109年公務人員普通考試試題

代號：45720
頁次：7－1

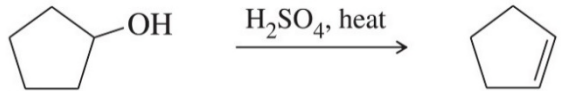
類　　科：化學工程
科　　目：有機化學概要
考試時間：1小時30分　　座號：_____

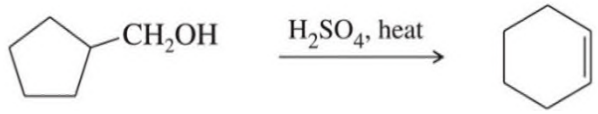
※注意：禁止使用電子計算器。

甲、申論題部分：（50分）
㈠不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在申論試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
㈡請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
㈢本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

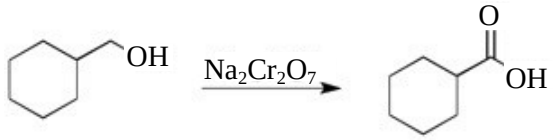
一、請畫出下列化合物的化學結構：（每小題2分，共10分）
㈠(*E*)-2-bromo-2-hexene　　㈡vinylacetylene
㈢*meso*-3,5-heptanediol　　㈣cycloheptene oxide
㈤δ-caprolactam

二、寫出下列化學反應的反應機構：（每小題5分，共10分）

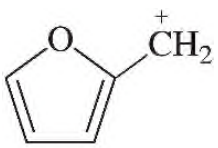
㈠ 

㈡ 

三、㈠請將下列化學鍵的IR延展（stretch）振動波數（wavenumber）由高至低排列。（3分）
（a）C=C　（b）O–H　（c）C–O　（d）C≡C
㈡請說明如何利用IR光譜分辨下列二化合物。（3分）
（a）$(CH_3)_3N$　（b）$CH_3NHCH_2CH_3$
㈢請說明如何利用IR光譜分析，判斷下列反應式中醇基已經完全氧化為酸基。（4分）

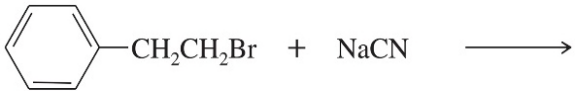


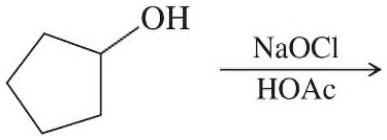
四、請畫出下列離子的所有重要共振結構：（每小題5分，共10分）

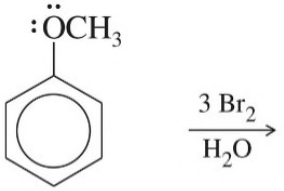
㈠ 

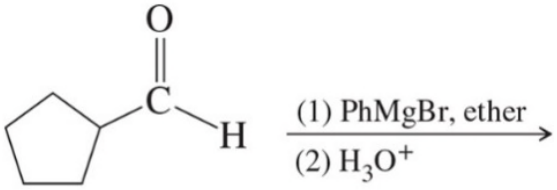
㈡ 

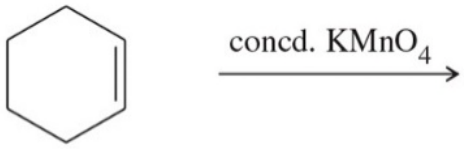
五、請寫出下列反應方程式的主要產物結構式：（每小題2分，共10分）

㈠ 

㈡ 

㈢ 

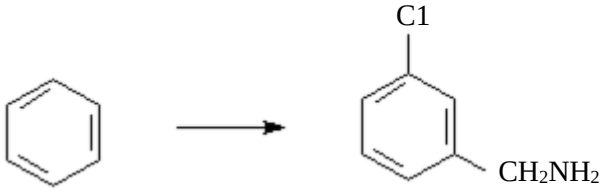
㈣ 

㈤ 

乙、測驗題部分：（50分）　　代號：2457

㈠本測驗試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
㈡共25題，每題2分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。

