

Môn: kỹ thuật sản xuất cách pha chế vô cơ bản

Phản ứng pháp catot r

GVHD: Đ NG VĂN S

Nhóm 4

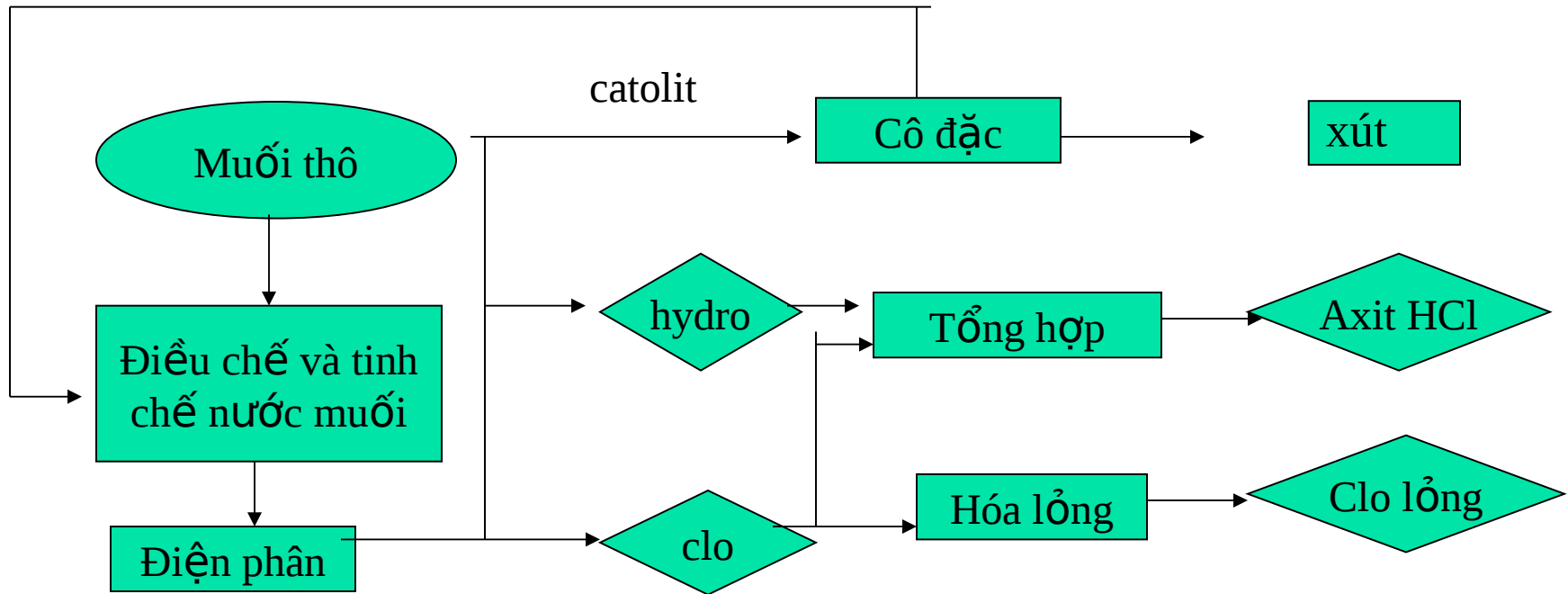
*Nguyen Van Son*

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Phương pháp catot rắn

Quy trình công nghệ tổng quát

Dd nước muối (nước muối hồi lưu)



# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Phương pháp catot rắn

Quy trình công nghệ sản xuất xút-clo theo phương pháp catot rắn

Điều chế  
và  
tinh chế  
nước muối

Điện phân

Cô đặc  
catolit

Hóa lỏng  
clo

Sản xuất  
khí  
và axit HCl

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Phương pháp catot rắn

### 3.2.2 Điều chế và tinh chế nước muối **cơ sở lý thuyết**

#### ***Thành phần muối:***

Trong muối biển thành phần chính là NaCl còn có các tạp chất không tan như: cát, đất ... và các tạp chất hòa tan khác như:  $MgCl_2$ ,  $MgSO_4$ ,  $CaCl_2$ ,  $CaSO_4$ , KCl...

Muối ăn trong công nghiệp thường có thành phần sau:

Thành phần	NaCl	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	$K^+$	$SO_4^{2-}$	Chất không tan
Hàm lượng(%)	$\geq 97,5$	$\leq 0,4$	$\leq 0,05$	$\leq 0,02$	$\leq 0,84$	$\leq 0,5$

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Điều chế nước muối

Quá trình hòa tan muối biển trong nước

Phá vỡ mạng  
lưới tinh thể  
của muối

Hidrat hóa các  
ion của muối

Chuyển các phân tử  
nước tới bề mặt tinh thể muối  
và chuyển các ion hydrat  
ra dung dịch.

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Phương pháp catot rắn

---

Quy luật :

- + Nhiệt độ tăng, tốc độ hòa tan tăng
- + Độ nhớt tăng, tốc độ hòa tan giảm
- + Nồng độ dung dịch tăng , tốc độ hòa tan giảm
- + Tốc độ khuấy trộn tăng, tốc độ hòa tan tăng
- ☛ Dung dịch nước muối tạo thành phải có nồng độ xấp xỉ bão hòa bởi vì nồng độ nước muối càng cao thì khả năng hòa tan khí Clo trong nước muối càng nhỏ, độ dẫn điện của nước muối càng tăng

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Tinh chế nước muối.

