

MỞ ĐẦU

Mỡ bôi trơn (MBT) nói chung cũng như các vật liệu bôi trơn nói riêng có ý nghĩa rất quan trọng trong đời sống, chúng có tác dụng nâng cao hiệu quả sử dụng, độ tin cậy và tuổi thọ của các máy móc, động cơ ... Hàng năm thế giới tiêu thụ khoảng 40 triệu tấn vật liệu bôi trơn, trong đó mỡ bôi trơn chỉ chiếm khoảng 5 % nhưng là sản phẩm không thể thay thế trong kỹ thuật công nghệ. Riêng ở Việt Nam hiện nay, mỗi năm tiêu thụ khoảng 20.000 tấn mỡ. Trong số các MBT hiện nay, loại mỡ sản xuất từ nguyên liệu dầu khoáng và xà phòng của các axit béo chiếm tới hơn 99 %.

Các vật liệu bôi trơn đã qua sử dụng bị thải vào môi trường một cách bừa bãi cũng như bị rơi vãi, rò rỉ là nguồn chủ yếu gây ô nhiễm. Mặc dù chưa được thống kê đầy đủ nhưng lượng chất bôi trơn tích tụ trong môi trường chắc chắn gây ra tác hại rất lớn. Hiện nay khi các yêu cầu an toàn môi trường ngày càng tăng, việc tạo ra các sản phẩm bôi trơn có khả năng phân hủy sinh học cao thay thế cho các sản phẩm bôi trơn gốc dầu khoáng truyền thống ngày càng trở nên cấp thiết. Các sản phẩm này thường đi từ este tổng hợp và đặc biệt từ dầu thực vật (DTV), vốn có khả năng phân hủy sinh học tốt hơn nhiều dầu khoáng thông thường. Hơn nữa DTV còn là nguồn nguyên liệu tái tạo được trong khi tài nguyên dầu mỏ ngày càng cạn kiệt.

Hiện nay trên thế giới có khá nhiều công trình nghiên cứu việc ứng dụng DTV làm nguyên liệu sản xuất MBT trong khi ở nước ta đây là một lĩnh vực rất mới mẻ.

PHẦN 1: TỔNG QUAN

I. LÝ THUYẾT

1.1. Mục đích thí nghiệm

Tìm hiểu cơ sở hóa học của quá trình sản xuất mỡ bôi trơn.

Nghiên cứu sản xuất mỡ bôi trơn.

1.2. Cơ sở lý thuyết

Các thiết bị máy móc khi vận hành, các bề mặt chi tiết tiếp xúc với nhau, các bề mặt chi tiết này hoàn toàn không nhẵn bóng nên khi tiếp xúc chịu ảnh hưởng của ma sát sẽ gây ra sự cản trở chuyển động, sự nóng lên của thiết bị, gây mài mòn và làm giảm công suất của động cơ, thiết bị. Để hạn chế sự ảnh hưởng của ma sát đối với các thiết bị người ta tạo một lớp màng mỏng chất bôi trơn giữa các bề mặt chi tiết với nhau, chất sử dụng để tạo một lớp màng mỏng đó được gọi là chất bôi trơn. Chất bôi trơn có thể ở dạng khí, lỏng, bán rắn hay rắn.

Mỡ bôi trơn là một sản phẩm bôi trơn ở trạng thái bán rắn, được hình thành do sự phân tán của chất làm đặc trong pha lỏng. Giống như các sản phẩm bôi trơn khác, mỡ bôi trơn với chức năng làm giảm sự ma sát giữa hai bề mặt chi tiết ma sát và mài mòn khi hai bề mặt chi tiết tiếp xúc với nhau. So với các chất bôi trơn dạng lỏng, mỡ bôi trơn chiếm một tỉ lệ thấp hơn, khoảng 6% sản phẩm bôi trơn.

Chức năng của mỡ bôi trơn:

- Chức năng bôi trơn bề mặt chi tiết: Là một sản phẩm bôi trơn nên chức năng cơ bản của mỡ bôi trơn là tạo ra một lớp màng ngăn cách sự tiếp xúc trực tiếp của hai bề mặt chi tiết, giảm sự ma sát và sự mài mòn. Khác với dầu bôi trơn, mỡ bôi trơn có khả năng bám dính và khả năng chịu nhiệt cao hơn, nên thường được sử dụng trong các trường hợp như thiết bị hoạt động không liên tục và cần giữ bề mặt bôi trơn trong thời gian dài, thiết bị cần sự bôi trơn liên tục nhưng không thể cung cấp dầu bôi trơn liên tục cũng như không thể giữ dầu bôi trơn, thiết bị hoạt động ở điều kiện khắc nghiệt như

hiệt độ cao, áp suất cao, chịu tải trọng va đập, tải trọng lớn và vận tốc chậm.

