

**모든 문제의 계산과정을 답안지에 자세히 명시할 것!!!**

**1. 단위조작 강의시간에 배운 분리공정에 대하여 답하시오 (35).**

- 1). 흡수, 흡착, 추출, 플래쉬, 증류, 결정화 그리고 막분리 공정의 개념도를 그림으로 그리고, 각흐름선에서 유량과 물분율을 기호로 명시하시오 (7).
- 2). 흡수, 흡착, 추출, 플래쉬, 증류, 결정화 그리고 막분리 공정의 원리 및 특징을 설명하시오 (7).
- 3). 상기의 7개 공정에 대한 대표적인 공정을 예로 들으시오 (7).
- 4). 상기의 7개 공정이 서로 유사한 점과 다른 점들이 무엇인지 각각의 공정을 서로 비교 설명하시오 (7).
- 5). 결정화 공정에서 핵형성이론에 의하면, 온도에 따른 포화용해도선을 중심으로 안정영역, 준안정영역 및 불안정영역으로 구분할 수 있다. 이들 영역을 온도에 따른 포화용해도선상에 표현하고, 높은 온도에서 온도가 낮아지면서 결정화되는 과정을 그래프상에서 설명하시오 (7).

**2. 어떤 흡착 탱크에 인슐린만 흡착시킬 수 있는 흡착제가 충전되어 있다. 초기에 흡착제는 총 10kg 이었다. 인슐린 농도 ( $c_F$ ) 10 g/l 의 300 liter 용액을 이 흡착탱크에 주입하였다. 흡착평형식은 선형으로 가정하며,  $q_A[g - A/kg - adsorbent] = 1750 \times c_A[g/l]$  이다. 흡착제와 인슐린용액을 충분히 혼합하여 평형에 도달하였다고 할 때, 다음을 구하시오 (15).**

- 1) 초기상태에서의 인슐린양은 평형이 된 후 인슐린양과 동일하여야 한다. 초기상태와 나중상태에서의 인슐린에 대한 물질수지식을 세우시오. 단 용액의 부피는 일정하다고 가정한다.
- 2) 평형후 액상 인슐린 농도 ( $c_A$ ) 를 구하고, 이 농도와 평형상태에 있는 흡착제의 인슐린 농도 ( $q_A, g/kg_{adsorbent}$ ) 를 구하시오.
- 3) 초기 인슐린 양 ( $F_{insulin}$ ) 에 대한, 흡착제속에 흡착된 인슐린양 ( $S_{insulin}$ ) 을 인슐린 흡착율 ( $= \frac{S_{insulin}}{F_{insulin}} \times 100$ ) 이라고 할 때, 이 흡착율을 구하시오.

**3. 인슐린의 질량분율이 0.4 인 20 kg 의 수용액은 초기에 20 °C 에 있다가, 온도를 서서히 5 °C 까지 낮추어 인슐린을 결정화시킨다. 5 °C 에서 인슐린의 용해도는 (10 kg\_insulin)/(100 kg\_water) 이고, 냉각중 초기 존재하는 물의 양에서 15% 가 수증기로 증발하였다. 다음을 구하시오 (15).**

- 1) 문제에서 주어진 정보를 이용하여 인슐린 결정화공정의 개념도를 그리고, 각각의 흐름선에 기호를 쓰고, 알려진 값은 명시하시오.
- 2) 5 °C 에서 용액이 포화용액으로 존재한다고 할 때, 포화용액의 양 (S) 과 결정화된 인슐린의 양 (P) 을 구하시오.
- 3) 초기의 인슐린양에 대한 결정화된 인슐린의 비율은 몇 % 인가?

