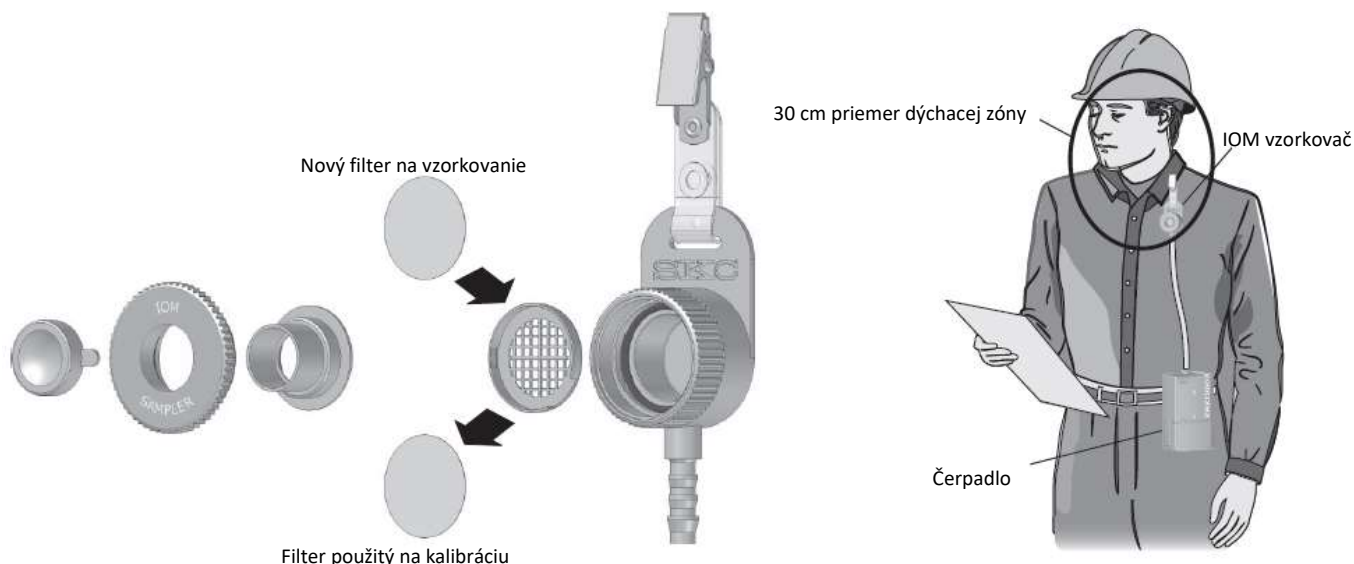
- Vložte do kazety neodvážený filter. Kazetu zatvorte a vložte do tela vzorkovača a zaskrutkujte predný kryt.
- Vzorkovač s vloženou kazetou s filtrom pomocou hadičky pripojte k čerpadlu.
- Na nastavenie správneho prietoku použite prietokomer, ako napríklad Chek-Mate alebo rotameter. Uistite sa, že prietokomer je vhodný na meranie prietoku v danom rozsahu. Na vykonanie kalibrácie IOM vzorkovača je potrebný nástavec – calidaptor.
- Položte IOM vzorkovač na penovú podložku na vrchu calidaptora a pevne ho pripevnite pomocou ručne utiahnuteľnej skrutky tak, aby sa zabezpečilo dobré tesnenie medzi penou calidaptora a IOM vzorkovačom. Do otvoru na spodnej strane calidaptora naskrutkujte koncovku na pripojenie hadičky, ktorá sa dodáva s ním. Pripojte k calidaptoru Chek-Mate pomocou hadičky, ktorá je súčasťou calidaptora a zapnite kalibrátor.



- Pokiaľ na nastavenie prietoku používate rotameter, calidaptor je prispôsobený tak, aby sa priamo dal naskrutkovať na výstup na vrchnej strane SKC rotametrov série 393. Odskrutkujte nátrubok na pripojenie hadičky z calidaptora (pokiaľ je tam) a priskrutkujte calidaptor do otvoru so závitom na vrchu rotametra. Uistite sa, že je spoj dostatočne tesný a O-kružok na vrchu rotametra dostatočne tesní. Pokiaľ používate iný rotameter, použite nátrubok na pripojenie hadičky a originálnu hadičku dodávanú s calidaptorom. Vložte IOM vzorkovač do calidaptora a upevnite vrchnou skrutkou.
- Prietok sa nastaví manuálne alebo elektronicky podľa typu použitého čerpadla. Zapnite čerpadlo a postupujte podľa priloženého návodu k nemu. V prípade čerpadiel Sidekick, Universal a AirLite je potrebné prietok nastaviť pomocou skrutky a skrutkovača; čerpadlá AirChek 3000 a XR5000 majú tlačidlá a AirChek Touch, Connect a Essential dotykový displej na nastavenie prietoku. Počas nastavovania prietoku na čerpadle hodnota na prietokomeri narastá alebo klesá. Pokiaľ sa nemení, skontrolujte systém, či nie sú niekde netesnosti alebo zablokovaný prietok. Jednou z častých príčin, kedy nastáva zablokovanie prietoku, je použitie oddeľovacieho papiera (zvyčajne modrej farby) miesto filtra (zvyčajne bieleho). Pokiaľ používate rotameter, uistite sa, že hodnotu odčítavate správne – vrch plaváka, ako je znázornené na obrázku. Skontrolujte, že plavák sa vznáša v prúde vzduchu stabilne a nedotýka sa stien trubice, čo môže mať vplyv na presnosť nastavenia prietoku. Nezabudnite, že rotameter musí stáť na pevnej rovnej podložke, aby sa počas merania plavák nedotýkal jeho vnútorných stien trubice. Po nastavení prietoku na hodnotu 2 l/min vypnite čerpadlo.



- Vytiahnite IOM vzorkovač z calidaptora, odskrutkujte predný kryt vzorkovača a vytiahnite kazetu. Vyberte filter a skontrolujte, či sú hrdlo aj mriežka čisté. Pokiaľ je vnútro kazety čisté, vložte nový, odvážený filter na mriežku a odvážte aj celú kazetu s filtrom a vložte ju naspäť do IOM vzorkovača. Skontrolujte prietok v zostave s novým filtrom a v prípade potreby uskutočnite posledné úpravy prietoku, aby ste sa dostali na požadovanú hodnotu. Odporúča sa tento krok urobiť čo najrýchlejšie, aby sa minimalizovala možnosť záchytu čohokoľvek na filtri, čo by mohlo vplývať na výsledok stanovenia. IOM vzorkovač po nastavení uzavrite krytkou kazety. Takto je zostava pripravená na odber vzorky priamo na mieste.



- Vzorkovaciu zostavu (čerpadlo, hadička a IOM vzorkovač) pripevnite na pracovníka, na ktorom budete uskutočňovať odber. Samotný IOM vzorkovač by mal byť tak blízko dýchacej zóny, ako je to možné a pohodlné pre pracovníka. Čerpadlo je možné pripevniť klipom na opasok alebo umiestniť do vrečka. Pri upevňovaní a umiestňovaní čerpadla dbajte na to, aby bola hadička dostatočne upevnená, aby nedochádzalo k jej napínaniu alebo prílišnému povoleniu a zalomeniu, čo by spôsobovalo chyby v prietoku. Keď je kompletná zostava na pracovníkovi namontovaná, odstráňte kryt kazety a spustíte čerpadlo.

Poznámka: Poznačte si čas vzorkovania

- Na konci vzorkovania vypnite čerpadlo, vráťte naspäť kryt kazety a poznamenajte si čas ukončenia vzorkovania. Z pracovníka snímte vzorkovaciu zostavu a opätovne mimo miesta odberu (na čistom a suchom mieste) skontrolujte prietok. Odporúča sa tento krok urobiť čo najrýchlejšie, aby sa minimalizovala možnosť záchytu čohokoľvek na filtri, čo by mohlo vplývať na výsledok stanovenia. Vyberte kazetu s filtrom z IOM vzorkovača a opätovne odvážte kazetu s filtrom aj filter samotný.
- Pokiaľ posielate vzorku na ďalšiu analýzu, vráťte naspäť hrdlo kazety do mriežky a kazetu umiestnite do transportného klipu.
- Čas začiatku a konca vzorkovania, trvanie vzorkovania, meno pracovníka, počiatočný a konečný prietok a hmotnosti kazety a filtra pred a po skončení analýzy je potrebné pripojiť k vzorke, ktorá je poslaná na ďalšiu analýzu, aby nedošlo k jej zámene.