- Chức năng bảo vệ bề mặt chi tiết: Cũng như dầu bôi trơn mỡ bôi trơn sẽ tạo một lớp màng trên bề mặt làm việc của các chi tiết máy, giúp ngăn cản sự tiếp xúc với môi trường ẩm hoặc sản phẩm gây ăn mòn, ngăn cản sự tác động của các tác nhân gây ăn mòn và oxy hóa.
- Chức năng làm kín: So với dầu bôi trơn, mỡ bôi trơn có tính bám dính tốt hơn do có tính bám dính cao hơn. Được sử dụng để làm kín các mối ghép, ren...

1.3. Thành phần của mỡ bôi trơn

MBT chứa từ 65 đến 95% dầu gốc, từ 5 đến 35% chất làm đặc và từ 0 đến 10% phụ gia.

❖ Pha phân tán (chất làm đặc)

Pha phân tán giữ vững thể keo và hạn chế sự linh động của môi trường phân tán. Rất nhiều tính chất của MBT được xác định dựa vào pha phân tán. Nếu chất làm đặc chịu nhiệt, mỡ có thể làm việc ở nhiệt độ cao. Nếu chất làm đặc không bị ảnh hưởng bởi nước, mỡ cũng sẽ có tính chất như vậy.

Các chất làm đặc có thể được phân làm hai nhóm chính: chất làm đặc xà phòng – muối của axit béo bậc cao với các kim loại (xà phòng Li, Ca, Ba, Na, Zn ...) và không phải xà phòng (vô cơ, hữu cơ, hydrocacbon).

❖ Môi trường phân tán (dầu gốc)

Dầu gốc là thành phần chủ yếu đảm nhiệm chức năng bôi trơn, vì thế phẩm chất của mỡ phụ thuộc rất nhiều vào phẩm chất của dầu gốc hợp phần. Dầu gốc có thể là dầu gốc khoáng, dầu gốc tổng hợp hay dầu gốc động thực vật.

Dầu gốc khoáng là môi trường phân tán chủ yếu để sản xuất mỡ bôi trơn hiện nay do giá thành thấp và tạo ra được mỡ phù hợp với phần lớn các ứng dụng trong công nghiệp. Trong các loại dầu gốc dầu naphthen được ưa chuộng dùng để chế tạo mỡ bôi trơn hơn cả.

Khi mỡ bôi trơn cần làm việc ở các điều kiện khắc nghiệt người ta thường sử dụng môi trường phân tán là dầu tổng hợp với các tính chất hơn hẳn so với dầu khoáng (tính chất nhớt nhiệt, tính chất nhiệt độ thấp tốt, độ bền nhiệt, độ bền chống oxy hóa cao, khoảng nhiệt độ làm việc rộng). Dầu tổng hợp bao gồm các hydrocacbon tổng hợp, các dieste, polyalphaolefin (PAOs), silicon ...

Dầu thực vật được sử dụng làm môi trường phân tán nhằm đáp ứng các đòi hỏi về an toàn môi trường đang ngày càng trở nên cấp thiết. Các dầu thực vật có thể được biến tính để khắc phục nhược điểm trước khi sử dụng làm dầu gốc.

❖ Phụ gia

Dầu gốc thường không đáp ứng được yêu cầu làm việc của MBT nếu không có mặt các phụ gia. Chính vì thế phụ gia được cho vào mỡ nhằm tăng các tính chất vốn có hoặc tạo ra các tính năng mới. Việc pha chế phụ gia vào mỡ cần được khảo sát kỹ lưỡng để hạn chế những hiệu ứng phụ không mong muốn, đảm bảo hiệu quả của phụ gia mà không phá hỏng cấu trúc mỡ do việc cho quá nhiều phụ gia gây ra.

Các loại phụ gia thường được cho vào mỡ nhiều nhất là:

- Phụ gia chống oxy hóa (phenyl α - naphthylamin, di - *tert* - butyl - *para* - cresol, ZDDP ...)
- Phụ gia ức chế gỉ (các sunfonat kim loại như natri, bari, nhôm, các phenolat kim loại ...)
- Phụ gia cực áp (dibenzyl disunfit, di - n - octyl photphit ...)

- Phụ gia bám dính (polyisobutylen, ethylen–propylen copolyme ...)
- Phụ gia thụ động hóa bề mặt kim loại (Các phức hữu cơ chứa nitơ hoặc lưu huỳnh, các dẫn xuất của 2, 5 – dimecapto – 1, 3, 4 – thiadiazon ...)

