

Nagy volumenű szervesetlen anyagok gyártása (szilárd és egyéb anyagok ipara) BREF

Ez a BREF olyan vegyi létesítményekre vonatkozik, amelyek alapvető szervesetlen vegyi anyagokat állítanak elő, amelyek a következők:

- szóda (nátrium-karbonát, beleértve a nátrium-hidrogén-karbonátot is)
- titán-dioxid (kloridos és szulfátos folyamatok)
- korom (gumi és speciális minőségek)
- szintetikus amorf szilícium-dioxid (pirogén szilícium-dioxid, csapadék szilícium-dioxid és szilikagél)
- szervesetlen foszfátok (mosó-, élelmiszer- és takarmányfoszfátok).

Más kiválasztott szemléltető termékek (vagy termékcsoportok), amelyeket kevésbé részletesen érint, ezek:

- alumínium-fluorid
- kalcium-karbid
- szén-diszulfid
- vas(II)-klorid
- réz és kapcsolódó termékek
- ólom-oxid
- magnéziumvegyületek
- nátrium-szilikát
- szilícium-karbid
- zeolitok
- **kalcium-klorid**
- kalcium-karbonát csapadék
- nátrium-klorát
- nátrium-perborát
- nátrium-perkarbonát
- nátrium-szulfid
- cink-oxid.

CaCl₂ előállítási folyamatai sósav-mészkő kiindulási anyagokból

Ennek a folyamatnak a kalcium-klorid előállítás szempontjából valószínűleg a legnagyobb jelentősége (a világtermelés szempontjából). A folyamat a HCl és a mészkő reakcióján alapul. Ez történhet szándékos közvetlen folyamatként vagy közvetetten, amikor a mészkövet HCl-savas kibocsátás csökkentő technológiában használják. Mindkét esetben a folyamat lényegében a következő reakcióegyenlet szerint megy végbe:



Az előállított oldat minősége és erőssége a nyersanyagok tisztaságától és a felhasznált sav koncentrációjától függ.

Ezért létfontosságú, hogy állandóan jó minőségű mészkövet használjunk alacsony mennyiségű szennyezőanyaggal, például vassal, nehézfémekkel és magnéziummal.

A felhasznált mészkő CaCO_3 -tartalmának általában minimum 98%-ot kell elérnie, de természetes termékként összetétele változó, a kőbánya egyedi minőségétől függően, amely a mészkőlerakódás során kialakult geológiai viszonyokat reprezentálja.

A savnak ideális esetben 30-40 % koncentrációjának kell lennie, és kis mennyiségű szennyezőanyagot tartalmazhat, pl. 33%-os sósavval körülbelül 36%-os koncentrációjú kalcium-klorid-oldatot lehet előállítani. A további tisztítást általában mésztej (Ca(OH)_2 szuszpenzió) hozzáadásával végzik. A pH emelkedése magnézium, valamint vas és egyéb fémek, mint hidroxidok kiválását okozza. A szilárd komponenseket szűréssel eltávolítjuk.

Az eljárás során felszabaduló szén-dioxid, körülbelül 0,4 tonna minden tonnánként előállított kalcium-kloridra a kémiai egyenlet alapján. Ez vagy tisztítható a HCl és az aeroszolok eltávolítása céljából vízzel történő mosással, és kivezethető a légkörbe, vagy sűríthető és tovább kondenzálható, folyékony halmazállapota különféle alkalmazásokhoz használható. Ez tovább javítja a folyamat gazdaságosságát és nyersanyag-felhasználását.

Az ezen az úton előállított oldat felhasználható pelyhek vagy szemcsék előállítására.

A termék gyártásához 11 500 tonna sósavat (33m/m%) és 5 994 tonna mészkőlisztet (97,5 m/m%) használnak, ami lehetővé teszi a szilárd hulladék (inert vagy kicsapódott kalcium- és magnéziumsók) kibocsátásának minimalizálását. Az így képződő meddő a tapasztalati tömegmérleg alapján várhatóan 52,21 kg/h mennyiség lesz.

Levegőbe történő kibocsátások

A kémiai reakcióból származó füstgáz közvetlenül vagy a HCl és az aeroszolok eltávolítása céljából vízzel történő mosás után kerülhet a légkörbe. Ha a termelési helyen megfelelő társzállítványok léteznek, a kilépő gázt ezt követően össze lehet sűríteni, és a CO_2 egy részét folyékony állapotba lehet kondenzálni, hogy tovább felhasználhassák különböző alkalmazásokban.

Jelentős mennyiségű energiára van szükség ahhoz, hogy oldatból szilárd CaCl_2 terméket állítsunk elő a víz elpárolgása miatt. A kalcium-klorid pelyhek gyártása miatt a legkritikusabb környezeti hatás a párák kibocsátása. A pelyhes szárítók füstgázait kalcium-klorid sóoldattal (amelyet újrahasznosítanak) mossák le, hogy csökkentsék a kalcium-klorid por mennyiségét. A gőzkazán füstgázai (CO_2 és NO_x) közvetlenül a légkörbe kerülnek.

A CaCl_2 oldat szárítása során az osztályozó ciklonok tetején távozó vízpárával kevert savas/PM 10-5 mm részecskék egy porszűrőn keresztül a gázmosóra kerülnek, ahonnan a levegőbe távozik a véggáz. A mosófolyadékot műszer monitorozza, és a pH függvényében automatikusan cseréli, így állandóan nagy hatékonysággal tisztítja a véggázt. A CO_2 kibocsátás így jelentősen csökken, és a fennmaradó HCl jelentős része is eltávolításra kerül.