1　請選擇最佳的反應條件，以便完成下列分子的合成：



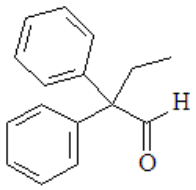
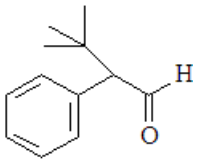
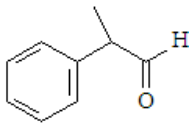
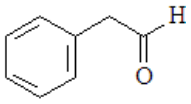
(A) $\xrightarrow[FeC1_3]{C1_2}$ $\xrightarrow[KCN]{CuCN}$ $\xrightarrow[Ni]{H_2}$

(B) $\xrightarrow[H_2SO_4]{HNO_3}$ $\xrightarrow[HC1]{Fe}$ $\xrightarrow[FeC1_3]{C1_2}$ $\xrightarrow[2.\ CuCN,\ KCN]{1.\ HNO_2,\ H_2SO_4}$ $\xrightarrow{H_3O^+}$

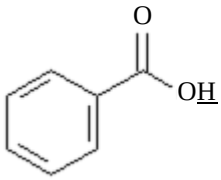
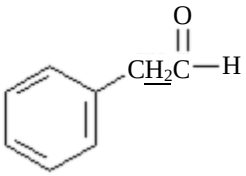
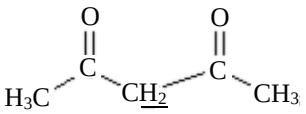
(C) $\xrightarrow[H_2SO_4]{HNO_3}$ $\xrightarrow[FeC1_3]{C1_2}$ $\xrightarrow[HC1]{Fe}$ $\xrightarrow[2.\ CuCN,\ KCN]{1.\ HNO_2,\ H_2SO_4}$ $\xrightarrow[2.\ H_2O]{1.\ LiAlH_4}$

(D) $\xrightarrow[FeC1_3]{C1_2}$ $\xrightarrow[H_2SO_4]{HNO_3}$ $\xrightarrow[HC1]{Fe}$

2 下列那一個化合物最有可能進行完整的羥醛反應（aldol reaction）？

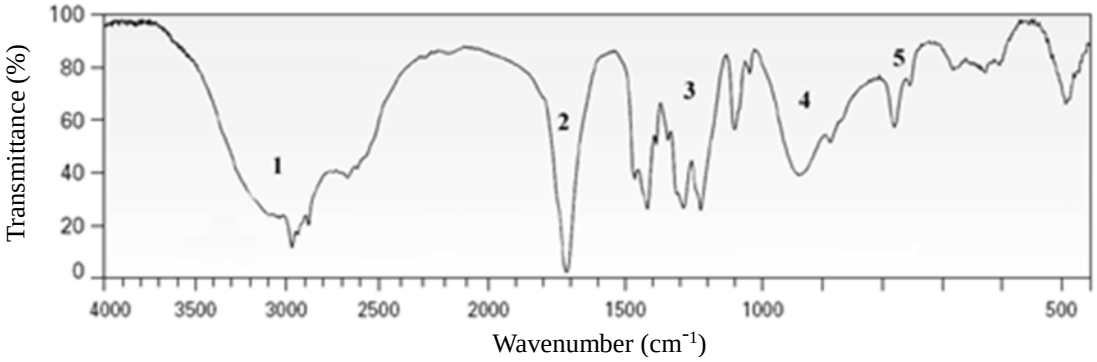
(A) 
(B) 
(C) 
(D) 

