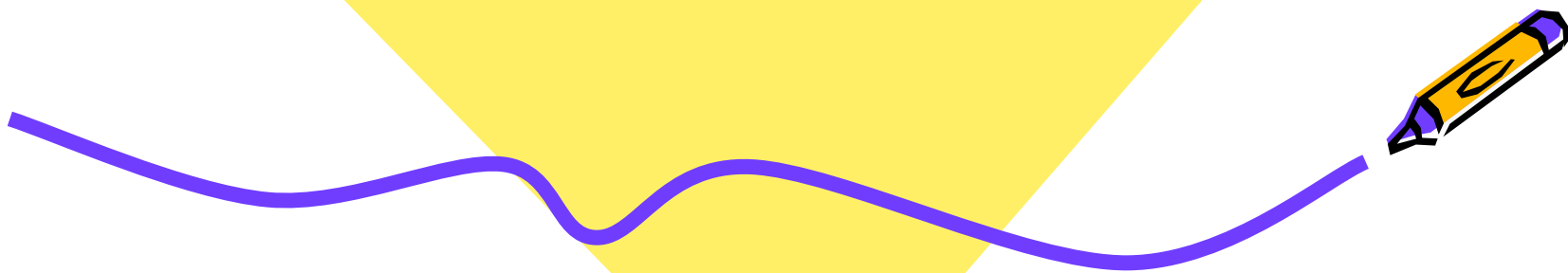




**CHƯƠNG 2**  
**CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NÂU**



## CHƯƠNG 2

# CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NÂU

## 2.1. Giới thiệu chung về các chất keo rong Nâu

- Chủ yếu một hợp chất quan trọng là Alginate
- Keo Alginate có các loại sau:
  - ✓ Alginate Natri
  - ✓ Alginate Canxi
  - ✓ Alginate amoni
  - ✓ Alginat propylen glycol (kí hiệu PGA)



## CHƯƠNG 2

# CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU



## 2.2 Tình hình phát triển công nghệ sản xuất Alginate

### 2.2.1. Trên thế giới

- ❖ Năm 1881, Stanford là người đầu tiên phát hiện ra Alginic axit.
- ❖ Năm 1923, F.C Thernley đã tiến hành chiết rút Alginate thô ở Orkney và từ đó công nghệ sản xuất Alginate ra đời.
- ❖ Năm 1975, Booth đã viết về lịch sử công nghiệp Alginate dựa trên kết quả của Stanford.
- ❖ Hiện đã có 17/9 nước sản xuất Alginate bao gồm: Na Uy, Pháp, Nhật, Canada, Tây Ban Nha, Chile, Liên Xô cũ và Ấn Độ. Có 2 công ty sản xuất lớn: Kelco company (Mỹ) và một công ty của Anh chiếm 70% sản lượng thế giới. Trung Quốc là nước đang nổi lên rất mạnh về lĩnh vực rong biển.



## CHƯƠNG 2

# CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU

## 2.2 Tình hình phát triển công nghệ sản xuất Alginate

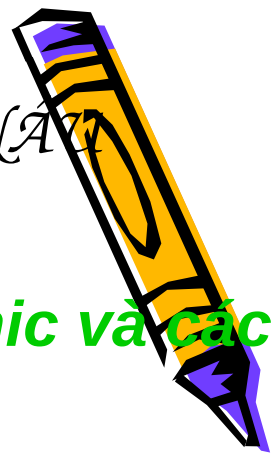
### 2.2.1. Tại Việt Nam

- ❖ Nghiên cứu và sản xuất tại Hải Phòng, Nha Trang và TP. Hồ Chí Minh
- ❖ Vào những năm 70, Bộ Thủy sản đã nghiên cứu ban hành quy trình sản xuất Alginate bằng phương pháp formol
- ❖ Năm 1997, Đại học Thủy sản đã nghiên cứu đưa ra quy trình sản xuất Alginate bằng phương pháp  $\text{CaCl}_2$  và formol.



# CHƯƠNG 2

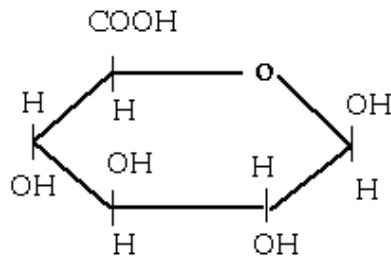
## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NÂU



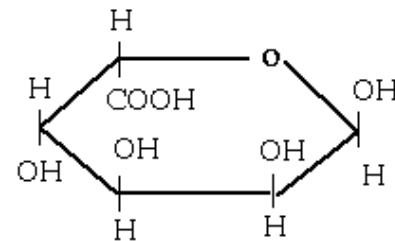
### 2.3 Đặc điểm, cấu tạo và các tính chất của Alginate và các loại keo rong nâu

#### 2.3.1 Đặc điểm, cấu tạo của Alginate

❖ Alginate có công thức cấu tạo như sau:



$\beta$ -D-Manuronic Acid



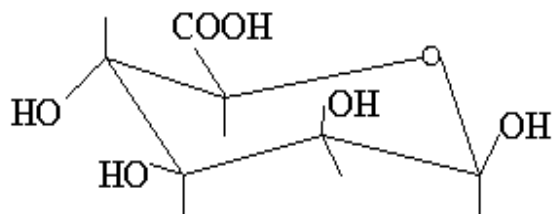
$\alpha$ -L-Guluronic Acid

Hình 6: Công thức cổ điển của 2 đơn vị monomeric trong axit Alginate

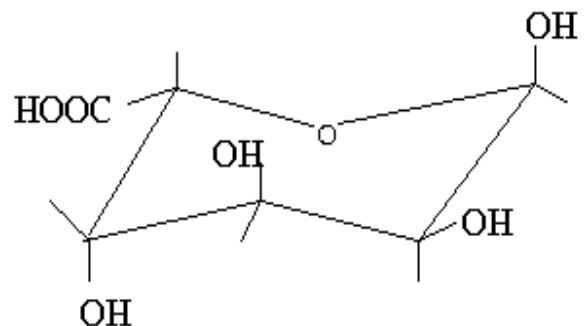


# CHƯƠNG 2

## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO DONG NẤU



$\beta$ -D-Manuronic Acid

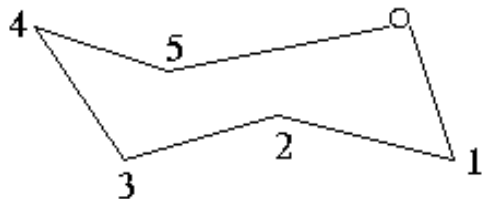


$\alpha$ -L-Guluronic Acid

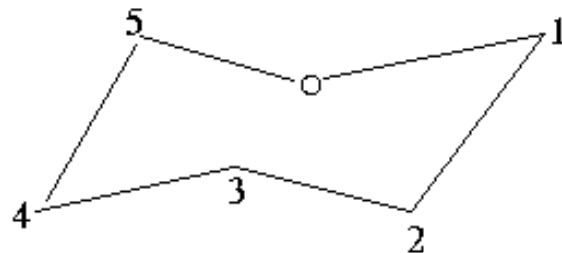
Hình 7: Công thức dạng ghế



*CHƯƠNG 2*  
*CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU*



Hình thể  ${}^4C_1$



Hình thể  ${}^1C_4$

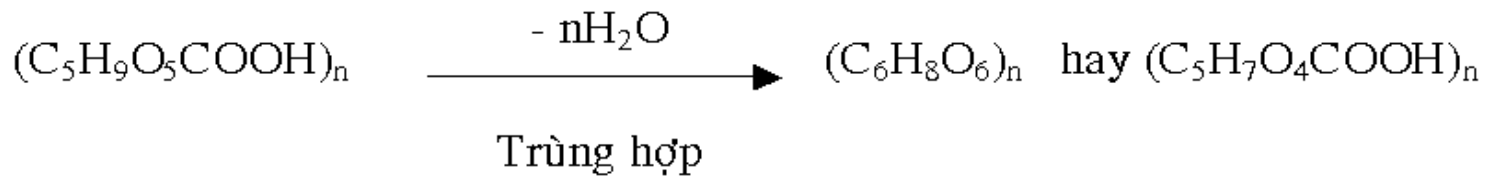
Hình 8: Hình thể  $C_1$  và  $1C$  của chuỗi tetrahydropyran



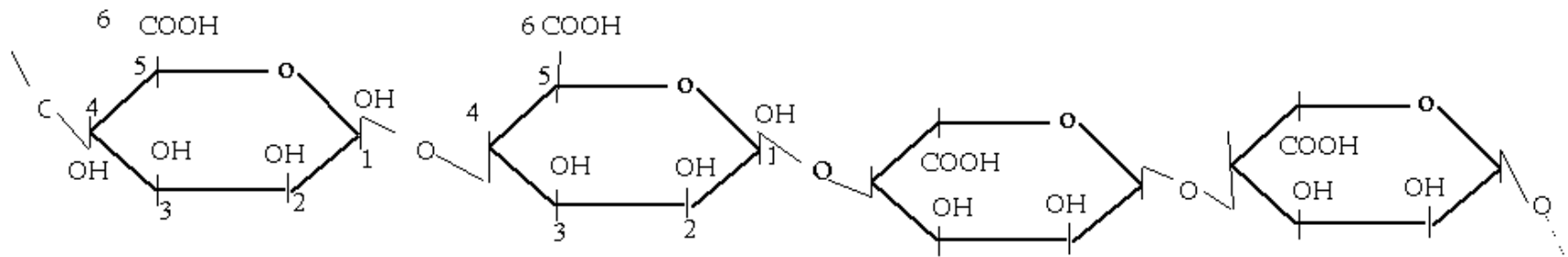
## CHƯƠNG 2

# CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU

Công thức phân tử của Alginic



Alginic là polymer gồm nhiều Axit Manuronic + Guluronic tạo mạch thẳng không phân nhánh có thể liên kết theo hình phẳng như sau :



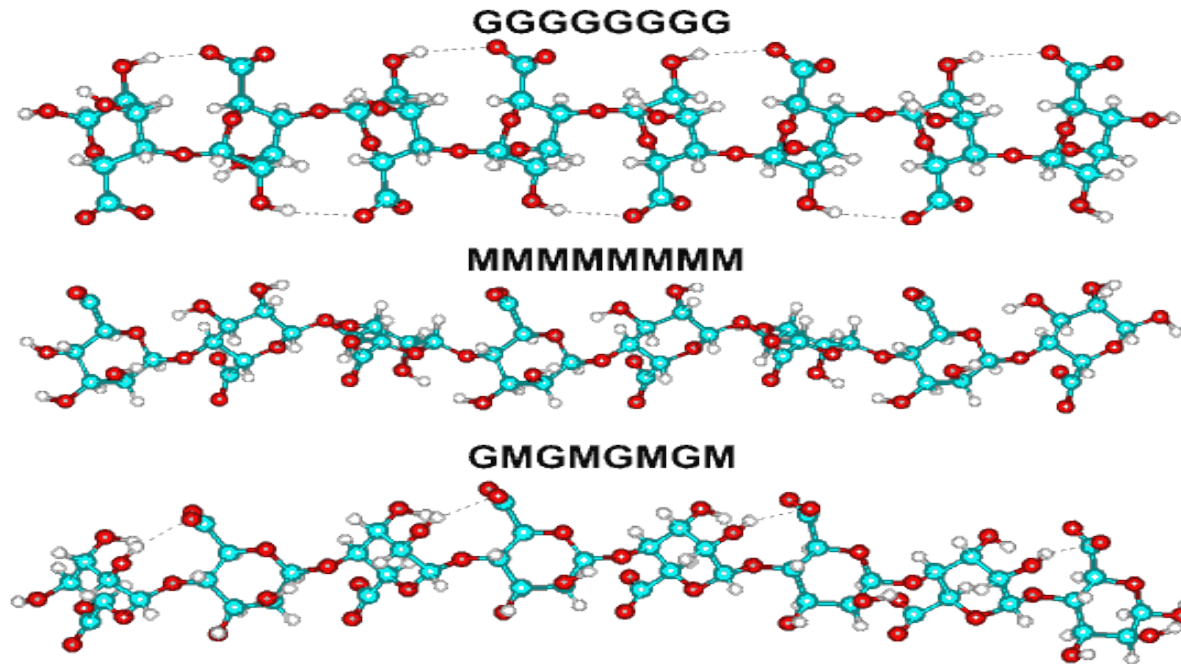
Hình 9: Cấu tạo Alginic acid theo mô hình các công thức cổ điển (công thức phối cảnh)



CHƯƠNG 2  
CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU

\*Sự hình thành các G-block và M- block trên phân tử alginic:

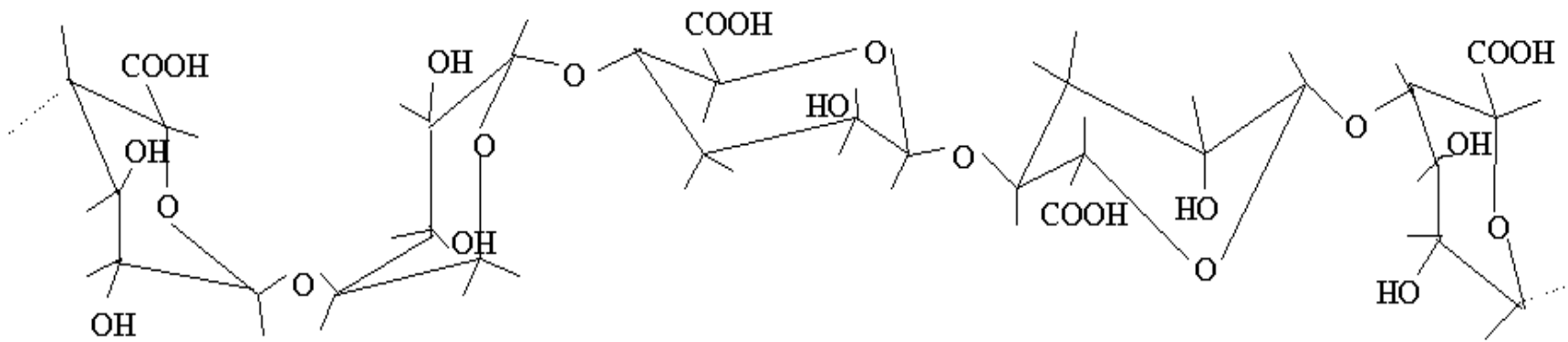
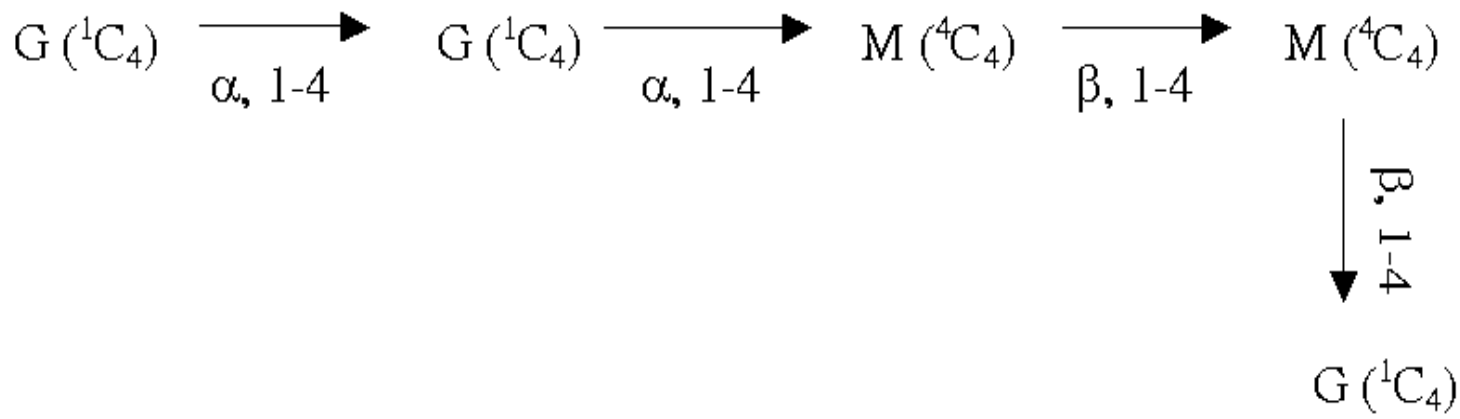
a. Block G, M, MG là gì?



Hình 10: Cấu trúc đặc biệt của alginic theo các đơn vị monomer : G là một polymer của L-guluronic và M là một monomer của D-manuronic.

# CHƯƠNG 2

## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU

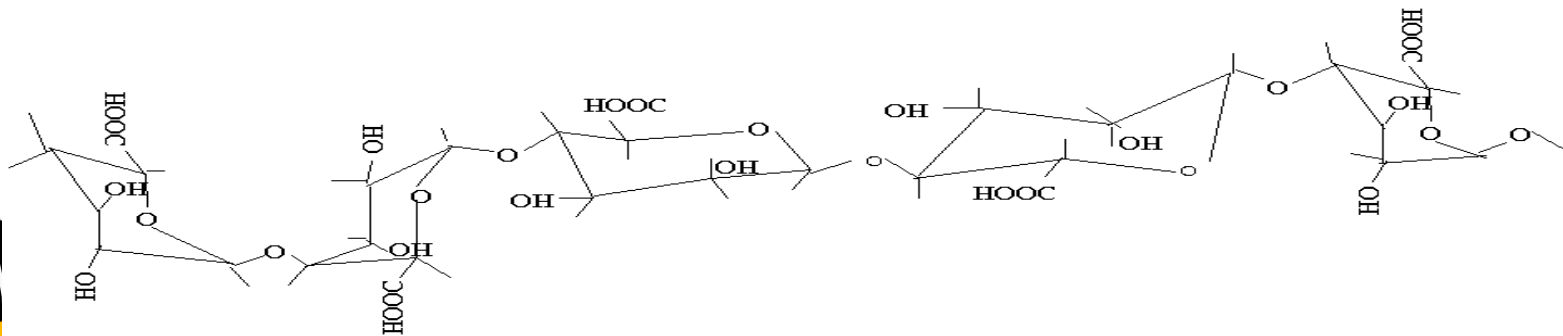
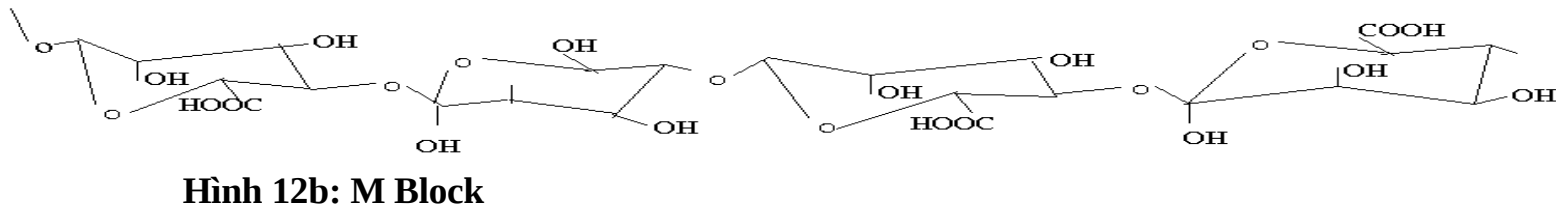
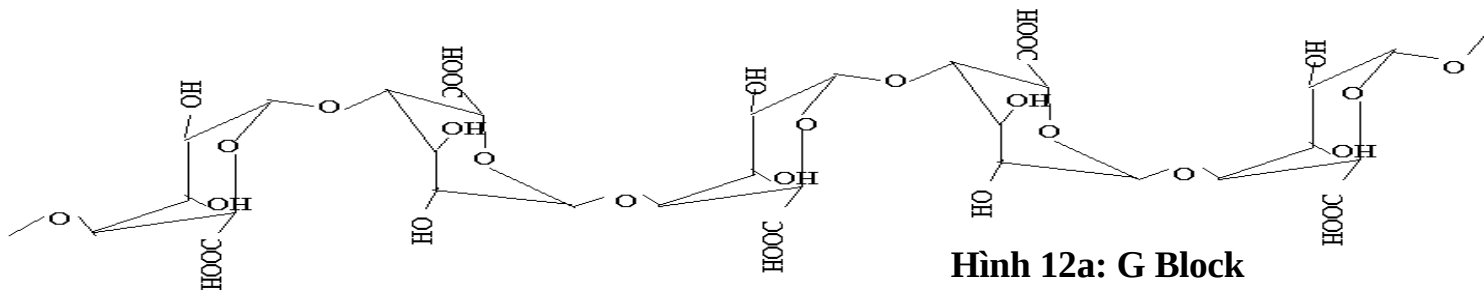


**Hình 11: Cấu tạo của Alginic acid và liên kết của M-G trên cấu trúc Alginic**

# CHƯƠNG 2

## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU

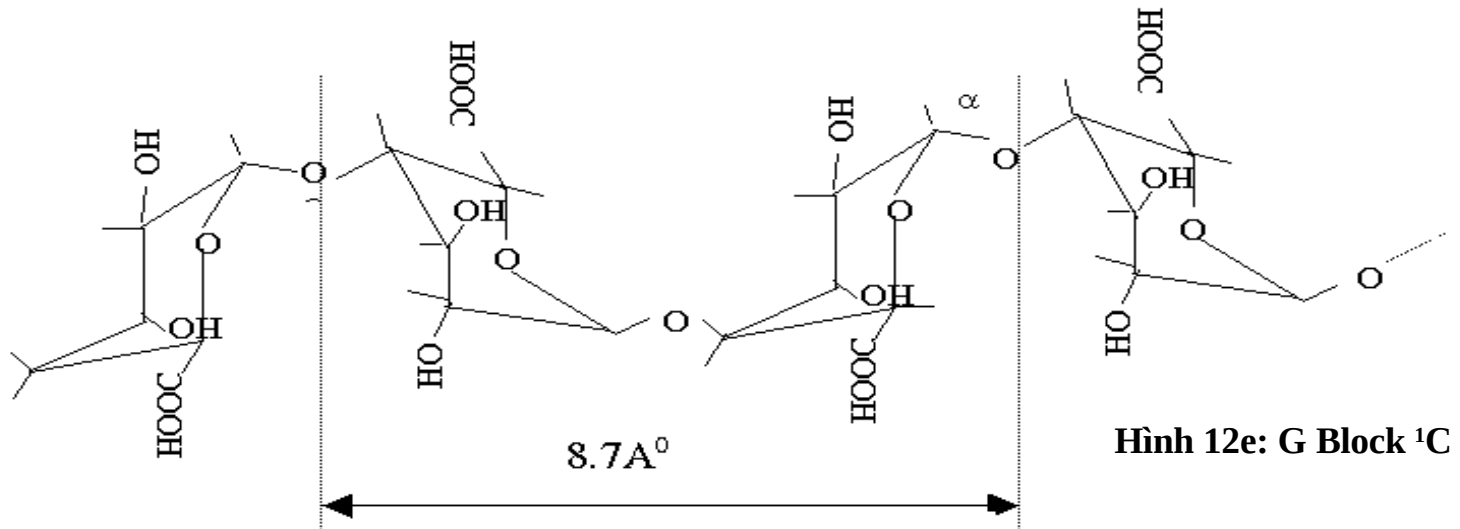
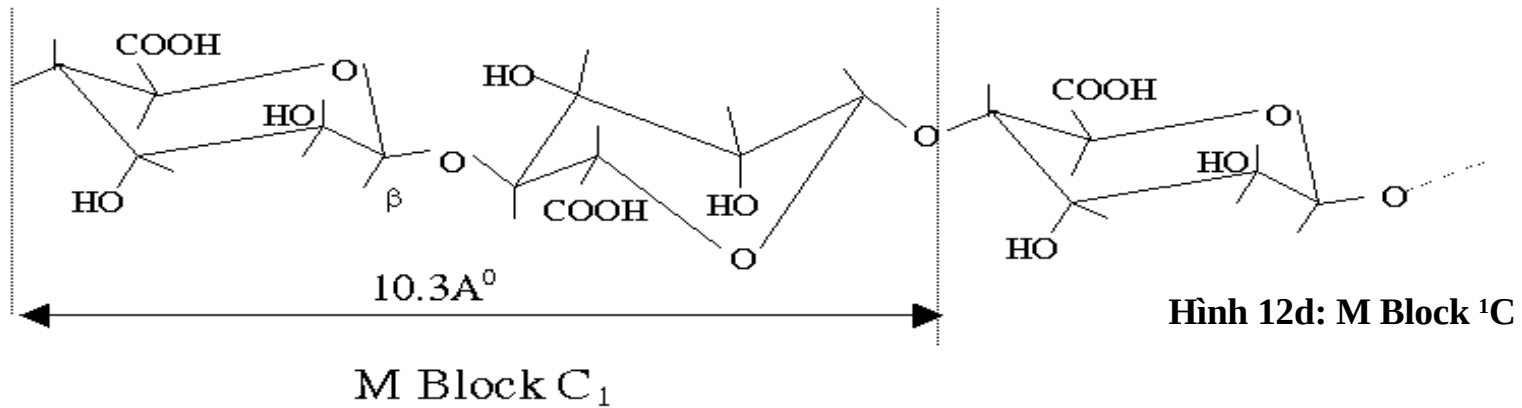
Các dạng Block:



# CHƯƠNG 2

## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU

Chiều dài của các Block



## CHƯƠNG 2

# CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU

### **\*Ý nghĩa của tỷ lệ M/G**

- Khả năng tạo gel của alginate
- Để đánh giá chất lượng của alginate trong rong.
- Tỷ lệ M/G trên phân tử alginate thường khác nhau ở mỗi loại rong



# CHƯƠNG 2

## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU



Bảng [28]: Tỷ lệ M/G của Alginic ở một số loại rong trên thế giới

<i>Loài</i>	<i>Tỷ lệ M/G</i>
<i>Macrocystis Pyrizera (Mỹ)</i>	1,55
<i>Lamanria Digitata (Nhật)</i>	1,45
<i>Eisenia Bryclis (Nhật)</i>	1,6
<i>Azeophyllum Nodium (Bắc Âu)</i>	1,6
<i>S. Mucocystum</i>	1,04



*Aldrich*

1,5



Bảng [29]: Tỷ lệ M/G của Alginic từ các loại rong Nâu của Trung Quốc

Loại	Thời gian và nơi thu hái	Tỷ lệ M/G
<i>Sargassum pallidum</i>	1978. v Qingdao	1.26
<i>S. mivabei</i>	1978. iv. Qingdao	0.76
<i>S. Thunbergii</i>	1978. ix. Qingdao	0.78
<i>S. hemiphyllum</i>	1978, Spring, Guangdong Province	1.06
<i>S. tenerrium</i>	1978, Guangdong Province	1.53
<i>S. henslowianum</i>	1978, Guangdong Province	0.82
<i>S. patens</i>	1978, Guangdong Province	1.59
<i>S. siliquastrum</i>	1978, Spring, Guangdong Province	1.13
<i>S. Horneri</i>	1978, Spring, Guangdong Province	0.64
<i>S. macclurei</i>	1978, Spring, Guangdong Province	1.47
<i>Turbinaria ornata</i>	1979. ii. Dalian	0.89
<i>Laminaria japonica</i>	1979. ii. Guangdong Province	2.26
	1980. iii. Hainan island commercial Na alginate	



\* Tyû læ M/G cuûa rong Naâu Hoøn Choàng Nha Trang (Ngô ðăng Nghĩa-Ðại học Nha Trang)

Loaøi *S. McClurei*:

+ Thaân: M/G = 1.08

+ Laù: M/G = 2.0

Loaøi *S. kjellmanianum* : M/G = 1.27

Tyû læ M/G cuûa rong naâu vuøng bieån Scotland theo moät soá loaøi quan troïng nhö:

+ Loaøi *S. polycystum* : 1.04

+ Loaøi *Turbinaria ornata*: 0.75

+ Loaøi Aldrich: 1.5



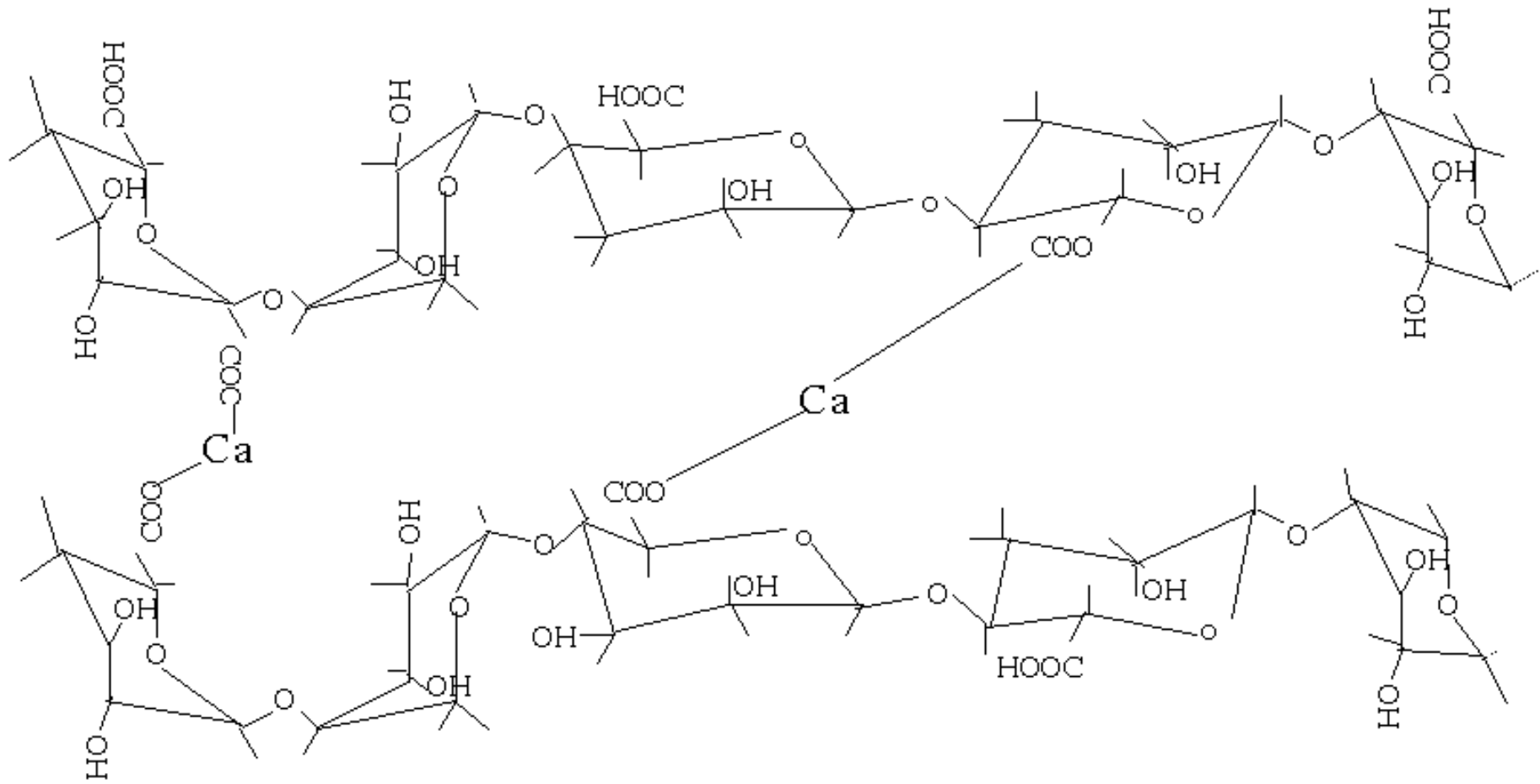




## **\*Dạng tồn tại của Alginic trong tế bào rong nâu**

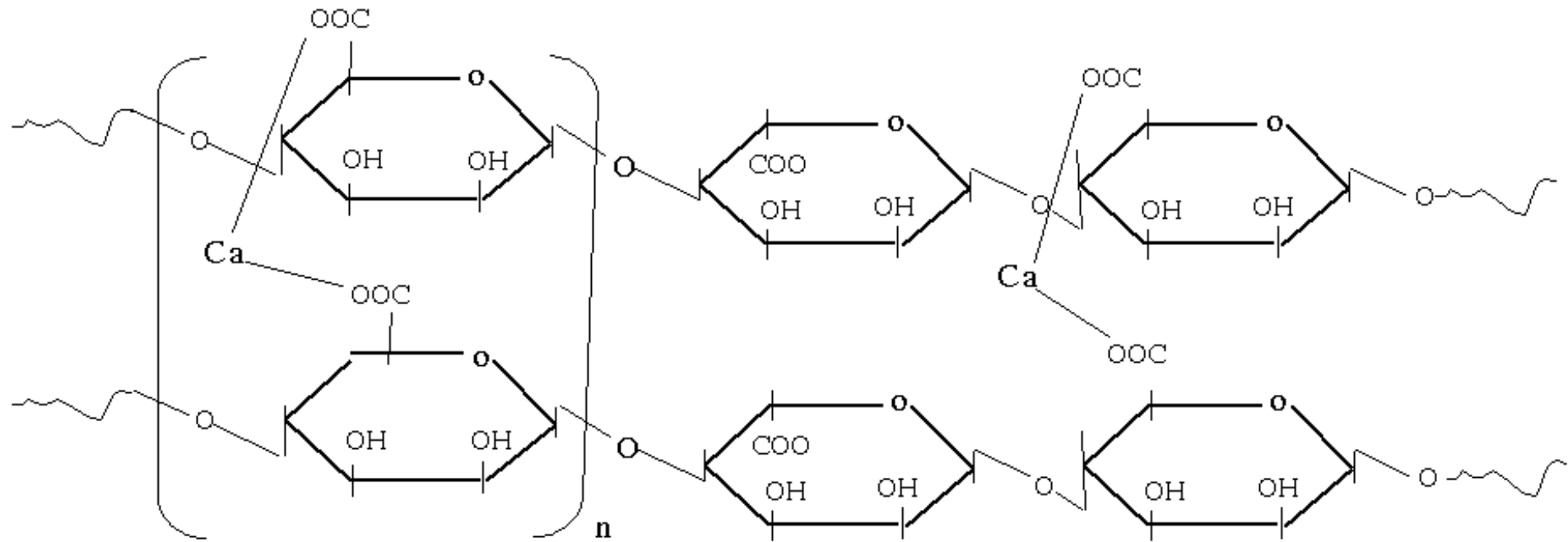
- ❖ Dưới 2 dạng không tan là acid aginic và Alginate Canxi và Magie (kí hiệu: AlgCa, AlgMg) rất bền vững ở thành tế bào cây rong
- ❖ Tạo nên cấu trúc lưới gel bền trên thành tế bào rong nâu



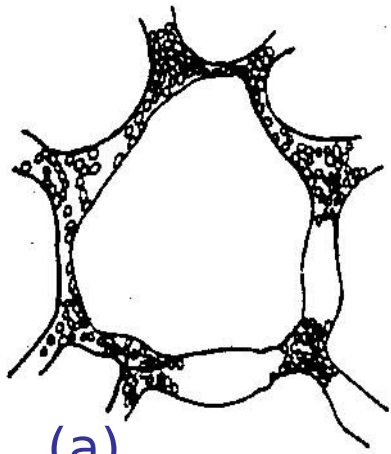


Dạng tồn tại và Công thức phân tử Polyme alginatcaxi trong thành tế bào rong nâu:  $[(C_5H_7O_4COO)_2Ca]_n$

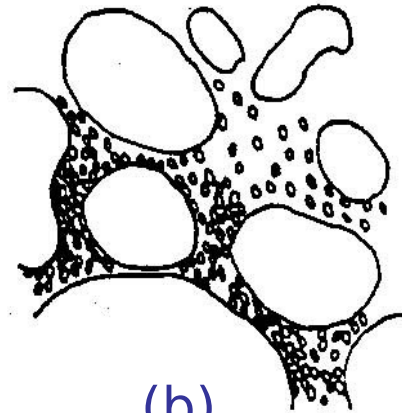
\* **Dạng cấu tạo của alginatcanxi trên thành tế bào rong nâu và công thức phân tử**



Công thức phân tử:  
 $[(C_5H_7O_4COO)_2Ca]_n$



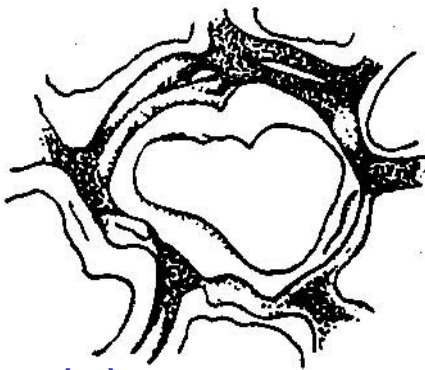
(a)



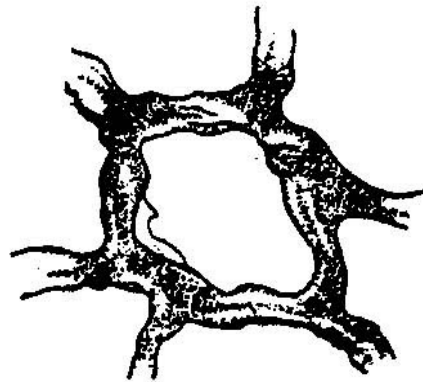
(b)

(a) : Canxium trong vaùch teá baø taùch ra khi xöù lyù baèng dung dòch oxalic axit 0,5%.

(b) : Canxium trong teá baø söïi nhuù khi xöù lyù baèng 0,5% oxalic dung dòch.



(c)



(d)

(c) : Alginat Canxi trong vaùch teá baø khi xöù lyù baèng  $KI_3-H_2SO_4$  dung dòch.

(d) : Canxi Alginat trong vaùch teá baø khi xöù lyù vôùi 0,5%  $CaCl_2$

Hình [30]: Phân bố của  $Ca^{++}$  trong tế bào sau khi xử lý trong môi trường dòch.



## \* Các lưu ý trong công nghệ chiết rút alginic

*Từ dạng tồn tại của alginic trong rong nâu khá bền vững nên:*

- ❖ *Cần xử lý rong trước khi chiết rút (làm mềm rong, dùng phản ứng hoá học đẩy Ca ra khỏi cấu trúc bền thì hiệu suất cao hơn)*



# CHƯƠNG 2

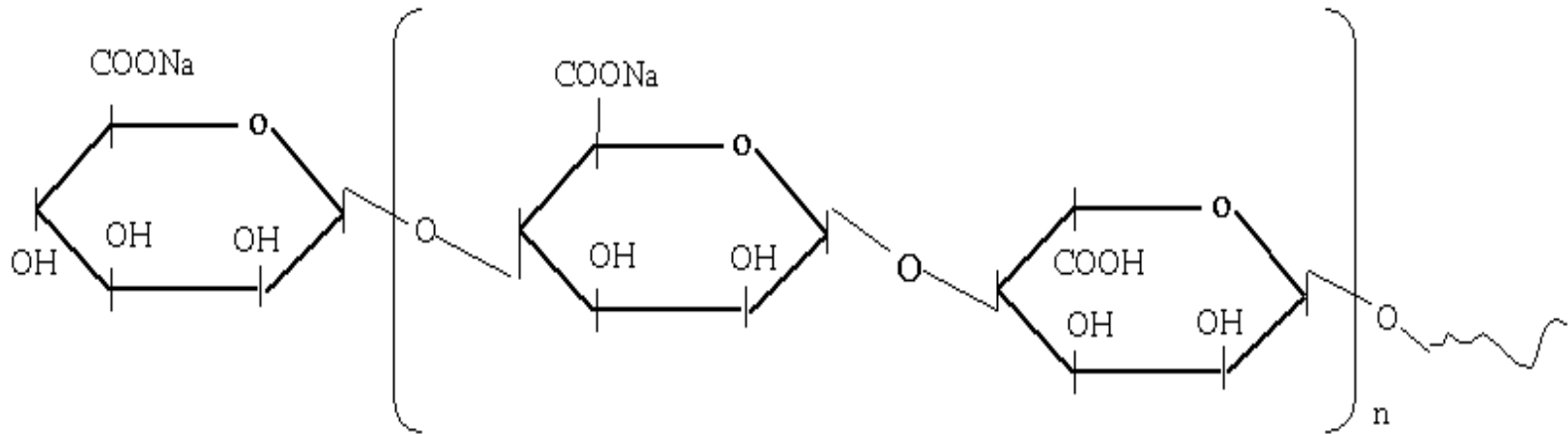
## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU

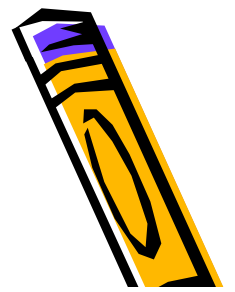


### 2.3.2. Đặc điểm cấu tạo của các keo Alginate

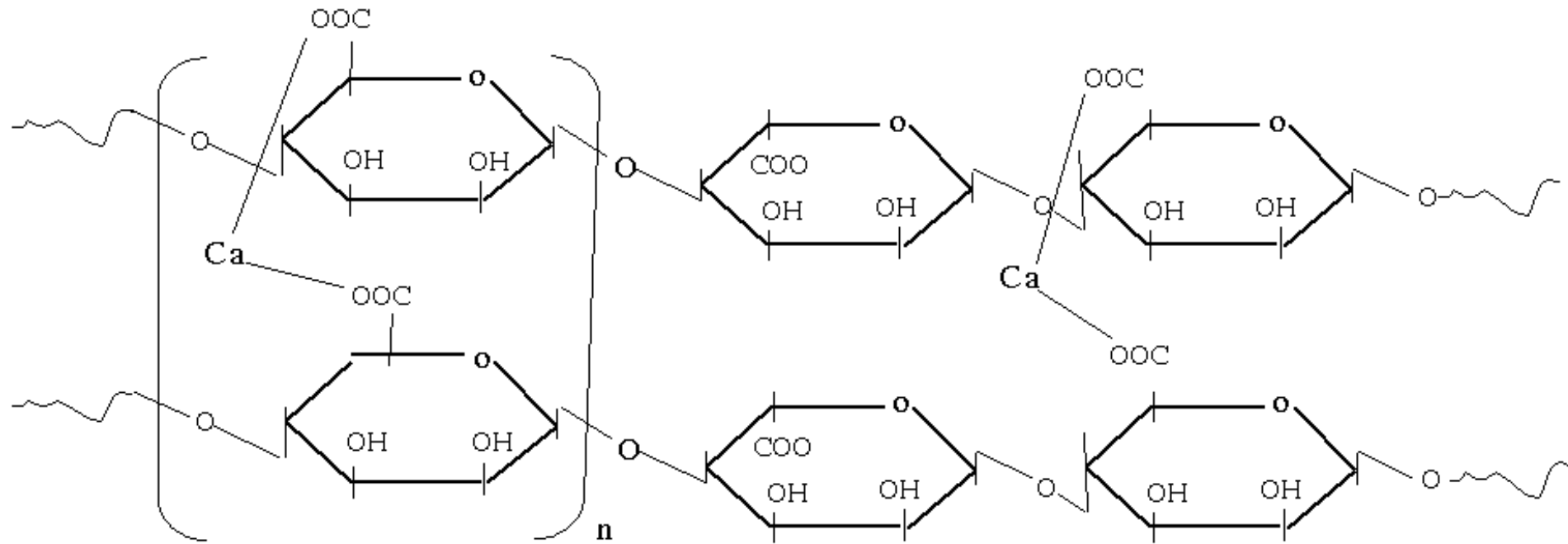
#### \*Alginat Natri:

Công thức phân tử:





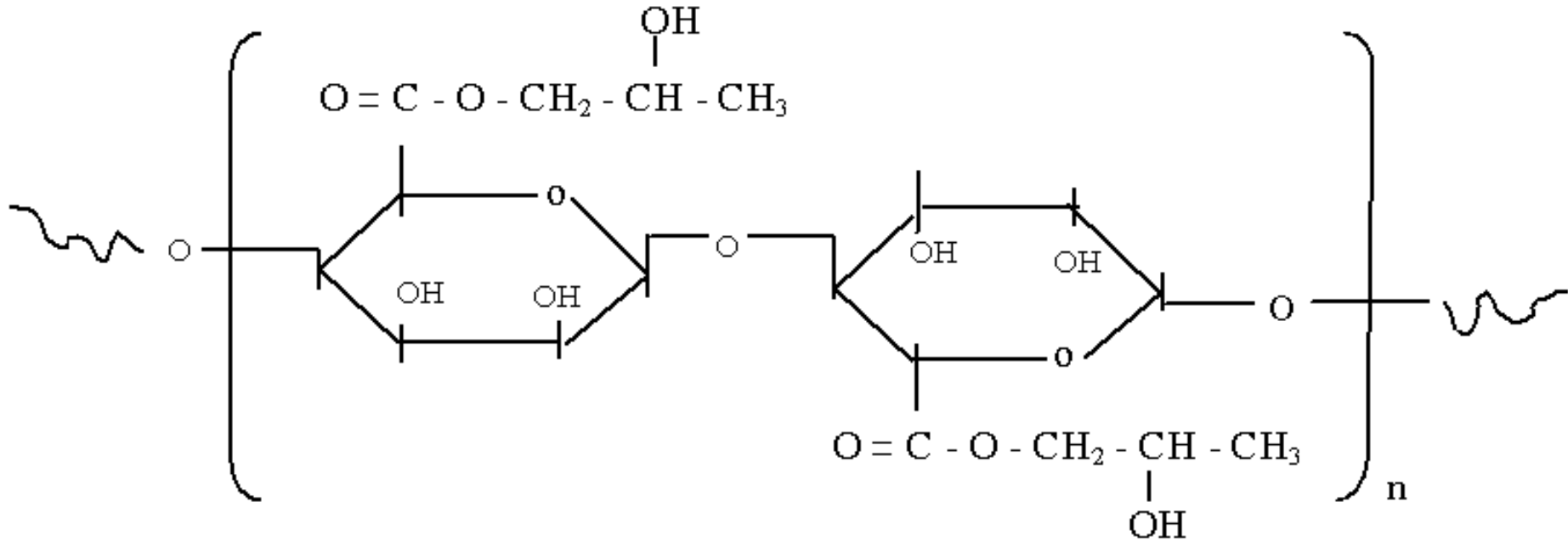
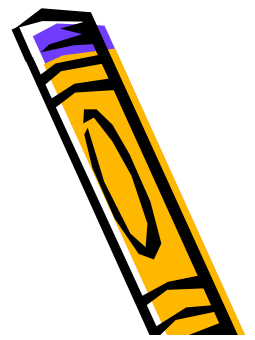
# \* Alginat Canxi



Công thức phân tử:



\* Alginate Propylen glycol



Coâng thòuc  
phân tồ:





# CHƯƠNG 2

## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU



### 2.4 Tính chất của Alginic axit và các loại keo rong được sản xuất từ nó

#### 2.4.1. Một số tính chất chung

- Là polymer có tính chất axit yếu, không màu, không mùi, không tan trong các dung môi hữu cơ và nước.
- Là chất có tính chất hút nước tương đương nước khi ngâm trong nước.
- Alginic hòa tan trong dung dịch kiềm hóa trị I và tạo dung dịch muối kiềm hóa trị I hòa tan có độ nhớt cao.