- Ảnh hưởng của các tạp chất trong nước muối tới quá trình điện phân:
  - Tạp chất không tan (bùn, cát,...): làm màng ngăn bị tắc → giảm tốc độ nước muối qua màng hoặc làm tăng hàm lượng H<sub>2</sub> trong khí Cl.
  - Tạp chất hòa tan như: Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> trong nước muối sẽ tác dụng NaOH trong thùng điện phân tạo thành kết tủa khó tan bám lên màng ngăn bịt kín lỗ màng làm giảm tốc độ nước muối qua màng, đồng thời tăng điện trở của màng dẫn tới tăng điện áp của thùng điện phân.

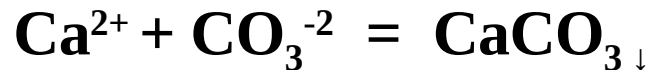
Các ion SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, ... và các tạp chất chứa oxy khác trong nước muối sẽ làm giảm hiệu suất dòng điện, và làm cho anot bị ăn mòn nhanh hơn

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Phương pháp catot rắn

### Tình chế nước muối

- Đối với tạp chất không tan , người ta dùng phương pháp như lắng hoặc lọc
- Đối với tạp chất hòa tan, người ta dùng phương pháp kết tủa tạp chất bằng hóa chất thích hợp sau đó dùng phương pháp lắng hoặc lọc để tách chúng
- Để tách ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , người ta dùng phương pháp soda-xút.

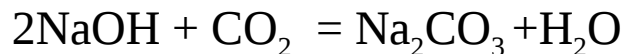




# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

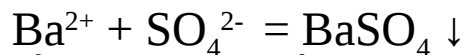
## Phương pháp catot rắn

Để tiết kiệm soda và NaOH, ở nhiều nhà máy người ta áp dụng biện pháp cacbonat hóa nước muối hồi lưu (nước muối có chứa một lượng NaOH nhất định) bằng cách hấp thu CO<sub>2</sub> vào để chuyển hóa một phần xút thành soda theo phản ứng:



Nhưng vậy trong nước muối hồi lưu có cả soda lẫn xút với hàm lượng đủ để kết tủa hoàn toàn ion Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, trong nước muối tinh chế.

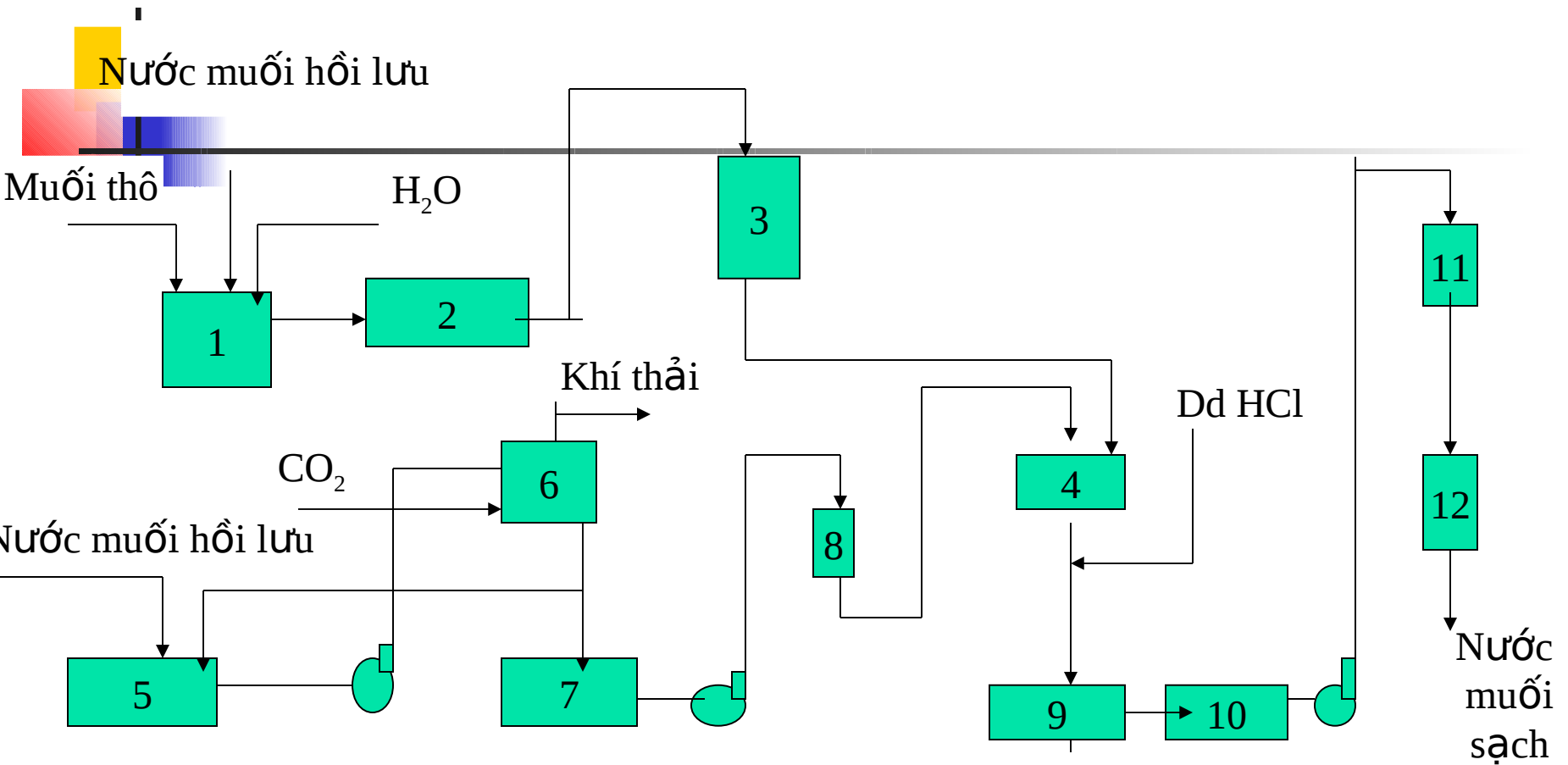
- Để tách ion SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> người ta dùng thuốc thử BaCl<sub>2</sub> để tách chúng ở dạng kết tủa BaSO<sub>4</sub> theo phản ứng



