화학공업양론

【문제 1】 상수가 내경 3 cm 관을 10 m/s의 유속으로 통과하여 40 m 위의 내경 5 cm의 관속으로 흘러가고 있다. 관 출구 압력은 대기압 상태이고 마찰 손실과 국부적 손실이 없다고 가정한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 물의 밀도는 1,000 kg/m^3, 중력가속도는 9.8 m/s^2으로 계산한다.) (30점)

(1) 이 상황에 맞는 기계적 에너지 수지식을 쓰시오. (5점)

(2) 관 출구에서의 유속(m/s)을 구하시오. (10점)

(3) 관 입구에서의 압력(atm)을 구하시오. (15점)

【문제 2】 혼합물(벤젠 50 wt%와 페놀 50 wt%) 분리장치를 설계하려고 한다. 분리장치 상부 생성물은 95 %의 페놀을, 장치 하부 생성물은 90 %의 벤젠을 포함하고 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 공급물은 1 kg/h 이다.) (30점)

(1) 총괄, 벤젠, 페놀 물질수지식을 각각 쓰시오. (15점)

(2) 상부 생성물(kg/h)과 하부 생성물(kg/h)을 구하시오. (15점)

【문제 3】 25 L의 혈청시료를 분석한 결과 시료 속에 포도당이 20 g 함유되어 있는 경우 포도당의 농도를 ppm으로 나타내시오. (단, 혈청시료의 밀도는 1 g/mL로 가정한다.) (10점)

【문제 4】 균일계(homogeneous) 촉매 반응의 장점 3가지와 단점 1가지를 쓰시오. (10점)

【문제 5】 Xe(제논) 기체 0.6 L가 용기 내 물 위에 포집되어 있고 용기 내 기압계의 압력은 747.2 mmHg이었다. 다음 물음에 답하시오. (단, Xe 기체가 물에 의해 포화되어 있다고 가정하고, 이때 물의 증기압은 35 ℃에서 42.2 mmHg이다.) (10점)

(1) 포집되어 있는 Xe의 부분압(atm)을 구하시오. (5점)

(2) 용기 내 존재하는 Xe의 몰 수를 구하시오. (5점)

【문제 6】 Gibbs의 상률에 의하면 화학반응이 없는 경우 자유도(F)는 다음과 같은 식으로 표현된다. 다음 물음에 답하시오. (단, P는 상의 수, C는 성분수를 나타낸다.) (10점)

$$F = 2 - P + C$$

(1) 자유도의 의미를 쓰시오. (7점)

(2) 얼음과 물만의 혼합물이 존재할 경우 자유도를 계산하시오. (3점)