**Ví dụ:** khi cho Alginic hòa tan trong dung dịch NaOH thì tạo thành dung dịch Alginate Natri có độ nhớt cao.



- Muối kiềm hóa trị 2 không tan.



## CHƯƠNG 2

### CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU

#### 2.4.2. Các tính chất đặc biệt của muối alginate

##### a. Tính chất của muối Alginate với kim loại hóa trị 2: (Khi tương tác với kim loại hóa trị 2)

- + Có độ chắc cao: dùng để làm chân giả
- + Có khả năng tạo màu tùy theo kim loại
- + Không hòa tan trong nước.
- + Khi ẩm thì dẻo (Gel alginate), khi khô có độ cứng cao và khó thấm nước, tỷ trọng thấp



## CHƯƠNG 2

# CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU



### **b. Tính chất của muối Alginate với kim loại hóa trị I: (Khi tương tác với kiềm hóa trị 1)**

- Dễ bị cắt mạch bởi yếu tố axit, kiềm mạnh, nhiệt độ cao, enzyme.
- Khi tương tác với axit vô cơ thì tách Alginic tự do. Vì vậy, lợi dụng tính chất này để tinh chế Alginic, ứng dụng trong công nghiệp.
- Dễ hòa tan trong nước, tạo dung dịch keo nhớt có độ dính, độ nhớt cao.
- Khi làm lạnh không đông, khi khô trong suốt có tính đàn hồi.

**Kết luận:** Dựa vào những tính chất trên để áp dụng vào thực tế sản xuất.



## CHƯƠNG 2

### CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU

#### **c. Các vận dụng từ việc nghiên cứu tính chất của alginic**

- Vận dụng vào công nghệ chiết suất
- Vận dụng vào một số lĩnh vực công nghiệp
- Cố định tế bào
- Tăng cường khả năng chịu lực của ciment
- Thuốc hàn răng, khuôn răng, răng giả, ngà voi giả....



# CHƯƠNG 2

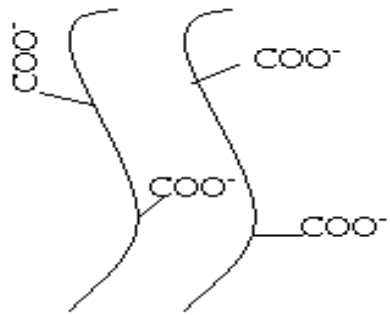
## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU



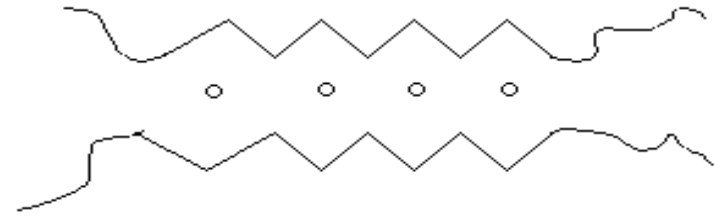
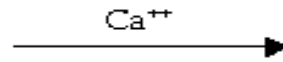
### 2.4.3. Các tính chất đặc biệt

- ❖ Khả năng tạo gel: là một tính chất quan trọng nhờ tính chất này mà nó có nhiều công dụng.
- ❖ Cơ chế tạo gel được xảy ra ở vị trí các nhóm  $-COOH$ , trong đó tại các phân đoạn poly G dễ dàng tạo gel hơn
  - ✓ Khả năng tạo gel với kim loại hoá trị 2: Ví dụ thường gặp là tạo gel với  $Ca^{++}$



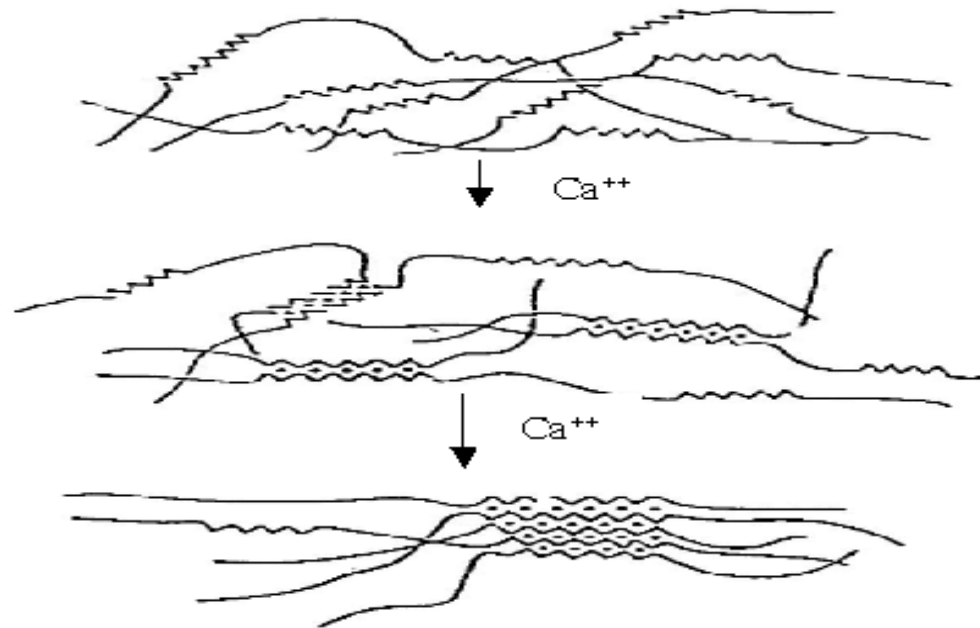


Các phân tử Alginate tự do  
Dạng vỉ trứng (Egg-box)



Cấu trúc mạng lưới gel Alginat - Ca.

Quá trình tạo gel Alginat với Canxi được trình bày trên sơ đồ hình [21]

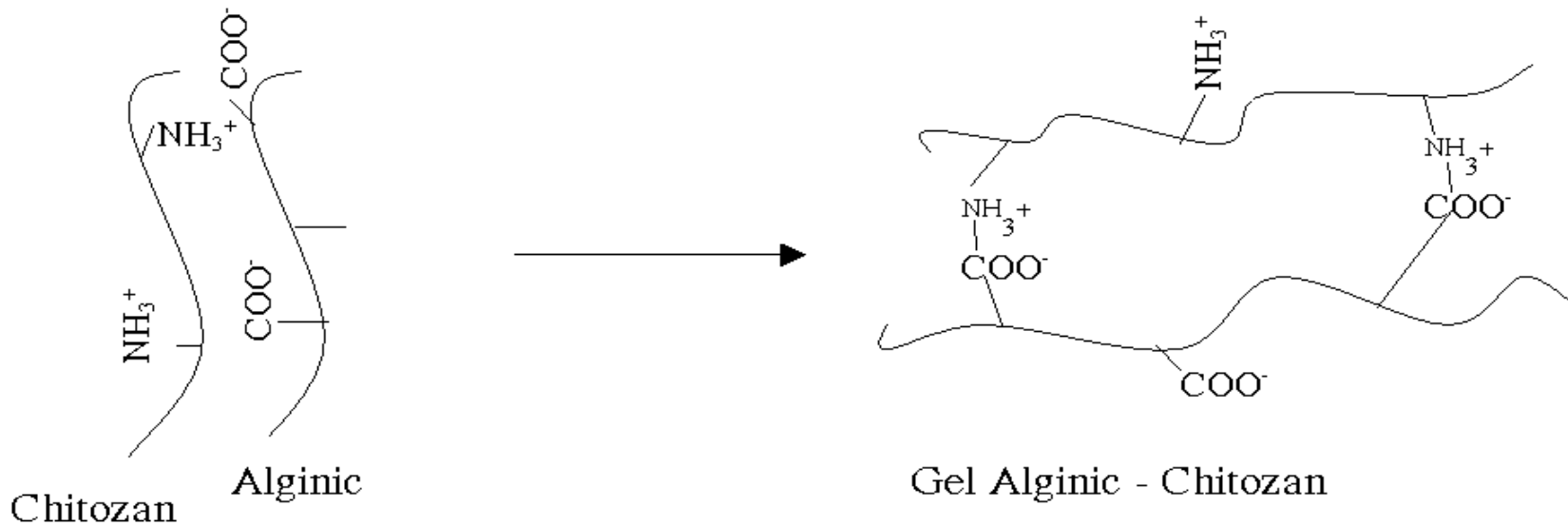


# CHƯƠNG 2

## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU



✓ **Tạo gel với polymer dương điện Chitozan-Alginate**



Hình 15 : Liên kết tạo gel giữa chitozan và Alginate

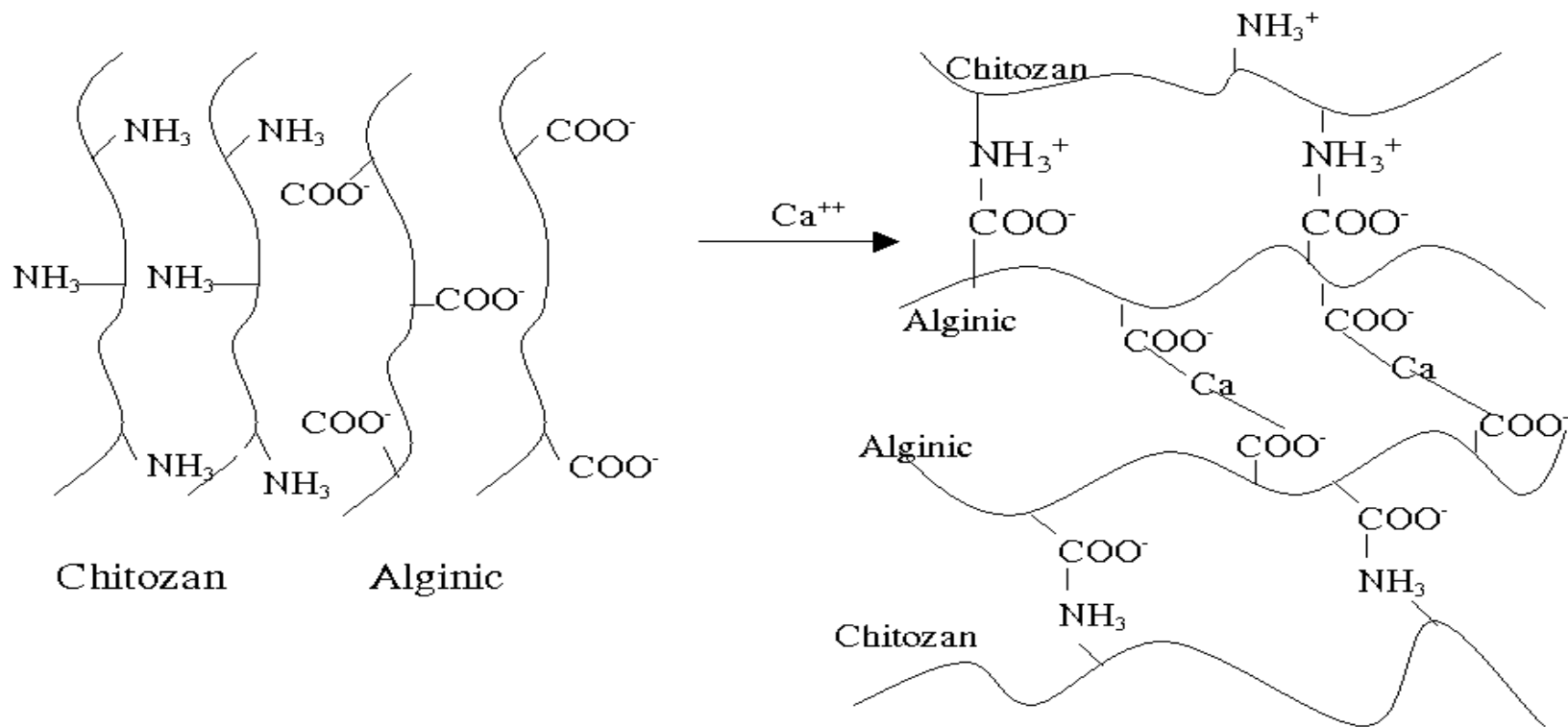


# CHƯƠNG 2

## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU



### ✓ Tạo gel kép giữa Alginate Ca-Chitozan



Hình 16: Liên kết tạo gel kép giữa Alginate Ca-Chitozan





## CHƯƠNG 2

# CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU



✓ **Độ bền của gel Alginate –Ca phụ thuộc vào các yếu tố:**

- + Chiều dài phân tử
- + Nồng độ
- + Nhiệt độ.
- + Độ tan của Alginate
- + Tỷ lệ M/G.



# CHƯƠNG 2

## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NÂU

### 2.4.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tạo gel của alginate

#### \*Các chỉ số liên quan đến khả năng tạo gel

- Chiều dài phân tử: Chằng hạn thu hoạch rong non chiều dài phân tử ngắn, khả năng tạo gel kém. Làm cho Alginate cắt mạch và khả năng tạo gel kém hơn.
- Tỷ lệ M/G
- Nồng độ
- Nhiệt độ
- Độ tan của Alginate
- \*Các yếu tố ảnh hưởng
  - Nguyên liệu( Loại rong, thời gian thu hoạch, công nghệ sau thu hoạch)
  - Kỹ thuật quy trình( các kỹ thuật sản xuất)

# Độ nhớt ( Viscosity degree) của alginate kiềm hoá trị 1

\*Dung dịch kiềm 1 của muối alginate có độ nhớt cao

- Sự tạo độ nhớt của alginatNatri: đầu tiên các phân tử alg-Na hoà tan trong nước, các phân tử polymer có chiều dài phân tử lớn, tạo nên nội lực ma sát giữa chúng và tạo độ nhớt cho dung dịch
- Độ nhớt của dung dịch phụ thuộc vào các yếu tố:
  - +Chiều dài phân tử
  - +Nồng độ
  - +Nhiệt độ,
  - +Độ tan của alginate

## CHƯƠNG 2

# CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NÂU



### 2.5. Công dụng của keo rong Nâu

\*Ngành dệt – 50%, thực phẩm – 30%, giấy - 6%, que hàn – 5%, y dược phẩm – 5%, công nghệ sinh học và các lĩnh vực khác – 4%.

\*Trên thị trường lưu hành 3 loại sản phẩm alginat có độ sạch khác nhau: loại dược phẩm (13 – 16 USD/Kg), loại thực phẩm (7 – 11 USD/Kg) và loại kỹ thuật (6 – 8 USD/Kg) (Ohno, 1997). Tổng giá trị sản lượng alginat toàn cầu được đánh giá vào khoảng 350 triệu USD.

\*Nhu cầu sử dụng Alginat ngày càng tăng, chẳng hạn năm 1970 nhu cầu toàn thế giới là 13.000 tấn thì năm 1986 là 22.000 tấn và đến nay nhu cầu cao hơn rất nhiều.



# CHƯƠNG 2

## CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁC CHẤT KEO RONG NẤU



### 1) Ứng dụng trong công nghiệp sợi, dệt

- Hồ sợi
- Trong công nghiệp in hoa
- Sản xuất tơ nhân tạo

### 2) Ứng dụng trong công nghiệp giấy và mực in

### 3) Ứng dụng trong y học và dược học

- Dược phẩm chất trợ bệnh nhiễm phùng xai
- Alginat Natri làm táng hiệu quả chữa bệnh của penicillin.

Alginat Natri cũng dùng làm chất ổn định nhũ tương hoặc chất tạo nhũ cho dung dịch làm vô khuẩn thuốc

Làm khuôn răng, làm răng giả, chân tay giả



#### 4) Trong công nghiệp thực phẩm

- Chế phẩm kích thích ăn ngon miệng (Lamizell là một muối kép của Natri và Canxi với một tỷ lệ nhất định)

- Alginat Natri cũng được dùng trong một số thực phẩm để làm chất tạo kết cấu. Ví dụ: 1 g Alginat Natri cung cấp 1,4 Kcal.

- Trong sản xuất kem, axit Alginate và muối của nó có thể dùng làm chất ổn định trong kem ly, làm cho kem mịn có mùi thơm, chịu nóng tốt, thời gian khuấy trộn lúc sản xuất ngắn.

- Cho vào sữa bột với nồng độ keo Alginat Natri 0,1% - 1,8% sẽ choáng được hiện tượng cục chất kết tụ.

Khi tinh chế rượu dùng Alginat Natri 1% để làm trong

Alginat còn dùng trong sản xuất bột, bánh kẹo, format, nước giải khát cũng nhờ các mặt hàng này.



## 5) Trong công nghệ mỹ phẩm

Ổn định kem đánh răng (dạng nhũ tương ổn định).

Alginate là chất làm nền cho phấn, sáp, nước hoa, xà phòng, giữ mùi thơm cho nước hoa xà phòng (PGA).

Làm vecni và xi đánh giày.

## 6) Ứng dụng trong một số lĩnh vực khác

Tăng chịu lực cầu trúc xi măng, làm gỗ không thấm nước, sản xuất que hàn có chất lượng cao, làm ổn định sơn.

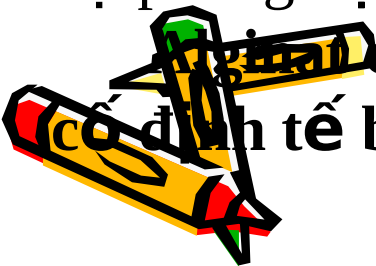
Làm phim có độ nhạy cao

Sản xuất thuốc cứu hỏa, vải chịu lửa vì nó làm tăng khả năng bắt dính lên vật cháy.

Sử dụng trong luyện kim, làm cao su và làm sạch nước, làm chất khuếch tán tăng hiệu lực thuốc trừ sâu.

Trộn lẫn với mủ cao su (latex) để sản xuất cao su dẻo dai, mặt nạ phòng độc, găng tay y học.

Alginate còn được sử dụng làm chất mang tốt trong kỹ thuật cố định tế bào, cố định enzyme.





*Ví dụ sử dụng alginatNa để cố định tế bào nấm men trong  
lên men bia, rượu, nước giải khát*





# Hình [25]: Sơ đồ tổng quát cố định tế bào nấm men trong Ca-Alg.

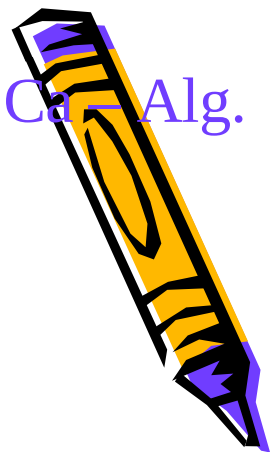
Dung dịch tế bào  
saccharomyces  
(20% W/V)

Alginat

Hỗn hợp

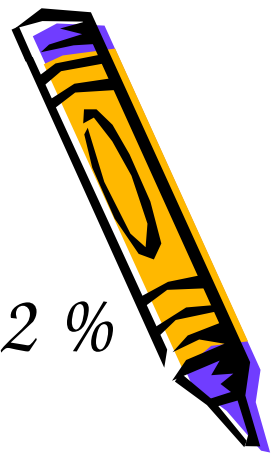
Quá trình tạo gel

Sự hình thành các hạt gel

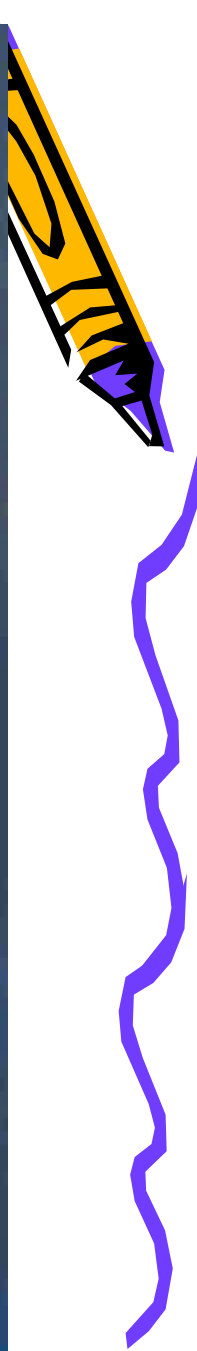


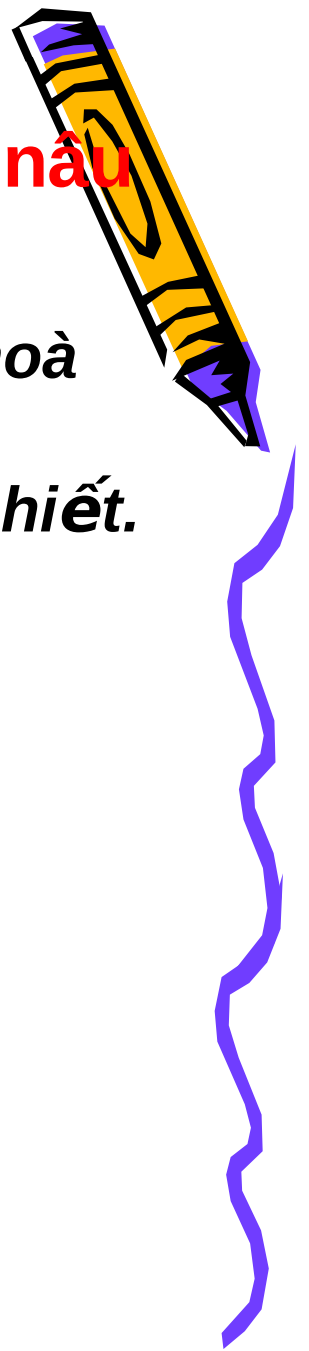
# Cách tiến hành

- Trộn lẫn tế bào nấm men 20 % và alginatNa 2 %
- Nhỏ hỗn hợp xuống dung dịch  $\text{CaCl}_2$  0,5 %
- Các hạt gel sẽ hình thành, lớp ngoài là lư ới gel alginatCa, bên trong hạt gel là các tế bào nấm men( microcapsule)
- SỬ dụng các hạt gel lên men nhiều lần



Hình[26]: Lên men rượu bằng tế bào cố định trong Ca – Alginat trên môi trường Glucose.