1.4. Phân loại mỡ bôi trơn

Mặc dù, so với nhu cầu sử dụng chất bôi trơn thì mỡ bôi trơn chiếm tỉ lệ thấp hơn so với dầu bôi trơn. Nhưng phạm vi và mục đích sử dụng mà dầu bôi trơn vẫn không thể thay thế được. Thị trường mỡ bôi trơn cũng rất đa dạng tùy thuộc vào mục đích sử dụng. Một số cách phân loại mỡ bôi trơn như:

- Phân loại theo NLGI
- Theo tính năng sử dụng: mỡ thông dụng, mỡ đa dụng, mỡ đặc dụng.
- Theo phạm vi sử dụng: mỡ công nghiệp và mỡ động cơ.
- Theo nhiệt độ làm việc: nhiệt độ thường, nhiệt độ cao, nhiệt độ thấp.
- Theo chất làm đặc: mỡ gốc xà phòng, mỡ gốc hữu cơ, mỡ gốc vô cơ.
- Theo thành phần pha lỏng: mỡ có nguồn gốc khoáng, mỡ tổng hợp.
- Theo khả năng chịu tải: mỡ chịu tải trọng thường, mỡ chịu tải trọng cao, mỡ chịu tải trọng rất cao.

Bảng 1.1. Phân loại mỡ bôi trơn theo NLGI

STT	Cấp NLGI	Độ xuyên kim làm việc, 25°C/0.1mm	Dạng ngoài
01	000	445- 475	Nửa lỏng
02	00	400-430	Cực mềm
03	0	355-385	Rất mềm
04	1	310-340	Mềm
05	2	265-295	Mềm vừa
06	3	220-250	Rắn vừa
07	4	175-205	Rắn

08	5	130-160	Rất rắn
09	6	85-115	Cực rắn

Bảng 1.2. Một số loại mỡ chuyên dụng

Loại mỡ	Đặc tính kỹ thuật	Công dụng
Mỡ dụng cụ	- Chịu nước tốt - Độ bám dính cao - Chống mài mòn, ăn mòn tốt - Bảo quản tốt	Bôi trơn các cụm sát trong các dụng cụ, máy móc chính xác như vô tuyến điện, hệ thống tự động, đồng hồ, các máy quang học, roto,...
Mỡ máy điện	- Chịu nước tốt - Độ bay hơi thấp - Chống ăn mòn tốt - Chống mài mòn tốt	Bôi trơn các ổ lăn, con quay của máy điện.
Mỡ máy công cụ	- Bền nhiệt - Chịu nước tốt - Độ ổn định thể keo tốt - Bền oxy hóa	Bôi trơn trong khoảng nhiệt độ làm việc tương đối rộng đối với các máy công cụ, luyện kim, thiết bị nâng chuyên.
Mỡ máy khoan	- Sản xuất từ dầu nặng - Có độ nhớt cao - Chịu nước tốt - Chống mài mòn	Giảm mài mòn và ma sát trong các cọc khoan, điểm tựa của chông xoay

	- Độ ổn định thể keo tốt - Bền cơ học và oxy hóa	
Mỡ máy hàng không	- Nhiệt độ nhỏ giọt >160°C - Độ nhớt thấp	Bôi trơn các cụm chi tiết trong máy bay
Mỡ tàu hỏa	- Bền nhiệt - Chống mài mòn tốt - Chống ăn mòn tốt - Chịu nước trung bình	Bôi trơn các ổ trục, , cơ cấu phanh của tàu hỏa...
Mỡ tàu thủy	- Mỡ nhôm, nhiệt độ nhỏ giọt >80°C - Có tính bám dính tốt - Chịu nước tốt - Chịu ăn mòn	Bôi trơn các cụm ma sát trong tàu thủy.

1.5. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng

❖ Xác định độ xuyên kim của mỡ (ASTM – D217)

Thiết bị đo độ xuyên kim được mô tả trên hình bên.

Trình tự xác định:

Đưa mỡ vào buồng điều nhiệt ở nhiệt độ $25 \pm 0,5$ °C.

Cho mỡ vào cối giã mỡ rồi giã 60 lần (bằng tay hoặc bằng máy).

Sau khi giã, nhồi mỡ vào cốc mỡ dùng để đo độ xuyên kim. Đuổi hết không khí khỏi cốc bằng cách đập cốc xuống nhiều lần. Dùng dao gạt bằng mặt cốc mỡ sao cho không có bọt khí.

Đặt cốc mỡ sao cho chóp nón ở chính giữa và sát bề mặt cốc.

Thả chóp nón rơi tự do trong $5 \pm 0,1$ s.

Đọc độ xuyên kim trên bảng chỉ số.