Vzorkovanie respirabilnej frakcie prachu pomocou cyklónového vzorkovača

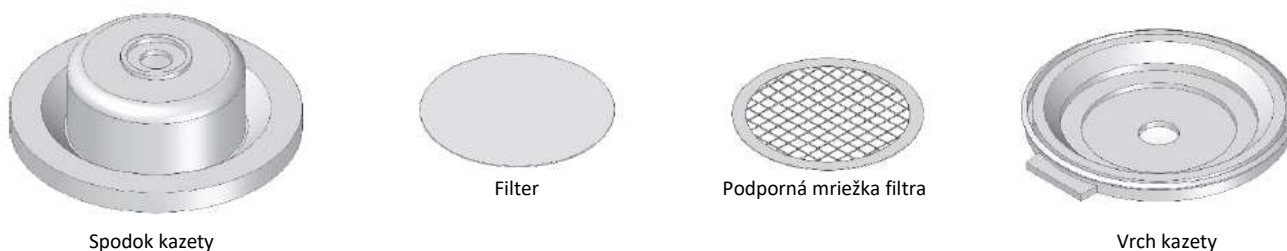
Budete potrebovať:

- Čerpadlo (plne nabité)
- Cyklónový vzorkovač (cyklón) a kazetu
- Dve dostatočne dlhé ohybné hadičky
- Dva kusy filtračného materiálu z rovnakej krabičky alebo rovnakej šarže
- Zariadenie na kalibráciu prietoku v rozsahu 3 l/min
- Skrutkovač (pre čerpadlá, kde sa prietok nastavuje pomocou skrutky)
- Transportný klip na kazetu



Správny prietok pre cyklónový vzorkovač je 3 l/min

- Vložte do kazety neodvážený filter podľa schémy na obrázku. Odstráňte vrchnú polovicu kazety a položte ju vrchom na podložku (vyzerá ako plytká miska). Na ňu položte podpornú mriežku a na ňu filter. Opatrne pripojte spodnú stranu kazety k zostave, čím zabezpečíte, že filter ostane umiestnený v jej strede.



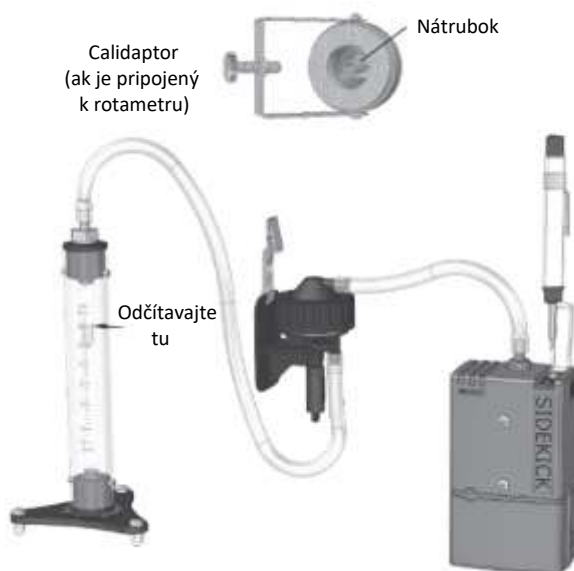
- Kazetu vložte do tela vzorkovača tak, aby boli písmenká textu „SKC TOP“ správnym, čitateľným smerom, ako je znázornené na obrázku. Skontrolujte, či je O-kružok na spodnej strane vrchného dielu cyklónu neporušený a správne umiestnený. Umiestnite ho na kazetu a priskrutkujte poistný krúžok pevne, aby ste zabezpečili dobré utesnenie. Skontrolujte, či je nádobka na veľké častice cyklónu na jeho spodnej strane pripojená správne.
- Vrchný nátrubok vzorkovača s vloženou kazetou s filtrom pomocou hadičky pripojte k čerpadlu.



- Na nastavenie správneho prietoku použite prietokomer, ako napríklad Chek-Mate alebo rotameter. Uistite sa, že prietokomer je vhodný na meranie prietoku v danom rozsahu.

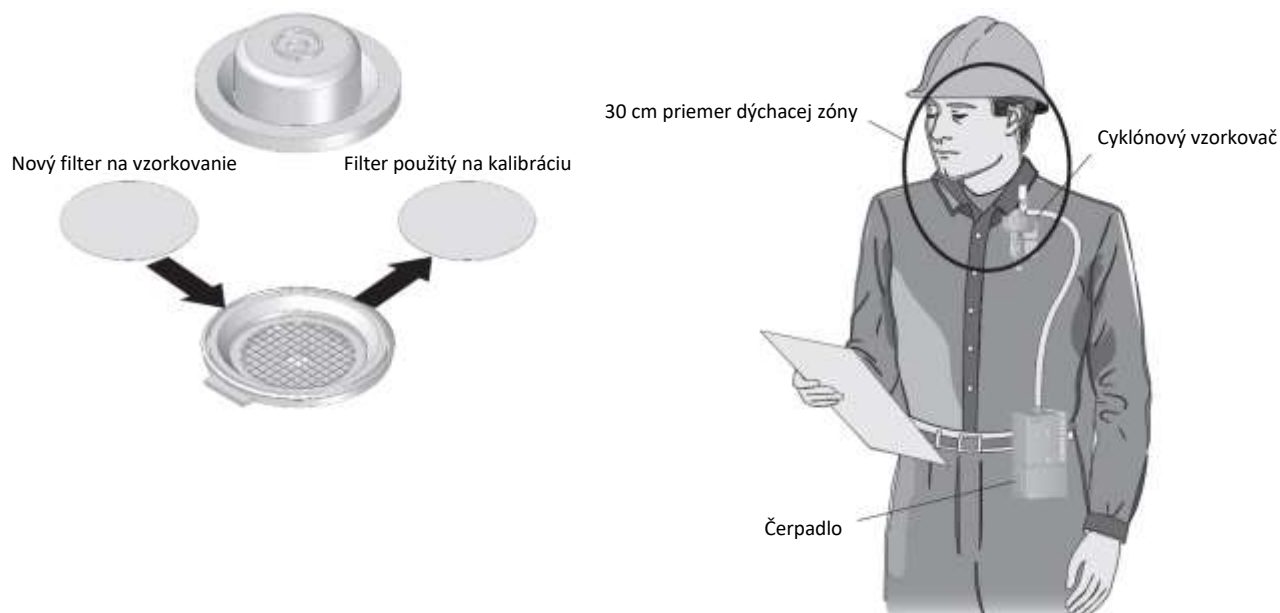


- Pripojte k vzorkovaču Chek-Mate pomocou hadičky a zapnite kalibrátor.
- Pokiaľ na nastavenie prietoku používate rotameter, pripojte ku koncovke pre vstup vzduchu hadičku. Ak je k rotametri pripojený calidaptor, priskrutkujte nátrubok, ktorý je súčasťou calidaptora, do jeho spodnej časti a na nátrubok pripevnite hadičku z cyklónom.
- Prietok sa nastaví manuálne alebo elektronicky podľa typu použitého čerpadla. Zapnite čerpadlo a postupujte podľa priloženého návodu k nemu. V prípade čerpadiel Sidekick, Universal a AirLite je potrebné prietok nastaviť pomocou skrutky a skrutkovača; čerpadlá AirChek 3000 a XR5000 majú tlačidlá a AirChek Touch, Connect a Essential dotykový displej na nastavenie prietoku. Počas nastavovania prietoku na čerpadle hodnota na prietokomeri narastá alebo klesá. Pokiaľ sa nemení, skontrolujte systém, či nie sú niekde netesnosti alebo zablokovaný prietok. Jednou z častých príčin, kedy nastáva zablokovanie prietoku, je použitie oddeľovacieho papiera (zvyčajne modrej farby) miesto filtra (zvyčajne bieleho). Pokiaľ používate rotameter, uistite sa, že hodnotu odčítavate správne – vrch plaváka, ako je znázornené na obrázku. Skontrolujte, že plavák sa vznáša v prúde vzduchu stabilne a nedotýka sa stien trubice, čo môže mať vplyv na presnosť nastavenia prietoku. Nezabudnite, že rotameter musí stáť na pevnej rovnej podložke, aby sa počas merania plavák nedotýkal jeho vnútorných stien trubice. Po nastavení prietoku na hodnotu 3 l/min vypnite čerpadlo.



