

2021학년도 약학대학입문자격시험

제 2 교시

화학추론(유기화학)

성명 : \_\_\_\_\_ 수험 번호 :   -

1

\* 화학추론(유기화학)의 문제지는 총 20개 문항 원점수 100점 만점이며, 원점수 4점 문항 3개, 5점 문항 14개, 6점 문항 3개로 구성됩니다. 이 점수는 성적처리과정에서 표준점수로 변환됩니다. 이 화학추론(유기화학)의 문항별 배점 비중과 원점수 총점은 화학추론(유기화학)의 표준점수에만 영향을 미치며, 다른 과목과는 전혀 상관이 없습니다. 시험이 시작되면, 각 문항에 표기되어 있는 문항별 배점을 고려하여 문제를 풀도록 하십시오.

\* 문항은 5지 선다형과 7지 선다형으로 구성되어 있습니다.

- 시험이 시작되기 전에 문제지를 넘기지 마십시오. 문항을 미리 볼 경우 부정행위에 해당될 수 있습니다.
- 시험 시간은 10:40~11:40 (60분)입니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 표기하십시오.
- 답안지 우측에 있는 '유의 사항'과 뒷면에 있는 '답안 작성 시 반드시 지켜야 하는 사항'을 지켜주십시오.

※ 다음은 약어와 원소의 주기율표입니다. 문제 풀이 과정에서 필요할 경우 이를 이용하십시오.

〈약 어〉

Ac	acetyl	ee	enantiomeric excess	Ph	phenyl
AcOH	acetic acid	Et	ethyl	Pr	propyl
aq.	aqueous	ether	diethyl ether	R <sub>f</sub>	retention factor
9-BBN	9-borabicyclo[3.3.1]nonane	LDA	lithium diisopropylamide	sec- (s-)	secondary
Bn	benzyl	m-CPBA	m-chloroperoxybenzoic acid	Sia <sub>2</sub> BH	disiamylborane
Bu	butyl	Me	methyl	tert- (t-)	tertiary
Bz	benzoyl	Ms	methanesulfonyl	THF	tetrahydrofuran
CSA	camphorsulfonic acid	NBS	N-bromosuccinimide	TLC	thin layer chromatography
DMF	N,N-dimethylformamide	NIS	N-iodosuccinimide	Ts	p-toluenesulfonyl
DMSO	dimethyl sulfoxide	PCC	pyridinium chlorochromate	wt. %	weight percent

〈원소의 주기율표〉

주기 \ 족	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	족 \ 주기
1	1 H																	2 He	1
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	2
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	3
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	4
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	5
6	55 Cs	56 Ba	57-71 란탄 계열	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	6
7	87 Fr	88 Ra	89-103 악티늄 계열	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og	7

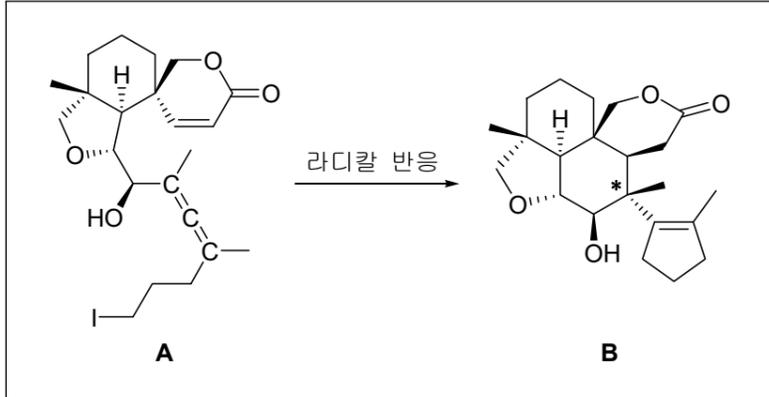
란탄 계열	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
악티늄 계열	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

# 2

## 화학추론(유기화학)

※ 1~11번은 5지 선다형 문항입니다.

1. 다음은 라디칼 반응의 출발 물질 A와 생성물 B의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [5점]

- ① A의  $sp^2$  혼성화(hybridization) 탄소는 모두 6개이다.
- ② A와 B의 불포화도(degree of unsaturation)는 서로 다르다.
- ③ B는 *trans*-decalin을 부분 구조로 포함한다.
- ④ B의 카이랄 중심(chiral center)은 모두 6개이다.
- ⑤ B에서 별표(\*)로 표시된 탄소의 절대 배열(absolute configuration)은 S이다.