Vízbe történő kibocsátások

Kis mennyiségű köztes mosóvizek hígított CaCl_2 -oldatból (létesítményekből származó öblítővíz) és a gázmosó rendszerekből származó hígított sósavból állnak. A mosóvizek a gyártási folyamaton belül újra felhasználhatók, egy közös szennyvíztisztító telepre irányíthatók, vagy megfelelő befogadó rendelkezésre állása esetén közvetlenül a vizes környezetbe engedhetők.

A tevékenységvégzés során a vételezett ipari víz teljes mértékben felhasználásra kerül, a mosóvíz újra felhasználásra kerül. A tevékenység ipari szennyvizet nem eredményez.

Hulladék

Az eljárás során keletkező szilárd hulladék elsősorban savban oldhatatlan maradékokból és kicsapódott kalcium- és magnéziumsókból, például $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -ből, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ -ből és CaSO_4 -ból áll. A szilárd anyag nehézfém-tartalma elhanyagolható. A szilárd hulladékot általában víztelenítik, és engedélyezett helyen, pl. inert anyagként újra felhasználható hulladéklerakáshoz vagy földalatti munkákhoz.

A termék gyártásához 11 500 tonna sósavat (33m/m%) és 5 994 tonna mészkőlisztet (97,5 m/m%) használnak, ami lehetővé teszi a szilárd hulladék (inert vagy kicsapódott kalcium- és magnéziumsók) kibocsátásának minimalizálását. Az így képződő meddő a tapasztalati tömegmérleg alapján várhatóan 52,21 kg/h mennyiség lesz.

Környezetvédelmi előnyök

Szén-dioxid kibocsátás csökkentése a helyszíneken, CO_2 utólagos hasznosítási lehetőségekkel. HCl kibocsátás csökkentése. A szennyvíz és a szilárd hulladék mennyiségének minimalizálása, amelyek egy része újra felhasználható inert töltetként bizonyos alkalmazásokban.

A CaCl_2 oldat szárítása során az osztályozó ciklonok tetején távozó vízpárával kevert savas/PM 10-5 mm részecskék egy porszűrőn keresztül a gázmosóra kerülnek, ahonnan a levegőbe távozik a véggáz. A mosófolyadékot műszer monitorozza, és a pH függvényében automatikusan cseréli, így állandóan nagy hatékonysággal tisztítja a véggázt. A CO_2 kibocsátás így jelentősen csökken, és a fennmaradó HCl jelentős része is eltávolításra kerül.

Közegek közt fellépő hatások

A melléktermék sósav gazdaságos felhasználása és csökkentése. Mészkő szállítása a kőbányából a felhasználó üzembe.

A gyártási tevékenységvégzés egyik kedvező velejárója, hogy annak során sor kerül a Sajóbábonyi Vegyipari Park Kft. területén melléktermékként keletkező sósav környezetbarát hasznosítására. A szükséges mészkő mennyiség kevesebb, mint 40 km-en belül elérhető, beszerezhető. Ezért az oldat gyártása környezetvédelmi szempontból kedvező, illetve anyaglogisztika szempontjából is rendkívül kifizetődő.

A kalcium-klorid-oldat sósav-mészkő alapanyagokból történő előállításánál a BAT a következő:

1. *Csökkentse a hidrogén-klorid levegőbe történő kibocsátását 0,1 kg HCl alá 0,1 kg HCl/tonna CaCl_2 100 %-os 36 tömeg%-os CaCl_2 oldat termékként úgy, hogy a reakcióelvezető gázt vízzel öblíti le a HCl és az aeroszolk eltávolítására, így csökkentve a szén-dioxidot minden olyan helyen, ahol lehetséges a tiszta CO_2 utólagos hasznosítása.*

A CaCl_2 oldat szárítása során az osztályozó ciklonok tetején távozó vízpárával kevert savas/PM 10-5 mm részecskék egy porszűrőn keresztül a gázmosóra kerülnek, ahonnan a levegőbe távozik a véggáz. A mosófolyadékot műszer monitorozza, és a pH függvényében automatikusan cseréli, így állandóan nagy hatékonysággal tisztítja a véggázt. A CO_2 kibocsátás így jelentősen csökken, és a fennmaradó HCl jelentős része is eltávolításra kerül.

2. *Csökkentse a szilárd hulladék (inert vagy kicsapódott kalcium- és magnéziumsók) kibocsátását a folyamatból 140–280 kg/tonna CaCl_2 100%-ra, mint 36 tömeg%-os CaCl_2 oldat termék, nagy tisztaságú nyersanyagok felhasználásával, pl. magas CaCO_3 tartalmú mészkő (lehetőleg legalább 98 % CaCO_3) és nagy koncentrációjú sósav (lehetőleg legalább 33 % HCl).*

A termék gyártásához 11 500 tonna sósavat (33m/m%) és 5 994 tonna mészkőlisztet (97,5 m/m%) használnak, ami lehetővé teszi a szilárd hulladék (inert vagy kicsapódott kalcium- és magnéziumsók) kibocsátásának minimalizálását. Az így képződő meddő a tapasztalati tömegmérleg alapján várhatóan 52,21 kg/h mennyiség lesz. A szükséges mészkő mennyiség kevesebb, mint 40 km-en belül elérhető, beszerezhető. Ezért az oldat gyártása környezetvédelmi szempontból kedvező, illetve anyaglogisztika szempontjából is rendkívül kifizetődő.

A további tisztítást Ca(OH)_2 szuszpenzió hozzáadásával végzik. A pH emelkedése magnézium, valamint vas és egyéb fémek, mint hidroxidok kiválását okozza. A szilárd komponenseket szűrővel eltávolítják.

Miskolc, 2022.november



Dr. Szabó Attila
okl. környezetmérnök
ügyvezető