Hình: Thiết bị đo độ xuyên kim

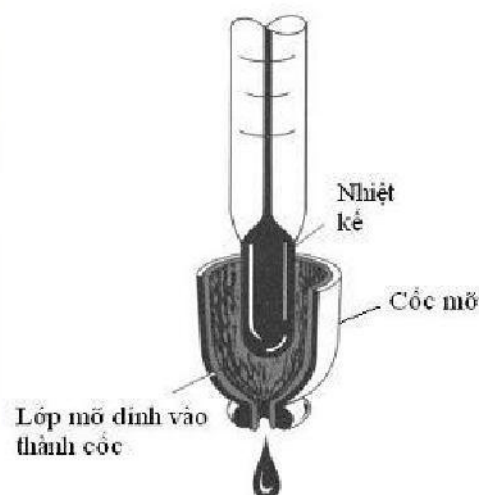
❖ Xác định nhiệt độ nhỏ giọt (ASTM – D566)

Thiết bị đo nhiệt độ nhỏ giọt được mô tả trên hình dưới.

Trình tự xác định:

- Nhồi đầy mỡ vào cốc, gạt bằng miệng, chú ý không để tạo bọt khí.
- Lấy que kim loại luồn vào cốc từ dưới lên sao cho lớp mỡ chỉ dính vào thành cốc.
- Đặt cốc và nhiệt kế vào ống thử, đặt ống thử vào cốc gia nhiệt. Nhiệt kế được đặt sao cho đầu nhiệt kế chìm 1/3 vào cốc mỡ.

- Khuấy bình và gia nhiệt với tốc độ $4 - 7^{\circ}\text{C}/\text{phút}$. Khi đạt tới nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ nhỏ giọt dự đoán khoảng 17°C thì tốc độ gia nhiệt khoảng $1 - 1,5^{\circ}\text{C}/\text{phút}$. Nhiệt độ giữa nhiệt kế trong và ngoài ống thử chênh nhau không quá $1,5^{\circ}\text{C}$.
- Nhiệt độ nhỏ giọt được xác định bằng trung bình cộng số chỉ nhiệt độ của hai nhiệt kế khi giọt mỡ đầu tiên nhỏ xuống.



Hình: Thiết bị xác định nhiệt độ nhỏ giọt

❖ Xác định độ ổn định keo (GOST 7142)

Thiết bị xác định độ ổn định keo được mô tả trên hình dưới.

Trình tự xác định:

- Phết mẫu mỡ cần phân tích vào cốc, gạt bằng mặt, không được tạo bọt khí.
- Khi nhiệt độ không khí thấp hơn 15°C hoặc cao hơn 25°C cần tiến hành phân tích trong bình điều nhiệt để duy trì nhiệt độ $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$. Đặt 7–10 tờ giấy lọc không tro lên mặt kính rồi để lên bàn của giá xuyên kim.

- Phủ một tờ giấy lọc đã thấm dầu lên mặt cốc đựng mỡ sao cho giữa giấy lọc và mỡ không có bọt khí. Úp cốc đựng mỡ và giấy lọc thấm dầu xuống chõng giấy lọc sạch đã để sẵn trên mặt kính.
- Đặt viên bi thép vào chỗ lõm ở đầu piston.
Thả trực thép đến khi tiếp xúc với viên bi, sau đó treo quả nặng lên trực thép, cố định trực thép không cho chuyển động và bắt đầu tính thời gian.
- Sau 30' tháo quả nặng ra. Cân cốc đựng mỡ cùng giấy lọc thấm dầu.

Phần trăm khối lượng dầu tách ra khỏi mỡ được tính theo công thức:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100$$

Trong đó:

- m_1 : Khối lượng cốc mỡ và giấy lọc thấm dầu trước phân tích.
- m_2 : Khối lượng cốc mỡ và giấy lọc thấm dầu sau phân tích.
- m : Khối lượng mỡ trước khi tiến hành đo.



Hình: Thiết bị xác định độ bền cơ học

❖ Xác định độ bền cơ học theo ASTM – D1831

Độ bền cơ học được xác định bằng máy Shell Roll theo ASTM – D1831.

Theo trình tự như sau:

- Rửa sạch vòng bi, hai trục lăn và hai ống thép hình trụ bằng xăng công nghiệp.
- Phết đều $50 \pm 0,5$ g mỡ lên thành trong mỗi ống thép, chú ý không để tạo bọt khí.
- Đặt trục lăn vào ống thép hình trụ và xiết chặt nắp sau đó đặt ống trụ lên hai trục quay của máy Shell Roll.

- Khởi động máy, điều chỉnh nhiệt độ phòng máy giới hạn từ 20 – 38 °C.
- Sau 2 h lấy mỡ từ ống thép hình trụ đo độ xuyên kim.
- Độ ổn định cơ học của mỡ là chênh lệch độ xuyên kim trước và sau khi tác động cơ học trên máy Shell Roll.