2. 화합물의 구조 또는 물리화학적 성질에 대한 비교가 옳은 것은? [5점]

① 고리 스트레인 에너지(ring strain energy)



② 밑줄 친 수소의 산도(acidity)



③ C=O의 결합 세기(bond strength)



④ OH---N의 수소 결합 세기(CCl<sub>4</sub> 용매)



⑤ 물에 대한 용해도(25 °C)



3. 각 반응에서 두 화합물의 반응 속도 비교가 옳은 것은? [6점]

① 가용매분해 반응(AcOH, 75 °C)



② 고리화 반응(aq. NaOH, 25 °C)



③ 산화 반응(CrO<sub>3</sub>, AcOH, 25 °C)



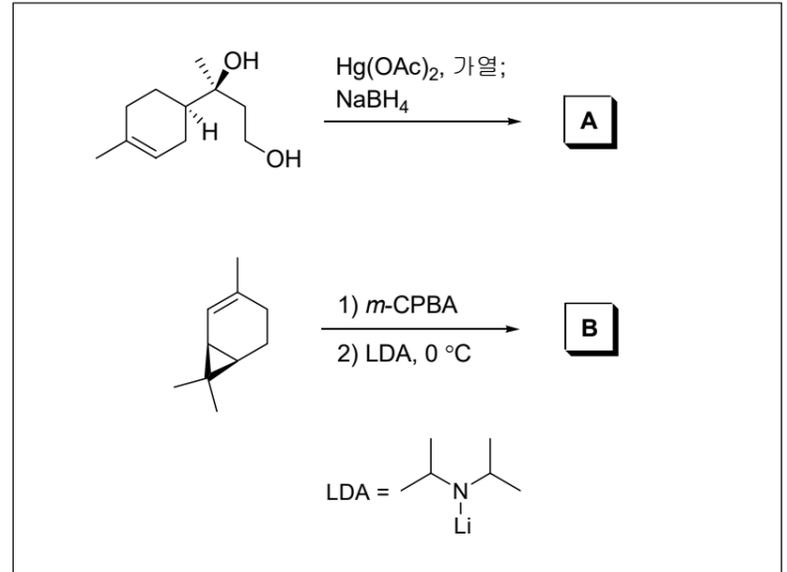
④ 치환 반응(NaN<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>OH, 25 °C)



⑤ 첨가 반응(Br<sub>2</sub>, AcOH, 25 °C)



4. 각 반응에서 최종 주생성물 A와 B의 구조로 옳게 짝지어진 것은?  
(단, 각 단계에서 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.) [5점]

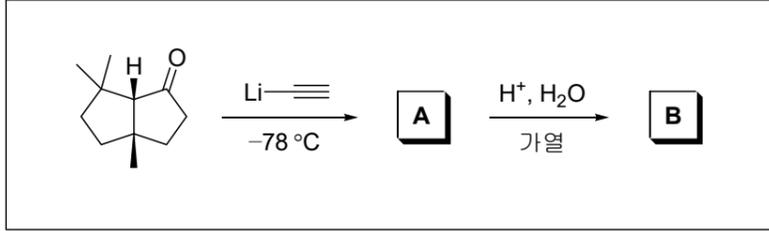


	<u>A</u>	<u>B</u>
①		
②		
③		
④		
⑤		

# 4

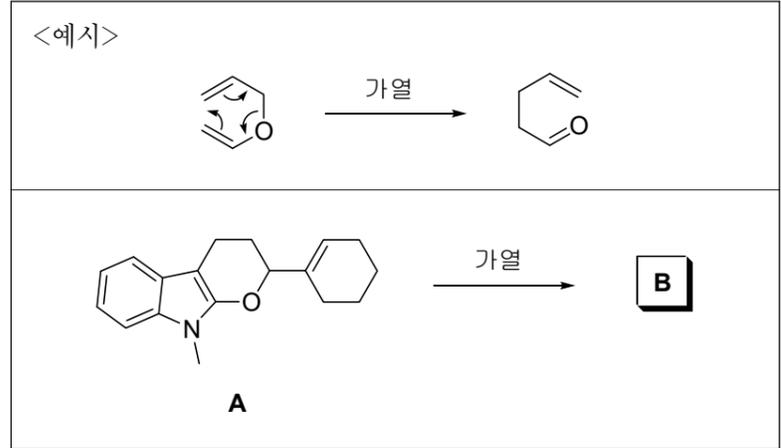
## 화학추론(유기화학)

5. 다음 합성 과정에서 주생성물 **A**와 **B**의 구조로 옳게 짝지어진 것은? (단, 각 단계에서 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.) [5점]



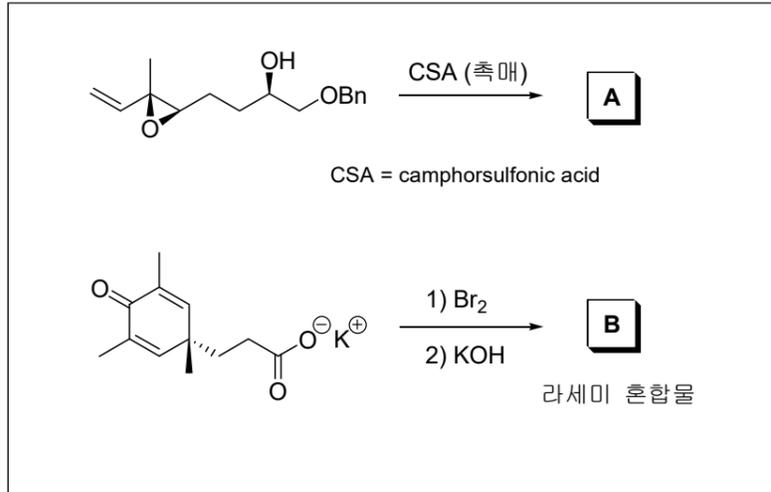
- |   | <u>A</u> | <u>B</u> |
|---|----------|----------|
| ① |          |          |
| ② |          |          |
| ③ |          |          |
| ④ |          |          |
| ⑤ |          |          |