- Vytiahnite kazetu zo vzorkovača a vyberte. Vložte nový, odvážený filter na mriežku a vložte ju naspäť do vzorkovača. Skontrolujte prietok v zostave s novým filtrom a v prípade potreby uskutočnite posledné úpravy prietoku, aby ste sa dostali na požadovanú hodnotu. Odporúča sa tento krok urobiť čo najrýchlejšie, aby sa minimalizovala možnosť záchytu čohokoľvek na filtri, čo by mohlo vplývať na výsledok stanovenia. Takto je zostava pripravená na odber vzorky priamo na mieste.
- Vzorkovaciu zostavu (čerpadlo, hadička a cyklónový vzorkovač) pripevnite na pracovníka, na ktorom budete uskutočňovať odber. Samotný vzorkovač by mal byť tak blízko dýchacej zóny, ako je to možné a pohodlné pre pracovníka. Čerpadlo je možné pripevniť klipom na opasok alebo umiestniť do vrečka. Pri upevňovaní a umiestňovaní čerpadla dbajte na to, aby bola hadička dostatočne upevnená, aby nedochádzalo k jej napínaniu alebo prílišnému povoleniu a zalomeniu, čo by spôsobovalo chyby v prietoku. Keď je kompletná zostava na pracovníkovi namontovaná, spustite čerpadlo.

Poznámka: poznačte si čas vzorkovania



- Na konci vzorkovania vypnite čerpadlo a poznamenajte si čas ukončenia vzorkovania. Z pracovníka snímte vzorkovaciu zostavu a opätovne mimo miesta odberu (na čistom a suchom mieste) skontrolujte prietok. Odporúča sa tento krok urobiť čo najrýchlejšie, aby sa minimalizovala možnosť zachytu čohokoľvek na filtri, čo by mohlo vplývať na výsledok stanovenia. Vyberte kazetu s filtrom z cyklónového vzorkovača, opatrne vyberte filter a opätovne ho odvážte.
- Pokiaľ posielate vzorku na ďalšiu analýzu, filter vložte do transportnej kazety.
- Čas začiatku a konca vzorkovania, trvanie vzorkovania, meno pracovníka, počiatočný a konečný prietok a hmotnosti filtra pred a po skončení analýzy je potrebné pripojiť k vzorke, ktorá je poslaná na ďalšiu analýzu, aby nedošlo k jej zámene.



Sorpčné trubičky

Jedným z typov vzorkovacích médií používaných pri odbere vzduchu je sorbent, na ktorý sa adsorbuje kontaminant, umiestnený v sorpčných trubičkách. Firma SKC vyrobila prvú komerčnú sorpčnú trubičku pre NIOSH už v roku 1973 a odvtedy zostala na vrchole udržiavaním rovnako vysokej kvality sorbentu, rozširovaním ponuky trubičiek a pokrokovou technológiou výroby sorbentu.

Výhody sorpčných trubičiek sú:

- Kvalita a spoľahlivosť pri odbere vzoriek
- Reprodukovateľné výsledky a nízka štandardná odchýlka
- Veľké množstvo vo vyrobenej šarži s konzistentnými výsledkami
- Kompletná ponuka trubičiek pre metódy v pracovnom a životnom prostredí

Pri výbere trubičiek pre vzorkovanie konkrétnej látky môžete použiť odkazy na metódy na webe www.chromservis.eu, k dispozícii je niekoľko sorbentov.

Trubičky so sorbentom z kokosového dreveného uhlia



Kokosové drevené uhlie má veľkú plochu povrchu a používa sa na vzorkovanie hlavne nepolárnych organických zlúčenín.

Sorpčné trubičky Anasorb®



Názov Anasorb® sa používa pre špeciálne sorbenty SKC. Je niekoľko týchto druhov sorbentov:

- Anasorb® 747 je syntetické aktívne uhlie s nízkym obsahom popola, ktoré je vhodným materiálom na vzorkovanie polárnych organických zlúčenín, ktoré nemožno odobrať pomocou kokosového dreveného uhlia, ako sú ketóny. Má vlastnosti podobné najlepším aktívnym uhlím z ropy a dá sa použiť pre veľmi široký rozsah polárnych aj nepolárnych organických pár. Ak sa kombinuje s rozpúšťadlom vhodným pre zmesi, ako je dimetylformamid, je vhodný na odber vzoriek väčšiny organických pár.
- Anasorb® 727 je mikroporézny polymér na vzorkovanie menej prchavých reaktívnych a polárnych zlúčenín. Je odvodený zo zosieťovaného styrénu a podobných monomérov a jeho vlastnosti sú podobné ako u sorbentu Chromosorb® 106. Plocha povrchu je veľká, veľmi nereaktívna a extrémne hydrofóbna.
- Anasorb® 708 je ekvivalent k sorbentu Chromosorb® 108.
- Anasorb® C300 je ekvivalent k sorbentu Hydrar, Carulite.
- Anasorb® CSC má veľkú plochu povrchu a je ideálny na vzorkovanie širokého spektra hlavne nepolárnych zlúčenín.
- Anasorb® GCB1 je ekvivalent k sorbentom Carbotrap® B (20/40) a Carbopack B (60/80). Jedná sa o grafitizované sadze používané na vzorkovanie alifatických a aromatických uhľovodíkov, najmä stredne a vysoko prchavých zlúčenín.
- Anasorb® GCB2 je ekvivalent k sorbentom Carbotrap® C (20/40) a Carbopack C (60/80). Jedná sa o grafitizované sadze s menšou plochou povrchu používané na vzorkovanie najmä menej prchavých zlúčenín.

Sorpčné trubičky XAD®



Živica XAD® je hydrofóbny organický porézny polymér. V ponuke sú trubičky so živcou XAD®-2, XAD®-4 a XAD®-7.

Sorpčné trubičky so silikagélom



Silikagél je adsorbčný materiál na odber polárnych uhľovodíkov, merkaptánov s nízkou molekulovou hmotnosťou, metanolu, amínov a anorganických kyselín. Používajú sa tiež trubičky s impregnovaným silikagélom, napr. s 2, 4-dinitrofenylhydrazínom na odber vzoriek aldehydov, alebo kyselinou sírovou na vzorkovanie amoniaku.

Sorpčné trubičky so sorbentom Tenax®



Tenax® TA je tradičný hydrofóbny sorbent z porézneho polyméru, ktorý sa používa na vzorkovanie zlúčenín so strednou až vysokou teplotou varu, a je zvlášť vhodný pre nízke koncentrácie kvôli jeho nízkemu pozadiu.

Tenax® GR je kompozit Tenaxu a uhlia, ktorý rozširuje rozsah vzorkovania čistého Tenaxu o zlúčeniny s nižšou teplotou varu. Zachováva si schopnosť ľahkého čistenia Tenaxu s veľmi nízkym pozadím a je široko používaný v tepelných desorpčných aplikáciách.

Sorpčné trubičky Chromosorb



Chromosorb® je porézny polymérny sorbent, ktorý sa používa na zachytávanie uhľovodíkov s nízkou teplotou varu, benzénu, labilných zlúčenín a prchavých kyslíkatých zlúčenín. Chromosorb® 106 je hydrofóbny sorbent a najmenej polárny polymér z polymérov Chromosorb a funkcionalitou podobný sorbentu Anasorb® 727. Chromosorb® 102 sa používa na zachytávanie pesticídov obsahujúcich chlór.

