

PVA수용액속에서 형성된 거품의 안정성에 미치는 몇가지 인자들의 영향

황송림, 김철혁, 김정희

폴리비닐알콜(PVA)거품수지는 인민경제 여러 부문 특히 의료부문에서 광범하게 리용되고있다. 그러나 PVA거품수지합성결과[2, 3]는 발표되었지만 형성된 거품의 안정성에 미치는 인자들의 영향을 밝힌 연구결과들은 발표된것이 없다.

우리는 PVA수용액속에서 공기분산법으로 형성시킨 거품의 안정성에 미치는 몇가지 인자들의 영향을 평가하였다.

실험 방법

평균중합도가 1 700이고 비누화도가 99.5mol%인 PVA수용액에 계면활성제(10% 도데실벤조술폰산나트륨(DBS) 또는 《ОП-10》)를 첨가하고 방온도에서 일정한 속도로 교반하면서 거품을 형성시켰다.[1]

형성된 거품의 안정성은 일정한 시간이 지난 다음 낮아진 거품의 높이를 측정하는 방법으로 평가하였다.

$$\alpha = \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1}$$

여기서 h_1 은 거품의 처음높이(시간 t_1), h_2 는 일정한 시간이 지난 다음(시간 t_2)의 거품의 높이이다.

거품의 처음높이에 비하여 절반으로 줄어드는데 걸리는 시간을 거품의 반감기(τ)로 하였으며 용액의 계면장력은 방울무게법으로 측정하였다.

실험결과 및 해석

비누화도가 99.5mol%인 PVA수용액의 농도를 8~18%까지 변화시키면서 형성된 거품의 안정성을 보았다.

PVA수용액의 농도에 따르는 거품의 안정성과 반감기변화는 그림 1, 표 1과 같다.

표 1. PVA수용액의 농도에 따르는 거품의 반감기변화(25°C)

농도/%	8.0	10.0	12.0	12.5	13.0	13.5	15.0	18.0
τ /min	21	29	40	43	41	35	33	20

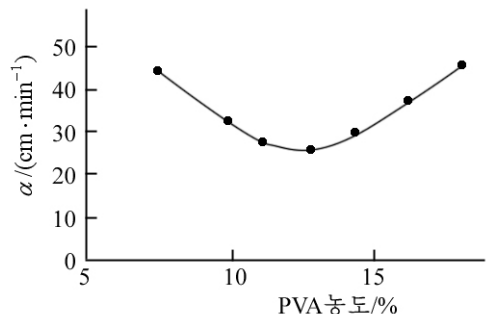


그림 1. PVA수용액의 농도에 따르는 거품의 안정성변화(25°C)

그림 1에서 보는바와 같이 PVA수용액의 농도가 짙어짐에 따라 거품의 안정성이 높아지다가 12~13%이상에서 다시 낮아진다.

표 1에서 보는바와 같이 PVA수용액의 농도 12.5%에서 거품의 반감기가 제일 길다.

형성된 거품이 안정하자면 거품막의 계면장력이 일정한 정도로 보장되어야 하는데 계면장력이 작으면 거품의 형성에는 유리하지만 안정성에는 불리하다. 또한 점도가 크면 거품을 둘러싸고있는 막의 계면장력이 커지고 거품막이 줄어들면서 안정성이 낮아진다.

따라서 거품안정성이 제일 높은 PVA수용액의 농도는 12.5%이다.

12.5% PVA수용액에 대한 계면활성제의 종류와 함량에 따르는 거품의 안정성변화는 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 PVA수용액의 거품안정성은 10% DBS의 경우 《ОП-10》의 경우보다 더 좋다는것을 알수 있다. 또한 12.5% PVA수용액에 대하여 10% DBS의 함량이 4 체적%일 때 형성된 거품이 가장 안정하다.

12.5% PVA수용액에 대한 계면활성제 10% DBS수용액의 함량에 따르는 계면장력의 변화는 그림 3과 같다.

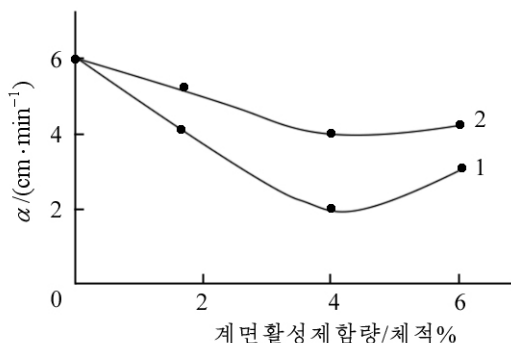


그림 2. 계면활성제의 종류와 함량에 따르는 거품의 안정성변화
1-10% DBS, 2-《ОП-10》

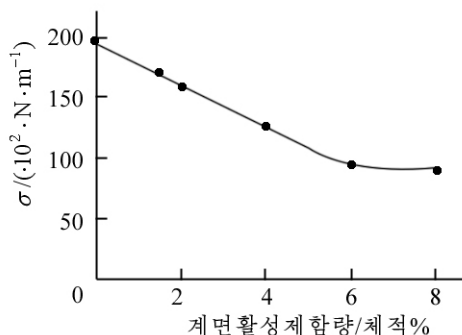


그림 3. 계면활성제 함량에 따르는 PVA수용액의 계면장력변화

그림 3에서 보는바와 같이 계면활성제의 함량이 많아짐에 따라 수용액의 계면장력은 작아지다가 6체적%이상에서는 크게 변하지 않았다.

표 2. 온도에 따르는 거품의 반감기변화

온도/°C	20	25	30	35	40
τ /min	43	43	42	41	38

온도에 따르는 거품의 반감기변화는 표 2와 같다.

표 2에서 보는바와 같이 온도 30°C이상에서는 거품의 안정성이 낮아진다. 이것은 온도가 높아질수록 거품막에서의 액체의 증발이 촉진되어 막의 안정성이 떨어지기때문이다.

맺 는 말

PVA수용액에서 형성된 거품의 안정성은 PVA수용액농도 12.5%, 10% DBS의 함량 4 체적%일 때 제일 좋다. 또한 용액의 온도가 30°C이상에서는 거품의 반감기가 짧아진다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 59, 8, 73, 주체102(2013).
- [2] А. Г. Дементев; Структура и свойства пенопластов, Химия, 13~21, 1997.
- [3] K. Eales; Identification of the Bacteria in Activated Nsludge Foam and Their Ecophysiology, School of Pharmacy and Science, 1125~1200, 2006.

주체104(2015)년 4월 5일 원고접수

Effect of Several Factors on the Stability of Bubbles Formed in PVA Aqueous Solution

Hwang Song Rim, Kim Chol Hyok and Kim Jong Hui

The stability of formed bubbles is the best when concentration of PVA aqueous solution is 12.5% and the content of 10% DBS as the surfactant is 4vol%.

The half period of bubbles is reduced at above 30°C in the solution.

Key words: PVA aqueous solution, bubble, stability