



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**  
**UTLÄGGNINGSSKRIFT** 67070

C (45) Patentti myönnetty 10.01.1985  
Patent publicerat

(51) Kv.Ik./Mc.Cl.<sup>3</sup> C 02 F 1/28, B 01 J 20/06

**SUOMI—FINLAND**

**(FI)**

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin 771806  
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 07.06.77  
(23) Aikupäivä — Giltighetsdag 07.06.77  
(41) Tulut julkiseksi — Blivt offentlig 08.12.77  
(44) Nähtäväläpänön ja kuuljulkaisun pvm. —  
Ansökan utlagd och utskriften publicerad 28.09.84  
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 07.06.76  
01.09.76 Japani-Japan(JP) 51-66214, 51-104578

(71) Agency of Industrial Science & Technology, 3-1, 1-chome, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo, Hokkaido Soda Co., Ltd., 1-5, Nishi 4-chome, Kita 1-joh, Chuo-ku, Sapporo City, Japani-Japan(JP)

(72) Yoshikatsu Ikari, Narashino City, Chiba Pref., Shoichiro Yokoyama, Tokyo, Ryutaro Itaya, Noboribetsu City, Hokkaido, Tsuneo Ohkuma, Noboribetsu City, Hokkaido, Japani-Japan(JP)

(74) Ruska & Co Oy

(54) Magnesiumoksidiaisorboimisaine ja menetelmä orgaanisia saasteita sisältävän jäteveden käsittelemiseksi sitä hyväksikäyttäen - Magnesiumoxidadsorbent och dess utnyttjande vid förfarande för behandling av organiska orenheter innehållande avloppsvatten

Tämä keksintö kohdistuu uuteen magnesiumoksidiaisorboimisaineeseen ja menetelmään orgaanisia saasteita sisältävän jäteveden käsittelemiseen sitä hyväksikäyttäen.

Aikaisemmin on tunnettu menetelmiä magnesiumoksidin saamisaksi kalsinoimalla magnesiumyhdisteitä, kuten magnesiumhydroksidia, emäksistä magnesiumkarbonaattia ja sentapaisia, jotka tuottavat magnesiumoksidia lämpöhajaantumisen vaikutuksesta. Kuitenkin kaikki tunnetut magnesiumoksidit on saatu kalsinoimalla korkeissa lämpötiloissa 800- 900° C tai vielä korkeammassa lämpötiloissa.

Patenttijulkaisusta US 4 019 982 tunnetaan myös esim. magnesium-, kalsium- ja rauta-aluminaattihydraatteja sisältäviä adsorbenttinaaineita. Näiden adsorptiokykyä voidaan parantaa kalsinoimalla 400-800°C lämpötilassa, jolloin saadaan vastaavia amorfisia aluminaatteja.

Viime aikoina jätevesi, joka on laskettu erilaisista kemiallisista tehtaista, kuten selluloosatehtaiden jätevesi, valkaisu-jätevesi, elintarviketehtaiden jätevesi, humusaineita sisältävä jätevesi ja värjäämöiden jätevesi sisältävät orgaanisia

aineita, jotka aiheuttavat ympäristön saastumista. Esimerkiksi selluloosatehtaan jätevesi sisältää suuren määrän ligniiniä ja sen johdannaisia sekä hemiselluloosaa, joten kromaattisuus tulee hyvin huonoksi ja COD-arvo sekä BOD-arvo tulevat huomattavan korkeiksi. Sen tähden vesistöihin laskettaessa tarvitaan tällaisten saasteiden poistamista. Aikaisemmin on ehdotettu erilaisia menetelmiä tällaisen jäteveden käsittelemiseksi. Niihin kuuluu kalkitusmenetelmä ja koaguloimismenetelmä käyttäen epäorgaanisia höytelöiviä aineita. Esimerkiksi aluminiumsuo-la, rautasuo-la ja magnesiumsuo-la tunnetaan tehokkaina aineina. Erityisesti massiivinen kalkitusmenetelmä on tunnettu eräänä tehokkaimmista menetelmistä selluloosatehtaan jäteveden käsittelemiseksi. Kuitenkaan tällaiset menetelmät eivät ole vielä riittäviä ja niissä esiintyy puutteita saasteiden poiston tehokkuudessa, muodostettujen höytälaiden laskeutumisen tehokkuudessa, muodostetun lietteen vedenpoiston tehokkuudessa ja muodostetun liejun käsittelyssä.

Tämän keksinnön tarkoituksena on poistaa tällaiset tavalliset puutteet ja aikaansaada uusi lisäainetta sisältävä magnesiumoksi-di-adsorboimisaine, jolla tavallisiin magnesiumoksi-diadsorboimisaineisiin verrattuna on erinomaiset adsorptio-ominaisuudet sellaiseen jäteveeteen, joka sisältää orgaanisia saasteita, joka on helposti regeneroitavissa ja jota voidaan käyttää myöskin tehokkaasti muihin erilaisiin adsorptiotarkoituksiin.