- Những yêu cầu của nước muối sau tinh chế

Chỉ tiêu	NaCl	NaCO <sub>3</sub>	NaOH	NaSO <sub>4</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
Hàm lượng(g/l)	310± 5	0,3	0,05-0,1	5	5	1

# QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ



1. Thiết bị hòa tan

2. Bể chứa nước muối thô

3,8,11 thiết bị gia nhiệt

6. Thiết bị cacbonat hóa

4. Thiết bị hỗn hợp

5,7,10 thùng chứa

9 thiết bị lắng

12 thiết bị lọc

**Sơ đồ công nghệ điều chế và tinh chế nước muối**

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Phương pháp catot rắn

### ■ Điện phân nước muối

#### Cơ sở lý thuyết

##### Các quá trình điện cực

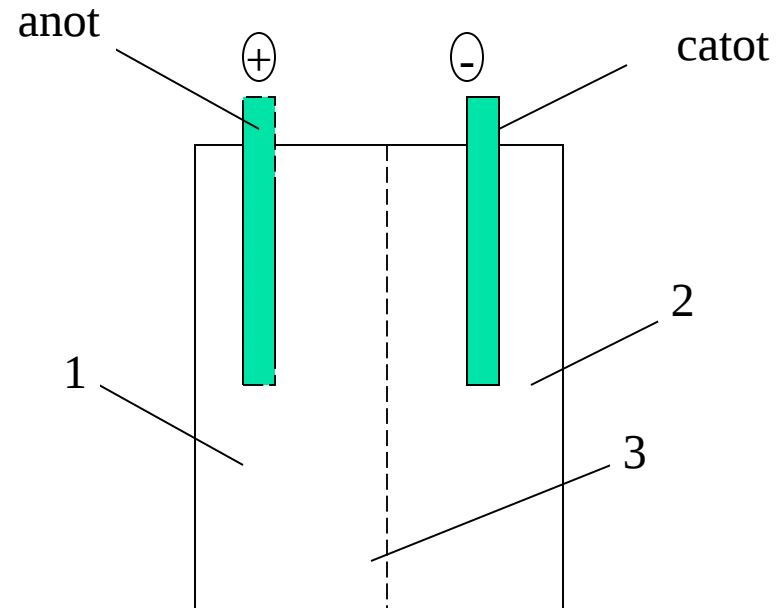
• *Quá trình chính* (quá trình tạo ra sản phẩm mong muốn)

Dưới tác dụng của điện trường  
(khi có dòng điện một chiều đi qua dd)

các cation  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$  chuyển về

catot, các anion

$\text{Cl}^-$ ,  $\text{OH}^-$  chuyển về anot



1. Ngăn anot

2. Ngăn catot

3. Màng ngăn

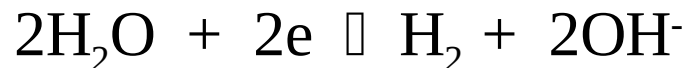
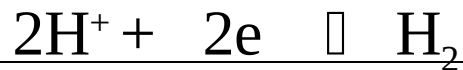
**Sơ đồ điện phân dung dịch nước muối**

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Phương pháp catot rắn

### Quá trình trên catot

Vì dung dịch điện phân là dung dịch nước muối trung tính (pH=7) có nồng độ 310g NaCl/l (5,4M), nên trên catot bằng sắt của thùng điện phân thế phóng điện thực tế của ion  $H^+$  bằng  $-0,41V$  dương hơn thế phóng điện thực tế của ion  $Na^+$  xấp xỉ bằng  $-2,7V$ . Do đó trong quá trình điện phân, trên catot ion  $H^+$  phóng điện tạo ra  $H_2$



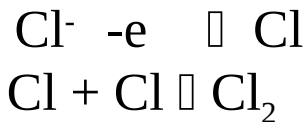
Ion  $Na^+$  không phóng điện sẽ kết hợp với ion  $OH^-$  sinh ra tạo thành NaOH trong catotit (dung dịch phía catot)

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Phương pháp catot rắn

### Quá trình trên anot

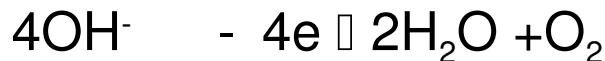
Ion  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{OH}^-$  cùng chuyển về anot, nhưng do anot của thùng điện phân bằng graphite nên thế phóng điện thực tế của  $\text{OH}^-$  là 1,91V dương hơn thế phóng điện thực tế của  $\text{Cl}^-$  là 1,58V. Do đó trong quá trình điện phân, trên anot ion  $\text{Cl}^-$  phóng điện tạo ra  $\text{Cl}_2$



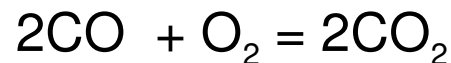
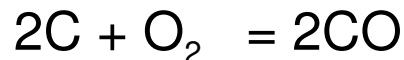
• *Quá trình phụ* (quá trình không mong muốn)

Quá trình phụ trên anot và trong anolit (dđ trong ngăn anot)

Trên anolit luôn luôn có mặt ion  $\text{OH}^-$  do nước phân li và từ catolit chuyển về. Do thế phóng điện của  $\text{OH}^-$  dương hơn  $\text{Cl}^-$  không nhiều nên một phần  $\text{OH}^-$  cũng phóng điện trên anot.



