

Kemian työsuojeluneuvottelukunta

Esitys grafiittipölyn HTP-arvoksi

Yksilöinti ja ominaisuudet

Grafiitti

CAS No 7782-42-5, 1399-57-1, 12424-49-6, 12751-41-6

EEC No 231-955-3 (CAS 7782-42-5)

Kaava C

Kiderakenne



Molekyylipaino 12,01

Tiheys 2.09 - 2,23 g/cm³

Sulamispiste 3850 °C (sublimoituu 101,3 kPa)

Kiehumispiste 86,2

Luokitus Ainetta ei ole luokitettu EY:ssä

Grafiitti on pehmeä, kiteinen hiilen olomuoto, joka esiintyy luonnossa ja jota voidaan myös valmistaa. Se on kiteisenä tai mikrokiteisenä (tätä muotoa kutsutaan joskus väärin amorfiseksi). Grafiitissa on mukana erilaisia epäpuhtauksia - usein kvartssia. Vapaan kvartsin määrä vaihtelee paljon, ja voi olla jopa 11 % tai ylikin. Synteettistä grafiittia voidaan tuottaa sekoittamalla kivihiiltä tai öljyperäistä koksia hiilitervaan, pieneen määrään raakaöljyä ja mahdollisesti antrasiittia, ja kuumentamalla seosta sitten lämpötilassa 2800 - 3000 C. Kvartsipitoisuus synteettisessä grafiitissa on alle 1%.

Grafiitti on kestävä korkeita lämpötiloja ja kemikaaleja. Sitä käytetään metallurgiassa, valimoissa, kemian teollisuudessa, moottoreiden ja generaattoreiden harjoissa, elektrodeissa jne. Ydinreaktoreiden hidastimet ovat synteettistä grafiittia. Grafiittia käytetään myös voiteluaineissa. Lyijykynissä on mikrokiteistä luonnon grafiittia.

Aineenvaihdunta

Imeytymisestä elimistöön, jakautumisesta eikä erittymisestä ole tietoja.

Terveysvaikutukset

Tiedot vaikutuksista ihmisissä

Grafiitin aiheuttamasta pölykeuhkosairaudesta on useita raportteja (Faulkner 1940; Dassanayake 1948; Jaffé 1951; MacMahon 1952; Brauss 1954; Watson, Black et al. 1959; Lister 1961; Okutani, Shima et al. 1964; Gaensler, Cadigan et al. 1966; Town 1968; Lister and Wimborne 1972; Ranasinha and Uragoda 1972; Zahorski, Potaska-Skowoneik et al. 1975; Hanoa 1983; Petsonk, Storey et al. 1988; Vogt and Ruttner 1988; Mazzucchelli, Radelfinger et al. 1996; Uragoda 1997). Raporteista ei kuitenkaan ole saatavilla selviä annos-vaikutussuhteita raja-arvojen asettamiseksi. Useimmissa tapauksissa grafiittipölyn epäpuhtaustiedot ovat puutteelliset. Grafiittipölykeuhko muistuttaa kivihiilipölyn aiheuttamaa.

Tiedot eläinkokeista

Grafiittialtistukset ovat saaneet aikaan tulehdusvaikutuksia koe-eläinten keuhkoissa (Thomson, Bergmann et al. 1988; Thomson, Burnett et al. 1988; Anderson, Thomson et al. 1989). Tulehdusmuutosten lisäksi on havaittu myös keuhkojen toimintamuutoksia (Araanyi, Rajendar et al. 1991). Myös sidekudosmuutoksia on havaittu (Harding and Olivaer 1949; Bovet 1952; Pedergrass, Vorwald et al. 1968).

Ehdotus HTP-arvoksi

Grafiitin raja-arvon asettamiseksi ei tunneta selkeitä annos-vastetietoja. Myös epäpuhtauksien (lähinnä kiteisen kvartsin) osuuden arviointi pölykeuhkon muodostumisessa on hankalaa puutteellisten tietojen takia. Synteettisen grafiitin valmistuksessa käytetyn antrasiitin osuus pneumokonioosin muodostumisessa on myös tuntematon. Iso osa tutkimuksista on vanhoja ja iso osa on myös ilmestynyt ilman vertaisarvioita.

Ottaen huomioon grafiittialtistuksissa usein mukana olevan vaihtelevan kvartsipitoisuuden ja antrasiitin mahdollisen vaikutuksen, kemian työsuojeluneuvottelukunta esittää pölykeuhkoilmaantuvuuden estämiseksi HTP-arvoksi 2 mg/m³ (hengittyvä pöly).