6. <예시>는 클라이젠 재배열 (Claisen rearrangement)을 나타낸 것이다. 화합물 **A**로부터 클라이젠 재배열이 일어난 반응의 주생성물 **B**의 구조로 옳은 것은? (단, 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.) [5점]



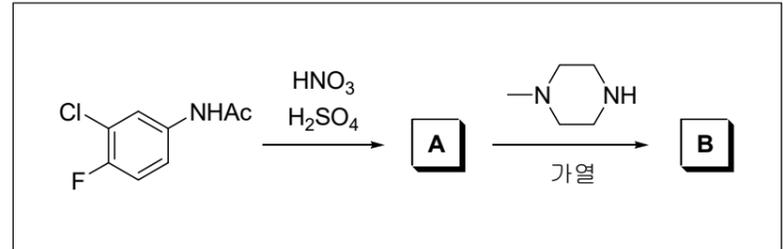
- |   |  |
|---|--|
| ① |  |
| ② |  |
| ③ |  |
| ④ |  |
| ⑤ |  |

7. 각 반응에서 최종 주생성물 **A**와 **B**의 구조로 옳게 짝지어진 것은?  
(단, 각 단계에서 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.) [6점]



- |   | <u>A</u> | <u>B</u> |
|---|----------|----------|
| ① |          |          |
| ② |          |          |
| ③ |          |          |
| ④ |          |          |
| ⑤ |          |          |

8. 다음 합성 과정에서 주생성물 **A**와 **B**의 구조로 옳게 짝지어진 것은?  
(단, 각 단계에서 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.) [4점]

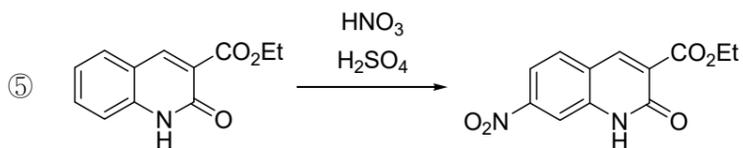
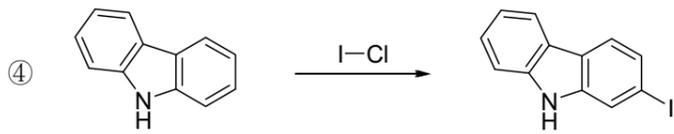
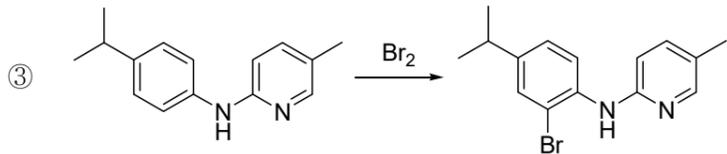
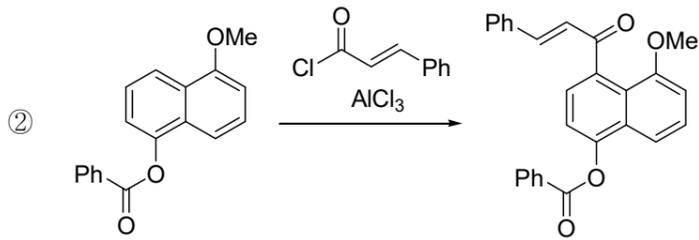
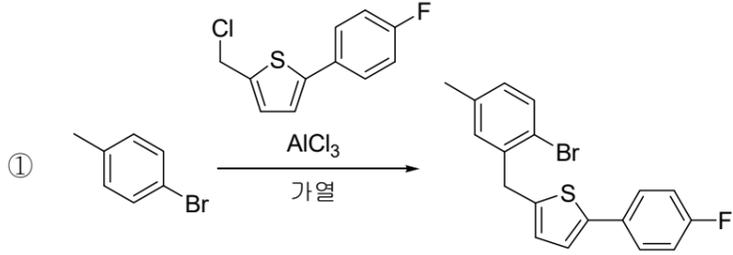


- |   | <u>A</u> | <u>B</u> |
|---|----------|----------|
| ① |          |          |
| ② |          |          |
| ③ |          |          |
| ④ |          |          |
| ⑤ |          |          |

