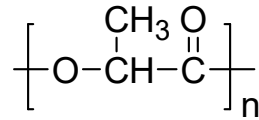


【 문제-1 】 (30점)

다음과 같은 화학구조식을 갖는 지방족 폴리에스테르인 폴리젖산[Poly(lactic acid), PLA] 섬유에 관한 다음 물음에 답하시오.



- (1) 옥수수 전분 유래 젖산을 출발물질로 하여 축합중합이나 개환중합을 통해 PLA를 합성할 수 있다. 각 중합에 사용하는 단량체를 제시하고, 어떤 중합법이 더 높은 중합도의 고분자를 얻을 수 있는지를 그 이유와 함께 설명하시오. (15점)
- (2) 중성 pH 조건에서 PLA의 가수분해 반응식을 반응물과 생성물의 분자구조를 포함하여 제시하시오. (6점)
- (3) PLA는 젖산 단량체의 입체구조에 따라서 서로 다른 2가지 중합체(PDLA와 PLLA)로 합성될 수 있다. 젖산의 (R)-거울상이성질체와 (S)-거울상이성질체의 입체구조를 각각 제시하시오. (4점)
- (4) PET[Poly(ethylene terephthalate)]와 PLA의 용융점을 상대적으로 비교하고, 이와 같이 용융점이 차이나는 원인을 분자구조 측면에서 설명하시오. (5점)

【 문제-2 】 (20점)

바이러스 감염방지용 안면마스크 소재로 사용되는 마이크로미터(micrometer) 또는 서브마이크로미터(sub-micrometer) 직경을 갖는 부직포를 제조하는 방사법에 관한 다음 물음에 답하시오.

- (1) 멜트블로운(melt-blown) 방사법의 원리를 설명하고, 주요 공정변수 4가지를 제시하시오. (7점)
- (2) 전기방사장치에서 전기장의 세기를 조절하기 위한 2가지 구성요소를 제시하고, 전기장 세기가 방사성에 미치는 영향을 설명하시오. (7점)
- (3) 멜트블로운 섬유웹과 전기방사 섬유웹의 여과기능성을 구현하는 원리를 비교하여 설명하시오. (6점)

【 문제-3 】 (30점)

PAN계 탄소섬유의 제조 및 특성에 관한 다음 물음에 답하시오

- (1) 탄소섬유는 현재 다양한 산업분야에서 폭넓게 활용되고 있다. 이러한 산업적 전개를 가능하게 한 탄소섬유의 우수한 물성을 3가지 제시하시오. (6점)
- (2) PAN계 탄소섬유가 레이온계 탄소섬유에 비해 상업화 측면에서 유리한 이유를 4가지 제시하시오. (8점)
- (3) PAN계 탄소섬유 제조과정에서 탄화 공정에 선행하는 안정화 처리는 탄소섬유의 성능을 좌우하는 중요한 공정이다. 안정화 처리의 목적을 서술하고, 공정온도 및 기체 분위기를 제시하시오. (8점)
- (4) PAN계 탄소섬유의 안정화 과정에서 일어나는 2가지 주요 화학반응을 반응식을 제시하여 설명하시오. (8점)

【 문제-4 】 (20점)

PET 섬유의 제조와 열적 특성에 관한 다음 물음에 답하시오.

- (1) 물이 부산물로 발생하는 PET의 축합중합반응식을 제시하고, 반응물과 생성물의 이름을 각각 제시하시오. (7점)
- (2) 부가중합과 비교하였을 때 축합중합반응이 갖는 주요 특징을 2가지 제시하시오. (4점)
- (3) 용융 후 급랭하여 제조된 PET 섬유의 승온 시차주사열량계(DSC) 분석 결과를 아래에 나타내었다. 피크 A, B, C가 각각 의미하는 바를 PET 분자쇄의 구조 및 성질 변화 측면에서 설명하시오. (9점)