Hình: Máy Shell Roll xác định độ bền cơ học
của mỡ bôi

II. THỰC NGHIỆM

2.1. Sơ lược về quy trình sản xuất mỡ

Quá trình chế tạo mỡ thường là quá trình khuấy trộn, liên quan đến việc phân tán các chất làm đặc vào dung dịch và sự đồng nhất các phụ gia hay các chất biến đổi.

Quá trình được thực hiện bằng nhiều cách. Trong một số trường hợp, các chất làm đặc được nhà chế tạo đưa vào ở bước hoàn thành sản phẩm và sau đó khuấy trộn với dầu cho đến khi đạt được cấu trúc mong muốn của dầu, trong phần lớn các trường hợp chất làm đặc là xà phòng kim loại, chất làm đặc được hình thành thông qua các phản ứng trong quá trình chế tạo mỡ.

Ví dụ trong quá trình chế tạo mỡ xà phòng Liti, các dầu con lãn thủy phân, các axit béo, glycerides được hòa tan trong một phần dầu và sau đó được xà phòng hóa với dung dịch hydroxide liti. Hỗn hợp này tạo thành xà phòng liti dạng uớt mà được đưa dần dần vào dầu khoáng và sau đó được gia nhiệt để loại nước. Sau khi loại nước hỗn hợp lại được cắt đưa vào dầu để tạo ra thành phẩm có độ đặc theo mong muốn. Trong trường hợp này hỗn hợp xà phòng-dầu sẽ là một khối dẻo với cấu trúc có thớ.

Tiếp theo mỡ có thể qua một số quá trình bổ sung như nghiền trong thùng hay làm đồng nhất quá để cải thiện cấu trúc. Khi đạt được cấu trúc tốt và độ đặc, mỡ được hoàn thành và đóng gói.

Quá trình hoàn thiện có thể hoặc không liên quan đến sự loại các khí xâm nhập vào trong quá trình sản xuất. Ngay trước khi rót mỡ được lọc để bỏ các bụi tạp có thể được đưa vào từ nguyên liệu gốc hay trong quá trình sản xuất mà có thể ảnh hưởng đến tính năng hoạt động của mỡ.

Như vậy, quá trình sản xuất trong các loại mỡ cơ bản đều liên quan đến một số bước trong sáu bước sau: xà phòng hóa, loại nước, cắt hỗn hợp xà phòng đã loại nước vào dầu nghiền, loại khí, lọc.

Các bước tiến hành cơ bản trên được sử dụng để chế tạo toàn bộ các loại mỡ. Trong những quy trình sản xuất nhất định một vài bước có thể được thực

hiện đồng thời, trong khi đó ở các quy trình khác chúng được phân chia theo thứ tự cụ thể từng bước.

Thiết bị chính cho quá trình sản xuất mỡ gồm có thùng nạp liệu thích hợp cho xà phòng hóa. Thùng thường thiết kế có bộ phận gia nhiệt và có gắn các bộ khuấy trộn. Quá trình gia nhiệt có thể là đốt trực tiếp hay bằng hơi nóng. Các bộ khuấy thường là loại có hai chức năng do đó nó có hai bộ cánh quay theo hướng ngược nhau một bộ cánh được gắn với lưỡi dao nạo để gạt những khối xà phòng từ hai bên thành của thùng nạp liệu.

Thông thường các thùng sản xuất mỡ có dạng mở, tuy nhiên khi sản xuất một vài loại mỡ có thể dùng thùng kín hay thùng chịu áp để đẩy nhanh quá trình xà phòng hóa hay để đạt phản ứng theo yêu cầu. sau khi được xà phòng hóa mỡ được làm mát cũng như khi chúng được gia nhiệt bằng phương tiện làm mát là thùng hai lớp. Tốc độ làm mát sau khi xà phòng được tạo thành là rất quan trọng cho sự hình thành cấu trúc tốt của nhiều loại mỡ, bởi vậy đòi hỏi việc phải khống chế nhiệt độ một cách chặt chẽ.

Như đã đề cập ở trên cấu trúc có thể bị biến đổi trong quá trình nghiền. quá trình nghiền có thể vẫn tiến hành liên tục đồng thời với quá trình làm mát hoặc chúng có thể thực hiện riêng rẽ. Nếu quá trình nghiền được thực hiện riêng rẽ thì các bơm tốc độ lớn, các thiết bị đồng nhất, các máy nghiền theo có thể được sử dụng thông thường. Mục đích của công đoạn nghiền là làm phá cấu trúc dạng sợi hay cải thiện bộ phận tán của xà phòng vào dung dịch bôi trơn. Quá trình nghiền trong thùng sẽ phá được các cấu trúc dạng sợi, nhưng quá trình nghiền bằng thiết bị đồng nhất hóa hay các loại máy nghiền khác đòi hỏi phải cải thiện sự phân tán.