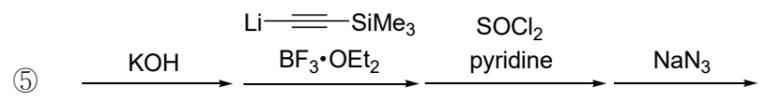
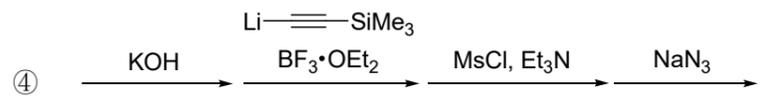
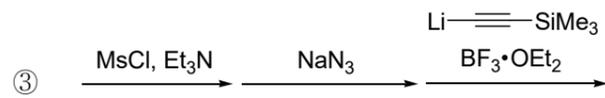
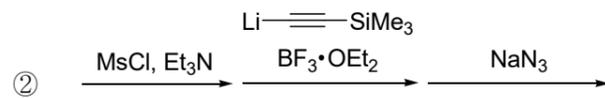
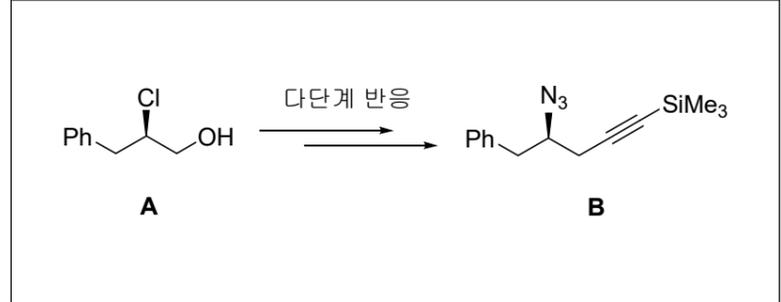
# 6

## 화학추론(유기화학)

9. 다음 각 반응의 주생성물 구조로 가장 적절한 것은? (단, 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.) [5점]



10. 출발 물질 A로부터 다단계 반응을 거쳐 최종 주생성물 B를 합성하려고 할 때, 가장 적절한 반응 과정은? (단, 각 단계에서 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.) [5점]



11. 다음은 출발 물질 A로부터 주생성물 B를 합성하는 <반응식>과 <실험 과정>이다.

<반응식>

NaH (분자량 : 24.0 g/mol)

<실험 과정>

(가) 반응물 A (5.16 g, 50.0 mmol)를 무수 THF (50 mL)에 녹이고, 60 wt.% NaH (□ g, 50.0 mmol)를 천천히 넣은 후, 30분 동안 가열 교반하였다. (이때 기체가 발생하므로 주의한다.)

(나) Benzyl chloride (6.33 g, 50.0 mmol)를 넣고 가열 교반하면서 정상 실리카 젤 (normal phase silica gel) TLC로 반응의 완결을 확인하였다. (전개 용매 : MeOH/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> = 1/5, v/v)

(다) 반응 혼합물을 0 °C로 냉각하고 1 M □ 수용액 (50 mL)을 천천히 첨가한 후, 분별 깔때기를 이용하여 에틸 아세테이트로 3회 추출하였다.

(라) 유기층을 무수 MgSO<sub>4</sub>로 처리하고 여과·감압 농축한 후, 정상 실리카 젤 판 크로마토그래피를 수행하여 주생성물 B (8.55 g, 44.2 mmol)를 얻었다.

이 실험에 대한 설명으로 가장 적절한 것은? [5점]

- ① 과정 (가)에서 NaH 대신 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>를 사용해도 동일한 주생성물을 얻을 수 있다.
- ② 과정 (가)에서 □ 은 1.20이다.
- ③ 과정 (가)에서 주로 발생하는 기체는 NH<sub>3</sub>이다.
- ④ 과정 (나)에서 확인한 R<sub>f</sub> 값은 A가 B보다 작다.
- ⑤ 과정 (다)에서 HCl은 □ 으로 적절하다.

※ 12~20번은 7지 선다형 문항입니다.

12. 주어진 이름의 출발 물질로부터 각 반응을 통하여 얻어지는 주생성물의 구조가 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.) [4점]

<보 기>

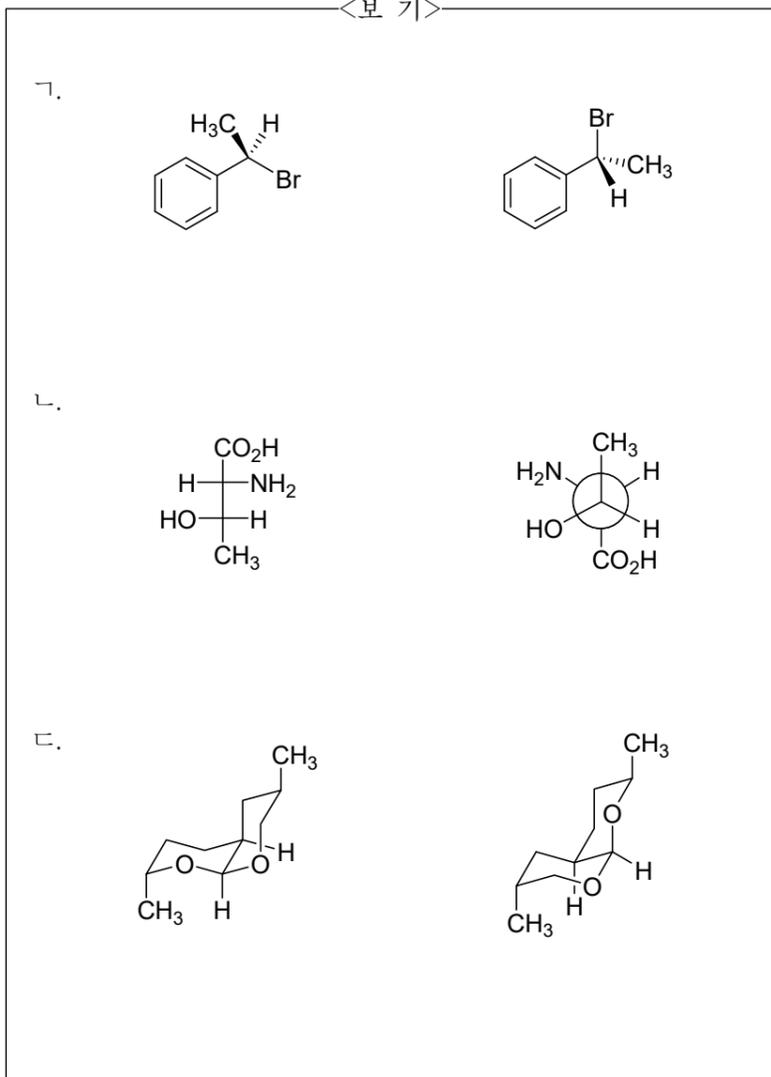
ㄱ.

