

PANK

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

KIVIAINEKSET, OMINAISPINTA- ALA TYPPIADSORPTIOMENETELMÄ

Hyväksytty: 15.5.2009

Korvaa menetelmän: 20.3.1995

1. MENETELMÄN TARKOITUS

Menetelmällä määritetään typpikaasun adsorptiota käyttäen maa- ja kiviainesrakeiden ulkopintojen massayksikköä kohti laskettu kokonaispinta-ala typen 5-35 % osapaineessa.

2. MENETELMÄN SOVELTAMISALUE

Menetelmä soveltuu maa- ja kiviainesten hienoainesten (< 0,063 mm) tutkimiseen.

3. VIITTEET

DIN 66131: Bestimmung der Spezifischen Oberfläche von Feststoffen durch Gasadsorption nach Brunauer, Emmet und Teller (BET). BS 4359 Part 1: 1969: Nitrogen adsorption (B.E.T. method).

4. MÄÄRITELMÄT

Ominaispinta-ala on rakeiden pintojen yhteenlaskettu pinta-ala massayksikköä kohti.

5. KOEMENETELMÄ

5.1 Periaate

Kuivattuun näytteeseen adsorboidaan nestemäisen typen lämpötilassa ($t=-196^{\circ}\text{C}$) typpikaasua, jonka osapaine on yhden havaintopisteen mittauksessa noin 30 % ja useamman havaintopisteen mittauksessa (3-piste BET-määrittäminen) 5-35 %. Adsorboituneen typen määrän avulla lasketaan näytteen pinta-ala olettaen, että näytteen pinnalla on yhden molekyylin vahvuinen typpikerros (nk. monomolekyylinen kerros). Yhden typpimolekyylin peittämä ala on $16,2 \text{ \AA}^2$.

5.2 Laitteet ja tarvikkeet

- seula 0,063 mm
- kuivausuuni, lämpötila $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- vaaka, OIML:n luokka II:n mukainen laboratoriovaaka, jonka lukematarkkuus on 0,01 g (kalibroitu)
- nestemäistä typpeä

- e) puhdasta typpikaasua, käytettävä kaasuseos riippuu mittauslaitteesta
- f) mittauslaite

5.3 Koemenettely

Menettelytavat ovat laitekohtaisia. Tässä esitetään vain yleinen periaate

- a) Kuivatusta näytteestä seulotaan $>0,063$ mm rakeet pois.
- b) Näytettä kuivataan kuivausuunissa ($t=105\pm 5^{\circ}\text{C}$) yön yli.
- c) Mittauslaite kalibroidaan vallitsevan ilmanpaineen ja lämpötilan mukaan.
- d) Tyhjä näytepullo punnitaan.
- e) Näytettä laitetaan sopiva määrä näytepulloon, yleensä > 1 g.
- f) Näytepullo punnitaan, saadaan näytteen massa m .
- g) Näyte kuivatetaan tai vakuoidaan mittauslaitteessa.
- h) Näytteeseen adsorboidaan typpikaasua nestemäisen typen lämpötilassa
- i) Yleensä mittauslaite ilmoittaa tuloksen suoraan näytteen pinta-alana A (m^2).

6. TULOSTEN ESITTÄMINEN

Ominaispinta-ala A_g lasketaan kaavalla:

$$A_g = A/m$$

missä

A = mitattu pinta-ala [m^2]

m = näytteen massa [g]

Tulos ilmoitetaan yksiköissä m^2/g (yksi desimaali) tai m^2/kg (kokonaisluku).

7. LAITTEEN TARKISTAMINEN

Laitteen toimintaa on tarkistettava standardinäytteillä.

5. VEDEN ADSORPTIO PINTA-ALAYKSIKÖÄ KOHDEN

Tarvittavat tiedot:

- Ominaispinta-ala A_s PANK 2401 mukaisesti määritettynä - m^2/g tai m^2/kg .
- Veden adsorptioluku A_n PANK 2108 mukaisesti määritettynä - %

Lasketaan kaavalla $\frac{A_n}{A_s}$ (mg/m^2), yhden desimaalin tarkkuudella.

Laskennassa on huomioitava tarvittavat yksikkömuunnokset.

Esimerkki

$$A_n = 1,00 \% = 10000 \text{ mg/kg}$$

$$A_s = 2,0 \text{ m}^2/g = 2000 \text{ m}^2/kg$$

Tulos on $5,0 \text{ mg/m}^2$