3 考慮下列分子中畫有底線的氫是每個分子中酸性最強的氫原子；請依弱酸至強酸順序排列下列分子中氫原子的強度：


I

II

III

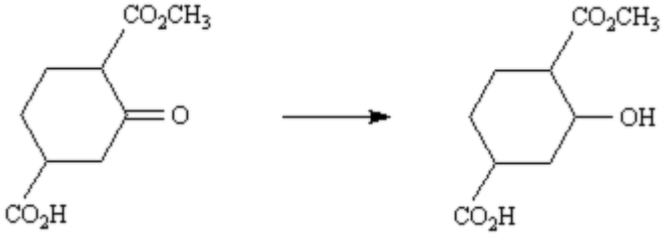
(A)III, II, I (B)II, III, I (C)I, II, III (D)II, I, III

4 下列紅外線的光譜中，那些特徵峰的標記是羧酸（carboxylic acid）的特徵？



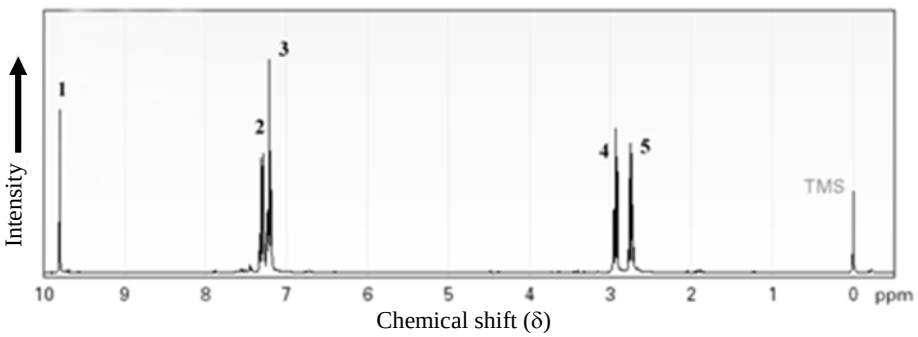
(A)1和2 (B)3和4 (C)5 (D)2

5 進行下列反應那一個選項是最好的試劑選擇？



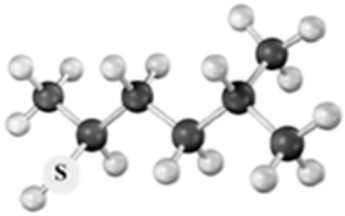
(A)氫化鋁鋰（$LiAlH_4$），乙醚（ether） (B)硼氫化鈉（$NaBH_4$），乙醇（ethanol）
(C)三氧化鉻（CrO_3），吡啶（pyridine） (D)氫氣/鈀（H_2/Pd）

