ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1969
Seria: CHEMIA z. 50 Nr kol. 266

Eugeniusz BŁASIAK, Janina DYLEWSKA
Katedra Elektrochemii Technicznej i Elektrometalurgii

BADANIA NAD OTRZYMYWANIEM CHLORU I WODORU DROGĄ ELEKTROLIZY KWASU SOLNEGO

Przeróbka kwasu solnego na chlor i wodór w skali technicznej jest problemem stosunkowo nowym, lecz odznaczającym się zwłaszcza w ostatnich latach - dynamicznym rozwojem.
Powodem tego jest z jednej strony ciągły wzrost zapotrzebowania na chlor, z drugiej zaś - szybki rozwój procesów, w których kwas solny jest produktem ubocznym. Prawie połowa chloru stosowanego do chlorowania węglowodorów odprowadzana jest jako odpadkowy chlorowodór. Kwas solny uzyskuje się również jako produkt uboczny reakcji hydrolizy związków zawierających chlor, lub np. z termicznego przerobu dwuwodnego chlorku magnezowego na tlenek magnezowy.

Odzyskanie chloru z kwasu solnego drogą jego elektrolizy jest atrakcyjne z wielu względów: surowiec jest produktem odpadkowym, a więc tanim, uzyskiwane gazy są bardzo czyste, otrzymywanie chloru nie jest sprzężone z produkcją ługu sodowego, na który zapotrzebowanie nie rośnie tak szybko jak na chlor, obciążenie elektrolizy można zmieniać w szerokich granicach w zależności od ilości i stężenia kwasu, rozwiązany jest problem kwaśnych ścieków.

Stronę ekonomiczną tego procesu kształtują zasadniczo koszty inwestycyjne oraz zużycie energii elektrycznej przypadające na jednostkę wyprodukowanego chloru.

Zużycie jednostkowe energii elektrycznej jest wprost proporcjonalne do napięcia na zaciskach elektrolizera, a to z kolei zależy m.in. od potencjału elektrod w procesie elektrolizy.

Zależność potencjału anody z węgla grafityzowanego od parametrów elektrolizy kwasu solnego

Temperatura (°C)	Gęstość prądu (A/m^2)	Potencjał anody (mV) w skali elektrody kalomelowej							
		18% HCl		24% HCl		30% HCl		36% HCl	
Anoda płaska									
20	50	1120		1050		1025		1015	
	1500	1210		1130		1120		1110	
	4000	1250		1160		1140		1135	
60	50	1050		1025		1015		990	
	1500	1135		1115		1110		1085	
	4000	1150		1130		1120		1105	
80	50	1040		1005		1000		980	
	1500	1125		1095		1090		1075	
	4000	1140		1115		1105		1095	
Anoda użebrowana		wy-stęp	ro-we	wy-stęp	ro-wek	wy-stęp	rowek	wy-stęp	rowek
80	50	980	990	950	960	940	935	935	945
	1500	1065	1165	1030	1140	1025	1115	1010	1110
	4000	1075	1195	1040	1165	1040	1150	1025	1120

W pracy badano zależność potencjału anody od zmiennych parametrów elektrolizy: stężenia kwasu solnego (18-36%), gęstości prądu (50-4000 A/m^2), temperatury (20-80°C). Ponadto prześledzono wpływ różnego ukształtowania powierzchni anod wykonanych z węgla grafityzowanego na wartość potencjału tych anod.

Badania wykonano w elektrolizerze z plexi, podzielonym ceramiczną diafragmą na dwie komory, anodową i katodową. W każdej komorze umieszczono elektrodę wyciętą z węgla grafityzowanego EGE-42.

Pomiaru potencjału dokonano w układzie złożonym z badanej elektrody, sondy łączącej badaną elektrodę z elektrodą kalomelową oraz pehametru klawiszowego.

Wybrane wyniki podaje tablica.

Najniższe, a więc optymalne dla praktyki przemysłowej wartości potencjału anody uzyskuje się w warunkach elektrolizy kwasu solnego o możliwie wysokim stężeniu i wysokiej temperaturze.

Zwiększanie gęstości prądu na elektrodach powoduje wzrost potencjału anody, największy przyrost następuje w granicach 50-1500 A/m^2; z punktu widzenia wartości potencjału anod intensyfikacja procesu ma racjonalne podstawy.

Użebrowanie anod zwiększa ich czynną powierzchnię, stąd średnia wartość ich potencjału jest niższa od potencjału anod płaskich przy tej samej gęstości prądu. Przez żebrowanie powierzchni anod uzyskuje się spokojniejszy bieg elektrolizy, ponieważ wydzielający się chlor zbiera się w rowkach elektrody i wznosi się nimi w górę jak w kominie, nie powodując zagazowania i burzliwego bulgotania kwasu w pobliżu elektrody.

LITERATURA

[1] Sconce J.: "Chlorine, its manufacture, properties and uses" Nowy Jork, 1962.

[2] Hölemann H.: Chem. Ing. Techn. 34, 371 (1962).

[3] Dönges E., Schucker J.; Chem. Ing. Techn. 37, 498 (1965).

[4] Messner G.: Elektrochemical Technology, 3, 321 (1965).

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОРА И ВОДОРОДА ПУТЁМ ЭЛЕКТРОЛИЗА СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ

THE EXPERIMENTS ON RECEIVING CHLORINE AND HYDROGEN BY THE ELECTROLYSIS OF HYDROCHLORIC ACID