

# Kaasumaiset epäpuhtaudet

Kaasumaiset epäpuhtaudet ja hiukkaset vaativat erilaiset käsittelymentelmät



18.11.2020

Tämä teos on lisensoitu Creative Commons Nimeä-EiKaupallinen-JaaSamoin 4.0 Kansainvälinen -lisenssillä.  
Tarkastele lisenssiä osoitteessa <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Kaupallinen käyttö sallittu vain KiertotalousAMK-hankkeen 2018–2020 (OKM rahoituspäätös OKM/302/523/2017) partnereille.

[kiertotalousamk.fi](http://kiertotalousamk.fi)

kierto-  
talous  
AMK  
CIRKULÄR EKONOMI YH  
CIRCULAR ECONOMY UAS



Opetus- ja  
kulttuuri-  
ministeriö

# Mahdollisia menetelmiä

- Absorptio (jonkun aineen sisään)
- Adsorptio (jonkun pinnalle)
- Polttaminen



# Absorptio (pesu)

- Kaasumaisen epäpuhtauden liuotus nesteeseen
  - Vastakkaista prosessia kutsutaan desorptioksi tai strippaukseksi.
- Tarvitaan suuri kosketuspinta kaasun ja nesteen välillä.
- Absorptioon vaikuttavat tekijät
  - epäpuhtauden luonne
  - liuottimen luonne
  - systeemin lämpötila
  - systeemin paine



# Absorptio

- Eniten käytettyjä absorptiolaitteita jatkuvatoimiset pesurit:
  - Täytekappalekolonnit
  - Venturipesurit
  - Pesutorni: Kaasu siirretään putoaviin vesipisaroihin
- Muita:
  - kuplakolonne ja sekoitusreaktori, joissa kaasukuplat kulkevat nestekerroksen läpi.



# Adsorptio

- Kaasun tai nesteen komponentti sitoutuu kiinteään aineen (adsorbenssin) pintaan.
- Kaasumaiset yhdisteet kiinnittyvät adsorbenssiin fysikaalisin voimin tai kemiallisesti sitoutumalla.
- Fysikaalisesti sitoutunut aine saadaan irti adsorbenssista desorbtiolla (esim. kuumennus)
- Kemiallista sidosta on hankalampi purkaa  $\leftrightarrow$  tarvitaan huomattavasti energiaa.



# Adsorptio

- Adsorption käyttötarkoituksia:
  - ilman ja muiden kaasujen kuivatus
  - hajujen ym. epäpuhtauksien poisto
  - hiilivetyjen ja liuottimien erotus kaasuista
- Adsorberin suunnittelussa vaikuttavia tekijöitä:
  - epäpuhtauden luonne
  - adsorbentin pinta-ala
  - adsorbentin luonne
  - lämpötila ja paine



# Adsorptiojärjestelmiä

- Ei-regeneratiiviset
  - ohuet adsorbenttipedit
  - käytetään kun epäpuhtauksia suhteellisen vähän kaasuvirrassa
- Regeneratiiviset
  - paksut adsorbenttipedit
  - Käytetään liuottimien tai hiilivetyjen talteenotossa
  - Adsorbentti regeneroidaan ja käytetään uudelleen.
- Adsorbentin ominaispinnan oltava suuri.
  - → Huokoiset aineet, joilla suuri sisäpinta! Esim. aktiivihiili ja silikageeli



# Polttaminen

- Orgaanisia epäpuhtauksia voidaan poistaa polttamalla ne hiilidioksidiksi ja vedeksi.
- Huom! Polttoaineessa olevat yhdisteet vaikuttavat siihen, mitä yhdisteitä savukaasuissa on
- Jos poltettavassa aineessa on kloori-, rikki- tai typpiyhdisteitä
  - -> savukaasussa on myös vetykloridia (HCl), rikkidioksidia (SO<sub>2</sub>) ja typen oksideja NO ja NO<sub>2</sub>
  - mm. hajuyhdisteiden poistaminen! (suurin osa hajuyhdisteistä orgaanisia)



# Terminen poltto

- Vaatimukset
  - oikea reaktiolämpötila
  - optimaalinen viipymäaika
  - hyvä sekoittuminen
- Käyttökohteet
  - kaasut ja aerosolit
  - lihan savustamot
  - maalitehtaat
  - kumitehtaat
  - sulfaattisellutehtaat
  - painotalot
  - ei sovellu sellaisiin prosesseihin, joissa on suuret hiukkaspitoisuudet



# Katalyyttinen poltto

- Katalyytit yleensä metalleja tai metallien suoloja
  - esim. platina, palladium, nikkeli, koboltti, hopea, kupari, kromi, molybdeeni •
- lämpötila 350-450 C
- reduktio yli 90 %
- katalyytin käyttöikä 1-5 v
- raskasmetallit, halogeenit katalyyttimyrkkyjä
  - esim. bensa-lyijy ja auton katalysaattori
- Käyttökohteita
  - formaldehydin valmistus
  - typpihapon valmistus
  - polyetyleenin valmistus
  - painotalot

