

Xác định một số chỉ tiêu hóa - lý cơ bản của sản phẩm muối tinh sấy bằng máy sấy tầng sôi liên tục

(*) BÙI TRUNG THÀNH

(**) NGUYỄN HAY

1. Giới thiệu

Muối ăn rất cần thiết đối với đời sống con người. Hàng năm, mỗi người cần dùng tới 8 – 8,5 kg [1]. Cơ thể con người không thể thiếu muối ăn vì nó không chỉ làm tăng khẩu vị món ăn mà còn là chất chủ yếu duy trì áp lực thẩm thấu của máu và giúp cho tế bào thần kinh hoạt động bình thường. Natri và Clo trong muối ăn giúp tiêu hóa thức ăn ở dạ dày dễ dàng [9]. Trong sinh hoạt hàng ngày, muối ăn được dùng làm chất điều vị, bảo quản thực phẩm... Gia súc ăn thêm muối ăn sẽ chóng lớn, ít bệnh tật. Muối ăn trộn với các loại phân hữu cơ để bón cho lúa và hoa màu. Trong y dược, nước muối ăn tinh khiết ở các nồng độ nhất định được dùng để sát trùng, cầm máu cho các vết thương, huyết thanh, thuốc tiêu độc có thành phần chính là muối.

Theo thống kê [9], chỉ có khoảng 7% lượng muối tinh được sử dụng trong đời sống hàng ngày như là chất thêm vào thức ăn, phần lớn muối tinh được sử dụng cho các mục đích sản xuất công nghiệp và chế biến thực phẩm và sử dụng trong y tế, dược phẩm là chủ yếu.

Sản xuất và chế biến muối tinh trong đó đặc biệt có sấy muối tinh bằng máy sấy tầng sôi liên tục cho nhiều ưu điểm vượt trội về mặt chất lượng sản phẩm và tính kinh tế đã được tác giả đề cập và công bố trong một số bài báo gần đây [5], tuy nhiên các chỉ tiêu về mặt hóa lý của nguyên liệu và sản phẩm sấy thì chưa được đề cập đến.

Trong phạm vi bài báo này, chúng tôi giới thiệu về các tiêu chuẩn chất lượng của muối tinh sản xuất từ dây chuyền chế biến theo phương pháp nghiền rửa liên tục và đặc biệt giới thiệu về thí nghiệm xác định các thành phần hóa lý của sản phẩm muối tinh sấy bằng máy sấy tầng sôi liên tục được chúng tôi thiết kế [5]

2. Dữ liệu và phương pháp

2.1. Cấu trúc tinh thể hạt muối

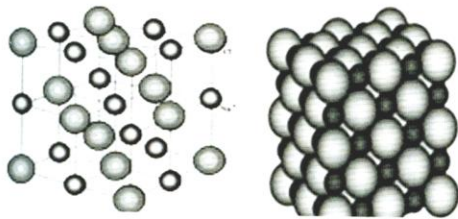
Muối ăn còn gọi là Clorua natri (sodium clorid) là hợp chất hóa học với công thức phân tử là NaCl. Muối ăn nguyên chất bao gồm có 60.663%

(*) ĐH Công nghiệp TP. HCM

(**) ĐH Nông - Lâm TP. HCM

là Clorine (Cl), 39.337% sodium (Na). Muối có dạng tinh thể không màu, dạng lập phương, thông số mạng là 5,628Å⁰ [9].

Hạt muối ăn tập hợp những tinh thể NaCl có lẫn ít nhiều các muối tạp chất khác cũng thường có dạng lập phương, nhưng tùy điều kiện kết tinh mà có khi có dạng hình cầu, hình thoi hoặc hình vẩy cá. Hạt muối ăn thường có màu sáng trắng tự nhiên, do trong khe giữa các tinh thể NaCl của hạt muối ăn có chứa không khí, chiết xuất khác nhau làm cho ánh sáng phản xạ trên mặt giới hạn của khối tinh thể tạo nên màu trắng. Khi có lẫn tạp chất, muối ăn có thể có màu khác nhau như: lẫn Mn thì muối có màu trong suốt, lẫn sắt oxít thì có màu hồng, lẫn CuO₂ thì có màu lục... khả năng tan trong nước theo tỉ lệ 35,9g/100 ml ở 25°C. Khối lượng phân tử là 58,442 g/mol, nóng chảy ở 800 ÷ 8030C, sôi ở 14390xiK nhiệt dung riêng ở nhiệt độ thường là 0,206 KJ/Kg.k, Khối lượng riêng $\rho = 2160\text{kg}/\text{m}^3$, độ dẫn nhiệt $\lambda = 6,49 \text{ W}/\text{m K}$ [8].