ㄴ.

ㄷ.

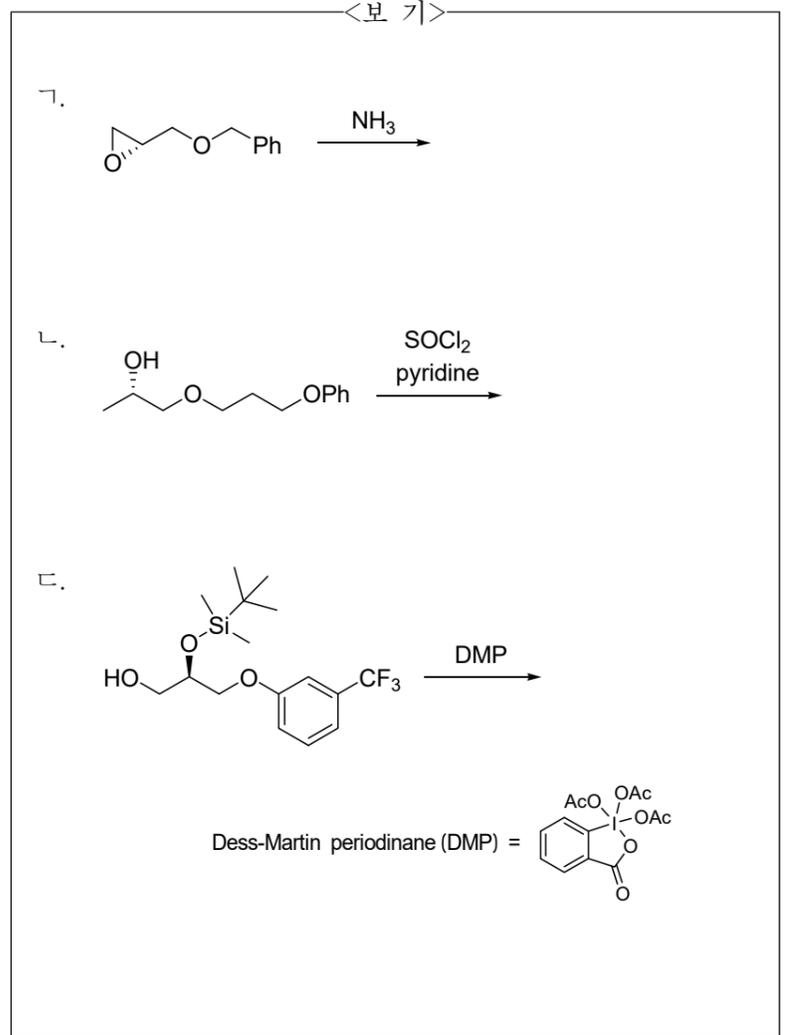
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 두 화합물이 서로 거울상이성질체(enantiomer) 관계인 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [5점]



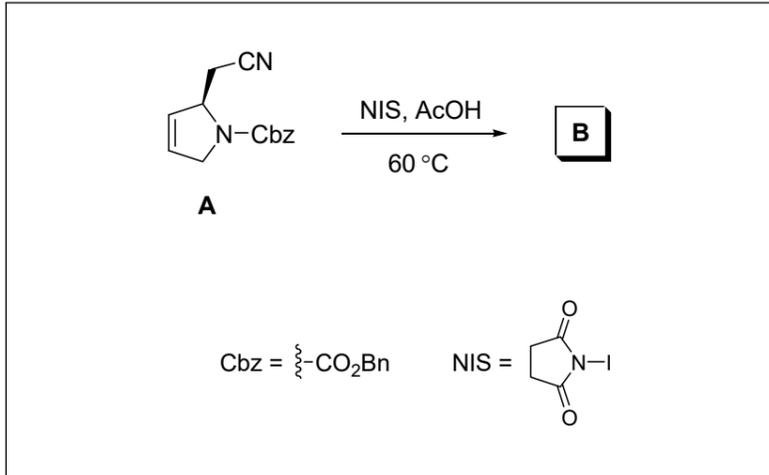
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ  
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 각 반응에서 주생성물 내에 존재하는 카이랄 중심의 절대 배열이 R인 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.) [5점]



- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ  
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 출발 물질 **A**로부터 주생성물 **B**를 합성하는 반응이다.  
(단, 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.)