Trubičky s polyuretánovou penou (PUF)



Trubičky s polyuretánovou penou (PUF) sú k dispozícii v dvoch verziách:

- Trubičky PUF s nízkym objemom (22 x 100 mm) sú určené na vzorkovanie až do 24 hodín pri prietokoch medzi 1 až 5 l / min.
- Trubičky PUF s veľkým objemom (65 x 125 mm) sú určené na vzorkovanie pomocou veľkoobjemových čerpadiel na odber vzoriek organochlórových pesticídov, polychlórovaných bifenylov (PCB) a polycyklických aromatických uhľovodíkov (PAH) zo vzduchu.

Sorpčné trubičky Porapak®



Sorpčné skúmavky Porapak® obsahujú niekoľko poréznych polymérnych rozpúšťadiel so zvyšujúcou sa polaritou:

- Porapak® P
 - Porapak® Q
 - Porapak® T
- Porapak® N, ktorý sa používa na monitorovanie prchavých nitrilov

Trubičky OVS (OSHA univerzálne vzorkovanie)



Trubičky sú kombinácia sorbentu a filtra v jednej trubičke; filter sa používa na zachytávanie aerosólov a pary sa zachytávajú v dvoch sekciách sorbentu v jednej špeciálne skonštruovanej sklenenej trubičke, ktorá sa používa miesto komplikovaných odberových zostáv trubičiek a filtrov, pretože aerosóly a pary sa môžu zbierať súčasne. Sú ideálne na odber vzoriek pesticídov, výbušnín a glykolov. V trubičkách OVS sa používajú iba vyčistené a overené materiály, aby sa zabezpečil nízky vplyv pozadia. Používa sa bežne prietok 1 l/min a vzorky sa extrahujú rozpúšťadlom a analyzujú GC alebo HPLC.

Výhody OVS trubičiek

- Zachytávajú súčasne pary a aerosóly
- K dispozícii sú trubičky s rôznymi sorbentmi na špeciálne použitie
- Nízke pozadie zabezpečuje integritu vzorky
- Spĺňajú špecifikácie OSHA a NIOSH

Veľkosť všetkých OVS trubičiek je 13 → 8 x 75 mm (OD x dĺžka) a trubičky majú otvorené sklenené konce. Držiak trubičiek OVS je navrhnutý tak, aby vyhovoval 13 mm rúrkam, poskytoval pohodlné upevnenie trubičky v dýchacej zóne a chránil trubičku počas odberu vzorky.

Poznámka: Všetky skúmavky OVS majú obmedzenú životnosť a niektoré vyžadujú skladovanie v chladničke alebo mrazničke.

Trubičky so špeciálnymi sorbentmi



Sorpčné trubičky so špeciálnymi sorbentmi na rôzne aplikácie:

- Uhlíkové perličky (KOH)
- Trubičky na vysušanie
- Trubičky so sorbentom z pálenej tehly Gas chrom-R (H_2SO_4)
- Trubičky s florisilom
- Trubičky s molekulovým sitom
- Trubičky s oxidizovateľným sorbentom
- Trubičky s nátronovým vápnom
- Pasce na vzorkovanie prchavých organických uhľovodíkov
- Trubičky so sorbentom Carbpac X. Jedná sa o silno grafitizovaný uhlíkový sorbent pre vzorkovanie uhľovodíkov C3 až C9. Je hydrofóbny.
- Trubičky so sorbentom Carbosieve S-III. Toto molekulové sito má podobné vlastnosti ako Anasorb CMS, ktoré sa prestalo vyrábať. Má vysokú kapacitu pre malé molekuly a je mierne hydrofilné. Používa sa na vzorkovanie malých molekúl ako halogénované uhľovodíky a alkoholy.

Trubičky na zákazku

Trubičky s rôznymi sorbentmi na špeciálne aplikácie. Do tejto skupiny patria aj trubičky naspikované organickými látkami s certifikátom na kontrolu vzorkovacej metódy a vyhodnotenia vzorkovania. V prípade potreby kontaktujte firmu Chromservis.

Trubičky na termálnu desorpciu (TD)



V ponuke sú sklenené a nerezové trubičky na termálnu desorpciu s jedným alebo viacerými sekciami sorbentu, ktoré spĺňajú požiadavky EPA a MDHS na stanovenie VOC v subppb množstvách vo vzduchu. Všetky TD trubičky sú utesnené koncovými uzávermi z PTFE a označené sériovým číslom. Dostupné sú čistené a nečistené trubičky - trubičky čistené teplom sú určené na okamžité použitie v teréne a neprečistené je potrebné vyčistiť pred použitím v laboratóriu. Ako príslušenstvo je možné dokúpiť sklenené prepravné trubičky a Swagelok fittingy.

Tipy pri používaní sorpčných trubičiek

Prietoky pri trubičkách sú uvedené v nasledovnej tabuľke:

Veľkosť trubičky	Maximálny prietok	Bežne používaný prietok
6 × 70 mm	500 ml/min	10-100 ml/min
6 × 110 mm	500 ml/min	20-100 ml/min
8 × 70 mm	1000 ml/min	20-200 ml/min

Príprava

- Pri rozbití koncov trubičky na vzorkovanie sa uistite, že priemer otvoru je minimálne 2 mm alebo polovica priemeru tela trubičky.
- Nikdy nezostavujte zostavu a neuskutočňujte kalibráciu v oblasti, kde môžu byť prítomné chemikálie, pretože môže dôjsť k ich adsorpcii na sorbente trubičky a skresleniu výsledkov.
- Pri príprave trubičiek sa uistite, že Váš odev nie je kontaminovaný. Bežnou príčinou kontaminácie je znečistenie pracovného odevu v oblasti rukávov a manžiet.
- Niektoré trubičky sú špeciálne upravené pre vzorkovanie špecifických analytov, niektoré sú na široké spektrum. Ak máte pochybnosti o voľbe trubičky, poraďte sa so zástupcom firmy Chromservis.
- Trubičky môžu byť použité v aj sérii. Ak je prítomná vysoká vlhkosť v okolí, použite pred sorpčnou trubičkou zachytňujúcu trubičku na zachyt vlhkosti.
- Adsorpčné vlastnosti môže ovplyvniť vysoká teplota a vlhkosť.

- Trubičky, použité na vzorkovanie, po jeho ukončení nikdy neskladujte v priestore, kde by sa mohli nachádzať chemikálie, obzvlášť chemikálie, ktoré boli predmetom vzorkovania. Toto platí aj pre trubičky s uzavretými koncami štuplíkmi.
- Ak potrebujete trubičky skladovať dlhšiu dobu, odporúča sa pri teplote 0°C v chladničke po dobu maximálne 1 týždňa. Pri niektorých vzorkách a trubičkách je možné aj dlhšie skladovanie, poraďte sa so zástupcom firmy Chromservis.
- Pri analýze začnite vždy s „nulovacou vzorkou – blankom“, aby nedošlo ku kontaminácii.
- Pri odosielaní vzoriek do laboratória je vhodnou nádobou ČISTÁ plastová fľaša. Spolu so vzorkami pribalte VŽDY jednu trubičku nepoužitú a jednu nulovacu (blank), s ktorou boli urobené rovnaké úkony, ako s trubičkami, na ktorých sa uskutočnilo vzorkovanie.

Analýza

- Ak je to možné, vykonajte analýzu čo najskôr po odobratí vzorky.
- Pri analýze GC/MS používajte iba trubičky so separátormi zo sklenenej vlny, prísne dodržiavajte všetky postupy a používajte „blank“.
- Trubičky majú zvyčajne dve sekcie. Analýzu vykonajte na oboch sekciách nezávisle od seba. Pokiaľ je namerané množstvo v menšej (záložnej) časti menšie, ako 25% množstva vo väčšej (hlavnej) časti, je možné považovať súčet oboch týchto koncentrácií vyjadrený v jednotkách (napríklad 10 µg) za správny. Pokiaľ prekročí množstvo v záložnej časti 25% hlavnej, došlo k prekročeniu kapacity trubičky a výsledok je potrebné interpretovať ako expozícia väčším množstvom, ako je súčet meraní oboch častí.
- Uistite sa, že všetok sorbent bol odstránený z trubičky (v prípade potreby použite zber aktívnym uhlím). Niektoré syntetické sorbenty majú tendenciu sa prilepiť na steny trubičky.