Hình 1: Cấu trúc phân tử của muối ăn

2.2. Muối thô

Muối thô còn gọi là muối hạt được tạo ra bằng cách cho bay hơi nước biển dưới ánh nắng trong các ruộng kết tinh muối [1,2,3]. Muối thu được từ nước biển được gọi là muối biển (sea salt). Trong muối thô các thành phần muối khác chiếm tỷ lệ cao, ngoài ra các thành phần tạp chất không tan cũng như độ ẩm trong muối còn rất lớn.



Hình 2: Hạt muối thô

Thành phần và tiêu chuẩn muối thô theo TCVN 3974-84 trình bày trong bảng 1: Bảng 1- [7]

Thành phần	Loại thượng hạng
NaCl	> 97,00
Ca ²⁺	≤ 0,30
Mg ²⁺	≤ 0,40
SO ₄ ²⁻	≤ 1,1
Tạp chất không tan	≤ 0,25
Độ ẩm	≤ 9,50

2.3. Muối tinh (refine salt, table salt)

Sau khi thu hồi muối thô từ việc phơi nước biển, người ta sẽ tiến hành các công nghệ tinh chế để nâng cao độ tinh khiết cũng như loại bỏ các thành phần muối khác và tạp chất không tan để nâng cao độ tinh khiết của muối thông qua các dây chuyền nghiền rửa kết hợp hoặc cho hoà tan kết tinh lại nhiều lần trong các nồi cô kết tinh kiểu hở hoặc trong các nồi cô đặc kín kiểu chân không [1,2,3].

Muối tinh có thành phần NaCl trong phạm vi 98%; còn 2% là các thành phần hóa học khác và bao gồm 80 chất vi lượng khác [1,3]. Chất lượng muối tinh ngoài đánh giá chỉ tiêu % NaCl phải cao hơn muối thô, ngoài ra còn đánh giá các chỉ tiêu cơ bản của các thành phần muối khác như Ca²⁺; Mg²⁺; SO₄²⁻ và tạp chất không tan. Ngoài ra còn phải kể đến độ ẩm trong muối, khả năng vón cục và khả năng chống kết khối phải thấp thì mới cho phép vận chuyển và bảo quản lâu dài [1,8].

Tiêu chuẩn chất lượng muối tinh được sản xuất từ nguyên liệu muối thô theo TCVN 3974-84 từ phương pháp nghiền rửa hoặc tái kết tinh nghiền rửa trong nồi cô chân không của Việt Nam, Trung Quốc và châu Âu giới thiệu trong các bảng 2,3,4.

Bảng 2: Tiêu chuẩn muối tinh theo TCVN 3974-84 [7]

Thành phần	Muối loại I	Muối loại II
I(%)	Muối loại II(%)	
Cỡ hạt(mm)	≤ 0,8	≤ 0,8
NaCl	≥ 99	>98
Ca ₂₊	<0,2	<0,4
Mg ₂₊	<0,25	<0,5
SO ₄ ²⁻	<0,8	<1
Tạp chất không tan	≤ 0,2	≤ 0,3
Độ ẩm	≤ 1	≤ 5

Bảng 3: Chất lượng muối tinh của Viện nghiên cứu muối (SRI) Trung Quốc [9]

Tên tiêu chuẩn	Tỷ lệ ĐVT % gốc khô
NaCl	> 98,5 – 99 %
Ca ²⁺	<0,3 %
Mg ²⁺	< 0,2 %
SO ₄ ²⁻	<0,20 – 0,35 %
Tạp chất không tan	< 0,2 %
Kích thước hạt	<0,5 – 1,5 mm
Độ ẩm sau ly tâm	5%
Độ ẩm sau sấy (cơ sở ướt)	< 0,5 %

