화학공업양론

【문제 1】 물에 대한 $Ba(NO_3)_2$의 용해도는 다음과 같다.

온도(℃)	용해도(g / 100 g H_2O)
0	5
100	34

$Ba(NO_3)_2$ 200 g을 용해하여 100℃의 포화용액을 만들고자 할 때 투입해야 할 물의 양을 구하시오. 또한 이 포화용액을 다시 0℃로 냉각한다면 석출되는 결정의 질량을 구하시오. (단, 답은 소수점 넷째자리에서 반올림하여 셋째자리까지 구하시오.) (30점)

(1) 100℃의 포화용액을 만들 때 투입해야 할 물의 양(g)을 구하시오. (15점)

(2) 포화용액을 0℃로 냉각할 때 석출되는 $Ba(NO_3)_2$ 결정의 질량(g)을 구하시오. (15점)

【문제 2】 101.3 kPa, 256K(H_1= 489 kJ/kg)의 공기를 1,000 kPa, 278K(H_2= 509 kJ/kg)로 압축하였다. 이 때 공기의 배출 유속은 100 m/s이었다. 200 kg/h로 공기를 압축한다고 할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 답은 소수점 넷째자리에서 반올림하여 셋째자리까지 구하시오.) (30점)

(1) $\widehat{W}_s$(kJ/kg)을 구하시오. (15점)

(2) 압축에 필요한 이론 동력(kW)을 구하시오. (10점)

(3) 압축기의 효율이 55% 일 때, 실제 압축기에 주어진 동력(kW)을 구하시오. (5점)

【문제 3】 Gibbs의 상률에 의하면 화학반응이 없는 경우 자유도(F)는 다음과 같은 식으로 표현된다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

$$F = 2 - P + C$$

(1) P의 의미를 쓰시오. (3점)

(2) C의 의미를 쓰시오. (3점)

(3) 순수 액체 벤젠의 자유도(F)를 구하시오. (4점)

【문제 4】 열용량이 10 cal/℃인 금속막대가 있다. 금속막대의 초기온도가 20℃이고, 200 cal의 에너지를 흡수하였다면, 이 금속막대의 최종 온도(℃)를 구하시오. (10점)

【문제 5】 1 cm/s의 속도를 km/yr로 환산하시오. (10점)

【문제 6】 벤젠과 톨루엔은 이상용액에 가까운 용액을 만드는데, 80℃에서 벤젠과 톨루엔의 증기압은 각각 720 mmHg와 290 mmHg이다. 벤젠의 몰분율이 0.5인 용액의 증기압(mmHg)을 구하시오. (10점)