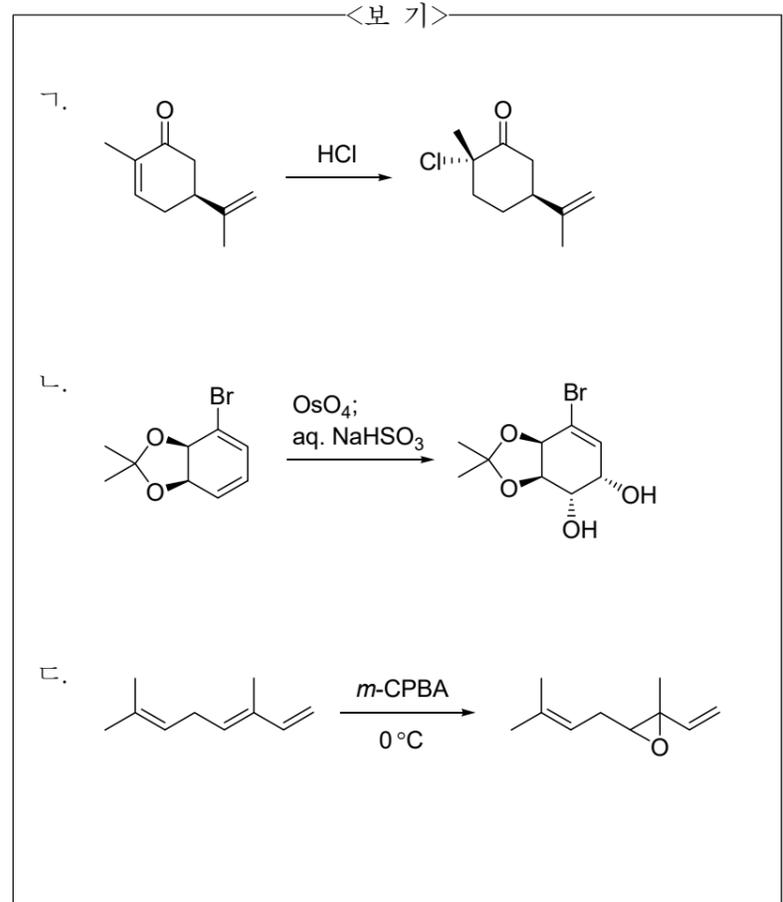
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

- <보 기>
- ㄱ. **A**의 탄소-탄소 이중 결합은 친핵체로 작용한다.
  - ㄴ. **A**에서 **B**로의 전환은 anti 첨가이다.
  - ㄷ. **B**에서 요오드가 결합된 탄소의 절대 배열은 *R*이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

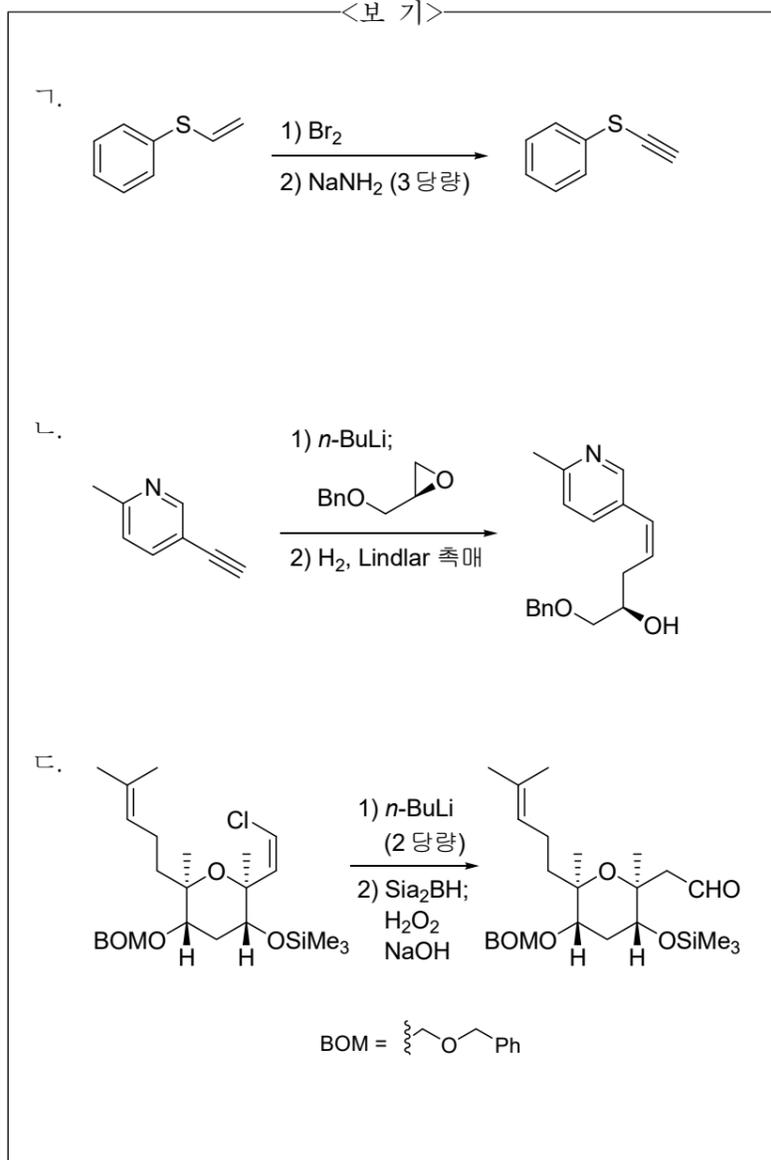
16. 주생성물의 구조가 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.)

