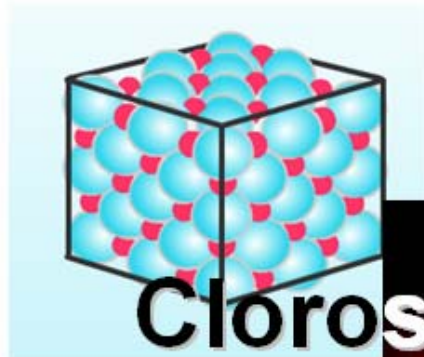
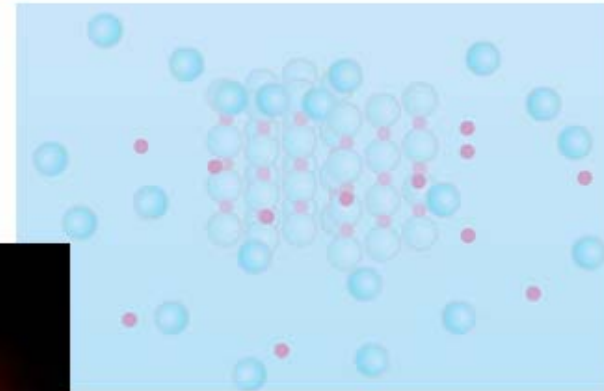




Materiales en Ingeniería Química



Clorosoda



Presentado por:
Prof. Ronald Márquez

Dpto. de Química Industrial y Aplicada
Universidad de Los Andes
Mérida - Venezuela



Producción de NaCl



Table 4.9: Major Constituents of Seawater

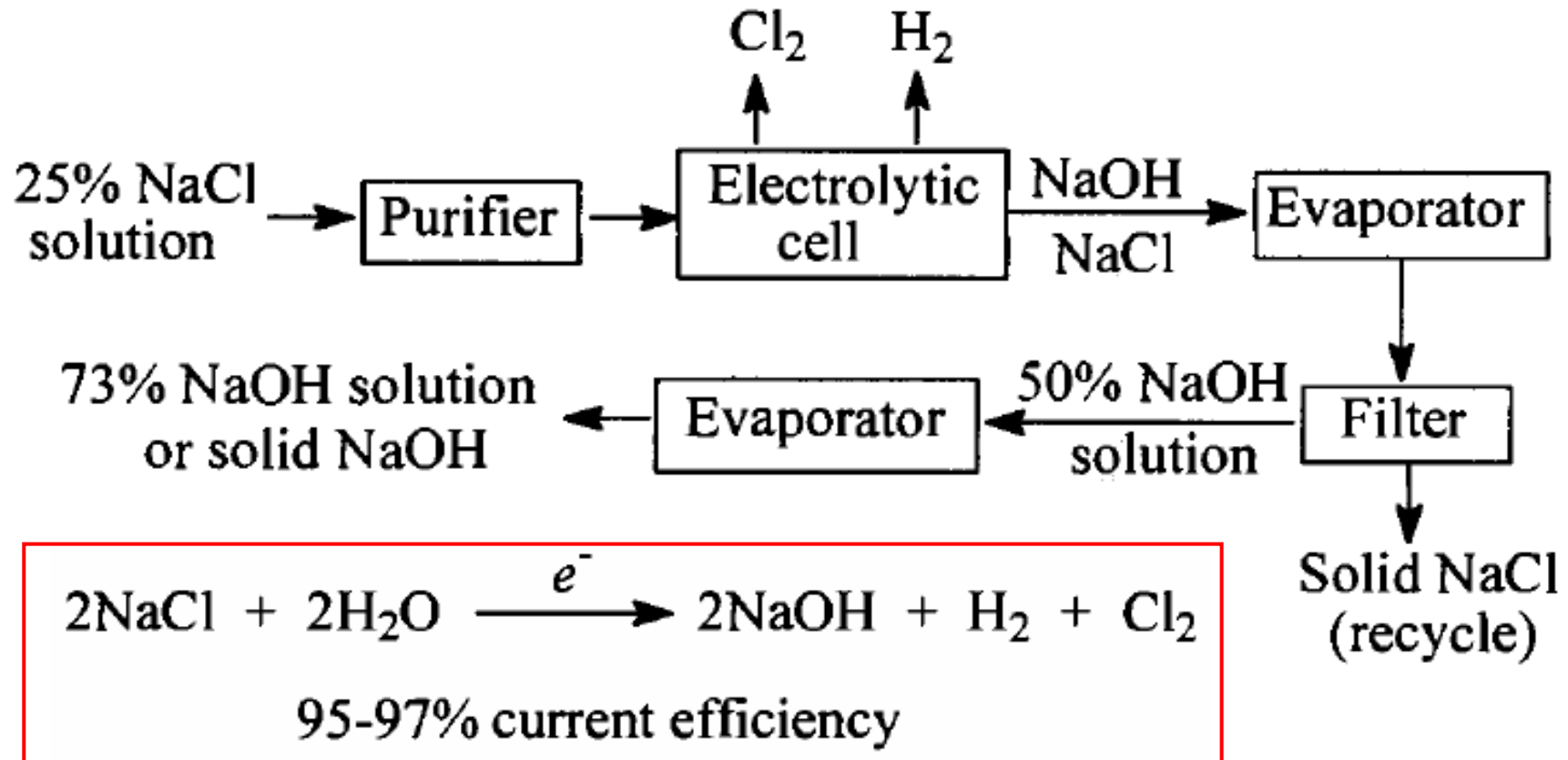
<u>Constituent</u>	<u>Concentration, mg/l</u>
Sodium	10,500
Magnesium	1,350
Calcium	400
Potassium	380
Chloride	19,000
Sulfate	2,700
Bicarbonate	142
Bromide	65
Other Ions	33
Total	34,570