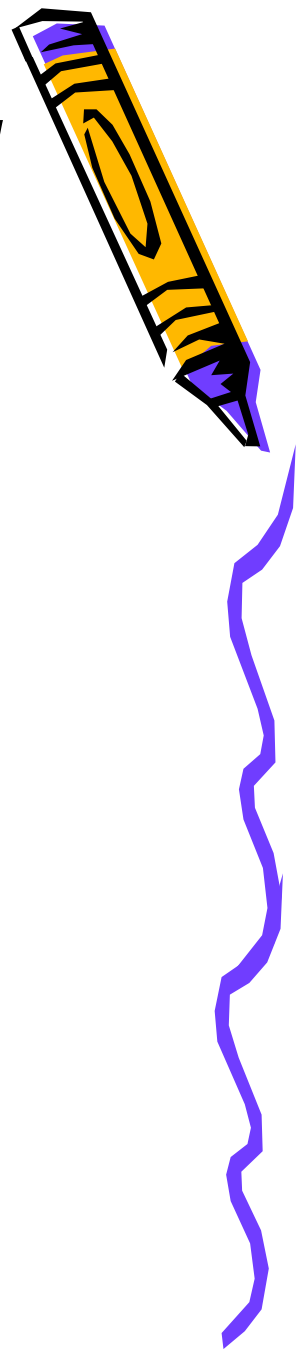
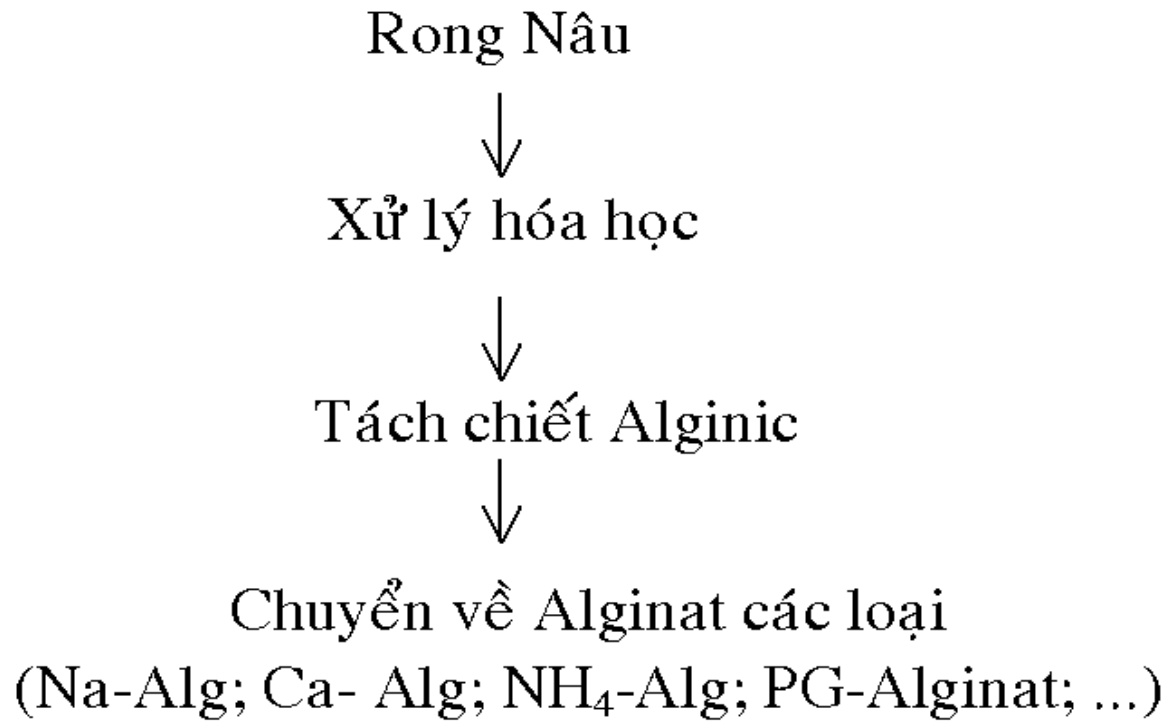
## 2.6. Công nghệ sản xuất keo alginate từ rong nâu

### 2.6.1. Phương pháp tách chiết

- ❖ *Chuyển tất cả các dạng này về muối alginat hoà tan*
- ❖ *Tách alginate ra khỏi dịch chiết sau khi nấu chiết.*



➤ **Điều đó đưa đến CNSX keo Alginate từ rong nâu gồm các bước quan trọng sau:**



## 2.5.2. Quá trình xử lý hoá học



*\*Tại sao trước khi tách chiết alginic cần thiết phải xử lý hoá học?*

➤ *Xử lý để nâng cao hiệu quả quá trình nấu tách và chất lượng sản phẩm.*

*\*Mục đích của quá trình xử lý hóa học*

❖ *Làm mềm rong*

❖ *Khử bỏ tạp chất làm tăng độ tinh khiết cho sản phẩm sau này*

❖ *Chuyển toàn bộ Alginate Canxi về dạng Alginic để tăng hiệu suất và chất lượng cho keo Alginate Natri*

*\*Các quá trình xử lý nào?*

✓ *Xử lý formol*

✓ *Xử lý acid*

✓ *Xử lý bằng  $\text{CaCl}_2$*



# 1. Xử lý formol

## \*Mục đích:

- ❖ Cố định protein và chất màu trên phần cellulose, làm sạch dịch chiết sau nấu
- ❖ Bảo vệ alginate trong suốt quá trình công nghệ

## \*Các yếu tố ảnh hưởng:

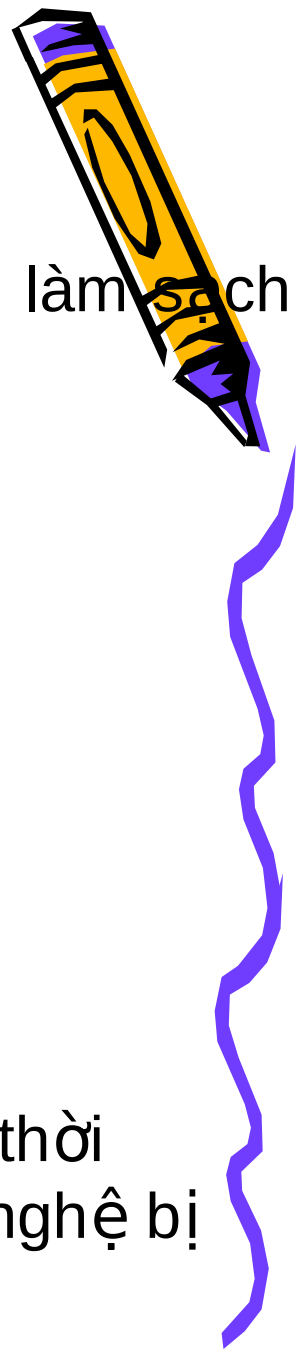
- ❖ Thời gian
- ❖ Nhiệt độ
- ❖ Nồng độ
- ❖ Tỷ lệ formol

## \*Ưu nhược điểm

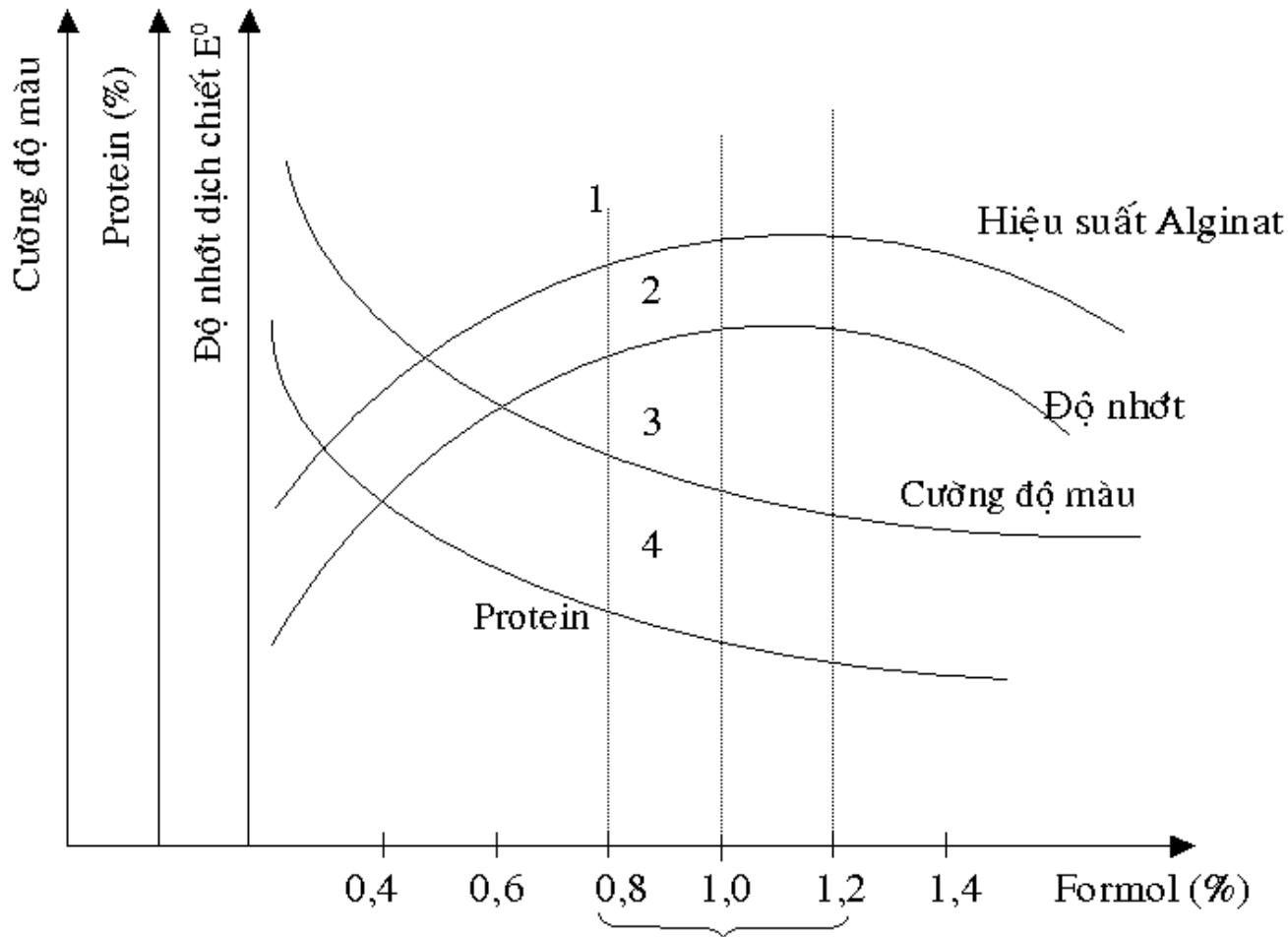
### – Ưu điểm:

Làm tăng hiệu suất và chất lượng đáng kể đồng thời không cần bổ sung formol khi một lí do nào đó công nghệ bị chặn trở.

### – Nhược điểm:



# Hình [28]: Ảnh hưởng của Formol trong xâu lỵu Rong Naâu



1 – Hiệu suất thu Alginat (%)

2 – Độ nhớt của Alginat (°E)

3 – Cường độ màu (Độ cân quang)

4 – Protein của dịch nấu

Alginat



## 2. Xử lý acid



### \*Mục đích:

- ❖ Loại khoáng Ca, Mg ra khỏi muối Alginate trong cây rong từ đó giải phóng Alginic để Alginic dễ dàng tương tác kiềm trong quá trình nấu. Rút ngắn quá trình nấu chiết.
- ❖ Làm mềm cellulose của cây rong.
- ❖ Acid có tác dụng hòa tan các thành phần phi Alginate chủ yếu chất màu và các chất khác.
- ❖ Tăng hiệu suất tách chiết, giảm thời gian nấu

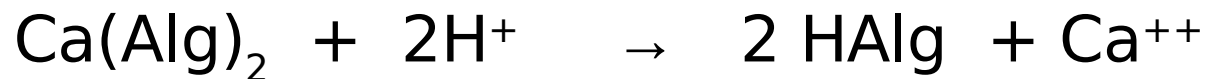
### \*Giải thích

- ❖ Acid đẩy Ca, Mg ra khỏi cấu trúc gel bền, khi đó alginic ở trạng thái mạch đơn tự do nhưng vẫn chưa hoà tan mà vẫn ở trên thành tế bào cây rong
- ❖ Khi kiềm hoá trị 1 vào nấu, phản ứng tạo muối kiềm 1 diễn ra nhanh hơn, triệt để hơn, hiệu suất cao hơn.

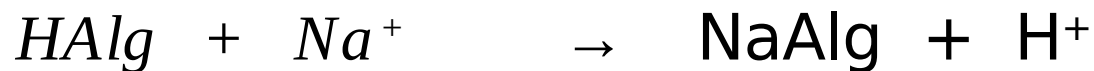




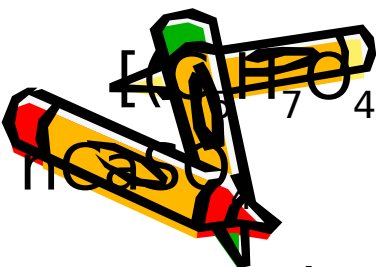
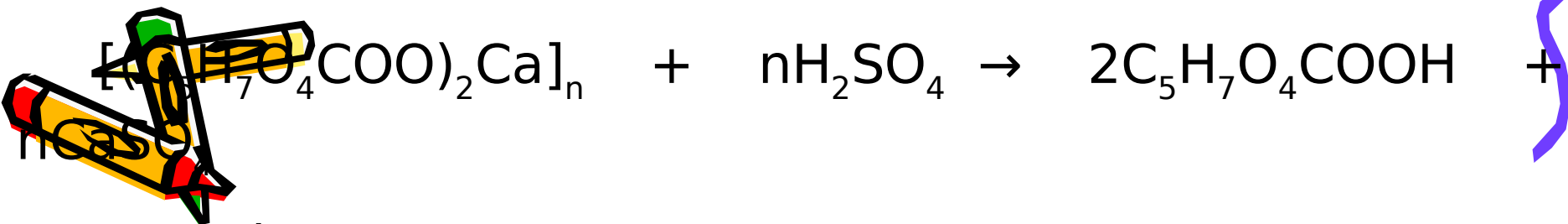
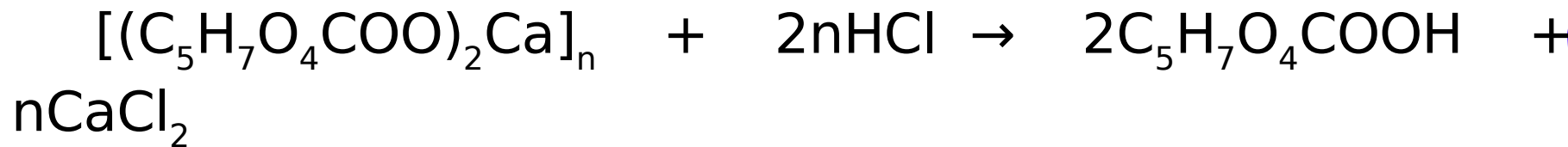
\*Phản ứng diễn ra khi cho rong ngâm trong acid



Alginic ñöôic giaûi phòung seõ deã daøng töông taùc vôùi kieàm hoùa trò I ñeã taïo muoái kieàm I hoøa tan trong công đoạn nấu vaø taùch ra.



\*Thường dùng HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> xử lý thì phản ứng tách Ca xảy ra như sau:





## \*Phân tích ưu nhược điểm:

- Ưu điểm:

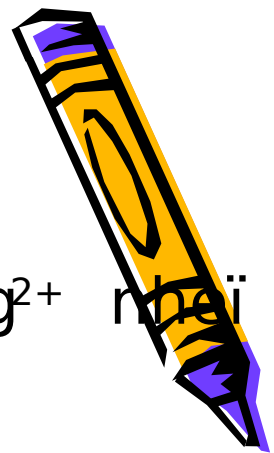
Tách được triệt để các khoáng ra khỏi polymer của Alginate tạo điều kiện cho quá trình nấu chiết rất nhanh. Nếu những thông số của quá trình xử lý phù hợp thì phương pháp này có đóng góp **rất tốt** vào **hiệu suất** cũng như **chất lượng** của Alginate rất tốt.

- Nhược điểm:

Thử nghiệm với từng loại rong để tìm ra biện pháp thích hợp.



### 3. Xöû lyù baèng $\text{CaCl}_2$ 0,1%



#### \*Mục đích

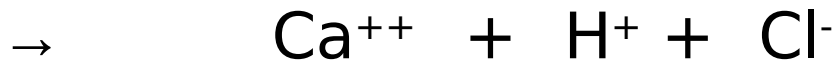
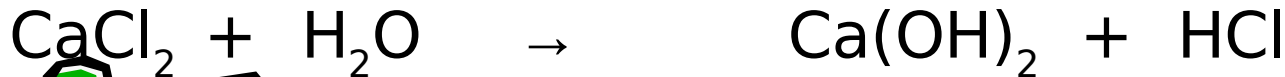
+Làm mềm cellulosa và khôi phục lại  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  nhai nhong

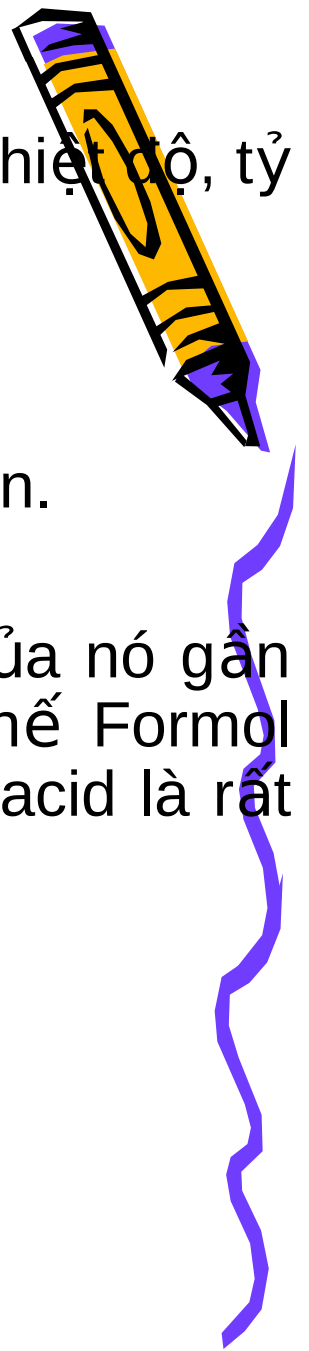
+Bảo vệ keo rong

+Tác dụng cố định chất màu trên màng cellulose của cây rong làm dịch nấu trong và sáng.

#### \*Phản ứng diễn ra khi xử lý rong qua $\text{CaCl}_2$

$\text{CaCl}_2$  hòa tan trong nước theo phương trình phân rã:





## \*Các yếu tố ảnh hưởng:

- Loại tác nhân, môi trường xử lí, nồng độ, thời gian, nhiệt độ, tỷ lệ dung dịch, loại rong.

## \*Phân tích ưu nhược điểm:

### Ưu điểm:

- Đơn giản, không gây ô nhiễm môi trường dễ thực hiện.

### Nhược điểm:

- Quá trình khử khoáng không mạnh mẽ, tác dụng của nó gần như formol. Sử dụng phương pháp này để thay thế Formol đồng thời nên kết hợp với phương pháp xử lí bằng acid là rất tốt. Vì vừa cố định chất màu và vừa tách khoáng.



# 1. Xử lý formol

## \*Mục đích:

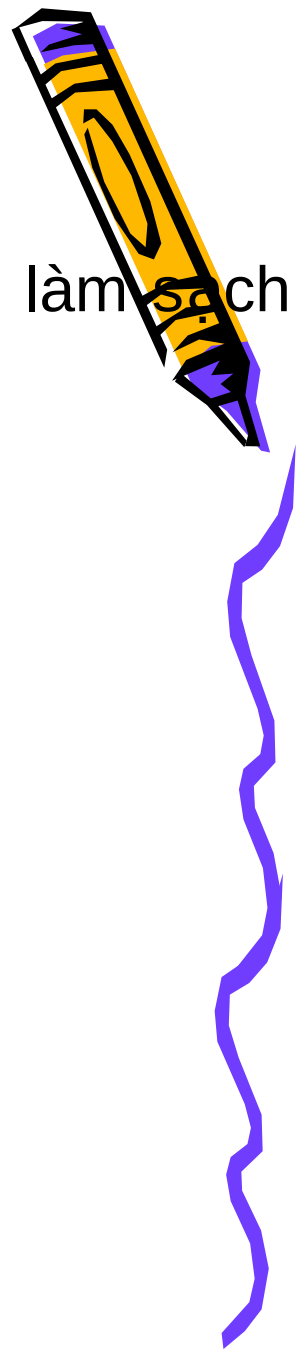
- ❖ Cố định protein và chất màu trên phần cellulose, làm sạch dịch chiết sau nấu
- ❖ Bảo vệ alginate trong suốt quá trình công nghệ

## \*Phương pháp thực hiện:

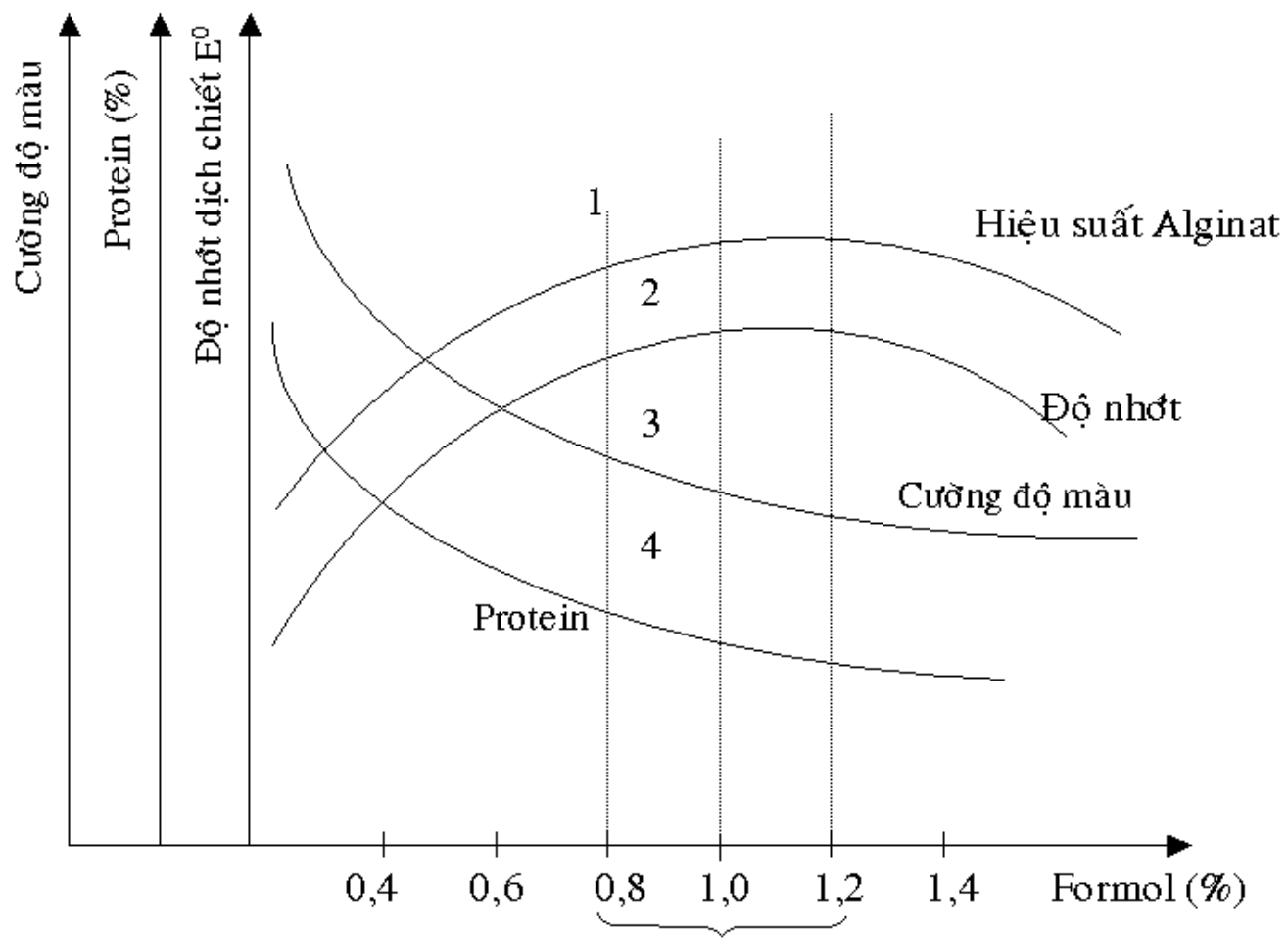
## \*Các yếu tố ảnh hưởng:

- ❖ Thời gian
- ❖ Nhiệt độ
- ❖ Nồng độ
- ❖ Tỷ lệ formol

## \*Ưu nhược điểm



# Hình [28]: Ảnh hưởng của Formol trong xâu ly Formol Naâu

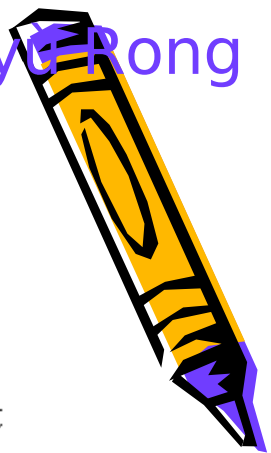


1 - Hiệu suất thu Alginat (%)

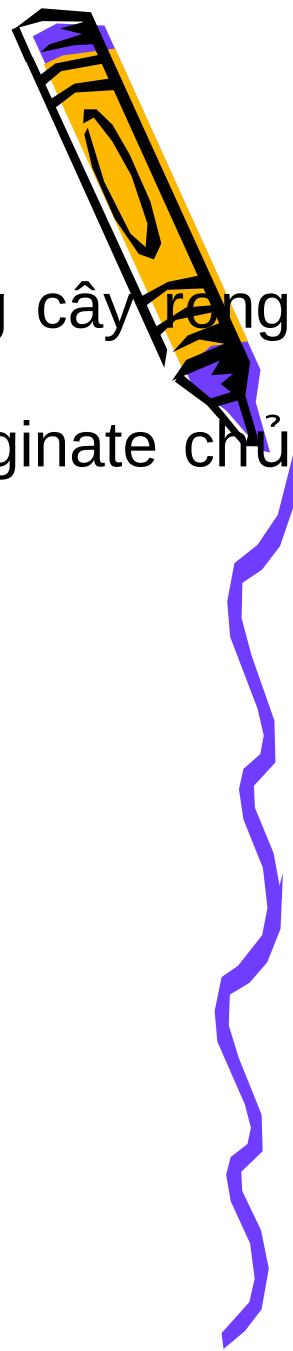
2 - Nöä nhõt của Alginat (°E)

3 - Cöông nöä maøu (Nöä cân quang)

4 - Protein của dõch naâu Alginat



## 2. Xử lý acid



### \*Mục đích:

- ❖ Loại khoáng Ca, Mg ra khỏi muối Alginate trong cây rong  
Làm mềm cellulose của cây rong.
- ❖ Acid có tác dụng hòa tan các thành phần phi Alginate chủ yếu chất màu và các chất khác.
- ❖ Tăng hiệu suất tách chiết, giảm thời gian nấu

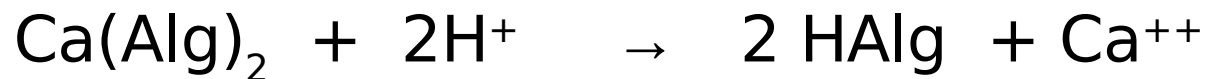
### \*Giải thích







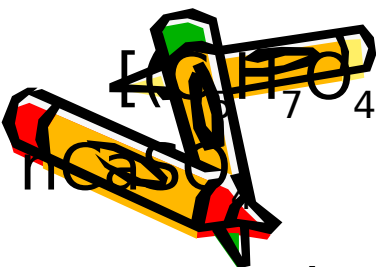
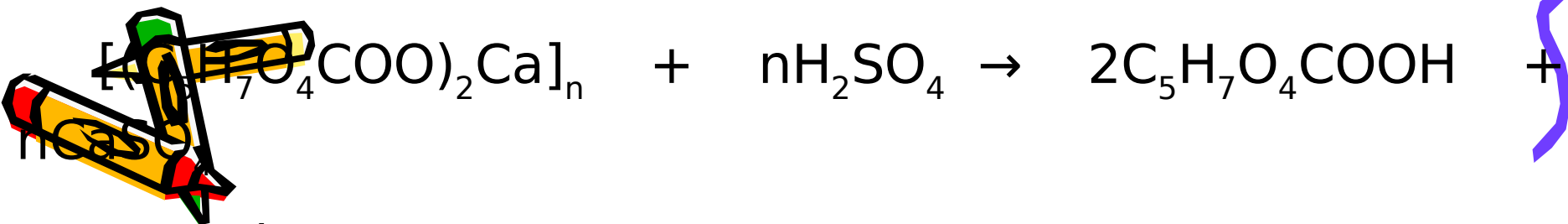
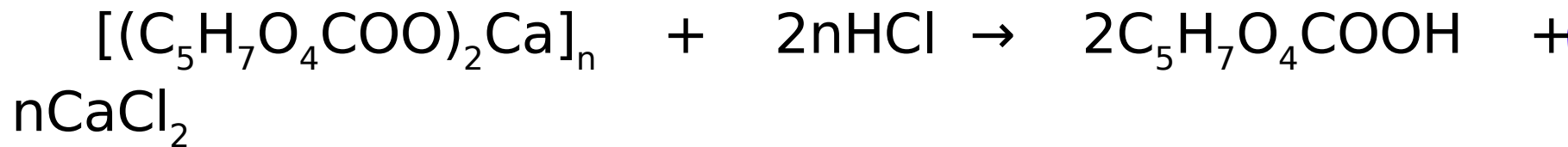
\*Phản ứng diễn ra khi cho rong ngâm trong acid



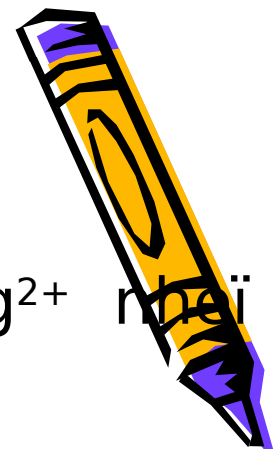
Alginic ñöôic giaûi phòung seõ deã daøng töông taùc vôùi kieàm hoùa trò I ñeã taïo muoái kieàm I hoøa tan trong công đoạn nấu vaø taùch ra.



\*Thường dùng HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> xử lý thì phân òng taùch Ca xaûy ra nhö sau:



### 3. Xôu lyù baèng $\text{CaCl}_2$ 0,1%



#### \*Mục đích

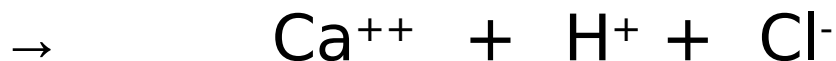
+Làm mềm cellulosa và khôi phục lại  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  bị mất

+Bảo vệ keo rong

+Tác dụng cố định chất màu trên màng cellulose của cây rong làm dịch nấu trong và sáng.

#### \*Phản ứng diễn ra khi xử lý rong qua $\text{CaCl}_2$

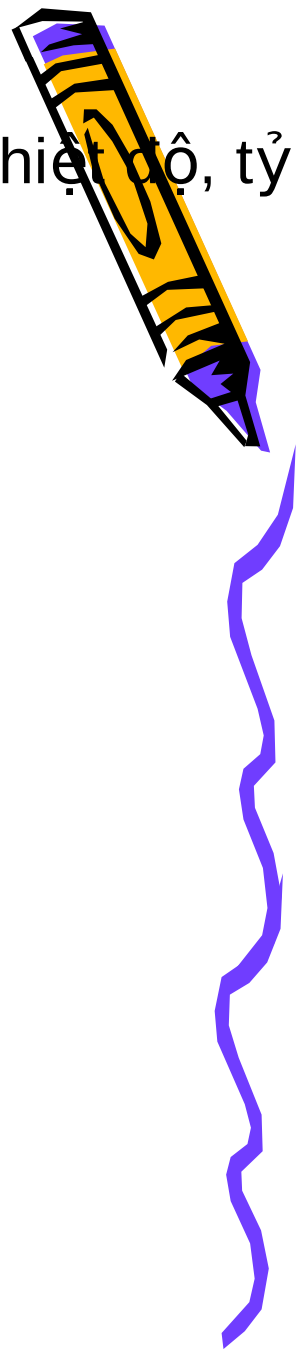
$\text{CaCl}_2$  hòa tan trong nước theo phương trình phân rã:

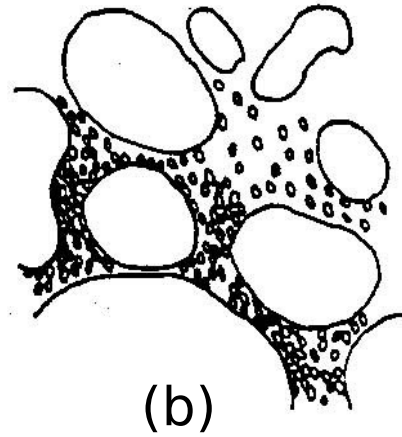
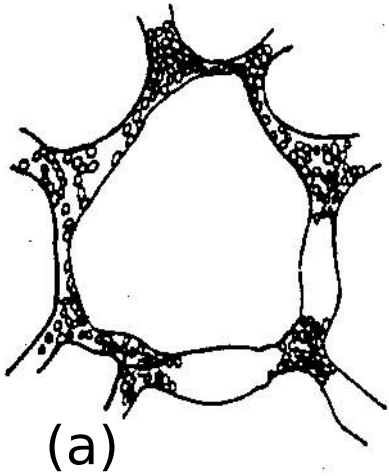


## \*Các yếu tố ảnh hưởng:

- Loại tác nhân, môi trường xử lí, nồng độ, thời gian, nhiệt độ, tỷ lệ dung dịch, loại rong.

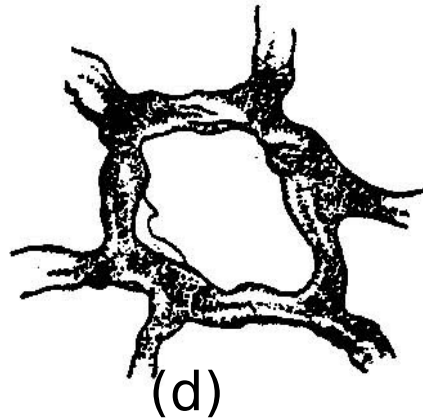
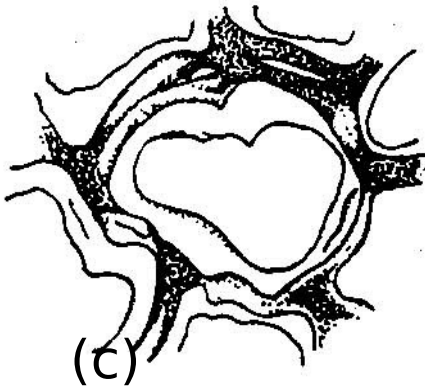
## \*Phân tích ưu nhược điểm:





(a) : Canxium trong vaùch tế bào tách ra khi xử lý bằng dung dịch oxalic axit 0,5%.

(b) : Canxium trong tế bào còn nhôu khi xử lý bằng 0,5% oxalic dung dòch.



(c) : Alginat Canxi trong vaùch tế bào khi xử lý bằng  $KI_3-H_2SO_4$  dung dòch.

(d) : Canxi Alginat trong vaùch tế bào khi xử lý vôi 0,5%  $CaCl_2$  dung dòch vàø  $KI_3-H_2SO_4$  dung

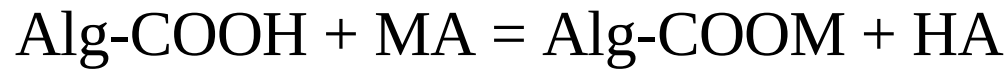


**Hình 10: Phân bố của  $Ca^{++}$  trong tế bào sau khi xử lý trong các môi trường**

## 2.6.3 Quá trình nấu tách Alginic

### a. Nguyên lý

- ❖ Cho Alginic phản ứng với kiềm Na hoặc K để chuyển về dạng tan
- ❖ Sau đó chiết Alginate Natri hoặc Kali ra khỏi môi trường nước. Môi trường nấu chiết là kiềm hóa trị 1 và phản ứng tổng quát



*Trong đó: MA: dung dịch Hydroxit hoặc cacbonat của kiềm hóa trị I; còn HA là axit tạo thành sau phản ứng.*

Alg-COOH: Alginic

M: kiềm hóa trị I

A: OH hay CO<sub>3</sub>, SO<sub>3</sub>, HPO<sub>4</sub>

### b. Bản chất

Có 2 quá trình cơ bản

1. Chuyển Alginate không tan về dạng Alginate hòa tan
2. Khuếch tán Alginate hòa tan từ rong ra môi trường chiết





## c. Các yếu tố cần lưu ý để quá trình chiết Alginate đạt hiệu suất và chất lượng cao

t<sup>0</sup>

### 1. Chất kiềm

**Nguyên tắc:** có thể sử dụng mọi loại kiềm

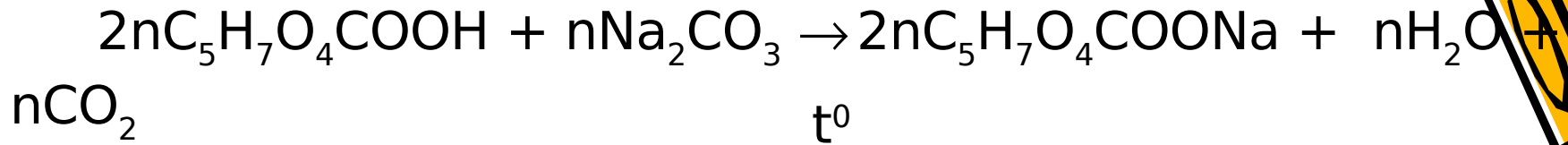
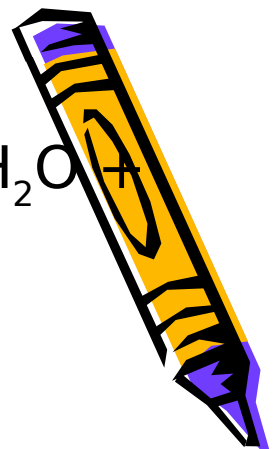
**Có 2 loại kiềm**

- Kiềm mạnh: KOH, NaOH... Tốc độ phản ứng xảy ra nhanh
- Kiềm yếu: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>... Phản ứng diễn ra chậm

Trong thực tế người ta sử dụng Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> **để nấu**



**\*Trôøng hôïp naáu baêng dung dòch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$**

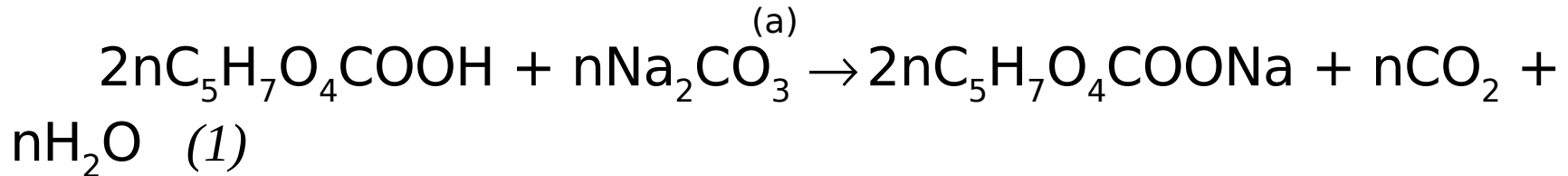


*Alginic (không hòa tan)*

*Alginat Natri (hòa tan)*

**\*Trôøng hôïp naáu chieát baêng hoãn hôïp  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  vaø  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$**

Trôøng hôïp naøy coù hai phaân òùng xaây ra:

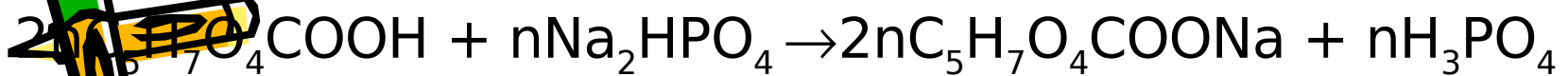


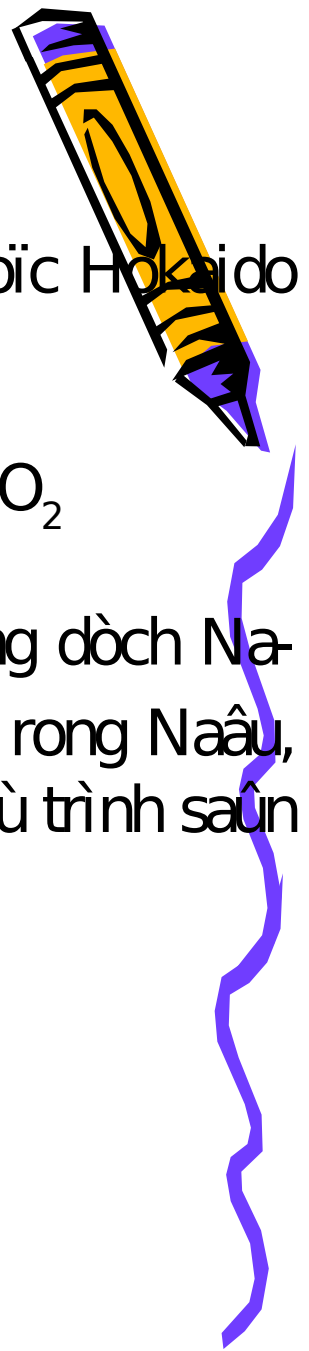
*Alginic (không tan)*

$t^0$

*Alginat Natri (hòa tan)*

(b)





## *\*Tröông hõip söü düing $Na_2SO_3$*

Nây læ phöông phaùp môi do Noboru Suzuki- Nãi hoic Hokaido Nhat Baun



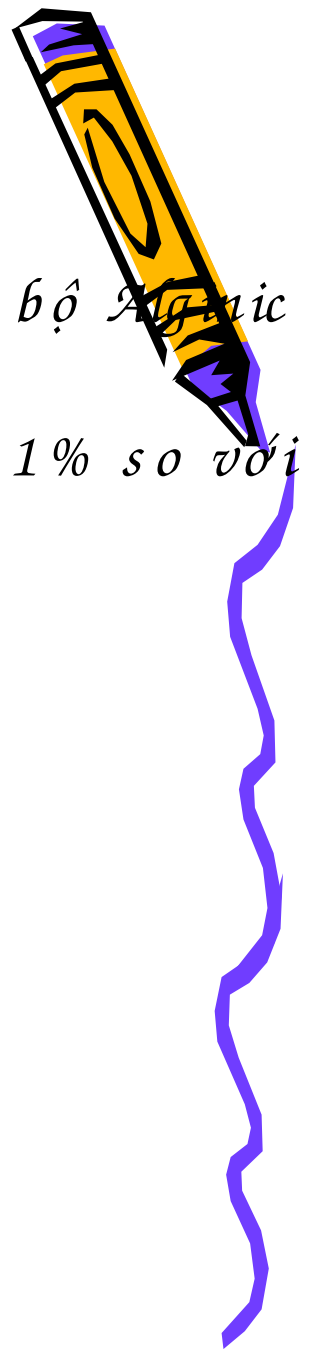
Löông  $SO_2$  hình thønh cö vai trø taãy träng cho dung dòch Na-Alginate trên phöông diẽn oxy hoà cüc chaát mæu cúa rong Nâu, ñoàng thøi cö taüc düing baü veä dòch keo rong trong quaù trìn saün xuaát.





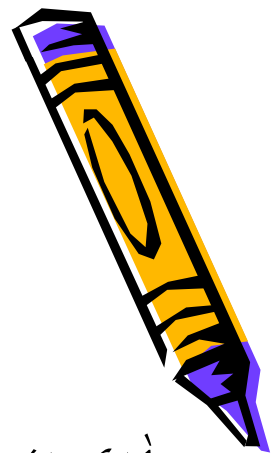
## 2. Hàm lượng và nồng độ kiềm

- ❖ Vừa đủ để phá vỡ cấu trúc tế bào và chuyển toàn bộ Alginate về dạng Alginate Natri
- ❖ Nồng độ kiềm thích hợp: 20% so với rong khô và 1% so với dung dịch nấu chiết



### 3. Nhiệt độ nấu

- ❖ Phá vỡ nhanh tế bào cây rong trong thời gian hợp lý
- ❖ Thực hiện nhanh và triệt để phản ứng giữa Alginate với kiềm tạo AlginateNa hòa tan
- ❖ Giảm độ nhớt môi trường tạo điều kiện cho quá trình hòa tan AlginateNa trong dung dịch nấu



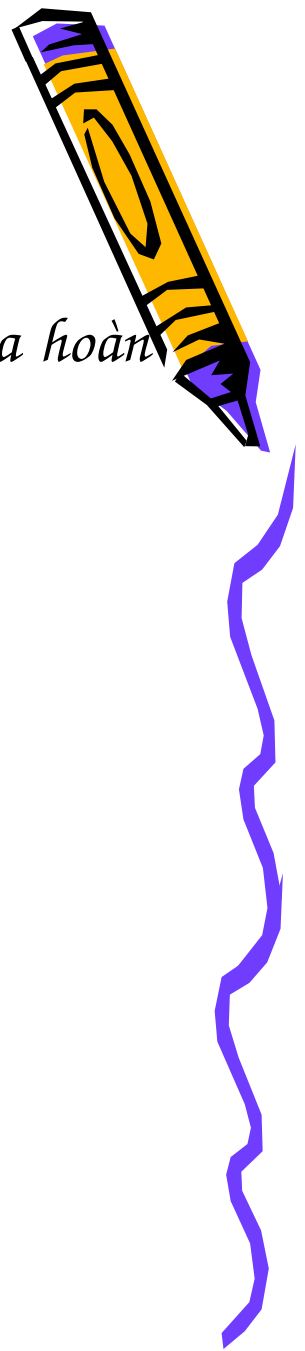
### 3. Nhiệt độ nấu

Nhiệt độ nấu thích hợp :  $60^{\circ} \div 70^{\circ}$  trong điều kiện nồng độ dung dịch kiềm 1%, tỷ lệ kiềm so với rong khô 20%.



## 4. Thời gian nấu

- ❖ Cần đủ để phản ứng Alginate chuyển thành Alginate xảy ra hoàn toàn và đủ để Alginate hòa tan ra môi trường chiết
- ❖ Thời gian nấu thích hợp: 1,5 ÷ 2h (Rong bị nát như)

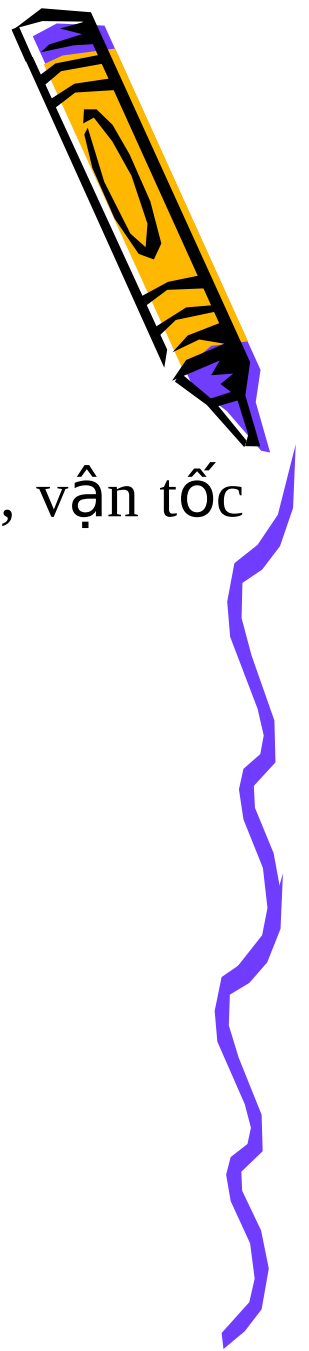


## 5. Môđun thỦy áp

- ❖ Môđun thỦy áp hay là tỷ lệ  $H_2O$ /rong và kí hiệu  $M_w$ . Nước cần đỦ hòa tan Alginate tạo dung dịch có nồng độ thích hợp tạo điều kiện cho các quá trình công nghệ về sau
- ❖ Theo kinh nghiệm thực tế lượng nước nấu của Sagasum là khoảng 12÷16 lần so với trọng lượng rong khô và để lọc ở nhiệt độ  $70^{\circ}C$  và nồng độ keo rong hợp lí cho các thao tác công đoạn về sau.



