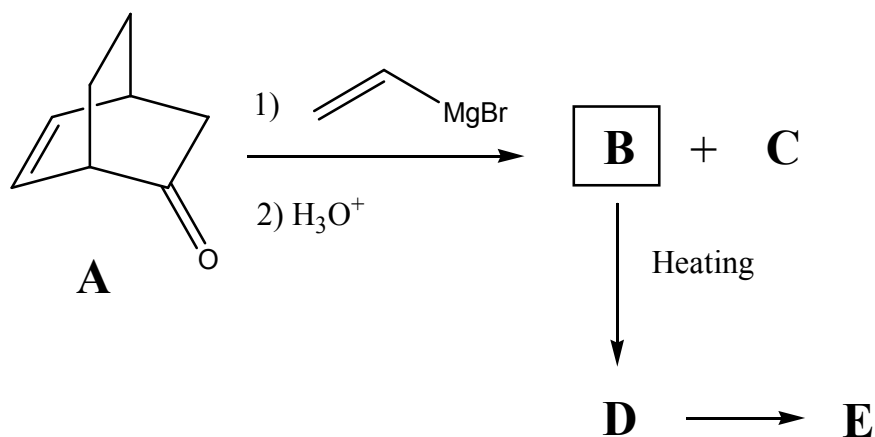


2013년도 제50회 변리사 제2차 국가자격시험 문제지

교시	시험과목	시험시간	수험번호	성명
2교시	유기화학	120분		

【 A-1 】 (30점)

화합물 A 를 Vinyl Grignard 시약 (CH_2CHMgBr) 과 반응 시켰더니 $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$ 의 같은 조성을 갖는 두 개의 화합물 B 와 C 의 혼합물이 생성되었다. 두 개의 화합물 중에서 화합물 B 는 320°C 로 가열 하였더니, Cope Rearrangement 반응을 하여 중간체 D 를 거쳐 $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$ 의 조성을 갖는 최종 생성물 E 가 되었으나, 화합물 C 는 같은 조건에서 Cope Rearrangement 반응을 하지 않았다.

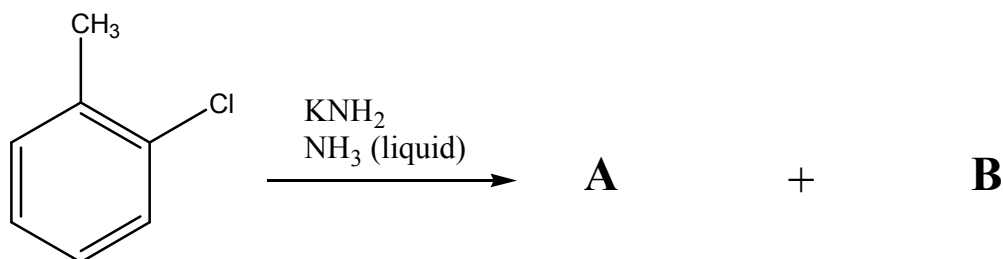


- (1) 화합물 B 와 C 의 구조를 그리시오. (단, 입체화학적 구조를 명확히 표시) (10점)
- (2) 중간체 D 와 최종 화합물 E 의 구조를 그리시오. (단, 입체화학적 구조를 명확히 표시) (10점)
- (3) 화합물 B 와 C 의 Cope rearrangement 반응에 대한 반응성의 차이를 반응 메카니즘을 고려하여 설명하시오. (10점)

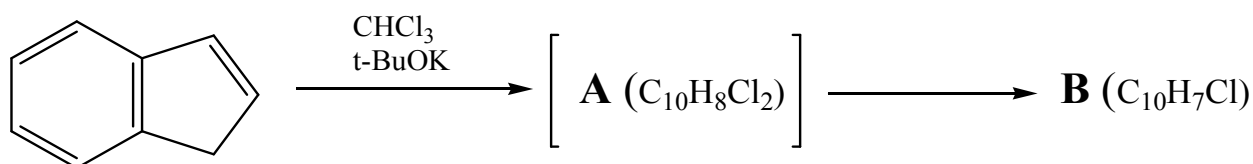
【 A-2 】 (20점)

다음 두 반응에 대한 물음에 답하시오.

- (1) *o*-Chlorotoluene 은 KNH_2 와의 반응에서 두 개의 생성물 A 와 B로 변환된다. A 와 B 의 구조를 밝히고, 반응 메카니즘을 기술하시오. (10점)

