

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)

(一)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。

(二)請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(三)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)

(一)(*E*)-2-bromo-2-hexene

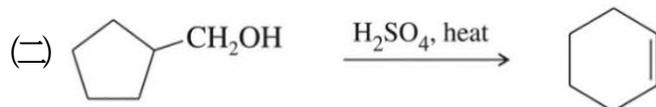
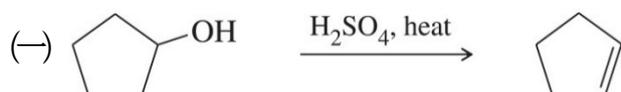
(二)vinylacetylene

(三)*meso*-3,5-heptanediol

(四)cycloheptene oxide

(五) δ -caprolactam

二、寫出下列化學反應的反應機構：(每小題5分，共10分)



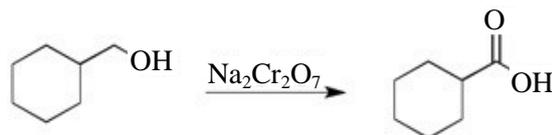
三、(一)請將下列化學鍵的IR伸展(stretch)振動波數(wavenumber)由高至低排列。(3分)

(a) C=C (b) O-H (c) C-O (d) C \equiv C

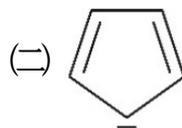
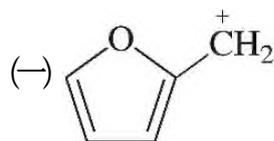
(二)請說明如何利用IR光譜分辨下列二化合物。(3分)

(a) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ (b) $\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_3$

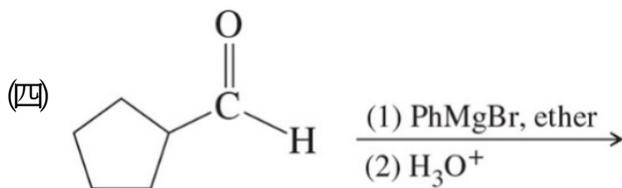
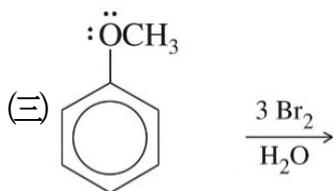
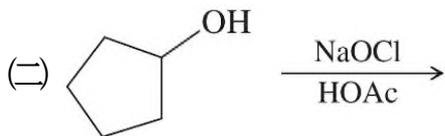
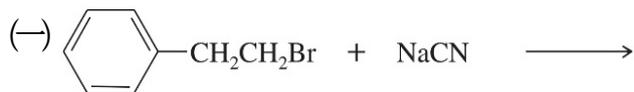
(三)請說明如何利用IR光譜分析，判斷下列反應式中醇基已經完全氧化為酸基。(4分)



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)



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)



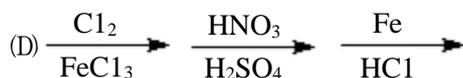
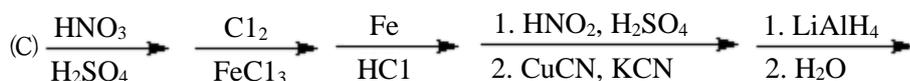
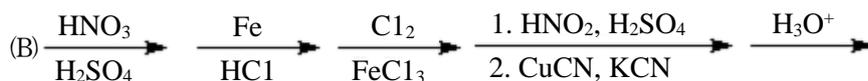
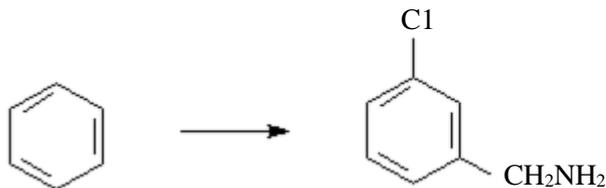
乙、測驗題部分：(50分)

代號：2457

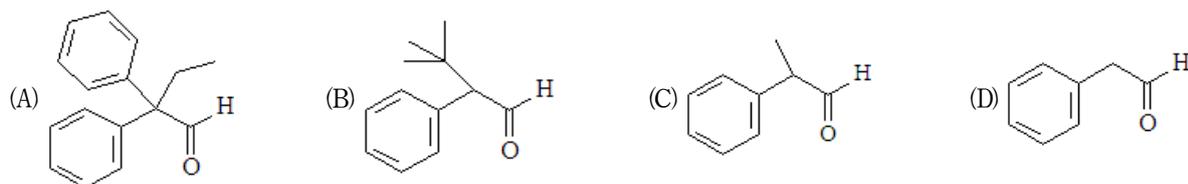
(一)本測驗試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