6 根據下列核磁共振的光譜，那個特徵峰的標記可以區分醛（aldehyde）和酮（ketone）？

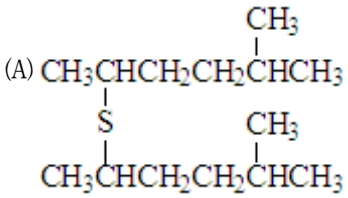


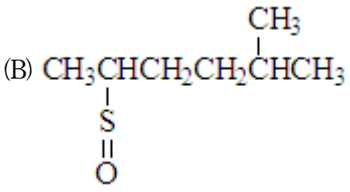
(A)1 (B)2 (C)3 (D)4和5

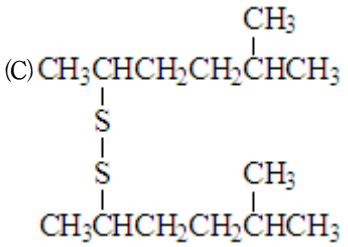
7 參考下列分子的模型示意圖；除了碳和氫以外的原子都已經標記。

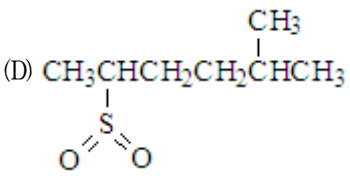


如果這個分子和碘（I_2）作用後會產生下列那一種新的分子？

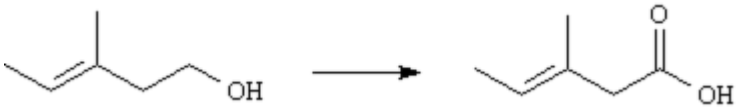








8 從下列提供的列表中選擇最佳的反應試劑進行下列官能基轉化反應：



⑷1. CH_3MgBr, ether
2. H_3O^+

⑸1. PBr_3
2. NaOH

⑹1. $(CH_3)_3SiCl$, $(CH_3CH_2)_3N$
2. CH_3MgBr, ether
3. H_3O^+

⑺CrO_3, acetone, H_2O

9 下列那項組合可以成功進行弗瑞德-克拉夫茨烷基化反應（Friedel-Crafts alkylation）？假定合適的催化劑已經使用在這些反應中。

⑷1-氯丙炔（1-chloropropyne）和苯甲醛（benzaldehyde）反應

⑸2-氯丁烷（2-chlorobutane）和苯（benzene）反應

⑹2-氯乙烯（2-chloroethene）和苯（benzene）反應

⑺氯苯（chlorobenzene）和苯（benzene）反應

10 對於下列的化合物，請回答該分子在正常寬帶解耦（normal, broadband decoupled）的C-13核磁共振（NMR）光譜中會有多少訊號產生？

⑷四峰　⑸七峰　⑹三峰　⑺五峰

11 Loratadine是抗組織胺克拉黴素（Claritin®）的活性成分。Loratadine的質譜分析顯示分裂的主要片段M+為382(m/z)和384(m/z)，它們的強度比約為3：1。根據質譜數據，Loratadine可能含有下列那種原子？

⑷氯　⑸氟　⑹溴　⑺碘

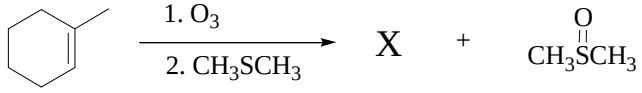
12 利用亞硫醯氯（$SOCl_2$）將醇類轉換成鹵烷的反應是經由那一種反應過程？
㈠E1反應過程（an E1 process）　㈡S_N1反應過程（an S_N1 process）
㈢E2反應過程（an E2 process）　㈣S_N2反應過程（an S_N2 process）

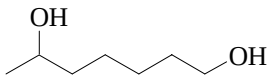
13 請參考下表：

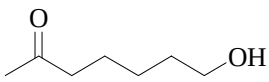
碳原子環數	每一亞甲基（per CH_2）的燃燒熱(kJ)
3	696
4	686
5	664
6	659

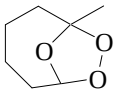
根據上表中的數據，下列那種化合物的張力能（strain energy）最大？
㈠環丙烷　㈡環戊烷　㈢環丁烷　㈣環己烷

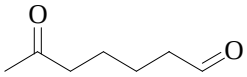
14 下列反應的例子當中，最終產物X的結構？



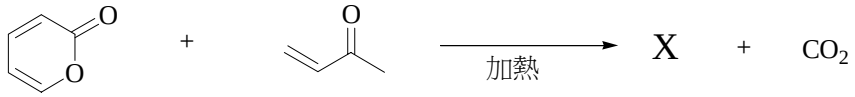
㈠ 

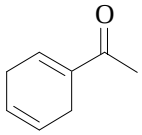
㈡ 

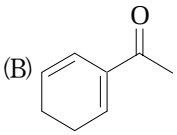
㈢ 

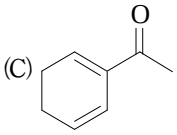
㈣ 

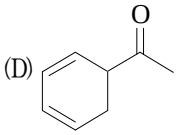
15 化合物X是經由下列的狄爾士-阿德反應（Diels-Alder reaction）所得到的最終產物，因此化合物X的結構？