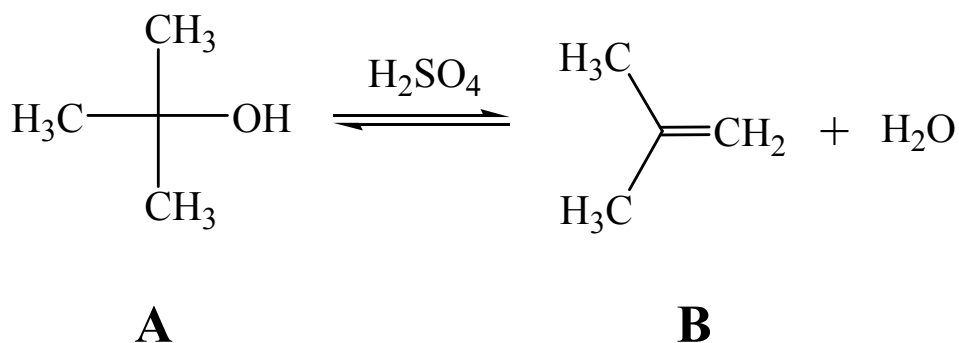


- (2) 1*H*-Indene 은 다음 반응조건에서 $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{Cl}_2$ 의 조성을 갖는 중간체 A 를 거쳐 $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{Cl}$ 의 조성을 갖는 최종생성물 B 로 변환한다. A 와 B 의 구조를 밝히고, A 에서 B 로 진행되는 반응의 메카니즘을 기술하시오. (10점)



【 B-1 】 (30점)

다음은 *t*-부탄올 (*t*-butanol)(A) 의 황산(H_2SO_4) 촉매에 의한 2-메틸프로펜 (2-methylpropene)(B) 로의 탈수반응이다. 이 반응의 역반응인 수화반응은 *t*-부탄올 제법으로 이용될 수 있다.

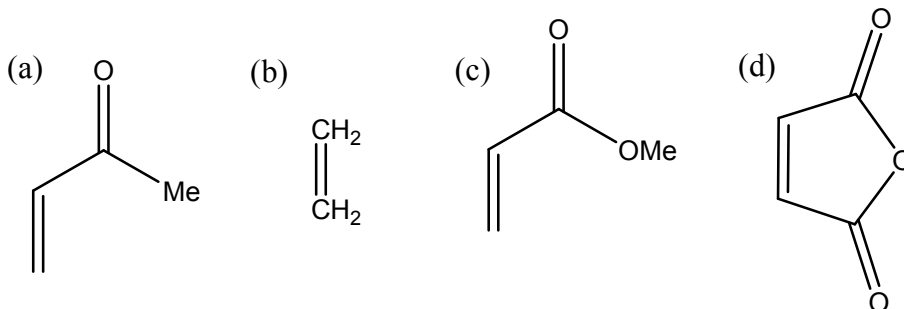


- (1) 정방향의 탈수 반응의 반응 메카니즘을 쓰고, 반응 메카니즘에서 속도결정 단계를 지정하고 반응속도식을 쓰시오. (9점)
- (2) 반응물 A로부터 생성물 B와 H₂O 분자로의 전환되는 탈수반응에서 끊어지고 만들어지는 결합들의 결합세기를 토대로 반응엔탈피변화 (ΔH^0)의 부호를 예측하고, 이 반응이 발열반응인지 흡열반응인지 밝히시오. (5점) 그리고 문제(1)의 정방향 탈수반응에서의 반응 엔트로피 변화(ΔS^0)를 예측하고 그 부호를 밝히시오. (5점)
- (3) 가역 평형반응에서 평형상수를 결정하는 자유에너지 변화 (ΔG^0)와 반응 엔탈피 변화(ΔH^0), 그리고 엔트로피 변화(ΔS^0) 사이의 관계식을 쓰고, 또한 자유에너지 변화 (ΔG^0)와 평형상수(K)와의 관계식을 쓰시오. (6점)
- (4) 문제(3)에서 구한 관계식을 이용하여 정방향 탈수반응의 생성물 농도를 증가시키기 위한 온도조절에 대해 기술하시오. (5점)

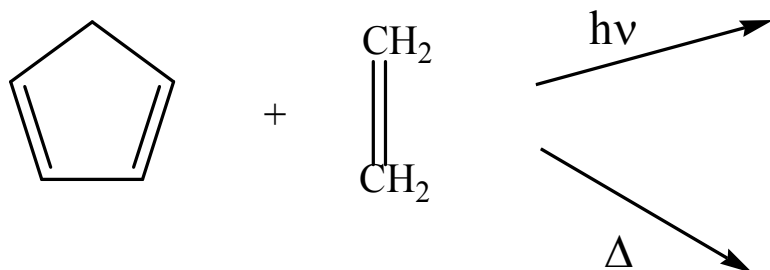
【 B-2 】 (20점)

다음은 유기합성에 중요하게 사용되는 Diels-Alder 반응에 대한 물음이다.

- (1) Diels-Alder 반응에서 아래 4가지 친다이엔체(dienophile)를 반응성이 큰 순서대로 나열하시오. (5점)



- (2) 1,3-사이클로펜타다이엔 (1,3-cyclopentadiene)과 에틸렌 ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$)의 반응에서 아래 두 가지 다른 조건에서 반응시킬 때에 두 반응물 사이에 생성되는 각각의 생성물구조를 밝히고, 그 이유를 분자궤도함수(HOMO 와 LUMO)를 이용하여 설명하시오. (10점)



- (3) 1,3-부타다이엔 (1,3-butadiene)과 다이에틸 말리에이트 (diethyl maleate)와 그리고 다이에틸 푸마레이트 (diethyl fumarate)를 각각 Diels-Alder반응시킬 때 생성되는 생성물들을 표시하고, 생성물의 이성질체 관계를 설명하시오. (5점)