(二)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。

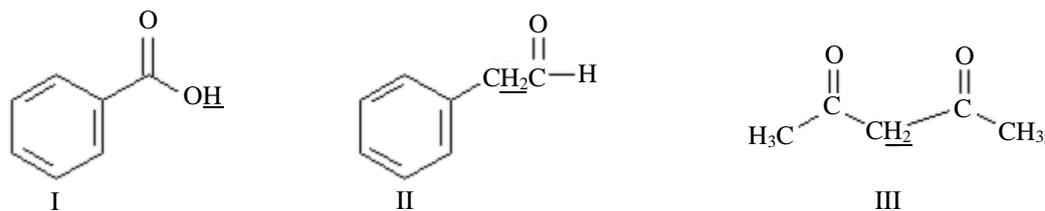
1 請選擇最佳的反應條件，以便完成下列分子的合成：



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

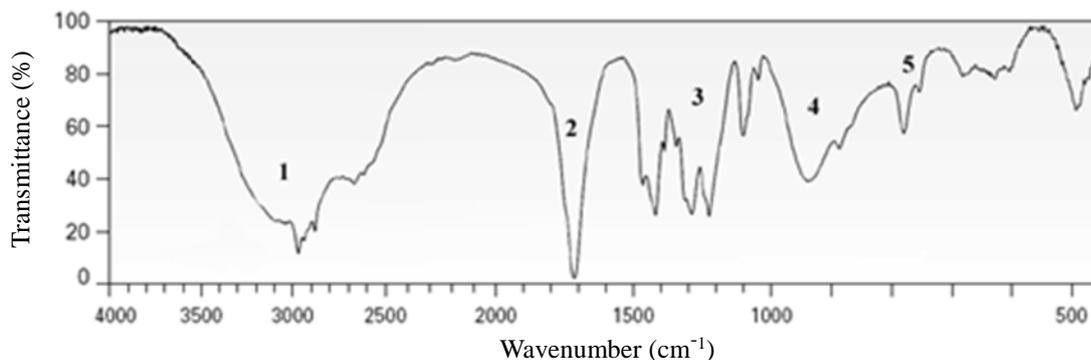


3 考慮下列分子中畫有底線的氫是每個分子中酸性最強的氫原子；請依弱酸至強酸順序排列下列分子中氫原子的強度：



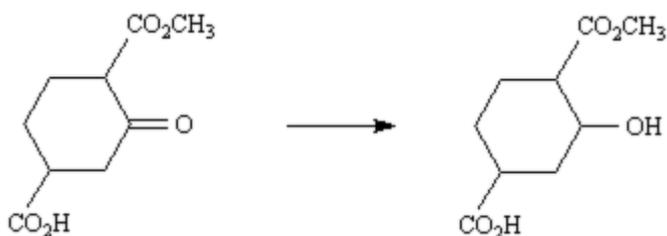
(A) III, II, I (B) II, III, I (C) I, II, III (D) II, I, III