## 6. Chế độ khuấy đảo

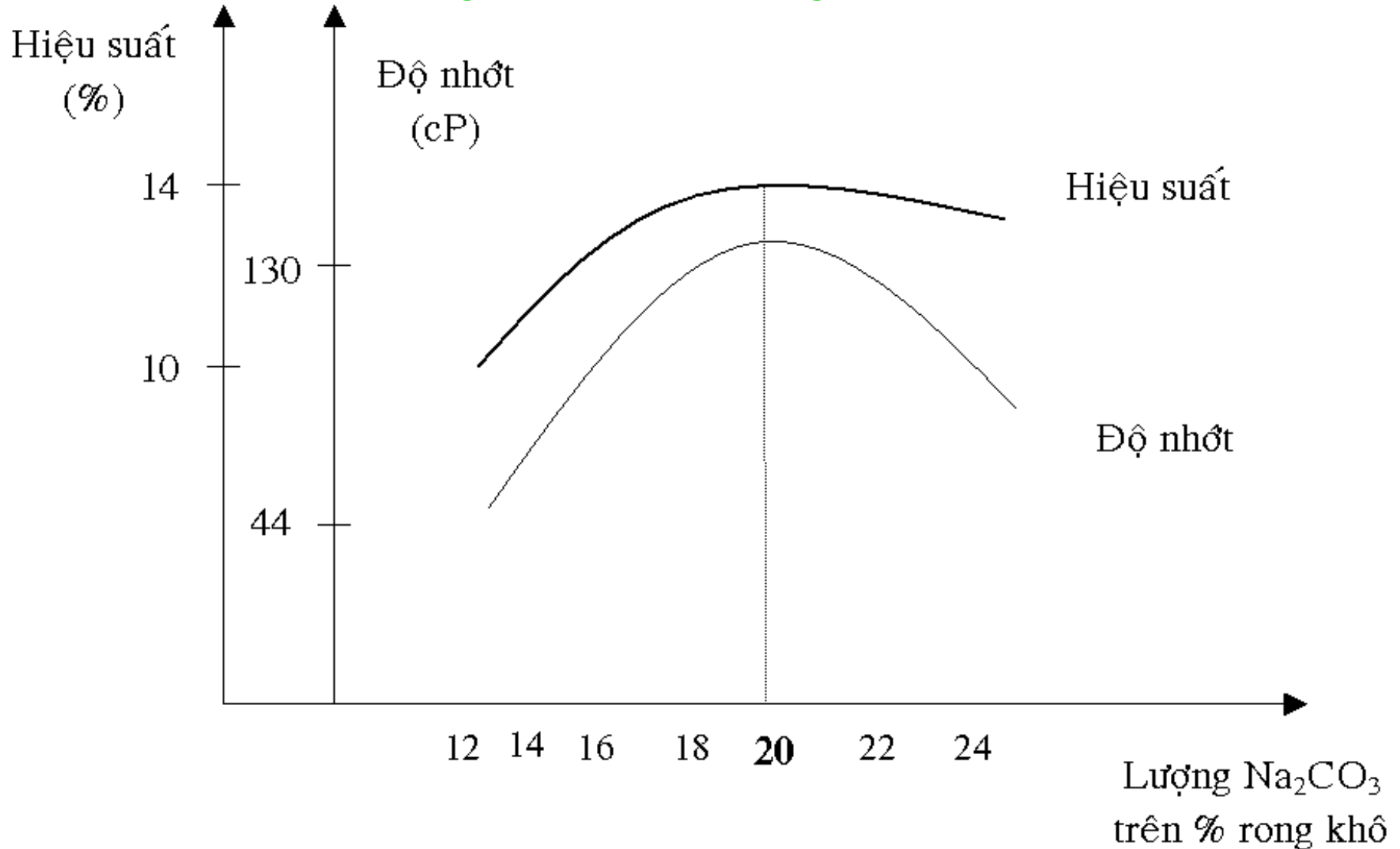


### *Có 2 tác dụng chính*

- Làm nhiệt độ và nồng độ hóa chất phân bố đều
- Kích thích cho phản ứng phụ
- Cần khuấy đảo liên tục nhưng với tốc độ vừa phải, vận tốc khuấy thích hợp 10÷25vòng/phút.

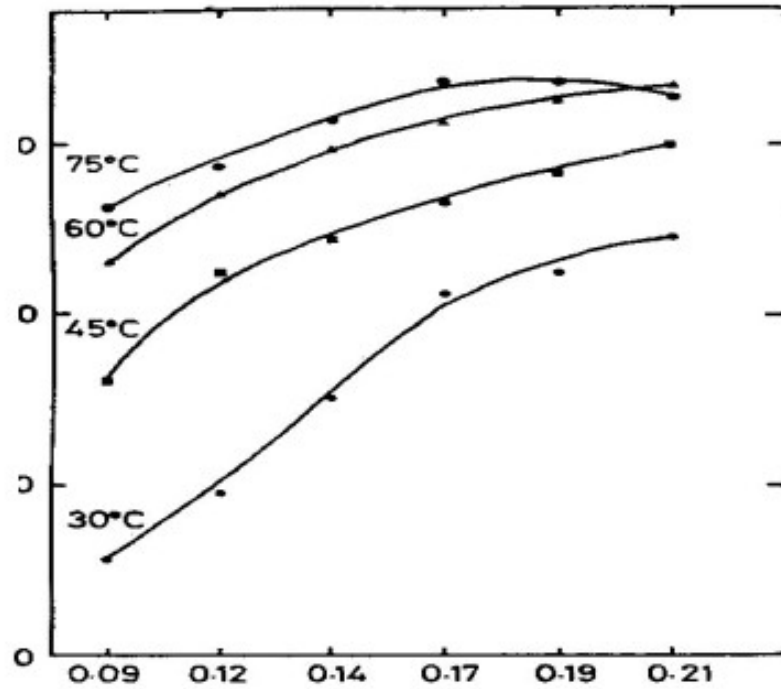


Hình [34] : Nồi thò biểu diễn ảnh hưởng của hàm lượng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  nén hiệu suất và độ nhớt của Alginate sản xuất từ Sargassum vùng biển Hải Phòng Việt Nam.





Hiệu suất chiết (%)

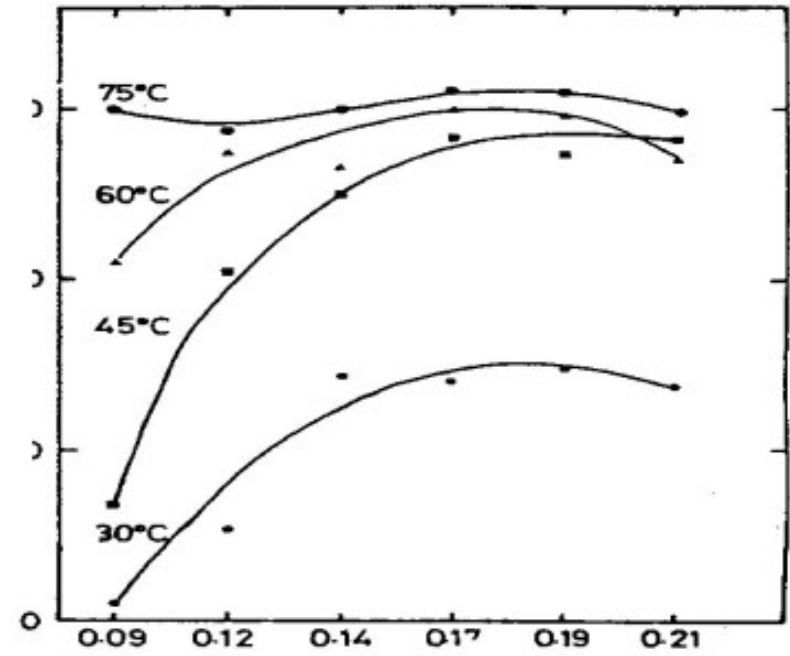


Nồng độ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (%)

Hình [36]: Ảnh hưởng của nồng độ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> đến hiệu suất thu alginate từ rong Laminaria Brasillensis (4 giờ nấu).



Hiệu suất chiết (%)



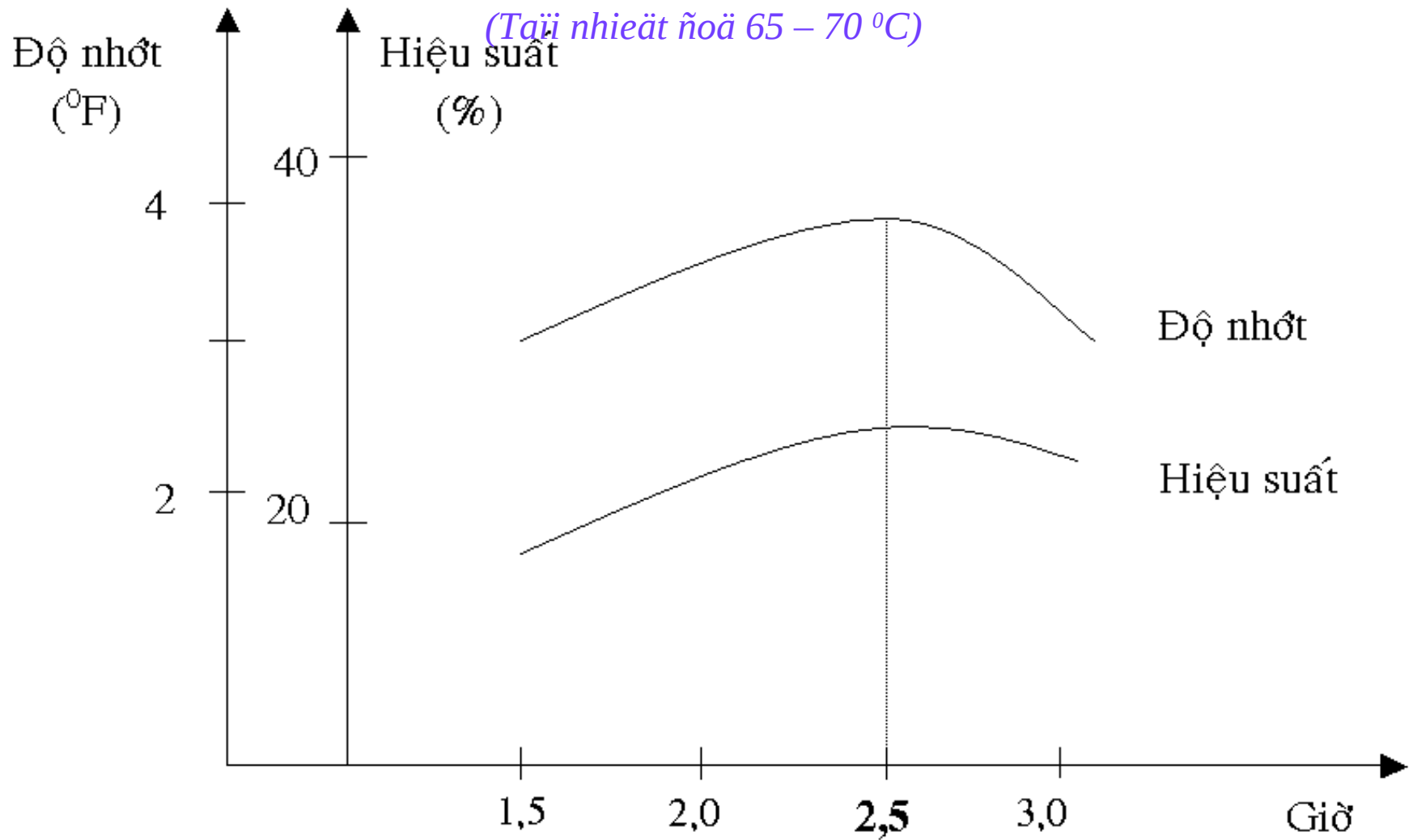
Nồng độ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (%)

Hình [36]: Ảnh hưởng của nồng độ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> đến hiệu suất thu alginate từ rong K. Crassifolia (4 giờ nấu).

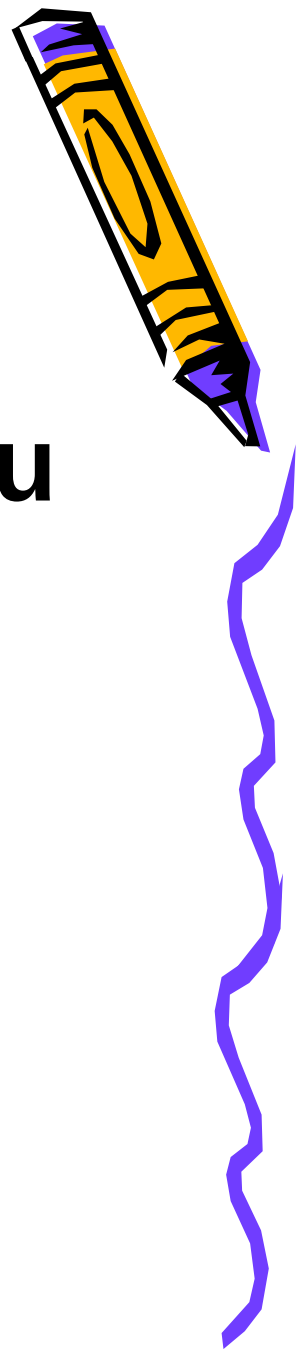


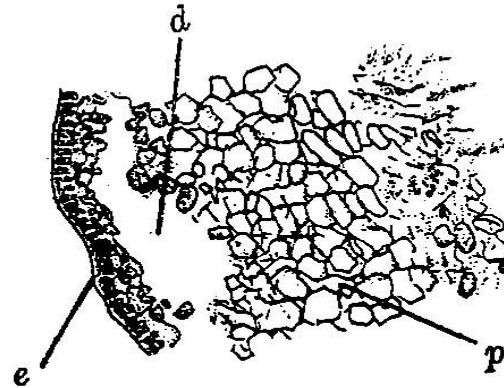
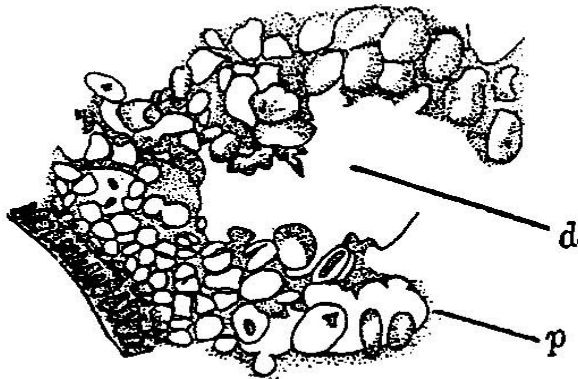
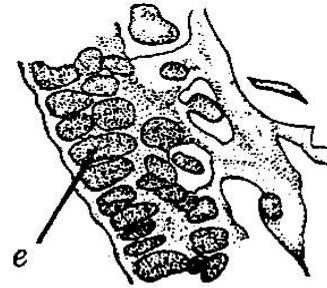
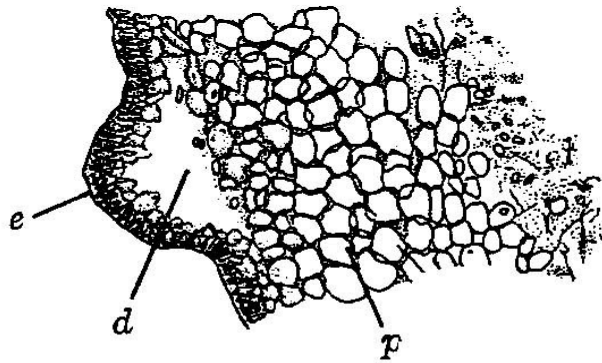


Hình [37]: Ảnh hưởng của thời gian nấu đến hiệu suất và độ nhớt của Alginate trong môi trường  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  20%- vôi rong sargassum vùng biển Hải Phòng VN



# Các Biến Đổi Của Rong Sau Nấu Chiết





Hình [38]: Biến đổi rong nguyên liệu trong quá trình nấu.

e. Lôp tế bào biểu bì chĩa bờ phôi huy.

p. Các tế bào chứa Alginic bờ phôi huy 1 phần.

d. Hình thành khoảng không gian, tế bào phôi huy hoàn toàn.

f. Hoãn hớp sau nấu.

## 2.6.4 Tách và tinh chế Alginate

\**Mục đích*: làm tăng độ tinh khiết cho sản phẩm

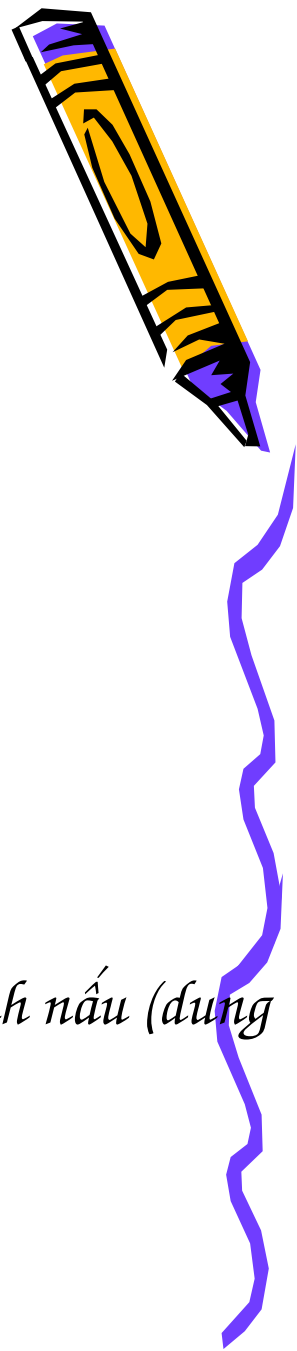
\**Thành phần hỗn hợp sau khi nấu*

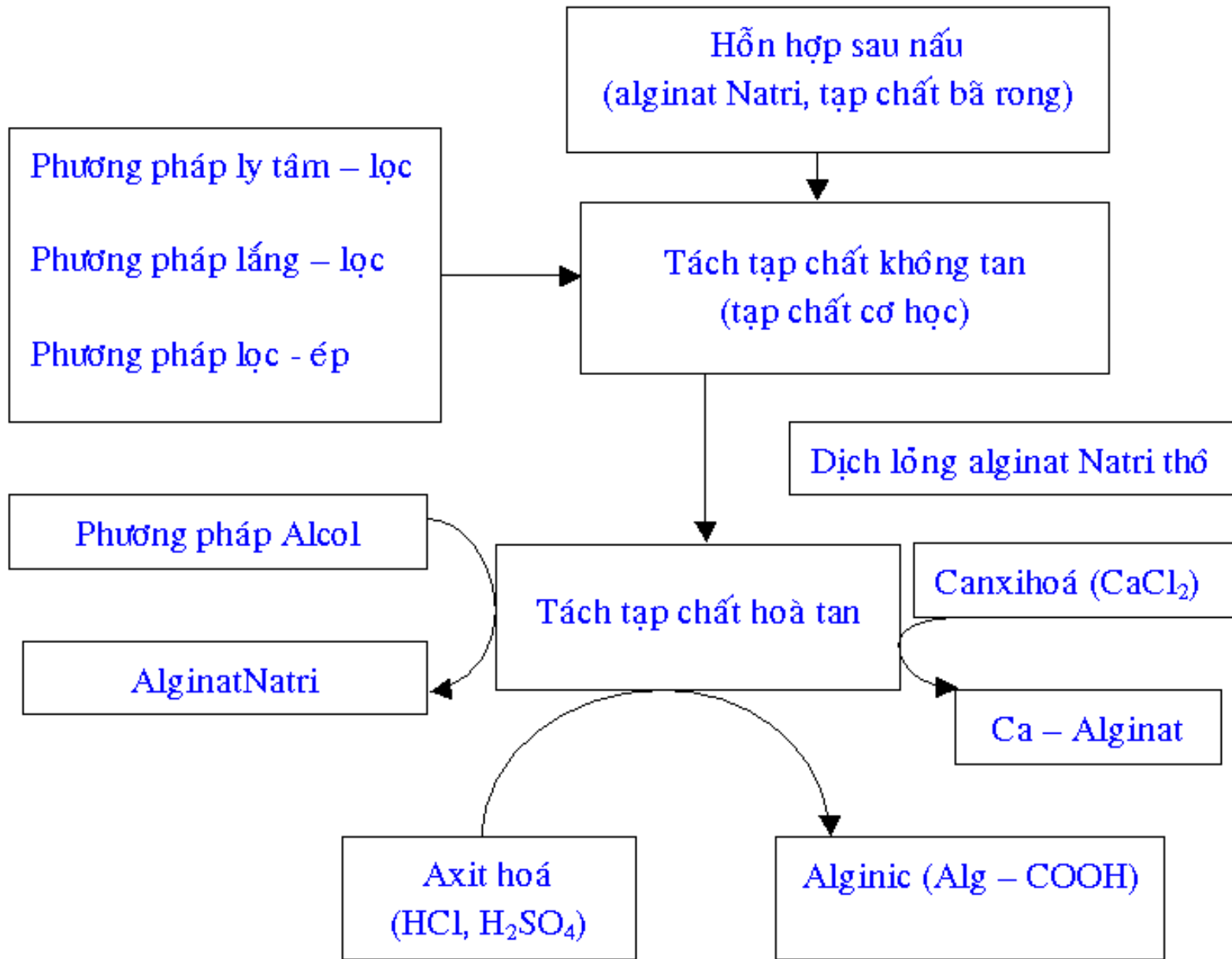
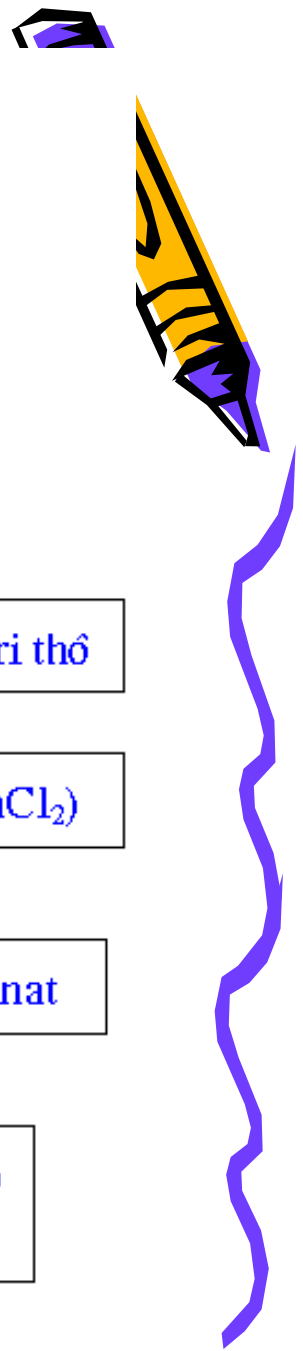
### **-Tạp chất cơ học bao gồm:**

- +Bã rong (có kích thước khác nhau)
- +Một số các chất khoáng không tan
- +Một số các chất khác kết hợp hình thành các chất đó.