Tämän keksinnön eräänä tarkoituksena on myös aikaansaada menetelmä jäteveden käsittelemiseksi käyttäen edellä mainittua magnesiumoksi-di-adsorboimisainetta.

Edellä mainitut tarkoitukset saavutetaan adsorboimisaineella, joka sisältää magnesiumoksidia, joka on saatu kalsinoimalla 500 - 700°C:ssa magnesiumyhdistettä, joka pystyy tuottamaan magnesiumoksidia lämpöhaajantumisen vaikutuksesta, ja 5 - 40 p-% aluminiumoksidia, ferrioksi-diä, kalsiumoksidia tai kaoliinia.

Näin saadulla magnesiumoksi-diadsorboimisaineella on huomattavasti paremmat adsorptio-ominaisuudet kuin tavallisilla magnesiumoksi-di-adsorboimisaineilla ja adsorptiokäsittelyn jälkeen adsorptio-ominaisuudet ovat helposti palautettavissa kalsinoimalla edellä mainitussa

lämpötilassa. Metallioksideilla on laajentavat vaikutukset huonontamatta magnesiumoksidia adsorboimisaineen adsorptio-ominaisuuksia ja eräät niistä voivat jopa parantaa adsorptio-ominaisuuksia.

Tämän keksinnön mukaisen magnesiumoksidia adsorboimisaineen saamiseksi voidaan lähtöaineina käyttää magnesiumyhdisteitä, jotka tuottavat magnesiumoksidia lämpöhajaantumisen vaikutuksesta. Sellaisia ovat esimerkiksi magnesiumhydroksidi, magnesiumkarbonaatti ja emäksinen magnesiumkarbonaatti (magnesiumhydroksikarbonaatti). Tällaiset magnesiumyhdisteet kalsinoidaan tavallisilla menetelmillä.

Tämän keksinnön mukaan kalsinoimislämpötila valitaan rajoista 500-700°C, sopivimmin 550-650°C. Jos kalsinoimislämpötila on korkeampi kuin 700°C, saadun magnesiumoksidin adsorptio-ominaisuudet huononevat huomattavasti eivätkä adsorptio-ominaisuudet palaudu uudelleen adsorptiokäsittelyn jälkeen kalsinoitaessa. Jos kalsinoimislämpötila on alempi kuin 500°C, saadun magnesiumoksidin adsorptio-ominaisuudet ovat arvoltaan liian alhaisia käytännössä hyväksikäytettäväksi. Kalsinoimisaika lämpötilassa 500-700°C on sopivimmin 40-60 min.

Tämän keksinnön mukaisen magnesiumoksidia adsorboimisaineen osakoko on sopivimmin pienempi kuin 30 mesh.

Tämän keksinnön mukaisella magnesiumoksidia adsorboimisaineella on pienempi kiteisyys kuin tavallisella heikosti kalsinoidulla magnesiumoksidilla ja ominaispaino on 0.47-0.37. Keksinnön mukaisella magnesiumoksidilla on erinomainen sedimentoitumisvaikutus vesipitoisessa liuoksessa.

Tämän keksinnön mukainen magnesiumoksidia adsorboimisaine <sup>sisältää</sup> /lisäaineenä metallioksidia, joka on valittu ryhmästä, johon kuuluvat  $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ , ferrioksidi ( $Fe_2O_3$ ), kalsiumoksidi ( $CaO$ ) ja alumiinoksidi ( $Al_2O_3$ ). Lisäainetta käytettäessä adsorboimisaineen tilavuus kasvaa ja lisäksi adsorptio-ominaisuudet paranevat. Metallioksidia sekoitetaan 5-40 paino-%, sopivimmin 10-30 paino-% laskettuna magnesiumoksidin ja sekoitettavan metallioksidin kokonaispainosta. Mainituista metallioksideista alumiinoksidi on sopivin lisäaine. Sekoitettulla adsorboimisaineella on paremmat adsorptio-ominaisuudet ja eräitä muita etuja. Niinpä seoksen adsorptiokvyy

67070

ei alennu regeneroimiskäittelyssä ja sillä on erinomainen sedimentoitumisvaikutus. Sekoitettua adsorboimisainetta voidaan valmistaa joko sekoittamalla edellä mainittua magnesiumoksidia ja metallioksidia, joka on saatu kalsinoimalla vastaavaa metallihydroksidia lämpötilassa 500-700°C, tai kalsinoimalla edellä mainitun magnesiumoksidia muodostavan aineen ja metallihydroksidin seosta lämpötilassa 500-700°C.

Tämän keksinnön mukaisella magnesiumoksidiadsorboimisaineella on erinomaiset adsorptio-ominaisuudet ja se on helposti regeneroitavissa sekä on laajalti käytettävissä hyväksi adsorboimisaineena eri aloilla.