Vzorkovanie plynov a výparov na sorpčné trubičky

Budete potrebovať (pre trubičky s priemerom 6mm):

- Čerpadlo (plne nabité)
- Buď CPC (regulátor konštantného tlaku) a nastaviteľný držiak na trubičku alebo All-In-One adaptér pre zníženie prietoku s držiakom pre jednu trubičku
- Krytka na trubičky vhodná pre priemer trubičky
- Dostatočne dlhú ohybnú hadičku
- Adaptér na trubičky s malým priemerom (6mm)
- Dva kusy sorpčnej trubičky z rovnakej krabičky alebo rovnakej šarže
- Zariadenie na kalibráciu prietoku v rozsahu 5 až 500 ml/min
- Skrutkovač (pre čerpadlá, kde sa prietok nastavuje pomocou skrutky)



Poznámka: Pri čerpadlách Universal nepotrebuje CPC, len nastaviteľný držiak na trubičky a pri čerpadle Pocket Pump Touch len nenastaviteľný držiak na trubičky.

- Pripojte prietokomer priamo k čerpadlu a nastavte pomocou neho prietok 1,5 l/min. Tento prietok je požadovaný pre správne fungovanie CPC, All-In-One adaptéra alebo zabudovaného regulátora prietoku v čerpadlách Universal. Vypnite čerpadlo a odpojte prietokomer.

Na nastavenom prietoku čerpadla už neuskutočňujte žiadne zmeny.

Poznámka: Tento krok nie je potrebný pri čerpadle Pocket Pump Touch.

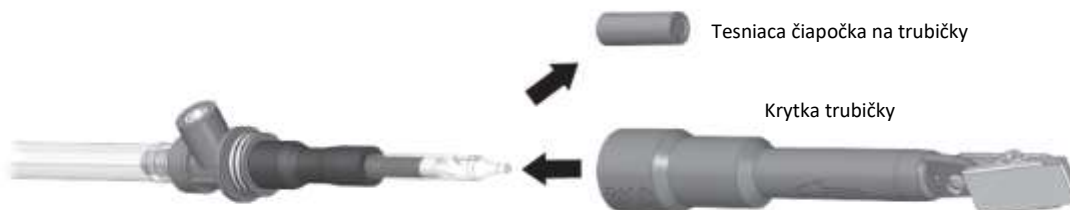
- Pri väčšine čerpadiel, s výnimkou čerpadiel Universal a Pocket Pump Touch, potrebujete CPC na vzorkovanie pri nízkych prietokoch. Ak používate All-In-One adaptér, ten už CPC obsahuje vo svojom tele, a preto ďalší nie je potrebný. Keď používate CPC, pripojte ho k vstupu čerpadla pomocou krátkej hadičky, ktorá je jeho súčasťou. Toto umožní použitie čerpadla v móde nízkeho prietoku a použitie nastaviteľného držiaka na trubičku. Čerpadlá Universal majú zabudovaný regulátor tlaku na nízke prietoky, ktorý funguje rovnako ako CPC. Prepnite čerpadlo do módu nízkeho prietoku (podľa návodu) alebo nastavte prietok 1,5 ml/min, ak sa chystáte použiť All-In-One adaptér s držiakom. Pocket Pump je čerpadlo s nízkymi prietokmi, a teda CPC nie je potrebný.



- Nastaviteľný držiak na trubičku pomocou hadičky pripojte k čerpadlu s CPC. Skontrolujte tesnosť spojov a správne otočenie CPC (označená strana má byť hadičkou prepojená s držiakom na trubičku). V prípade použitia All-In-One adaptéra ho pripojte priamo k čerpadlu hadičkou potrebnej dĺžky. V prípade použitia Pocket Pump sa používa nenastaviteľný držiak na trubičku, ktorý neobsahuje škrtiaci ventil. Tento sa pripája k čerpadlu rovnako hadičkou potrebnej dĺžky.
- Vezmite jednu z trubičiek a odlomte konce na oboch stranách trubičky, ideálne na to navrhnutým nástrojom (226-03-055 alebo 810-722 pre trubičky s priemerom 6 mm). S trubičkou pracujte so zvýšenou opatrnosťou, nakoľko jej čerstvo odrezané hrany sú extrémne ostré. Vložte jeden z koncov trubičky do čiernej hadičky držiaka podľa šípky na trubičke, ktorá znázorňuje, ktorým smerom má byť presávaný vzduch (šípka má smerovať smerom k čerpadlu). Pokiaľ nie je na trubičke šípka, vložte trubičku do držiaka tak, aby jej prázdnejšia (nenaplnená) strana smerovala od čerpadla (smerom k nasávaniu).



- K voľnému koncu sorpčnej trubičky vložennej v držiaku pripojte prietokomer podľa schémy na obrázku. Pre trubičky s malým priemerom (6 mm) použite adaptér, ktorý pripevníte na voľný koniec trubičky. **Uistite sa, že počas kalibrácie je trubička vo zvislej (vertikálnej) polohe.** Zapnite prietokomer. Pomocou skrutkovača upravte prietok otáčaním skrutky na držiaku trubičky. Po nastavení prietoku na správnu hodnotu (podľa typu trubičky a vzorkovacej metódy) vypnite čerpadlo. V prípade použitia Pocket Pump Touch nastavujete prietok na dotykovej obrazovke čerpadla.
- Trubičku, ktorá bola použitá na kalibráciu, vyberte z držiaku a nahradte ju novou trubičkou zbavenou oboch koncoviek. Odhalený koniec trubičky ochráňte pomocou krytky trubičky, ktorá sa naskrutkuje na držiak trubičky. Jednu z tesniacich červených čiapočiek, ktorými sú chránené konce trubičiek, použite na utesnenie sorpčnej trubičky pred vzorkovaním. Čiapočku nezatláčajte príliš hlboko, lebo je vytvorená na plynutesné zabezpečenie počas prepravy. Pri úplnom zatlačení čiapočky je potrebné ju odstrániť ostrým nožom.



- Vzorkovaciu zostavu (čerpadlo, hadička a držiak na trubičky s krytkou) pripevnite na pracovníka, na ktorom budete uskutočňovať odber. Samotný držiak by mal byť tak blízko dýchacej zóny, ako je to možné a pohodlné pre pracovníka. Čerpadlo je možné pripevniť klipom na opasok alebo umiestniť do vrečka. Pri upevňovaní a umiestňovaní čerpadla dbajte na to, aby bola hadička dostatočne upevnená, aby nedochádzalo k jej napínaniu alebo prílišnému povoleniu a zalomeniu, čo by spôsobovalo chyby v prietoku. Keď je kompletná zostava na pracovníkovi namontovaná, spustíte čerpadlo.

Poznámka: Poznačte si čas vzorkovania

30 cm priemer dýchacej zóny



- Na konci vzorkovania vypnite čerpadlo a poznamenajte si čas ukončenia vzorkovania. Z pracovníka snímte vzorkovaciu zostavu a opätovne mimo miesta odberu (na čistom a suchom mieste) skontrolujte prietok. Odporúča sa tento krok urobiť čo najrýchlejšie, aby sa minimalizovala možnosť zachytu čohokoľvek na trubičke, čo by mohlo vplývať na výsledok stanovenia. Vyberte trubičku z držiaku a oba konce ihneď uzavrite tesniacimi červenými čiapočkami dodávanými k trubičke.
- Čas začiatku a konca vzorkovania, trvanie vzorkovania, meno pracovníka, počiatočný a konečný prietok pred a po skončení analýzy a všetky ostatné dôležité detaily je potrebné pripojiť k vzorke, ktorá je poslaná na ďalšiu analýzu, aby nedošlo k jej zámene.