Bảng 4: Chất lượng muối tinh có sấy của châu Âu [8] (% theo cơ sở khô)

Thành phần	Giá trị mức tối thiểu (%)	Giá trị mức tối đa (%)
NaCl	99,00	99,72
Ca ²⁺	0,09%	0,04
Mg ²⁺	0,012	0,012
SO ₄ ²⁻	0,17	0,12
Tạp chất không tan	0,03	0,02
Cu	0,0005	0,00005
Sodiumsilico aluminate	0,000075	0,000075
Fe	0,0005	0,0001
Độ ẩm	< 0,2%	< 0,2

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Dụng cụ và hóa chất sử dụng thí nghiệm phân tích

Sử dụng máy sấy tầng sôi liên tục sấy muối tinh cho nhiều ưu điểm nổi trội về nhiều mặt, bao gồm: màu sắc hạt, hình dạng hạt tinh thể, tỉ lệ đồng đều về độ ẩm, tỉ lệ chính phẩm, và tiêu hao nhiệt lượng sử dụng nhiệt thấp hơn hẳn các máy sấy khác [5], tuy nhiên một số chỉ tiêu hóa lý cơ bản theo tiêu chuẩn trong sản phẩm sấy chưa xác định cụ thể. Do vậy, trong nội dung các thí nghiệm trình bày dưới đây nhằm mục tiêu trả lời khí sấy bằng máy sấy tầng sôi liên tục có làm thay đổi thành phần hóa, lý của hạt muối trước khi đưa vào máy sấy hay không?

Các thí nghiệm phân tích thành phần hóa lý được thực hiện tại phòng thí nghiệm của khoa Công nghệ hóa học - trường Đại học Công nghiệp TP HCM - trên cơ sở sử dụng các dụng cụ phân tích và hóa chất thử và tiến hành thực hiện phân tích theo TCVN3973-84 [7].

3.1.1. Dụng cụ

- Dụng cụ lấy mẫu, túi đựng và bảo quản mẫu.
- Bộ sàng tiêu chuẩn của Mỹ mã hiệu E - 11 - 70.
- Cân phân tích, độ chính xác 0,001g.
- Tủ sấy điều chỉnh nhiệt độ 0°C - 300°C.
- Lò nung có nhiệt độ max 650^{±5} °C
- Bình hút ẩm; giấy lọc; chén sứ có nắp và ống Buret

3.1.2. Hóa chất và thuốc thử

- Hóa chất kiểm tra thành phần Ca²⁺: Trilon B, dung dịch 0,01N, dung dịch chất chỉ thị Canxein 0,5%, Natri hydroxyt, dung dịch 1N.

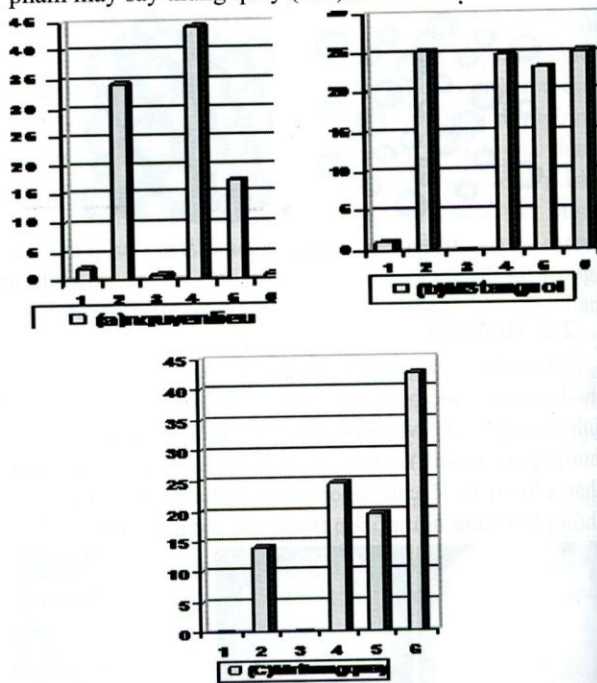
- Hóa chất kiểm tra thành phần Mg²⁺: Trilon B, dung dịch 0,01N, Tinh thể Criocrom T đen., dung dịch đệm NH₄OH - NH₄Cl; pH = 10

- Hóa chất kiểm tra thành phần SO₄²⁻: Dung dịch trilon B 0,025M, Bariclorua, dung dịch 0,05M, dung dịch đệm NH₄OH-NH₄Cl, pH=10; dung dịch chỉ thị ET00 0,5%, Metyla đỏ, dung dịch 2%, Axit Clohydric đậm đặc.

