

109年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
109年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

等別：四等考試

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：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、請畫出下列各化合物的結構。(每小題 2 分，共 10 分)

(一) 1, 10-癸二酸

(二) 4-溴吡啶

(三) *N,N*-二甲基辛醯胺

(四) γ -丁內酯

(五) 2, 3, 4-己三醇

二、請回答下列各子題。(每小題 5 分，共 30 分)

(一) 甲醯胺為無色液體，可溶於水中。請以電子點畫出甲醯胺的路易斯結構 (Lewis structure)，並說明它為何可溶於水中。

(二) 請以 2, 2-二甲基戊烷的第 2 與第 3 號碳鍵，畫出其最穩定與最不穩定的 Newman 投影結構。

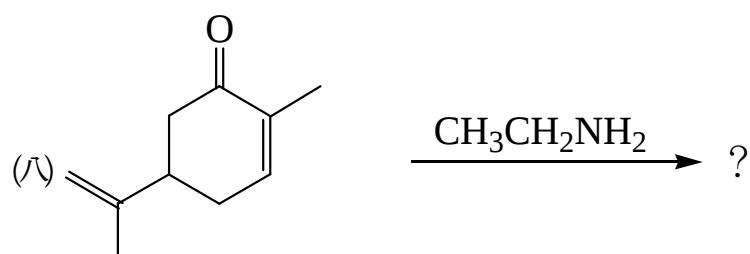
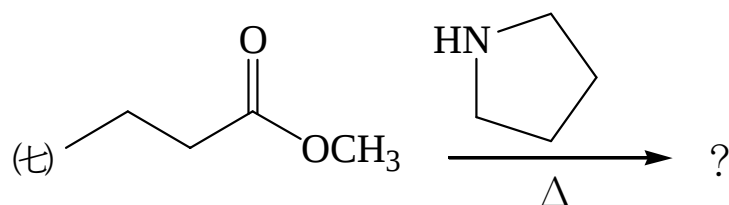
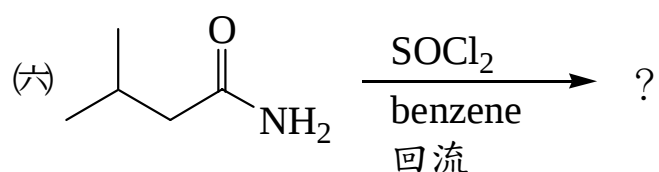
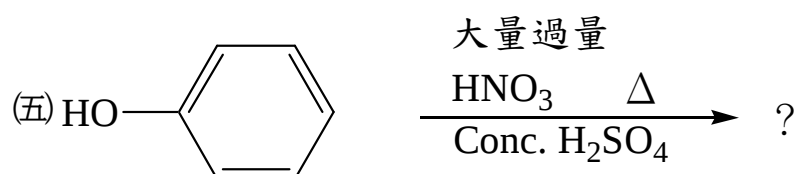
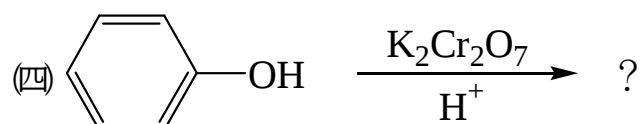
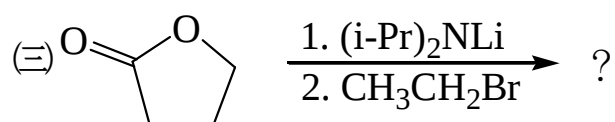
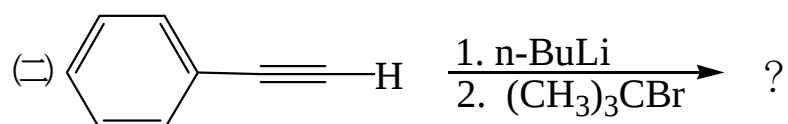
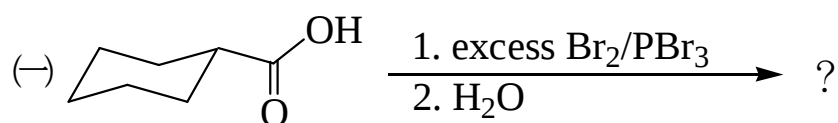
(三) 環氧乙烷 (ethylene oxide) 在 KOH 的作用下，可生成寡聚物 $\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n-\text{OH}$ ，請提出其生成的步驟。