Eriytyisesti kun sitä käytetään sellaisen jäteveden käsittelyyn, joka sisältää orgaanisia saasteita, nämä ovat hyvin tehokkaasti poistettavissa. Tässä tapauksessa magnesiumoksidiadsorboimisaineella käsitellyn jäteveden pH on tavallisesti kohonnut arvoon 10-11. Kun magnesiumoksidiadsorboimisaineella käsitellyn jäteveden pH säädetään esimerkiksi lisäämällä pieni määrä epäorgaanista happoa tai ilmastuksella, jolla liuennut magnesium karbonoituu, jätevesi on hyvin väritöntä.

Tämän keksinnön mukaisen adsorboimisaineen jäteveteen lisäysmäärä on painoltaan sopivimmin 5.0-20 kertaa, sopivimmin 7.5-10 kertaa jäteveden COD-arvo.

Jäteveden käsittely tämän keksinnön mukaisella adsorboimisaineella voidaan suorittaa erilaisten tavallisten menetelmien mukaan, kuten jauheen lisäysmenetelmällä tai fluidisoimiskerrosmenetelmällä. Tällöin voidaan käyttää panostusmenetelmää tai jatkuvaa menetelmää.

Käyttämällä esimerkiksi jauheenlisäysmenetelmää adsorboimisainejauhe lisätään välittömästi jäteveteen ja seosta sekoitetaan saasteiden adsorboimiseksi, minkä jälkeen adsorboimisaineen adsorboimat saasteet erotetaan tavallisella menetelmällä, esimerkiksi laskeuttamis- tai vaahdotuserotuksella. Tässä tapauksessa, jos on välttämätöntä, voidaan lisätä epäorgaanista tai orgaanista höytelöimisainetta. Näin saatu liete kuivataan ja saadaan kiinteänä aineena.

Näin saatu kiinteä aine voidaan käyttää hyväksi maanparannusta tai muita tarkoituksia varten tai regeneroida kuumentamalla lämpötilassa 500-700° C adsorboituneiden orgaanisten saasteiden polttamiseksi ja saadun aineen käyttämiseksi uudelleen adsorboimisaineena. Kun käytetään kolonnimenetelmää, adsorboimisainejauhe valetaan tai rakeistetaan sopivaan raekokoon ja pakataan kolonniin, minkä jälkeen jätevettä johdetaan kolonniin läpi.

Sen jälkeen kun tasapainoadsorptio on saavutettu, adsorboimisaine otetaan pois ja sitä käsitellään edellä mainitulla tavalla. Siinä tapauksessa, että hyväksikäyttö tapahtuu fluidisoimiskerrosmenetelmällä, adsorboimisainejauhe pakataan kolonniin ja jätevettä saatetaan virtaamaan kolonniin adsorboimisaineen kulumista varten ja sen muodostamiseksi fluidisoiduksi kerrokseksi. Tässä tapauksessa fluidisoidun adsorboimisaineen osa voidaan jatkuvasti ottaa pois, regeneroida ja saattaa uudelleen kiertokulkuun. Siinä tapauksessa, että hyväksikäyttö tapahtuu tavallisella suodatusmenetelmällä, jätevettä johdetaan kerrosten läpi, jotka on päällystetty tämän keksinnön mukaisella adsorboimisaineella.

Tämän keksinnön mukaisen menetelmän mukaan jätevettä käsitellään suuremmalla tehokkuudella kuin tavallisella massiivisella kalkitusmenetelmällä, koska käytetyllä adsorboimisaineella on erinomaiset adsorboimisominaisuudet ja myöskin tuotetulla lietteellä on erinomaiset laskeutumis- ja kuivatusominaisuudet. Erityisesti tämän keksinnön mukainen menetelmä on tehokas selluloosatehtaan jäteveden käsittelemiseksi, jota on ollut tunnetusti hyvin vaikea muuttaa saasteettomaksi.

Toisin sanoen tämän keksinnön mukaisella adsorboimisaineella ei ole ainoastaan coulombista adsorptiomekanismia, vaan myöskin kelaattia muodostava adsorptiomekanismi, minkä vuoksi keksinnön mukainen menetelmä on tehokas minkä tahansa laatuksen selluloosatehtaan jäteveden ja valkaisulaitoksen poistoveden käsittelemiseksi, esimerkiksi KP-jäteveden, SP-jäteveden, NSCP-jäteveden tai CGP-jäteveden käsittelemiseksi.