3.1.3. Thí nghiệm xác định phân bố kích thước hạt tự nhiên trước và sau khí sấy

Lấy mẫu hạt ngẫu nhiên trước và sau khí sấy trên các máy sấy buồng, máy sấy thùng quay và máy sấy tầng sôi liên tục cũng cùng tại địa điểm đang sản xuất muối và ứng dụng cả 3 loại máy sấy này vào sản xuất muối cung ứng cho các nhà máy chế biến thực phẩm [5]. Muối tinh nguyên liệu có độ ẩm trung bình 4,8 %. Sản phẩm sấy thu được có độ ẩm trung bình 0,2%, tiến hành phân loại hạt qua bộ rây [5] với lượng mẫu lấy phân tích ngẫu nhiên 100 gram, thực hiện phân tích 5 lần lặp lại và sử dụng phương pháp thống kê xử lý số liệu và cho kết quả phân tích trong bảng 5.

Kết quả phân tích dải kích thước hạt trong bảng 5 được trình bày dưới dạng đồ thị (Hình 2) trình bày phân bố dải kích thước hạt muối theo thứ tự nguyên liệu vào máy sấy (h2a), sản phẩm máy sấy tầng sôi liên tục (h2b) và sản phẩm máy sấy thùng quay (h2c) Hình 2.



Hình 2: Đồ thị phân bố kích thước hạt của nguyên liệu và sản phẩm sấy.

3.1.4. Nhận xét

Muối tinh nguyên liệu phân bố kích thước không đều, tỉ lệ hạt trung bình 0,9 mm chiếm tỉ lệ 44% và tỉ lệ hạt trung bình 1,3mm chiếm 34% còn các loại hạt kích thước 1,7mm, 1mm và 0,4 mm chiếm tỉ lệ rất nhỏ trên dưới 1%.

Máy sấy thùng quay đã làm vỡ nát tinh thể hạt trong quá trình sấy khô. Tỉ lệ hạt loại 0,4 mm tăng lên từ 0,8% lên 41% , loại hạt kích thước 1,7mm không tồn tại trong khi tỉ lệ hạt kích thước 1,3mm giảm từ 34% xuống 14% và loại hạt 0,9 mm còn 24%.

Máy sấy tầng sôi đã phân bố lại tỉ lệ các kích thước hạt

tương đối đồng đều. Loại kích thước hạt 1,3mm, 0,9mm, 0,65mm và 0,4mm phân bố gần tương đương nhau 20-24%. Điều này lý giải cảm quan nhìn sản phẩm muối tinh trắng sõi đẹp hơn và tỉ lệ thu hồi chính phẩm cao hơn máy sấy thùng quay [5].

Mẫu phân tích	Khối lượng riêng thể tích (kg m ⁻³)	Kích thước trung bình của hạt rây liên tiếp (d, μm)						Đường kính trung bình (μm)	Ghi chú
		1750	1350	1100	900	650	400		
Nguyên liệu	900	0,0195	0,3407	0,0097	0,4422	0,1723	0,0085	956,56	Hạt sáng trắng, trong tự nhiên
Máy sấy tầng sôi	1025,55	0,0194	0,3641	0,0089	0,442	0,1703	0,0091	952,7	Sản phẩm bị đóng búi thành khối
Máy sấy tầng sôi	1036,55	0,0104	0,2524	0,0017	0,2171	0,2307	0,2504	689,8	Hạt trong sáng trắng tự nhiên.
Máy sấy thùng quay	1073,36	0	0,1404	0,0006	0,2451	0,1936	0,4124	587,46	Cạnh tinh thể bị mài mòn, màu vàng nhạt, trắng bạc, bụi muối bám quanh hạt, vụn nhiều cục

Bảng 5: Tỉ lệ phân bố kích thước hạt muối tinh nguyên liệu và thành phẩm sấy tầng sôi và thùng quay

3.2. Xác định hàm lượng ẩm

Nhằm có cơ sở đánh giá đúng các chỉ tiêu hóa lý của hạt muối tinh, cũng như đánh giá chất lượng thiết kế máy sấy tầng sôi, thí nghiệm kế tiếp là xác định độ ẩm của sản phẩm theo trình tự:

- Sấy chén sứ có nắp ở nhiệt độ 140°C làm nguội trong bình hút ẩm, cân chén, tiếp tục sấy chén tới khối lượng không đổi.

