

환경화학

2008년 시행 행정고등고시(기술직) 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 다음 화합물들의 gram 당량(equivalent)을 소수점 이하 첫째 자리까지 계산하고 그 근거를 간단히 설명하시오. (총 20점)

구성 원소들의 원자량

K(39), Mn(55), O(16), S(32), Cr(52), Ba(137.3), Al(27), Ca(40), C(12)

- 1) 산성용액에서 산화제로서 KMnO_4 (4점)
- 2) 산성용액에서 산화제로서 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (4점)
- 3) 침전반응에서 BaSO_4 (4점)
- 4) 알루미늄염으로서 가수분해 될 때의 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (4점)
- 5) 경도나 알칼리도를 나타낼 때의 CaCO_3 (4점)

제 2 문. 콜로이드 화합물은 환경공학적 측면에서 매우 중요한 물질이다. 다음 물음에 답하시오. (총 30점)

- 1) 콜로이드 입자가 가지는 일반적인 성질을 설명하시오. (10점)
- 2) 소수성 콜로이드 화합물이 가지는 계면동전기(electrokinetic) 성질과 zeta potential에 대해서 설명하시오. (10점)
- 3) 콜로이드 입자의 화학적 응집에 응용되는 4가지 응집이론을 요약 설명하시오. (10점)

제 3 문. 1 L의 물에 0.6 mol CH_3COOH , 0.4 mol NaOH , 그리고 0.1 mol HCl 이 포함되어 있는 용액이 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

(단, CH_3COOH 의 pK_a 는 4.76으로 계산하고, 대기에서 용해되는 이산화탄소의 양은 무시한다)

- 1) 위 용액 내에 존재하는 모든 화학종을 나열하고 전하 균형식과 질량 균형식을 완성하시오. (10점)
- 2) 위의 용액에 0.1 mol의 HCl 을 첨가한다면, pH는 어떻게 변하는가를 소수점 이하 첫째 자리까지 계산하고, 이 결과를 순수한 물 1L에 0.1 mol의 HCl 를 첨가하는 것과 비교 설명하시오. (10점)
(단, 부피 변화는 없다고 가정한다)
- 3) 2)의 결과로 알 수 있는 사실은 무엇인지를 설명하고, 위의 결과를 근거로 일반화할 수 있는 원리를 유추하시오. (5점)

제 4 문. 아래의 간단한 반투막 시스템에서 삼투현상을 설명하시오. (총 25점)

- 1) 유리관의 한쪽 끝을 반투막으로 막고 유리관에 100 mL의 0.01 M NaCl 용액을 넣어 증류수를 담고 있는 수조에 반투막으로 막은 쪽을 담근 경우 일어나는 현상과 그 이유를 설명하시오. (5점)
- 2) 1)번의 유리관을 0.01 M Na_2SO_4 용액이 담긴 수조에 반투막을 막은 쪽을 담근 경우, 일어나는 현상과 그 이유를 설명하시오. (10점)
- 3) 25 °C에서 0.01 mol NaCl 과 0.005 mol MgCl_2 가 녹아 있는 1 L의 용액에서 0.5 L의 물을 생산하고자 한다. 역삼투 시스템을 사용할 경우 이론적으로 필요한 압력을 소수점 이하 둘째 자리까지 계산하시오. (10점)
(단, 기체상수 R는 0.082 L · atm/mol · K이다)

행정안전부 시험출제과장