Selluloosatehtaan jätevedessä olevat ligniinijohdannaiset ovat erilaisia riippuen keittomenetelmästä tai selluloosatehtaan jäteveden laadusta. Massiivisen kalkitusmenetelmän on tunnettu olevan eräs tehokkaimmista menetelmistä tällaisia selluloosatehtaan jätevesiä varten. Kuitenkin massiivisen kalkitusmenetelmän käsittelytehokkuus vaihtelee suuresti selluloosatehtaan jäteveden laadun mukaan ja on tehokas ainoastaan KP-jäteveden käsittelemiseksi eikä ole niin tehokas SP-jäteveden, NSCP-jäteveden ja KP-valkaisulaitoksen emäsuutosvaiheen poistoveden käsittelemiseksi. Esimerkiksi siinä tapauksessa, että NSCP-jätevetta käsitellään massiivisella kalkitusmenetelmällä, värinpoistomäärä eli kromaattisuuden poistomäärä on korkeintaan 40 % ja ligniinin tapaisten aineiden poistomäärä on korkeintaan 50 %. Sitävastoin tämän keksinnön mukainen menetelmä on tehokkaampi minkä tahansa laatuiseen selluloosatehtaan jätevedelle, kuten NSCP-jätevedelle, SP-jätevedelle, KP-jätevedelle ja valkaisulaitoksen jätevedelle verrattuna massiiviseen kalkitusmenetelmään.

Kuvat 1 ja 2 esittävät graafisesti COD:n ja kromaattisuuden poistomääriä kalsinoimislämpötilan funktiona.

Keksintöä selitetään yksityiskohtaisesti seuraavin esimerkein. Esimerkki 1 esittää keksinnön mukaisessa seoksessa käytettävän magnesiumoksidin valmistusta ja ominaisuuksia ja esimerkit 2-7 esittävät keksinnön mukaisia seoksia ja niiden käyttöä.

#### Esimerkki 1

Jokainen 50 g magnesiumhydroksidijauhetta (valmistaja Kante Kagaku Co.) kalsinoitiin erikseen vakiolämpötiloissa 200, 400, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800 ja 1000° C 60 minuuttia käyttämällä muhveliuunia, jolloin saatiin eri kalsinoimislämpötiloissa erilaisia magnesiumoksideja, Jätevettä, joka saatiin kuumasta kemiallisesta massasta ja joka sisälsi 1 100 milj.osaa COD ja jonka kromaattisuus oli 1 000 milj. osaa sekä pH 5.7, käsiteltiin edellä mainitulla adsorboimisaineella. Adsorptio-ominaisuuksien koetulokset on esitetty kuviossa 1.

Adsorptio-ominaisuudet testattiin seuraavasti.

200 ml:aan jätevettä lisättiin 2 g adsorboimisainetta, seosta sekoitettiin 1.5-2 tuntia 100 kierr./min ja suodatettiin suodatuspaperin läpi, minkä jälkeen mitattiin näin saadun suodoksen COD-arvo ja kromaattisuuden poistomäärä. Tässä tapauksessa kromaattisuus mitattiin käyrän mukaan, joka oli aikaisemmin tehty absorptiosta kohdalla 372 m $\mu$  ja COD-arvo mitattiin happaman kaliumpermanganaattimenetelmän mukaan (JISKO102).

Kuviossa 1 abskissalla on esitetty kalsinoimislämpötila ( $^{\circ}$ C) ja ordinaatilla COD:n poistomäärät (%). Käyrä 1 esittää COD:n poistomäärää ja käyrät 2 sekä 3 kromaattisuuden poistomäärää. Käyrä 2 esittää tapausta, jossa pH:ta ei ollut säädetty ja käyrä 3 esittää sitä tapausta, jossa käsitellyn jäteveden pH oli säädetty arvoon noin 7.

Sitten tämän keksinnön mukaisen adsorboimisaineen rakenteen ja kalsinoimislämpötilan välisen yhteyden tietämiseksi magnesiumhydroksidia ja emäksistä magnesiumkarbonaattia kuumennettiin lämpötilan kohotusnopeudella  $5^{\circ}$  C/min ja huomioitiin muutos kiderakenteessa tämän kuumennuksen aikana röntgensädedifraktiomenetelmällä ja erilaisilla lämpöanalyysillä. Lämpötilassa  $470-500^{\circ}$  C magnesiumhydroksidin ja emäksisen magnesiumkarbonaatin kidemuoto katosi suuresti endotermisen reaktion mukana ja esiintyi vähitellen muutosta MgO:n painossa sekä kiteissä, mutta lämpötilassa  $500-530^{\circ}$  C tapahtui heikko endoterminen reaktio. Tällä kohdalla kiteillä oli alhainen kiteisyys ja suuren sisäpinta-alan huokoinen rakenne. Kun lämpötilaa kohotettiin, kiteisyys kasvoi ja aktiivisuus aleni. Huomioonottaen kuviossa 1 esitetyt adsorptiokokeiden tulokset on selvää, että magnesiumoksidi, jolla on alhainen kiteisyys välittömästi lähtömagnesiumyhdisteen jälkeen, muuttuu sellaiseksi magnesiumoksidiksi kalsinoimalla lämpötilassa  $500-700^{\circ}$  C, jolla on yllättävän erinomaiset adsorptio-ominaisuudet. Tällaisen magnesiumoksidin muodostavat hienot kideosaset, sillä on suuri sisäpinta-ala ja huokoisuus.