Laguna de
concentración de
salmuera

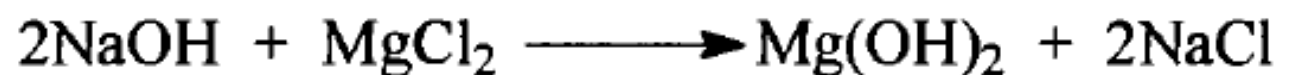
“Cosecha” de la sal



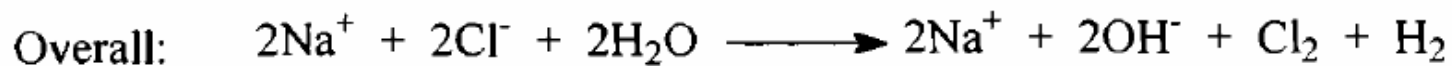
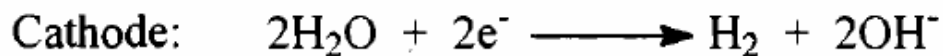
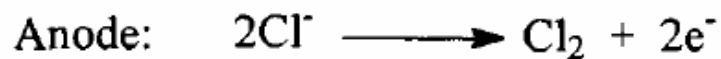
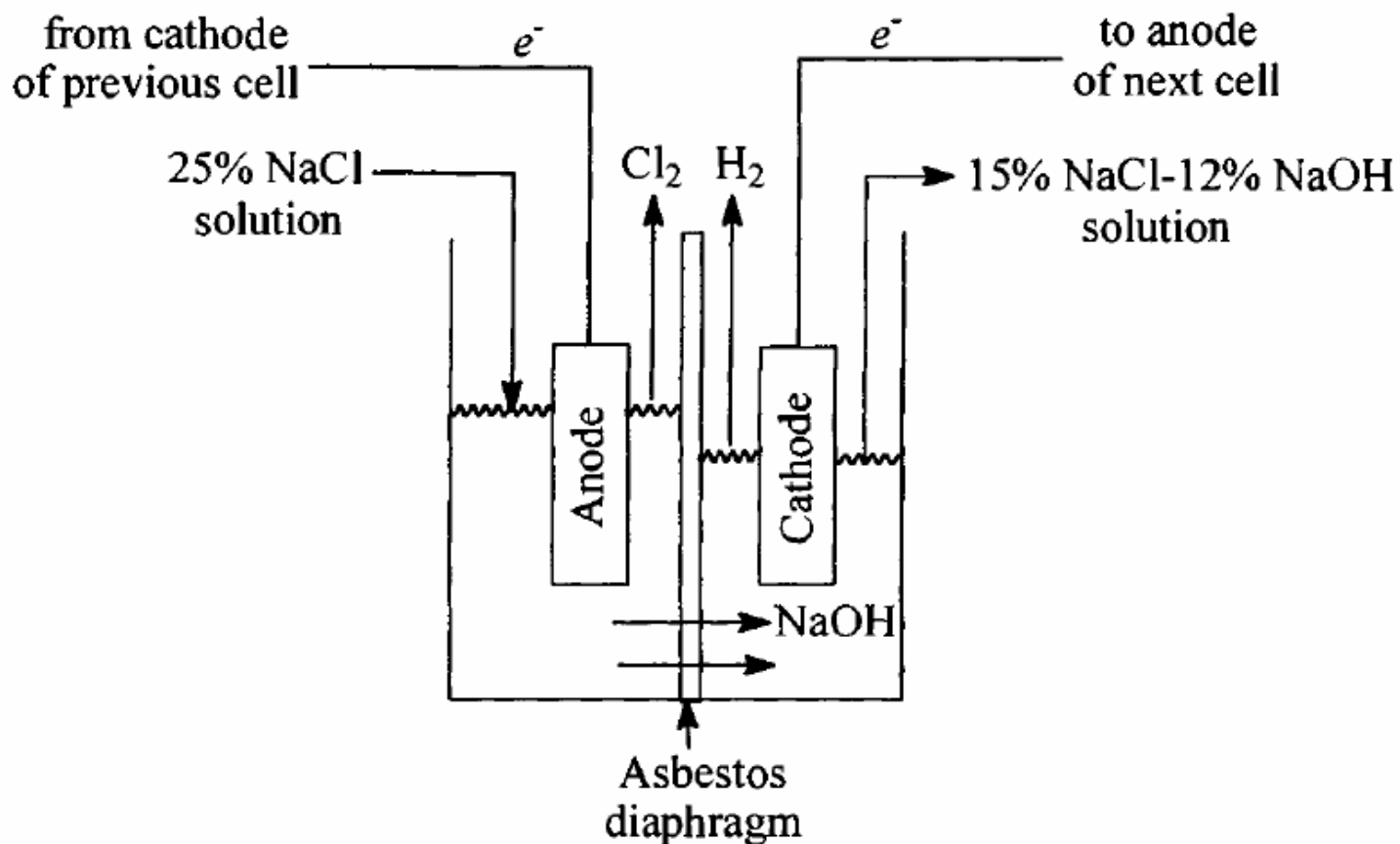
Diagrama de Bloque de la Planta de Clorosoda



