

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1990/91
Jun 1991
KTA 213 Kimia Bersistem
Masa : [2 jam]

Jawab sebarang EMPAT soalan sahaja.

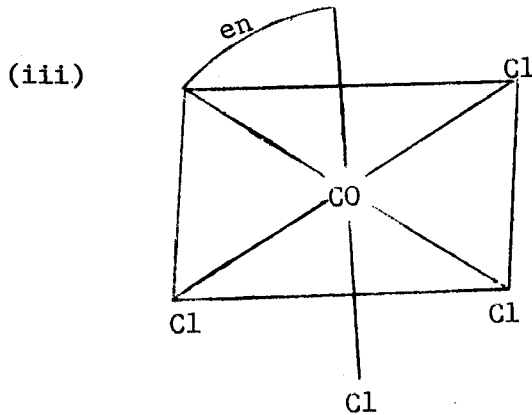
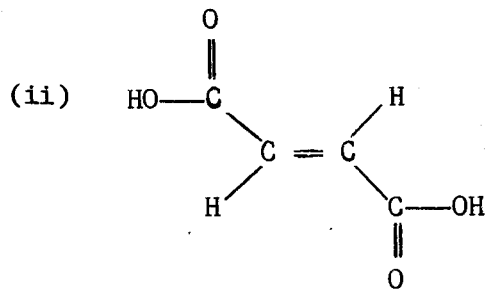
Hanya EMPAT Jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi LIMA soalan semuanya (3 muka surat dan 1 jadual karakter).

1. (a) Apakah perbezaan antara namatanda C_s dan C_i . Berilah contoh yang sesuai. (5 markah)
- (b) Ion nitrat NO_3^- berstruktur satah. Apabila atom M berkoordinat dengan satu oksigen daripada NO_3^- itu, apakah kumpulan titik bagi ion kompleks $[MNO_3^-]$ yang terbentuk? (8 markah)
- (c) Apakah operasi lain yang memberi keputusan yang sama seperti:
- (i) S_6^3
 - (ii) S_6^4
 - (iii) S_2
- (6 markah)
- (d) Binalah jadual pendaraban bagi operasi-operasi molekul CH_2Cl_2 . Lakukan operasi di atas jadual dan kemudiannya operasi disisi jadual. (6 markah)
2. (a) Dengan menggunakan cara bersistem untuk menentukan kumpulan titik bagi sesuatu molekul tentukan kumpulan titik bagi molekul-molekul yang berikut :
- (i) AsH_3

.../2-



en = etilenadiamina

(9 markah)

- (b) Tuliskan matriks transformasi bagi operasi simetri C_2 , C_4 , S_4 dan σ_{yz} dalam perwakilan 2-degenerat.

(6 markah)

- (c) PF_5 mempunyai rupabentuk bipiramid trigon.

(i) Cadangkan satu set vektor (dasar) yang sesuai untuk mewakili set ikatan- σ bagi molekul ini.

(ii) Berdasarkan teori kumpulan, janakanlah suatu perwakilan terturunkan bagi kumpulan titik ini.

(10 markah)

3. (a) Bagi sebatian-sebatian kovalen, bromida-bromida biasanya didapati mempunyai takat-takat didih yang lebih tinggi daripada klorida-klorida. Walau bagaimanapun bagi sebatian-sebatian ion, pemerhatian sebaliknya adalah benar. Jelaskan perkara ini dengan memberi contoh yang sesuai.

(7 markah)

- (b) Jelaskan secara teliti mengapa oksigen dan nitrogen merupakan gas diatom manakala sulfur dan fosforus adalah pepejal poliatom.

(8 markah)

- (c) Bandingkan dan kontraskan kimia mengenai kumpulan IVB (C, Si, Ge,) dengan kimia mengenai kumpulan IIA (Be, Mg, Ca)

(10 markah)

4. (a) Bincangkan secara ringkas tajuk-tajuk yang berikut :
- (i) kecutan peralihan dan kecutan lantanida
 - (ii) pengikatan hidrogen - tabii dan pentingnya
 - (iii) sebatian-sebatian kekurangan elektron.
- (15 markah)
- (b) Jelaskan kenapa kimia unsur karbon berbeza daripada anggota-anggota lain dalam kumpulan IV. Dengan menggunakan contoh yang sesuai perikanlah perbezaan utama antara kimia karbon dengan kimia unsur-unsur lain dalam kumpulan IV.
- (10 markah)
5. Bincangkan secara ringkas tentang perkara yang berikut :
- (a) Perhubungan di antara sifat asid-bes bagi sebatian oksida dan sebatian hidroksida unsur-unsur dengan sifat keelektronegatifannya. Berilah contoh-contoh untuk menyokong jawapan anda.
- (13 markah)
- (b) Sebatian karbonat bagi logam alkali-bumi didapati menunjukkan kestabilan termal yang meningkat mengikut siri :
- $$\text{MgCO}_3 < \text{CaCO}_3 < \text{SrCO}_3 < \text{BaCO}_3$$
- (6 markah)
- (c) Grafit bersifat sebagai bahan pelincir dan konduktor manakala intan merupakan bahan penebat.
- (6 markah)

oooo0000oooo

4. Kumpulan C_n

C_n	E	C_1	C_2	$\alpha_n(xz)$	$\alpha_n(yz)$		
C_1	1	1	1	1	1	z	x^2, y^2, z^2
A_1	1	1	-1	-1	-1	R_z	xy
A_2	1	-1	1	1	1	R_x, R_y	xz
B_1	1	-1	-1	-1	1	x, R_z	yz
B_2	1	1	-1	-1	1	y, R_z	
C_2	E	$2C_1$	$3\alpha_1$				$x^2 - y^2, z^2$
A_1	1	1	1	1	1	z	$x^2 - y^2, z^2$
A_2	1	1	-1	-1	-1	R_z	$x^2 - y^2, z^2$
E	2	-1	0	0	0	$(x, y)(R_x, R_y)$	$(x^2 - y^2, xy)$
C_3	E	$2C_1, C_2$	$2\alpha_1, 2\alpha_2$				$x^2 - y^2, z^2$
A_1	1	1	1	1	1	z	$x^2 - y^2, z^2$
A_2	1	1	-1	-1	-1	R_z	$x^2 - y^2, z^2$
B_1	1	-1	1	1	1		$x^2 - y^2, z^2$
B_2	1	-1	-1	-1	-1		$x^2 - y^2, z^2$
E	2	0	-2	0	0	$(x, y)(R_x, R_y)$	(xz, yz)
C_4	E	$2C_1, 2C_2$	$2C_1^2$	$5\alpha_1$			$x^2 - y^2, z^2$
A_1	1	1	1	1	1	z	$x^2 - y^2, z^2$
A_2	1	1	-1	-1	-1	R_z	(xz, yz)
E_1	2	$2\cos 72^\circ$	$2\cos 144^\circ$	0	0	$(x, y)(R_x, R_y)$	(xz, yz)
E_2	2	$2\cos 144^\circ$	$2\cos 72^\circ$	0	0		$(x^2 - y^2, xy)$
C_5	E	$2C_1, 2C_2, C_3$	$3\alpha_1, 3\alpha_2$				$x^2 - y^2, z^2$
A_1	1	1	1	1	1	z	$x^2 - y^2, z^2$
A_2	1	1	-1	-1	-1	R_z	$x^2 - y^2, z^2$
B_1	1	-1	1	1	1		$x^2 - y^2, z^2$
B_2	1	-1	-1	-1	-1		$x^2 - y^2, z^2$
E_1	2	$2\cos 72^\circ$	$2\cos 144^\circ$	0	0	$(x, y)(R_x, R_y)$	(xz, yz)
E_2	2	$2\cos 144^\circ$	$2\cos 72^\circ$	0	0		$(x^2 - y^2, xy)$

