화학공업양론

【문제 1】 Fe_2S_3와 HCl을 반응시켜 황화수소(H_2S)를 제조할 때 화학반응식은 다음과 같다.

$$Fe_2S_3 + 6HCl \rightarrow 3H_2S + 2FeCl_3$$

이 제조공정에서 Fe_2S_3 1,500g과 HCl 500g으로부터 H_2S 232.9g을 얻었다. 다음 물음에 답하시오. (단, 분자량(g/mol)은 Fe_2S_3: 207.7, HCl: 36.5, H_2S: 34이다.) (30점)

(1) 한계(한정)반응물을 구하시오. (10점)

(2) 과잉반응물의 과잉백분율(%)을 구하시오. (10점)

(3) Fe_2S_3의 전환(전화)율(%)을 구하시오. (10점)

【문제 2】 유효수심 5m, 내경 10m의 원형 수조에 직경 5cm인 관이 연결되어 있고, 관의 중간에 설치된 밸브를 열어 상부수조의 물 $100m^3$가 유출되어 하부수조로 흘러내린다. 상부수조와 하부수조의 수두차이가 10m일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 관내 손실과 수위변화의 영향은 무시하고, 중력가속도 = $9.8m/s^2$으로 계산한다.) (30점)

(1) 이 상황에 맞는 기계적 에너지수지식을 쓰시오. (5점)

(2) 관속 유량(m^3/s)을 구하시오. (15점)

(3) 물 $100m^3$가 유출되어 하부수조로 흘러내리는데 필요한 시간(h)을 구하시오. (10점)

【문제 3】 세기성질(시강특성, Intensive property)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 세기성질의 정의를 쓰시오. (5점)

(2) 세기변수의 예를 2가지만 쓰시오. (5점)

【문제 4】 헨리(Henry)의 법칙에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 헨리(Henry)의 법칙 정의를 수식으로 쓰시오. (5점)

(2) 에탄 5mol%를 포함하는 기체가 20℃, 2atm에서 물과 접촉하고 있다. 용해된 에탄의 몰분율을 구하시오. (단, 헨리상수는 2.64×10^4atm이다.) (5점)

【문제 5】 고분자의 분자량에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 수평균 분자량의 정의를 수식으로 쓰시오. (5점)

(2) 총 10mol의 고분자 중 3mol의 분자량이 1.0×10^5, 5mol은 분자량이 2.0×10^5, 나머지 2mol은 분자량이 4.0×10^5 일 때 수평균 분자량을 구하시오. (5점)

【문제 6】 Gibbs의 상률에 의한 화학반응이 없는 경우의 자유도(F)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 물, 얼음, 수증기가 동시에 평형을 이루어 공존하면 기체-액체, 액체-고체, 고체-기체상 세 공존곡선이 한 점에서 만난다. 이 점의 명칭을 쓰시오. (5점)

(2) 설탕이 완전히 녹아 있는 설탕 용액의 자유도를 구하시오. (5점)