Los iones Ca⁺⁺
SO₄⁼ y Mg⁺⁺ son
removidos por
reacciones de
precipitación



Celda de Diafragma



Celda de Diafragma

Dos tipos importantes de celdas son utilizadas, la celda de diafragma (75% de toda la producción) y la de mercurio (17%). Las celdas de membrana comprenden un 5% de la producción, otras celdas 13%.

El diafragma previene la difusión de hidróxido de sodio hacia el ánodo. Esta pared permite el paso lento de solución y el paso libre de iones de sodio. Es hecha de fibras de asbesto soportada sobre una pantalla de hierro. El nivel del anolito se mantiene más alto que el catolito para retardar la migración opuesta. Si el hidróxido de sodio se acumula cerca del ánodo reaccionará con cloro para dar hipoclorito de sodio como un subproducto:



Los ánodos eran hechos anteriormente de grafito pero tenían que ser reemplazados en aproximadamente 250 días. Nuevos ánodos dimensionalmente estables son hechos de titanio con recubrimiento de platino, rutenio, o iridio

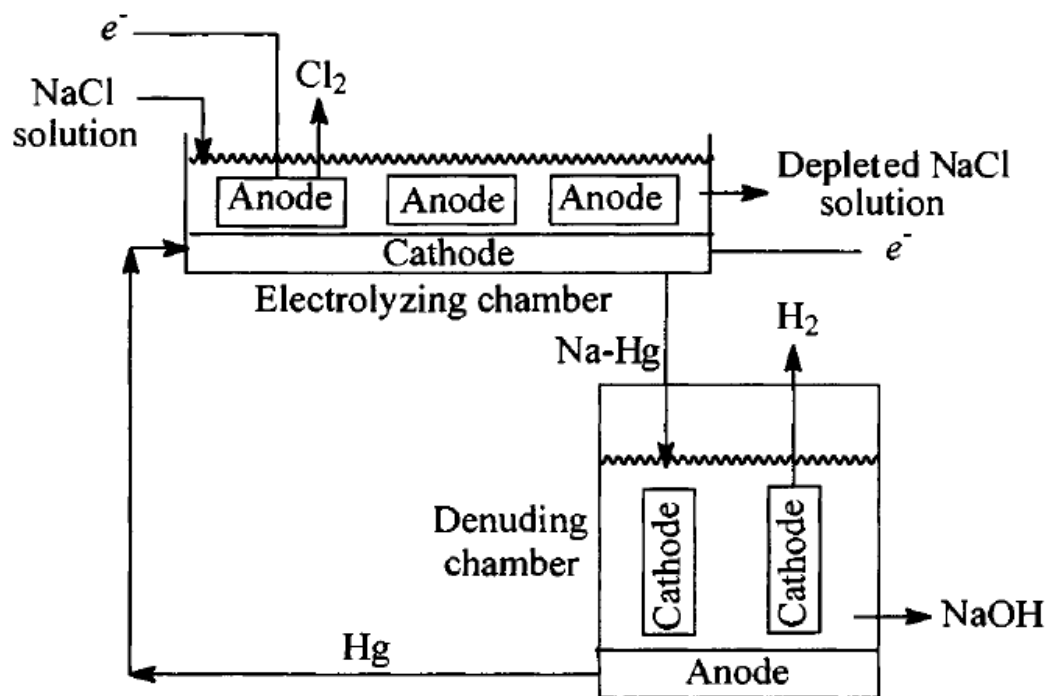
Celda de Diafragma

Cada celda es cerca de 6 pies cuadrados y puede contener 100 ánodos y cátodos. Una planta típica posee varios circuitos con aproximadamente 90 celdas cada uno

