

國立臺灣師範大學 104 學年度碩士班招生考試試題

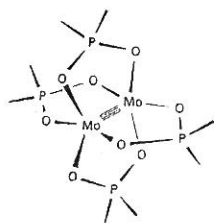
科目：無機化學

適用系所：化學系

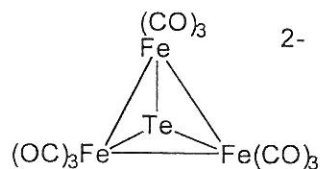
注意：1.本試題共 3 頁，請依序在答案卷上作答，並標明題號，不必抄題。2.答案必須寫在指定作答區內，否則不予計分。

1. Assign the point group to the following molecules. (12 pts)

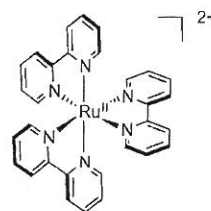
(a)



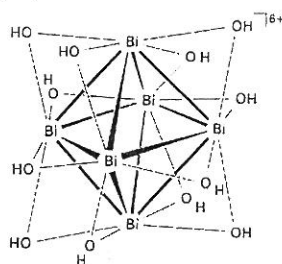
(b)



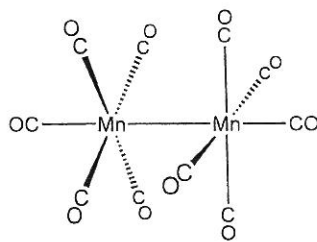
(c)



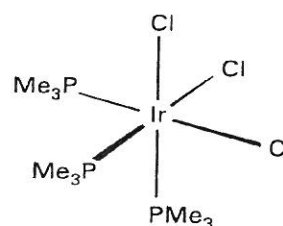
(d)



(e)

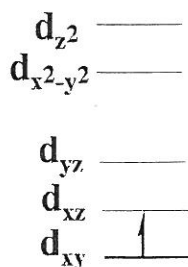


(f)

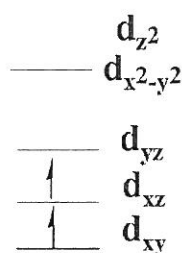


2. What is the state symbol (including spin multiplicity) for the following electronic configurations of molecules with D_{2h} symmetry? (10 pts)

(a)



(b)



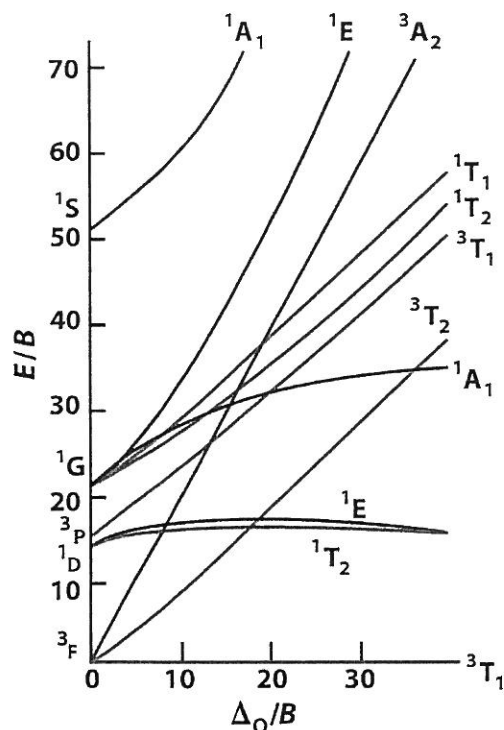
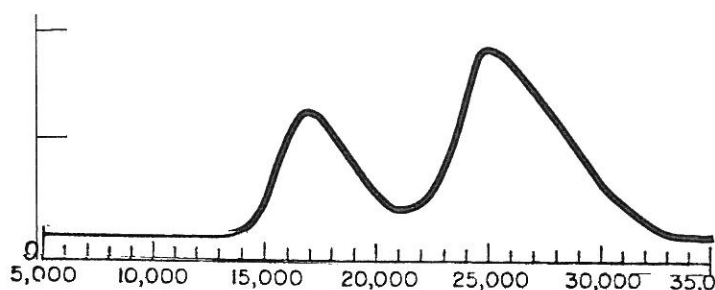
D_{2h}	E	$C_2(z)$	$C_2(y)$	$C_2(x)$	i	$\sigma(xy)$	$\sigma(xz)$	$\sigma(yz)$	
A_g	1	1	1	1	1	1	1	1	x^2, y^2, z^2
B_{1g}	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	R_z xy
B_{2g}	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	R_y xz
B_{3g}	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	R_x yz
A_u	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	
B_{1u}	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	z
B_{2u}	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	y
B_{3u}	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	x

國立臺灣師範大學 104 學年度碩士班招生考試試題

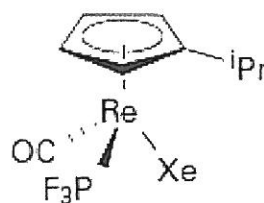
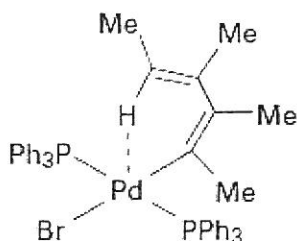
3. Sketch the d -orbital spilling for the following complexes. Make sure you have labeled the orbitals and filled in the electrons. (16 pts)

- (a) PtCl_4^{2-}
- (b) MnO_4^-
- (c) $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$
- (d) $\text{Mo}(\text{CO})_6$

4. The spectrum of $[\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ is shown below. Using d^2 Tanabe-Sugano diagram, assign the absorption bands and find out the $10Dq$ of this complex. (Must show your work). (12 pts)



5. 儲氫材料的研發是對近年來氫能源的發展與普及，一個很重要的關鍵技術。請提出三點，說明氫能源是優質再生能源的原因 (6 pts)；另外，再列出三點說明，針對研發此類材料時，哪些重要的物理或化學性質的指標必須被加以考量。(9 pts)
6. 請計算下列兩個 Pd 與 Re 的錯合物，其中心金屬享有多少個電子，請列出各個配位基貢獻的電子數？(11 pts)



國立臺灣師範大學 104 學年度碩士班招生考試試題

7. 下圖為鐵離子水溶液的 Pourbaix Diagram，請回答下列問題：
- 你認為圖中的數據是用何種參考電極測得的？理由為何？(4 pts)
 - 請針對每一段直線、橫線或斜線，列出其氧化還原的化學平衡方程式。(14 pts)
 - O_2/H_2O 與 H_2O/H_2 兩條斜線對鐵離子溶液的氧化還原的限制為何？(6 pts)