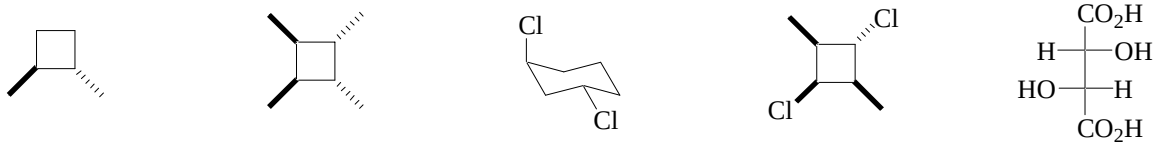
㈠ 

㈡ 

㈢ 

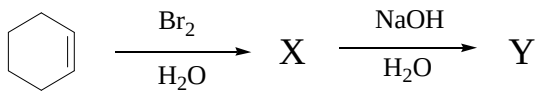
㈣ 

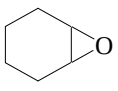
16 下列五個化合物當中，總共有幾個化合物是具有光學活性（optical activity）？

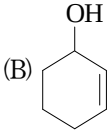


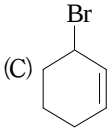
㈠1個　㈡2個　㈢3個　㈣4個

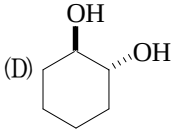
17 下列反應的例子當中，最終產物Y的結構？



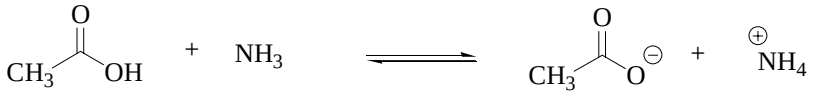
㈠ 

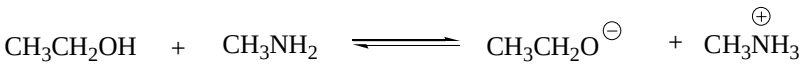
㈡ 

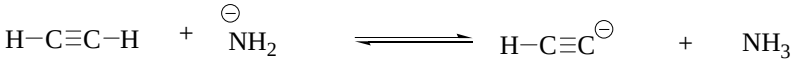
㈢ 

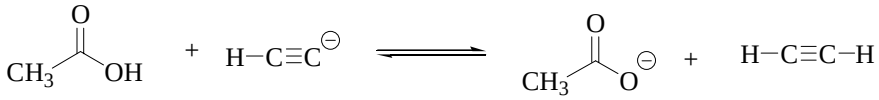
㈣ 

18 下列那一個反應式的平衡有利於向左（K<1）？

I. 

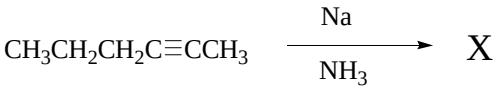
II. 

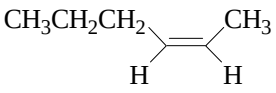
III. 

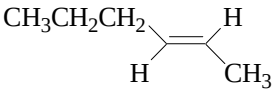
IV. 

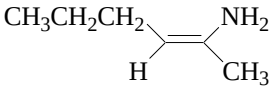
(A)I (B)II (C)III (D)IV

19 下列反應的例子當中，主要產物X的結構？



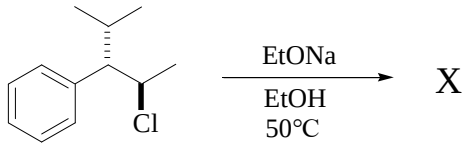
(A) 

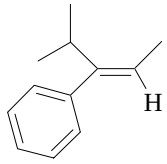
(B) 

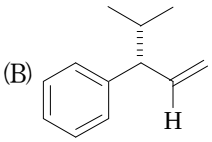
(C) 

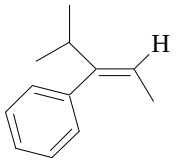
(D) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