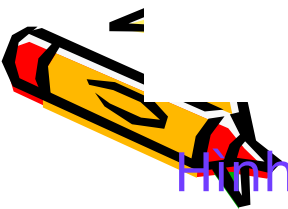
### **-Tạp chất hòa tan bao gồm:**

- +Chất màu
- +Khoáng hòa tan
- +Một số những thành phần khác bị thủy phân trong quá trình nấu (dung dịch Glucose)
- +Một số chất hòa tan khác (Phi Alginate )  
Alginate Natri (nếu nấu trong môi trường kiềm Na)





Hình [39] : Sơ đồ các phương pháp tách và tinh chế



# 1. Tách tạp chất cơ học

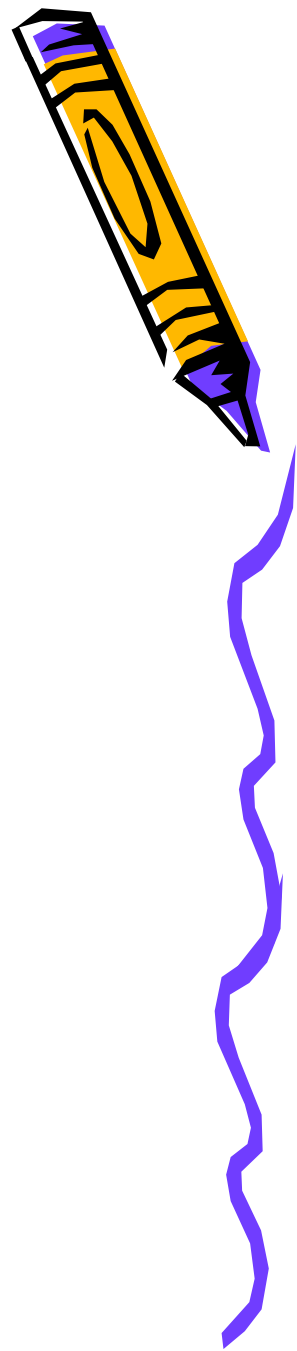
❖ Phương pháp lọc

+ Lắng lọc

+ Ly tâm lọc

+ Lọc ép

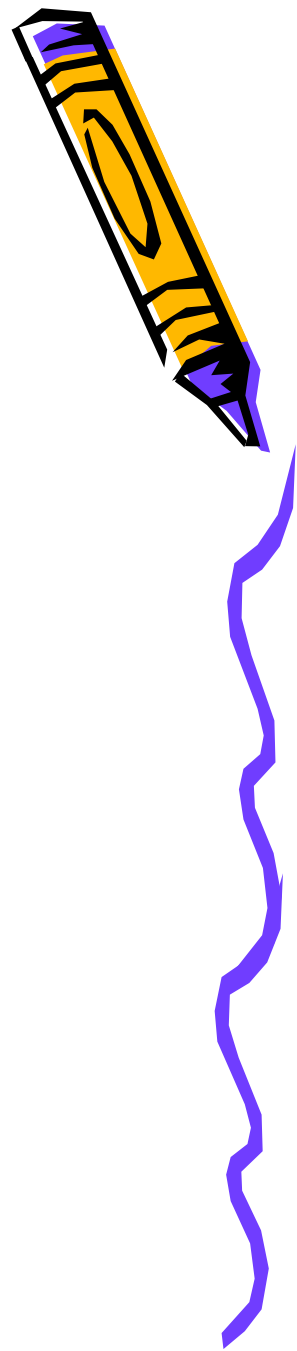
❖ Sau lọc thu được dịch lọc (Dung dịch alginate thô)



## 2. Tách tạp chất hòa tan

❖ Có 3 phương pháp:

- Phương pháp alcol
- Phương pháp axit hóa
- Phương pháp Canxi hóa



## 2.1. Phương pháp Alcol

### ❖ Cơ chế:

Khi cho alcol nồng độ cao với tỷ lệ cao so với dung dịch Alginate thô sẽ xảy ra hiện tượng Alginate bị kết tủa do alcol cạnh tranh dung môi nước của Alginate Natri. Sau đó, tách kết tủa ra khỏi dung dịch, phần nước thừa chứa a đựng các tạp chất cần loại ra.

### • Ưu điểm:

Thời gian nhanh, tách trực tiếp được sản phẩm Alginate Natri, phương pháp này chỉ thích hợp cho nghiên cứu phòng thí nghiệm vì sử dụng lượng alcol rất lớn

### • Nhược điểm:

Giá thành Alginate cao do sử dụng lượng alcol lớn, khó khăn trong sản xuất.

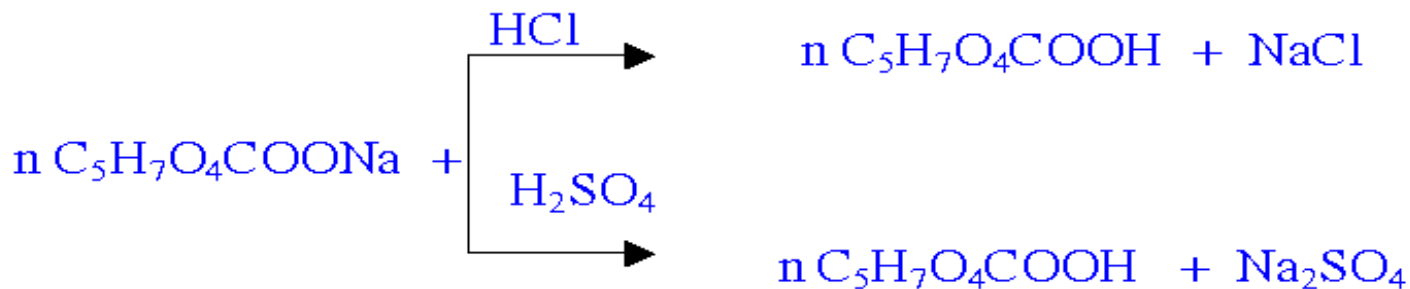




## 2.2. Phương pháp axit hóa



- Dùng axit vô cơ bổ sung vào dịch lọc để đẩy Alginic ra khỏi muối AlginatNa, phản ứng của axit vô cơ với AlginatNa như sau:
- Kết quả tạo ra Alginic không tan và nhẹ nên Alginic nổi lên trên bề mặt dung dịch ...



- Kết quả tạo ra Alginic không tan và nhẹ nên Alginic nổi lên trên bề mặt dung dịch ...



## Phân tích ưu, nhược điểm

- Ưu điểm

-Thời gian nhanh.

-Tạo ra các Alginate tự do đây là một bán chế phẩm có thể sử dụng để sản xuất các loại Alginate Natri khác trong công nghiệp.

- Nhược điểm

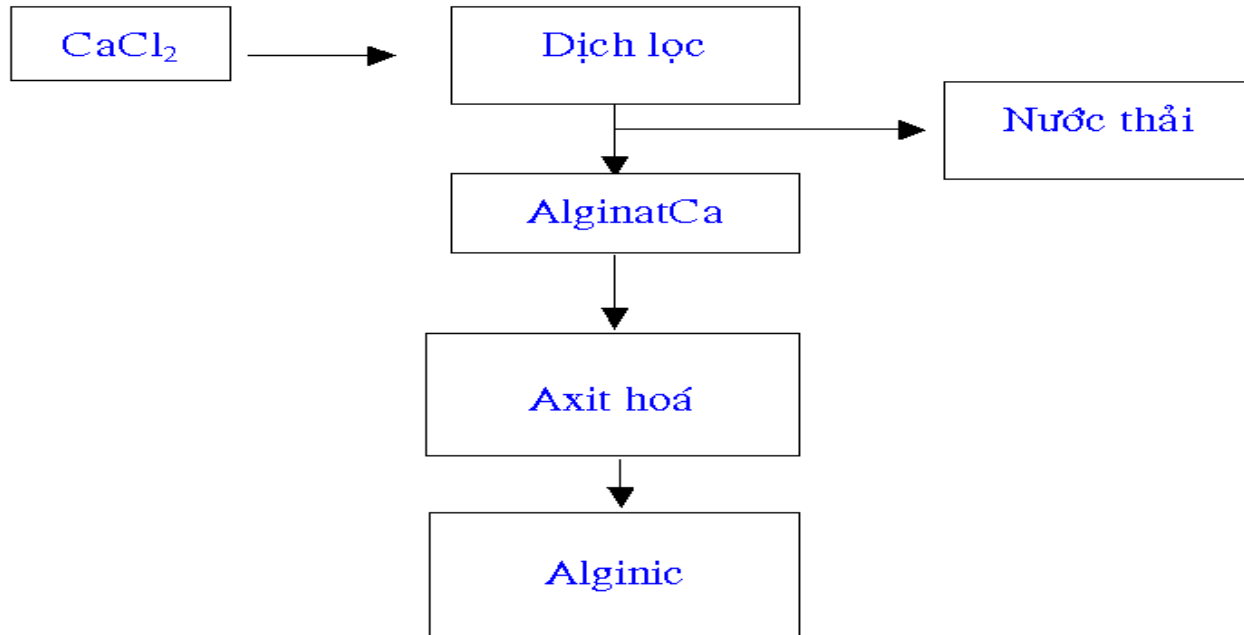
-Dùng acid để đẩy acid ra vì vậy nhiệt độ, nồng độ, thời gian, tỷ lệ phải rất lưu ý vì nếu quá dư sẽ cắt mạch làm độ nhớt giảm đi. Nếu thiếu độ nhớt kém. Vì vậy, lưu ý phải xác định nồng độ, nhiệt độ, thời gian thích hợp.

-Nhưng vấn đề này đã được nêu trong từng quy trình cụ thể. Nếu không đúng sẽ làm cho chất lượng Alginate giảm đi.



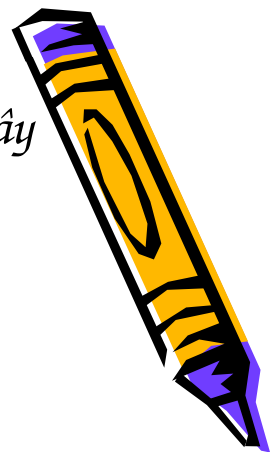
## 2.3. Phương pháp Canxi hóa

\*Nguyên tắc: Dùng  $\text{CaCl}_2$  vào dịch lọc, tạo Alginat-Ca kết tủa theo sơ đồ sau đây



\*Phản ứng xảy ra:

- $2n \text{C}_5\text{H}_7\text{O}_4\text{COONa} + n \text{CaCl}_2 \rightarrow 2n \text{C}_5\text{H}_7\text{O}_4\text{COOCa} + 2n \text{NaCl}$
- $2n \text{C}_5\text{H}_7\text{O}_4\text{COOCa} + n \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2n \text{C}_5\text{H}_7\text{O}_4\text{COOH} + \text{CaSO}_4$



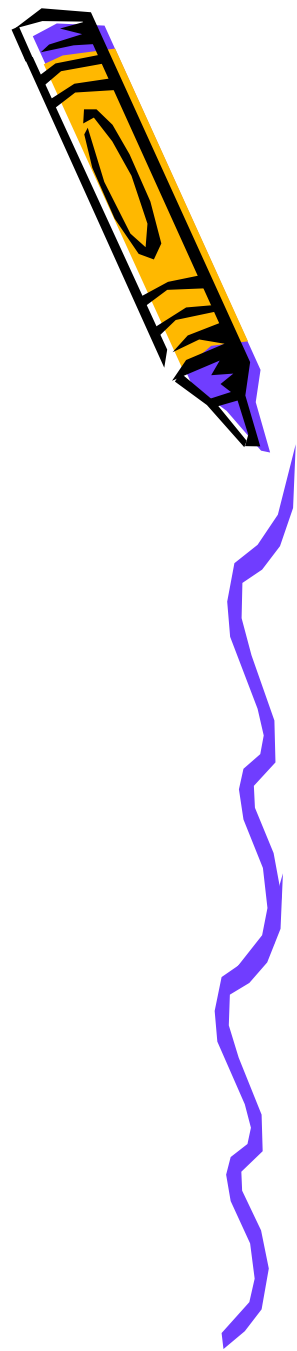
*\*Phân tích ưu nhược điểm*

*\*Ưu điểm:*

- Phản ứng nhanh
- Trong sản xuất lớn thực hiện rất khả thi

*\*Nhược điểm:*

- Muốn có Alginate chúng ta lại phải axit hóa.





## 3. Vấn đề tẩy màu-tinh chế Alginate

---

- ❖ Chất màu của rong nâu: các hợp chất màu của Phenol, polyphenol khá bền vững.
- ❖ Dựa vào công dụng của Alginate để tiến hành tẩy màu cho Alginate hay không.
- ❖ Quá trình tẩy màu ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng keo Alginate



## 3. Vấn đề tẩy màu-tinh chế Alginate

---

### ❖ Nguyên tắc:

Có thể sử dụng các chất có khả năng oxy hóa được các sắc tố hoặc có khả năng hấp thụ hoặc loại bỏ được các sắc tố ra khỏi các chất keo rong.

### ❖ Các phương pháp tẩy màu:

- Sử dụng các chất oxy hóa mạnh
- Cố định chất màu trên bã rong
- Kết hợp nấu chiết và tẩy màu
- Điện phân dung dịch Alginate trong NaCl

# Phương pháp 1: Sử dụng các chất oxy hóa mạnh

(Tẩy màu bằng phương pháp hóa học)

Có thể sử dụng các chất sau:  $\text{NaOCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$  hoặc  $\text{KMnO}_4$

- ❖  $\text{NaOCl}$  tẩy màu mạnh hơn  $\text{KMnO}_4$  và có nhiều ưu điểm hơn
- ❖ Sử dụng  $\text{NaOCl}$  hiệu quả nhất là dùng 5% so với nước lọc, thời gian khoảng 10 phút
- ❖  $\text{H}_2\text{O}_2$  hiệu quả tẩy màu cũng khá cao
- ❖ Hiệu quả được đánh giá dựa vào chỉ tiêu về độ thấu quang và độ nhớt

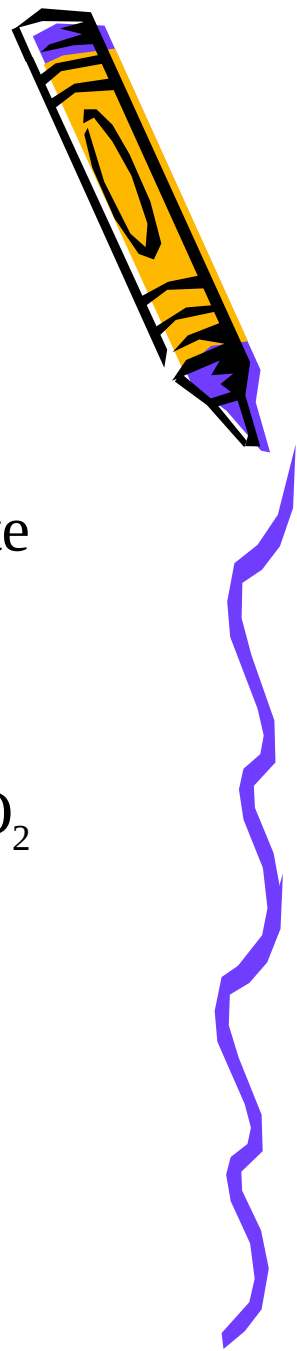
*Phương pháp 2: Có ñình chaát maøu treân baõ rong  
baèng phöông phaùp trao ñoài ion ñể giảm hàm lượng  
chaát màu.*

❖ Sử dụng kết hợp cùng với các phương pháp xử lí rong là xử lí bằng  $\text{CaCl}_2$  0.1% hoặc xử lí  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .





## Phương pháp 3: Tẩy màu bằng $SO_2$



- ❖ Phương pháp kết hợp nấu chiết và tẩy màu
- ❖ Phản ứng tạo thành trong quá trình nấu chiết Alginate trong môi trường  $Na_2SO_3$



- ❖  $SO_2$  tạo thành có tác dụng oxy hóa các chất màu





# Phương pháp 4: Tẩy màu keo rong biển bằng phương pháp điện phân dung dịch Alginate trong NaCl

Phương pháp này được nghiên cứu bởi Yoshioka Koji mô tả trình chế tẩy trắng Alginic. Kết quả cho thấy trên bảng [46] và sơ đồ hình [43].

Bảng [46]: Màu sắc của dung dịch Alginate Natri bằng phương pháp tẩy trắng bằng điện phân.

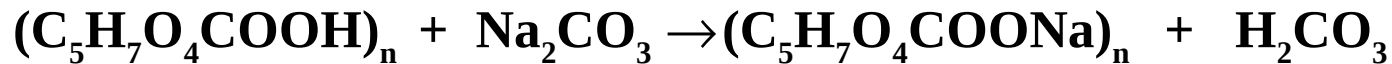
Nồng độ NaCl (%)	Mật độ dòng điện Anode (A/dm <sup>2</sup> )			
	3,56	4,28	5,35	6,41
0,4	Naâu	Naâu	-	-
0,6	Vaøng	Vaøng naâu	Vaøng	-
0,8	Traéng	traéng	Traéng	Vaøng nhaít
1,0	vaøng	vaøng	vaøng	Traéng
1,5	Traéng	Traéng	Traéng	Traéng
	Traéng	Traéng	-	

## 2.6.5. Trung hoá Alginate để thu

### Alginate Natri

\* Phản ứng điện phân khi trung hoá Alginate với  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

$\text{CO}_2$



$\text{H}_2\text{O}$

Còn nhiều nhân tố ảnh hưởng đến quá trình trung hoá: loại kiềm, hàm lượng kiềm, thời gian xảy ra phản ứng và nồng độ của Alginate này và phương pháp trung hoá.

Nếu trung hoá bằng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sẽ thực hiện theo các thông số sau:

- Lượng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  : 7% so với Alginate
- Lượng của Alginate 70 - 80%



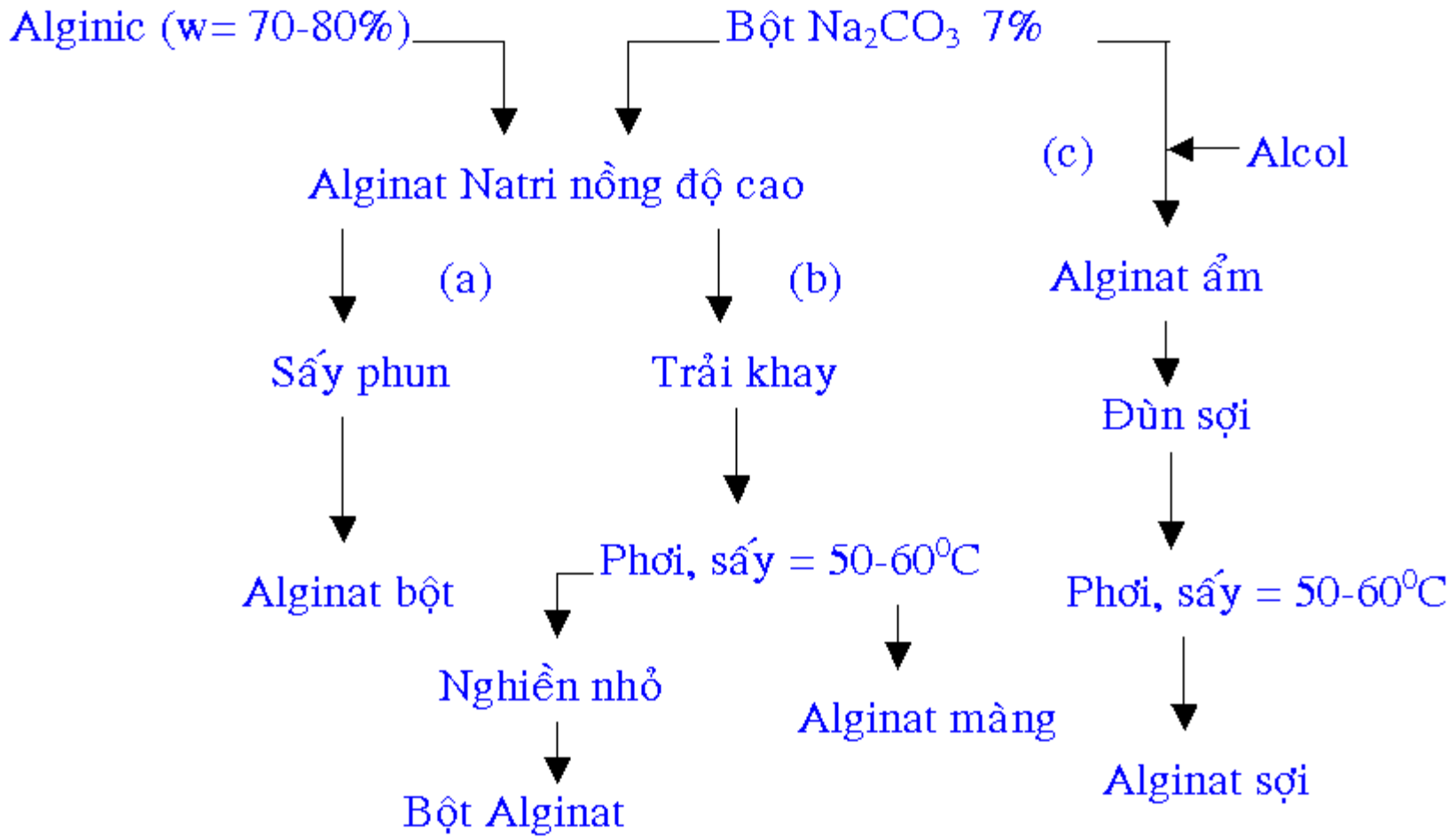
## \* Phương pháp kiểm tra mức ão trung ho

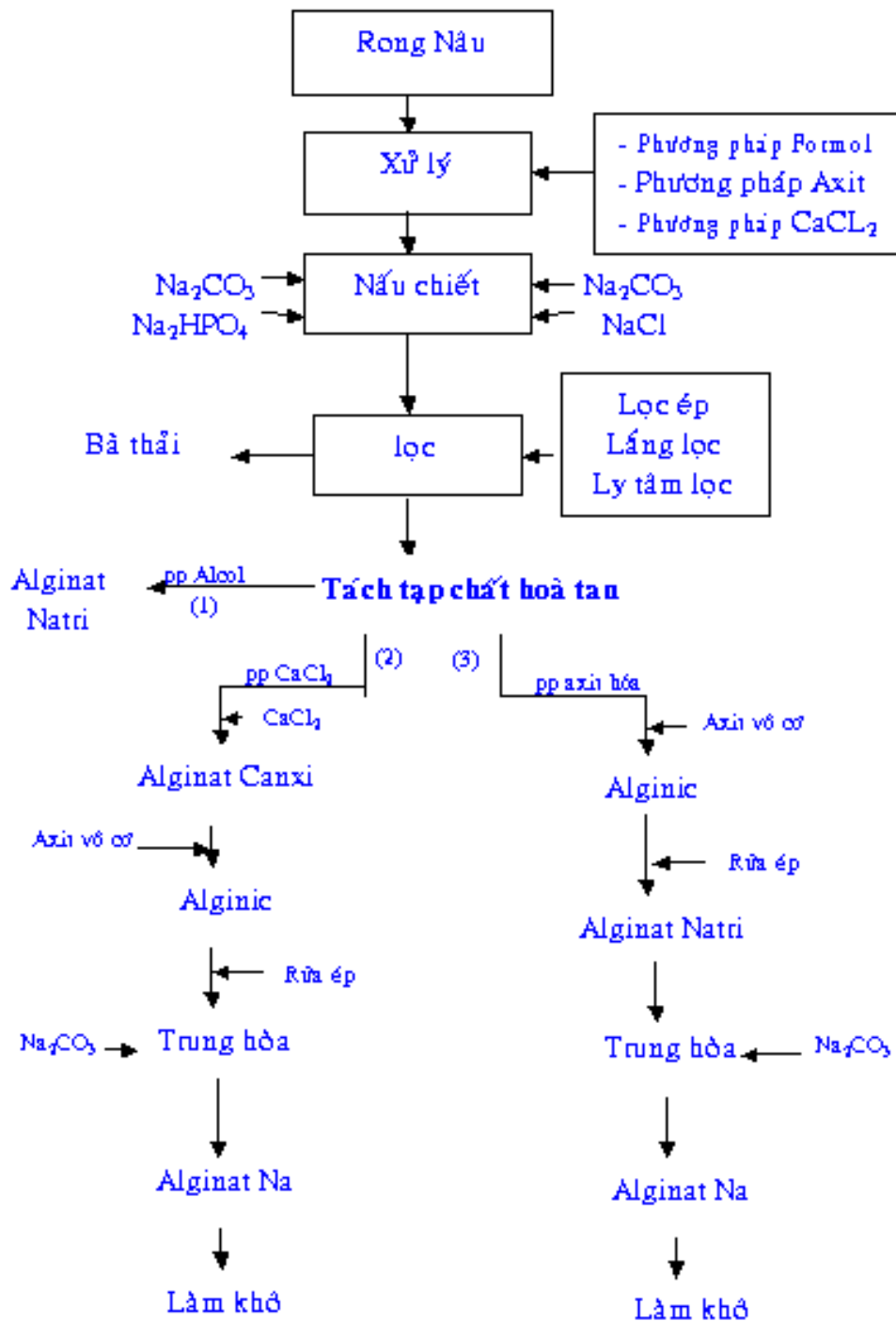
---

Lấy một lượng mẫu ão trung ho cho vào ly nước sạch, khuấy đều nếu thấy tan hết là mức ão trung ho xảy ra hoàn toàn, nếu chưa tan hết là còn Alginic, cần kéo dài thêm thời gian hoặc tính toán lại lượng hoá chất cần trung ho.

