

BÀI 5. CHẾ TẠO CHẤT TẨY RỬA

Mã bài: HDE5

Giới thiệu

Từ lâu, con người đã biết dùng một số dung dịch tẩy rửa tự tạo lấy, như dùng nước tro để ngâm tẩy dầu mỡ, dùng nước bồ kết để gội đầu và giặt tẩy. Ngày nay, do nhu cầu về chất tẩy rửa rất lớn, mà chất tẩy rửa như xà phòng lại được chế tạo từ xút và các loại dầu thực vật như dầu dừa, dầu mè... Các loại dầu này nên dùng làm thực phẩm cho con người. Do đó, phải tìm các chất tẩy rửa thay thế rẻ tiền hơn, tốt hơn.

Dựa trên cơ sở phân tích trên, người ta thấy rằng có thể dùng những chất hoặc hỗn hợp các chất có tính tẩy và tính hấp phụ để tẩy rửa. Do đó, họ đã dùng các chất hữu cơ có tính hấp phụ và chất tạo bọt, mang đi kiềm hóa thành muối kiềm. Khi phân tán trong nước nó vừa có tính tẩy, vừa có tính hấp phụ, đồng thời cho thêm chất phụ gia để hỗ trợ 2 tính chất trên. Các ankylsunfat, ankansunfonat và arensunfonat là những chất hoạt động bề mặt thông dụng, chúng được tổng hợp từ các quá trình sunfat hóa, sunfo hóa, sunfoclo hóa và sunfooxy hóa.

Mục tiêu thực hiện

Học xong bài này học viên có khả năng:

- Mô tả các phương pháp chế tạo chất tẩy rửa và cơ chế tẩy rửa
- Chế tạo chất tẩy rửa từ nguyên liệu trong nước.
- Xác định hoạt tính tẩy rửa của sản phẩm đã điều chế trong phòng thí nghiệm.

Nội dung chính

1. Phân loại chất hoạt động bề mặt (HĐBM)

1.1. Chất hoạt động bề mặt nonionic (NI)

1.1.1. Đặc điểm chung

Có khả năng HĐBM không cao. Êm dịu với da, lấy dầu ít. Làm bền bọt, tạo nhũ tốt. Có khả năng phân giải sinh học

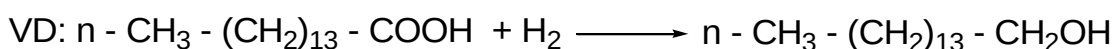
Ít chịu ảnh hưởng của nước cứng và pH của môi trường, tuy nhiên có khả năng tạo phức với một số ion kim loại nặng trong nước....

1.1.2. Phân loại và cách tổng hợp

Hiện nay được dùng phổ biến nhất là quá trình etoxy hóa từ rượu béo với oxyt etylen: Công thức chung: $R-O-(CH_2-CH_2-O)_nH$.

Các rượu béo này có nguồn gốc thiên nhiên: dầu thực vật, mỡ động vật

thông qua phản ứng H_2 hóa từ axit béo tương ứng:



Hoặc từ rượu tổng hợp: bằng cách cho olefin-1 phản ứng với H_2SO_4 , rồi thủy phân (thu được rượu bậc 2). Trong thương mại, loại này có tên gọi: tecitol 15-s-7, union caride 15-s-9...

Copolimer: Công thức chung: $HO-(OE)_n-(OP)_m-(OE)_n-H$.

Hoặc: $HO-(OP)_n-(OE)_m-(EP)_n-H$.

Tỷ số PO/OE có thể thay đổi: 4 - 1 hoặc 9 - 1. Trọng lượng phân tử thấp nhất: 2000đvC, thông dụng nhất hiện nay là loại $n = 2$ và $m = 30$, chúng tạo bọt kém nên dùng phổ biến trong các sản phẩm tẩy rửa chuyên dùng cho máy: máy rửa chén, máy giặt, không gây hại cho môi trường, độc tính yếu. Tuy nhiên dùng lượng không lớn vì khả năng phân hủy sinh học chậm.

Các oxyt amin, ankyl amin, rượu amit, polyglycerol ete, polyglucosit (APG)...

Nhóm này có tính chất nổi trội là rất ổn định với chất tẩy có clo, nước javel, chất oxy hóa... thường dùng làm tác nhân nền, tăng tính ổn định bọt, làm sệt, tạo ánh sáng xà cừ cho sản phẩm... đặc biệt dễ bị phân hủy sinh học, đó là oxyt amin, ankyl amin, ankylmonoetanolamit, polyglycerol ete, ankyl polyglucosit (APG), sunfonat Betain, ankylaminopropylsunfo betain, betain etoxy hóa.

1.2. Chất HDBM anionic

1.2.1. Đặc điểm chung

Có khả năng HDBM mạnh nhất so với các loại khác. Làm tác động tẩy rửa chính trong khi phối liệu. Khả năng lấy dầu cao. Tạo bọt to nhưng kém bền... Bị thụ động hóa (mất khả năng tẩy rửa trong nước cứng, cứng tạm thời, các ion kim loại nặng (Fe^{3+} , Cu^{2+} ...))

1.2.2. Phân loại và tổng hợp

Chất HDBM anionic rất đa dạng và từ rất lâu con người đã biết sử dụng trong công việc giặt giũ.

Chia làm hai loại chính:

Có nguồn gốc thiên nhiên:

Đó chính là sản phẩm từ phản ứng xà phòng hóa của các este axit béo với glyxerin (dầu cọ, dầu dừa, dầu nành, dầu lạc, dầu cao su... mỡ heo, mỡ cừu, mỡ bò, mỡ hải cẩu, mỡ cá voi...)

Có nguồn gốc từ dầu mỡ:

Thông qua phản ứng ankyl hóa, sunfo hóa các dẫn xuất ankyl, aryl,

ankylbenzen sunfonic.

Parafin sunfonate (SAS): hiện nay các SAS chưa được sử dụng cho bột giặt vì giá thành còn cao. Do có khả năng phân hủy sinh học tốt nên rất được khuyến khích sử dụng.

PAS: là chất HDBM dạng este do phản ứng giữa rượu béo và oleum SO_3 .

1.3. Chất HDBM cationic

Đặc điểm chung

Có khả năng HDBM không cao.

Là chất HDBM có nhóm ái nước là ion dương: thông thường là các dẫn xuất của muối amin bậc bốn của clo. Êm dịu với da, tẩy dầu ít, không dùng với mục đích tạo bọt. Làm bền bọt, tạo nhũ tốt... Có khả năng phân giải sinh học kém, hiện nay người ta dùng clorua didearyl diamin amoni bậc bốn vì khả năng phân giải sinh học tốt hơn. Tương lai trên thị trường, sẽ có các cationic dạng nhóm chức este để phân giải sinh học hơn cho môi trường, và giảm khả năng gây dị ứng khi sử dụng. Chủ yếu làm triệt tiêu tĩnh điện cho tóc, vải sợi... nên lượng dùng rất ít.

1.4. Chất HDBM lưỡng tính

1.4.1. Đặc điểm chung

Có khả năng HDBM không cao

Là chất HDBM có các nhóm lưỡng cực vừa tích điện âm vừa tích điện dương (amin, este). Ở pH thấp chúng là chất HDBM cationic và là anionic ở pH cao. Có khả năng phân hủy sinh học. Lượng dùng khoảng 0,2% -1% trong các sản phẩm tẩy rửa.

1.4.2. Phân loại và cách tổng hợp

Trong nhóm các chất HDBM lưỡng tính, hiện nay các dẫn xuất từ betain được sử dụng rộng rãi nhất. Chúng gồm các nhóm chính sau: Ankylamino propyl betain,

Khi R là gốc lauryl thì có tính tẩy rửa rất tốt, khả năng tạo bọt mạnh, không làm khô da, dịu cho da... hiện nay trên thị trường thường thấy phối trong: dầu gội, sữa tắm, nước rửa chén... với tên gọi: cocoamino propyl betain (CAPB).