Raja-arvoja muissa maissa

Asettaja	mg/m ³	Huom.
Suomi	10	epäorgaaninen pöly
Ruotsi (2005)		
Norja		
Tanska		
Englanti (2005)	10 (hengittyvä) 4 (alveolijae)	
Saksa	-	
ACGIH	2	
EU	-	
Ehdotus 2007	2	

Kirjallisuus

- Anderson, R. S., S. M. Thomson, et al. (1989). "Comparative effects of inhaled silica or synthetic graphite dusts on rat alveolar cells." *Arch Environ Contam Toxicol* **18**(6): 844-9.
- Araanyi, C., N. Rajendar, et al. (1991). "Inhalation toxicity of single materials and mixtures: phase II - four week inhalation toxicity study of a solid particulate aerosol in F344/N rats." *Report 1991 AD-A239009, National Technical Information Service, USA*.
- Bovet, P. (1952). "Wirkung von Graphit und anderen Kohlenstoffmodifikationen im Tierversuch; zuleich ein Beitrag zur experimenteellen Silikoseforschung." *Schweiz Allg Path* **15**: 548-565.
- Brauss, F. W. (1954). "Röntgenologische Untersuchung über Graphiteeinwirkung." *Wiss Forschungsber* **63**: 312-313.
- Dassanayake, W. P. L. (1948). "The health of plumbago workers in Ceylon." *Br J Ind Med* **29**: 141-

- Faulkner, W. B. (1940). "Pulmonary abscess secondary to pneumoconiosis - its occurrence in a molder." Dis Chest **6**: 306-308.
- Gaensler, E. A., J. B. Cadigan, et al. (1966). "Graphite pneumoconiosis of electrotypers." Am J Med **41**(6): 864-82.
- Hanao, R. (1983). "Graphite pneumoconiosis. A review of etiologic and epidemiologic aspects." Scand J Work Environ Health **9**(4): 303-14.
- Harding, H. E. and G. B. Olivaer (1949). "Changes in the lungs produced by natural graphite." Br J Ind Med **6**: 91-99.
- Jaffé, F. A. (1951). "Graphite pneumoconiosis." Am J Pathol **27**(5): 909-23.
- Lister, W. B. (1961). "Carbon pneumoconiosis in a synthetic graphite worker." Br J Ind Med **18**: 114-6.
- Lister, W. B. and D. Wimborne (1972). "Carbon pneumoconiosis in a synthetic graphite worker." Br J Ind Med **29**(1): 108-10.
- MacMahon, H. E. (1952). "The application of X-ray diffraction in pathology (with particular reference to pulmonary graphitosis)." Am J Pathol **28**: 531-532.
- Mazzucchelli, L., H. Radelfinger, et al. (1996). "Nonasbestos ferruginous bodies in sputum from a patient with graphite pneumoconiosis: a case report." Acta Cytol **40**(3): 552-4.
- Okutani, H., S. Shima, et al. (1964). Graphite pneumoconiosis in carbon electrode makers. XIV Int Congr Occup Health, Madrid.
- Pedergrass, E. P., A. J. Vorwald, et al. (1968). "Observations on the workers in the graphite industry." Med Radiogr Photogr **30**: 2-17.
- Petsonk, E. H., E. Storey, et al. (1988). "Pneumoconiosis in carbon electrode workers." J Occup Med **30**: 887-891.
- Ranasinha, K. W. and C. G. Uragoda (1972). "Graphite pneumoconiosis." Br J Ind Med **29**: 105-113.
- Thomson, S. M., J. D. Bergmann, et al. (1988). "Comparative inhalation hazards of titanium dioxide, synthetic and natural graphite." Proc VII Int Pneumoconiosis Conf Pittsburg, Pennsylvania, Aug 23-26, 1988.
- Thomson, S. M., D. C. Burnett, et al. (1988). "Comparative inhalation hazards of titanium dioxide and graphite dusts." Report 1988 CRDEC-TR-88161, AD-A202485.
- Town, J. D. (1968). "Pseudoasbestos bodies and asteroid giant cells in a patient with graphite pneumoconiosis." Can Med Assoc J **98**(2): 100-4.
- Uragoda, C. G. (1997). "A cohort study of graphite workers in Sri Lanka." Occup Med (Lond) **47**(5): 269-72.
- Watson, A. J., J. Black, et al. (1959). "Pneumoconiosis in carbon electrode makers." Br J Ind Med **16**: 274-285.
- Vogt, P. and J. R. Ruttner (1988). "Graphit-pneumokoniose." Pathologe **9**: 82-87.
- Zahorski, W., Z. Potaska-Skowoneik, et al. (1975). "Pneumoconiosis in persons engaged in the production of carbon electrodes." Med Pr **11**: 1-8.