

Dwutlenek chloru

Wytwarzanie dwutlenku chloru z chlorynu sodu i kwasu solnego

Proces ten jest najczęściej stosowany w branży uzdatniania wody ze względu na niezawodność jego działania i łatwą dostępność chlorynu sodu oraz kwasu solnego na rynku. Spełnia on najbardziej zróżnicowane wymagania w zakresie użytkowania, bezpieczeństwa, niezawodności i łatwości dozowania do wody.

Przygotowanie dwutlenku chloru odbywa się poprzez zakwaszenie chlorynu w następującej reakcji:



Wprowadzanie jonu Cl^- do systemu za pomocą kwasu solnego jest łatwiejsze niż w przypadku innych kwasów. Najczęstszą metodą produkcji dwutlenku chloru jest użycie chlorynu sodu i kwasu solnego w następującej reakcji:



Otrzymany roztwór dwutlenku chloru może zatem zawierać chlor i chlorany, oprócz oczekiwanych chlorków. Odpowiednie warunki pracy umożliwiają produkcję roztworów ClO_2 bez Cl i w małych ilościach (mniej niż 5 %) ClO_3^- .

Przy spełnieniu odpowiednich warunków możliwe jest uzyskanie wysokiej wydajności produkowanego dwutlenku chloru (zbliżonym do teoretycznego - 4 mole ClO_2 na 5 moli NaClO_2). Do głównych tych czynników należy:

- zastosowanie nadmiaru HCl , co w praktyce oznacza użycie prawie takiej samej ilości wagowej chlorynu sodu i kwasu solnego (kwas solny w ilości przekraczającej 300% w stosunku do ilości stechiometrycznej);
- maksymalne obniżenie stężenia ClO_2 w wyprodukowanym roztworze;
- kontrolę pH, które musi być utrzymywane poniżej 0,5 (przy $\text{pH} = 1$ reakcja jest bardzo powolna, a chloryn jest tylko częściowo przekształcany);
- używanie zmiękczonej wody do rozcieńczania chlorynu (unikanie wytrącania się węglanów, które spowalniają reakcję);
- zapewnienie odpowiedniego mieszania, które jest niezbędne dla uzyskania dobrej wydajności produkcji.

Ponadto na szybkość reakcji produkcji dwutlenku chloru ma wpływ także temperatura. W przypadku produkcji ClO_2 w niskich stężeniach szybkość reakcji może ulec znacznemu obniżeniu (nawet o współczynnik 3), jeśli temperatura układu zostanie obniżona z 20°C do 10°C .

Chloryn sodu

Produkt ten jest zwykle sprzedawany w postaci roztworu wodnego w postaci jasnożółtej i klarownej cieczy o lekkim zapachu chloru. Przy mniejszych ilościach chloryn sodu może być w postaci stałej w formie białych kryształków. Stały chloryn sodu jest utleniaczem i dlatego nie może wchodzić w kontakt z materiałami organicznymi łatwopalnymi takimi jak: guma, papier, słoma lub drewno. Po zmieszaniu chlorynu sodu z kwasami powstaje ClO_2 , dlatego należy mieć na uwadze wymagane aspekty dotyczące



PROFFICO



Proffico Sp. z o.o.
ul. Marszałkowska 84/92/72
00-514 Warszawa

Biuro handlowe i serwis:
ul. Wiejska 11
05-530 Góra Kalwaria
tel.: +48 22 350 60 67
fax: +48 22 350 62 68
biuro@proffico.com

bezpieczeństwa stosowania i składowania. Ze względów bezpieczeństwa zaleca się stosowanie roztworów chlorynu sodu zamiast jego formy stałej. Roztwór chlorynu sodu jest łatwiejszy w użyciu, nie wydzielają drażniących pyłów oraz jest pozbawiony ryzyka błędów w przygotowaniu do użycia. Ponadto, roztwory chlorynu nie są klasyfikowane jako "utleniacze". Z drugiej strony, takie roztwory mogą krystalizować się w niskich temperaturach np. poniżej -3°C .

Materiały, które są zgodne z chlorynem sodu w roztworze to: PVC, polietylen, poliestr bisfenolowy, winyloester, stal nierdzewna AISI 316 lub lepiej 316L, ponieważ chloryn może powodować korozję w miejscach spawów.

