

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
 Peperiksaan Semester Tambahan
 Sidang 1988/89
 Jun 1989
 KTA 213/2 - Kimia Bersistem
 Masa : (2 Jam)

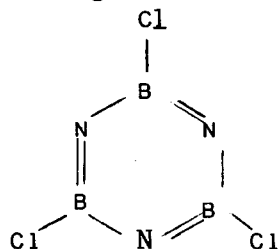
Jawab sebarang EMPAT soalan.

Hanya EMPAT jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

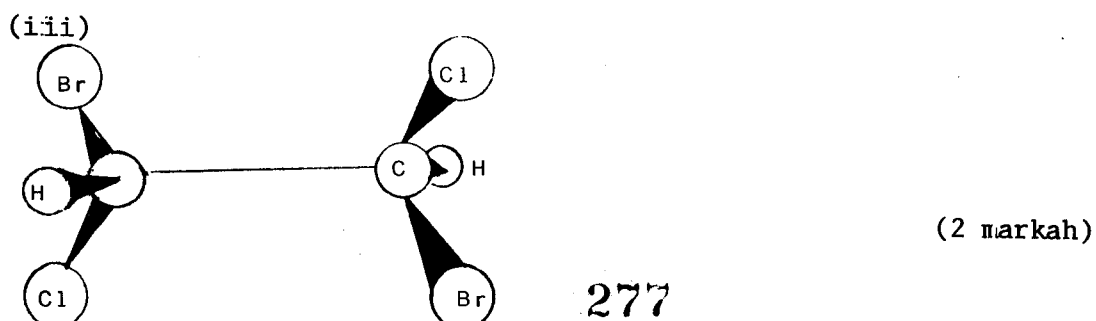
Kertas ini mengandungi LIMA soalan semuanya (3 muka surat).

1. (a) Pertimbangkan molekul yang berikut

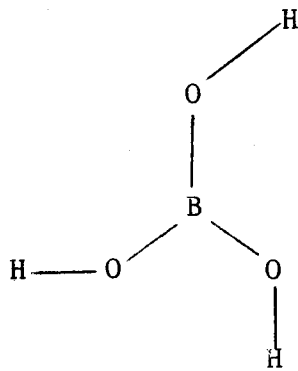


- (i) Senaraikan kesemua unsur simetri yang wujud. (5 markah)
 (ii) Cari tertib h bagi kumpulan titiknya. (2 markah)

(b) Tentukan kumpulan titik bagi tiap-tiap satu molekul yang berikut:

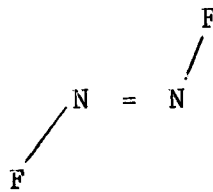


(iv)



(2 markah)

(v)



(2 markah)

(c) Apakah operasi simetri itu yang diwakili dengan matriks?

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

(4 markah)

(d) Jika orbital d_{xz} daripada atom S terlibat dalam pengikatan molekul SO_2 tentukanlah spesies simetri (perwakilan tak terturunkan) bagi orbital d_{xz} ini.

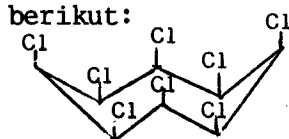
(4 markah)

2. (a) Terangkan dengan jelas simbol dan istilah berikut:

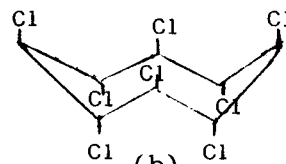
- (i) C_n dan S_n
- (ii) σ_v dan σ_h
- (iii) perwakilan degenerat dan perwakilan bukan-degenerat.

(9 markah)

(b) Sebatian oktaklorosiklooktana mempunyai dua isomer yang mungkin seperti berikut:



(a)



(b)

Dengan menggunakan cara penggolongan bersistem tentukan kumpulan titik bagi isomer (a) dan isomer (b) di atas.

(10 markah)

- (c) Adakah set nombor 4 4 2 2 merupakan suatu perwakilan C_{2v} ? (2 markah)
- (d) Turunkan perwakilan terturunkan Γ_1 berikut:

C_{3v}	E	$2C_3$	$3\sigma_v$
Γ_1	4	1	0

(4 markah)

- 3. (a) Huraikan sifat asid-bes sebatian hidroksida bagi unsur kala 3 (Na, Mg, Al) (8 markah)
- (b) Bincangkan secara ringkas tentang pengikatan hidrogen. (7 markah)
- (c) Bandingkan dan kontraskan sifat fizik dan sifat kimia antara unsur kumpulan IIA (Be, Mg ...) dengan unsur kumpulan IIIB (B, Al...) . (10 markah)

- 4. Buat catatan yang ringkas mengenai perkara yang berikut:
 - (a) Antara unsur-unsur Kumpulan IIA, berilium membentuk kompleks dengan paling mudah. (6 markah)
 - (b) Ciri ketertempaan dan kemuluran yang diperlihatkan oleh logam. (6 markah)
 - (c) Kereaktifan fluorin. (6 markah)
 - (d) Sebatian boron trihalida merupakan sebatian kekurangan elektron dan juga bersifat sebagai asid Lewis. (7 markah)

- 5. (a) Jadual berikut memperlihatkan takat-takat lebur bagi klorida yang dihasilkan oleh unsur-unsur dari kala ketiga.