1.5. Dung dịch cao phân tử (CPT)

a. Khái niệm

Dung dịch cao phân tử là hệ keo ưa lỏng. Khá bền về nhiệt động, là hệ keo thuận nghịch. Do kích thước lớn nên có những tính chất đặc thù mà các

dung dịch khác không có. Dung dịch cao phân tử được hình thành do quá trình hòa tan vào trong dung môi có ϵ thích hợp.

b. Đặc điểm cấu trúc cơ bản chất cao phân tử:

$$M(\text{tb}) = 10^4 - 10^6 \text{ đvc.}$$

Có cấu dạng khác nhau: thẳng, nhánh, lưới không gian. Đa phần CPT tồn tại 2 liên kết: liên kết hóa học (vài trăm Kcal/mol) và liên kết giữa các CPT (vài Kcal/mol). Tính dẻo là do quá trình quay liên kết C-C...

Độ phân cực CPT tăng $\rightarrow$ chu kỳ phục hồi tăng...

Số cầu nối ngoại phân tử tăng: giảm tính đàn hồi, mất khả năng biến dạng...

Số nhóm có cực tăng: độ nhớt tăng, tính dẻo và tính chảy giảm...

Vì vậy cần phải có hiểu biết nhất định về dung dịch CPT để phục vụ tốt khi phối liệu các sản phẩm từ CPT.

2. Nguyên liệu sản xuất các chất tẩy rửa

2.1. Axit dođexy benzen sunforic

2.1.1. Tính chất lý học

Dođexy benzen sunfo axit, viết tắt là DBSA, có công thức phân tử là: $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$

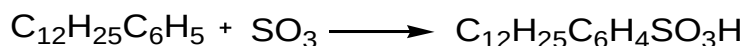
Là chất lỏng màu đen nâu nên gọi là kem đen. Có độ nhớt cao, có phân tử lượng $M = 326 \text{ đvC}$, tỷ trọng $d = 1,05$. Ở nhiệt độ thường có hơi SO_3 bay ra nên có mùi hắc và gây độc hại cho cơ quan hô hấp.

Khi gặp nước có hiện tượng vón cục lại và rất khó tan, tan ít khi khuấy mạnh.

Khi rơi vào da làm khô da, để lâu làm bỏng nhẹ. Trên thị trường bán DBSA có hàm lượng 96% đến 98% còn từ 1 đến 2% là H_2SO_4 , từ 1 đến 2% là chất chưa bị sunfo hóa.

Điều chế

Trong công nghiệp, người ta điều chế DBSA bằng cách sunfo hóa dođexy benzen.



Trong quá trình sản xuất, người ta sục SO_3 từ dưới tháp đi lên. Còn dođexy benzen thì tưới từ trên xuống. Để tăng diện tích tiếp xúc, nên dùng đệm xốp ở trong tháp, việc này làm tăng hiệu suất tạo DBSA.

Trong quá trình sunfo hóa, còn một lượng SO_3 hòa tan vào DBSA, do đó DBSA còn một lượng SO_3 mang theo trong sản phẩm và cũng còn một phần các chất chưa bị sunfo hóa.

2.1.2. Ứng dụng

DBSA được sử dụng làm chất tạo bọt trong công nghiệp sản xuất các chất tẩy rửa, DBSA được dùng sản xuất DBSNa là chất tẩy rửa chính. Ngoài ra, DBSA còn được dùng trong công nghệ tuyển khoáng.

2.1.3. Bảo quản

DBSA được nhập từ nước ngoài chứa trong thùng kín. Để ở nơi khô ráo và mát. Kho chứa DBSA không được gần lửa, phải đảm bảo quy tắc phòng chống cháy vì DBSA dễ cháy. Khi dùng xong phải đậy kín vì nó có hơi độc SO_3 bay ra. Kho chứa và nơi sản xuất phải thoáng.

Khi sử dụng tránh để DBSA bám vào da, vào mắt, cần có khẩu trang, găng tay cao su, kính bảo hộ, giày, mũ...

Không để DBSA đổ ra nền vì nó độc và rất trơn sẽ bị té ngã. Khi đã bị đổ cần thu gom vào bồn thu hồi và phải làm sạch nền, bằng thấm mùn cưa quét dọn đi.

Không để các hóa chất khác lẫn vào kho DBSA. Khi bị DBSA bám vào da cần rửa ngay bằng nước vòi chảy rồi rửa bằng xà phòng cho sạch.

2.2. Natri hydroxit - NaOH

2.2.1. Tính chất lý học

Natri hydroxit là chất rắn, tinh thể có màu trắng có tỷ trọng $d = 2,13$, phân tử lượng $M=40$ đvC. Trong không khí rất dễ hút ẩm chảy rữa. Tan nhiều trong nước, ở 20°C tan 109 gam/100g H_2O và ở 100°C 347gam/100g H_2O . Nóng chảy ở 318°C và sôi ở 1388°C .

Dung dịch xút có tính ăn da nên còn gọi là xút ăn da. Bị xút bám vào da để lâu gây bỏng nặng, do đó ta phải rửa ngay bằng dòng nước chảy, rồi rửa bằng xà phòng cho kỹ, nhiều lần.

2.2.2. Điều chế

Trong công nghiệp, người ta điều chế xút bằng nhiều phương pháp. Nhưng hiện nay phương pháp điện phân dung dịch muối ăn được dùng nhiều nhất.

Nguyên tắc của phương pháp này là dùng dòng điện một chiều điện phân dung dịch muối ăn, giữa hai điện cực có màng ngăn. Ở trong dung dịch phân tách ra các ion.

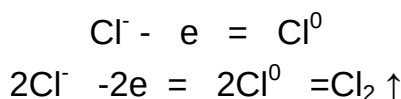


Và nước cũng phân tách



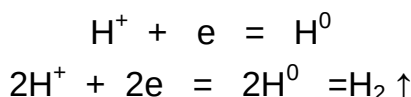
Tại cực dương:

ion Cl^- và ion OH^- tới, nhưng chỉ có ion Cl^- phóng điện (nhường điện tử vào điện cực dương).



Tại cực âm

ion Na^+ và ion H^+ tới. Nhưng chỉ có ion H^+ là phóng điện (nhận điện tử từ điện cực âm).



Còn dung dịch có các ion Na^+ và OH^- chính là dung dịch xút, dung dịch chảy ra còn mang theo muối chưa bị điện phân. Người ta mang cô đặc rồi làm lạnh cho muối kết tinh, mang đi tách muối ra, còn dung dịch xút thu được mang đi sử dụng trong công nghiệp.

Sở dĩ phải có màng ngăn giữa hai điện cực là để tránh cho clo bay sang cực âm, tác dụng với xút tạo nước javen và làm cho hiệu suất điện phân giảm.

2.2.3. Ứng dụng

Xút là một trong các hóa chất cơ bản nhất. Nó được ứng dụng rất nhiều trong công nghệ giấy, công nghệ sản xuất chất tẩy rửa, công nghệ nhuộm tẩy vải, công nghệ sản xuất thủy tinh lỏng...

2.2.4. Bảo quản

Xút sản xuất nội địa là dung dịch xút, được chứa vào các thùng bằng sắt. Xút nhập ngoại là xút rắn, cũng đựng vào thùng sắt. Thùng chứa xút phải kín vì dễ hút ẩm, chảy rỉa.

Khi sử dụng xút, người công nhân nhất thiết phải đeo bảo hộ lao động từ quần áo, ủng, găng tay, khẩu trang kín...

