

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：\_\_\_\_\_

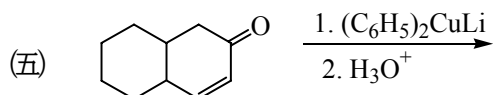
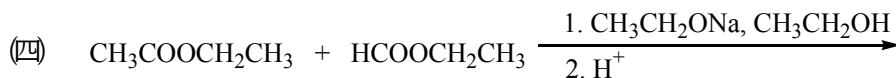
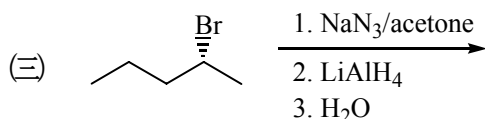
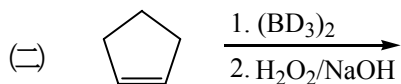
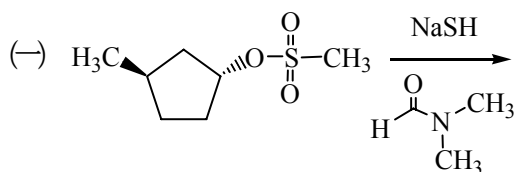
※注意：禁止使用電子計算器。

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。

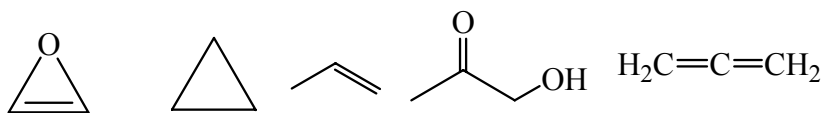
(二)請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

一、寫出下列反應有機產物的結構式，並說明其為何種反應：(每小題 3 分，共 15 分)

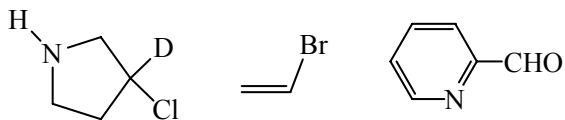


二、請回答下列各子題：(每小題 4 分，共 20 分)

(一)下列那些化合物經過氫氣與金屬催化劑的氫化作用後會生成丙烷？



(二)如何利用低解析質譜區分下列化合物 (N=14.0, Cl=35.5, Br=79.9) ？



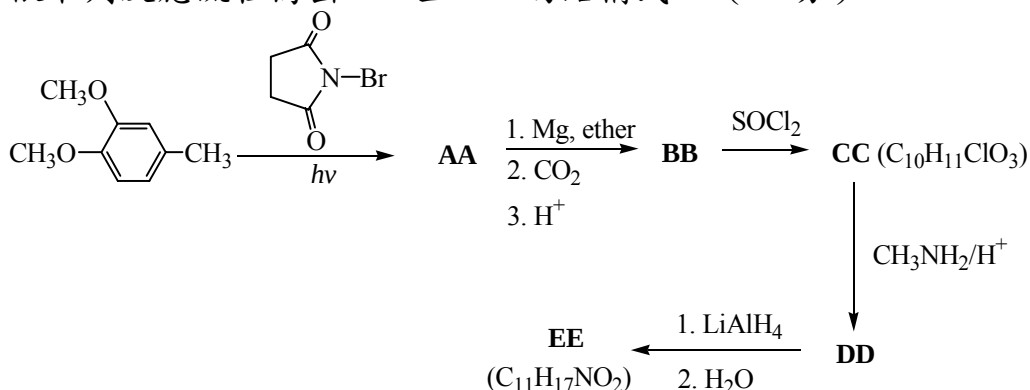
(三)鄰苯二甲酸二丁酯 (DBP) 可溶解於有機溶劑，是常用的塑化劑。如何由鄰二甲苯與 1-丁醇為原料製備 DBP？請詳述其過程。

(四)苯酚與 2,4,6-三硝基苯酚，何者酸性較強？並請說明原因。

(五)何謂「芳香性 (aromaticity)」？並舉出三類具有芳香性的分子。

三、甲基三級丁基醚 (methyl *tert*-butyl ether) 是作為提高汽油辛烷值的添加物。一般製備方法是以甲醇和異丁烯為原料，在酸性催化劑作用下而得到，請寫出此反應的機制，並說明此製程可能產生的副產物。(5 分)