$\text{O}_2$  tạo thành ăn mòn anot graphite



# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Phương pháp catot rắn

$\text{Cl}_2$  tạo thành trên anot một phần tan vào anolit, sau đó tác dụng với nước tạo thành HClO, HCl.



- Độ hòa tan của  $\text{Cl}_2$  trong anolit phụ thuộc vào nồng độ của NaCl và nhiệt độ theo quy luật: độ tan giảm khi nồng độ NaCl tăng, nhiệt độ tăng
- Axit HClO tạo thành trong dung dịch sẽ bị phân li tạo thành ion  $\text{ClO}^-$   
 $\text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}^-$

Ion  $\text{ClO}^-$  tạo thành có điện thế phóng điện âm hơn  $\text{Cl}^-$ , nên dễ dàng phóng điện tạo thành ion  $\text{ClO}_3^-$

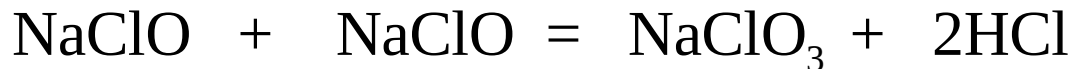
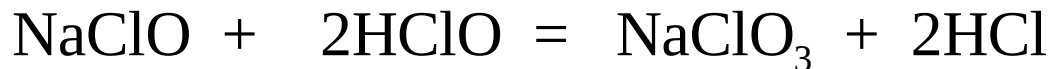


- Ngoài ra HClO còn tác dụng với NaOH tạo thành nhiều sản phẩm.



# Phương pháp catot rắn

---



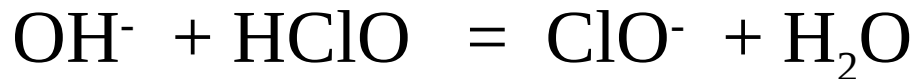
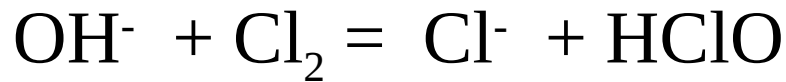
- Quá trình phụ trên catot và trong catolit:

Do các phản ứng mà trong anolit luôn có mặt các cấu tử  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{ClO}_3^-$ ,  $\text{ClO}^-$ . Vì màng ngăn không có khả năng cách li hoàn toàn các cấu tử giữa anolit và catolit, nên một phần  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{ClO}_3^-$ ,  $\text{ClO}^-$ , từ anolit khuếch tán sang catolit. Sự có mặt của các cấu tử này trong catolit sẽ gây ra các phản ứng phụ sau:

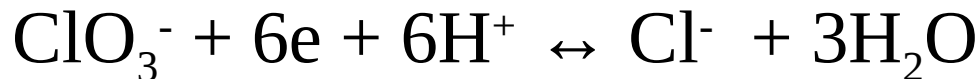
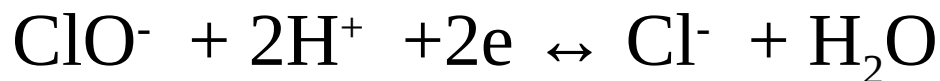


# Phương pháp catot rắn

---



Ion  $\text{ClO}^-$  và  $\text{ClO}_3^-$  sẽ bị khử trên catot theo các phản ứng sau:



Như vậy, các quá trình phụ trên catot và trong catolit hoàn toàn phụ thuộc vào lượng  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{ClO}_3^-$ ,  $\text{ClO}^-$  từ anolit chuyển sang catolit. Có nghĩa là phụ thuộc các quá trình phụ trên anot và trong anolit.





# Phương pháp catot rắn

---

Các quá trình phụ đều có ảnh hưởng không tốt tới quá trình điện phân, biểu hiện cụ thể là làm giảm hiệu suất dòng điện và giảm chất lượng sản phẩm. Để hạn chế các quá trình điện phân, cần phải hạn chế các quá trình phụ trên anot và anolit.

➤ Biện pháp hạn chế quá trình phụ:

**1. Hạn chế sự khuếch tán  $\text{OH}^-$  từ catolit sang anolit:** dùng màng ngăn, cho dung dịch nước muối liên tục từ anot sang catot, giảm nồng độ  $\text{OH}^-$  trong catolit,...

**2. Hạn chế sự hòa tan của clo vào anolit:**

Tăng nồng độ NaCl trong nước muối.

Tăng nhiệt độ quá trình điện phân

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Phương pháp catot rắn

### □ Phân riêng sản phẩm

Quá trình điện phân thu được 3 sản phẩm  $H_2$ ,  $Cl_2$  và dd catolit.

Mục đích của việc phân riêng là để thu được từng sản phẩm riêng lẻ, đồng thời tránh được hiện tượng trộn lẫn  $H_2$ ,  $Cl_2$  tạo hỗn hợp nổ nguy hiểm.

Có nhiều phương pháp phân riêng nhưng phổ biến là phân chia khu vực anot và catot bởi một màng ngăn. màng ngăn thường dùng là bằng sứ xốp, bằng vải amiăng, bằng giấy amiăng.

