



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47561

Kl. 85 c, 4
Kl. internat. C 02 c

Uniwersytet Mikołaja Kopernika *)

Toruń, Polska

Sposób elektrolitycznego oczyszczania solanek i roztworów wodnych zawierających jony sodowe i (lub) potasowe od jonów magnezu i wapnia

Patent trwa od dnia 13 czerwca 1961 r.

Przedmiotem wynalazku jest sposób oczyszczania roztworów wodnych elektrolitów od jonów magnezu i wapnia drogą elektrolizy roztworów.

Wody naturalne i nasycone solanki, stanowiące podstawowe surowce chemiczne, oczyszcza się przed ich użyciem do celów przemysłowych od jonów wapnia i magnezu, których obecność wpływa na tworzenie się warstw izolacyjnych utrudniających wymianę cieplną, a także utrudnia otrzymywanie czystych produktów krystalicznych.

Znane dotychczas sposoby oczyszczania roztworów wodnych, polegają na dodawaniu do nich takich substancji chemicznych, jak wodorotlenek wapnia, wodorotlenek sodowy, wę-

glan sodowy i fosforan sodowy, które reagują z jonami magnezu i wapnia tworząc trudno-rozpuszczalne produkty (wodorotlenek magnezu, węglan wapnia i fosforan wapnia). Produkty te zostają następnie odfiltrowane, ze względu na trudność rozdzielania poszczególnych składników — tworzą nieużyteczne odpady.

Zasadniczą wadą tych sposobów jest konieczność stosowania stosunkowo kosztownych reagentów, które po przereagowaniu stanowią odpady, a ponadto konieczność uciążliwego dozowania reagentów w procesie produkcji.

Znane są także sposoby oczyszczania solanek i wód przez poddanie ich elektrolizie, w wyniku której następuje wytrącenie się jonów metali, których węglany ewentualnie wodorotlenki są mało rozpuszczalne, przede wszystkim jonów wapnia i magnezu.

Sposoby te, na przykład sposób podany w niemieckim opisie patentowym nr 661117 nie

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są doc. dr Zenon Czerwiński i prof. dr Ernest Pischinger.

umożliwiały jednak jednoczesnego oddzielenia cennego wodorotlenku magnezowego od innych strąconych osadów.

Celem wynalazku było znalezienie takiego sposobu elektrolitycznego oczyszczania solanek i innych wodnych roztworów od jonów wapnia i magnezu, który jednocześnie umożliwiałby oddzielenie wytrąconego w czasie procesu oczyszczania wodorotlenku magnezowego od innych wytrąconych osadów.

Stwierdzono, że cel ten można osiągnąć, jeżeli oczyszczaną solankę lub roztwór podda się elektrolizie do uzyskania pH elektrolitu w granicach 11–12, przy czym ewentualnie następuje wytrącenie się $Mg(OH)_2$ (w przypadku obecności jonów Mg^{+2}), następnie elektrolit zadaje się gazowym dwutlenkiem węgla, przy czym wytrąca się $CaCO_3$, po czym wstrzyma się elektrolizę i dalej doprowadza dwutlenek węgla aż do zobojętnienia elektrolitu (w następstwie czego $Mg(OH)_2$ rozpuszcza się, a jednocześnie strącają się jony wapnia reagując z jonami CO_3^{+2}), wytrącony osad oddzieli się i w przypadku uprzedniego stwierdzenia obecności jonów Mg^{+2} , elektrolit podda wtórnej elektrolizie do uzyskania jego pH 11–12, w celu ponownego wytrącenia jonów Mg^{+2} w postaci wodorotlenku, który w końcu oddzieli się.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony na rysunku przedstawiającym schematyczne zestawienie urządzeń i przebiegu procesu oczyszczania roztworów wodnych od jonów magnezu i wapnia i jednocześnie otrzymywania chemicznie czystego wodorotlenku magnezowego i węglanu wapnia.

Sposób oczyszczania roztworów wodnych od jonów magnezu i wapnia według wynalazku opisano poniżej.