Poznámka: Vzorkári často ignorujú nulovacie vzorky, ktoré poskytujú dôležitý informačný bod pre dosiahnutie presných a správnych výsledkov. Pripravte vzorkovaciu trubičku a uskutočnite s ňou všetky úkony, ako s trubičkou vo vzorkovacej zostave. NEVYSTAVUJTE trubičku okolitému vzduchu a uzavrite ju červenými tesniacimi čiapočkami hneď po odrezaní koncov. V prípade, že posielate trubičky na ďalšiu analýzu, priložte aj nulovaciu neexponovanú trubičku. Toto umožní v laboratóriu otestovať pozadie a zahrnúť do výpočtov všetky faktory, ktoré môžu vplývať na vzorkovanie.

Vzorkovanie plynov a výparov do impingera

Vzorkovanie do impingera je možné uskutočniť ako osobné vzorkovanie s čerpadlom a impingerom upevnenými na pracovníkovi, alebo ako stacionárne vzorkovanie prostredia. Pre osobný odber sa sklenený impinger umiestni do puzdra a používa sa prietoková pasca. Pre stacionárne odbery sa impinger vloží do držiaka a používa sa sklenená pasca. Čerpadlá Sidekick, Universal a AirChek Touch disponujú možnosťou pripevnenia držiaka impingera priamo k čerpadlu.

Pasca je veľmi dôležitá, pretože zabráňuje čerpadlu nasať tekutinu, v ktorej sa zachytáva vzorka, do tela čerpadla, kde by mohla spôsobiť jeho vážne poškodenie. Keď je pasca optimálne naplnená sorbentom, tento bude adsorbovať všetky výpary z tekutiny v impingeri a chráni čerpadlo pred ich nasatím.

Poznámka: Tekutina v impingeri môže byť rovnako rizikom pre pracovníka pre prípad osobného odberu.

Typický prietok pre odber do impingera je 1 l/min alebo menej. Prietok, rovnako ako aj množstvo a typ tekutiny v impingeri, je špecifikovaný metódou. V prípade odberu s prietokom 500 ml/min a nižším, je postup podobný ako pri odbere na sorpčnú trubičku s rozdielom, že miesto trubičky v držiaku sa pripojí impinger a pasca.

Nasledovný postup popisuje stacionárne vzorkovanie do impingera pri prietoku 1 l/min. S drobnými úpravami je možné použiť rovnaký postup pri osobnom odbere.

Budete potrebovať:

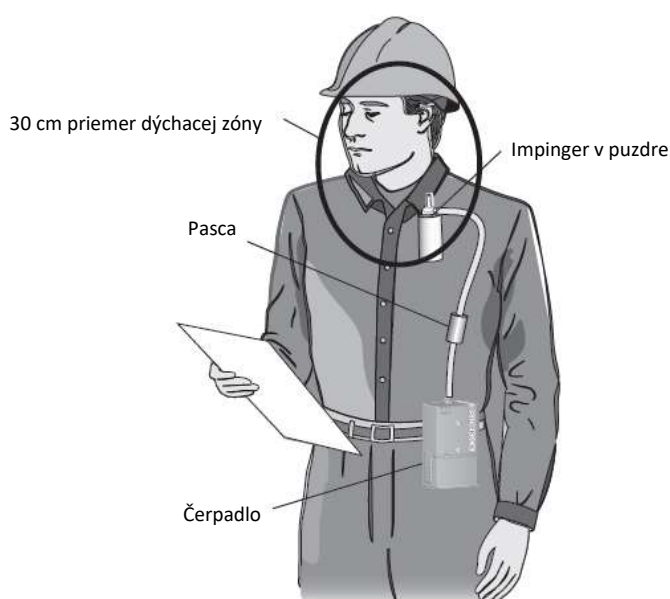
- Čerpadlo (plne nabité)
- Sklenený impinger
- Pascu na impinger (sklenenú alebo prietokovú)
- Dostatočne dlhú ohybnú hadičku
- Držiak na impingery (alebo puzdro)
- Zariadenie na kalibráciu prietoku v požadovanom rozsahu
- Skrutkovač (pre čerpadlá, kde sa prietok nastavuje pomocou skrutky)



- Naplňte sklenenú pascu sorbentom tak, aby všetky otvory v stredovej rúrke boli prekryté. Skontrolujte, že plastové skrutkovacie viečko je pevne a tesne naskrutkované. V prípade osobného odberu skontrolujte, že je záchytná pasca naplnená sorbentom.
- Odstráňte vrch impingera a naplňte ho tekutinou po rysku podľa odporúčania v metóde. Vráťte naspäť vrchnú časť impingera a skontrolujte, či je zabezpečené dostatočné tesnenie.
- Pripevnite držiak na impinger k čerpadlu. Držiak sa pripevňuje k čerpadlám Sidekick a Universal pomocou dvoch skrutiek dodávaných k čerpadlu k jeho prednej strane, v prípade AirChek Touch ku klipu opaska na jeho zadnej strane. Vložte do držiaka impinger a pascu. V prípade osobného odberu položte impinger a pascu na pevnú podložku.
- Pripojte hadičku z vodorovného vývodu impingera k zvislému vývodu pasce a druhú hadičku z vodorovného vývodu pasce k vstupu do čerpadla ako je na schéme na obrázku. V prípade osobného odberu prepojte vodorovný vývod impingera k pasci a tú k čerpadlu. Oba vstupy pasce sú rovnaké, na jej orientácii preto nezáleží.
- Pripojte prietokomer priamo k vertikálnemu vývodu impingera. Zapnite prietokomer. Prietok sa nastaví manuálne alebo elektronicky podľa typu použitého čerpadla. Zapnite čerpadlo a postupujte podľa priloženého návodu k nemu. V prípade čerpadiel Sidekick, Universal a AirLite je potrebné prietok nastaviť pomocou skrutky a skrutkovača; čerpadlá AirChek 3000 a XR5000 majú tlačidlá a AirChek Touch, Connect a Essential dotykový displej na nastavenie prietoku. Počas nastavovania prietoku na čerpadle hodnota na prietokomeri narastá alebo klesá. Pokiaľ sa nemení, skontrolujte systém, či nie sú niekde netesnosti alebo zablokovaný prietok. Po nastavení prietoku na hodnotu 1 l/min vypnite čerpadlo.
- Odstráňte vrch impingera, tekutinu použitú na kalibráciu vylejte a naplňte ho tekutinou po rysku podľa odporúčania v metóde. Vráťte naspäť vrchnú časť impingera a skontrolujte, či je zabezpečené dostatočné tesnenie. Kompletná zostava je pripravená na stacionárny odber. V prípade osobného vzorkovania vzorkovaciu zostavu (čerpadlo, hadička, impinger v puzdre a pasca) pripevnite na pracovníka, na ktorom budete uskutočňovať odber. Samotný impinger by mal byť tak blízko dýchacej zóny, ako je to možné a pohodlné pre pracovníka. Čerpadlo je možné pripevniť klipom na opasok alebo umiestniť do vrečka. Pri upevňovaní a umiestňovaní čerpadla dbajte na to, aby bola hadička dostatočne upevnená, aby nedochádzalo k jej napínaniu alebo prílišnému povoleniu a zalomeniu, čo by spôsobovalo chyby v prietoku. Keď je kompletná zostava na pracovníkovi namontovaná, spustíte čerpadlo.



Poznámka: poznačte si čas vzorkovania



- Keďže tekutiny sa môžu vyparovať, je potrebné každých 30-45 minút kontrolovať impinger a jeho obsah a podľa potreby tekutinu dolievať tak, aby rúrka v strede (odberová časť) bola vždy ponorená v tekutine.
- Na konci vzorkovania vypnite čerpadlo a poznamenajte si čas ukončenia vzorkovania. Z pracovníka snímte vzorkovaciu zostavu a opätovne mimo miesta odberu (na čistom a suchom mieste) skontrolujte prietok. Odporúča sa tento krok urobiť čo najrýchlejšie, aby sa minimalizovala možnosť záchytu čohokoľvek do impingera, čo by mohlo vplývať na výsledok stanovenia.
- Čas začiatku a konca vzorkovania, trvanie vzorkovania, meno pracovníka, počiatkový a konečný prietok pred a po skončení analýzy a všetky ostatné dôležité detaily je potrebné pripojiť k vzorke, ktorá je poslaná na ďalšiu analýzu, aby nedošlo k jej zámene.

