유기고분자공업

【문제 1】 몰질량이 10,000 g/mol, 30,000 g/mol 및 100,000 g/mol인 3종류의 폴리스타이렌 시료가 있다. 다음 조건의 각 혼합물에 대하여 (a) 수평균 몰질량($\overline{M_n}$), (b) 무게평균 몰질량($\overline{M_w}$) 및 (c) 분산도(dispersity, D)를 구하시오. (단, (a)와 (b)는 소수점 첫째자리에서 반올림하여 정수로 구하고, (c)는 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (30점)

(1) 3가지 시료의 분자수를 동일하게 혼합하였을 경우 (10점)

(2) 3가지 시료의 무게를 동일하게 혼합하였을 경우 (10점)

(3) 몰질량이 각각 10,000 g/mol과 100,000 g/mol인 2가지 시료를 0.145 : 0.855의 무게비로 혼합하였을 경우 (10점)

【문제 2】 자유라디칼 공중합에서 스타이렌과 메틸메타크릴레이트, 비닐클로라이드와의 반응성비가 아래 표와 같다. 각 공중합 반응에서 말단모델 공중합체 조성식을 이용하여 다음을 구하시오. (단, 최종 mol%는 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째자리까지 구하시오.) (30점)

반응	단량체 A	단량체 B	r_A	r_B	$r_A\ r_B$
(a)	Styrene	Methyl methacrylate	0.52	0.46	0.24
(b)	Styrene	Vinyl chloride	17	0.02	0.34

(1) 동일 몰의 두 단량체 혼합물이 낮은 전환율을 보일 때, 각 공중합체에서 스타이렌의 mol%를 구하시오. (10점)

(2) 스타이렌 반복단위가 50 mol%인 공중합체를 만들 때, 각 공비 공중합(azeotropic copolymerization)체에서 스타이렌의 mol%를 구하시오. (10점)

(3) 상기 반응 중에서 공비 공중합이 가능한 반응을 모두 고르시오. (5점)

(4) 공비 공중합이 일어날 수 있는 조건을 쓰시오. (5점)

【문제 3】 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 수평균 몰질량을 측정하는 대표적인 4가지 방법을 쓰시오. (8점)

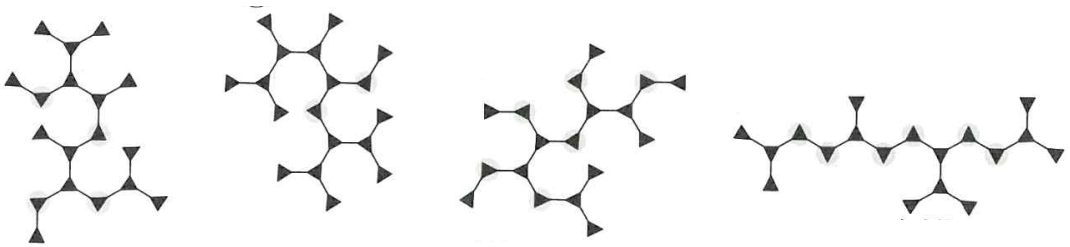
(2) 큰 분자량을 갖는 고분자의 몰질량 측정방법 중 정확성이 높은 방법을 쓰시오. (2점)

【문제 4】 Boltzmann 중첩원리를 따르는 점탄성 고분자에 $t = 0\,s$ 에서 15 MPa의 일정한 인장 응력을 가한 후 $t = 100\,s$ 에서 응력을 제거하였다. 다음 물음에 답하시오. (단, 소수점 넷째자리에서 반올림하여 소수점 셋째자리까지 구하시오.) (단, 크리프 컴플라이언스는 $J(t) = J_0\ [1 + (\frac{t}{500})]$ 이며, $J_0 = 2\,m^2/GN$ 이다.) (10점)

(1) $t = 100\,s$ 일 때 총변형을 구하시오. (5점)

(2) $t = 200\,s$ 일 때 총변형을 구하시오. (5점)

【문제 5】 초곁사슬 고분자(hyperbranched polymer)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (단, 검은색 삼각형은 삼작용성 단량체이며, 선은 단량체 단위 사이의 화학적 연결을 나타낸다. 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (10점)



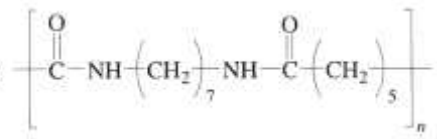
(a) (b) (c) (d)

(1) 상기 초곁사슬 고분자(hyperbranched polymer)의 가지화도(degree of branching)를 구하시오. (8점)

(2) 덴드리머 대비 초곁사슬 고분자의 대표적인 장점을 1가지만 쓰시오. (2점)

【문제 6】 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 아래 그림은 고분자의 반복단위 구조이다. 이 고분자 반복단위를 만들기 위한 단량체 2개의 화학적 구조를 쓰시오. (5점)



(2) 아래 중합반응의 균형 맞춘 화학반응식에서 형성된 고분자의 구조를 반복단위와 말단기를 포함하여 나타내시오. (5점)

