

공업화학

2014년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

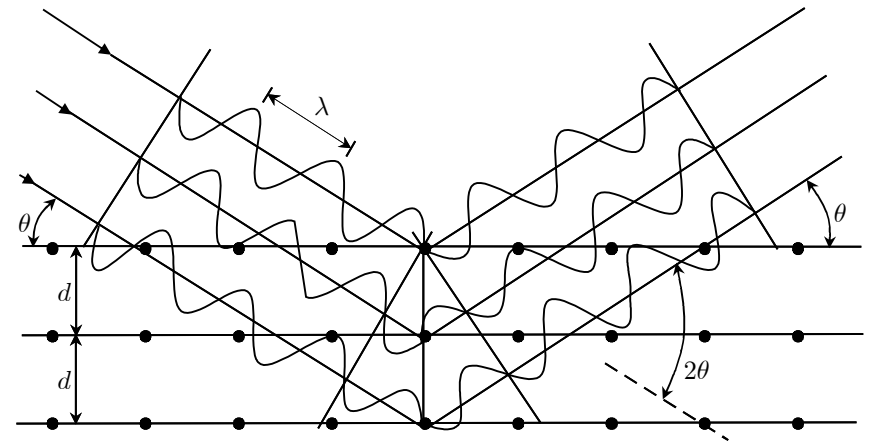
성명 :

제 1 문. LED(Light-emitting diode, 발광 다이오드)를 기반으로 하는 백색 조명은 기존 기술과 비교하여 에너지 효율이 높고 제품 수명이 길다는 장점을 갖는다. 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

- 1) LED 내부의 p-n 접합 계면에 대한 에너지준위를 그림으로 나타내고, 그것을 바탕으로 LED의 발광 원리를 설명하시오. (10점)
- 2) 청색발광 LED 소자에 황색 형광체를 도포하여 제작된 LED 조명이 작동될 때, 백색 발광이 일어나는 과정과 원리를 설명하시오. (10점)
- 3) 황색발광 LED 소자와 청색 형광체만을 이용하여 백색 LED 조명을 제작하는 것이 불가능한 이유를 설명하시오. (5점)

제 2 문. 금속의 구조적 성질과 금속 결정구조를 분석하기 위한 X-선 회절(X-ray diffraction)에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

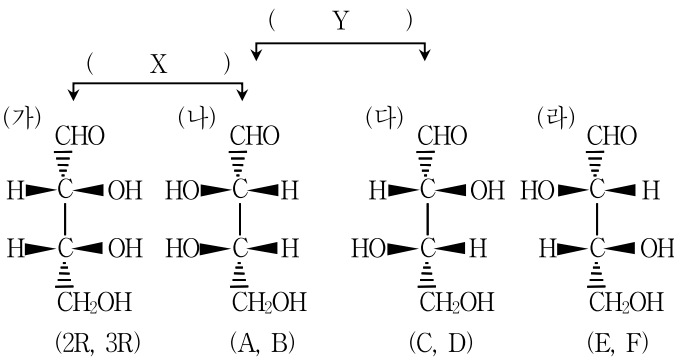
- 1) 규칙적인 원자 배열로 이루어진 금속은 빈 공간을 최소화하는 조밀쌓임(close-packed) 구조를 선호한다. 조밀쌓임 구조를 이루는 금속의 배위수(coordination number)와 전체 부피 중 원자가 차지하는 채움 비율(packing ratio)을 구하시오. (9점)
- 2) 일부 금속들은 조밀쌓임 구조가 아닌 체심입방(body-centered cubic) 구조를 갖는다. 체심입방 구조를 갖는 금속의 전체 부피 중 원자가 차지하는 채움 비율을 구하시오. (6점)
- 3) 그림과 같이 파장이 λ 인 X-선을 금속 결정에 입사각 θ 로 조사할 때, 보강간섭(constructive interference)이 일어나는 회절조건을 λ , θ 와 d 를 포함하는 관계식으로 나타내고, 그 유도과정을 설명하시오. (단, d 는 금속의 결정면 사이의 거리이다) (10점)



제 3 문. 에틸렌과 폴리에틸렌의 산업적 생산규모는 한 국가의 석유화학공업 발전수준을 나타내는 중요한 척도 중의 하나이다. 에틸렌과 폴리에틸렌의 제조에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

- 1) 에틸렌을 제조하기 위한 공정들 중 관상로방식(관반응기 또는 외열방식) 나프타 열분해공정의 대표적인 특징과 열분해물의 분리 및 정제를 위해 필수적으로 요구되는 공정들에 대하여 서술하시오. (10점)
- 2) 고밀도 폴리에틸렌(High Density Polyethylene, HDPE), 저밀도 폴리에틸렌(Low Density Polyethylene, LDPE), 선형저밀도 폴리에틸렌(Linear Low Density Polyethylene, LLDPE) 각각의 제조공정에서 사용되는 단량체와 개시제를 제시하고, 중합반응의 특징이 분자구조와 물리적인 성질에 미치는 영향에 대하여 서술하시오. (15점)

제 4 문. 그림과 같이 2,3,4-Trihydroxybutanal은 다양한 입체구조를 갖는다. 다음 물음에 답하시오. (총 25점)



- 1) 이와 같은 화합물에 존재하는 입체 중심(chiral center)에 대하여 설명하시오. (3점)
- 2) (A, B), (C, D), (E, F)를 R, S배열로 나타내시오. (9점)
- 3) (가)와 (나) 입체구조 사이의 관계 X와 (나)와 (다) 입체구조 사이의 관계 Y를 각각 제시하시오. (8점)
- 4) 위 화합물의 -CHO 부분이 -CH₂OH로 환원 되었을 때, 새로 생성된 화합물은 모두 몇 가지의 서로 다른 입체구조가 가능한지 설명하시오. (5점)

안전행정부 시험출제과장