

Màng Trao đổi Ion để Sản xuất Xút

Đặc tính

Tập đoàn AGC đã đáp ứng các nhu cầu không ngừng thay đổi về vấn đề môi trường và an toàn của các phương pháp sản xuất xút. Xút là một hóa chất công nghiệp thiết yếu cần thiết trong sản xuất các sản phẩm khác nhau bao gồm sợi tổng hợp, giấy và bột giấy, và chất tẩy rửa. Xút được sản xuất bằng cách điện phân nguyên liệu thô, dung dịch natri clorua. Trước đây, thủy ngân (trong phương pháp thủy ngân) và amiăng (trong phương pháp màng ngăn) được sử dụng để sản xuất. Tuy nhiên, khi xả các nguyên liệu này ra môi trường có thể trở thành nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường, chính phủ Nhật Bản đã yêu cầu các nhà sản xuất các sản phẩm được đề cập trên phát triển các phương pháp sản xuất mới vào đầu những năm 1970.

Để đáp ứng yêu cầu này, vào năm 1974, Tập đoàn AGC bắt đầu phát triển phương pháp màng trao đổi ion, một phương pháp sản xuất xút và clo bằng cách điện phân dung dịch natri clorua với một lớp màng trao đổi ion thấm chọn lọc chỉ cho phép các ion nhất định đi qua. Asahi Glass đã phát triển màng trao đổi ion gốc flo trong sản xuất xút, đó là màng "Flemion[®]", catốt hoạt hóa có độ bền cao có thể tiết kiệm năng lượng đáng kể và được sử dụng trong công nghệ điện năm 1975.

Khái niệm cơ bản hoặc tóm tắt

Các phương pháp màng trao đổi ion, phương pháp màng ngăn và các phương pháp thủy ngân đã được sử dụng để sản xuất xút, clo và hydro bằng cách điện phân dung dịch natri clorua (trong ngành công nghiệp điện phân Natri cacbonat). Vì chỉ có phương pháp màng trao đổi ion được sử dụng ở Nhật Bản, các nguyên tắc điện phân dung dịch natri clorua trong phương pháp này được giải thích trong phần sau.

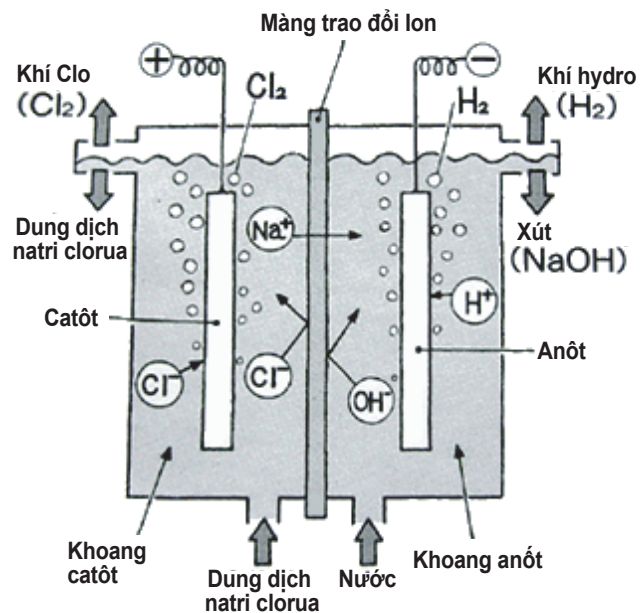
Trong phương pháp màng trao đổi ion, dung dịch natri clorua được phân chia theo phía anốt và catốt bởi một màng trao đổi ion làm bằng nhựa đặc biệt. Màng trao đổi ion được sử dụng trong phương pháp này có đặc tính riêng chỉ cho phép các cation (ion dương) đi qua đồng thời chặn các anion (ion âm) đi qua.

Như thể hiện trong hình bên phải, clo, xút và hydro được sản xuất bằng cách điện phân dung dịch natri clorua với điện được đưa vào dung dịch thông qua thiết bị đầu cuối đồng thời dung dịch natri clorua và nước được cung cấp cho khoang catốt và anốt, tương ứng, trong phương pháp màng trao đổi ion.