5. Kumpulan C_n

C_n	E	C_1	C_2	α_n			
C_2	1	1	1	1	R_z		x^2, y^2, z^2, xy
A_0	1	-1	-1	-1	R_x, R_y		xz, yz
B_0	1	-1	1	1	z		
A_1	1	1	-1	-1	x, y		
B_1	1	1	1	1			
C_3	E	C_1, C_2	α_1, α_2	S_3, S_3^2	R_z		$\epsilon = \exp(2\pi i/3)$
A'	1	1	1	1	ϵ^*	R_z	$x^2 - y^2, z^2$
E	1	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	(x, y)	$(x^2 - y^2, xy)$
A''	1	1	-1	-1	ϵ	z	
E'	1	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	(R_x, R_y)	(xz, yz)
C_4	E	C_1, C_2, C_3	$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$	S_4, S_4^3, S_4^2, S_4	R_z		$x^2 - y^2, z^2$
A_0'	1	-1	-1	-1	-1	(R_x, R_y)	$x^2 - y^2, z^2$
B_0'	1	-1	1	1	1		$x^2 - y^2, z^2, xy$
E_2	1	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	z	
A_1'	1	1	-1	-1	ϵ	(R_x, R_y)	(xz, yz)
B_1'	1	1	1	1	1		
E_3	1	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	(x, y)	
C_5	E	C_1, C_2, C_3, C_4	$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$	$S_5, S_5^4, S_5^3, S_5^2, S_5$	R_z		$x^2 - y^2, z^2$
A'	1	1	1	1	1	z	(x, y)
E_1'	1	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	(x, y)
E_2'	1	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	$(x^2 - y^2, xy)$
E_3'	1	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	
A''	1	1	-1	-1	-1	z	
E_4'	1	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	(R_x, R_y)
E_5'	1	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	(xz, yz)
C_6	E	C_1, C_2, C_3, C_4, C_5	$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$	$S_6, S_6^5, S_6^4, S_6^3, S_6^2, S_6$	R_z		$\epsilon = \exp(2\pi i/6)$
A_0''	1	-1	-1	-1	-1	z	$x^2 - y^2, z^2$
B_0''	1	-1	1	1	1		
E_1''	1	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	(R_x, R_y)
E_2''	1	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	(xz, yz)
E_3''	1	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	
A_1''	1	1	-1	-1	-1	z	
B_1''	1	1	1	1	1		
E_4''	1	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	(x, y)
E_5''	1	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	

K1702

Kumpulan D_{nd}

D_{nd}	E	$2C_8$	$2C_8^3$	$2C_8^4$	$4C_8^2$	$4C_8^3$	$2S_8$	$2S_8^3$	$2S_8^4$	σ_8	$4\sigma_8$	$4\sigma_8^4$		
A_{18}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	$x^2 - y^2, z^2$	
A_{28}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	R_z	
B_{18}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	(R_x, R_y)	
B_{28}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	$(x^2 - y^2, xy)$	
E_{18}	2	$\sqrt{2}$	$-\sqrt{2}$	0	-2	0	0	2	$\sqrt{2}$	$-\sqrt{2}$	0	-2	0	0
E_{28}	2	0	0	-2	0	0	2	0	0	-2	0	0	0	0
E_{38}	2	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	0	-2	0	0	2	$-\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	0	-2	0	0
A_{16}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	(x, y)	
A_{26}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	z	
B_{16}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	(x, y)	
B_{26}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	(x, y)	
E_{16}	2	$\sqrt{2}$	$-\sqrt{2}$	0	2	0	0	-2	$\sqrt{2}$	$-\sqrt{2}$	0	2	0	0
E_{26}	2	0	0	2	0	0	-2	0	0	-2	0	0	0	0
E_{36}	2	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	0	-2	0	0	2	$\sqrt{2}$	$-\sqrt{2}$	0	-2	0	0

7. Kumpulan D_{nd}

D_{2d}	E	$2S_4$	C_2	$2C_2'$	$2\sigma_d$	
A_1	1	1	1	1	1	$x^2 - y^2, z^2$
A_2	1	1	1	1	1	$x^2 - y^2$
B_1	1	1	1	1	1	xy
B_2	1	1	1	1	1	(xz, yz)
E	2	0	-2	0	0	(R_x, R_y)

D_{2d}	E	$2C_3$	$3C_2$	$2S_6$	$3\sigma_d$	
A_{1d}	1	1	1	1	1	$x^2 - y^2, z^2$
A_{2d}	1	1	1	1	1	R_z
E_d	2	-1	0	2	-1	0
A_{1d}	1	1	1	1	1	(x, y)
A_{2d}	1	1	1	1	1	z
E_d	2	1	0	-2	1	0