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？



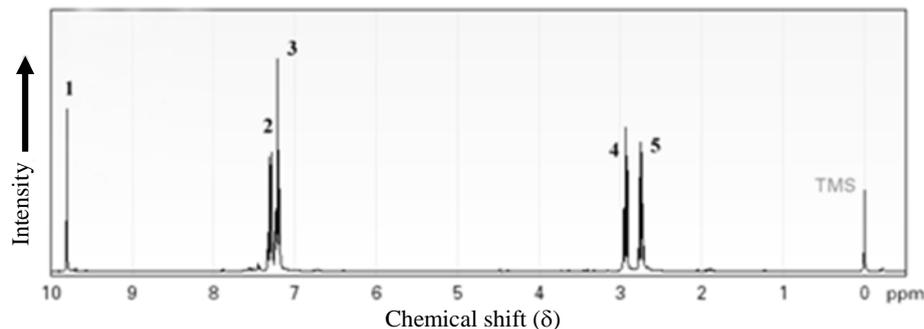
(A) 1和2 (B) 3和4 (C) 5 (D) 2

5 進行下列反應那一個選項是最好的試劑選擇？



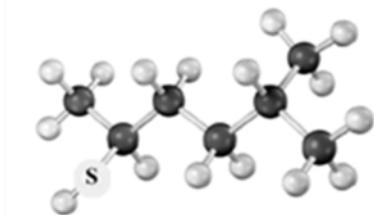
(A) 氫化鋁鋰 (LiAlH₄), 乙醚 (ether) (B) 硼氫化鈉 (NaBH₄), 乙醇 (ethanol)
(C) 三氧化鉻 (CrO₃), 吡啶 (pyridine) (D) 氫氣/鈀 (H₂/Pd)

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。



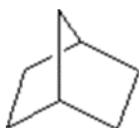
如果這個分子和碘 (I_2) 作用後會產生下列那一種新的分子？

- (A) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \\ | \qquad \qquad | \\ \text{S} \qquad \qquad \text{CH}_3 \\ | \qquad \qquad | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \end{array}$
- (B) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \\ | \\ \text{S} \\ || \\ \text{O} \end{array}$
- (C) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \\ | \\ \text{S} \\ | \\ \text{S} \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \end{array}$
- (D) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \\ | \\ \text{S} \\ / \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array}$

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：



- (A) 1. CH_3MgBr , ether
2. H_3O^+
- (B) 1. PBr_3
2. NaOH
- (C) 1. $(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}$, $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$
2. CH_3MgBr , ether
3. H_3O^+
- (D) CrO_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。
- (A) 1-氯丙炔 (1-chloropropyne) 和苯甲醛 (benzaldehyde) 反應
- (B) 2-氯丁烷 (2-chlorobutane) 和苯 (benzene) 反應
- (C) 2-氯乙烯 (2-chloroethene) 和苯 (benzene) 反應
- (D) 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？



- (A) 四峰 (B) 七峰 (C) 三峰 (D) 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？
- (A) 氯 (B) 氟 (C) 溴 (D) 碘

- 12 利用亞硫酰氯 (SOCl₂) 將醇類轉換成鹵烷的反應是經由那一種反應過程？
 (A)E1反應過程 (an E1 process) (B)S_N1反應過程 (an S_N1 process)
 (C)E2反應過程 (an E2 process) (D)S_N2反應過程 (an S_N2 process)

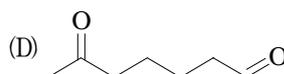
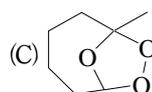
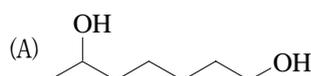
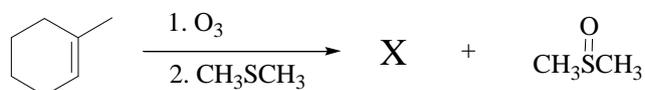
13 請參考下表：

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

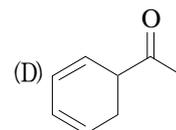
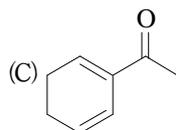
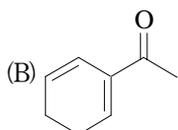
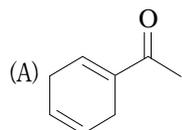
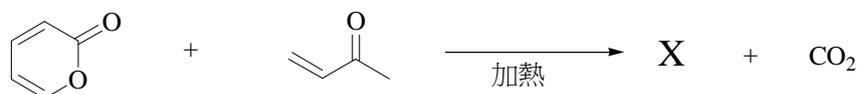
根據上表中的數據，下列那種化合物的張力能 (strain energy) 最大？

- (A)環丙烷 (B)環戊烷 (C)環丁烷 (D)環己烷

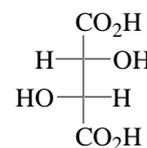
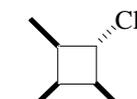
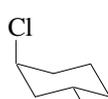
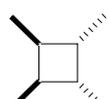
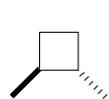
14 下列反應的例子當中，最終產物X的結構？



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？



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) ？



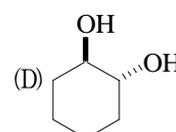
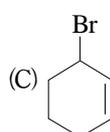
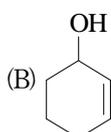
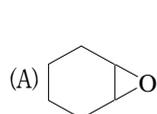
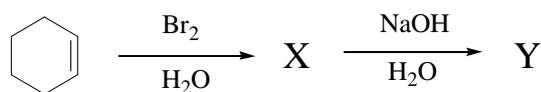
(A)1個