Esimerkki 2

Aluminiumhydroksidia sekoitettiin magnesiumhydroksidin kanssa

67070

erilaisissa määrissä ja näin saatua seosta kalsinoitiin lämpötilassa  $600^{\circ}$  C 50 minuutin ajan, jolloin saatiin adsorboimisaine, joka koostui alumiinioxidista ja magnesiumoxidista.

Adsorptiokokeet suoritettiin samalla tavalla kuin esimerkissä 1. Tulokset on esitetty taulukossa 1.



Taulukko 1

Koe no	Lähtöaine (painosuhte) ALH/MGH	adsorboimissaine (moolisuhte) alumiiniumoksidit/ magnesiumoksidit	COD:n poistomäärä (%)	Kromaattisuuden poistomäärä (%) ennen pH:n säätöä	pH:n säädön jälkeen
1	0/100	0	56.9	69.8	85.4
2	20/80	0.093	66.6	70.5	85.5
3	40/60	0.250	54.2	71.5	85.0
4	60/40	0.560	50.2	56.8	71.5
5	70/30	0.873	40.3	47.3	50.4
6	80/20	1.500	10.8	0	13.5

ALH: Alumiiniumhydroksidi

MGH: magnesiumhydroksidi

67070

67070

## Esimerkki 3

Seosta, joka sisälsi 80 paino-osaa magnesiumhydroksidia ja paino-osaa aluminiumhydroksidia, kalsinoitiin 2 tuntia.

Näin saadun adsorboimisaineen adsorptiotulokset on esitetty kuviossa 2. Tässä kuviossa abskissalla on esitetty kalsinoimilämpötilat ( $^{\circ}\text{C}$ ) ja ordinaatilla COD:n ja kromaattisuuden poistomäärät (%). Käyrä 2 esittää kromaattisuuden poistomäärää, kun käsitellyn jäteveden pH oli säädetty arvoon noin 7.

Tällä sekoitetulla adsorboimisaineella oli parempi lasketumisominaisuus verrattuna magnesiumoksiidiadsorboimisaineeseen ja se saatiin helposti takaisin jätevedestä.

## Esimerkki 4

Mitä tulee erilaisiin adsorboimisaineisiin, jotka on saatu kalsinoimalla lämpötilassa  $600^{\circ}\text{C}$ , suoritettiin adsorptiokokeita samalla tavalla kuin on esitetty esimerkissä 1, minkä jälkeen näin käytetyt adsorboimisaineet kalsinoitiin lämpötilassa  $600^{\circ}\text{C}$  ja mitä tulee takaisin saatuihin adsorboimisaineisiin, suoritettiin adsorptiokokeita. Nämä takaisinsaati- ja adsorptiokokeet toistettiin. Tulokset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2

Koe no	Adsorboimis- aine	COD:n poistomäärä %				kromaattisuuden poistomäärä %					
		ei takaisin- saantia	takaisinosaantiaika			ei takaisin- saantia	takaisinosaantiaika				
			1	2	3		4	1	2	3	4
1	Magnesium- oksidi	57	56	54	53	51	85	84	80	77	74
2	Aluminium- oksidi/magne- siumoksidi moolisuhte 0.093	67	65	63	60	58	86	84	82	78	75
3	Aluminium- oksidi/magne- siumoksidi moolisuhte 0.250	54	53	52	51	49	85	55	40	-	-

Magnesiumoksiidiin, joka oli saatu kalsinoimalla magnesiumhydroksidia lämpötilassa  $600^{\circ}$  C, sekoitettiin kaoliinia, ferrioksidia ja kalsiumoksidia ja suoritettiin adsorptiokokeet näin saaduilla seoksilla samalla tavalla kuin esimerkissä 1. Tulokset on esitetty taulukossa 3.

Kromaattisuuden poistomäärä					
Lisäaine (paino %)	COD:n poistomäärä	372m $\mu$		420m $\mu$	
		ei säädetty pH	pH säädetty	ei säädetty pH	pH säädetty
Naoliini 10	55 %	71.0 %	87.8 %	84.6 %	94.3 %
Naoliini 20	57.7	72.0	88.3	85.4	94.8
" 30	54.8	71.4	88.3	83.3	94.6
" 40	54.0	69.0	86.9	81.2	94.1
" 50	48.4	64.0	84.0	77.1	92.4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 10	56.3	66.6	83.3	87.4	91.7
" 20	54.6	54.7	75.5	76.5	87.0
" 30	54.6	59.3	78.0	80.0	88.0
" 40	53.7	59.3	78.0	80.0	88.5
" 50	51.1	58.2	77.0	77.5	87.5
CaO 10	56.9	66.7	85.9	81.9	94.2
" 20	61.6	63.3	86.0	73.6	94.6
" 30	56.5	50.0	81.7	67.5	92.7
" 40	56.2	45.0	78.3	63.9	91.0
" 50	56.2	42.5	78.3	61.7	91.0
Ei mitään	54.6	65.0	82.5	82.5	90.6

Esimerkki 6

67070

Magnesiumhydroksidia ja seoksia, jotka sisälsivät 80 paino-osaa magnesiumhydroksidia ja 20 paino-osaa alumiiniumhydroksidia, kalsinoitiin erikseen taulukossa 4 esitetyissä olosuhteissa ja saatiin erilaisia adsorboimisaineita eri kalsinoimisolosuhteissa.