Zbiorniki magazynowe mogą być wykonane ze wszystkich powyższych materiałów z zaznaczeniem, że w przypadku dużych zbiorników bardziej ekonomiczne jest zastosowanie poliestru bisfenolowego, malowanego zewnątrz, aby uniknąć pogorszenia jakości. Przy stosowaniu chlorynu sodu należy bezwzględnie unikać kontaktu z żelazem, miedzią i jej stopami, aluminium oraz kauczukiem naturalnym lub syntetycznym. Właściwości konstrukcyjne tacy ochronnej i zbiornika magazynowego są takie same jak w przypadku kwasu solnego, z wyjątkiem wykładziny kwasoodpornej.

Należy pamiętać o wyposażeniu ochronnym tj. rękawice, gogle, odpowiednia odzież ochronna. Miejsca stosowania chlorynu sodu muszą być wyposażone w bieżącą wodę do natychmiastowego mycia w razie przypadkowego kontaktu z tym roztworem.

Kwas solny

Kwas solny jest cieczą parującą, gdy występuje w stężeniach powyżej 20% objętości. Jest to silny kwas, który atakuje większość metali z uwalnianiem wodoru. Oprócz indywidualnej ochrony osób zajmujących się jego obsługą - odpowiednich rękawic, obuwia i masek - należy zapewnić prysznic do mycia w przypadku rozlania lub przepełnienia w pobliżu zbiornika magazynowego.

Kwas solny, dostarczany luzem, jest zazwyczaj odprowadzany za pomocą pompy odśrodkowej wykonanej z tworzywa sztucznego z prostym mechanizmem zewnętrznym lub magnesem wahadłowym. Szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho” (poziomowskazy, ciśnieniomierze i amperometry z kontaktem minimalnego poziomu) oraz przed pracą z zamkniętym wylotem. Rury do kwasu solnego mogą być wykonane z tworzywa sztucznego, tak samo jak i zawory. Preferowane jest, aby rury krytyczne pod ciśnieniem lub zagrożone uderzeniem, jak również rury łączące, były wykonane z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, lub lepiej, ze stali wyłożonej tworzywem sztucznym.

HCl dodany do chlorynu sodu w stężonym roztworze powoduje natychmiastowe uwolnienie dwutlenku chloru, który w przypadku braku odpowietrzenia może spowodować awarię zbiornika. Ryzyko wystąpienia takich wypadków jest zazwyczaj związane z niewłaściwą wymianą króćców w zbiornikach magazynowych podczas rozładunku odczynników. W związku z tym zaleca się stosowanie korców o dwóch różnych średnicach do rozładunku oraz urządzeń kontrolnych, takich jak pH-metr z alarmem, który wyłącza pompę tłoczącą.

Zbiorniki magazynowe mogą być wykonane z poliestru bisfenolowego lub winylowego typu (PRFV), który jest materiałem starzejącym się i powinny być wymieniane co 10 lat.

W przypadku małych magazynów z lepszymi rezultatami można zastosować polietylen (PE), natomiast w przypadku dużych zbiorników o pojemności powyżej 20 m³ zaleca się stosowanie PVC wzmocnione poliestrem (PVC + PRFV) i stalą wyłożoną gumą. Zbiornik magazynowy musi być wyposażony w rurę



PROFFICO



Proffico Sp. z o.o.
ul. Marszałkowska 84/92/72
00-514 Warszawa

Biuro handlowe i serwis:
ul. Wiejska 11
05-530 Góra Kalwaria
tel.: +48 22 350 60 67
fax: +48 22 350 62 68
biuro@proffico.com

przelewową, która pełni również funkcję odpowietrznika oraz miernika poziomu, aby bezpiecznie obsługiwać operacje napełniania. Gaz nasycony HCl musi być najpierw wypłukany przed rozładunkiem. Zbiornik HCl musi być umieszczony w zbiorniku ochronnym o objętości równej objętości samego zbiornika plus 10 % i wyłożonym materiałem kwasoodpornym (bitumem na bazie gumy, płytkami lub poliestrem).



PROFFICO



Proffico Sp. z o.o.
ul. Marszałkowska 84/92/72
00-514 Warszawa

Biuro handlowe i serwis:
ul. Wiejska 11
05-530 Góra Kalwaria
tel.: +48 22 350 60 67
fax: +48 22 350 62 68
biuro@proffico.com