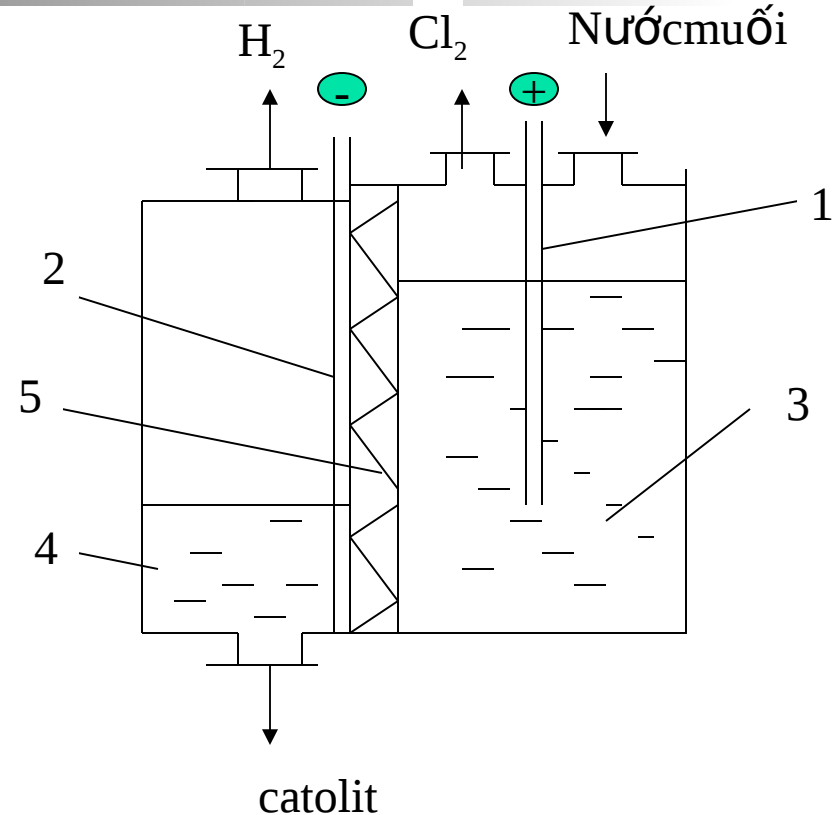
### □ Thùng điện phân

Nhằm hạn chế sự vận chuyển của ion  $OH^-$  từ catolit sang anolit cần phải cho nước muối chảy liên tục từ anolit sang catolit. Để hạn chế điều này thường tiến hành quá trình điện phân trong thùng điện phân kiểu màng lọc

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Phương pháp catot rắn

Trong thùng điện phân kiểu màng lọc thẳng đứng nước muối chứa đầy ở anolit. Do chênh lệch áp suất thủy tĩnh giữa anolit và catolit nên nước muối chảy từ anolit sang catolit qua màng ngăn. Khi quá trình điện phân xảy ra NaOH và H<sub>2</sub> được tạo thành ở không gian catot còn Cl<sub>2</sub> tạo thành ở không gian anot.



