2016년도 제31회 기술지도사 2차 국가자격시험

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명	향후 일정안내
1교시	유기고분자 공업	90분			

【 문제 1 】A 모노머와 B 모노머의 사슬 혹은 연쇄 공중합 반응에서, 반응물내의 A 몰분율(f_A)과 공중합체내의 A 몰분율(F_A)의 관계는 다음과 같다.

$$f_A = 1 - f_B = \frac{[M_A]}{[M_A] + [M_B]}$$

$$F_A = \frac{r_A f_A^2 + f_A f_B}{r_A f_A^2 + 2 f_A f_B + r_B f_B^2}$$

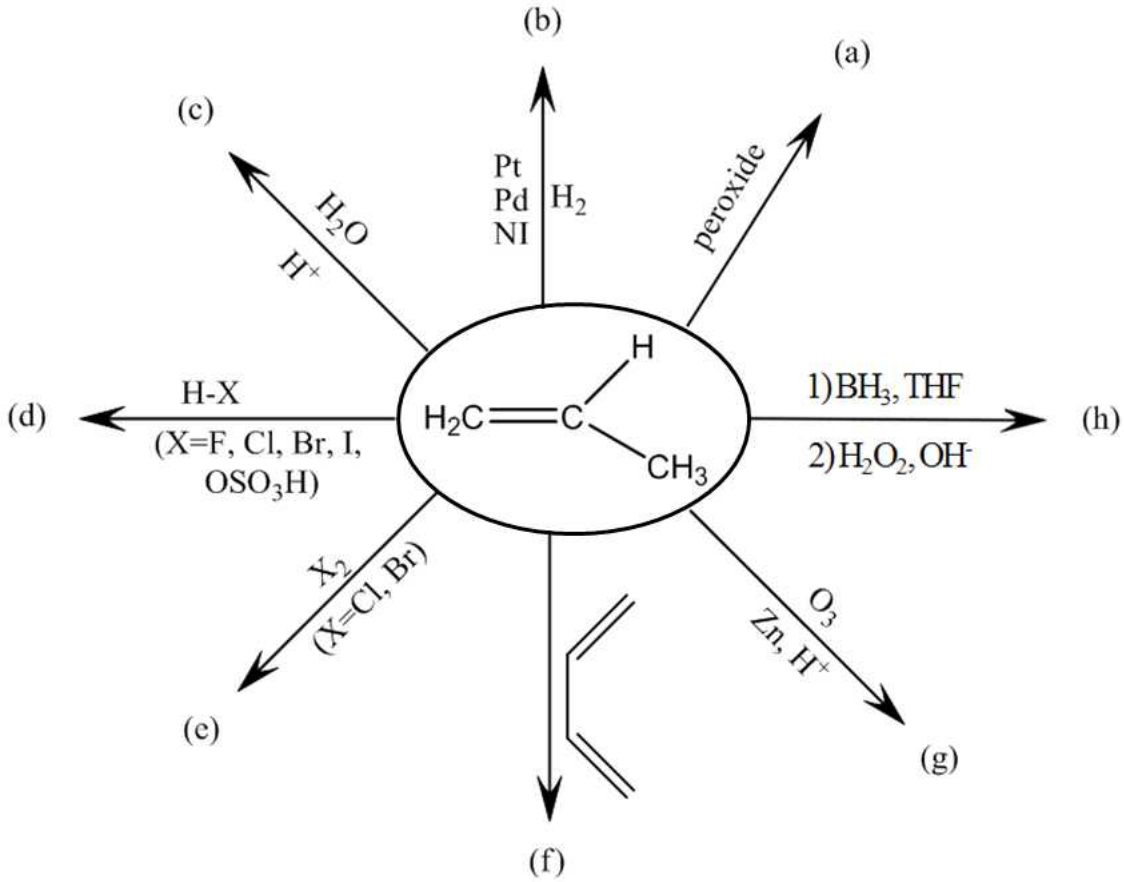
이 때 $[M_A]$는 A의 몰농도, 반응성비 r은 $r_A = \frac{k_{AA}}{k_{AB}}$, $r_B = \frac{k_{BB}}{k_{BA}}$ 를 의미하며, 이 때 k_{ij}는 i 라디칼 말단이 j 모노머를 만나는 반응에서의 속도 상수를 의미한다. 두 모노머의 반응성비(reactivity ratio) r_A, r_B가 아래와 같을 때, 공중합체의 유형을 각각 분류하고 각 유형별로 f_A, F_A의 관계를 서술하시오. (30점)