Trong quá trình sản xuất mỡ có thể bị sục khí. Nhìn chung sự sục khí không làm giảm tính năng bôi trơn của mỡ nhưng chúng ảnh hưởng đến hình dạng bên ngoài. Để cải thiện các yêu cầu của khách hàng một vài loại mỡ gần đây đã được loại khí. Có rất nhiều thiết bị được sử dụng cho mục đích này, nhưng về cơ bản chúng đều giống nhau theo cách giàn các màng mỡ mỏng ở trong chân không. Môi trường chân không sẽ đuổi khí và làm cho mỡ sáng ra rất nhiều.

Công đoạn sản xuất cuối cùng là lọc. Nó được thực hiện với các bộ lọc dạng lưới hay các dạng chuyên dụng trên thị trường. Kích cỡ lưới lọc sử dụng thay đổi dựa trên mục đích sử dụng cuối cùng của sản phẩm mỡ. Một số loại mỡ thông dụng rẻ tiền có thể lọc sơ bộ qua lưới 40 mesh: Tuy vậy mỡ sử dụng trong hầu hết các ứng dụng bao gồm sự bôi trơn các ổ trục có phần tử quay đòi hỏi lưới lọc có kích cỡ 100 mesh hay mạnh hơn.

Tóm lại: quy trình sản xuất mỡ gồm các công đoạn như sau:

Xà phòng hóa, trộn dầu với xà phòng, thêm phụ gia, loại nước:



Thêm phụ gia

Loại nước

Cắt hỗn hợp xà phòng đã loại nước và dầu

Nghiền, tạo độ bóng, độ mịn, độ đồng nhất

Loại khí

Lọc

Bao gói sản phẩm

Khi pha trộn các loại mỡ cần phải xem xét tính tương hợp của chúng. Nếu chúng không có tính tương hợp thì không được pha trộn. Cần có sổ tay kỹ thuật để tra cứu.

2.2. Thực hành

❖ Trang thiết bị

- Máy khuấy cơ có bộ điều chỉnh tốc độ khuấy
- Bếp điện
- Becher 500ml
- Nhiệt kế 200°C

❖ Thực hành

Thí nghiệm 1 : Khảo sát thành phần nguyên liệu đến độ đặc của mỡ bôi trơn

- *Giai đoạn xà phòng hóa*: Nhiệt độ tiến hành phản ứng 85-100°C trong khoảng thời gian 30 phút.
- *Giai đoạn đồng nhất tạo mỡ bôi trơn*: Sau khi xà phòng được giữ ổn định, nhót thải được cho vào và đồng nhất hóa tại nhiệt độ 120-130°C trong khoảng 1,5 giờ.
- Các tỷ lệ thành phần khảo sát cho trong bảng sau:

Bảng 3.3. Tỷ lệ nguyên liệu khảo sát sản xuất mỡ bôi trơn

Mẫu	Dầu thực vật (ml)	Lithium hydroxit (ml)	Nhót(ml)	Tỷ lệ VO: LiOH: Nhót	Hàm lượng chất làm đặc (%)
01	30	45	90	1:1.5:9	21.7
02	45	45	90	1:1:6	25
03	30	52.5	80	1:1.75:8	25.6
04	30	52.5	100	1:1.75:10	21.6
05	30	55.5	90	1:1.85:9	24

Thí nghiệm 2 : Khảo sát ảnh hưởng thời gian xà phòng hóa đến độ đặc

- Tiến hành khảo sát ảnh hưởng của thời gian xà phòng hóa đến độ lún kim của mỡ bôi trơn ở các khoảng thời gian sau: 30 phút, 60 phút và 120 phút.
- Thành phần khảo sát là thành phần tối ưu từ thí nghiệm 1
- Nhiệt độ xà phòng hóa : 90-100°C.
- Giai đoạn đồng nhất xà phòng và nhót: Nhiệt độ :120-130°C, thời gian 90 phút.

PHẦN 2: BÁO CÁO THỰC HÀNH

I. THỰC NGHIỆM

1.1. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ xà phòng hóa

Bảng: khảo sát tỷ lệ xà phòng hóa

Tỷ lệ	LiOH	Dầu dừa	Nhận xét
1:4	12.5	37.5	Nhiều sạn, Không mịn, quỳ tím
1:5	8.4	41.6	Ít sạn, chưa mịn, màu chưa đẹp
1:7	7.15	42.85	Không sạn, xà phòng vàng óng, đẹp

Từ những kết quả thu được ta thấy rằng với tỷ lệ 1:7 giữa LiOH và dầu dừa thì ta thu được sản phẩm xà phòng tốt nhất.