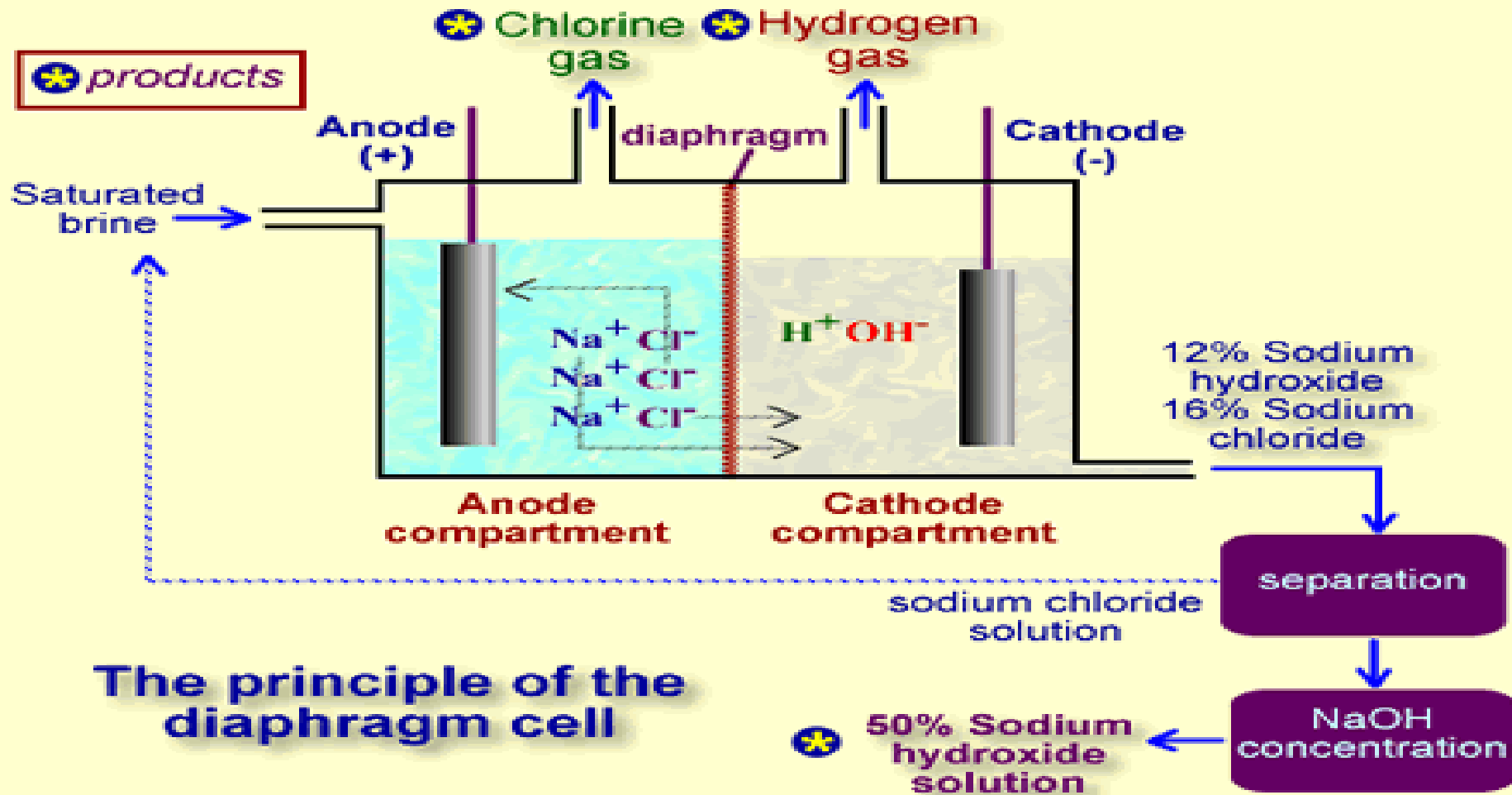
1. Anot

2. Catot 3. ngăn anot

4. ngăn catot

5. màng ngăn

# Phương pháp catot rắn





# Phương pháp catot rắn

---

□ Điện áp thùng điện phân và điện năng tiêu hao cho quá trình điện phân.

■ Điện áp thùng điện phân ( $E_{th}$ ).

Điện áp một chiều đặt vào thùng điện phân

được xác định bởi công thức:

$$E_{th} = E_{ph} + \Delta\varphi_{Cl} + \Delta\varphi_H + E_{dd} + E_m + E_{kt} + E_{tx} + E_{đc} \text{ (V)}$$

Trong đó:

$$E_{ph} = (\varphi_{ph.Cl^-}) - (\varphi_{ph.H^+}) \text{ (V)}$$

Ở điều kiện điện phân thông thường  $E_{ph} = 2,172 \text{ (V)}$

$\Delta\varphi_{Cl}$ ,  $\Delta\varphi_H$ : là quá thế của  $Cl_2$  và  $H_2$  trên điện cực anot và catot.

$E_{dd}$ : điện áp trên dung dịch.

$E_m$ : điện áp trên màng ngăn.

$E_{kt}$ : điện áp khuếch tán.

$E_{tx}$ : điện áp tiếp xúc.

$E_{đc}$ : điện áp trên điện cực.



# Phương pháp catot rắn

---

- Điện năng tiêu hao cho quá trình điện phân:

Điện năng một chiều ( $W_1$ ):

$$W_1 = E_{th} + Q/q \text{ (kWh)}$$

Trong đó:  $E_{th}$ : điện áp của thùng điện phân (V).

**Q: khối lượng sản phẩm (kg).**

Loại sản phẩm	NaOH	Cl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
Giá trị của q	1,4925	1,3246	0,0373

Điện năng xoay chiều ( $W_2$ ):

$$W_2 = W_1 / \eta_1 \text{ (kWh)}$$

$\eta_1$ : hiệu suất chỉnh lưu dòng xoay chiều thành dòng một chiều.



# Phương pháp catot rắn

---

**Thành phần catolit, anolit, quan hệ giữa thể tích catolit và thể tích dung dịch nước muối ban đầu.**

Catolit là dung dịch chứa các chất tan chính NaCl, NaOH với nồng độ tương ứng  $C_1$  và  $C_2$ . Giữa  $C_1$ ,  $C_2$  và  $C_0$  (nồng độ NaCl trong nước muối đưa vào thùng điện phân) liên hệ với nhau bởi phương trình

$$C_0 = C_1 + 0,8C_2 \text{ hay } C_1 = C_0 - 0,8 C_2 \quad (3.5)$$

Trong đó :  $C_1, C_2, C_0$  là nồng độ mol/lit

Quan hệ giữa thể tích nước muối ban đầu và thể tích catolit

$$V_k = \frac{C_0}{C_1 + C_2} * V_0$$

Trong đó:  $V_0, V_k$  : là thể tích nước muối ban đầu đưa vào điện phân và thể tích catolit thu được (lit).

# Phương pháp catot rắn

- Thành phần của anolit
- Trong anolit chủ yếu là NaCl, nhưng nồng độ NaCl trong anolit luôn nhỏ hơn nồng độ NaCl trong nước muối ban đầu đưa vào quá trình điện phân. Nồng độ NaCl trong anolit phụ thuộc vào nồng độ của NaOH trong catolit.

$$C_A = 300 - a.C_K \quad (3.7)$$

- Trong đó :  $C_A$  là nồng độ NaCl (g/l) trong anolit  
 $C_K$  : nồng độ của NaOH trong catolit (g/l)  
a: hệ số tỉ lệ phụ thuộc vào.  $C_K$

$C_K$ (g/l)	90	105	120	130	140
a	1,0500	1,0480	1,0250	0,9905	0,9600



# Phương pháp catot rắn

- **Hệ số phân hủy muối ( $K_m$ ):**

Hệ số phân hủy muối là tỉ số giữa lượng muối bị phân hủy trong quá trình điện phân và lượng muối đưa vào quá trình điện phân.

$$K_m = \frac{C_2}{C_1 + C_2}$$

Trong đó:  $C_1$ ,  $C_2$  là nồng độ của NaCl và NaOH (mol/l) trong catolit

## **Hiệu suất dòng điện (A)**

Hiệu suất dòng điện là tỉ số giữa khối lượng sản phẩm thực tế thu được và khối lượng sản phẩm lý thuyết có thể thu được.