- Cân khoảng 10g muối chính xác tới 0,01g cho vào chén sấy biết trọng lượng khô m_{ch}. Sấy muối ở nhiệt độ 140 ± 10°C trong 3 giờ. Lấy chén ra đậy nắp làm nguội trong bình hút ẩm 5 phút rồi cân, cân cho tới khi chênh lệch giữa hai lần cân liên tiếp không quá 0,01g.

- Cách tính:

Trong đó: $m - \omega = \frac{m + m_{ch} - m_1}{m} \cdot 100\%$ là khối lượng mẫu muối

m_{ch} - khối lượng của chén sau sấy ở 140°C đến trọng lượng không đổi.

m₁ - tổng khối lượng của mẫu và đĩa sau khi sấy.

Bảng 6.1: Xác định hàm lượng ẩm trong nguyên liệu vào máy sấy

STT	m	m _d	m ₁	ω (%)
1	102.65	427.822	525.52	4,8
2	102.389	429.942	527.44	4,8
3	102.389	428.942	526.29	4,9
4	110.853	428.106	533.41	5,0
5	102.456	429.842	527.31	4,9
Trung bình				4,88%

Bảng 6.2: Xác định hàm lượng ẩm trong nguyên liệu máy sấy tầng sôi

STT	m(g)	m _{ch} (g)	m ₁ (g)	ω(%)
1	107.76	427.832	535.362	0. 213
2	110.56	427.511	537.869	0. 182
3	110.62	427.471	537.879	0. 192
4	110.52	427.581	537.859	0. 218
5	110.16	427.922	537.899	0. 166
Giá trị trung bình				0. 194

3.3. Xác định hàm lượng NaCl

Tiến hành lấy mẫu ngẫu nhiên tại cửa vào máy sấy và cửa ra của máy sấy, đựng muối trong túi nilon, cột chặt miệng túi lại để tránh hiện tượng lẫn tạp chất gây sai số thí nghiệm. Cân chính xác khoảng 25g mẫu (độ chính xác 0,0002g) hoà tan vào bình định mức 500 ml. Hút 25 ml định mức 250 ml, sau đó hút 10 mL cho vào erlen 250 ml, thêm 1-2 giọt chỉ thị K₂C₂O₄ 5% và chuẩn độ bằng dung dịch AgNO₃ 0,1N đến khi xuất hiện kết tủa đỏ gạch. Đọc thể tích V_{AgNO₃}.

$$(\%) \text{NaCl} = \frac{V \times 0,1 \times 58,45}{1000} \times \frac{500}{25} \times \frac{250}{10} \times \frac{100}{m}$$

$$(\%) \text{NaCl} = 292,25 \times \frac{V}{m}$$

Trong đó V - là dung dịch AgNO₃ tiêu tốn.

m - là khối lượng mẫu

Bảng 7.1: Xác định hàm lượng NaCl trong muối nguyên liệu độ ẩm 4.88%

STT	m(g)	V(ml)	%NaCl
1	23.8785	7.800	95.465
2	23.87	7.867	96.315
3	23.8831	8.050	98.505
4	23.8632	7.900	96.750
5	23.8788	7.867	96.279
Trung bình			96.663

Bảng 7.2: Xác định hàm lượng NaCl trong muối thành phẩm sấy bằng máy tầng sôi độ ẩm 0,19 %

STT	m (g)	V(ml)	%NaCl
1	24.9714	8.633	101.039
2	24.9751	8.367	97.904
3	24.98	8.400	98.275
4	24.8788	8.267	97.108
5	24.9778	8.467	99.063
Trung bình			98.678

3.4. Xác định hàm lượng ion Canxi (Ca⁺⁺)

3.4.1. Nguyên tắc

NGHIÊN CỨU - TRAO ĐỔI

Trong dung dịch nước muối có pH = 12 chất chỉ thị Canxein kết hợp với ion Canxi xuất hiện màu đỏ. Khi có Trilon B trong dung dịch, nó sẽ tạo thành phức chất với Canxi và đẩy Canxein ra ở dạng tự do, dung dịch chuyển sang màu vàng ánh xanh. Căn cứ vào lượng Trilon B tiêu hao, sẽ xác định được hàm lượng Canxi trong dung dịch.