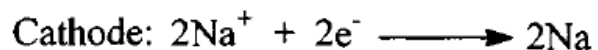
Celda de Mercurio

Las cámaras típicas de electrólisis miden 4 * 50 ft y son 1 ft de alto. Los descomponedores, uno para cada celda, son cilindros de 2 * 16 ft. La ventaja principal de la celda de mercurio es la baja contaminación de cloruro de sodio en la soda caustica final. Este cáustico tiene solo 230 ppm de NaCl de impurezas comparado al cáustico de la celda de diafragma con 1000 ppm de NaCl

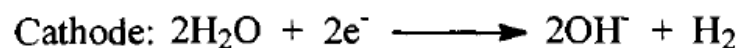
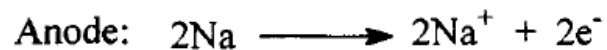
Celda de Mercurio



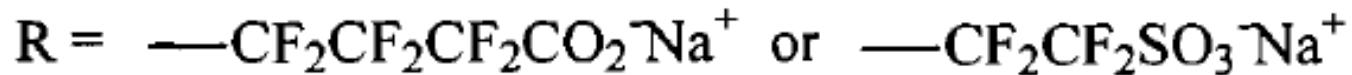
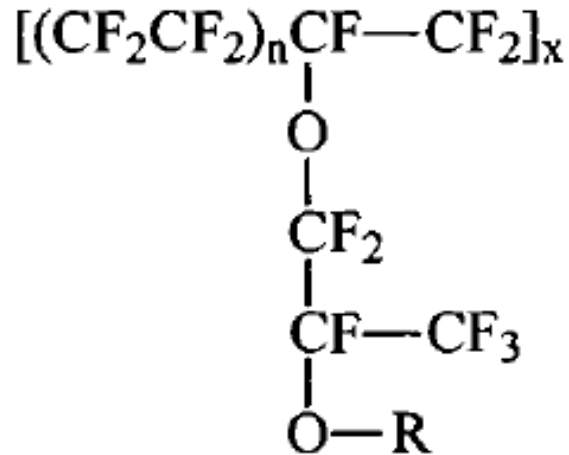
Electrolyzing Chamber:



Denuding Chamber:



Celda de Membrana



Los grupos aniónicos inhiben casi completamente el transporte de iones hidróxido desde el cátodo, y al mismo tiempo permiten el flujo de iones de sodio. El cáustico resultante es más puro y concentrado mientras que se evita la contaminación potencial de las celdas de mercurio. Estas celdas poseen requerimientos energéticos más altos que las celdas de diagrama de asbesto

Celdas de Membrana

Cuarto de Celdas



Electrolizador Bipolar