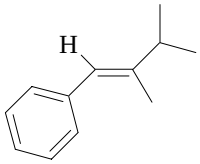
20 當下列化合物進行E2反應時，主要產物X的結構？



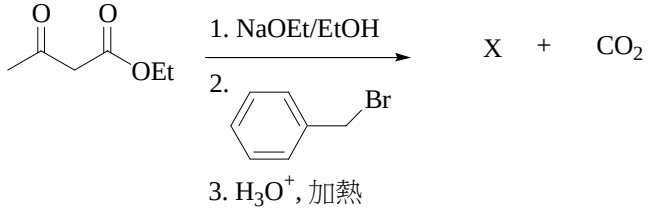
(A) 

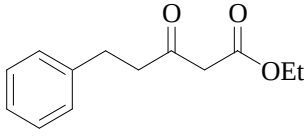
(B) 

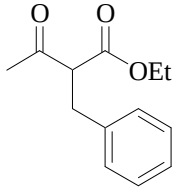
(C) 

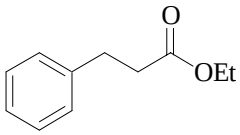
(D) 

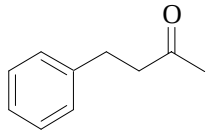
21 下列反應的例子當中，主要產物X的結構？



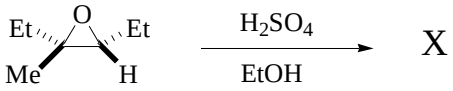
(A) 

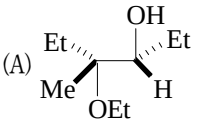
(B) 

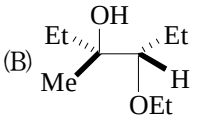
(C) 

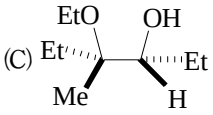
(D) 

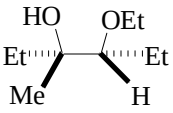
22 下列反應的例子當中，主要產物X的結構？



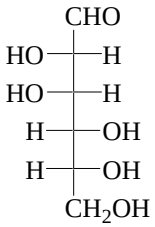
(A) 

(B) 

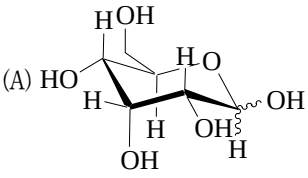
(C) 

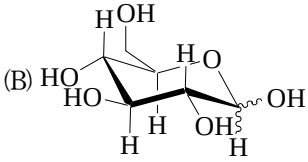
(D) 

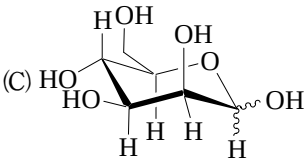
23 下列是D-甘露糖（D-mannose）的費雪投影式（Fischer projection），那一個是它最穩定的椅狀半縮醛（hemiacetal）的結構？

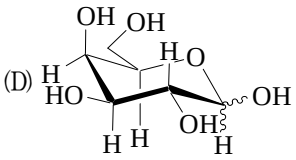


D-mannose

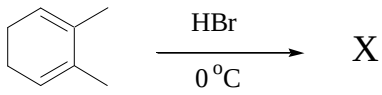
(A) 

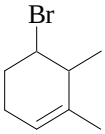
(B) 

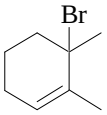
(C) 

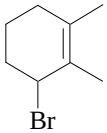
(D) 

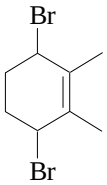
24 下列反應在低溫（0 ℃）的條件下，主要產物X的結構？



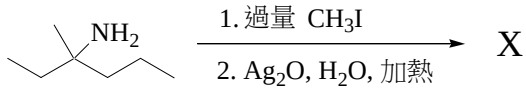
(A) 

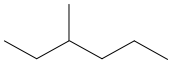
(B) 

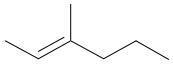
(C) 

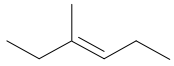
(D) 

25 下列反應的例子當中，主要產物X的結構？



(A) 

(B) 

(C) 

(D)