3.4.2. Tiến hành thực nghiệm

Lấy 25ml dung dịch muối trong bình định mức 500ml (điểm 2.5), thêm 30ml nước cất, 5ml NaOH 1N, 1 giọt Canxein 0,5%. Tiến hành chuẩn độ thử một màu để biết Trilon B cần dùng. Cho mẫu thử vào dung dịch khoảng 90% lượng Trilon B đã ghi được ở mẫu thử trên. Sau đó thêm 5ml dung dịch NaOH 1N và 4 giọt Canxein 0,5%. Dùng Buret vì lượng tiếp tục chuẩn bằng Trilon B cho đến khi dung dịch chuyển từ màu đỏ sang màu vàng ánh xanh, ghi lấy tổng lượng dung dịch Trilon B đã dùng 2 lần.

3.4.3. Tính kết quả

Hàm lượng Canxi tính bằng phần trăm chất khô (X_s) theo công thức:

$$X_s = \frac{0,0004 \times V_1 \times 500}{V_s \times m} \times 100$$

Trong đó: 0,0004 là lượng Canxi tương ứng với 4ml Trilon B, tính bằng gam.

V₁ - Thể tích dung dịch Trilon B 0,02N tiêu tốn khi chuẩn, tính bằng ml

V₂ - Thể tích dung dịch muối được lấy từ bình định mức, tính bằng ml

500 - Dung tích bình định mức, tính bằng gam

m - Lượng cân mẫu muối, tính bằng gam.

Kết quả cuối cùng là trung bình cộng của kết quả 2 lần xác định song song, chênh lệch giữa 2 lần xác định song song nhỏ hơn 0,05%.

Bảng 8.1: Xác định hàm lượng Ca²⁺ trong muối nguyên liệu độ ẩm 4,88 %

STT	m(g)	V(ml)	%Ca ²⁺
1	23.8785	1.3	0.087
2	23.87	0.9	0.060
3	23.8831	1.1	0.074
4	23.8632	0.9	0.060
5	23.8788	0.85	0.057
Trung bình			0,068

Bảng 8.2: Xác định hàm lượng Ca²⁺ trong muối thành phẩm độ ẩm 0,19 %

STT	m (g)	V(ml)	%Ca ²⁺
1	24.9714	1	0.064
2	24.9751	0.9	0.058
3	24.98	0.95	0.061
4	24.8788	0.9	0.058
5	24.9778	0.9	0.058
Trung bình			0.06

3.5. Xác định hàm lượng ion Magiê (Mg⁺⁺)

Phương pháp này dựa trên cơ sở chuẩn độ tổng lượng Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ bằng dung dịch Trilon B, chất chỉ thị là Criocrom T đen trong môi trường PH = 10, kết hợp với phương pháp xác định Canxi (điểm 2.9) sẽ xác định được hàm lượng Magiê.

3.5.1. Tiến hành thử

Lấy 200ml dung dịch nước muối trong bình định mức 500ml (điểm 2.5) cho vào bình tam giác 250ml, thêm 30ml nước cất, 10ml dung dịch đệm pH = 10, vài tinh thể ETOO.

Dùng Trilon B 0,01N chuẩn cho đến khi dung dịch chuyển từ màu đỏ tím sang xanh hoàn toàn, ghi lại lượng Trilon B đã dùng.

