

## 낙지기름으로부터 류산화알킬지방산나트륨계 음이온계면활성제의 제조

박광철, 리승환

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 지적하시였다.

《과학기술부문에서는 해당 과학기술문제해결에서 제일 걸린 문제, 가장 큰 실리를 보장할수 있는 문제를 종자로 선택하고 하나하나 풀어나가야 합니다.》(《김정일선집》 제20권 증보판 381페이지)

원유와 같은 광물유자원이 고갈되어감에 따라 콩기름, 정어리기름, 까나리기름을 비롯한 각종 동식물의 기름으로부터 여러가지 계면활성제를 만들기 위한 연구가 더욱 활발히 벌어지고있다.[1, 3]

계면활성제를 얻는 방법에는 크게 2가지가 있는데 하나는 천연기름으로부터 합성하는것이고 다른 하나는 공업적으로 지방산을 합성하는것이다.

불포화결합의 함량을 특징짓는 요드가를 보면 낙지기름의 요드가는 172~204 지어 207~208로서 불포화도가 매우 크다. 따라서 낙지기름은 류산에 대한 에스테르화가 가능하므로 계면활성이 큰 음이온계면활성제를 만들수 있다.[2]

우리는 동해안지대에서 쉽게 얻을수 있는 천연기름인 낙지기름으로부터 계면활성이 큰 류산화알킬지방산염계열의 음이온계면활성제를 만들기 위한 연구를 하였다.

### 실험 방법

낙지기름으로부터 류산화알킬지방산염계열의 음이온계면활성제를 만드는 과정은 다음의 3단계로 진행된다.

비누화반응단계 불포화지방산글리세리드 + 물 → 불포화지방산나트륨 + 글리세린

류산화반응단계 불포화지방산나트륨 + 류산 → 류산화알킬지방산 + 류산나트륨

중화반응단계 류산화알킬지방산 + 가성소다 → 류산화알킬지방산나트륨

여기서 기본은 비누화반응단계와 류산화반응단계이다.

낙지기름의 비누화반응은 다음과 같이 하였다.

반응기에 20g의 낙지기름을 넣고 기름과 물의 비를 1 : 3으로 보장하였다. 일정한 온도까지 가열한 다음 교반상태에서 일정한 농도의 NaOH용액 20mL를 조금씩 첨가하였다. 일정한 시간동안 반응시킨 다음 비누화물속에 들어있는 유리알칼리량을 염산으로 적정하여 거품률을 결정하였다.

반응이 끝나면 교반상태에서 뜨거운 소금포화용액을 첨가하여 염석하였다. 얻어진 비누를 흡인려과하고 건조시킨 다음 거품률을 결정하였다.

류산화반응은 다음과 같이 하였다.

먼저 비누화반응단계에서 얻은 불포화지방산나트륨염을 반응기에 넣고 해당한 온도를 보장한 다음 고액비 1 : 3에서 교반하면서 일정한 농도의 류산을 적하하였다.

반응이 끝난 다음 pH가 7로 될 때까지 가성소다로 중화하였다.

얻어진 류산화지방산나트륨염을 염석, 분리, 흡인려과, 건조하여 생성량을 결정하였다. 생성물의 거둬들은 이론적인 량에 대한 실험에서 얻어진 량의 비로 평가하였다.

## 실험결과 및 고찰

### 1) 비누화반응단계

가성소다농도의 영향 70℃에서 1h동안 반응시키면서 생성물의 거둬들에 미치는 가성소다농도의 영향을 고찰한 결과는 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 가성소다의 농도가 30%이상에서 거둬들이 거의 일정한 값을 가진다. 이것은 가성소다의 농도가 30%이상인 경우에 생성된 비누성분이 기름과 물과의 상접촉을 충분히 보장해준다는것을 의미한다. 즉 생성된 비누가 분산작용을 하기때문이라고 볼수 있다.

반응온도의 영향 반응온도는 비누화반응에 큰 영향을 미친다. 가성소다의 농도를 30%, 반응시간 1h의 조건에서 생성물의 거둬들에 미치는 반응온도의 영향을 고찰한 결과는 그림 2와 같다.

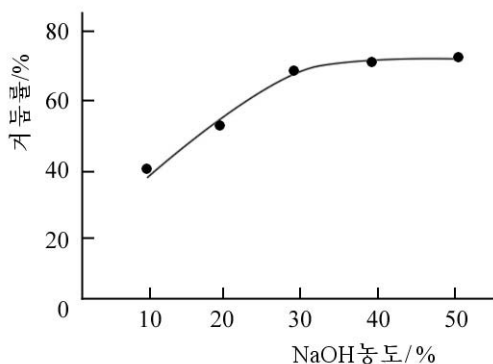


그림 1. 생성물의 거둬들에 미치는  
가성소다농도의 영향

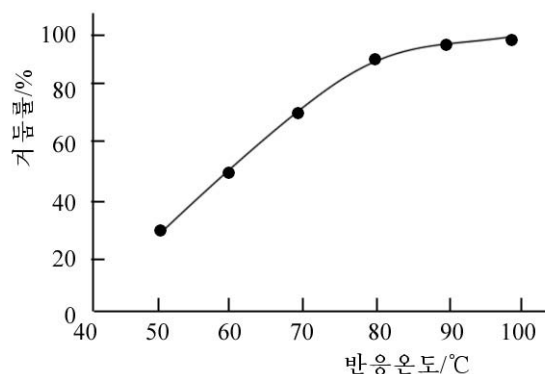


그림 2. 생성물의 거둬들에 미치는  
반응온도의 영향

그림 2에서 보는바와 같이 반응온도 80℃까지는 온도에 따라 거둬들이 급격히 증가하다가 그 이상의 온도에서는 완만하게 증가하여 거둬들이 거의 100%에 이른다. 이로부터 반응온도를 80℃이상으로 보장해야 한다는것을 알수 있다.

