

Magnesiumin käyttömahdollisuudet jätevesilaitoksella

Iiris Puhakka

Berner Chemicals

BERNER

CHEMICALS



Berner Chemicals

- Kokemäellä sijaitseva magnesiumkemikaalitehdas
- Perustettu 2018
- Henkilöstöä 20
- Berner Oy:n tytäryhtiö
- Päätuotteet magnesiumsulfaattiliuos ja heptahydraatti, sekä magnesiumhydroksidi
- Kehittämme magnesiumkemikaalien valmistusta kaivosten sivuvirroista

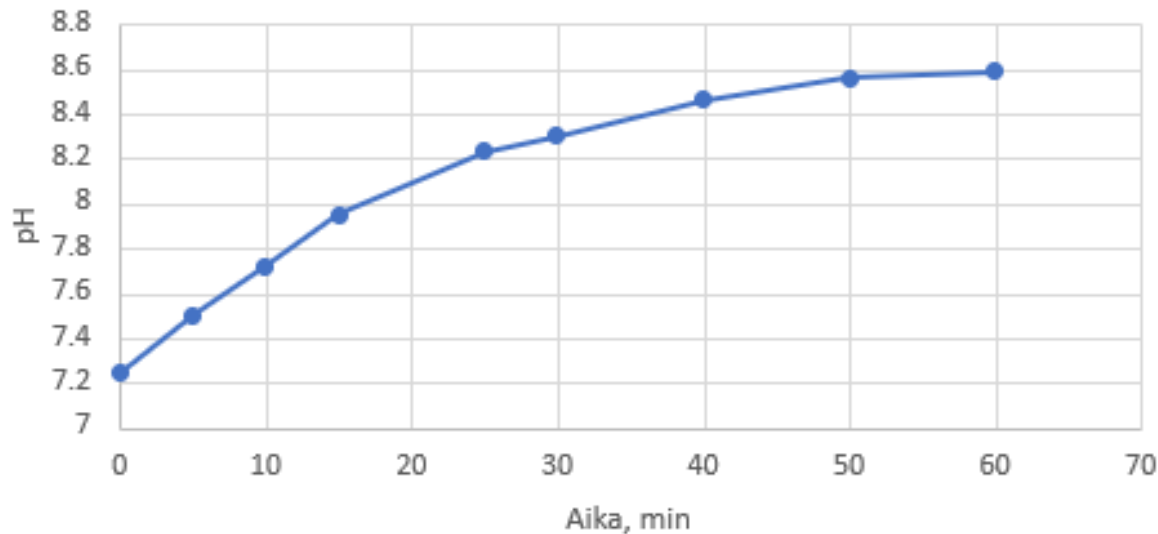
Tehtaan sivuvirrat

- Magnesiumkakku. Menee tällä hetkellä mm. lannoitekäyttöön, mutta sitä syntyy kapasiteetin kasvaessa koko ajan lisää. Tällä hetkellä kakkua syntyy noin 500 t/vuosi. Kakun magnesiumpitoisuus 4%.
- Tehtaan yksi tuote magnesiumpöly. Menee kotimaan myyntiin. Pölyn magnesiumpitoisuus vähintään 9,5%
- Näitä jakeita käytettiin SATA-Ravinne – hankkeen kokeissa yhdessä Envorin Porin biokaasulaitoksen mädätteen ja Gasumin Turun biokaasulaitoksen konsentraatin kanssa



Magnesiumhydroksidin käyttö jätevesilaitoksella pH:n säädössä

Jäteveden neutralointi 50 mg/l magnesiumhydroksilieteellä



- Perinteinen kemiallinen saostus (Al ja Fe) ja nitrifikaatio laskevat pH:ta ja kuluttavat alkaliniteettiä, ja siksi laitoksilla käytetään alkalointikemikaaleja
- Luokittelematon, turvallinen kemikaali, ei vaadi erikoiskäsittelyä
- Kulutus pienempi kuin esimerkiksi soodalla, lipeällä tai kalkilla
- pH:ta puskuroiva tuote, eli pH ei muutu huomattavasti happoa tai emästä lisättäessä
- Ei pH-piikkejä, kuten muilla alkalointikemikaaleilla
- Magnesium on välttämätön hivenaine mikrobeille ja aktivoi monia entsyymejä sekä edistää mikro-organismien kasvua ja edesauttaa biologista puhdistusta
- Tuotteen pH noin 11