(B)2個

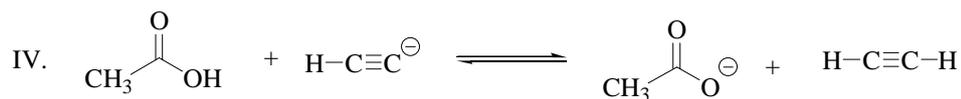
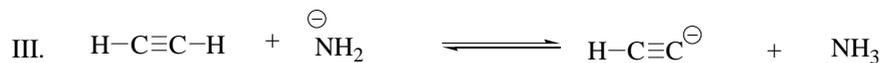
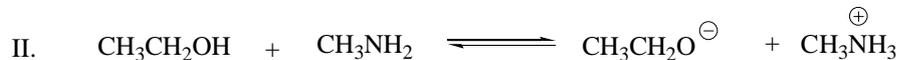
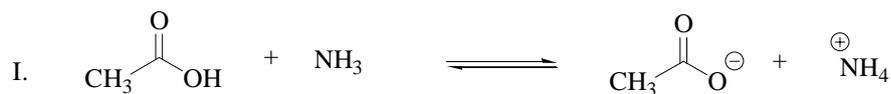
(C)3個

(D)4個

17 下列反應的例子當中，最終產物Y的結構？



18 下列那一個反應式的平衡有利於向左 ($K < 1$) ?



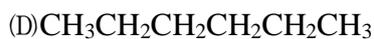
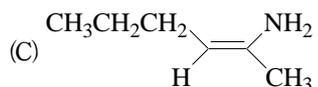
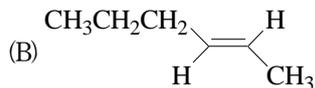
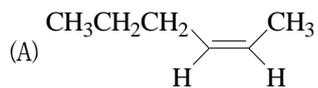
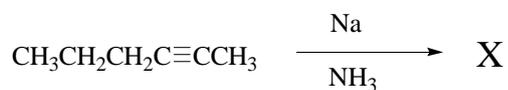
(A)I

(B)II

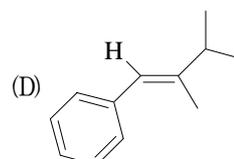
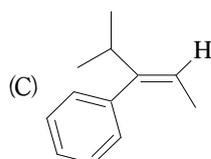
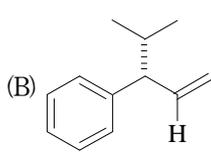
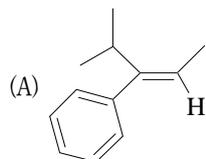
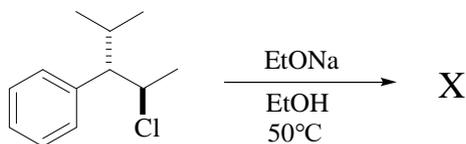
(C)III

(D)IV

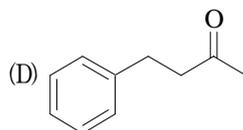
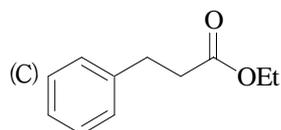
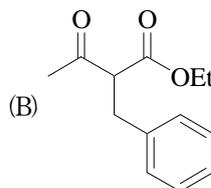
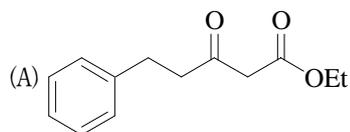
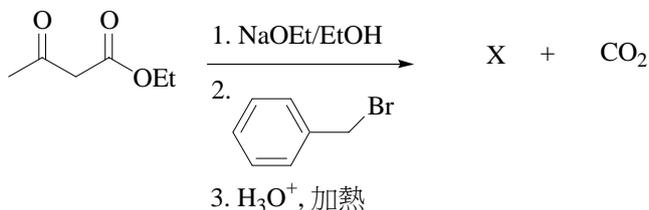
19 下列反應的例子當中，主要產物X的結構？