Khi khoang catốt được nạp đầy dung dịch natri clorua, có các ion natri (Na^+) và ion clorua (Cl^-) trong khoang. Khi điện được đưa vào dung dịch, chuyển động của các ion sẽ xảy ra. Vì ion (Na^+) là ion dương nên chúng sẽ di chuyển từ khoang catốt, thông qua màng và vào khoang anốt, trong khi các ion (Cl^-) sẽ vẫn ở trong khoang catốt, vì chúng là ion âm. Sau đó, chúng sẽ di chuyển đến catốt, giải phóng electron và thành khí clo (Cl_2) trên catốt.

Trong khi đó, một phần lượng nước cấp vào khoang anốt đã được tách thành các ion hydro (H^+) và ion hydroxit (OH^-). Khi điện được đưa vào dung dịch, các ion hydro sẽ di chuyển đến anốt, hấp thụ các electron trên anốt và trở thành khí hydro (H_2). Trong khi đó, các ion hydroxit sẽ di chuyển về phía khoang catốt. Tuy nhiên, các ion này bị chặn bởi các màng trao đổi ion và chúng sẽ ở lại trong khoang anốt với các ion natri đã di chuyển từ khoang catốt. Kết quả là, dung dịch xút (NaOH) được tạo ra trong khoang anốt.

Nguồn: http://www.jsia.gr.jp/explanation_03.html





Flemion®

"Flemion®" là màng trao đổi ion để sản xuất xút được người sử dụng đánh giá cao là một "màng hoạt động tốt với điện áp rất thấp, nên rất phù hợp cho việc tiết kiệm năng lượng."

Hiệu quả hoặc nhận xét

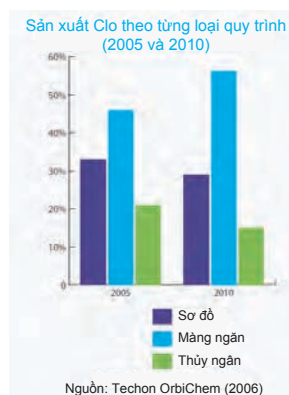
Phương pháp màng trao đổi ion này (phương pháp màng) với đặc tính không chỉ không sử dụng chất độc hại mà còn cho phép tiết kiệm năng lượng đáng kể. Tập đoàn AGC nhận thấy lượng năng lượng giảm khoảng 40% so với phương pháp thủy ngân và phương pháp màng ngăn trong sản xuất xút nhờ đặc tính này.

Tập đoàn AGC không chỉ phát triển phương pháp sản xuất xút mới mà còn cải thiện và nâng cấp "Flemion®". Khi sản xuất xút từ dung dịch natri clorua được làm từ nguyên liệu thô không nguyên chất, trong đó chứa lượng đáng kể các tạp chất đang tăng lên ở một số khu vực nhất định gần đây, nhóm đã phát triển "Flemion F8080®" trong năm 2011 có thể được sử dụng với điện áp thấp hơn điện áp sử dụng cho màng ngăn trước, do đó tiêu thụ điện năng ít hơn và có khả năng chống tạp chất mạnh mẽ trong dung dịch natri clorua.

Lắp đặt thực tế hoặc kế hoạch dự kiến

Trong nước Công nghệ được sử dụng trong phương pháp màng trao đổi ion đã được phát triển thành một trong những công nghệ đại diện cho công nghệ tiên tiến của Nhật Bản, với sự trợ giúp và nỗ lực của tập thể tham gia vào sự phát triển bao gồm cả nhân viên thuộc cơ quan chính phủ. Bắt đầu sử dụng trong sản xuất thương mại vào năm 1979. Phương pháp màng trao đổi ion là phương pháp sản xuất xút chỉ được sử dụng tại Nhật Bản vào năm 1999. Công nghệ này có nhiều ưu điểm như chất lượng cao và tiết kiệm năng lượng, đang được xuất khẩu sang nhiều nước khác nhau trên thế giới.

Nước ngoài Con số thể hiện dưới đây về sản xuất clo bằng các phương pháp màng trao đổi ion, phương pháp màng ngăn và phương pháp thủy ngân ở nước ngoài. Phương pháp màng trao đổi ion cũng là phương pháp chủ yếu sản xuất xút ở nước ngoài.



<http://chlorine.americanchemistry.com/Free-Resources/Downloadable/Sustainability-Commitments-and-Actions.pdf>

Asahi Glass Co., Ltd.
 Flemion Div., AGC Chemicals Fluoroproducts Division
 Tel: +81-3-3218-5031
<http://www.agc.com/index2.html/>