

대기오염관리

2013년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 : 성명 :

제 1 문. 대기오염공정시험법상의 일반대기환경 중 이산화질소(NO₂)의 측정법인 화학 발광법, 아황산가스(SO₂)의 측정법인 자외선형광법, 일산화탄소(CO)의 측정법인 비분산적외선법의 측정 원리를 각각 설명하시오. (10점)

제 2 문. 제주도 한라산에서 온실가스인 이산화탄소(CO₂)의 농도를 측정하였다. 이와 관련하여 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

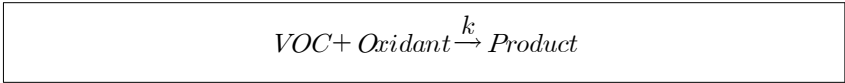
- 1) 만일 측정지역에서 비가 내렸다면 동일한 공기의 부피를 고려할 때, 비가 내리기 전과 후의 공기의 밀도는 어느 것이 더 큰지 답하고 그 이유를 설명하시오. (4점)
- 2) 표준상태(0℃, 1기압)에서 이산화탄소의 농도가 400ppm이라고 하면, 그 상태에서의 농도를 µg/Sm³ 단위로 변환하는 계산과정을 유도하시오. (단, 계산과정의 유도는 이상기체 상태방정식을 이용한다) (6점)

제 3 문. 대기 중에 존재하는 입자상 오염물질에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 입자상 오염물질이 인체 및 환경에 미치는 영향에 대해 열거하시오. (5점)
- 2) 입자상 오염물질은 그 입경에 따라 미세먼자(PM10), 초미세입자(PM2.5)로 구분할 수 있다. 1)에서 답한 인체 및 환경에 미치는 영향 측면에서 미세먼자와 초미세입자가 중요한 이유를 설명하시오. (10점)

제 4 문. 대기 중으로 배출된 휘발성유기화합물(VOC)은 대기 중에 존재하는 여러 산화제와의 반응에 의해 분해되어 농도가 감소된다. 이들 휘발성유기화합물 분해 속도는 물질에 따라 달라지며, 이때 초기 농도의 1/e배로 감소하는데 소요되는 시간을 평균수명 τ(lifetime)로 표시한다. (총 15점)

- 1) 다음으로 표시되는 휘발성유기화합물의 산화반응에 대하여 대기 중 산화제의 농도가 일정하게 유지된다고 가정할 때, 반응속도식을 이용하여 휘발성유기화합물의 τ를 속도상수(k)와 산화제농도([Oxidant])의 함수로 나타내고, 유도과정을 제시하시오. (8점)



- 2) 다음 표에 대기(대류권) 중 존재하는 주요 산화제인 O₃, NO₃, OH의 평균농도와 이들 산화제와 propene(C₃H₆)간의 25℃에서의 반응속도상수를 제시하였다. 대기 중 이들 산화제는 평균 농도로 일정하게 유지되며, 다른 반응은 무시할 수 있다고 가정할 때, propene의 대기 중 τ를 hr의 단위로 구하시오. (단, 주어진 대기 조건에서 1 ppm = 2.46 × 10¹³ molecule · cm⁻³이다) (7점)

산화제	O ₃	NO ₃	OH
평균농도	30 ppb	1 ppt	0.06 ppt
속도상수, k(cm ³ · molecule ⁻¹ · s ⁻¹)	1.0 × 10 ⁻¹⁷	9.5 × 10 ⁻¹⁵	2.6 × 10 ⁻¹¹

안전행정부 시험출제과장