

공업화학

2020년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 질소는 식물 단백질의 구성 원소로서, 식물의 생육기에 부족한 경우 비료의 형태로 공급해야 한다. 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

- 1) 질소 비료는 식물에 주로 이온의 형태로 흡수된다. 대표적인 질소 성분의 이온 두 가지를 적고, 각 이온이 식물에 흡수되는 정도와 유실되는 정도를 비교하시오. (5점)
- 2) 대표적인 질소 비료인 황안(황산암모늄)은 제조 방법에 따라 크게 합성황안, 회수황안, 부생황안의 3종으로 구분된다. 이 중 합성황안과 부생황안의 제조 공정을 설명하시오. (10점)
- 3) 회수황안은 사이클로헥사논으로부터 나일론의 원료인 ϵ -카프로락탐을 합성하는 공정에서 부산물로 얻을 수 있다. 이 반응식을 제시하고 제조 공정을 설명하시오. (10점)

제 2 문. 고분자의 물성은 분자량과 매우 밀접한 관계가 있다. 아래와 같이 분자량이 다른 세 종류의 폴리이소프렌이 섞여 있을 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 유효숫자는 소수점 이하 첫째자리까지 나타낸다) (총 20점)

- 분자량이 10.0 kg/mol인 폴리이소프렌 2.0 kg

○ 분자량이 4.0 kg/mol인 폴리이소프렌 4.0 kg

○ 분자량이 2.0 kg/mol인 폴리이소프렌 4.0 kg

- 1) 수평균 분자량과 무게평균 분자량을 각각 kg/mol로 나타내시오. (15점)
- 2) 다분산지수(polydispersity index, PDI)를 계산하시오. (5점)

제 3 문. 실리콘(Si) 웨이퍼는 반도체 제조 공정에서 사용되는 중요한 원재료이며 산화막(SiO_2)을 도입하여 다층막 제조의 다양한 목적에 사용되고 있다. 산화막을 도입하는 대표적인 방법인 건식법(dry oxidation)과 습식법(wet oxidation)에 대한 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

- 1) 건식법과 습식법의 반응식을 각각 제시하시오. (10점)
- 2) 두 방법으로 도입되는 산화막의 성장속도와 특성을 비교 설명하시오. (10점)
- 3) 산화막 형성에 영향을 주는 공정변수를 다섯 가지 이상 나열하시오. (5점)

제 4 문. 프로필렌은 유기화학제품의 중요한 원료이며 다양한 용도에서 사용되고 있다.
이에 따라 프로필렌 생산량과 사용량이 급격히 증가하고 있는 상황이다.
프로필렌 유도체에 대한 다음 물음에 답하시오. (총 30점)

- 1) 프로필렌의 산화를 통하여 프로필렌옥사이드를 제조하는 주요 공정 2가지를 기술하고, 반응식을 제시하시오. (단, 프로필렌 직접 산화법은 제외한다) (20점)
- 2) 프로필렌의 암모산화반응(ammoxidation)을 통해 아크릴로니트릴을 제조할 수 있다. 이에 대한 반응식을 제시하시오. (10점)

인사혁신처 시험출제과장