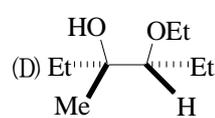
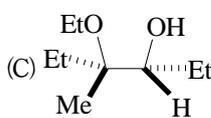
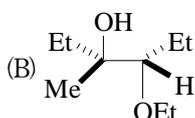
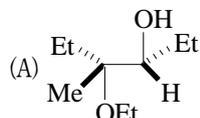
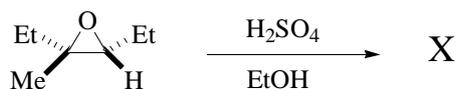
20 當下列化合物進行E2反應時，主要產物X的結構？



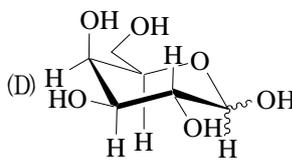
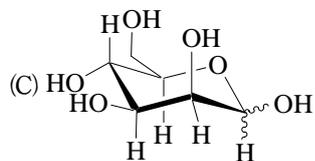
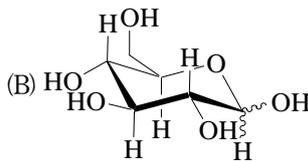
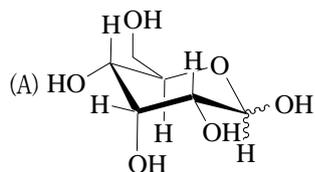
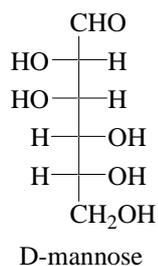
21 下列反應的例子當中，主要產物X的結構？



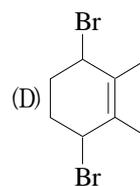
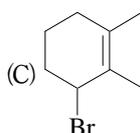
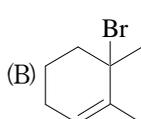
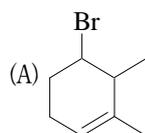
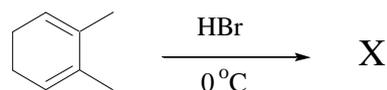
22 下列反應的例子當中，主要產物X的結構？



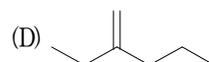
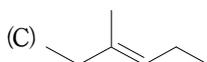
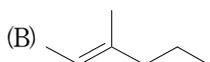
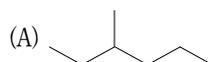
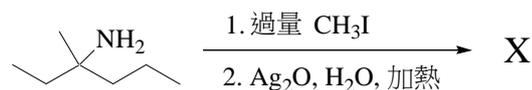
23 下列是D-甘露糖 (D-mannose) 的費雪投影式 (Fischer projection)，那一個是它最穩定的椅狀半縮醛 (hemiacetal) 的結構？



24 下列反應在低溫 (0 °C) 的條件下，主要產物X的結構？



25 下列反應的例子當中，主要產物X的結構？



測驗式試題標準答案

考試名稱：109年公務人員高等考試三級考試暨普通考試

類科名稱：化學工程

科目名稱：有機化學概要（試題代號：2457）

單選題數：25題

單選每題配分：2.00分

複選題數：

複選每題配分：

標準答案：

題號	第1題	第2題	第3題	第4題	第5題	第6題	第7題	第8題	第9題	第10題
答案	C	D	B	A	B	A	C	D	B	C

題號	第11題	第12題	第13題	第14題	第15題	第16題	第17題	第18題	第19題	第20題
答案	A	D	A	D	D	C	A	B	B	C

題號	第21題	第22題	第23題	第24題	第25題	第26題	第27題	第28題	第29題	第30題
答案	D	A	C	B	D					

題號	第31題	第32題	第33題	第34題	第35題	第36題	第37題	第38題	第39題	第40題
答案										

題號	第41題	第42題	第43題	第44題	第45題	第46題	第47題	第48題	第49題	第50題
答案										

題號	第51題	第52題	第53題	第54題	第55題	第56題	第57題	第58題	第59題	第60題
答案										

題號	第61題	第62題	第63題	第64題	第65題	第66題	第67題	第68題	第69題	第70題
答案										

題號	第71題	第72題	第73題	第74題	第75題	第76題	第77題	第78題	第79題	第80題
答案										

題號	第81題	第82題	第83題	第84題	第85題	第86題	第87題	第88題	第89題	第90題
答案										

題號	第91題	第92題	第93題	第94題	第95題	第96題	第97題	第98題	第99題	第100題
答案										

備註：