【 문제-1 】 (30점)

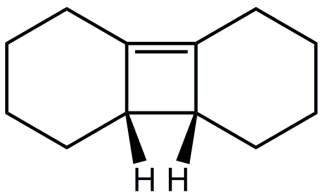
다음 물음에 답하시오.

(1) 산 촉매(acid catalyst) 하에서 가수분해 반응을 하는 화합물 A의 스펙트럼 자료는 다음과 같다. 화합물 A의 구조를 그리고 IUPAC 체계에 의해서 명명하시오. 또한 화합물 A의 구조를 추론하는 과정을 설명하시오. (10점)

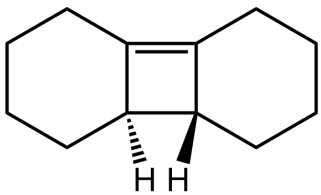
질량스펙트럼 (MS): m/z = 178 (M^+)
IR: 1725 cm^{-1}
^1H NMR : δ 0.92 (6H, doublet), 1.97 (1H, multiplet), 4.03 (2H, doublet), 7.50 ~ 8.10 (5H)
^{13}C NMR : δ 19.4, 27.6, 70.8, 128.6, 129.9, 130.1, 133.0, 165.9

(2) 위 물음 (1)의 화합물 A 스펙트럼에서 ^1H NMR δ 7.50 ~ 8.10 (5H)에 해당하는 peak는 δ 7.56, 7.66, 8.05 세 위치에서 나타난다. 이 세 곳의 NMR peak 위치에 해당되는 수소를 화합물 A의 화학구조에 각각 표시하고, 이와 같이 서로 다른 chemical shift를 보이는 이유를 설명하시오. (6점)

(3) 다음 두 화합물 B, C에 열을 가해 전자 고리화 고리 열림(electrocyclic ring opening) 반응이 일어난다고 할 때, 두 화합물 중 어느 화합물에 대한 반응의 활성화 에너지가 더 작은지 쓰고, 그 이유를 설명하시오. (8점)

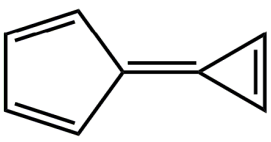


B

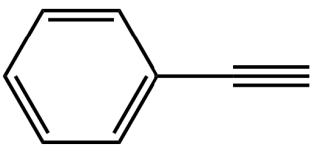


C

(4) 서로 이성질체인 두 화합물 D, E의 화학구조를 비교했을 때 어느 화합물이 더 큰 쌍극자모멘트(dipole moment)를 가지는지 쓰고, 그 이유를 설명하시오. (6점)



D

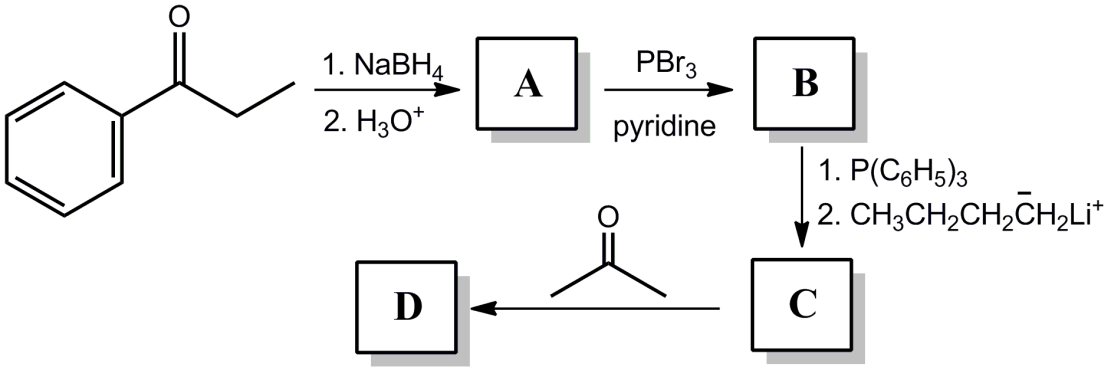


E

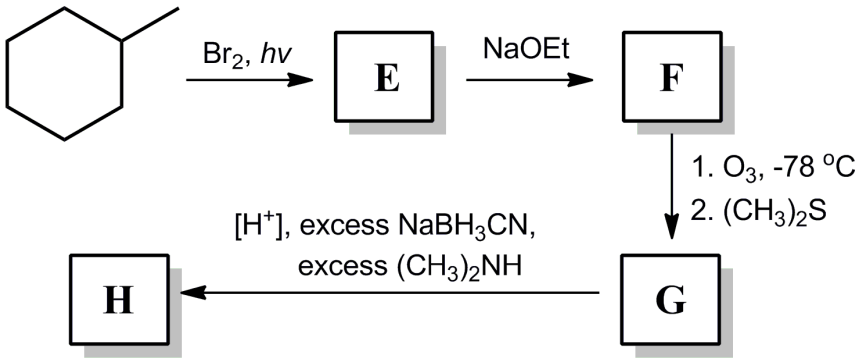
【 문제-2 】 (20점)

다음 다단계 반응의 단계별 주생성물 A, B, C, D, E, F, G, H, I의 구조를 그리시오. (단, 각 단계 반응에서 적절한 조건으로 work-up 및 분리정제 과정이 수행되었다.)