Khi bị xút bám vào da phải rửa ngay bằng vòi nước chảy, rồi rửa bằng xà phòng thật kỹ.

Kho chứa xút phải khô thoáng, hệ thống điện phải cao, công tắc phải để bên ngoài phòng kho. Tránh để hở các đường dây điện ở trong các kho hóa chất nhất là kho xút, vì điện dễ bị rò ra do ẩm.

2.3. Natri cacbonat - Na_2CO_3

2.3.1. Tính chất lý học

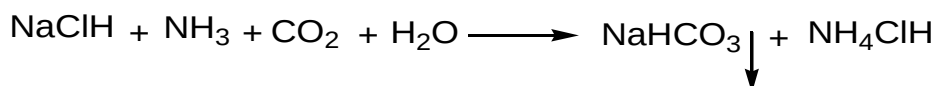
Natri cacbonnat còn gọi là soda, là chất rắn, tinh thể màu trắng, có tỷ trọng $d = 2.53$, phân tử lượng $M = 106$ đvC. Nhiệt độ nóng chảy là 851°C . Khi đun nóng cao hơn nữa nó bị phân hủy.

Sôđa dễ tan trong nước, ở 20⁰C tan là 21,5g/100g H₂O, ở 100⁰C tan là 45,5g/100g H₂O. Trong không khí ẩm nó dễ hút nước và chảy rữa.

Trên thị trường sôđa phải có hàm lượng như sau: Na₂CO₃ ≥ 99% các chất không tan ≤ 0,1%. Màu trắng và không có mùi.

2.3.2. Điều chế

Trong công nghiệp điều chế sôđa hiện nay dùng phương pháp solvay. Nguyên tắc của phương pháp là dùng nước muối bão hòa hấp thụ NH₃ và CO₂ tạo thành natri bicacbonat kết tủa.

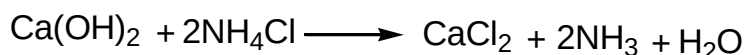


Sau đó lọc lấy NaHCO₃ rồi đem nung được sôđa



Khí CO₂ được thu quay trở lại công đoạn trước.

Amoni clorua NH₄Cl được tái sử dụng NH₃, để quay trở lại công đoạn đầu bằng nước vôi tác dụng trong tháp tái sinh NH₃ theo phản ứng:



2.3.3. Ứng dụng

Sôđa dùng rất nhiều trong công nghệ chế biến thực phẩm, công nghệ nhuộm, chế tạo chất tẩy rửa, trong công nghiệp thủy tinh dùng sôđa làm chất trợ dung. Trong dược phẩm để chế tạo natri bicacbonat làm thuốc khử toan cho đau dạ dày

Sôđa cũng là hóa chất cơ bản được dùng rất nhiều.

2.3.4. Bảo quản

Sôđa phải đựng trong bao kín, thùng kín; kho để sôđa phải khô ráo và thoáng mát. Sôđa cũng ăn da nên khi sử dụng cần có trang bị bảo hộ lao động.

2.4. Natri silicat - Na₂SiO₃

2.4.1. Tính chất lý học

Natrisilicat là chất rắn tinh thể trong suốt, tỷ trọng d=2,4. Phân tử lượng M=124 đvc, có nhiệt độ nóng chảy là 108⁰C.

Natrisilicat dễ hút nước. Ngậm nước thành công thức nước là: Na₂SiO₃.9H₂O. Tan nhiều trong nước nóng, ít tan trong nước lạnh.

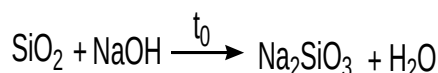
Trong công nghiệp dùng natrisilicat khoảng 39%. Gọi là thủy tinh lỏng có quy chuẩn như sau:

Hàm lượng nước ≤ 60%

Hàm lượng $\text{Na}_2\text{O} \geq 10\%$
 Modul silicat từ 2,4 đến 2,8
 Tỷ trọng $d=1,383$
 Chất không tan $\leq 0,5\%$

2.4.2. Điều chế

Trong công nghiệp điều chế thủy tinh lỏng bằng cách cho cát tác dụng với dung dịch xút trong thùng sắt được đun nóng. Trong cát chủ yếu là SiO_2 tác dụng với xút theo phương trình phản ứng



Sau đó đem lọc lấy dung dịch thủy tinh lỏng đóng vào thùng phuy.

2.4.3. Ứng dụng và bảo quản

Thủy tinh lỏng được dùng trong công nghệ sản xuất xà phòng, bột giặt, kem giặt, trong công nghệ sản xuất keo dán và trong công nghệ sản xuất xi măng. Làm chất kết tinh xây các lò chịu axit...

Thủy tinh lỏng bảo quản trong các thùng phuy kín. Khi bị đổ ra nền phải dọn đi hết.

Khi sử dụng cần trang bị quần áo bảo hộ lao động.

2.5. Natritripoly photphat - $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$

2.5.1. Tính chất lý học

Tripoli photphat natri là chất kết tinh, tinh thể nhỏ dạng bột màu trắng. Tỷ trọng $d=0,8$. Phân tử lượng $M=368$ đvC. Thành phần quy ra $\text{P}_2\text{O}_5=57,6\%$ và $\text{Na}_2\text{O}=42,2\%$. Dễ tan trong nước: ở 20°C tan $25,8\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$ ở 100°C tan $40,26\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$. Dễ hút ẩm chảy rữa. Nó tồn tại ở hai dạng thù hình: là dạng hydrat hóa chậm và dạng hydrat hóa nhanh. Trong thực tế hai dạng này lẫn lộn với nhau.

Trên thị trường có hai loại natri tripoly photphat có các tiêu chuẩn sau:

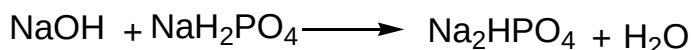
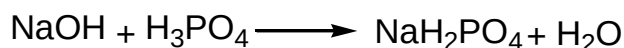
Bảng 5.1. Bảng tiêu chuẩn natri tripolyphotphat

Chỉ tiêu	Loại 1	Loại 2
Ẩm	$\leq 1\%$	$\leq 2\%$
P_2O_5	$\geq 55\%$	$\geq 47,5\%$
pH (dd 1%)	9 -10	9 -10
Chất không tan	$\leq 0,1\%$	$\leq 0,25\%$

2.5.2. Điều chế

Trong công nghiệp, người ta điều chế tripoly photphat natri bằng cách

trung hòa axit photphoric bằng xút đến pH = 9 ÷ 10 phản ứng xảy ra các nấc



Sau đó đem cô đặc, kết tinh rồi đem sấy kết tủa khô, ta được sản phẩm là $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$. Ở nhà máy Supe photphat Lâm Thao - Vĩnh Phú đã sản xuất được natri tripoly photphat.

2.5.3. Ứng dụng và bảo quản

Natri tripolyphosphat được dùng chủ yếu trong công nghệ sản xuất các chất tẩy rửa. Nó có tác dụng thấm ướt, tẩy nhẹ và thủy phân ra NaOH. Nó còn làm mất tác hại của nước cứng, nước lợ. Do đó, làm cho bột giặt, kem giặt dùng được ở vùng nước lợ và nước cứng.

Natri tripolyphosphat được đựng trong túi kín, vì nó dễ hút ẩm chảy rữa. Nó ở dạng bột, nhẹ dễ bị gió cuốn nên khi dùng phải có khẩu trang kéo hít phải có hại cho đường hô hấp, phải dùng kính bảo hộ. Dùng xong còn thừa phải bao gói kỹ.