3.5.2. Tính kết quả

Hàm lượng ion Magiê tính bằng phần trăm chất khô (X_c) theo công thức:

$$X_c = \frac{(0,05 \times V_1 - 0,02 \times V_2) \times 24}{1000} \times \frac{500}{25} \times \frac{100}{m}$$

$$= \frac{(0,05 \times V_1 - 0,02 \times V_2) \times 24}{m}$$

Trong đó:

24: Đương lượng gam của Mg

V₁ - Lượng Trilon B dung dịch 0,05N dùng chuẩn tổng Ca⁺⁺ và Mg⁺⁺, tính bằng ml

V₂ - Lượng Trilon B dung dịch 0,02N đã chuẩn Ca⁺⁺, tính bằng ml (điểm 2.9 cùng lượng mẫu như xác định Mg⁺⁺)

m - Lượng cân mẫu muối, tính bằng g.

Kết quả cuối cùng là trung bình cộng của kết quả 2 lần xác định song song, chênh lệch kết quả giữa hai lần xác định song song không lớn hơn 0,5%.

Bảng 9.1: Xác định hàm lượng Mg²⁺ trong muối nguyên liệu độ ẩm 4,88 %

STT	m (g)	V ₁ (ml)	V ₂ (ml)	%Mg ²⁺
1	23.8785	0.867	1.3	0.035
2	23.87	0.900	0.9	0.054
3	23.8831	0.867	1.1	0.043
4	23.8632	0.833	0.9	0.048
5	23.8788	0.900	0.85	0.056
Trung bình				0.047

Bảng 9.2: Xác định hàm lượng Mg²⁺ trong muối thành phẩm độ ẩm 0,19 %

STT	m (g)	V ₁ (ml)	V ₂ (ml)	%Mg ²⁺
1	24.9714	0.833	1	0.042
2	24.9751	0.833	0.9	0.045
3	24.98	0.867	0.95	0.047
4	24.8788	0.833	0.9	0.046
5	24.9778	0.833	0.9	0.045
Trung bình				0.045

Bảng 11.2: Xác định hàm lượng cặn không tan đối với nguyên liệu đầu vào độ ẩm 0,19%

STT	m (g)	m ₁ (g)	m ₂ (g)	TCK (%)
1	24.9714	0.8321	0.7868	0.181
2	24.9751	0.826	0.7819	0.177
3	24.9785	0.8202	0.7717	0.194
4	24.8781	0.8107	0.7737	0.15
5	24.9778	0.8271	0.7795	0.19
Trung bình				0.178

3.7.2. Nhận xét

Hàm lượng cặn không tan của nguyên liệu và sản phẩm muối đều nằm trong mức tiêu chuẩn chất lượng cho phép TCVN.

4. Kết luận

Qua 11 thí nghiệm phân tích hạt và đánh giá các chỉ tiêu hóa lý của hạt muối tinh rút ra một số kết luận như sau:

- Sấy bằng máy sấy tầng sôi cho phép giảm tỉ lệ vỡ hạt tạo bụi muối và làm tăng tỉ lệ đồng đều giữa các cấp hạt ở dải kích thước từ 1,2 đến 0,65mm.

- Chất lượng máy ly tâm tạo ra nguyên liệu vào máy sấy tương đối ổn định. Độ ẩm nguyên liệu vào máy sấy trung bình 4,88% và sản phẩm sau sấy có độ ẩm 0,19%.

- Thành phần NaCl trong sản phẩm phù hợp với tiêu chuẩn cấp chất lượng muối hạng 2 TCVN.

- Thành phần Ca²⁺ và Mg²⁺ trong muối nguyên liệu và thành phẩm đều nhỏ hơn TCVN.

- Chỉ tiêu Ion SO₄²⁻ cao hơn tiêu chuẩn TCVN, điều này cho thấy công nghệ sản xuất muối của nhà sản xuất cung cấp nguyên liệu sấy cần phải hiệu chỉnh thêm. □

Tài liệu tham khảo:

[1] Vũ Bội Tuyên, 1978, Kỹ thuật sản xuất muối ăn NXB KHKT, 1978
 [2] Phan Tam Đồng, 2004, Công nghệ sản xuất muối phơi nước, Báo cáo tổng kết, 2004.
 [3] Bùi Trung Thành, 2007, Báo cáo tổng kết dự án độc lập cấp nhà nước “Sản xuất muối theo phương pháp phơi nước kết tinh dài ngày, Bộ Khoa học & Công Nghệ
 [4] Nguyễn Hay, Bùi Trung Thành, 2006, Thuyết Minh đề tài cấp nhà nước” Nghiên cứu, tính toán thiết kế máy sấy ly tâm liên tục, máy sấy muối trong dây chuyền sản xuất muối tinh liên tục
 [5] Bùi Trung Thành-Nguyễn Hay, Máy sấy muối tinh tầng sôi liên tục, Tạp chí Khoa học Công nghệ Nhiệt số tháng 7, 2009.
 [6] Bộ nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, tiêu chuẩn muối tinh-yêu cầu kỹ thuật 10TCN402-99, Hà Nội, 1999.
 [7] Cục công nghiệp muối, Bộ Công nghiệp thực phẩm Tiêu chuẩn muối ăn-Tổng cục tiêu chuẩn đo lường chất lượng-Ủy ban Khoa học kỹ thuật Nhà nước, Muối ăn (Natri clorua),TCVN 3973-84, phương pháp thử, Hà Nội 1984.
 [8] Salt Physical properties, Salt Institute, <http://www.saltinstitute.org>
 [9] Salt production , Salt Institute, <http://www.saltproduction.com>

1. Tổng quan

Xí nghiệp liên hợp (XNLH) Ba Son - Tổng cục Công nghiệp Quốc phòng là doanh nghiệp Nhà nước hoạt động công ích trong quân đội, có chức năng sửa chữa và đóng mới các phương tiện thủy phục vụ công tác quốc phòng và kinh tế. Một mặt Xí nghiệp sửa chữa, đóng mới các loại tàu quân sự đảm bảo tính sẵn sàng chiến đấu cho các đơn vị quân đội hoàn thành nhiệm vụ, mặt khác thực hiện nhiệm vụ sửa chữa các loại tàu vận tải, các loại tàu chở dầu cho các công ty trong và ngoài nước.

Vị trí của XNLH Ba Son nằm ở trung tâm TP. Hồ Chí Minh, giáp hai trục đường giao thông chính nối liền trung tâm thành phố với Cảng Sài Gòn và là đường chính ra xa lộ Hà Nội (Đai lộ Tôn Đức Thắng và Nguyễn Hữu Cảnh), bên bờ sông Sài Gòn - con đường giao thông thủy quan trọng có nhiều tàu vận tải cỡ lớn ra vào thuận tiện, nên thuận tiện cho việc sửa chữa, đóng mới các loại phương tiện thủy phục vụ kinh tế và quốc phòng

Là một đơn vị mang tính đặc thù chuyên ngành quân sự, trong quá trình hoạt động sản xuất, các xưởng thành viên của Ba Son đã và đang thải ra một lượng chất thải trong đó mang theo nhiều chất ô nhiễm, đặc biệt là các chất thải có chứa dầu, acid, khí freon, bụi, tiếng ồn... Vì vậy, các chất thải phát sinh trong quá trình sản xuất sẽ ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe nhân dân trong vùng và cán bộ công nhân viên (CBCNV) của Xí nghiệp. Do đó, đòi hỏi phải có đầu tư kinh phí thích đáng cho việc xử lý các chất ô nhiễm.

Bên cạnh đó, XNLH Ba Son có đội ngũ công nhân lành nghề, tận tâm nhiệt tình với công việc, được trang bị các máy móc tương đối đầy đủ, từng bước hiện đại. Khu sản xuất được xây dựng thoáng mát, rộng rãi. Thuận lợi trong việc sử dụng hệ thống điện lưới quốc gia, nguồn nước cấp từ hệ thống cấp nước thành phố. Diện tích đất trống trong khu vực Xí nghiệp còn rộng, đảm bảo sản xuất thuận lợi. Hàng năm, XNLH Ba Son sửa chữa gần 100 tàu các loại, tải trọng từ 1000 đến 7000 tấn và đóng mới từ 1-2 tàu.

2. Các phương pháp làm sạch tôn vỏ tàu

Hiện nay, trong ngành đóng tàu, công tác làm sạch bề mặt thép cho việc sơn chống ăn mòn cho vỏ tàu biển và các công trình công nghiệp xuất hiện các yêu cầu mới, đặc biệt là bảo vệ môi trường. Hiện tại, để làm sạch bề mặt thép đảm bảo cho lớp sơn bám dính tốt người ta sử dụng hai phương pháp chính: