

中原大學 104 學年度碩士班考試入學

104/3/4 10:10 AM~ 11:40 AM

誠實是我們珍視的美德，
我們喜愛「拒絕作弊，堅守正直」的你！

化學系

科目：有機、無機 (滿分 150 分)

(共 2 頁，第 1 頁)

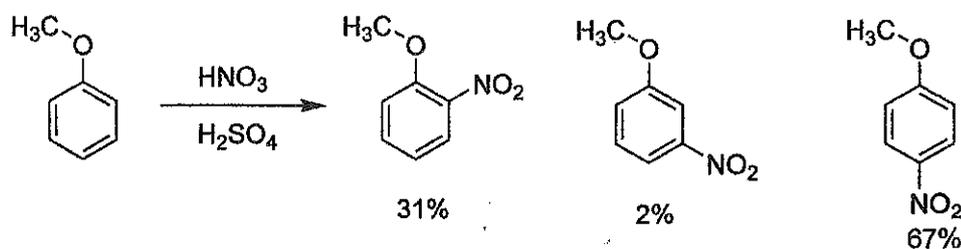
□ 可使用計算機(僅限於四則運算、三角函數及對數等基本功能，可程式之功能不可使用)

■ 不可使用計算機

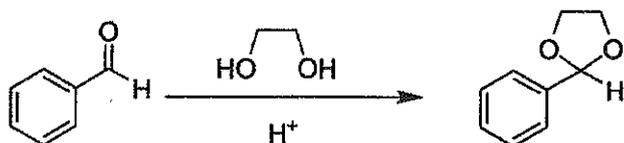
- (10 pts) Draw the d atomic orbitals with correct direction.
- (10 pts) What is Jahn-Teller distortion? In what conditions will this occur? Consider high and low spin for d^1 - d^{10} complexes.
- (20 pts) Explain the following terms:
(a) HOMO and LUMO (b) Electronegativity (c) Lewis acid and base (d) LMCT
- (8 pts) Give point group for each of the following molecules:
(a) H_2O (b) CH_4 (c) S_8 (d) BF_3
- (5 pts) The vanadium-carbon distance in $V(CO)_6$ is 200 pm but only 193 pm in $[V(CO)_6]^-$. Explain.
- (10 pts) How many IR-active carbonyl stretching bands would you predict for $Ni(CO)_4$ with T_d symmetry?

T_d	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_4$	$6\sigma_d$	
A_1	1	1	1	1	1	
A_2	1	1	1	-1	-1	
E	2	-1	2	0	0	
T_1	3	0	-1	1	-1	(R_x, R_y, R_z)
T_2	3	0	-1	-1	1	(x, y, z)

- (12 pts) What you know about the (a) Semiconductor, (b) Chemical Vapor Deposition, and (c) Graphene.
- (10 pts) 請詳細解釋以下反應的選擇性的原因:



- (10 pts) 請畫出以下 aldehyde 保護成 acetal 的反應機構:



中原大學 104 學年度碩士班考試入學

104/3/4 10:10 AM~ 11:40 AM

誠實是我們珍視的美德，
我們喜愛「拒絕作弊，堅守正直」的你！

化學系

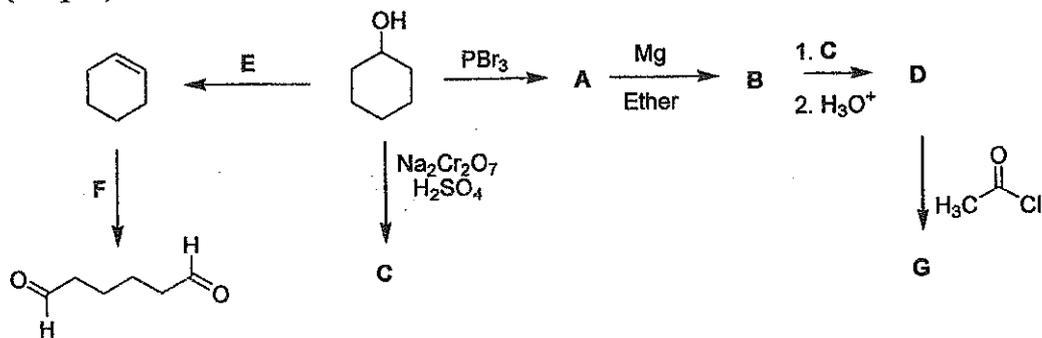
科目：有機、無機 (滿分 150 分)

(共 2 頁，第 2 頁)

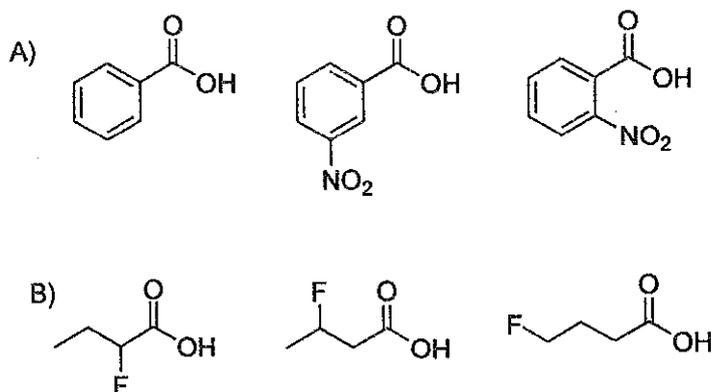
□ 可使用計算機(僅限於四則運算、三角函數及對數等基本功能，可程式之功能不可使用)

■ 不可使用計算機

10. (21 pts) 請填入 A~G.



11. (10 pts) 請將以下的 carboxylic acid 自酸性大到小排列，並解釋原因



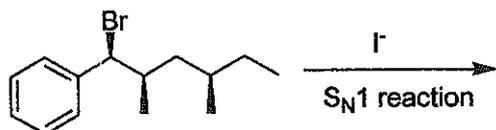
12. (6 pts) Please draw structure of the following compounds

a) *N*-Cyclohexyl-*N*,3-dimethylpentanamide

b) 3,3-Dimethylpentane-2,4-dione

c) 2,3,5,6-Tetramethylcyclohex-2,5-dien-1,4-diol

13. (8 pts) Draw ALL the possible products of the following S_N1 reaction.



14. (10 pts) Please draw the Lewis dot structures of the following compounds:

(A) CH_3CN (B) CH_3NO_2 (C) O_3 (ozone) (D) NO (E) H_2O_2