1.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ xà phòng và dầu gốc

Bảng: Khảo sát tỷ lệ xà phòng và dầu TV

Tỷ lệ (%) xà phòng /dầu dừa	Xà phòng	Dầu gốc	Nhận xét
18	9	41	Độ đặc cao, màu nhạt, hơi sạn.
22	10	40	Độ đặc cao, hơi sạn.
24	11	39	Độ đặc tốt, màu vàng đẹp

Từ những kết quả thu được ở bảng trên ta thấy rằng với tỷ lệ 24% xà phòng trong hỗn hợp mỡ ta thu được sản phẩm tốt nhất.

1.3. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian lên quá trình xà phòng hóa

Bảng: Ảnh hưởng của thời gian lên quá trình xà phòng hóa

Tỷ lệ	LiOH	Dầu dừa	Tgian (phut)	Nhận xét
1:7	7.15	42.85	30	Mỡ mịn đẹp

1:7	7.15	42.85	60	Khô, có sạn
1:7	7.15	42.85	120	Ít sạn, độ mịn kém, khô

Từ những kết quả thu được ta thấy rằng với thời gian xà phòng hóa ở khoảng 30 phút ta thu được sản phẩm xà phòng tốt nhất (chú ý là trong thời gian xà phòng hóa ta loại triệt để nước để thu được sản phẩm xà phòng tốt nhất).

1.4. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ lên quá trình đặc hóa

Bảng: Ảnh hưởng của nhiệt độ lên quá trình đặc hóa

Tỷ lệ (%) xà phòng/ dầu nhờn	Xà phòng	Dầu gốc	Nhiệt độ (⁰ C)	Nhận xét
24	11	39	120	Loãng, nhiều sạn.
24	11	39	140	Loãng, nhiều sạn.
24	11	39	160	Độ đặc kém, sạn.
24	11	39	180	Vàng óng, đẹp, độ đặc cao, không sạn.

Từ những kết quả thu được ở bảng trên ta thấy rằng với nhiệt độ ở khoảng lớn hơn 180⁰C ta thu được sản phẩm mỡ tốt nhất.

1.5. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ lên quá trình xà phòng hóa

Bảng: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình xà phòng hóa

Tỷ lệ	NaOH	Axit stearic	Nhiệt độ (⁰ C)	Nhận xét
1:7	7.15	42.85	70	Hơi sạn, thời gian lâu, chưa mịn.
1:7	7.15	42.85	80	Không mịn, thời gian lâu.
1:7	7.15	42.85	90	Ít sạn, chưa mịn.

1:7	7.15	42.85	100	Không sạn, xà phòng vàng óng, đẹp.
1:7	7.15	42.85	110	Hơi sạn, vàng đẹp.

Từ kết quả trên ta thấy rằng gia đoạn xà phòng hóa ở khoảng nhiệt độ từ 85-105⁰C là tốt nhất.

II. NHẬN XÉT CHUNG

Từ các số liệu thực nghiệm có được trong quá trình nghiên cứu dưới ảnh hưởng của tỷ lệ, thời gian và nhiệt độ của từng quá trình ta thu được sản phẩm mỡ tốt nhất dựa vào bảng sau:

Stt	Nguyên liệu	Khối lượng (g)
1	Dầu dừa	40
2	LiOH	6
3	Dầu nhòn	195
6	Nước	60 (ml)

III. TRẢ LỜI CÂU HỎI

1. Sự khác nhau cơ bản giữa mỡ Li và Ca

Mỡ liti có nhiệt độ nhỏ giọt cao, ít tan trong nước, từ xà phòng liti người ta sản xuất các loại mỡ dùng ở nhiệt độ thấp đến các loại mỡ dùng ở nhiệt độ cao. Khoảng nhiệt độ mà mỡ liti được phép sử dụng là từ -60 tới 140°C , mỡ liti có tính ổn định cơ học và tính ổn định keo tốt.

