

Fabricación de Policloruro de Aluminio

	Balance:		136.50		136.50
Reacción 1:	Al+	3HCl=		AlCl3+	3H
Pesos:	27.00		109.50	133.50	3.00
Aluminio,kgs.:	92.00		373.11	454.89	10.22
			1,005.15		
Balance:	253.50		253.50		
AlCl3+	3NaOH=	Al(OH)3+		3NaCl	
133.50	120.00	78.00		175.50	
457.54	456.43	454.89		1,023.50	
			211.50		
AlCl3+	Al(OH)3+	Agua dilución=		Al2(OH)3Cl3	
133.50	78.00			211.50	
454.89	265.78	6735.20		720.67	
1005.15					
				Policloruro solución:	7,740.35
				Policloruro:	10.70%
				Al2O3:	22.19%

Paso1: Preparación de hidróxido de aluminio Gel

- En un tanque de polietileno colocar 1,000 litros de Ácido clorhídrico industrial, al 32-33%, añadir 4,000 litros de agua.
- Colocar 300 kilos de chatarra de aluminio (exceso). Dejar atacar. Se disolverán 92 kilos del aluminio colocado.
- Filtrar la solución una vez haya cesado completamente la reacción y bombear a otro tanque de PE, haciendo uso de una bomba de acople magnético (material polipropileno o kynar).
- Neutralizar esta solución con soda cáustica líquida hasta alcanzar un pH=6-7. Se habrá formado un precipitado gelatinoso de color blanco, el cual es el Hidróxido de aluminio (aproximadamente 455 kilos). El hidróxido de aluminio Gel es INSOLUBLE EN AGUA y, aprovechando esta propiedad, lo lavaremos completamente (para extraer todo el cloruro de sodio formado). Dejamos que precipite completamente y procedemos a retirar la solución sobrenadante. Luego rellenamos con agua, agitamos, volvemos a dejar decantar el hidróxido y retiramos el agua sobrenadante nuevamente. Repetimos la operación tres a cuatro veces. Una vez lavado el hidróxido lo filtramos y separamos para utilizarlo en el paso siguiente.

Paso2: Formación del policloruro

a) Repetimos la operación del **Paso1** para la formación de una solución de cloruro de aluminio, hasta el punto "C".

b) Neutralizamos la solución obtenida pero, esta vez, **con el Hidróxido de Aluminio Gel obtenido anteriormente** hasta que el pH sea de 2.3 a 2.9

La neutralización se efectuará con calentamiento hasta que la solución pase de turbia a traslúcida.

La cantidad de producto (peso seco) obtenido como $Al_2(OH)_x Cl_6$ (en donde $0 < x < 6$)

Será aproximadamente 721 kilos (secos) –estimando la molécula como $Al_2(OH)_3Cl_6$ -

La densidad final deberá ser de 1.17 a 1.19 g/cm³.

Análisis típico:

Al_2O_3 10.0 – 11.0 %

Nota.-Se puede obtener Policloruro de aluminio utilizando otras fuentes de aluminio, como la Bentonita o el Caolín (silicato de aluminio, el cual previamente debe ser calcinado para que pierda el agua de cristalización >820°C para hacerlo lixiviable por los ácidos).

Análisis Bentonita

Al_2O_3 :	31.180%			
MgO:	0.980%			
MnO:	0.039%			Al/ Al_2O_3 = 52.94%
SiO_2 :	42.160%			Al en $AlCl_3$ = 20.22%
K_2O :	2.260%			Al_2O_3 en $AlCl_3$ = 38.20%
CaO:	0.130%			
Na_2O :	0.610%	Balance:	321.00	321.00

		Al_2O_3+	$6HCl =$	$2AlCl_3 +$	$3H_2O$
		102.00	219.00	267.00	54.00
Entrada materia:	1547.00	482.35	1035.64	1262.63	255.36

Volúmen:	2789.99				
		Balance:	253.50	253.50	
		$AlCl_3+$	$3NaOH=$	$Al(OH)_3+$	$3NaCl$
		133.50	120.00	78.00	175.50
		1262.63	1134.95	737.72	1659.87

	Al en $Al_2(OH)_3Cl_3$:	25.53%
	Al_2O_3 :	48.23%
	Volúmen producto:	4394.99
	Al_2O_3 en producto:	10.98%

		Balance:	265.50	265.50		
		$2Al(OH)_3+$	$3HCl+$	Agua=	$Al_2(OH)_3Cl_3+$	$3H_2O$
		156.00	109.50		211.50	54.00
		737.72	517.82		1000.18	255.36
Volúmen:		1394.99		3000.00		

Fabricación:

En un tanque de polietileno de 10m³, equipado con un agitador de acero recubierto en jebe, se colocan 2,000 litros de agua y 3,000 litros de ácido clorhídrico técnico (al 32% de concentración y 1,16 g/cm³ de densidad).

Se agregan, poco a poco, 1,550 kilos de Bentonita en polvo. Ésta disolverá casi inmediatamente produciéndose una suspensión de color naranja-marrón. En este punto deberá controlarse el pH. **Mediante la adición de más bentonita se subirá el pH hasta alcanzar 3,5 o más, con el propósito de precipitar como parte del insoluble el hierro presente**, punto en el cual la suspensión toma un color más marrón. Seguidamente se bombea hacia el filtro prensa (u otro) y la solución filtrada será incolora (sin hierro disuelto).

La solución de cloruro de aluminio así obtenida será neutralizada hasta pH=7 con 1135 kilos de soda cáustica disuelta. Se formará un precipitado gelatinoso de color blanco de hidróxido de aluminio, el cual, siendo insoluble en agua, deberá lavarse para retirarle los 1660 kilos de cloruro de sodio (sal común) formados simultáneamente. Este lavado puede efectuarse por decantación, cambiando el agua por lo menos 03 veces.

El hidróxido de aluminio obtenido así, filtrado para extraerle la mayor parte de agua (o, mejor aún **seco**, para así poder colocar el ácido exacto), será acidificado con ácido clorhídrico sólo hasta alcanzar un pH >2,3 Esto se efectúa en un tanque provisto de agitación y calentamiento en el cual se coloca el hidróxido de aluminio gel obtenido. Se agita y calienta hasta que disuelva todo el aluminio gel y la solución tome un color amarillento.

Se analizará el % de Al₂O₃ contenido en la solución final.

Comercialmente existen varios grados o tipos de policloruro de aluminio:

Tipo 01	Al ₂ O ₃ Total:	10.70%
	Basicidad:	
Tipo 02	Al ₂ O ₃ Total:	12.00%
	Basicidad:	0.17
Tipo 03	Al ₂ O ₃ Total:	12.29%
	Basicidad:	0.33
Tipo 02	Al ₂ O ₃ Total:	23.00%
	Basicidad:	0.75

Las soluciones y los porcentajes de concentración requeridos por los clientes eventuales podrán ser alcanzados variando la cantidad de agua colocada en la reacción de acidificación del hidróxido (o, lo que es lo mismo, en la neutralización del cloruro).