

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan

Sidang 1989/90

Jun 1990

KTA 213 - Kimia Bersistem

Masa : [2 jam]

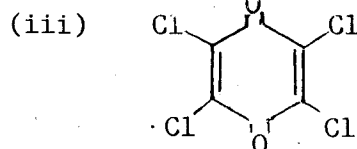
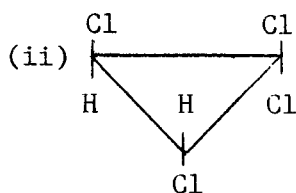
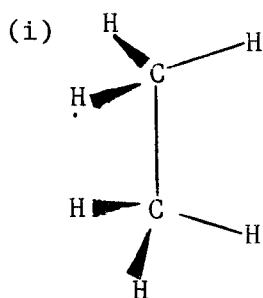
Jawab sebarang EMPAT soalan.

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 D_n dan C_{nv} ? (4 markah)
- (b) Orbital $2p_x$ dianggap terlibat dalam pengikatan σ untuk molekul H_2O . Apakah spesies simetri bagi orbital $2p_x$ ini dalam konteks pengikatan molekul H_2O ? (4 markah)
- (c) Tuliskan matriks transformasi bagi operasi simetri C_2 , C_4 , E dan σ_{xz} dalam perwakilan 2-degenerat. (4 markah)
- (d) Jelaskan dengan teliti perbezaan antara istilah unsur simetri dan istilah operasi simetri. Berilah contoh yang sesuai. (4 markah)
- (e) Tentukan kumpulan titik bagi tiap-tiap molekul yang berikut:



2. (a) Bincangkan cara bersistem untuk menentukan kumpulan titik bagi sesuatu molekul.

(9 markah)

- (b) PH_3 mempunyai rupabentuk piramid trigon seperti molekul NH_3 .

- (i) Cadangkan satu set vektor (dasar) yang sesuai untuk mewakili set ikatan σ bagi molekul ini.
- (ii) Dengan menggunakan set vektor itu, janakan suatu perwakilan terturunkan bagi molekul PH_3 .
- (iii) Berdasarkan pertimbangan simetri, pilihlah orbital-orbital daripada atom pusat P yang dianggap paling sesuai untuk pengikatan- σ dalam molekul PH_3

(16 markah)

3. (a) Bincangkan secara ringkas tajuk-tajuk yang berikut:-

- (i) kimia boron (B).

(5 markah)

- (ii) kecutan peralihan.

(5 markah)

- (iii) ciri ketertempaan dan kemuluran yang diperlihatkan oleh logam.

(5 markah)

- (b) Bandingkan dan kontraskan sifat fizik dan sifat kimia antara unsur kumpulan IVB (C, Si ...) dengan unsur kumpulan VB (N, P...)

(10 markah)

4. Bincangkan secara ringkas tentang perkara yang berikut :

- (a) Sifat kekonduktifan elektrik bagi Be dan Si dapat dijelaskan oleh teori jalur bagi pepejal.

(7 markah)

- (b) Oksigen dan nitrogen merupakan gas diatom sedangkan sulfur dan fosforus adalah pepejal poliatom.

(6 markah)

- (c) Hidrogen mempunyai kedudukan khas dalam jadual berkala.

(6 markah)

- (d) Li, Be dan Mg membentuk kompleks dengan molekul pelarut yang mengandungi atom oksigen.

(6 markah)

.../3-

5. (a) Bincangkan hubungan di antara sifat asid-bes hidroksida dan oksida unsur-unsur dengan nilai keelektronegatifannya. (12 markah)
- (b) Huraikan perbezaan antara pepejal molekul dengan pepejal rangkaian bukan logam. Berilah contoh yang sesuai. (6 markah)
- (c) F_2 dan BCl_3 memperlihatkan sifat kimia yang istimewa. Bincangkan perkara ini. (7 markah)

ooo000ooo

4. Kumpulan C_w

C_{2v}	E	C_2	$\sigma_v(xz)$	$\sigma_v(yz)$
A_1	1	1	1	1
A_2	1	1	-1	-1
B_1	1	-1	1	-1
B_2	1	-1	-1	1

	z	x, R_y	y, R_x
A_1	1	1	1
A_2	1	-1	-1
E	2	-1	0

C_{3v}	E	$2C_3$	$3\sigma_v$
A_1	1	1	1
A_2	1	1	-1
E	2	-1	0

	z	$x^2 - y^2, z^2$
A_1	1	1
A_2	1	-1
E	2	0

C_{4v}	E	$2C_4$	C_2	$2\sigma_v$	$2\sigma_d$
A_1	1	1	1	1	1
A_2	1	1	1	-1	-1
B_1	1	-1	1	1	-1
B_2	1	-1	1	-1	1
E	2	0	-2	0	0

	z	$x^2 - y^2, z^2$	xy
A_1	1	1	1
A_2	1	-1	-1
B_1	1	1	-1
B_2	1	-1	1
E	2	0	0

C_{3v}	E	$2C_3$	$2C_2$	$3\sigma_v$
A_1	1	1	1	1
A_2	1	1	1	-1
E_1	2	$2 \cos 72^\circ$	$2 \cos 144^\circ$	0
E_2	2	$2 \cos 144^\circ$	$2 \cos 72^\circ$	0

	z	$x^2 - y^2, z^2$
A_1	1	1
A_2	1	-1
E_1	2	0
E_2	2	0

C_{6v}	E	$2C_6$	$2C_3$	C_2	$3\sigma_v$	$3\sigma_d$
A_1	1	1	1	1	1	1
A_2	1	1	1	1	-1	-1
B_1	1	-1	1	1	1	-1
B_2	1	-1	1	1	-1	1
E_1	2	1	-1	-2	0	0
E_2	2	-1	-1	2	0	0

	z	$x^2 - y^2, z^2$	$(x, y)(R_x, R_y)$
A_1	1	1	1
A_2	1	-1	-1
B_1	1	1	-1
B_2	1	-1	1
E_1	2	0	0
E_2	2	0	0

5. Kumpulan C_{∞}

C_{2h}	E	C_2	i	σ_h
A_g	1	1	1	1
B_g	1	1	-1	-1
A_u	1	-1	1	-1
B_u	1	-1	-1	1

	R_z	R_x, R_y	z	x, y
A_g	1	1	1	1
B_g	1	1	-1	-1
A_u	1	-1	1	-1
B_u	1	-1	-1	1

C_{3h}	E	C_3	C_3^2	σ_h	S_3	S_3^5
A'	1	1	1	1	1	1
E'	1	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*
A''	1	1	1	-1	-1	-1
E''	1	ϵ	ϵ^*	-1	ϵ^*	ϵ

	R_z	(R_x, R_y)	z	(R_x, R_y)
A'	1	1	1	1
E'	1	ϵ^*	ϵ	ϵ^*
A''	1	1	-1	-1
E''	1	ϵ	-1	ϵ^*

C_{4h}	E	C_4	C_2	C_4^3	i	S_4^3	σ_h	S_4
A_g	1	1	1	1	1	1	1	1
B_g	1	1	-1	1	-1	1	1	-1
E_g	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1
A_u	1	1	1	1	1	1	-1	-1
B_u	1	1	1	1	1	1	-1	1
E_u	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1

	R_z	(R_x, R_y)	z	(R_x, R_y)
A_g	1	1	1	1
B_g	1	1	-1	-1
E_g	1	1	-1	-1
A_u	1	1	1	-1
B_u	1	1	-1	1
E_u	1	1	-1	1

C_{5h}	E	C_5	C_5^2	C_5^3	C_5^4	σ_h	S_5	S_5^3	S_5^5	S_5^7	S_5^9
A'	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E_1'	1	ϵ	ϵ^2	ϵ^3	ϵ^4	ϵ^*	ϵ	ϵ^2	ϵ^3	ϵ^4	ϵ^*
E_2'	1	ϵ^2	ϵ^4	ϵ	ϵ^3	ϵ^*	ϵ^2	ϵ^4	ϵ	ϵ^3	ϵ^*
A''	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E_1''	1	ϵ	ϵ^2	ϵ^3	ϵ^4	ϵ^*	ϵ	ϵ^2	ϵ^3	ϵ^4	ϵ^*
E_2''	1	ϵ^2	ϵ^4	ϵ	ϵ^3	ϵ^*	ϵ^2	ϵ^4	ϵ	ϵ^3	ϵ^*

	R_z	(x, y)	z	(R_x, R_y)
A'	1	1	1	1
E_1'	1	ϵ	ϵ^2	ϵ^3
E_2'	1	ϵ^2	ϵ^4	ϵ
A''	1	1	1	1
E_1''	1	ϵ	ϵ^2	ϵ^3
E_2''	1	ϵ^2	ϵ^4	ϵ

C_{6h}	E	C_6	C_3	C_2	C_3^2	C_6^5	C_6^5	S_6	S_6^3	S_6^5	S_6^7
A_g	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B_g	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E_{1g}	1	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*
E_{2g}	1	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ
A_u	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B_u	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E_{1u}	1	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*
E_{2u}	1	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ	ϵ^*	ϵ

	R_z	(R_x, R_y)	z	(x, y)
A_g	1	1	1	1
B_g	1	1	-1	-1
E_{1g}	1	ϵ	ϵ^*	ϵ
E_{2g}	1	ϵ^*	ϵ	ϵ^*
A_u	1	1	1	1
B_u	1	1	-1	-1
E_{1u}	1	ϵ	ϵ^*	ϵ
E_{2u}	1	ϵ^*	ϵ	ϵ^*

6. Kumpulan D_m

D_m	E	$2C_1$	$3C_2$	α_n	$2S_1$	$3\alpha_1$	$\alpha(x,y)$	$\alpha(x,z)$	$\alpha(y,z)$	x^2, y^2, z^2
A_{10}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x^2, y^2, z^2
A_{20}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x^2, y^2, z^2
A_{30}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x^2, y^2, z^2
A_{40}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x^2, y^2, z^2
A_{50}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x^2, y^2, z^2
E_{10}	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(R_1, R_1)
E_{20}	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(R_1, R_1)
E_{30}	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(R_1, R_1)
E_{40}	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(R_1, R_1)
E_{50}	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(R_1, R_1)

7. Kumpulan D_m

D_m	E	$2C_1$	$3C_2$	$2C_3$	$2\alpha_1$	$2\alpha_2$	$2\alpha_3$	$\alpha(x,y)$	$\alpha(x,z)$	$\alpha(y,z)$
A_{10}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A_{20}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A_{30}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A_{40}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A_{50}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E_{10}	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
E_{20}	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
E_{30}	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
E_{40}	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
E_{50}	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2