(1) $r_A = r_B = 0$ (6점)
(2) $r_A = r_B = 1$ (6점)
(3) $r_A \times r_B = 1$ (6점)
(4) $r_A = r_B = \infty$ (6점)
(5) $r_A < 1$, $r_B < 1$ 일 때 공비 조성에서의 F_A와 f_A관계 (6점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 **문제 2** 】 알켄(alkene)의 반응들에 관한 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 가운데 표시된 알켄 원료 물질로부터 시작하여 각각의 반응을 진행시켰을 때 나타나는 주생성물(major product)인 (a)~(h)의 구조식을 각각 나타내시오. (단, (a)반응을 위해서는 n몰의 원료 알켄 사용) (24점)



(2) (1)과 같은 원료물질을 지글러-나타(Ziegler-Natta) 촉매를 사용하여 중합하였을 때, 두 가지 종류의 규칙적인 입체특이성이 나타날 수 있다. 두 가지 입체특이성을 가진 이성질체를 반복된 구조가 나타나도록 각각 그리시오. (6점)

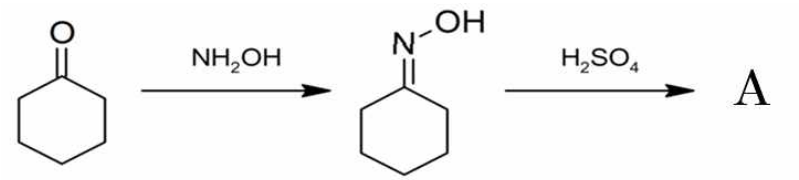
청년韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 3 】 개시제가 열균등 분할반응에 의해 개시된 라디칼 연쇄 중합반응에 대해 정상상태(steady-state condition)라 가정하고, 단량체(M)와 개시제(I)의 농도를 변화시켰을 때 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 정상상태(steady-state condition)에 관하여 설명하시오. (2점)
(2) 단량체와 개시제의 농도가 4배씩 증가하였다면, 중합속도(Rp)와 수평균 중합도(Xn) 값은 농도 증가 전에 비해 각각 몇 배씩 변화될 것인지를 설명하시오. (4점)
(3) 위의 결과로부터 단량체 농도 [M]이 증가하였을 때 예상할 수 있는 장점과 단점을 각각 2가지만 기술하시오. (4점)

【 문제 4 】 다음의 유기반응에 관하여 답하시오. (10점)

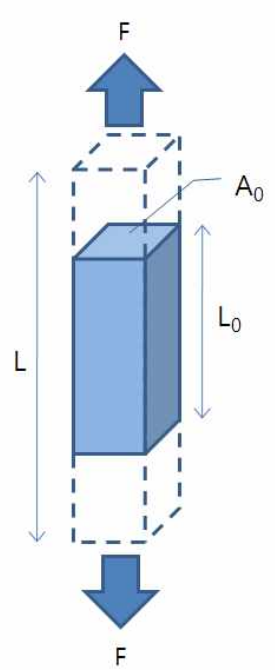
(1) 아래 화학 반응식처럼 베크만 전위(Beckmann-rearrangement)를 이용하여 합성되는 생성물 A의 관용적 명칭과 구조식을 쓰시오. (3점)



(2) 위의 생성물 A를 개환 중합시켜 생성되는 고분자의 관용적 명칭을 쓰고, 그 구조식을 그리시오. (3점)
(3) 미국 듀폰 社가 1971년 출시한 방향족 폴리아마이드 섬유로서 방탄복이나 방탄모 등에 사용되는 케블라(kevlar)와 소방복 등에 사용되는 노멕스(Nomex)의 제조합성법을 각 단량체들의 구조식이 반영된 화학반응식으로 기술하시오. (4점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 **문제 5** 】고분자 시편을 아래와 같이 단순 인장(simple elongation, 혹은 simple extension)시켰다. 인장 방향으로 가해진 힘 $F = 2\,kN$, 최초 시편의 길이 $L_0 = 10\,cm$, 인장 후 시편의 길이 $L = 10.5\,cm$, 시편의 면적 $A_0 = 0.25\,cm^2$ 이라 하면, 해당 고분자 시편의 인장 변형률, 인장 응력, 인장 탄성률을 각각 구하시오. (단, 시편의 단면적은 테스트 전후에 변하지 않는다고 가정한다.) (10점)



【 **문제 6** 】단분산성인 분자량 150,000 g/mol인 고분자 3 kg과 단분산성인 분자량 75,000 g/mol인 고분자 6 kg을 포함하는 고분자 시료의 수평균분자량, 중량평균분자량 및 다분산도(polydispersity index, PDI)를 구하시오. (단, 필요할 경우 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (10점)