Mitä tulee näin saatuun adsorboimisaineeseen, suoritettiin adsorptiokokeita samalla tavalla kuin esimerkissä 1 käyttäen koevetenä alkaliuutettua jättevettä, joka oli saatu havupuun sulfaattiselluloosan valkaisuolosuhteista.

Koeveden ominaisuudet:

pH : 9.7

COD : 1 000 milj.osaa

Ekstinktiokerroin:

Aallon pituus	Ekstinktiokerroin	Ekstinktiokerroin pH:ssa 7
372	6.15	5.85
420	3.25	3.00

Kromaattisuuden poistomäärä määrättiin mittaamalla ekstinktiokertoimet kohdalla 372nm ja 420 nm sen jälkeen, kun suodoksen pH oli säädetty arvoon 7.

Tulokset on esitetty taulukossa 4.

Kalsinoimisilämpö- tila (°C)	Kalsinoimisaika (min.)	COD:n poistomäärä (%)	Kromaattisuuden poistomäärä (%)					
			Kohdalla 372 nm			Kohdalla 420 nm		
			Mg	Mg/Al seos	Mg	Mg/Al seos	Mg	Mg/Al seos
400	30	29.4%	10.1%	17.7%	23.1%	21.2%	26.7%	
	60	16.2	11.2	31.8	25.1	34.6	28.0	
	120	30.5	28.7	45.7	38.9	48.1	40.0	
	180	49.8	58.3	61.5	78.2	66.4	81.0	
	300	66.2		81.0		85.0		
500	30	61.0	52.9	73.7	76.7	78.3	76.0	
	60	64.8	60.5	81.9	80.9	85.6	84.5	
	120	66.8	57.8	80.4	73.0	84.1	84.5	
	180	60.1	70.8	82.7	84.8	86.9	87.7	
	300	49.3		73.6		78.0		

67070

Taulukko 4

Kalsinoimislämpö- tila (°C)	Kalsinoimisaika (min.)	COD:n poistomäärä (%)		Kromaattisuuden poistomäärä (%)					
		Kohdalla 372 nm		Kohdalla 420 nm		Kohdalla 372 nm		Kohdalla 420 nm	
		Mg	Mg/Al seos	Mg	Mg/Al seos	Mg	Mg/Al seos	Mg	Mg/Al seos
600	30	54.7%	45.3%	78.8%	63.2%	83.0%	70.7%		
	60	51.8	65.6	70.4	83.3	74.7	87.0		
	120	46.2	68.2	63.2	85.7	68.5	88.5		
	180	41.8	54.7	54.9	75.7	60.5	79.3		
	300								
700	30	30.8	62.1	52.3	79.1	57.0	82.3		
	60	31.3	58.7	44.2	70.7	49.3	76.2		
	120	24.6	45.1	33.6	62.0	37.8	67.2		
	180	24.6	35.6	29.5	48.7	33.3	53.5		
	300								

67070



Seosta, joka sisälsi 80 paino-osaa magnesiumhydroksidia ja 20 paino-osaa aluminiumhydroksidia, kalsinoitiin lämpötilassa  $600^{\circ}\text{C}$  1 tunti ja näin saatua adsorboimisainetta käytettiin kemiallisen massan keittojäteliuoksen käsittelemiseksi.

Koestettu adsorboimisaine regeneroitiin kalsinoimalla lämpötilassa  $500-600^{\circ}\text{C}$  ja näin saatu regeneroitu adsorboimisaine saatettiin adsorptiokokeeseen. Tällä tavalla toistettiin regeneraatio- ja adsorptiokokeet. Tässä tapauksessa koeveden pH säädettiin arvoihin 10, 8, 6 ja 4 natriumhydroksidipitoisella kalsinoidulla soodalla tai kloorivetyhapolla pH:n vaikutuksen tutkimiseksi adsorptiotehokkuuteen.