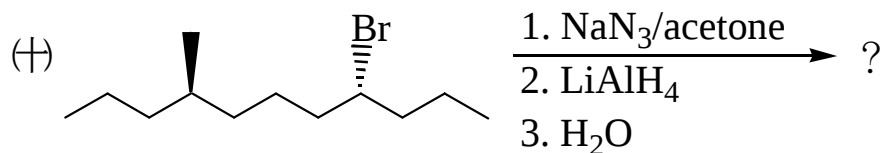
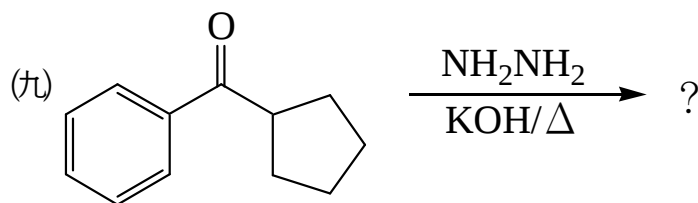
(四) 下列那一化合物的官能基可以經由多倫銀鏡檢驗法檢測出？並寫出其平衡的化學反應式。 RCOOH 、 RCH_2OCH_3 、 RCHO 、 RCOR 、 $\text{RCOOCH}_2\text{CH}_3$ (其中 $\text{R} = \text{C}_6\text{H}_5$)

(五) 2, 6-二丁基羥基甲苯，通常簡稱 BHT (butylated hydroxytoluene)，學名為 2,6-雙(第三丁基)-4-甲基苯酚，是一種油溶性的化合物，用在食品添加劑中作為抗氧化劑。請問在 $^1\text{H NMR}$ 圖譜上，此分子會有幾組信號，對應的分裂情形與積分比又為如何？

(六) 實驗室裡如何利用萃取法，將苯胺與氯苯的混合物做分離。

三、寫出下列反應的有機產物結構。(每小題 2 分，共 20 分)





四、就分子結構、性質與反應，請回答下列各子題：（每小題 10 分，共 30 分）

(一)某有機化合物其元素分析，測得碳、氫、氧的質量百分組成依序分別為 73.38；10.22；16.40。若該化合物的分子量為 98，分子式為何？又此化合物屬於五圓環酮類化合物，其可能的結構式為何（若有各類異構物一併寫出）？（原子量 C：12.0；H：1.0；O：16.0）

(二)下列有關酒精（乙醇）的敘述，請指出何者錯誤，並將其修正為正確的陳述。

1. 在室溫下，酒精與醋酸在氫氧化鈉的催化下會生成醋酸乙酯。
2. 純酒精與鈉金屬作用會產生氫氧化鈉與氧氣。
3. 純酒精可以用濃硫酸在加熱條件下脫水生成乙酸。
4. 酒精無法與水以任何比例互溶。
5. 乙醇在濃硫酸加熱脫水會產生乙烯。

(三)有一芳香族化合物 A 分子式為 $C_7H_7NO_2$ ，此化合物與氯氣在氯化鐵的催化下，進行取代反應得到分子式為 $C_7H_6ClNO_2$ 的單一產物 B，再將此化合物與過量的過錳酸鉀鹼性溶液加熱反應，經過中和後可得到分子式為 $C_7H_4ClNO_4$ 的產物 C。請寫出此系列的反應式與化合物 A-C 的分子結構。（若有異構物，請說明之）

五、檸檬烯為單萜類天然物，廣泛存在於各種柑橘類果皮中，易揮發具宜人香味。自然界中有(R)-(右旋)-檸檬烯與(S)-(左旋)-檸檬烯兩種，請將此二化合物的結構畫出，且說明此二異構物的關係。又生物合成檸檬烯是由二磷酸香葉[草]酯環化而形成，請將此化學轉換的反應機制寫出。（10 分）