Do elektrolizera 1 wprowadza się roztwór wodny elektrolitu albo solankę zawierającą zanieczyszczenia w postaci jonów magnezu i wapnia. Podczas przepływu prądu elektrycznego przez elektrolizer następuje rozładowanie się anionów i kationów sodu, potasu, magnezu i wapnia. Wydzielające się kationy sodu rozkładując się na katodzie tworzą metaliczny sod, który reagując z wodą wydzieli wodor i dostarcza potrzebną ilość anionów wodorotlenowych tak, że następuje wzrost alkaliczności roztworu. Natomiast na anodzie rozkładują się aniony chloru, SO_4^{+2} i inne, przy czym gazowe produkty rozpadu opuszczają roztwór. Po osiągnięciu pH 11–12, któremu odpowiada zakończenie procesu łączenia jonów OH^-

i Mg^{+2} na trudnorozpuszczalny związek $Mg(OH)_2$, wprowadza się do zalkalizowanego roztworu gazowy dwutlenek węgla (na przykład dwutlenek węgla odpadowy otrzymywany jako produkt uboczny w produkcji sody kalcynowanej), który przy tej wartości pH reaguje z anionami OH^- tworząc początkowo aniony HCO_3^- , przekształcające się następnie w alkalicznym środowisku na aniony CO_3^{+2} . Aniony CO_3^{+2} reagując z kationami Ca^{+2} tworzą przy tym nierozpuszczalny w wodzie węglan wapnia.

Następnie wstrzymuje się dopływ prądu elektrycznego nie przerywając dopływu dwutlenku węgla, wskutek czego alkaliczność roztworu obniża się i przy wartości pH = 7 wodorotlenek magnezu przechodzi ponownie do roztworu, natomiast węglan wapnia pozostaje (przy tej wartości pH) w postaci wytrąconego osadu.

Zawiesina węglanu wapnia w roztworze wodnym albo solance jest następnie doprowadzana do filtra próżniowego 2 i po oddzieleniu od roztworu zostaje wysuszona w suszarni 4, tworząc gotowy, chemicznie czysty produkt. Przesącz z filtra 2 odprowadza się przez separator 3, połączony z pompą próżniową 9 do drugiego elektrolizera 5 sprzężonego szeregowo z pierwszym, gdzie poddaje się go ponownej elektrolizie. Podczas przepływu prądu następuje ponowny przyrost stężenia jonów wodorotlenowych do wartości pH 11–12, przy której jony Mg^{+2} ulegają powtórnemu wytrąceniu, po czym tak zalkalizowany roztwór kieruje się do filtra 6, gdzie oddziela się osad $Mg(OH)_2$ tworząc po wysuszeniu w suszarni 7 gotowy, chemicznie czysty produkt. Natomiast oczyszczony roztwór wodny pozbawiony jonów magnezu i wapnia skierowany zostaje przez separator do zbiornika lub bezpośrednio do produkcji.

Jako produkty uboczne procesu oczyszczania roztworu od jonów magnezu i wapnia otrzymuje się chemicznie czysty wodorotlenek magnezu i węglan wapnia, a ponadto produkty gazowe: wodor i chlor wydzielane na elektrodach w czasie elektrolizy roztworu.

Opisany wyżej sposób wytrącania jonów magnezu i wapnia może znaleźć również zastosowanie do otrzymywania magnezu z roztworów wodnych karnalitu, kainitu, leonitu i astrakanitu, przy czym przebieg procesu jest taki sam jak wyżej opisany.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób elektrolitycznego oczyszczania solanek i roztworów wodnych zawierających jony sodowe i (lub) potasowe od jonów magnezu i wapnia, znamienny tym, że solankę lub roztwór poddaje się elektrolizie do uzyskania pH elektrolitu w granicach 11—12, a następnie elektrolit nasycy się gazowym dwutlenkiem węgla, w następstwie czego ulegają wytrąceniu jony wapniowe, po czym wstrzymuje się elektrolizę i dalej wprowadza dwutlenek węgla do obniżenia pH do wartości = 7, przy której to wartości pH wodorotlenek magnezowy roz-

puszcza się i przechodzi do roztworu, a pozostały osad CaCO_3 odfiltrowuje się i w przypadku uprzedniego stwierdzenia obecności jonów Mg^{+2} , elektrolit poddaje się wtórnej elektrolizie do uzyskania pH 11—12, przy którym magnez ulega powtórному wytrąceniu pod postacią nierozpuszczalnego koloidalnego wodorotlenku magnezowego, który następnie odfiltrowuje się.

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Zastępca: inż. Zbigniew Kamiński
rzecznik patentowy