Tulokset esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5

Regeneroimisajkojen numero	COD:n polistomäärä (%)						Kromaattisuuden polistomäärä					
	pH			pH			kohdalla 372 nm			kohdalla 420 nm		
	10	8	4	10	8	4	10	8	4	10	8	4
0	64.8	63.4	63.9	63.8	90.4	90.2	91.0	92.2	96.4	96.3	96.7	97.1
1	51.7	53.7	57.2	54.6	88.3	89.0	90.8	91.2	95.2	95.6	96.5	96.5
2	59.0	59.8	57.0	60.0	88.2	88.5	90.6	91.0	95.4	95.2	96.1	96.1
3	56.6	60.2	62.0	60.3	87.6	89.0	90.4	90.5	95.3	95.9	96.4	96.4
4	55.9	57.9	58.5	55.5	85.3	87.4	89.4	89.2	94.4	95.0	96.0	95.8
5	58.0	58.5	57.9	57.8	82.9	86.0	88.3	88.6	93.4	94.4	95.3	95.2
6	51.6	54.7	61.1	56.0	82.2	85.2	87.1	88.0	92.3	93.3	94.0	94.5
7	62.2	58.4	60.3	50.6	82.9	86.2	88.1	88.8	93.3	94.6	95.5	95.6
8	51.2	50.0	53.4	60.4	78.9	82.1	83.6	84.7	91.2	92.9	93.4	93.7
9	56.1	55.7	45.7	41.2	81.6	84.8	87.1	86.8	93.1	94.7	95.9	94.8
10	60.6	58.7	54.9	60.3	77.9	82.6	84.8	80.7	90.2	92.8	93.6	90.4
11	64.3	55.2	59.1	55.3	77.8	81.6	82.8	80.0	90.4	92.4	92.8	90.7
12	56.2	60.5	58.5	41.1	71.8	76.9	77.7	70.6	86.6	90.0	90.7	82.8
13	50.8	34.3	55.8	12.6	66.4	69.0	73.6	51.7	83.9	87.1	87.8	58.3
14	44.3	46.6	47.7	28.0	67.8	71.9	71.1	48.1	81.7	84.5	82.8	51.7

1. Adsorboimisaine, t u n n e t t u siitä, että se sisältää magnesiumoksidia, joka on saatu kalsinoimalla 500 - 700°C:ssa magnesiumyhdistettä, joka pystyy tuottamaan magnesiumoksidia lämpöhajaantumisen vaikutuksesta, ja 5 - 40 p-% aluminiumoksidia, ferrioksidia, kalsiumoksidia tai kaoliinia.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen aine, t u n n e t t u siitä, että magnesiumyhdiste, joka pystyy tuottamaan magnesiumoksidia lämpöhajaantumisen vaikutuksesta, on magnesiumhydroksidi, magnesiumkarbonaatti tai emäksinen magnesiumkarbonaatti.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen aine, t u n n e t t u siitä, että adsorboimisaine sisältää aluminiumoksidia.
4. Menetelmä orgaanisia epäpuhtauksia sisältävän jäteveden käsittelemiseksi, t u n n e t t u siitä, että jäteveden pH säädetään arvoon 6.5 - 8.5 ja jätevesi saatetaan kosketukseen adsorboimisaineen kanssa, joka sisältää magnesiumoksidia, joka on saatu kalsinoimalla 500 - 700°C:ssa magnesiumyhdistettä, joka pystyy tuottamaan magnesiumoksidia lämpöhajaantumisen vaikutuksesta, ja 5 - 40 p-% aluminiumoksidia, ferrioksidia, kalsiumoksidia tai kaoliinia, ja että adsorboimisaineen painomäärä on 5.0 - 20 kertaa jäteveden COD-arvo.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että adsorboimisaine sisältää aluminiumoksidia.
6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että adsorboimisaine sisältää ferrioksidia.
7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että adsorboimisaine sisältää kaoliinia.
8. Jonkin patenttivaatimuksen 4 - 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että magnesiumyhdiste, joka pystyy tuottamaan magnesiumoksidia lämpöhajaantumisen vaikutuksesta, on magnesiumhydroksidi, magnesiumkarbonaatti tai emäksinen magnesiumkarbonaatti.

## Patentkrav

1. Adsorberingsmedel, k ä n n e t e c k n a t därav, att det innehåller magnesiumoxid, vilken erhållits genom att kalcinera magnesiumförening, som kan frambringa magnesiumoxid under inverkan av termisk nedbrytning, och 5 - 40 v-% aluminiumoxid, ferrioxid, kalciumoxid eller kaolin.
2. Medel enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att magnesiumföreningen, som kan frambringa magnesiumoxid genom termisk nedbrytning är magnesiumhydroxid, magnesiumkarbonat eller basiskt magnesiumkarbonat.
3. Medel enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att adsorberingsmedlet innehåller aluminiumoxid.
4. Förfarande för behandling av avfallsvatten innehållande organiska föroreningar, k ä n n e t e c k n a t därav, att avfallsvattnets pH regleras till värdet 6.5 - 8.5 och avfallsvattnet bringas i kontakt med adsorberingsmedel innehållande magnesiumoxid, vilken erhållits genom att kalcinera magnesiumförening, som kan frambringa magnesiumoxid under inverkan av termisk nedbrytning, och 5 - 40 v-% aluminiumoxid, ferrioxid, kalciumoxid, eller kaolin och att adsorberingsmedlets vikt mängd är 5.0 - 20 gånger avfallsvattnets COD-värde.
5. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att adsorberingsmedlet innehåller aluminiumoxid.
6. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att adsorberingsmedlet innehåller ferrioxid.
7. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att adsorberingsmedlet innehåller kaolin.
8. Förfarande enligt något av patentkraven 4 - 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att föreningen, som kan frambringa magnesiumoxid under inverkan av termisk nedbrytning, är magnesiumhydroxid, magnesiumkarbonat eller basiskt magnesiumkarbonat.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 346 830 (C 01 F 5/06). Ruotsi-Sverige(SE) 91 472 (C 01 F 5/08), 100 590 (C 01 F 5/06). USA(US) 4 019 982 (C 02 C 5/02, julk. 12.10.75, JP 50-153456).