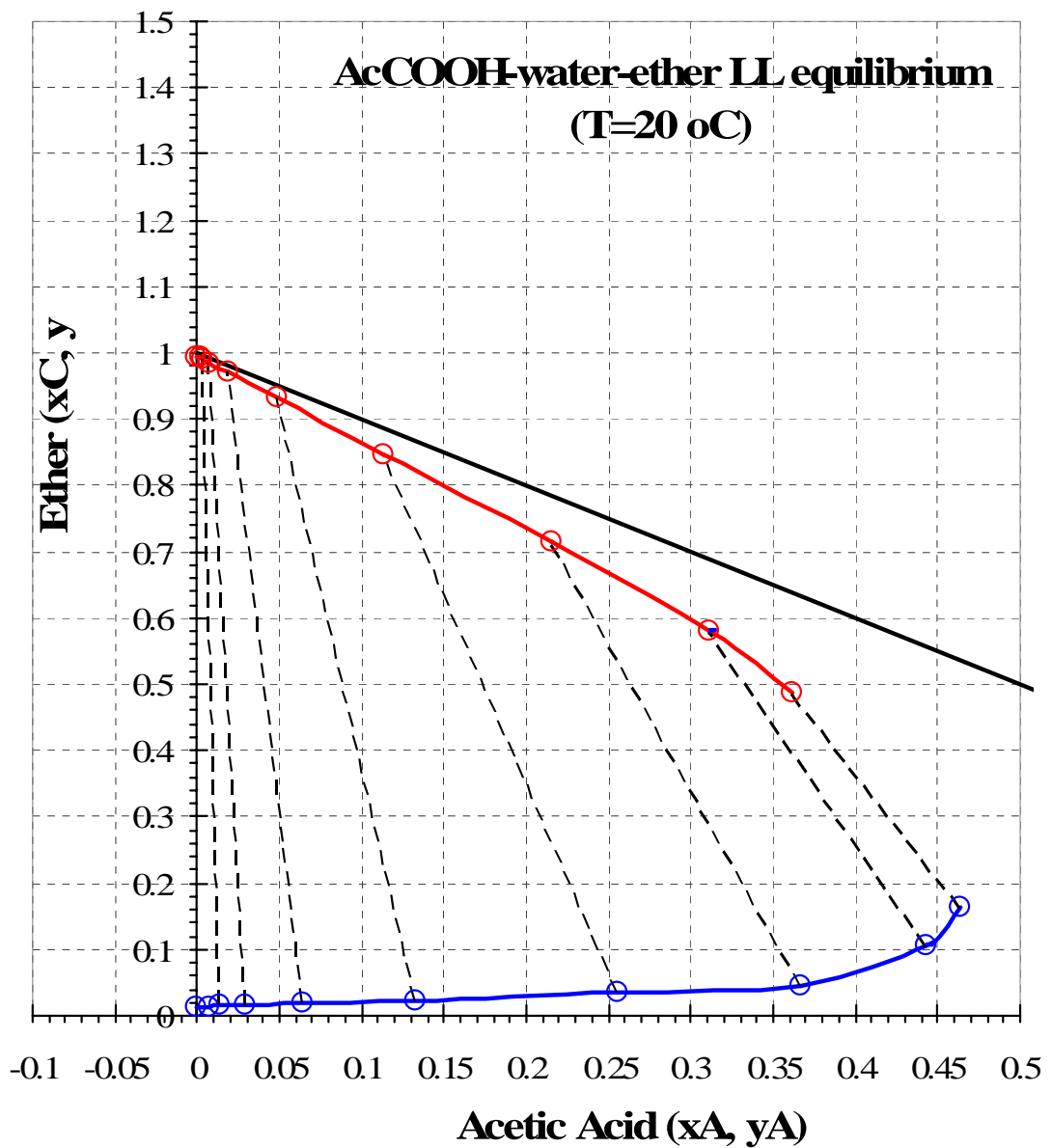
**4. 액액추출공정을 이용하여 수용액속에 들어있는 35 wt% 아세트산을 순수 유기용매인 isopropyl ether 로 추출하려고 한다. 아세트산을 포함하는 수용액은 20°C 에서 700 kg/h 로 공급되고, 순수 유기용매는 1300 kg/h 로 공급된다. 수용액상의 잔류물을 3 wt% 아세트산으로 낮추려고 할 때, 다음 주어진 삼각평형도를 이용하여 평형단수를 구하려고 한다 (35).**

1. 문제에서 주어진 정보를 이용하여 액액추출 공정의 개념도를 그리고, 각각의 흐름선에 기호를 쓰고, 알려진 값은 명시하시오.
2. 혼합 평균점 (M) 을 계산하고, 주어진 삼각평형도 위에  $L_0$  점 (공급되는 수용액),  $V_{n+1}$  점 (공급되는 순수유기용매), 및 M 점을 표시하시오.
3. 유출 수용액상의 알려진 조성 ( $x_{An}$ ) 을 이용하여,  $L_n$  점을 표시하고, 유출 유기용매상 ( $V_1$ ) 의 좌표를 찍고,  $V_1$  과  $L_n$  의

조성을 삼각평형도에서 읽어서 쓰시오.

4. 총괄물질수지식과 아세트산에 대한 성분물질수지식을 이용하여  $V_1$  과  $L_n$  의 유량을 구하시오.
5. 각 단에서의 유량의 차이값을 의미하는  $G$  의 유량을 구하고,  $G$  의 조성을 구하시오.
6.  $G$  의 조성을 삼각평형도에 표시하시오.
7. 평형단수는 약 몇단이 나오는지 주어진 삼각평형도를 이용하여 구하시오.

5. 본 과목에 있어서 수업내용, 수업방법, 수업태도 등에 보완할 점이 있다면 무엇입니까 (5) ?



<아세트산-물-에테르 3성분 삼각 평형도>