2.6. Natrisunfat - Na_2SO_4

2.6.1. Tính chất lý học

Natri sunfat là chất kết tinh màu trắng có vị đắng chất của ion SO_4^{2-} , tỷ trọng $d = 2,7$, phân tử lượng $M = 142$ đvC. Nhiệt độ nóng chảy là $88,5^\circ\text{C}$. Tan nhiều trong nước. Ở 29°C tan $19,4\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$. Ở 100°C tan $42,5\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$. Nó dễ hút ẩm chảy rữa. Natri sunfat còn ở dạng ngậm nước có công thức là: $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Có tỷ trọng $d=1,73$ và phân tử lượng $M=322$ đvC

Trên thị trường bán natri sunfat có hai loại theo các chỉ tiêu sau

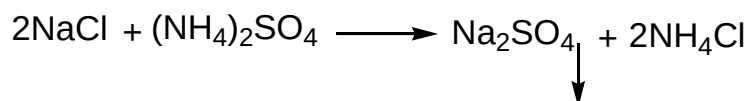
Bảng 5.2. Bảng tiêu chuẩn natri sunfat

Chỉ tiêu	Loại 1	Loại 2
Độ ẩm	$\leq 2\%$	$\leq 6\%$
Na_2SO_4	$\geq 98\%$	$\geq 90\%$
NH_4Cl	0	$\leq 1\%$
NaCl	$\leq 0,2\%$	$\leq 1,5\%$

Bột dạng tơi không đóng cục. Màu trắng ngà. Không có mùi khai.

2.6.2. Điều chế

Trong công nghiệp điều chế natri sunfat từ muối ăn và amon sunfat:



Phản ứng tiến hành ở nhiệt độ 103°C , được kết tủa huyền phù Na_2SO_4 ,

mang đi lọc được kết tủa Na_2SO_4 , còn dung dịch chứa NH_4Cl cùng một ít NaCl , Na_2SO_4 và $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tan trong dịch được mang đi làm nguội, NH_4Cl kết tinh được lọc ra; nước cái (dung dịch lọc) lại được đưa quay trở lại sản xuất vì trong nước cái còn $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NaCl , NH_4Cl và Na_2SO_4 .

2.6.3. Ứng dụng và bảo quản

Natri sunfat được dùng nhiều trong kỹ thuật sản xuất thủy tinh, sản xuất giấy, trong công nghệ lạnh và trong sản xuất các chất tẩy rửa.

Trong công nghệ sản xuất chất tẩy rửa, nó có tác dụng làm tăng hoạt tính của chất tẩy rửa DBSNa , làm chất đệm để hạ giá thành sản phẩm.

Bảo quản natri sunfat trong các bao kín bằng nhựa PVC. Kho chứa phải khô ráo và thoáng.

Khi sử dụng cần trang bị quần áo bảo hộ, không được để đổ ra nền nhà vì nó hút ẩm gây ẩm, ăn mòn các đồ dùng kim loại, ngấm vào bê tông và phá hủy.

2.7. Hydro peroxit - H_2O_2 (nước oxy già)

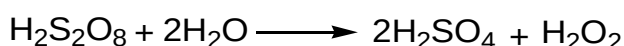
2.7.1. Tính chất lý học

Dung dịch hydro peoxit không màu, có mùi hắc và có tính độc. Đưa ra ánh sáng có bọt khí bay ra, do bị ánh sáng kích thích nó tự phân hủy tạo ra oxy bay lên và nước.

Hydro peoxit tan nhiều trong nước, dung dịch đặc có thể làm bỏng da, ở nhiệt độ cao cũng tự phân hủy tạo nước và oxy.

2.7.2. Điều chế hydro peoxit

Người ta cho axit persulfuric thủy phân bằng nước



Sau đó chưng cất ngưng tụ được H_2O_2 trong dung dịch

2.7.3. Ứng dụng và bảo quản.

Hydro peoxit được dùng nhiều trong công nghệ tẩy trắng các chế phẩm, bông, vải... trong y học dùng để sát trùng các vết thương, rửa các vết thương sâu.

Bảo quản hydro peoxit: chứa trong bình thủy tinh, hoặc bình nhựa kín có màu để ngăn ánh sáng. Để ở nơi nhiệt độ thấp. Tránh để gần nơi chứa chất cháy vì như vậy sẽ gây cháy tỏa nhiệt, làm H_2O_2 bị phân hủy ra oxy cung cấp cho quá trình cháy mãnh liệt hơn.

Khi sử dụng cần đeo găng tay cao su, khẩu trang và quần áo bảo hộ lao động.

Khi bị hydro peoxit đổ lên da phải rửa ngay bằng nước vòi chảy.

2.8. Natri tetraborat - $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$

2.8.1. Tính chất lý học

Natri tetraborat là chất kết tinh màu trắng không mùi. Có tỷ trọng $d=2,37$, phân tử lượng là $M=201$ đvc. Nóng chảy ở 741°C . Ít tan trong nước lạnh, tan nhiều trong nước nóng

Natri tetraborat ngậm nước có tinh thể màu đục, công thức tương ứng: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, phân tử lượng $M = 381$ đvc.

Trên thị trường natri tetraborat phải bảo đảm các chỉ tiêu sau:

Tinh thể trắng, cứng không mùi

$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ có hàm lượng $\geq 99\%$

Chất không tan $\leq 0.1\%$

pH của dung dịch 1% là 9 – 10.

2.8.2. Điều chế

Trong tự nhiên nguyên tố Bo tồn tại 3 dạng: axit Boric H_3BO_3 , tetraborat ngậm nước $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ và quặng asarit MgHBO_3 . Người ta cùng điều chế từ 3 loại quặng trên.

2.8.3. Ứng dụng và bảo quản:

Natri tetraborat dùng nhiều trong y học để sát trùng, trong công nghệ thuộc da dùng để chống thối, sát khuẩn. Trong sản xuất men trên đồ sắt tráng men, trong công nghệ thủy tinh dùng làm chất trợ dung.

Trong công nghệ chất tẩy rửa làm chất diệt khuẩn, chống hôi cho quần áo và đồ tẩy rửa.

Natri tetraborat bảo quản trong túi, hộp kín, để nơi khô ráo. Tránh tiếp xúc với các hóa chất khác; khi sử dụng phải dùng đồ bảo hộ, khẩu trang và găng tay.

2.9. Natri cacboxy metylxenlulo

Kí hiệu CMC, Công thức: $\text{R} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{Na}$

2.9.1. Tính chất lý học

Là chất bột trắng ngà không mùi. Nó phân tán trong nước tạo thành hệ keo là chất hoạt động và hấp phụ rất tốt.

Bảng 5.3. Chỉ tiêu CMC phải đạt trên thị trường

Độ ẩm	$\leq 10\%$
Độ nhớt dung dịch 1%	6 – 30 CPS
pH dung dịch 1%	7 – 10
Hàm lượng chất hoạt động	50 – 60%

2.9.2. Công dụng và bảo quản

Natri cacboxy metylxenlulo dùng làm chất nhũ hóa. Tăng khả năng phân tán trong công nghệ sơn, keo, mực in, hồ sợi vải.

Dùng trong chất tẩy rửa, tăng khả năng phân tán tạo keo, chống phân lớp cho kem giặt, ngăn cản chất bẩn bám trở lại quần áo khi giặt, trợ giúp cho chất tẩy rửa.

CMC chứa trong bao kín để tránh ẩm. Không để tiếp xúc với hóa chất khác, không để gần lửa.

Khi sử dụng phải dùng đồ bảo hộ, khẩu trang và găng tay.

2.10. Natri clorua (NaCl)

2.10.1. Tính chất vật lý

Là chất rắn kết tinh, tinh thể hình khối lập phương màu trắng không màu có vị mặn, tỷ trọng $d = 2,16$, phân tử lượng $M = 58,5$ đv.c.