## 2.6.6. Các phương pháp làm khô Alginate Natri

Sau trung hòa Alginate Natri có độ ẩm khoảng 70 – 80%, chế phẩm có độ nhớt cao, có thể tiến hành làm khô Alginate Natri theo các phương pháp sau đây:





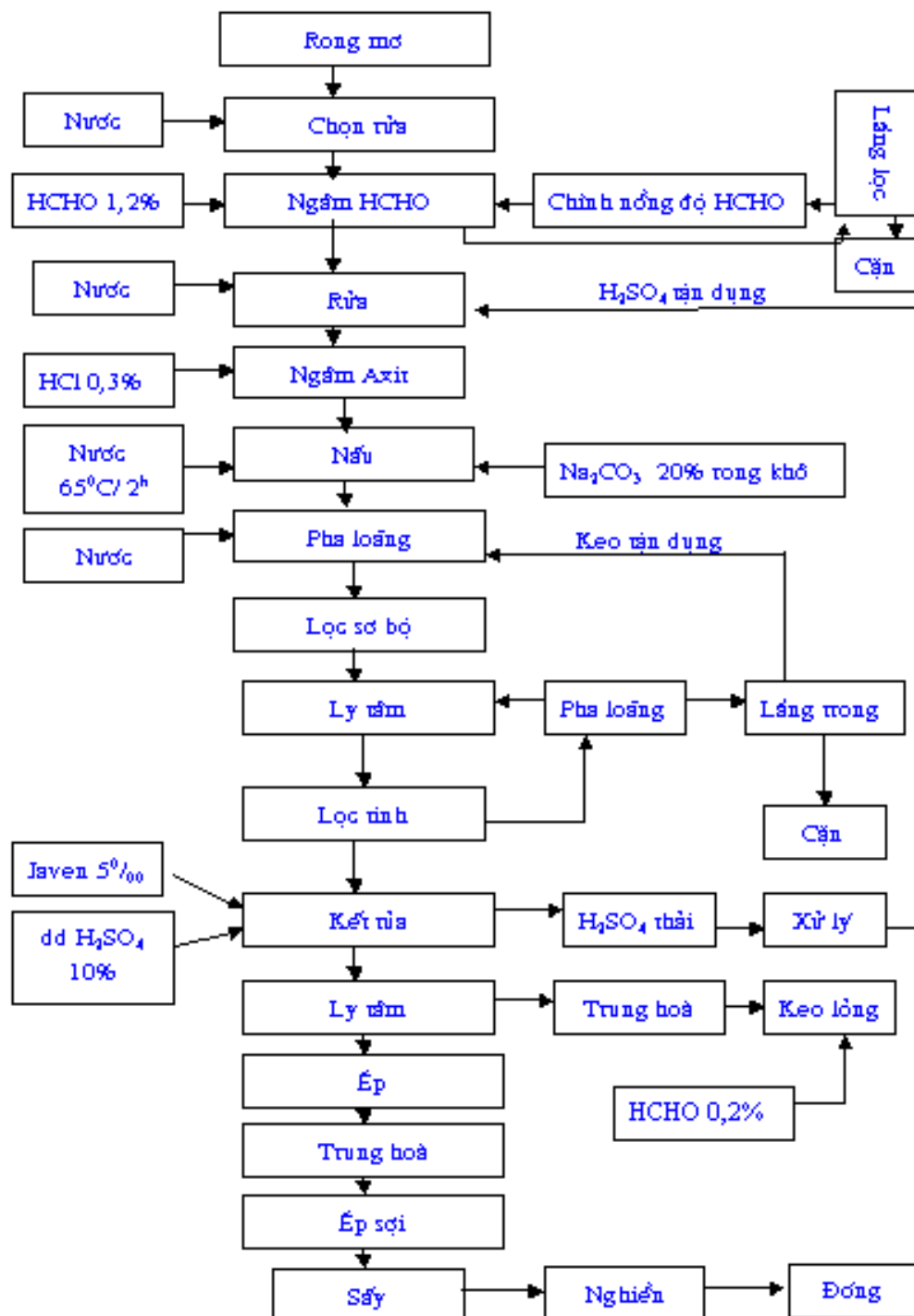
Hình [44]: Sơ đồ công nghệ chế biến rong nâu thành Alginat Na.



## 2.7. Quy trình sản xuất Alginate từ rong Mơ Việt Nam

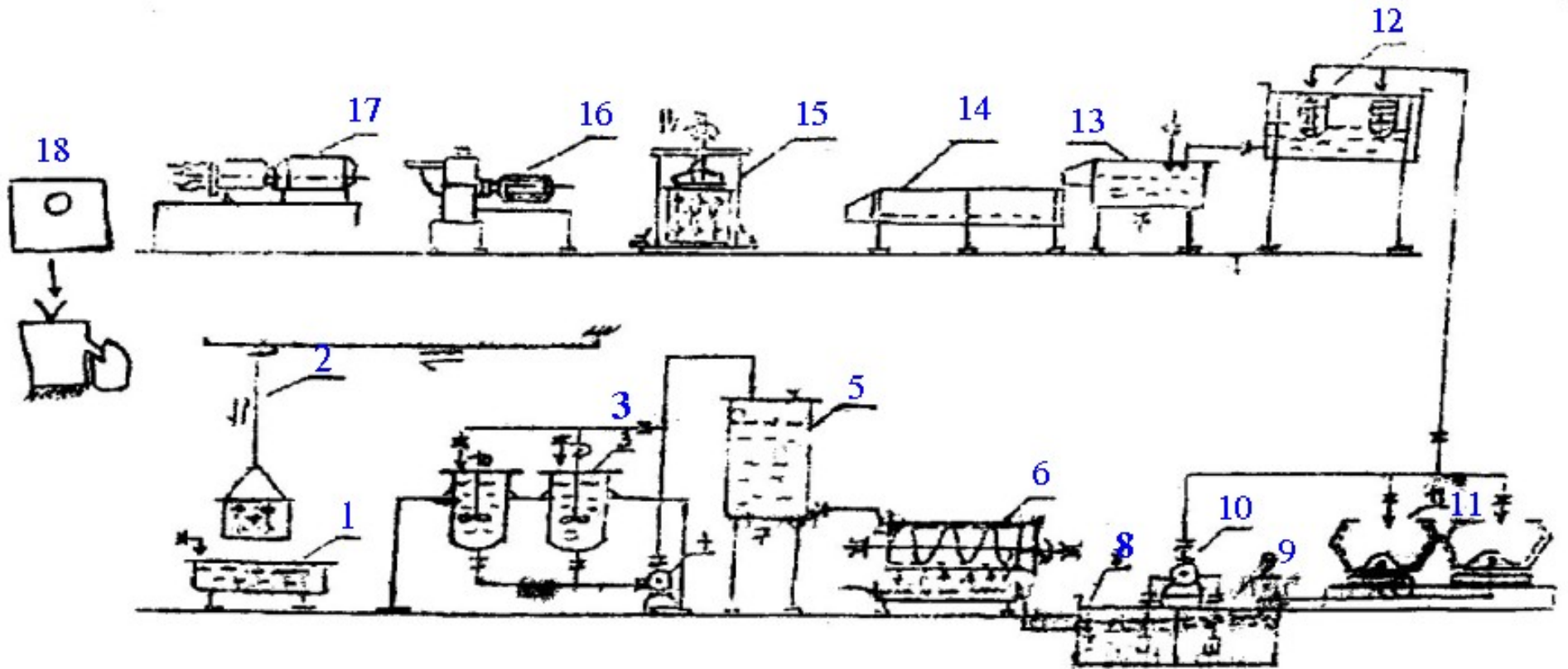
---

### 2.7.1. Sơ đồ tổng quát sản xuất Alginat Na theo phương pháp Formol





# Sô ñoà daây chuyeàn thieát bò saün xuaát AlginatNa



- |                    |                  |                     |                   |
|--------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| 1. Beå röüa        | 6. Loïc thoå     | 11. Maùy ly taâm    | 16. Maùy troån    |
| 2. Caâu            | 7. Maùng höùng   | 12. Tuùi loïc       | 17. Maùy èùp söüi |
| 3. Noài naáu       | 8. Beå chöüa     | 13. Maùng keát tuüa | 18. Loø           |
| 4. Bôm             | 9. Beå taùch böå | 14. Daøn röüc nöüç  | 1                 |
| 5. Thùng pha loãng | 10. Bôm          | 15. Maùy èùp        |                   |

## 2.7.2. Một số qui trình sản xuất alginate natri khác



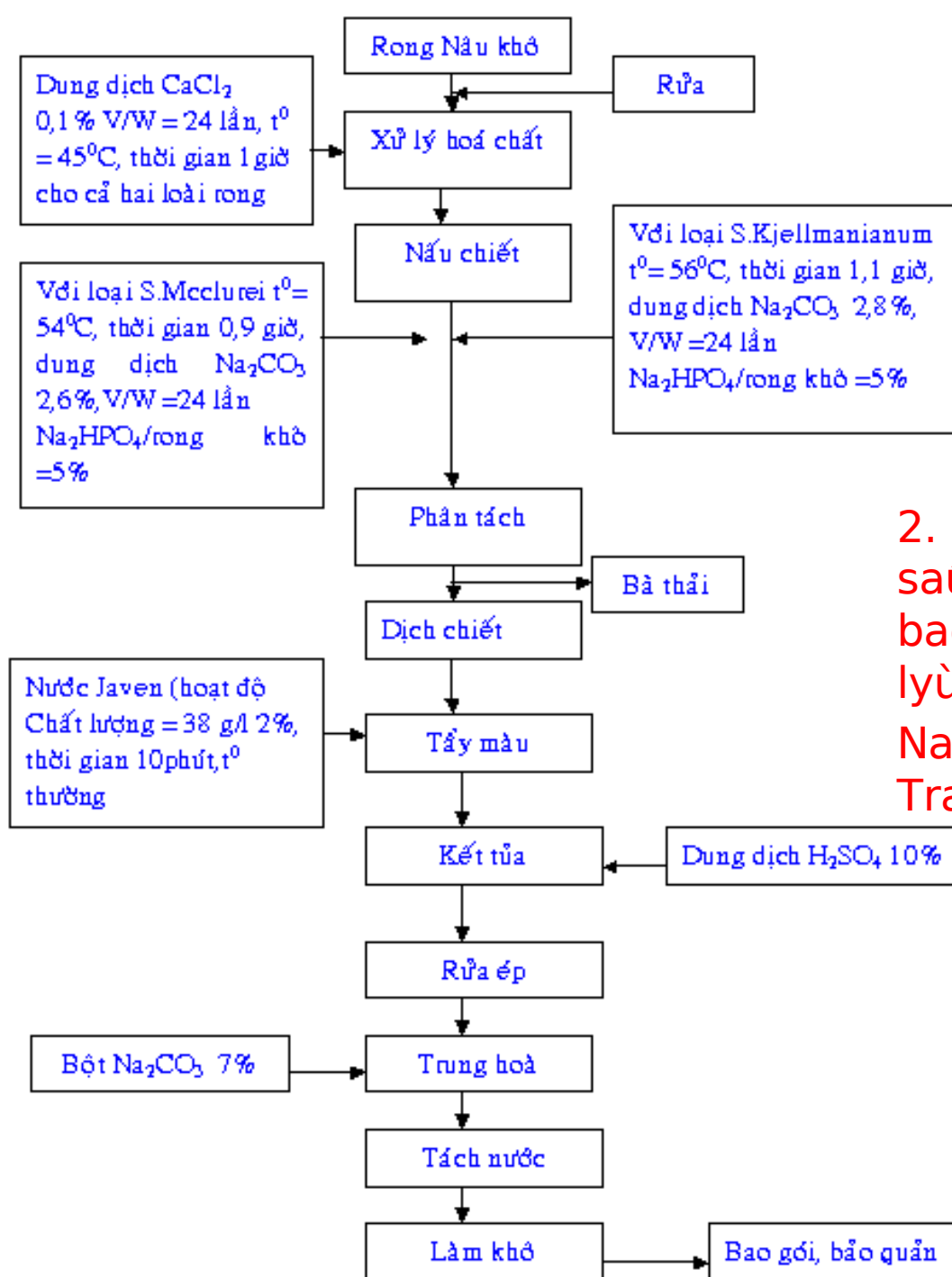
1. Quy trình sản xuất alginate bằng xöû lyù baêng  $\text{CaCl}_2$  0,1%

---

Rong nguyêän lieäu → Ngaâm röûa → Xöû  
lyù hoaù chaát

→ Röûa → Naáu chieát → Pha loaõng →  
Phaân taùch

→ Taỷ traéng → Keát tuûa → Röûa → EÙp  
→ Trung hoạø



2. Sơ đồ công nghệ sản xuất Alginate Na bằng phương pháp xử lý  $\text{CaCl}_2$  từ 2 loài rong nâu vừng biển Nha Trang.



### *3. Sản xuất Alginate theo phương pháp xử lý axit*

---

Rong nguyên liệu → Ngâm HCl 0,33% →

Caét nhôu

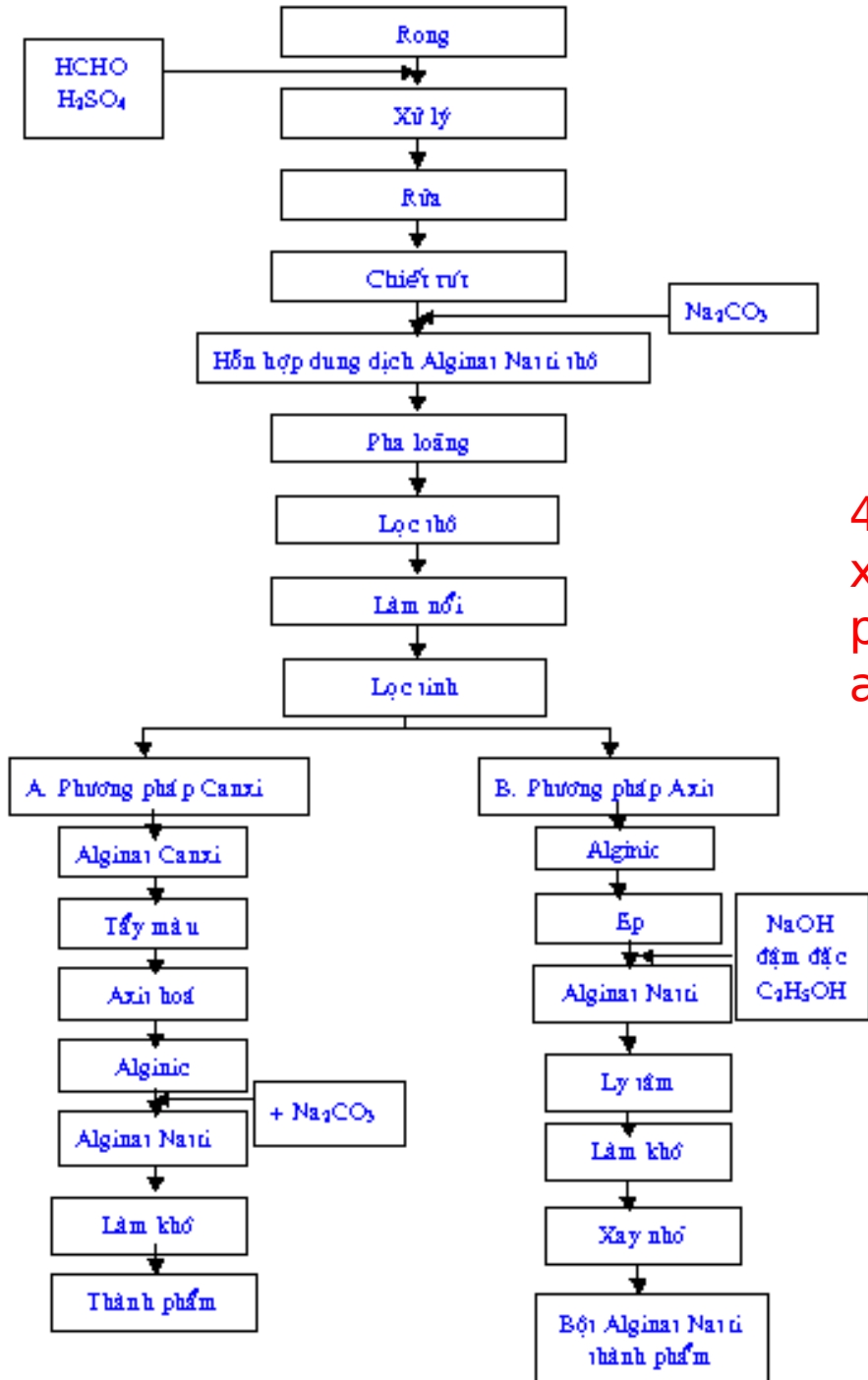
→ Ngâm thuyê phân → Løm trong →

Loïc taùch

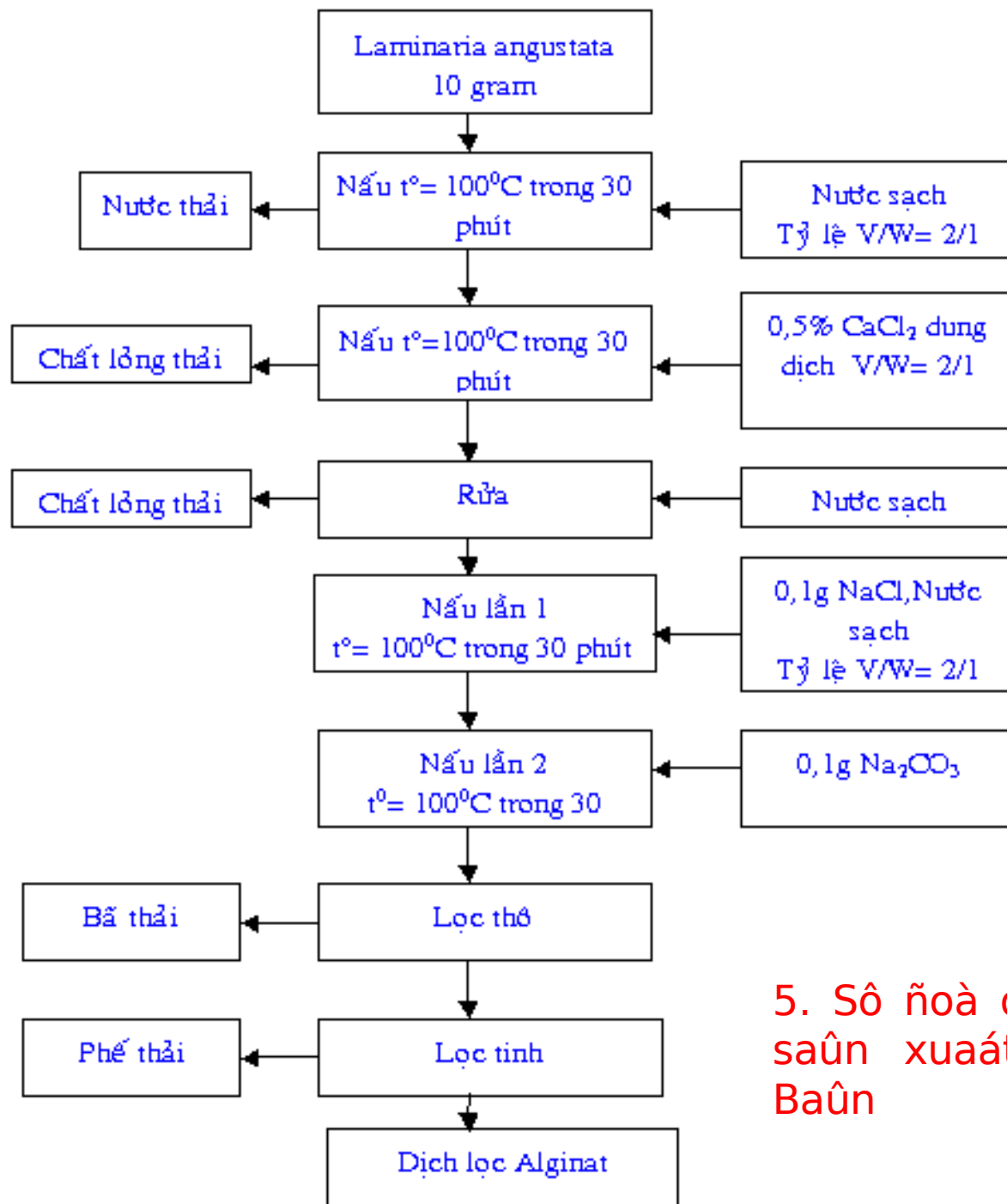
→ Alginate Canxi → Tẩy trắng → Keát tuê

Alginic

→ Rôu → EÙp → Chuyênn veà daing



4. Sơ đồ công nghệ sản xuất Alginate Na bằng phương pháp canxi hòa và axit hòa



5. Sơ đồ quy trình công nghệ  
sâu xuất Alginate của Nhật  
Baun

Quy trình do Noboru Suzuki- Nhật Bản nghiên cứu tách chiết Alginat trên rong Laminaria angustata. Quá trình nổi hiện như sau :

- Xử lý nguyên liệu bằng nước nóng và  $\text{CaCl}_2$  0,5%.

- Quá trình nấu nổi hiện trong môi trường  $\text{NaCl}$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  .

- Phản ứng xảy ra khi nấu trong môi trường này nổi Noboru Suzuki mô tả trong sơ đồ sau đây:

