



## Kaasunäytteenotto

Jatkuvatoimisen kaasunäytteenoton rinnalle tarvitaan ns. kertaluonteisia näytteenottomenetelmiä, jotka voidaan luokitella seuraavasti:

- 1) Adsorptioon perustuvat menetelmät
- 2) Absorptioon perustuvat menetelmät
- 3) Pussinäytteenotto

**Aktiivisessa kaasunäytteenotossa** kaasu adsorboidaan kiintoaineeseen (putkinäytteenotto) tai absorboidaan nesteeseen. Aktiivinen näytteenotto tapahtuu näytteenottopumpun avulla, kun taas passiivinen näytteenotto perustuu diffuusion.

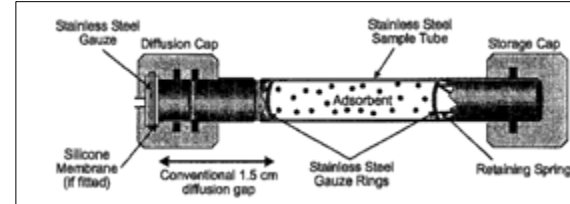
Kertaluonteista näytteenottoa voidaan käyttää silloin, kun määritettävät pitoisuudet ovat pieniä (alle ppm) tai kun sopivaa suoraa mittausmenetelmää ei ole käytettävissä. **Näytteitä tulee ottaa niin monta (rinnakkaisnäytteenotto), että pitoisuuksien vaihtelu saadaan selville.** Vain siten voidaan varmistaa näytteenoton riittävä toistettavuus ja luotettavuus.



Näytteenottopumppu ja näyteputki  
(adsorbenttimateriaalina Tenax TA).

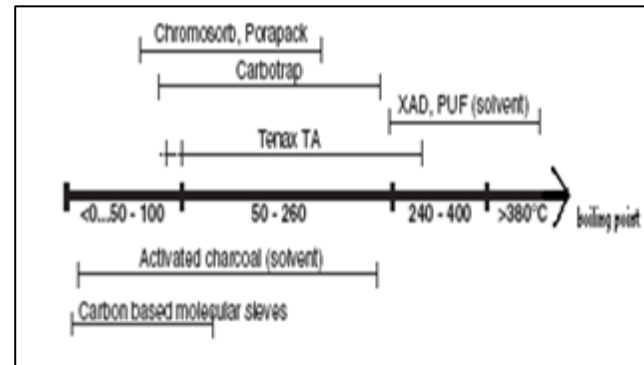
## Adsorptioon perustuvat menetelmät

Adsorptiossa näyte kerätään aktiivisesti (tai passiivisesti) kiinteän adsorbentin pintaan, jolloin määritettävä yhdiste tarttuu kiinteän aineen pintaan ja huokosiin.



Adsorptioputkia; adsorbentti on pakattu metalli- tai lasiputkeen.

Kaupallisesti on saatavilla useita adsorbentteja (Tenax TA, Carbo-pack, CMS, jne.). **Adsorbentti valitaan aina sovelluskohteen mukaan**, samoin näytteen keräysnopeus ja -määrä. Aktiivisessa näytteenotossa keräysnopeus on noin 20-200 ml/min ja näytemäärä 4-10 litraa. Passiivisessa näytteenotossa putki on avoin ja varustettu diffuusiokorkilla, jonka läpi virtaus on 1 ml/min. Näytteenoton jälkeen putki suljetaan huolellisesti. Putkien käyttöä rajoittaa ylitäyttyminen (engl. overfilling) ja kontaminaatoriski. Putkinäytteenotossa näyte analysoidaan laboratoriossa joko uuttamalla se liuottimeen tai vapauttamalla näyte kuumentamalla (termodesorptio) kaasuvirtaan (GC-MS-analyysi).



Useita erilaisia adsorbentteja, jotka valitaan sovelluskohteen mukaan.



Adsorptioputket analysoidaan TD-GC-MS-laitteistolla.

## Absorptioon perustuvat menetelmät

Absorptioon perustuvassa näytteenotossa määritettävä yhdiste joko liukenee absorptioliuokseen tai reagoi sen kanssa. Määrittämiseen on käytettävissä useita eri analyysimenetelmiä (nestefaasista).

Määritettävä yhdiste	Standardi/ Menetelmäohje	Absorptioliuos	Analyysimenetelmä
Ammoniakki (NH <sub>3</sub> )	SFS 3869	0,1 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ammoniumspesifinen elektrodi
Ammoniakki (NH <sub>3</sub> )	VDI 2461 Blatt 1 ja VDI 2461 Blatt 2	0,05 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Titraus
Elohopea (Hg)	SFS-EN 13211	4 % K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> + 20 % HNO <sub>3</sub>	Kylmähöyryatomi- absorptiospektrometria
Etanoli ja metanoli	VDI 2457, Blatt 2	Metyylidiglykoli	Kaasukromatografia
Kaasumaiset fluoriyhdisteet	VDI 2470 Blatt 1	NaOH-liuos	Ioniselektiivinen elektrodi
Formaldehydi (HCHO)	VDI 3862 Blatt 2	DNPH	Nestekromatografia
Kloorivety (HCl)	SFS-EN 1911	H <sub>2</sub> O	Ionikromatografia
Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)	SFS 5727	Vetyperoksidiliuos	Titraus
Perkloorietyleeni	SFS 3869	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	Kaasukromatografia
Raskasmetallit (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V)	EN 14385	4,5 % HNO <sub>3</sub> +1,7 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	ICP-AES
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	SFS 5265	Vetyperoksidiliuos	Titraus
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	VDI 2462 Blatt 2	Jodiliuos	Titraus
Rikkitrioksidi (SO <sub>3</sub> )	EPA Method 8	Isopropyylialkoholi	Gravimetria
Syaanivety (HCN)	SFS 3869	1 M NaOH	Polarografia

Absorptioon perustuva näytteenotto; määritettävä yhdiste, määritysmenetelmä (standardi), soveltuva absorptioliuos ja analyysimenetelmä.

Kompostoinnissa muodostuvan ammoniakkin määrittäminen (absorptioliuoksena laimea rikkihappoliuos)



## Pussinäytteenotto

Pussinäytteenotossa pussimateriaali valitaan sovelluksen mukaan. Pussi huuhdellaan ensin inertillä kaasulla (esim. typpi) ja sen jälkeen näytekaasulla ennen varsinaista näytteenottoa. Näytemäärä on 5-10 litraa pussista riippuen.

Näytteenoton jälkeen kaasunäyte voidaan syöttää suoraan GC:lle. Näyte voidaan tarvittaessa myös väkevöidä termodesorptiolla.

Pussinäytteenoton luotettavuutta haittaa mm. näytteen adsorboituminen pussin seinämiin ja/tai näytteen diffuusio huokoisen pussin läpi. Myös kaasun sisältämä kosteus haittaa sekä näytteenottoa että analysointia.



Näytepussi ja näytteenottoventtiili



Kaasunäytteenottoa biosuodattimella