반응시간의 영향 가성소다농도 30%, 반응온도 100℃로 하고 생성물의 거둬들에 미치는 반응시간의 영향을 고찰한 결과는 그림 3과 같다.

그림 3에서 보는바와 같이 낙지기름에 대하여 반응온도 100℃에서 거둬들은 1~1.5h 사이에 거의 100%에 이른다.

이상의 결과로부터 낙지기름의 비누화반응에서 가성소다농도는 30%, 반응온도는

100℃, 비누화시간은 1~1.5h로 설정하였다. 이 조건에서 거둢률은 95%이상이다.

## 2) 류산화반응단계

류산농도의 영향 반응온도 30℃, 반응시간 30min으로 하고 생성물의 거둢률에 미치는 류산농도의 영향을 조사한 결과는 그림 4와 같다.

그림 4에서 보는바와 같이 류산농도 30%까지는 거둢률이 증가하여 극대값을 가지며 40%이상에서는 급격히 감소한다. 이것은 류산농도가 높은 경우 부반응들 즉 산화와 중합 및 물작용분해가 일어나기때문이라고 볼수 있다.

반응온도의 영향 류산농도 30%, 반응시간 30min으로 하고 생성물의 거둢률에 미치는 반응온도의 영향을 조사한 결과는 그림 5와 같다.

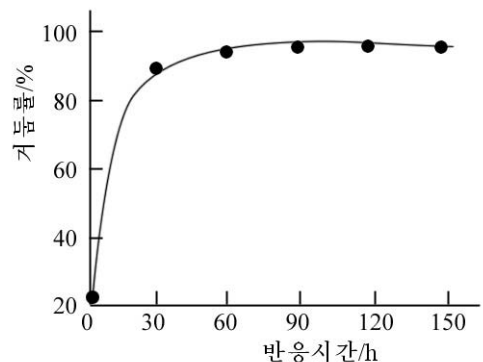


그림 3. 생성물의 거둢률에 미치는 반응시간의 영향

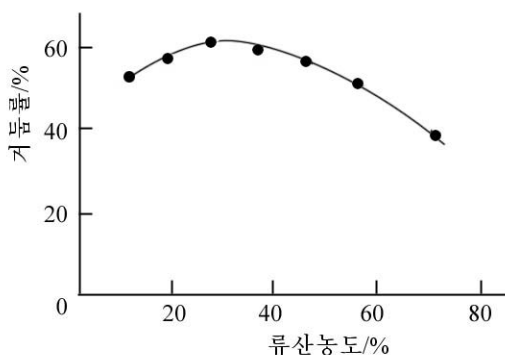


그림 4. 생성물의 거둢률에 미치는 류산농도의 영향

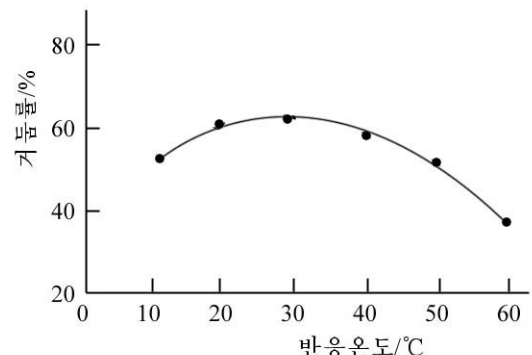


그림 5. 생성물의 거둢률에 미치는 반응온도의 영향

그림 5에서 보는바와 같이 20~30℃ 구간에서 거둢률은 62%정도로서 극대값을 가지며 30℃이상에서는 거둢률이 떨어진다. 이것은 기름의 산화반응으로 인하여 류산화반응에 참가하는 기름의 양이 적어지기때문이다. 불포화도가 큰 기름으로부터 얻은 불포화지방산일수록 류산화과정에 더 많은 열을 내보내므로 류산화에 필요한 온도를 유지하기 위해서는 세차게 교반하면서 류산적하속도를 천천히 하여야 한다.

실험결과로부터 불포화지방산나트륨의 류산화반응에서 최적조건은 류산농도 30%, 반응온도 20~30℃, 반응시간 30min이며 이때의 거둢률은 62%정도이다.

## 맺 는 말

낙지기름의 비누화반응최적조건은 가성소다농도 30%, 반응온도 100℃, 비누화시간 1~1.5h이며 이 조건에서 거둢률은 95%이상이다.

낙지기름으로부터 얻은 불포화지방산나트륨의 류산화반응에서 최적조건은 류산농도 30%, 반응온도 20~30℃, 반응시간 30min이며 이 조건에서 거둢률은 62%정도이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 안동식 등; 계면활성제, 김일성종합대학출판사, 75~455, 주체94(2005).  
[2] 고련향 등; 조선수산, 2, 28, 주체98(2009).  
[3] Drew Myers; Surfactant Science and Technology, John Wiley & Sons, 47~77, 2006.

주체103(2014)년 2월 5일 원고접수

**Preparation of Anion Surfactant Series of Sulfated  
Alkyl Fatty Acid Sodium from Squid Fat**

*Pak Kwang Chol, Ri Sung Hwan*

We considered the preparation of an anion surfactant series of sulfated alkyl fatty acid sodium from squid fat.

The rational conditions of saponification reaction of squid fat are concentration of NaOH 30%, reaction temperature 100 °C and saponification time 1~1.5h and in this conditions the yield is higher than 95%.

In the sulfation reaction of unsaturated fat acid sodium concentration of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> is 30%, reaction temperature is 20~30 °C and sulfation time is 30min and the yield is 62% in this conditions.

Key words: anion surfactant, squid fat, saponification reaction, sulfation reaction