[5점]



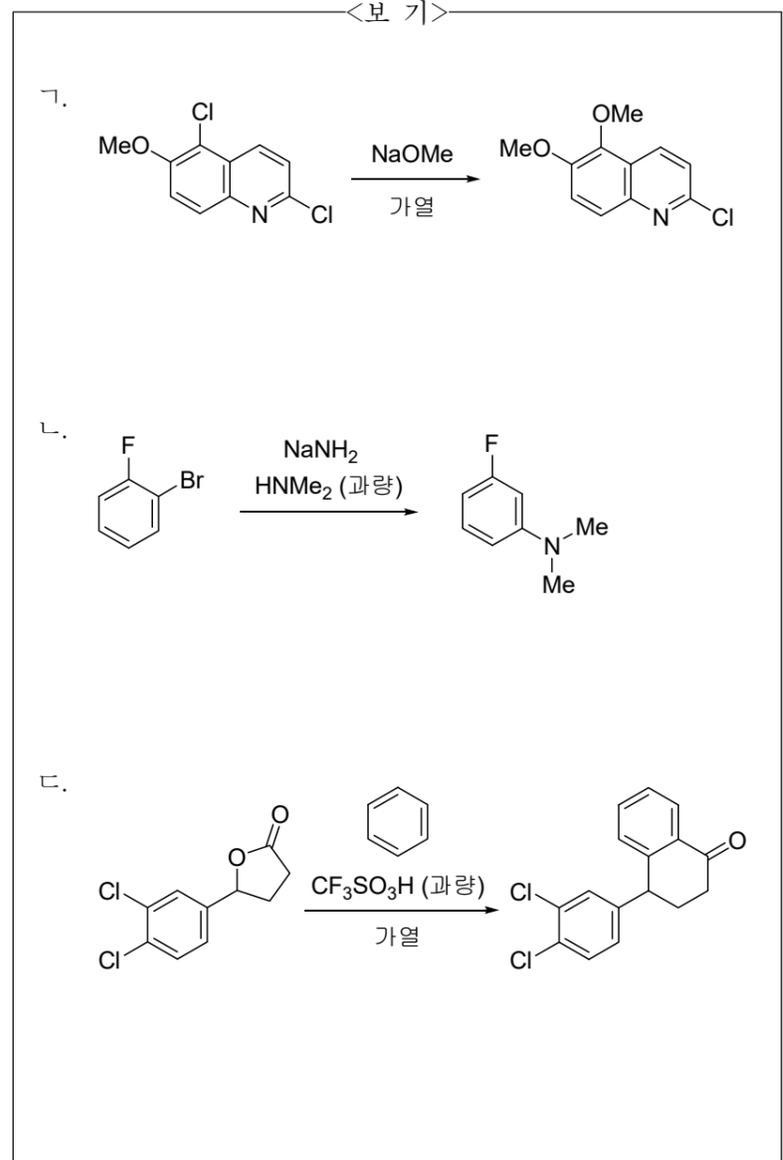
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ
- ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 최종 주생성물의 구조가 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 단계에서 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.) [6점]