Nóng chảy ở 800°C , sôi ở 144°C . Tan nhiều trong nước. Ở 20°C tan $36\text{g}/100\text{gH}_2\text{O}$, ở 100°C tan $39,1\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$. Trong không khí nó dễ hút ẩm chảy rữa.

2.10.2. Ứng dụng và bảo quản

Muối là nguyên liệu dùng nhiều trong công nghiệp hóa chất.

Trong đời sống muối là gia vị, trong kem giặt nó có khả năng tăng tính tẩy rửa đồng thời là chất độn.

Muối được bảo quản trong kho khô ráo, đựng trong bao kín, kho chứa muối không nên để các dây điện trần, các ổ cắm công tắc đều phải để ngoài kho.

Khi sử dụng cần có găng tay cao su tránh tiếp xúc, vì nó không ăn da nhưng làm khô héo da tay.

2.11. Chất tẩy huỳnh quang

Chất tẩy huỳnh quang có tính chất hấp phụ tia sáng tử ngoại, phản xạ tia sáng xanh. Do đó, khi nó bám lên vải làm cho vải có ánh sáng xanh, làm người ta có cảm giác sạch, sáng đẹp. Chúng là các chất hữu cơ như; Tynofan, Kavafort, lececofort, kí hiệu chung là FWA.

Tùy theo từng loại, mà khi sử dụng ta phải chọn cho thích hợp; có loại dùng cho sợi bông, có loại dùng cho vải nilon, có loại dùng trong nước nóng, có loại dùng trong nước lạnh.

Tuy nhiên, các chất huỳnh quang có nhược điểm là bám trên vải rồi bị ánh sáng phân hủy, do đó dùng nhiều ngày vải sẽ bị ố vàng dầu. Do đó, cũng thật hạn chế khi sử dụng.

2.12. Chất thơm

Chất thơm được tổng hợp từ các chất hữu cơ hoặc chiết từ các dầu thực vật có mùi thơm. Trong công nghệ chất tẩy rửa và hóa mỹ phẩm, chất thơm được dùng nhiều để khi dùng nó để lưu lại mùi thơm trên vải làm cho người ta có cảm giác thơm mát sạch.

Các chất thơm có yêu cầu sau:

Có mùi thơm đặc trưng

Sản phẩm ở dạng lỏng tinh khiết

Màu vàng nhạt hoặc da cam

Tỷ trọng $d = 1 \pm 0,5$

Giá thành hạ.

Trong thực tế các chất thơm rất đắt tiền, vậy ta sử dụng và quản lí chúng hợp lí. Tính chất của chúng là: Dễ bay hơi, có mùi thơm đặc trưng, dễ cháy tạo CO_2 và H_2O ... và tỏa nhiều nhiệt. Có chất có tính kích thích khứu giác gây khó chịu, do đó khi sử dụng phải đúng liều lượng. Có chất dùng được trong thực phẩm, có chất cấm dùng. Vậy phải sử dụng đúng theo qui định.

3. Cơ chế tẩy rửa.

3.1. Các chất bẩn trong quần áo đồ dùng

Trong quần áo và đồ dùng có các chất bẩn, cần tẩy rửa giặt sạch đi, các chất bẩn có thể chia làm các loại sau:

Các chất vô cơ, muối khoáng, bụi.

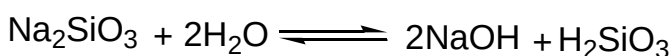
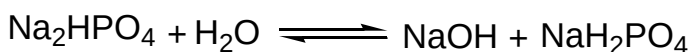
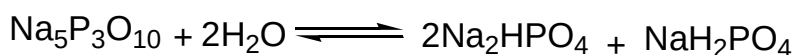
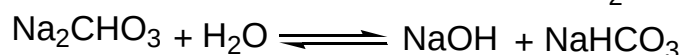
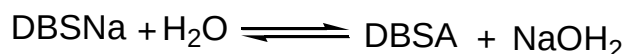
Các chất hữu cơ như mỡ, các axit hữu cơ, các tế bào chết của da người, ghét cáu bẩn.

Các vi khuẩn nấm mốc, các kí sinh trùng, vi trùng.

Tất cả các chất bẩn cần được tẩy rửa sạch.

3.2. Quá trình tẩy rửa

Khi hòa tan các chất tẩy rửa vào nước, các chất sẽ hòa tan, phân tán đều trong nước, một số chất thủy phân một phần như:



Và H_2SiO_3 cùng với CMC tạo thành hệ keo có tính hấp phụ. DBSNa và BDSA hoạt động bề mặt để tạo bọt khi khuấy trộn.

Các chất Na_2SO_4 , muối ăn NaCl sẽ tan vào nước hỗ trợ cho quá trình tẩy

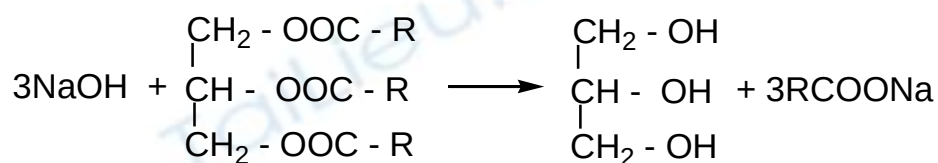
rửa.

Khi ta ngâm quần áo đồ dùng vào dung dịch trên, quá trình xảy ra như sau. Trước tiên các chất ngấm vào sợi vải làm sợi vải trương lên. Tiếp theo là xút (do các chất thủy phân ra) tác dụng với các chất béo, các axit hữu cơ tạo thành các chất dễ tan. Đồng thời các chất có khả năng hấp phụ các chất bẩn và lúc này các chất có tính diệt nấm, diệt khuẩn, diệt kí sinh trùng tiêu diệt các chất bẩn đó.

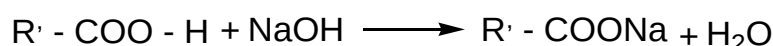
Để hỗ trợ cho quá trình xảy ra nhanh, ta phải khuấy trộn (vò, chà xát). Nếu có điều kiện dùng nước nóng để tẩy rửa, vì phản ứng hữu cơ có tốc độ chậm nên ta phải ngâm. Thời gian dài nhất là 2 giờ.

Các phản ứng tẩy chất béo, axit hữu cơ có thể biểu diễn như sau:

Tẩy chất béo



Tẩy các axit hữu cơ



Cuối cùng ta dùng nước để rửa sạch các đồ dùng quần áo. Ta phải rửa làm nhiều lần để các chất bẩn cùng các chất tẩy rửa trôi đi hết sau đó đem phơi khô.

Trong tương lai người ta dùng các chất tẩy rửa vi sinh. nghĩa là người ta không dùng chất tẩy rửa theo cơ chế hóa học: xút phản ứng với các hữu cơ như lâu nay, mà dùng vi sinh vật ở dạng men vi sinh phân hủy các chất bẩn tạo thành các chất dễ tan trong nước. Phối hợp với các chất hấp phụ làm sạch đồ dùng cần tẩy rửa. Trên thế giới, đã nhiều nước tiên tiến dùng phương pháp vi sinh để tẩy rửa, nó ưu điểm tránh ô nhiễm môi trường, lượng sử dụng chuyên chở ít. Nhưng có nhược điểm là quá trình tẩy rửa chậm, đòi hỏi có thời gian vì phản ứng vi sinh có tốc độ chậm.

Hiện nay công nghệ sản xuất các chất tẩy rửa của Việt Nam chủ yếu là các sản phẩm bột giặt, kem giặt và các sản phẩm tương tự. Chúng ta sẽ lần lượt nghiên cứu các công nghệ đó.