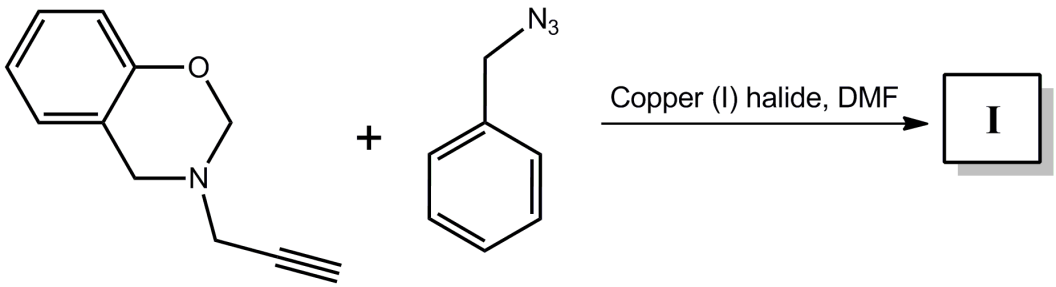
(1) (8점)



(2) (8점)



(3) (4점)



【 문제-3 】 (30점)

cis-1-tert-Butyl-4-chlorocyclohexane (A)과 trans-1-tert-Butyl-4-chlorocyclohexane (B)이 1:1의 몰비로 혼합된 메탄올 용액에 sodium methoxide를 넣고 메탄올의 끓는 온도로 반응을 12시간 진행하였다. 반응 종료 후, 분리과정을 통해 얻어진 물질을 분석하였더니 화합물 C가 45 %의 수율로 얻어졌다고 가정할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 위의 반응 중 화합물 A와 B가 안정적으로 존재 가능한 의자형태의 분자구조를 Newman 투영식으로 그리시오. (단, 1번 탄소가 맨 앞에 나오도록 하시오.) (6점)

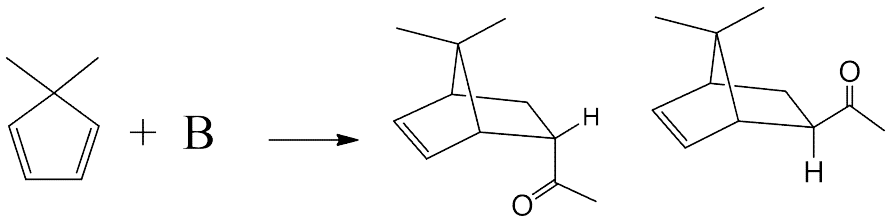
(2) 생성물 C의 의자형태 분자 구조를 그리고, 반응 종료 후 work-up을 통해 얻어진 미 반응된 화합물 A와 B로부터 생성물 C를 분명하게 구별 할 수 있는 분광분석방법을 제안하고 이유를 설명하시오. (6점)

(3) 위의 반응물 A와 B의 혼합물 중에서 생성물 C를 어떻게 얻을 수 있었는지 반응 메커니즘을 제안하고 설명하시오. (9점)

(4) 위의 반응물 A와 B는 그대로 유지하면서, 메탄올과 극성은 유사하지만 끓는 점이 2배 이상 높은 용매로 바꾸어 반응을 진행하였더니, 생성물 C의 수율이 60 %로 증가되는 것이 관찰되었다면, 생성물 C의 수율이 증가한 이유를 반응 메커니즘을 활용하여 설명하시오. (9점)

【 문제-4 】 (20점)

다음 물음에 답하시오.

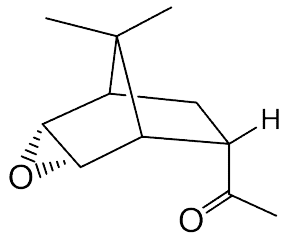


A C D

(1) 위에서 주어진 반응물 A를 이용하여 한 번의 반응으로 생성물 C와 D를 합성하는데 필요한 화합물 B의 화학구조를 제안하시오. (3점)

(2) 위 반응의 생성물 C와 D 중 어느 화합물이 주로 형성되는지 반응 메커니즘을 활용하여 설명하시오. (9점)

(3) 화합물 C를 이용하여 선택적으로 화합물 E를 합성하는 방법을 제안하고 제안한 반응의 메커니즘을 설명하시오. (8점)



E