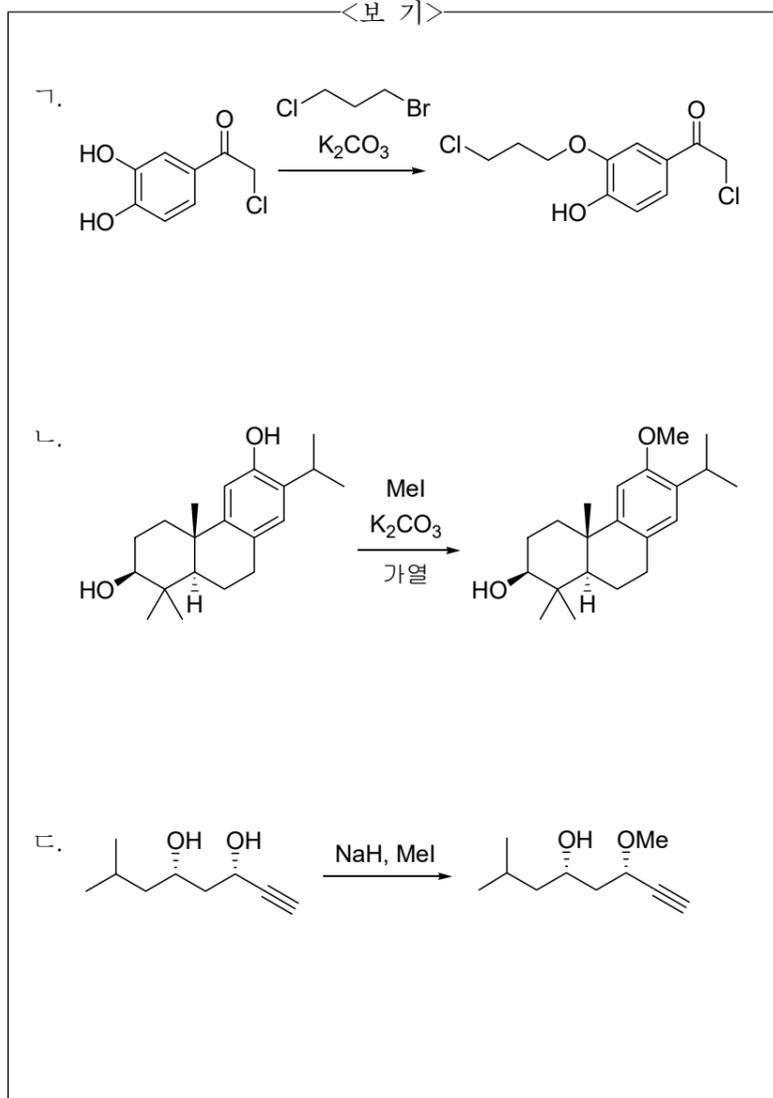
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ  
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 주생성물의 구조가 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.) [5점]



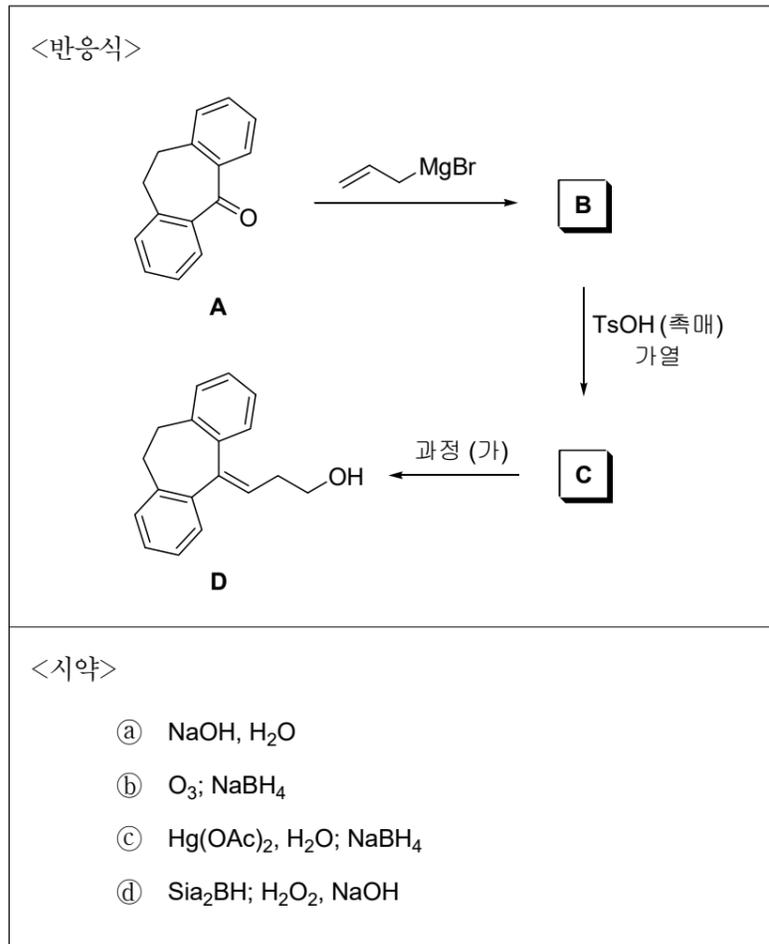
- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ  
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 주생성물의 구조가 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.) [5점]

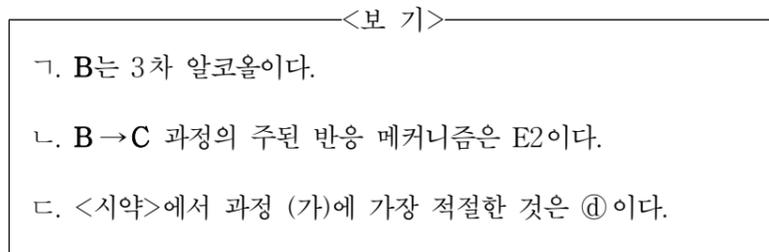


- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ  
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 출발 물질 A로부터 주생성물 B와 C를 거쳐 최종 주생성물 D를 합성하는 <반응식>과 과정 (가)에 관련된 <시약>이다. (단, 각 단계에서 주생성물은 적절한 분리·정제 과정을 통하여 얻는다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [5점]



- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ  
 ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항  
 ○ 문제지와 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확하게 표기했는지 확인하십시오.