$$A = \frac{m}{m_0} \quad (3.9)$$

Trong đó :  $m$  là khối lượng sản phẩm thực tế thu được từ quá trình điện phân (g).  
 $m_0$  là khối lượng sản phẩm tính từ lượng điện năng tiêu thụ



# Phương pháp catot rắn

---

$$m_0 = N^* \frac{It}{26,8}$$

Trong đó: N là đương lượng gam của sản phẩm (g)

I là cường độ dòng điện (A)

t là thời gian điện phân (h)

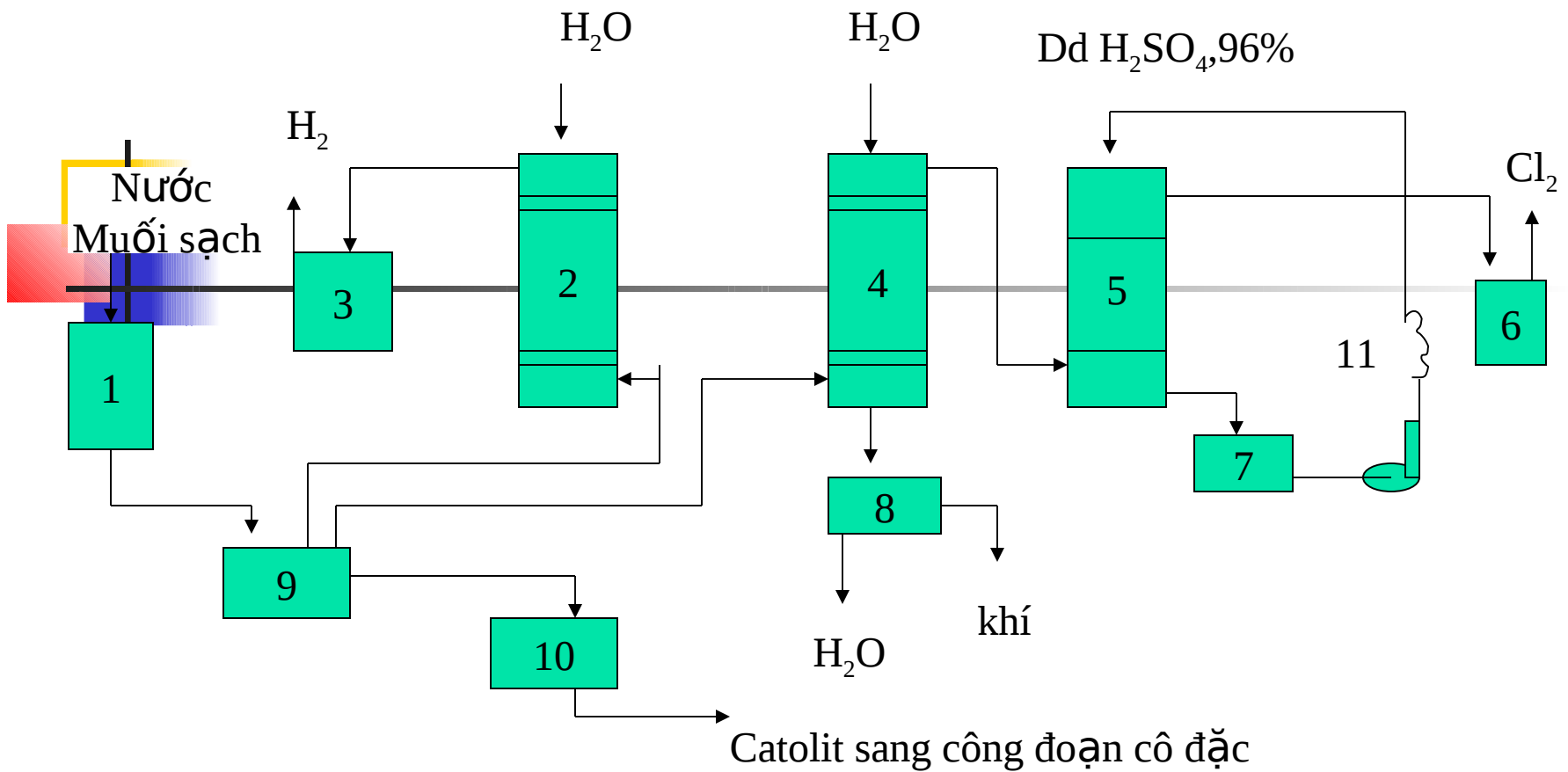
## **Điều kiện điện phân**

Từ các kết quả thực nghiệm cho thấy, để quá trình điện phân đạt hiệu quả cao, cần phải thực hiện trong điều kiện sau:

- ✦ Hệ số phân hủy muối duy trì trong khoảng 45 – 55%, để hạn chế quá trình phụ. Như vậy sẽ có một lượng muối không phân hủy theo dung dịch xút ra ngoài.