D_{2d}	E	$2S_8$	$2C_8$	$2S_8^3$	C_2	$4C_2'$	$4\sigma_d$	
A_1	1	1	1	1	1	1	1	$x^2 - y^2, z^2$
A_2	1	1	1	1	1	1	1	R_z
B_1	1	1	1	1	1	1	1	(x, y)
B_2	1	1	1	1	1	1	1	z
E_1	2	$\sqrt{2}$	0	$-\sqrt{2}$	-2	0	0	0
E_2	2	0	-2	0	2	0	0	0
E_3	2	$-\sqrt{2}$	0	$\sqrt{2}$	-2	0	0	0

D_{2d}	E	$2C_5$	$2C_5^2$	$5C_2$	$5C_2^2$	$2S_{10}^3$	$2S_{10}^5$	$5\sigma_d$	
A_{1d}	1	1	1	1	1	1	1	1	$x^2 + y^2, z^2$
A_{2d}	2	$2 \cos 72^\circ$	$2 \cos 144^\circ$	0	2	$2 \cos 72^\circ$	$2 \cos 144^\circ$	0	R_z
E_{1d}	2	$2 \cos 144^\circ$	$2 \cos 72^\circ$	0	2	$2 \cos 144^\circ$	$2 \cos 72^\circ$	0	(R_x, R_y)
E_{2d}	2	$2 \cos 72^\circ$	$2 \cos 144^\circ$	0	2	$2 \cos 72^\circ$	$2 \cos 144^\circ$	0	z
A_{1d}	1	1	1	1	1	1	1	1	(x, y)
A_{2d}	2	$2 \cos 72^\circ$	$2 \cos 144^\circ$	0	-2	$-2 \cos 72^\circ$	$-2 \cos 144^\circ$	0	(x, y)
E_{1d}	2	$2 \cos 144^\circ$	$2 \cos 72^\circ$	0	-2	$-2 \cos 144^\circ$	$-2 \cos 72^\circ$	0	(x, y)
E_{2d}	2	$2 \cos 72^\circ$	$2 \cos 144^\circ$	0	-2	$-2 \cos 72^\circ$	$-2 \cos 144^\circ$	0	(x, y)

Kumpulan D_{nd}

D_{2d}	E	C_2	C_2'	C_2''	σ_d	σ_d'	σ_d''	
A_1	1	1	1	1	1	1	1	$x^2 + y^2, z^2$
A_2	1	1	1	1	1	1	1	R_z
B_1	1	1	1	1	1	1	1	(x, y)
B_2	1	1	1	1	1	1	1	z
E	2	0	0	0	2	0	0	(R_x, R_y)

D_{2d}	E	$2C_3$	$3C_2$	$2S_6$	$3\sigma_d$	
A_1	1	1	1	1	1	$x^2 + y^2, z^2$
A_2	2	0	2	1	0	R_z
A_3	1	1	1	1	1	(x, y)
A_4	1	1	1	1	1	z
E	2	1	0	2	0	0

D_{2d}	E	$2C_4$	C_2	$2C_2'$	$2S_8$	$2S_8^3$	$5\sigma_d$	
A_1	1	1	1	1	1	1	1	$x^2 + y^2, z^2$
A_2	2	$2 \cos 72^\circ$	$2 \cos 144^\circ$	0	2	$2 \cos 72^\circ$	$2 \cos 144^\circ$	R_z
A_3	2	$2 \cos 144^\circ$	$2 \cos 72^\circ$	0	2	$2 \cos 144^\circ$	$2 \cos 72^\circ$	(x, y)
A_4	1	1	1	1	1	1	1	z
A_5	1	1	1	1	1	1	1	(R_x, R_y)
E	2	$2 \cos 72^\circ$	$2 \cos 144^\circ$	0	2	$2 \cos 72^\circ$	$2 \cos 144^\circ$	0
E'	2	$2 \cos 144^\circ$	$2 \cos 72^\circ$	0	2	$2 \cos 144^\circ$	$2 \cos 72^\circ$	0

D_{2d}	E	$2C_6$	$2C_3$	C_2	$3C_2'$	$2S_6$	$3\sigma_d$	
A_1	1	1	1	1	1	1	1	$x^2 + y^2, z^2$
A_2	1	1	1	1	1	1	1	(x, y)
A_3	2	0	0	2	1	0	0	R_z
A_4	2	0	0	2	1	0	0	(R_x, R_y)
A_5	1	1	1	1	1	1	1	z
A_6	1	1	1	1	1	1	1	(x, y)
E	2	1	1	2	0	0	0	0
E'	2	1	1	2	0	0	0	0