Odberové vaky

Koncom sedemdesiatych rokov minulého storočia boli vyrobené prvé vzorkovacie vaky z materiálu Tedlar® a čoskoro sa stali štandardným odberovým médiom pre vzorkovanie prchavých organických látok. Časom prišli na trh aj novšie materiály, ktoré poskytujú ďalšie výhody v oblasti stability pri skladovaní vzoriek a znížení pozadia pri vzorkovaní do vakov.

Ventily vakov sú navrhnuté špeciálne na odber vzoriek plynov a sú kombináciou ventilu a septa (je možné odobrať vzorku z vaku pomocou striekačky prepichnutím septa (možnosť výmeny septa). Pri odbere vzoriek do vakov používajte iba hadičky z teflónu, aby ste zabránili adsorpcii látok na jej vnútornom povrchu hadičky. Prívod ventilu má vonkajší priemer 3/16“.

Medzi aplikácie pre odber vzorky plynov do vakov patria:

- Monitorovanie vnútorného vzduchu
- Monitorovanie bioplynu / skládok
- Monitorovanie pôdných plynov
- Emisie komínov
- Expozícia pracovníka alebo procesu
- Testovanie materiálov (napríklad plastov)

Objemy vakov bývajú 0,5l; 0,7l; 1l; 3l; 5l; 8l; 10l; 25l; 50l; 75l a 100l v závislosti od materiálu a ventilu.

Odberové vaky Tedlar®



Tvrdá, flexibilná fólia z Tedlaru sa vyznačuje pevnosťou v ťahu a húževnatosťou pre množstvo aplikácií. Vaky je možné používať v rozsahu teplôt od -72°C do 107°C, čo umožňuje ich použitie vo veľmi chladnom alebo veľmi horúcom prostredí vrátane komínov, prieduchov a dymovodov. Tedlar má teplotu topenia 190°C, ale teplotnú odolnosť určujú spoje a vzorkovací ventil. Vaky s ventilom z nehrdzavejúcej ocele majú maximálnu teplotu použitia do 107°C na základe teplotnej odolnosti O-krúžkov ventilu. Vaky s polypropylénovým ventilom majú maximálnu teplotu použitia do 93°C na základe teplotnej odolnosti spojovacieho materiálu. Pri priblížení sa maximálnej teplote sa treba vyhnúť deformácii ventilu.

Výhody a vhodnosť vakov z Tedlaru:

- Nízke pozadie na prchavé organické látky
- Dobrá stabilita pre prchavé organické látky, zlúčeniny síry (vrátane sulfánu H₂S), oxid uhoľnatý (CO), oxid uhličitý (CO₂), metán (CH₄) a fluorid sírový (SF₆)

Odberové vaky FlexFilm®



Vaky FlexFilm sú konštruované na jednorazové použitie a nemali by sa používať pri teplotách nad 60°C. FlexFilm má nižšie celkové pozadie na prchavé organické látky ako Tedlar, ale má rovnakú stabilitu prchavých organických látok. FlexFilm je cenovo lacnejšia alternatíva k Tedlaru s výhodou minimálnej adsorpcie.

Výhody a vhodnosť vakov FlexFilm:

- Nižšie pozadie na prchavé organické látky ako Tedlar
- Dobrá stabilita pre prchavé organické látky, oxid uhoľnatý (CO), oxid uhličitý (CO₂), metán (CH₄) a fluorid sírový (SF₆)

Odberové vaky FlexFoil®



Vaky z materiálu FlexFoil majú dobrú stabilitu pre zlúčeniny s nízkou molekulovou hmotnosťou a poskytujú až 48-hodinovú stabilitu pre zlúčeniny síry. FlexFoil je pevný a ohybný 4-vrstvový nepriehľadný materiál, odolný voči svetlu a vlhkosti, a preto je vhodný aj na vzorkovanie zlúčenín citlivých na svetlo. Maximálna teplota je 82°C.

Výhody a vhodnosť vakov FlexFoil:

- 48-hodinová stabilita pre sulfán H₂S, karbonylsulfid (COS), metántiol (CH₃SH) a etántiol (CH₃CH₂SH)
- Dobrá stabilita pre prchavé organické látky, oxid uhoľnatý (CO), oxid uhličitý (CO₂), metán (CH₄), vodík (H₂) a fluorid sírový (SF₆)

Odberové vaky FlexFoil PLUS®



Vaky FlexFoil PLUS sú vylepšenou verziou štandardného FlexFoil s rovnakými výhodami, ale s lepšou stabilitou pri skladovaní nízkomolekulových prchavých organických látok až na úrovni ppm a tiež poskytujú až 48-hodinovú stabilitu pre zlúčeniny síry. FlexFoil PLUS je pevný a ohybný 4-vrstvový nepriehľadný materiál, odolný voči svetlu a vlhkosti, a preto je vhodný aj na vzorkovanie zlúčenín citlivých na svetlo. Maximálna teplota je 82°C.

Výhody a vhodnosť vakov FlexFoil PLUS:

- 48-hodinová stabilita pre sulfán H₂S, karbonylsulfid (COS), metántiol (CH₃SH) a etántiol (CH₃CH₂SH)
- Výborná stabilita pre prchavé organické látky (špeciálne vyčistené), oxid uhoľnatý (CO), oxid uhličitý (CO₂), metán (CH₄), vodík (H₂) a fluorid sírový (SF₆)

Použitie vakov FlexFoil PLUS:

- Odber vzoriek bioplynov a skládkových plynov
- Prchavé organické látky
- Monitorovanie úrovne znečistenia
- Vzorkovanie na mieste a mobilné prieskumy
- Prenos kalibračného plynu medzi tlakovou fľašou a prístrojom
- Vhodné pre výrobu kalibračných zmesí
- Stanovenie únikov a netesností

Odberové vaky Altef®



Vaky z materiálu Altef sú výbornou alternatívou k Tedlaru pre vzorkovanie prchavých organických látok, ale na rozdiel od Tedlaru nemajú pozadie dimetylacetamidu (DMAC) a fenolu.

Výhody a vhodnosť vakov Altef:

- Veľmi nízke pozadie a výborná stabilita pre prchavé organické látky a zlúčeniny síry
- Neodporúčajú sa pre vzorkovanie ketónov, acetátov, sulfánu a stálych plynov (kyslík, dusík)
- Stála filmová vrstva z PVDF je odolná oderu a chemikáliám, ako sú kyseliny a organické látky
- Neobsahuje žiadne prídavné látky, plnivá a farbivá

Odberové vaky pre vzorkovanie dychu



Odberové vaky sú ideálnym materiálom na odber pľúcneho plynu, v ktorom sa analyzujú prchavé organické látky alebo prchavé zlúčeniny síry, ktoré môžu byť biomarkermi chorôb. Každý vak obsahuje špeciálne navrhnutý ventil z nerezovej ocele alebo polypropylénu s plastovým náustkom na jednorazové použitie, ktorý uľahčuje odber vzorky ľudského dychu a jej analýzu GC.

Použitie vakov pre vzorkovanie dychu:

- Detekcia rakoviny pľúc
- Detekcia cukrovky
- Detekcia odmietnutia orgánov po transplantácii
- Fruktózová malabsorpcia vodíkovým dychovým testom
- Detekcia otravy oxidom uhoľnatým (CO)

Tipy pri používaní vakov

- Neotáčajte telom ventilu, len otočnou časťou na jeho otvorenie a zatvorenie
- Nevzorkujte do vaku látky s vyššou teplotou varu, ako je teplotná odolnosť vaku
- Striekačky na odoberanie vzorky z vaku musia byť plynotesné, odporúča sa rada Sample Lock od výrobcu Hamilton s ihlou s koncovkou typu PST 2 alebo 5 (je vhodnejší), ale je možné použiť aj ekvivalent od SGE
- Maximálny použiteľný vonkajší priemer ihly striekačky pri prepichovaní septa je Gauge 22 (0,028")
- Pri prepichovaní septa dávajte pozor na to, aby nedošlo k prepichnutiu vaku

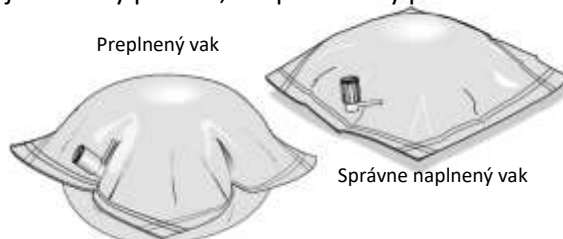
Na odber vzoriek z potrubia je možné použiť aj striekačky Socorex, pretože odolávajú tlaku. Hamilton aj SGE majú tiež v ponuke plynotesné veľkoobjemové striekačky na odber plynov, v prípade potreby kontaktujte zástupcu firmy Chromservis.

