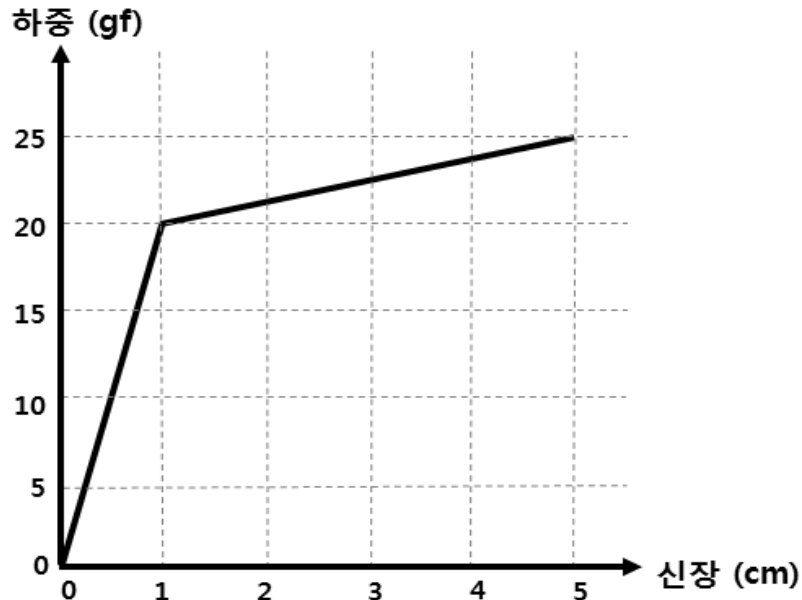


【 문제-1 】 (30점)

다음 그래프는 파지길이 10 cm인 원형 단면 섬유의 인장특성을 측정한 결과이다. 섬유의 선밀도가 9 den라고 할 경우, 다음 물음에 답하시오.



- (1) 테니어(den)의 정의를 설명하고, 이 섬유의 지름을 계산하시오. (5점)  
(단, 섬유의 굵기는 균일하며, 섬유의 밀도는  $1.0 \text{ g/cm}^3$ 이다.)
- (2) 응력(stress)과 변형률(strain)의 정의를 설명하고, 주어진 하중-신장 곡선을 응력-변형률 곡선으로 변환하시오. (8점) (단, 하중의 단위는 MPa이며, 중력가속도 값은  $10 \text{ m/s}^2$ 으로 가정한다.)
- (3) 레질리언스(resilience)의 정의를 설명하고, 이 섬유의 레질리언스 값을 계산하시오. (5점) (단, 단위는  $[\text{gf} \cdot \text{cm}]$ 이다.)
- (4) 초기탄성계수(Young's modulus)의 정의를 설명하고, 이 섬유의 초기탄성계수를 구하시오. (6점) (단, 단위는  $[\text{gf/den}]$ 이다.)
- (5) 이 섬유를 3 cm까지만 잡아당긴 후 인장력을 제거한 다음, 회복 실험을 실시하였다. 이 때 섬유의 길이가 어떻게 변화하는지에 대하여 설명하시오. (6점)

【 문제-2 】 (20점)

폴리올레핀계 섬유의 하나인 폴리프로필렌(PP) 섬유의 구조에 관한 다음 물음에 답하시오.

- (1) 고분자 사슬의 입체형태(configuration)와 tacticity의 정의를 설명하고, 고분자 사슬의 입체형태(configuration) 관점에서 섬유용 PP가 지녀야 할 조건을 기술하시오. (8점)
- (2) 섬유용 PP의 결정구조에서 PP 고분자 사슬은  $3_1$ -helix 입체상태(conformation)를 보인다. 입체상태(conformation)의 정의와 숫자 3과 아래첨자 1의 의미에 관해 설명을 하고, 이와 같은 사슬상태를 지니게 되는 이유를 설명하시오. (8점)
- (3) 상업용에 적합한 PP를 합성하는데 사용하는 중합 촉매에 관해 설명하시오. (4점)

【 문제-3 】 (30점)

라디컬 중합으로 제조된 폴리(비닐 아세테이트) (PVAc) 고분자를 분석한 결과, 분자량 20,000의 고분자 3g과 30,000의 고분자 5g으로 이루어진 것을 알았다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 위의 PVAc를 광산란법으로 측정한 평균분자량(g/mol)을 구하시오. (7점)
- (2) 위의 PVAc를 막삼투압 측정법(membrane osmometry)으로 측정한 평균 분자량(g/mol)을 구하시오. (7점)
- (3) 위의 PVAc 고분자의 다분산지수(polydispersity index, PDI)를 계산하시오. (7점)
- (4) PVAc를 비누화 반응(알칼리 가수분해)하여 폴리(비닐 알코올) (PVA)를 제조하였다. 그 결과 원 PVAc에 비해 생성물 PVA의 중합도가 현저히 저하되었다. 그 이유에 대하여 반응식을 쓰고 설명하시오. (9점)

【 문제-4 】 (20점)

일반 폴리에스터 섬유의 내열성 증진을 위하여 제조된 전 방향족 폴리에스터 (wholly aromatic polyester) 고분자는 액정(liquid crystal) 형성능력이 있어 액정 폴리에스터 섬유 제조가 가능하다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 위의 전 방향족 폴리에스터의 액정형성과정을 방향족 폴리아마이드 (아라미드) 고분자의 경우와 비교하여 설명하시오. (6점)
- (2) 전 방향족 폴리에스터 섬유와 아라미드 섬유의 방사방법을 비교하여 설명하고, 전 방향족 폴리에스터 섬유 방사가 방사측면에서 더 유리한 점 2가지를 설명하시오. (6점)
- (3) 전 방향족 폴리에스터의 용융상태에서 전단속도의 증가에 따른 용융점 성도 변화를 등방성 고분자인 일반 PET의 용융상태와 비교하여 차이점을 설명하시오. (8점)