Fig. 1

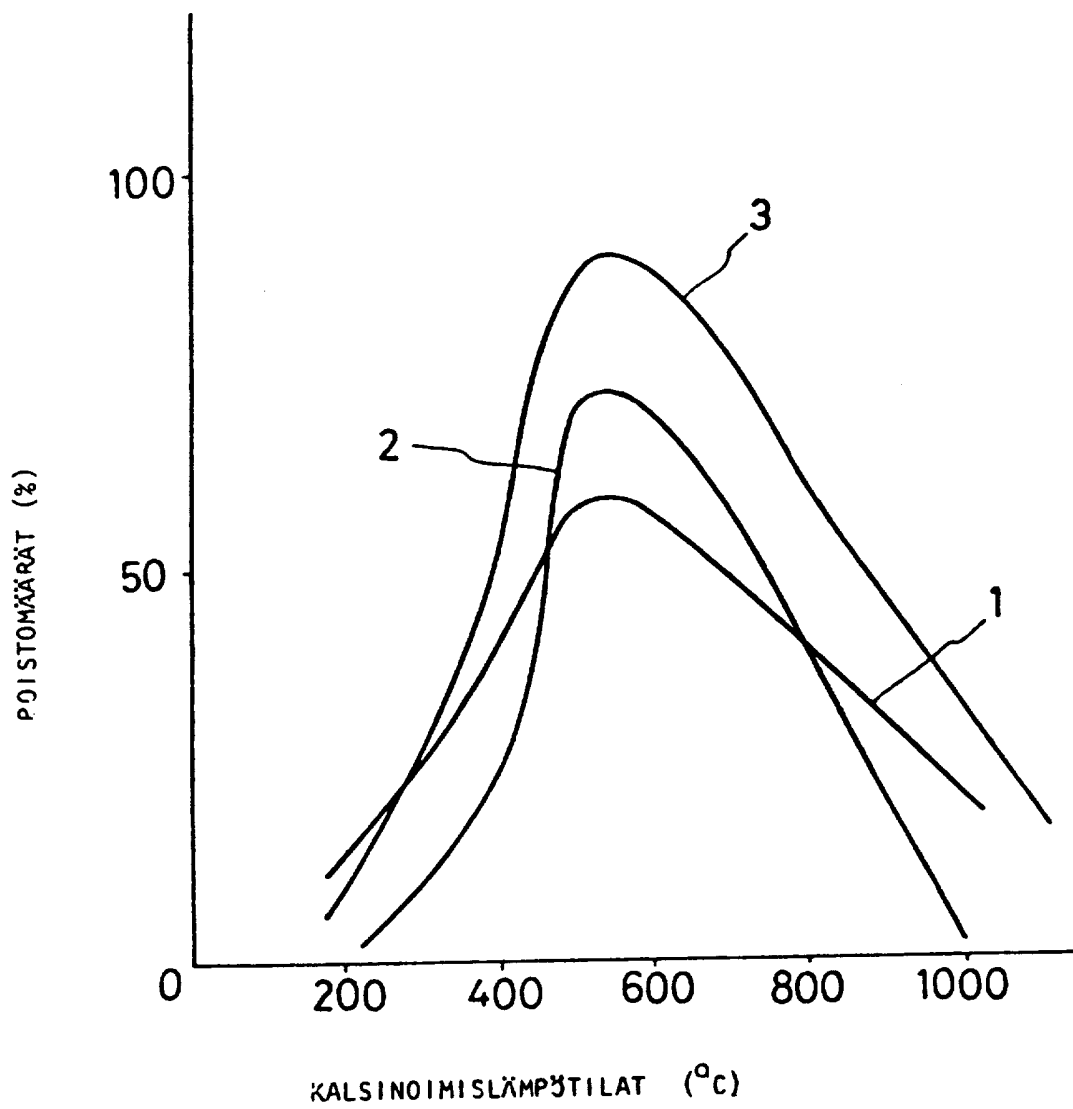


Fig. 2