Vzorkovanie do vakov

Odoberanie vzoriek plynov a výparov do vakov sa používa v prípade, že je koncentrácia sledovaných zložiek nad detekčným limitom bežných analytických prístrojov. Odoberanie vzoriek plynov do vakov sa uskutočňuje počas krátkeho času a poskytuje údaj o maximálnej koncentrácii látky vo vzduchu a často sa označuje ako „uchmatnutá vzorka“.

Najjednoduchšia metóda, ako odobrať vzorku do vaku, je použiť čerpadlo, ktoré má dva porty – vstup a výstup, takže môže nasať vzduch z okolitej atmosféry a presť ho do vaku. Čerpadlá SKC, ktoré toto umožňujú, sú Pocket Pump Touch a séria Universal.

Pri odoberaní vzorky do vaku nie je dôležitý prietok, ale príliš veľký prietok môže spôsobiť preplnenie vaku.



V prípade, že je prietok pri odbere definovaný v metóde, uskutočnite kalibráciu čerpadla pred a po uskutočnení odberu rovnako ako pri akomkoľvek inom odberovom médiu.

Budete potrebovať:

- Čerpadlo (plne nabité) s výstupným portom pre čerpadlo
- Odberový vak vhodný na aplikáciu
- Teflónovú hadičku
- Zariadenie na kalibráciu prietoku v požadovanom rozsahu (ak je to potrebné)



- Nastavte čerpadlo podľa návodu. V prípade potreby uskutočnite kalibráciu.
- Prepláchnite vak pred použitím čistým vzduchom alebo dusíkom.
- Pripevnite teflonovú hadičku k ventilu vaku a druhý koniec k výstupnému portu čerpadla.
- Na začatie vzorkovania otvorte ventil vaku (podľa inštrukcií k použitiu vaku) a zapnite čerpadlo. Vak nenapĺňajte viac ako 80% jeho celkového objemu.
- Po odobratí vzorky vypnite čerpadlo a zatvorte ventil vaku. Uistite sa, že tesní a vzorka neuniká. Odpojte vak a poznamenajte si všetky potrebné informácie k vzorke.
- Keď posielate vzorku na analýzu, uistite sa, že vak je zabalený voľne a pevne v obale, aby sa zabránilo jeho poškodeniu. Vzorky vo vakoch nie je možné posilať letecky, lebo kabína lietadla je pretlakovaná.

Alternatívna metóda vzorkovania do vaku

V prípade, že nemôže dôjsť ku kontaktu plynu odoberaného do vaku s čerpadlom, alebo kde je atmosféra agresívna (napríklad vzorkovanie komínov), odporúča sa použitie metódy so sprostredkovanou nádobou, ako je napríklad Vac-U-Chamber. Jedná sa o pevný kufrík, ktorý umožňuje odobratie vzorky do vaku použitím podtlaku vytvoreného pomocou čerpadla. Vzorka neprejde čerpadlom, takže nedochádza ku kontaminácii ani vzorky ani čerpadla.



Rýchle vzorkovanie na detekčné trubičky

Na rýchlu, jednoduchú, cenovo výhodnú a univerzálnu detekciu plynov a pár sú ideálnym riešením detekčné trubičky Gastec. Metóda je vhodná na vzorkovanie bežných aj agresívnych plynov v niekoľkých koncentračných rozsahoch od hodnôt ppm po objemové percentá. Podstatu merania tvorí zmena zafarbenia sorbentu umiestneného v detekčnej trubičke označenej stupnicou. Sorbent v trubičke reaguje na prítomnosť meranej látky tak, že výška vrstvy so zmeneným zafarbením je priamoúmerná koncentrácii. Vďaka piestovému princípu presávania má metóda dobrú opakovateľnosť, ktorá sa pohybuje v rozsahu 5 až 15% v závislosti od meraného plynu a jeho koncentrácie.

Trubičky sú hermeticky uzatvorené a ich konce sa odrežú tesne pred meraním. Väčšina trubičiek má skladovaciu dobu 3 roky, niektoré vyžadujú špeciálne podmienky pri skladovaní alebo je ich doba životnosti kratšia. Táto informácia je obsiahnutá v priloženom letáčku každého balenia trubičiek. Trubičky sú určené buď na aktívny alebo pasívny odber a slúžia na detekciu jedného plynu alebo niekoľkých plynov súčasne. Trubičky určené na aktívny odber sa vložia do pumpičky a podľa návodu sa presaje trubičkou potrebný objem plynu. Pri trubičkách určených na pasívny odber sa meranie uskutočňuje na princípe voľnej difúzie plynu cez trubičku (meranie je spravidla dlhé niekoľko hodín). Okrem spomenutých sú v ponuke trubičky na stanovenie plynov vo vode, dymové trubičky na meranie smeru prúdenia vzduchu, meranie emisií a stanovenie kvality stlačeného vzduchu v tlakových fľašiach. Nakoľko ponuka trubičiek je veľmi široká a dynamicky sa rozvíja v závislosti od potrieb zákazníkov, v prípade záujmu o túto vzorkovaciu techniku kontaktujte zástupcu firmy Chromservis.

Pri všetkých detekčných trubičkách sú popísané interferencie rôznych plynov a korekcia na teplotu, vlhkosť a tlak. Bližšie informácie sú uvedené v sprievodnom materiáli, ktorý je súčasťou balenia trubičiek. V prípade požiadavky na tieto informácie nás kontaktujte.

Korekcia teploty

Väčšina detekčných trubičiek je určená na detekciu v rozsahu teplôt medzi 0 až 40°C. Všetky trubičky sú kalibrované pri 20°C (nejedná sa o teplotu vzorky, ale trubičky). Niektoré trubičky sú ale citlivé na teplotné zmeny. Bližšie informácie sú uvedené v sprievodnom materiáli, ktorý je súčasťou balenia trubičiek.

Korekcia vlhkosti

Takmer všetky trubičky sú kalibrované pri 50% relatívnej vlhkosti. Trubičky sú väčšinou použiteľné v rozsahu od 0 do 90%RH (nekondenzujúcej). Bližšie informácie sú uvedené v sprievodnom materiáli, ktorý je súčasťou balenia trubičiek.

Korekcia atmosférického tlaku

Všeobecne platí, že koncentrácia plynu je priamoúmerná tlaku. Trubičky sú kalibrované pri normálnom tlaku (101,325 kPa). Odpočet hodnoty nie je ovplyvnený v rozsahu +/-10%. Pri vyššom rozdieli je potrebné korigovať výsledky v súlade so stavovou rovnicou.

Nasávacia pumpička GV-100S a GV-110S

Pumpičky sú jednoduché čerpadlá na princípe piestu s ergonomickým dizajnom. Majú nízku hmotnosť (230g) a niekoľko zaujímavých funkcií. Pumpička GV-110S má automatické počítadlo počtu presaní.

- zabudovaný diamantový nôž – bezpečné odlamovanie koncov trubičiek
- telo pumpičky je pokryté elastomérom, ktorý zabraňuje prešmykovaniu
- materiály nespôsobujú iskrenie
- nasávanie 100 ml alebo 50 ml – širší rozsah merania
- indikátor ukončenia nasávania
- skrutkovací nástavec nasávania s integrovaným filtrom – ľahká výmena
- jednoduchá demontáž piestu (2 diely) – ľahká údržba