四、依下列反應流程寫出 **AA** 至 **EE** 的結構式。(10 分)



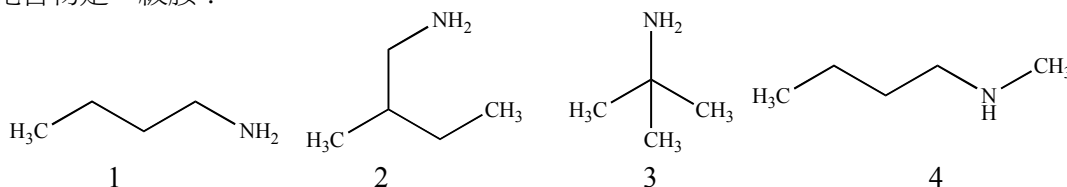
乙、測驗題部分：(50 分)

代號：2408

(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。

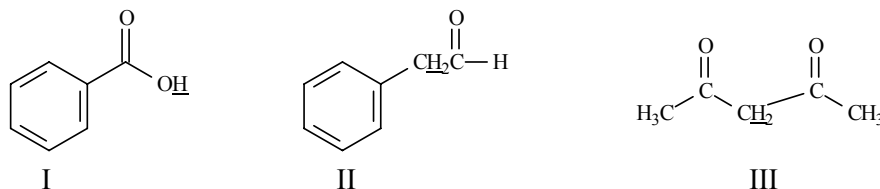
(二)共 25 題，每題 2 分，須用 **2B** 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。

1 下列那些化合物是一級胺？



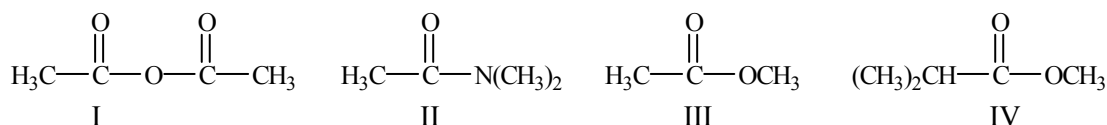
- (A) 1, 2, 4      (B) 1, 3, 4      (C) 1, 2, 3      (D) 1, 2, 3, 4

2 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氫原子的強度：



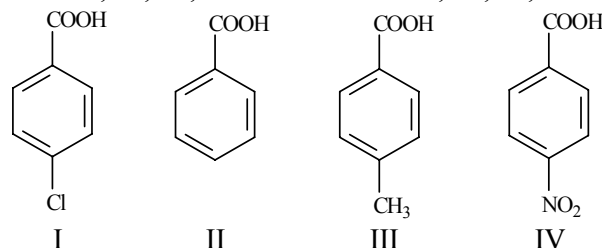
- (A) III, II, I      (B) II, III, I      (C) I, II, III      (D) II, I, III

3 下列四種羧酸衍生物進行親核性酰基取代反應的反應性為何？請由強至弱排出：



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

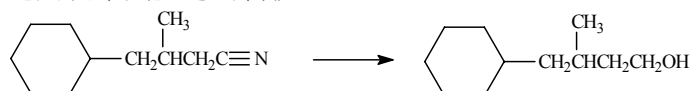
4



請由低至高排列上面化合物進行親電性芳香取代反應 (electrophilic aromatic substitution) 的反應性：

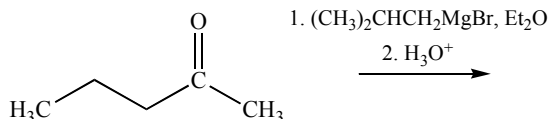
- (A) IV, I, II, III      (B) III, II, I, IV      (C) II, III, I, IV      (D) IV, III, II, I

5 下列那個選項的反應條件適用於下列反應的轉換？



- (A) 1. 過錳酸鉀    2. 鋁氫化鋰  
 (B) 1. 鎂，乙醚    2. 二氧化碳    3. 鋁氫化鋰  
 (C) 1. 氫氧化鈉，水    2. 鋁氫化鋰  
 (D) 1. 亞硫酸鹽，苯    2. 氫氧化鈉

6 下列有機反應的主要產物為何？

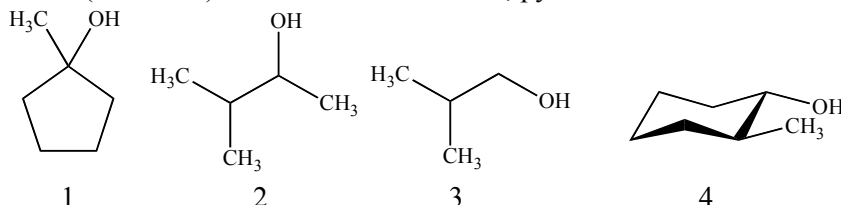


- (A) 2,3-二甲基庚-3-醇 (2,3-dimethylheptan-3-ol) (B) 2,4-二甲基庚-4-醇 (2,4-dimethylheptan-4-ol)  
(C) 3,5-二甲基庚-4-醇 (3,5-dimethylheptan-4-ol) (D) 3,5-二甲基庚-3-醇 (3,5-dimethylheptan-3-ol)

7 利用亞硫酰氯( $\text{SOCl}_2$ )將醇類轉換成鹵烷的反應是經由那一種反應過程？

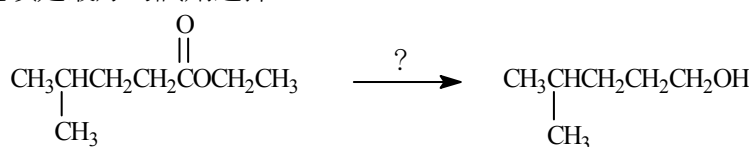
- (A)  $\text{E1}$  反應過程 (B)  $\text{S}_{\text{N}}1$  反應過程 (C)  $\text{E2}$  反應過程 (D)  $\text{S}_{\text{N}}2$  反應過程

8 下列何者不會與重鉻酸鈉( $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )或氯鉻酸吡啶鹽 (PCC, pyridinium chlorochromate) 反應？



- (A) 只有 1 (B) 只有 3 (C) 只有 2 和 4 (D) 1, 2, 3 和 4

9 進行下列反應那一個選項是最好的試劑選擇？



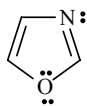
- (A) 三氧化鉻，水合氫離子( $\text{H}_3\text{O}^+$ )，丙酮  
(B) 氫硼化鈉，水合氫離子( $\text{H}_3\text{O}^+$ )  
(C) 氯鉻酸吡啶鹽 (pyridinium chlorochromate)，二氯甲烷  
(D) 鋁氫化鉀，水合氫離子( $\text{H}_3\text{O}^+$ )

10 核磁共振光譜學提供了有關分子的資訊，何者正確？

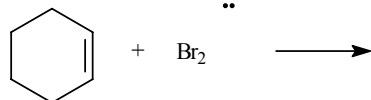
- (A) 共軛  $\pi$  電子系統 (conjugated pi electron system) (B) 分子大小及分子式 (molecular size and formula)  
(C) 碳-氫骨架 (carbon-hydrogen framework) (D) 官能基 (functional groups)

11 右圖的雜環分子有幾個  $\pi$  電子？

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8



12 右列反應的產物為何？



- (A) 只有順式 1,2-二溴環己烷 (cis-1,2-dibromocyclohexane)  
(B) 只有反式 1,2-二溴環己烷 (trans-1,2-dibromocyclohexane)  
(C) 含有 1:1 比率的順式及反式 1,2-二溴環己烷混合物  
(D) 反式 1,2-二溴環己烷大於 50 % 的混合物

13 下列有關有機化學中「氫的轉移 (Hydride shifts)」重排的解釋，何者正確？

- (A) 發生於形成較少取代的碳陽離子 (B) 藉由相鄰碳原子之間的質子轉移而發生  
(C) 只有在單步反應觀察得到 (D) 正電荷轉移到一個更高取代的碳原子

14 下列有機氯化物在  $\text{CH}_3\text{OH}$  溶液中，何者最易進行  $\text{S}_{\text{N}}1$  取代反應？

- (A)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCl}$  (B) (C)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$  (D)

15 下列化合物何者為合成壓克力樹脂 [poly (methyl- $\alpha$ -methacrylate), PMMA] 的單體原料？

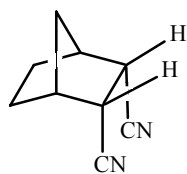
- (A)  $\text{CH}_2=\text{CHCN}$  (B)  $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$  (C)  $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CN})\text{COOCH}_3$  (D)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}\text{OCOCH}_3$

16 天然蛋白質分子鏈間可形成穩定態雙硫鍵鍵結 (disulfide linkage) 的胺基酸為：

- (A) 甲硫胺酸 (Met) (B) 離胺酸 (Lys) (C) 精胺酸 (Arg) (D) 半胱胺酸 (Cys)

17 右圖化合物的立體異構物性質屬於：

- (A) 內消旋化合物 (meso compound)  
(B) 具光學活性 (optical active)  
(C) 外消旋混合物 (racemic mixture)  
(D) 有一個對應的鏡像異構物 (enantiomer)



18 下列何者為第二丁基 (sec-butyl) 化學結構式？

- (A)  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-$  (B)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2-$  (C)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}- \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  (D)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$

19 右列反應之主要產物為何？  
 $\text{Ph}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[\text{Quinoline, CH}_3\text{OH}]{\text{H}_2, \text{Pd/BaSO}_4} ?$

- (A)  $\text{Ph}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  (B)  $\text{Ph}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$   
 (C)  $\text{Ph}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  (D)  $\text{Ph}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

20 下列那一個反應的主要產物是醛類化合物？

- (A)  $\text{Cyclohexene} \xrightarrow[(2) (\text{CH}_3)_2\text{S}]{(1) \text{O}_3}$  (B)  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \xrightarrow[(2) \text{NaBH}_4]{(1) \text{Hg}(\text{OAc})_2}$   
 (C)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{HCl}]{\text{CrO}_3, \text{Pyridine}}$  (D)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3 \xrightarrow[(2) \text{H}_3\text{O}^+]{(1) \text{CH}_3\text{MgBr}}$

21 下列何者的氫核磁共振光譜 ( $^1\text{H}$  NMR) 的化學位移在  $\delta$  9.7 處有吸收峰？

- (A)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  (B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$  (C)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$  (D)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$

22 下列化合物的酮-烯醇型互換 (keto-enol tautomerism) 平衡中，何者最有利烯醇型結構？

- (A)  $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$  (B)  $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{H}$  (C)  $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$  (D)  $\text{Cyclohex-2-en-1-one}$

23 右列反應之主要產物為何？  
 $\text{Cyclohexyl-Br} \xrightarrow[\text{HOC}(\text{CH}_3)_3]{\text{KOC}(\text{CH}_3)_3} ?$

- (A)  $\text{Cyclohexene}$  (B)  $\text{Cyclohexene}$  (C)  $\text{Cyclohexene}$  (D)  $\text{Cyclohexane}$

24 右列反應之最終主要產物為何？  
 $\text{Ph}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{NBS}} \xrightarrow[(3) \text{H}_3\text{O}^+]{(1) \text{Mg, ether}, (2) \text{Epoxide}} ?$

- (A)  $\text{Ph}-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OH}$  (B)  $\text{HO}-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-\text{Ph}-\text{CH}_2\text{CH}_3$   
 (C)  $\text{Ph}-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$  (D)  $\text{Ph}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OH}$

25 化合物  $\text{Ph}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  的質譜圖中，其最大吸收峰之基峰 (base peak) 的  $m/e$  值應為：

- (A) 43 (B) 77 (C) 91 (D) 134

測驗式試題標準答案

考試名稱：100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：2408）

題 數：25題

標準答案：

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 題號 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 答案 | C  | B  | B  | A  | C  | B  | D  | A  | D  | C  | C  | B  | D  | B  | B  | D  | A  | C  | A  | C  |

|    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 題號 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 答案 | B  | C  | C  | A  | C  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 題號 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 答案 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 題號 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 答案 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 題號 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 答案 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

備 註：