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

- ✦ Nồng độ NaCl trong nước muối cần phải bão hòa ( khoảng 310 -315 g/l). Sở dĩ như vậy là vì dung dịch nước muối càng đặc thì độ tan của clo trong dung dịch càng thấp, do đó nồng độ HClO tạo thành càng nhỏ. Ngoài ra nồng độ nước muối càng cao thì sự khuếch tán OH<sup>-</sup> từ catolit sang anolit càng khó và  $E_{dd}$  càng nhỏ.
- ✦ Nhiệt độ dung dịch trong thùng điện phân phải tương đối cao ( khoảng 90 -95 °C). Vì nhiệt độ cao có tác dụng hạn chế quá trình phụ ( tương tự dung dịch nước muối đậm đặc). Ngoài ra nhiệt độ và nồng độ nước muối càng cao thì quá thế phóng điện của các ion càng giảm và điện trở của dung dịch cũng càng giảm



1. Thùng cao vị    2,4 . Tháp rửa khí                      3,6. máy nén khí    5. tháp sấy khí  
 7,10. thùng chứa    8. thiết bị tách khí    9. thùng điện phân    11. thiết bị làm nguội

**Sơ đồ quy trình công nghệ điện phân nước theo phương pháp catot rắn**

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## Phương pháp catot rắn

Một số thông số kỹ thuật chính của công đoạn điện phân

Chế độ điện phân

- Điện cực
  - Anot : làm bằng than graphit
  - Catot : làm bằng lưới thép
- Màng ngăn: làm bằng vải amiăng hoặc sứ
- Mật độ dòng điện : 0,7 – 1,6 KA/m<sup>2</sup>
- Điện áp thùng: 3,4 – 4,0 (V)
- Hiệu suất dòng điện : 96%

☞ Thành phần catolit

Thành phần	NaOH	NaCl	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
Hàm lượng (g/l)	125 - 130	190	0,15

# CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XÚT – CLO THEO PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

## phần khí clo Thành

Thành phần	Cl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Hàm lượng (%)	≥ 96	≤ 0,5	≤ 2

## Thành phần khí hidro:

Thành phần	H <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
Hàm lượng (%)	≥ 98	≤ 0,5

## Tiêu hao nguyên liệu và năng lượng cho 1 tấn sản phẩm xút:

Chỉ tiêu	NaCl	Điện cực	Điện xoay chiều (kwh)	Nước
Lượng tiêu tốn	1,6 tấn	5,0kg	2400 - 2750	9 – 13 (m <sup>3</sup> )

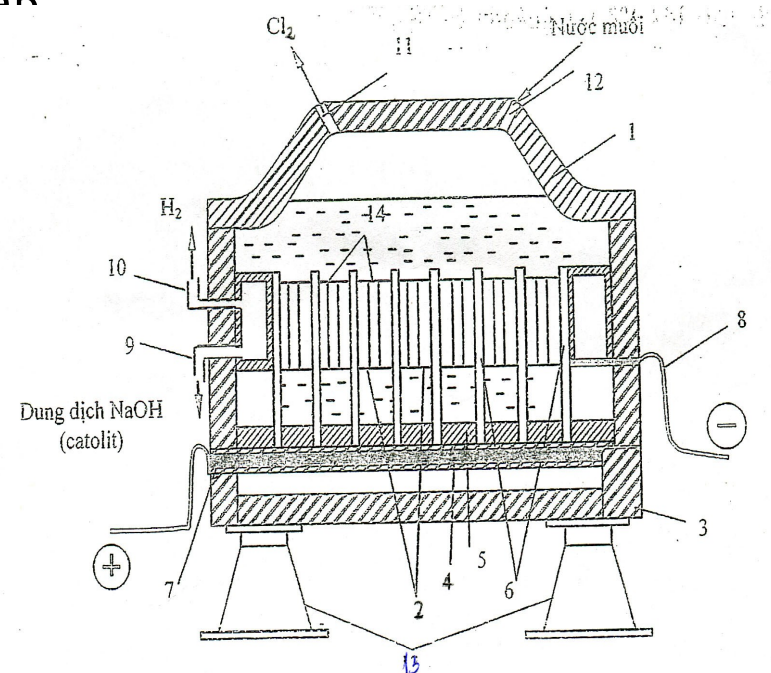
# Phương pháp catot rắn

## Thiết bị chính – thùng điện phân Hucke

- Thùng điện phân Hucke là thùng điện phân cato rắn phổ biến. Nó có dạng hình hộp chữ nhật, màng ngăn cứng. So với các loại thùng khác, thùng Hucke có ưu điểm là điện tích làm việc điện cực cao, điện tích sản xuất ứng với một đơn vị sản phẩm thấp.

- Cấu tạo :

- |                    |                       |                    |           |           |
|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------|-----------|
| 1.Nắp              | 2. khung              | catot              | 3.đáy     | 4.lớp chì |
| 5. Lớp nhựa đường  | 6. anot               | 7. thanh đồng anot |           |           |
|                    | 8 thanh đồng catot    |                    | 14. catot |           |
| 12 Ống dẫn khí clo | 13 .chân sứ cách điện |                    |           |           |





# Phương pháp catot rắn

---

- Nắp (1) làm bằng bê tông đúc sẵn, trên có khoét các lỗ để lấy khí clo ra và cho dung dịch muối ăn nguyên liệu vào.
- Khung catot (2): Có dạng hình hộp chữ nhật bằng thép, bên trong có các túi catot (14) làm bằng những sợi thép đan nhỏ lại với nhau. Túi catot (14) được đặc sát với màng cách (15). Khung catot được nối với mạch ngoài bằng thanh đồng (8).
- Đáy (3): làm bằng bê tông đúc sẵn có gắn các thanh graphit (6) làm anot. Các anot được nối với mạch ngoài bằng lớp chì (4) và thanh đồng (7). Lớp chì vừa có tác dụng dẫn điện vừa có tác dụng gắn chặt các thanh anot với đáy thùng. Để cách li lớp chì với lớp nước muối người ta đổ lớp chì lớp nhựa đường (5)
- Các cửa (9), (11), (12) dùng để dẫn catolit, khí hidro, khí clo ra khỏi thùng điện phân và dẫn nước muối nguyên liệu vào thùng điện phân.
- Toàn bộ thùng điện phân cao khoảng 1,6m và được đặt trên các chân sứ cách điện (13)



Hết!

Cảm ơn các bạn đã lắng nghe!