Fosforin saostus jätevedenpuhdistamolla - taustaa

- Yleisimmin fosfori saostetaan Suomessa kemiallisesti, yleisimmät käytetyt saostuskemikaalit Suomessa ovat rautapohjaiset ferro- ja ferrisulfaatti (PIX), sekä alumiinisulfaatti ja polyalumiinikloridi (PAX)
- Perinteinen biologinen käsittely poistaa fosforista 20-40%, suora saostus 75-90%, esisaostus 85-95%, rinnakkaissaostus 75-90% ja jälkisaostus 90-98%
- Muodostuva metallifosfaatti ei liukene veteen, eikä ole käyttökelpoinen kasveille
- Rauta- ja alumiinipohjaiset saostuskemikaalit asettavat laitokselle tietyt turvallisuusvaatimukset
- **Magnesiumpohjaiset saostuskemikaalit ovat turvallisia käyttää, ja niiden muodostamat yhdisteet soveltuvat suoraan lannoitekäyttöön**
- Työn tarkoituksena oli tutkia, voisiko magnesiumpohjaisilla kemikaaleilla korvata perinteisiä vaihtoehtoja

Fosforin saostus magnesiumkemikaaleilla - kokeet

- Fosforia saostettiin magnesiumsulfaatilla ja -hydroksidilla käyttäen pohjana keinotekoisesti tehtyä fosforiliuosta kahdessa eri pitoisuudessa 7 ja 14 mg/l sekä Huittisten puhdistamon jätevettä, välillä lisäten polymeerejä ja välillä ilman
- Magnesiumsulfaattia ja –hydroksidia lisättiin eri annoksilla (10-1 000 mg/l), annettiin reagoida sekoituksella 10 minuuttia ja annettiin seisoa 10 minuuttia
- Tämän jälkeen liuos suodatettiin huokoskoon 2 μm :n kokoisella suodatinpaperilla
- Liuoksista mitattiin spektrofotometrillä liukoinen fosfori ennen ja jälkeen yhdisteiden lisäyksen
- Tuloksia verrattiin toisiinsa

Tulokset

- Taulukossa parhaat tulokset
- Kokeiltiin useita, nykyisin käytössä olevia polymeerejä yhdessä magnesiumkemikaalien kanssa, mutta ne eivät auttaneet fosforin saostuksessa.
- Polymeerikokeissa paras tulos saavutettiin pelkällä polymeerillä 496

liukoisen
fosforin
talteenotto %

fosforiliuos 7 mg/l MgSO4-lisäys 500 mg/l	3,01
fosforiliuos 7 mg/l Mg(OH)2-lisäys 1000 mg/l 500 mg/l	45,86 46,12
fosforiliuos 14 mg/l Mg(OH)2-lisäys 1000 mg/l 500 mg/l	54,38 52,65
Huittisten jätevesi Mg(OH)2-lisäys 500 mg/l 100 mg/l	yli 74,33 55,83
fosforiliuos 7 mg/l 496 polymeerilisäys 800 mg/l	70,67

Johtopäätöksiä

- Alustavien kokeiden mukaan magnesiumhydroksidi saostaa fosforia jätevedestä, mutta ei perinteisillä prosessijärjestelyillä ole välttämättä tarpeeksi tehokas ainoana saostajana.
- Magnesiumhydroksidi nostaa pH:ta ja lisää alkaliniteettiä jäteveteen
- Huittisten jätevesitesteillä paras tulos saavutettiin magnesiumhydroksidipitoisuudella 500 mg/l liukoisen fosforin talteenotto yli 74%
- Berner Chemicalsin aiemmissa testeissä teurastamojätevesillä sisältävillä kunnallisilla vesillä on saavutettu parhaimmillaan 87% liukoisen fosforin talteenotto (50 mg/l Mg(OH)₂)
- Kukin jätevesijae erilainen, on hyvä testata erikseen magnesiumhydroksidin syöttömääratarve pH:n kannalta ja fosforin saostuminen
- Kannattaisi selvittää lisää magnesiumin käyttöä jätevesiprosessissa, koska sen käyttö mahdollistaisi metallien käytön vähentämisen ja magnesium itsessään on hyvä ravinne kasveille

Kiitos!