

# 中原大學 102 學年度 碩士班 入學考試

102/3/2 15:30 ~ 17:00 化學系

誠實是我們珍視的美德，  
我們喜愛「拒絕作弊，堅守正直」的你！

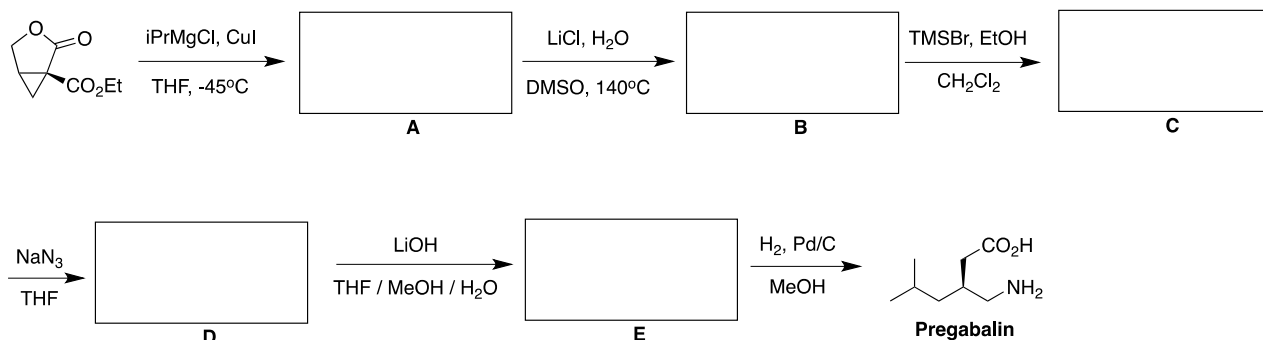
科目：有機、無機

(共 2 頁第 1 頁)

■ 可使用計算機，惟僅限不具可程式及多重記憶者      □ 不可使用計算機

請注意：本試卷共有題目十題，有機化學第 1-5 題，無機化學第 6-10 題。  
每題 15 分。

1. A synthesis of Pregabalin (Lyrica), an anticonvulsant drug was reported. (JOC, 2007, 72, 7390-7393) Please identify each of the intermediate compounds **A-E** with the correct stereochemistry.



2. What are the **relative acidity** of protons in following compounds and **why**?

Ethane(乙烷)      Ethylene (乙烯)      Acetylene (乙炔)

3. 請解釋  $S_N1$ ,  $S_N2$ , 與  $S_N2'$  的反應機構的差異.

4. 請解釋  $E1$ ,  $E2$ , 與  $E1_{cb}$  的反應機構的差異.

5. Please draw the Lewis dot structures of the following compounds:

(A)  $\text{CH}_3\text{CN}$

(B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

(C)  $\text{O}_3$  (ozone)

(D)  $\text{NO}$

# 中原大學 102 學年度 碩士班 入學考試

102/3/2 15:30 ~ 17:00 化學系

誠實是我們珍視的美德，  
我們喜愛「拒絕作弊，堅守正直」的你！

科目：有機、無機

(共 2 頁第 2 頁)

■ 可使用計算機，惟僅限不具可程式及多重記憶者      □ 不可使用計算機

6. Give point group for each of the following molecules:  
(a) H<sub>2</sub>O (b) CH<sub>4</sub> (c) 1,2-dichlorobenzene (d) ClF<sub>3</sub> (e) SF<sub>4</sub>
7. Define the following terms:  
(a) Oxidative addition and reductive elimination  
(b) P-type and N-type semiconductors
8. Draw the structures for  $\Delta$ -[Co(en)<sub>3</sub>]<sup>3+</sup> and  $\Lambda$ -[Co(en)<sub>3</sub>]<sup>3+</sup>, where en = ethylenediamine. Explain the difference.
9. Derive the molecular orbital diagram for NH<sub>3</sub>. Fill in all the electrons and label the HOMO and LUMO.

$C_{3v}$	$E$	$2C_3$	$3\sigma_v$		
$A_1$	1	1	1	$z$	$x^2 + y^2, z^2$
$A_2$	1	1	-1	$R_z$	
$E$	2	-1	0	$(x, y)(R_x, R_y)$	$(x^2 - y^2, xy)(xz, yz)$

10. The octahedral complex ML<sub>6</sub> has a point symmetry of O<sub>h</sub>.
- (a) Consider only the  $\sigma$  bonding, please construct the molecular orbital diagram for this complex.
- (b) Discuss the effect of  $\pi$ -donor and  $\pi$ -acceptor on the energy levels.

$O_h$	$E$	$8C_3$	$6C_2$	$6C_4$	$3C_2(=C_4^2)$	$i$	$6S_4$	$8S_6$	$3\sigma_h$	$6\sigma_d$		
$A_{1g}$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		$x^2 + y^2 + z^2$
$A_{2g}$	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	1	-1		
$E_g$	2	-1	0	0	2	2	0	-1	2	0		$(2z^2 - x^2 - y^2, x^2 - y^2)$
$T_{1g}$	3	0	-1	1	-1	3	1	0	-1	-1	$(R_x, R_y, R_z)$	
$T_{2g}$	3	0	1	-1	-1	3	-1	0	-1	1		$(xy, xz, yz)$
$A_{1u}$	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1		
$A_{2u}$	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1	1		
$E_u$	2	-1	0	0	2	-2	0	1	-2	0		
$T_{1u}$	3	0	-1	1	-1	-3	-1	0	1	1	$(x, y, z)$	
$T_{2u}$	3	0	1	-1	-1	-3	1	0	1	-1		