Mỡ Ca là loại mỡ được sử dụng phổ biến, lâu đời và rẻ tiền nhất. Mỡ canxi tổng hợp được xà phòng canxi của dầu thô hoặc mỡ hóa học. Trong thành phần của mỡ canxi nhất thiết phải có mặt của nước, vì nước tạo tinh thể hydrat của xà phòng canxi. Như vậy nước trong mỡ canxi tạo ra cấu trúc không gian mỡ. Nếu loại nước thì cấu trúc của mỡ bị phá vỡ, làm mỡ tự phân ra thành dầu nhờn và xà phòng. Ở đây nước đóng vai trò là chất phụ gia ổn định thể keo của mỡ canxi. Nếu mỡ có hàm lượng nước thấp hơn 0.5% thì mỡ có hiện tượng phân rã, còn nếu hàm lượng nước tới 5% (cao hơn mức quy định) nhưng không ảnh hưởng tới tính chất sử dụng của mỡ, hàm lượng nước trong mỡ thích hợp nhất là $1 - 3\%$. Mỡ canxi có ưu điểm : giá thành thấp, tính chống xước và chống mài mòn cao, bảo vệ kim loại tốt, thể keo tương đối ổn định, mức chịu nước đáp ứng nhu cầu đảm bảo cho việc sử dụng rộng rãi trong cuộc sống. Nhược điểm của mỡ canxi: Nhiệt độ nóng chảy thấp nên có hạn chế về phạm vi sử dụng. Ở 100°C mỡ bị mất nước nên khung cấu trúc bắt đầu bị phá vỡ dần. Nhiệt độ càng cao tốc độ phân hủy càng nhanh. Cho nên nhiệt độ cho phép sử dụng là khoảng **$50-70^{\circ}\text{C}$** . **Mỡ canxi có tính ổn định cơ học thấp khi bảo quản trong kho**, bao bì, hay trong điều kiện môi trường mà các cơ cấu tạm dùng làm việc trong một thời gian dài. Mỡ canxi chủ yếu dùng làm mỡ chống ma sát, ngoài ra còn dùng làm mỡ bảo quản rất tốt vì nó có tính năng chịu nước, thời tiết ẩm và ánh sáng nhưng nhiệt độ không quá 50°C .

2. Ý nghĩa của quá trình xà phòng hóa ?

Quá trình xà phòng hóa quyết định trực tiếp đến chất lượng xà phòng và gián tiếp đến chất lượng sản phẩm mỡ. Qua quá trình khảo sát thí nghiệm ta thấy rằng cần một tỷ lệ dầu dừa và $\text{Li}(\text{OH})$ vừa đủ để thu được chất lượng xà phòng tốt nhất. Nếu quá trình xà phòng hóa quá ít thời gian thì nước sẽ không bị loại triệt để, ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm mỡ. nếu quá trình xà phòng hóa có nhiều sạn sẽ ảnh hưởng đến độ đặc cũng như chất lượng sản phẩm mỡ thu được.

Vậy nếu xét về mặt tổng thể của toàn bộ quá trình, thì giai đoạn xà phòng hóa là một giai đoạn chủ chốt, quyết định đến chất lượng sản phẩm. Đây cũng là giai đoạn có ý nghĩa nhất trong toàn bộ quá trình.

3. Ý nghĩa của chỉ tiêu điểm nhỏ giọt đối với chất lượng của mỡ nhòn?

Nhiệt độ nhỏ giọt được xác định theo ASTM D – 566 (với mỡ có nhiệt độ nhỏ giọt không vượt quá 288°C) hoặc D – 2265 (với mỡ có nhiệt độ nhỏ giọt lớn hơn 288°C) là nhiệt độ tại đó giọt mỡ lỏng đầu tiên nhỏ ra khỏi cốc dưới các điều kiện tiêu chuẩn.

Nhiệt độ nhỏ giọt không có tác dụng nhiều trong việc dự đoán các điều kiện làm việc của mỡ, nó cho phép phỏng đoán giới hạn nhiệt độ cao khi làm việc với MBT. Mỡ xà phòng liti có nhiệt độ nhỏ giọt khoảng từ $150 - 200^{\circ}\text{C}$.

4. Trình bày các thang đo của độ xuyên kim?

Độ đặc của mỡ được đặc trưng bởi độ xuyên kim – độ sâu của một côn kim loại tiêu chuẩn lún vào mỡ (tính bằng mm/10) ở một điều kiện tiêu chuẩn về khối lượng, thời gian và nhiệt độ. Độ xuyên kim được xác định theo ASTM D – 217 hay ASTM D – 1403.

Độ xuyên kim được phân loại bởi viện dầu mỡ quốc gia Hoa Kỳ (NLGI) như bảng sau :

Bảng: Độ xuyên kim theo NLGI

NLGI	Độ xuyên kim	Trạng thái
000	445 – 475	Nửa lỏng
00	400 – 430	Nửa lỏng
0	355 – 385	Nửa lỏng
1	310 – 340	Mềm
2	265 – 295	Kem
3	220 – 250	Hơi cứng
4	175 – 205	Hơi cứng
5	130 – 160	Hơi cứng
6	85 – 115	Cứng