4. Công nghệ điều chế chất tẩy rửa

4.1. Công nghệ sunfat hóa

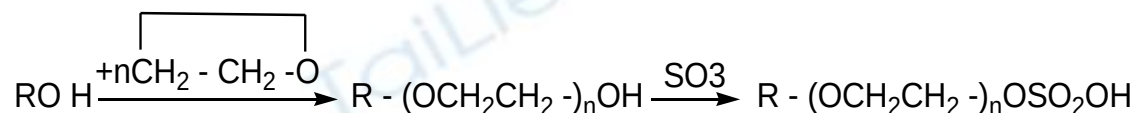
Các chất HĐBM dạng ankylsunfat có thể chia thành 3 nhóm chính:

Các ankylsunfat bậc nhất được tổng hợp từ rượu bậc nhất mạch thẳng.

Những rượu này, có thể là các sản phẩm của quá trình thủy phân axit béo thiên nhiên, (ví dụ rượu laurilic $C_{12}H_{23}OH$, miristilic $C_{14}H_{29}OH$) hoặc được tổng hợp bằng cách hydro hóa các axit béo cao phân tử, thu được trong quá trình oxy hóa parafin hoặc tổng hợp oxo.

Các ankylsunfat bậc hai (còn gọi là typol) được tổng hợp từ H_2SO_4 và olefin mạch thẳng (α – olefin thu được trong quá trình cracking nhiệt parafin hoặc tổng hợp cơ nhôm), hoặc từ rượu bậc hai thu được bằng phương pháp oxy hóa trực tiếp parafin mềm. Các nhóm sunfoeste trong phân tử typol nằm ở nguyên tử cacbon bậc hai bất kỳ, do vậy nguyên liệu để tổng hợp chúng ngoài α – olefin còn có n – olefin với nối đôi nằm giữa mạch thu được bằng cách dehydro hóa parafin mềm.

Este sunfat được tổng hợp bằng sunfat hóa các sản phẩm của quá trình kết hợp 2-3 mol etylenoxit với rượu hoặc ankylphenol:



Các tính chất HDBM của ankylsunfat phụ thuộc vào cấu tạo và chiều dài nhóm ankyl cũng như vị trí của nhóm sunfat. Các tính chất này sẽ giảm mạnh nếu có quá trình phân nhánh của mạch cacbon. Do vậy, trong tổng hợp các chất HDBM người ta thường sử dụng các rượu và olefin mạch thẳng. Ngoài ra, còn một nguyên nhân nữa là quá trình phân nhánh mạch cacbon sẽ làm giảm khả năng phân hủy sinh hóa của các chất HDBM.

Khả năng tẩy rửa mạnh nhất quan sát được ở những ankylsunfat với nhóm sunfoeste cuối mạch (tức là ở cacbon bậc nhất), và tính tẩy rửa sẽ giảm theo sự di chuyển của nhóm này giữa mạch. Ví dụ với penta-dexylsunfat $C_{15}H_{31}OSO_2Ona$, sự ảnh hưởng vị trí sunfoeste đến khả năng tẩy rửa như sau:

Bảng 5.4. Ảnh hưởng vị trí sunfoeste đến khả năng tẩy rửa

Số nguyên tử C với nhóm OSO_2Ona	1	2	4	6	8
Khả năng tẩy rửa (%)	120	100	80	50	30

Khả năng tẩy rửa cao nhất cho những ankylsunfat bậc nhất đạt được khi mạch hydrocacbon chứa 12-16 nguyên tử cacbon, còn đối với ankylsunfat bậc hai giá trị này là 15-18. Trong trường hợp 1-ankylsunfat khả năng tẩy rửa thay đổi như sau:

Bảng 5.5. Khả năng thay đổi tính tẩy rửa của 1-ankylsunfat

Số lượng bộ nguyên tử cacbon	11	13	15	17	19
Khả năng tẩy rửa (%)	20	40	120	140	130

Có thể thấy rằng để tổng hợp các chất tẩy rửa dạng ankylsunfat nên sử dụng các rượu bậc nhất là α – olefin C12 – C18 mạch thẳng.

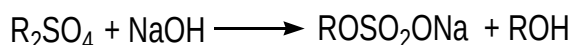
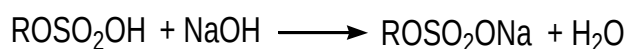
Xét theo các tính năng tẩy rửa thì các ankylsunfat bậc nhất được xem là các chất HĐBM tốt nhất, sau đó là các ankylsunfat bậc hai. Trong công nghiệp các chất tẩy rửa, ankylsunfat được sản xuất dưới dạng hỗn hợp lỏng (hàm lượng chất HĐBM là 20 – 40%) hay dạng bột. Chúng được sử dụng làm bột giặt quần áo, vải, len...

4.1.1. Sunfat hóa bằng axit sunfuric

Quá trình sunfat hóa rượu và olefin bằng H_2SO_4 , để tổng hợp chất tẩy rửa có nhiều điểm giống nhau. Cả hai phản ứng được tiến hành ở nhiệt độ thấp ($0 \div 40^\circ C$), có khuấy trộn mạnh và giải nhiệt nhanh. Khi thực hiện quy trình gián đoạn, người ta sử dụng thiết bị phản ứng có cánh khuấy và cho từ từ axit vào rượu hoặc olefin. Khi phản ứng xảy ra, hỗn hợp sẽ trở nên sệt, do đó cản trở quá trình khuấy và làm lạnh. Còn nếu thực hiện qui trình sản xuất liên tục thì sử dụng các thiết bị nối tiếp có cánh khuấy.

Trong quá trình sunfat hóa rượu, hỗn hợp thu được chủ yếu chứa ankylsunfuric axit, ngoài ra còn có axit và rượu chưa tham gia phản ứng. Còn trong sunfat hóa olefin, ngoài sản phẩm chính còn có olefin chưa tham gia phản ứng, một lượng diankylsunfuric axit, ete và polime. Sơ đồ khối xử lý hỗn hợp này được trình bày trên hình 5.1.

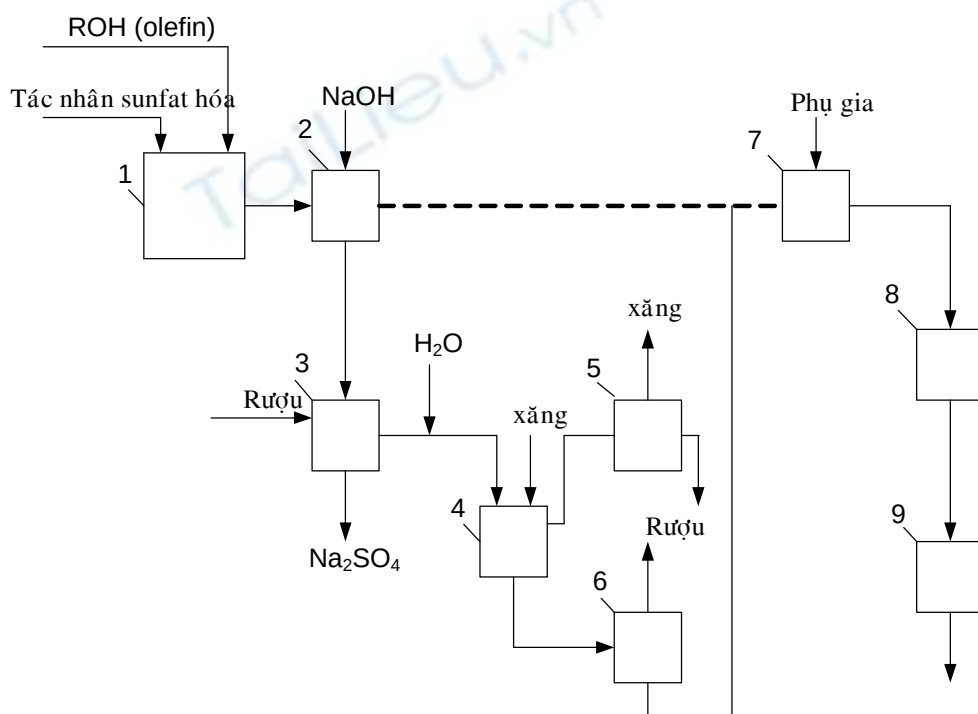
Hỗn hợp được trung hòa bằng kiềm đậm đặc ở khối thứ hai, tại đây nhiệt độ không được phép quá $60^\circ C$, và xảy ra các phản ứng sau:



Ngoài ra, lượng axit dư sẽ trở thành sunfatnatri. Người ta phân tách hỗn hợp này ở khối 3 bằng cách dùng rượu (etanol hoặc isopropanol) để trích ly các chất hữu cơ, còn lại là sunfatnatri (nó được tách ra như là chất thải). Sau đó, dung dịch rượu chứa các chất hữu cơ được làm loãng bằng nước và tại khối (4) được trích ly bằng xăng để tách các chất hữu cơ ban đầu chưa tham gia phản ứng, và tách các sản phẩm phụ. Hỗn hợp trích ly sẽ được xử lý trong khối (5) bằng cách chưng cất xăng, phần còn lại sẽ được đưa trở về quá trình sunfat hóa. Còn dung dịch các ankylsunfat trong nước - rượu từ khối (4) được

chuyển qua khối (6) để chưng cất rượu, phần dung dịch nước còn lại sẽ đi vào khối (7), tại đây ankylsunfat được trộn hợp với các cấu tử khác nhau như phosphat, soda, cacbonxylmetyl xenlulo, chất tẩy... để tạo thành chất tẩy rửa. Sau đó hỗn hợp này sẽ được sấy trong khối (8) và nghiền, đóng gói trong khối (9).

Nếu sản xuất các chất tẩy rửa chất lượng thấp, theo qui trình đơn giản thì có thể không cần các khối 3, 4, 5 và 6. Hỗn hợp sau khi trung hòa, sẽ trực tiếp đi vào công đoạn trộn, hay trước đó có thể tiến hành chưng cất các chất hữu cơ bằng hơi nước. Chất tẩy rửa sản xuất theo qui trình này sẽ chứa nhiều muối sunfatnatri.



Hình 5.1. Sơ đồ các quá trình chính sản xuất CHĐBM dạng ankylsunfat
1 - Sunfat hóa; 2 -Trung hòa; 3 - Tách sunfatnatri; 4 - Trích ly; 5 - Tái sinh xăng và tách các cấu tử chưa phản ứng; 6 - Tái sinh rượu; 7 - Trộn hợp; 8 - sấy; 9 - nghiền và đóng gói.

Những nhược điểm của qui trình trên có thể kể đến là: tận dụng không hết nguyên liệu ban đầu, thải ra nhiều sunfatnatri, công nghệ tương đối phức tạp khi phải sản xuất chất tẩy rửa chất lượng cao. Do vậy, hiện nay phương pháp này đã được thay thế bằng các công nghệ tiên tiến hơn.

4.1.2. Sunfat hóa rượu bằng axit closunfuric

Tính ưu việt của phương pháp này, là quá trình phản ứng bất thuận

ngịch, vận tốc phản ứng cao, cho phép tỷ lệ sử dụng đương lượng của các cấu tử ban đầu và hiệu suất chuyển hóa thành ankylsunfat gần như đạt giá trị lý thuyết. Ngoài ra, gần như không có sản phẩm phụ, duy nhất chỉ có khí HCl sinh ra, nhưng rất dễ thu được lại dưới dạng dung dịch 20 – 30%. Sản phẩm duy nhất của phản ứng này là ankylsunfuric axit, điều này cho phép đơn giản hóa tối đa giai đoạn xử lý sản phẩm, đồng thời có thể tổng hợp chất tẩy rửa thành phẩm có chất lượng cao, không lẫn muối vô cơ. Với những ưu thế trên đây, hiện nay phương pháp sunfat hóa này đang được ứng dụng rộng rãi.

Một trong những đặc điểm của phương pháp sunfat hóa rượu bằng closunfuric axit là quá trình tạo thành khí HCl, đôi khi khó loại hết do hỗn hợp trở nên sệt. Người ta đề nghị nhiều biện pháp loại bỏ HCl như sử dụng dung môi, chân không..., nhưng biện pháp hữu hiệu nhất là tiến hành phản ứng trong thiết bị tạo cho chất lỏng có bề mặt riêng lớn.

Sơ đồ một loại thiết bị này được trình bày trên hình 5.2.a. Trong thiết bị dạng đĩa này, có lắp hệ thống ống xoắn giải nhiệt và cánh khuấy. Tại tâm đĩa, người ta cho closunfuric axit và rượu vào, tại đây một phần các cấu tử sẽ tác dụng với nhau. Sau đó, người ta cho hỗn hợp chảy qua kẽ hở giữa đĩa với thành nồi phản ứng (thành nồi phản ứng được làm lạnh bằng vỏ áo nước). Như vậy, trên thành nồi phản ứng, quá trình sẽ tiếp tục và kết thúc, đồng thời khí HCl được thoát ra dễ dàng hơn. Hỗn hợp thu được sẽ đi vào bộ phận trung hòa. Như vậy theo phương pháp này chỉ cần sử dụng các khối 1, 2, 7, 8 và 9 trên hình 5.1, đồng thời thêm một khối thu hồi HCl.

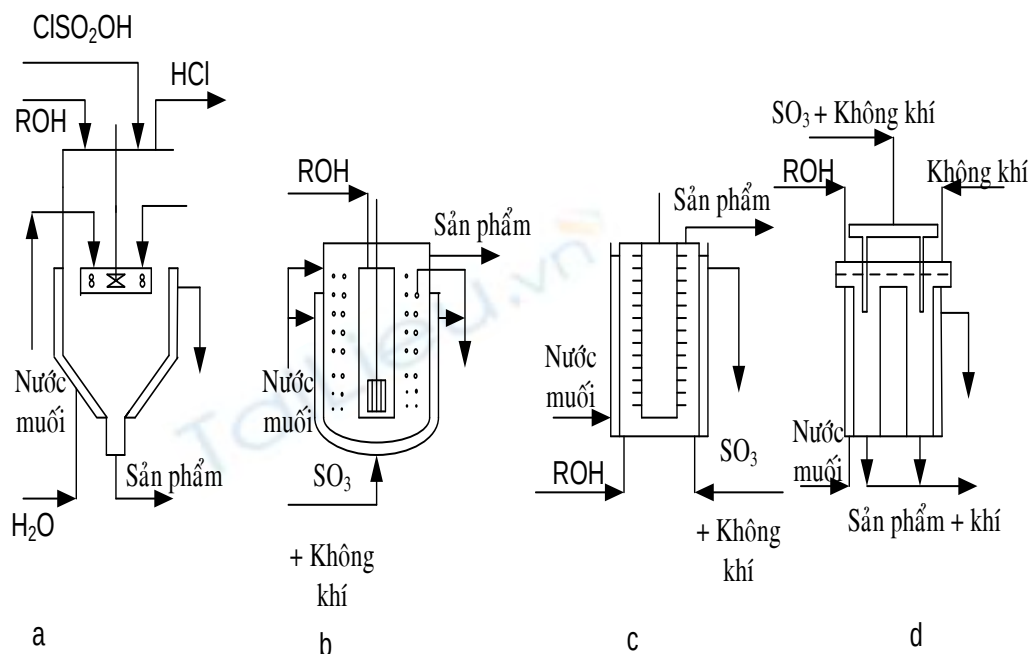
4.1.3. Sunfat hóa rượu bằng SO_3

Phương pháp này cũng có nhiều ưu điểm tương tự khi sử dụng closunfuric axit. Ngoài ra, giá thành của SO_3 rẻ hơn so với closunfuric axit, đồng thời không sinh ra khí HCl. Do vậy, có thể nói đây là phương pháp tiên tiến nhất và hiện nay chúng đang thay thế các phương pháp khác trong sản xuất công nghệ.

Các khó khăn chủ yếu khi thực hiện phương pháp sunfat hóa rượu bằng SO_3 là vận tốc phản ứng rất lớn, độ tỏa nhiệt mạnh, dễ dẫn tới hiện tượng nhiệt cục bộ, thúc đẩy các phản ứng phụ và sản phẩm có màu tối. Để hạn chế các khó khăn trên, người ta khắc phục bằng cách làm loãng khí SO_3 bằng không khí đến nồng độ thể tích 4 – 7%. Tại những nhà máy sản xuất theo phương pháp này với công suất lớn, người ta kết hợp thêm thiết bị oxy hóa SO_2 (khí SO_2 thu được từ các nhà máy luyện kim màu).

Các thiết bị phản ứng được trình bày trên hình 5.2 (a, b, c, d). Như trên

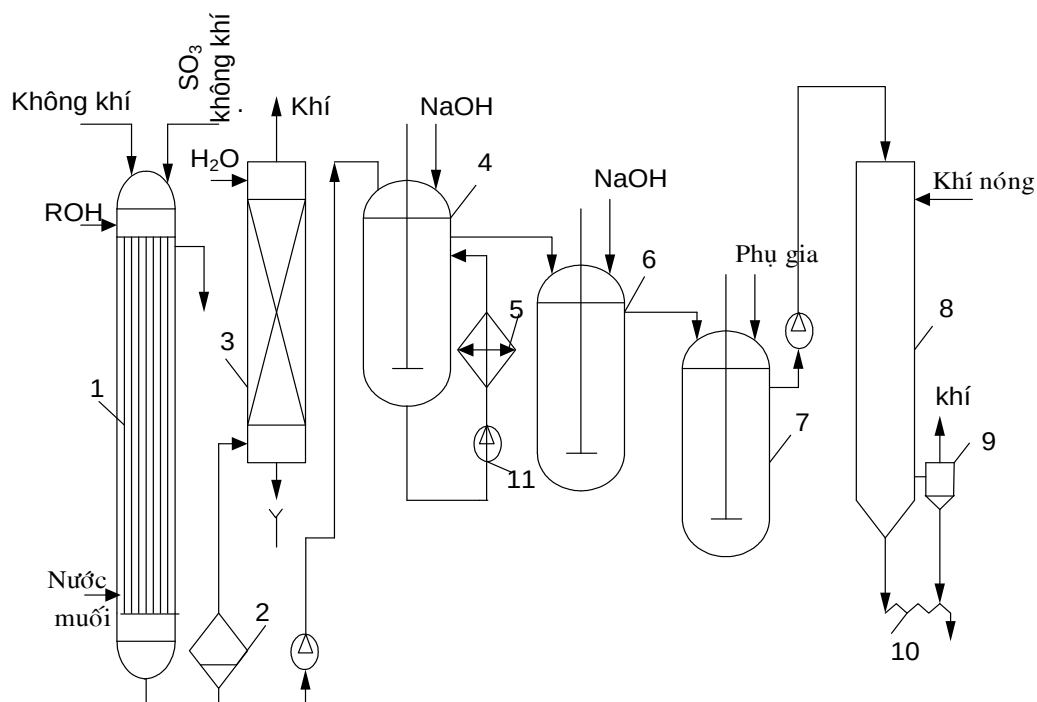
hình 5.2b, người ta sử dụng thiết bị với cánh khuấy tuabin, làm lạnh bằng hệ thống ống xoắn và vỏ áo. Bên trong thiết bị, nhờ cánh khuấy hình trụ quay sẽ giúp cho quá trình quay trộn và giải nhiệt tốt. Hoặc trên hình 5.2c là thiết bị với ống xoay có gắn các thanh kim loại bên ngoài tạo điều kiện khuấy trộn tốt nhất. Còn ở thiết bị trên hình 5.2d, người ta tạo ra các chùm ống và phản ứng xảy ra trong khoảng không gian giữa các ống (còn gọi là thiết bị dạng màng).



Hình 5.2. Các dạng thiết bị phản ứng dùng để sunfat hóa và sunfo hóa

a - thiết bị dạng đĩa. b - thiết bị với cánh khuấy tuabin

c - thiết bị với ống xoay. d - thiết bị dạng màng



Hình 5.3. Sơ đồ công nghệ sản xuất chất tẩy rửa trên cơ sở ankylsunfat.

1 - Thiết bị phản ứng; 2 - Thiết bị lọc; 3 - Thiết bị hấp thụ; 4, 6 - Thiết bị trung hòa; 5 - Thiết bị làm lạnh; 7 - Thiết bị trộn; 8 - Thiết bị sấy phun;

9 – cyclon; 10 – Băng tải; 11 – Bơm.

Sơ đồ công nghệ sản xuất chất tẩy rửa trên cơ sở ankylsunfat được thể hiện trên hình 5.3.

Rượu, không khí và khí SO_3 được đưa liên tục vào thiết bị dạng màng (1). Khí thoát ra từ thiết bị này được tách bởi thiết bị tách (2), sau đó hấp thu tại thiết bị (3) để làm sạch khỏi khí SO_3 . Ankylsunfuric axit được đưa qua trung hòa tại thiết bị (4), có kèm theo bộ phận làm lạnh (5), tại đây nhiệt độ không để vượt quá 60°C . Tiếp theo tại thiết bị (6), người ta tiến hành trung hòa chính xác, tức là hỗn hợp qua thiết bị này sẽ có $\text{pH} = 7$ (được kiểm tra bằng pH kế). Hỗn hợp sau khi trung hòa sẽ được đưa vào thiết bị trộn (7), ở đây người ta thêm các chất phụ gia như phosphat, soda, chất tẩy, cacboxymetyl xenlulo để tạo thành chất tẩy rửa. Hỗn hợp thu được sẽ bơm vào thiết bị sấy phun (8). Các hạt rắn sẽ thu hồi ở xyclon (9). Bột giặt thành phẩm từ thiết bị (8), (9) được truyền qua công đoạn đóng gói theo băng.

4.2. Chất hoạt động bề mặt dạng ankylarensunfonat

Các chất hoạt động bề mặt này có nhóm ankyl nối với nhân thơm (phần kỵ nước) và phần ưa nước là nhóm sunfonat SO_2ONa . Chúng được chia thành hai loại:

4.2.1. Sunfonat dầu mỏ

Được tổng hợp bằng sunfo hóa các phân đoạn dầu mỏ có chứa hydrocacbon ankylaromatic.

4.2.2. Sunfonat tổng hợp

Các ankylarensunfonat dầu mỏ được điều chế khi xử lý các phân đoạn dầu mỏ khác nhau bằng oleum. Đôi khi chúng được tạo thành ngẫu nhiên khi dearomatic hóa các mỡ bôi trơn bằng oleum. Các hydrocacbon ankylaromatic có trong dầu mỏ rất khác biệt về cấu tạo (chiều dài và số nhóm ankyl, số nhân thơm), do vậy các sunfonat thu nhận từ chúng là một hỗn hợp tương đối phức tạp, phụ thuộc vào khối lượng phân tử trung bình của mỡ ban đầu mà các sunfo axit thu được có thể tan trong nước hoặc trong dầu.

Các sunfonat dầu mỏ có tính hoạt động bề mặt thấp hơn so với các loại tổng hợp nhưng chúng có giá thành rẻ hơn. Chúng có mùi (do các tạp chất trong mỡ) và có màu (đôi khi có màu đen), do vậy chúng được sử dụng một