

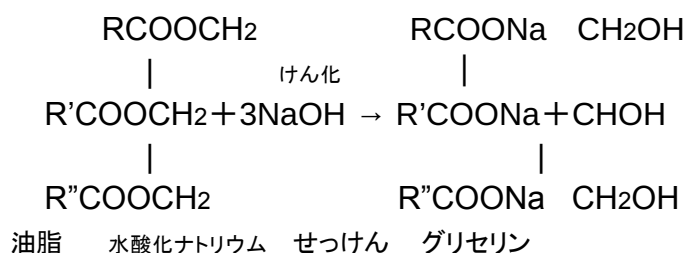
1. 目的

- (1) 油脂から透明石けんをつくり、生活に密着した製品と化学反応式との結びつきについて理解する。
- (2) けん化価およびけん化反応を理解する。

2. 要点

油脂のようなエステル(酸とアルコールが反応してできたもの)を水酸化ナトリウムなどの塩基で加水分解することをとくにけん化という。

ここでは、牛脂とやし油をけん化し、グラニュー糖を添加して、透明石けんをつくる。



3. 準備

器具 ビーカー(500ml・200ml×2), 温度計(100℃), てんびん, ガラス棒, 反応板, 水浴, 三脚

試薬 エタノール C₂H₅OH, 水酸化ナトリウム NaOH, グラニュー糖 C₁₂H₂₂O₁₁, フェノールフタレイン

試料 牛脂, やし油

4. 操作

① 500mlビーカーに牛脂50gとやし油30gを採取し、ビーカーに入れる。

(1) 油脂の採取は正確に行う。不正確だと未反応の脂肪が残ったり、操作⑦でpHの調整が困難になる。

(2) 油脂が固まっている場合は、加温して液状にしてからビーカーに入れる。

② エタノール 44ml と水 17ml の混合液をビーカーに加える。

(1) エタノールは、油脂を採取したビーカーをそのまま使い、油脂を流すようにして温度計を入れる。

③ 33%-NaOH 水溶液を38gつくる。

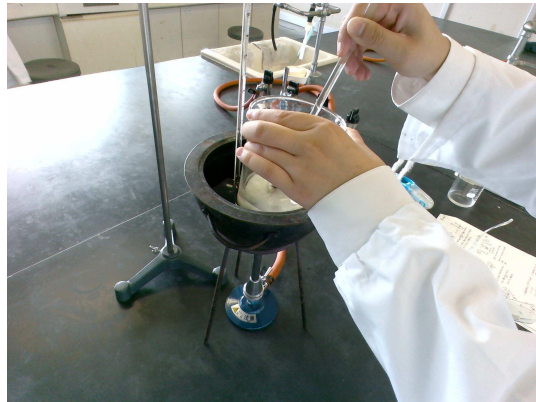
△注意 NaOH は絶対に手で触らない。また、潮解性があるので薬包紙でとらない。
保護メガネを着用する。

④ 水浴上でかき混ぜると加熱をはじめ、水浴内が60℃になったら操作③でつくった

NaOH 水溶液を数回に分けて加え、けん化させる。

△注意 (1) 温度ができるだけ変化しないように調整する(60±5℃ 以内)。

(2) 蒸発により、水分が少なくなったら[エタノール2.5] : [水1] の混合液を適宜加える。



NaOH を入れてかき混ぜているところ

1回目	13時43分	4回目	13時47分
2回目	13時44分	5回目	13時48分
3回目	13時46分		

⑤NaOH 水溶液を加え終わって、60℃で20分反応させてからグラニュー糖17gを徐々に加える。このときも 60℃を保つようにする。

1回目	14時10分	7回目	14時28分
2回目	14時13分	8回目	14時30分
3回目	14時17分	9回目	14時32分
4回目	14時20分	10回目	14時34分
5回目	14時23分	11回目	14時36分
6回目	14時25分		

⑥温度を80℃に上げて約2.5時間反応させる。

△注意 反応温度が90℃を超えたり、かき混ぜが速すぎると反応が急激に進み、泡があふれ出したり、アルコール蒸気に引火したりするおそれがある。



～加熱開始から加熱終了まで～

⑦2.5時間後、ガラス棒で反応物を少量とり、反応板上に滴下して固化させてから、フェノールフタレイン溶液を1滴落とす。無色か、ごくうすい桃色であれば反応は終了である。

この操作で、赤くなれば、ステアリン酸を少量(色の濃さによって1~3g)反応容器に加え、数分以上反応させてから再び検査する。

⑧反応終了後(ここで香料・食用色素などを加えてもよい)、あらかじめ質量をはかった容器(紙パック・紙コップなど)に静かに流し込み、再度容器の質量をはかってから保温材で包み、ゆっくり冷却する。

(1)色素、香料を入れる場合はごく少量にする。

(2)容器に入れるときは泡を立てないようにする。

(3)温度を急激に下げると濁った不透明のせっけんになる。



自分たちの班のせっけん



他の班のせっけん

⑨せっけんが固まったら容器から取り出し、質量をはかり、色・透明度などを観察する。

できたせっけんを使う場合は、日陰でじゅうぶん時間を経過させたもの(少なくとも1週間以上)がよい。その理由は、せっけんがかたくなり、長持ちすることと、万が一 NaOH が少量残っていても時間の経過とともに無害な Na_2CO_3 に変化するからである。

△注意 使用してみて少しでも肌荒れその他の違和感があれば、すぐに使用を中止すること。



型から取り出す前



型から取り出した後



(1)くまモン

外観...耳も取れずきれいにできていた。

色...ほぼ透明に近かった。

匂い...臭くなく市販のせっけんに近い匂いがした。

(2)星(2つ)の方

外観...きれいな星の形になっていた。

色...くまモンより白かった。

匂い...(1)と同じ匂いだった。

(3)星(1つ)

外観...最後に容器に入れたから泡が目立っていた。

色...(2)より白かった。

匂い...(1)と同じ匂いだった。

5.結果

(1)収支計算

使用量:牛脂	50g
やし油	30g
エタノール(比重 1)	44g
水(比重 1)	17g
33%-NaOH 水溶液	38g
グラニュー糖	17g
ステアリン酸	0g
∴	
合計	196g [A]

(2)せっけんの収量

固化前...計れなかった[B]

固化後...138.53g[B']

(くまモン...72.24g 星2つ...45.78g 星1つ...20.51g)

(3)収率

$[B'] \div [A] \times 100 = \text{収率}[\%]$

$138.53 \div 196 \times 100 = 70.68\%$

収率...70.68%