Sebatian	NaCl	MgCl ₂	AlCl ₃	SiCl ₄	PCl ₃	SCl ₂	Cl ₂
Takat lebur (°C)	808	714	192	-68	-92	-80	-101

Beri penjelasan tentang perubahan takat lebur yang ditunjukkan di atas dan jelaskan perubahan takat lebur yang mendadak antara AlCl₃ dan SiCl₄. (10 markah)

- (b) Dengan menggunakan teori jalur bagi pepejal, huraikan kekonduktifan elektrik bagi unsur Be dan C. (8 markah)
- (c) CO₂ merupakan gas pada suhu bilik sedangkan SiO₂ merupakan pepejal yang bertakat lebur tinggi. Jelaskan. (7 markah)

Kumpulan C₁₁

C ₁₁	E	C ₁	σ ₁ (xz)	σ ₁ (yz)
A ₁	1	1	1	z
A ₂	1	1	-1	R _z
B ₁	1	-1	1	x, R _x
B ₂	1	-1	-1	y, R _y

C ₁₂	E	2C ₃	3σ _z
A ₁	1	1	1
A ₂	1	1	-1
E	2	-1	0

C ₁₃	E	2C ₄	C ₂	2σ _z	2σ _x	2σ _y
A ₁	1	1	1	1	z	x ² + y ² , z ²
A ₂	1	1	1	-1	R _z	x ² - y ²
B ₁	1	-1	1	1	xy	xy
B ₂	1	-1	1	-1	(x, y)(R _x , R _y)	(xz, yz)
E	2	0	-2	0	0	(xz, yz)

C ₁₄	E	2C ₅	2C ₃ ²	5σ _z
A ₁	1	1	1	1
A ₂	1	1	1	-1
E ₁	2	2 cos 72°	2 cos 144°	0
E ₂	2	2 cos 144°	2 cos 72°	0

C ₁₅	E	2C ₆	2C ₃	C ₁	3σ _z	3σ _x
A ₁	1	1	1	1	1	z
A ₂	1	1	1	-1	-1	R _z
B ₁	1	-1	1	1	1	(x, y)(R _x , R _y)
B ₂	1	-1	1	-1	-1	(xz, yz)
E ₁	2	-1	-2	0	0	(x ² + y ² , z ²)
E ₂	2	-1	-1	2	0	(x ² - y ² , xy)

S. Kumpulan C₁₆

C ₁₆	E	C ₂	σ _h
A _g	1	1	1
B _g	1	1	-1
A _u	1	-1	1
B _u	1	-1	-1

C ₁₇	E	C ₃	C ₃ ²	σ _h	S ₃	S ₃ ²
A'	1	1	1	1	1	1
E'	1	ε	ε ²	ε	ε ²	ε
A''	1	1	1	-1	-1	-1
E''	1	ε	ε ²	-ε	-ε ²	-ε

C ₁₈	E	C ₄	C ₂	C ₄ ³	σ _h	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

C ₁₉	E	C ₅	C ₅ ²	C ₅ ³	C ₅ ⁴	σ _h	S ₅	S ₅ ²	S ₅ ³	S ₅ ⁴	S ₅ ⁵
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 ²	ε ²	ε ⁴	ε	ε ³	ε ²
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 ²	-ε ²	-ε ⁴	-ε	-ε ³	-ε ²

C ₂₀	E	C ₆	C ₃	C ₂	C ₃ ²	C ₆ ⁵	σ _h	S ₆ ⁵	σ _h	S ₆	S ₆ ²
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 ²	ε	ε ⁴	ε ⁵	ε	ε	ε ²	ε ⁴	ε ⁵
E _{2g}	1	ε ²	ε ⁴	ε	ε ⁵	ε	ε	ε ⁴	ε ⁵	ε	ε ²
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 ²	ε	ε ⁴	ε ⁵	-ε	-ε	-ε ²	-ε ⁴	-ε ⁵
E _{2u}	1	ε ²	ε ⁴	ε	ε ⁵	ε	-ε	-ε	-ε ²	-ε ⁴	-ε ⁵

Kumpulan D_m

D ₁₀	E	C ₁ (x)	C ₂ (y)	C ₃ (x)	C ₄ (y)	σ(x,y)	σ(x,z)	σ(y,z)	x ² +y ² , z ²
A ₁₀	1	1	1	1	1	1	1	1	R _z
A ₂₀	1	1	1	1	1	1	1	1	R _x
B ₁₀	1	1	1	1	1	1	1	1	R _y
B ₂₀	1	1	1	1	1	1	1	1	z
E ₁₀	2	2	2	2	2	2	2	2	(R _x , R _y)
E ₂₀	2	2	2	2	2	2	2	2	z
E ₃₀	2	2	2	2	2	2	2	2	(x, y)

D ₁₁	E	2C ₃	3C ₂	σ _h	2S ₃	3σ _g	x ² +y ² , z ²
A ₁₁	1	1	1	1	1	1	R _z
A ₂₁	2	2	0	2	0	2	(R _x , R _y)
B ₁₁	1	1	1	1	1	1	z
B ₂₁	1	1	1	1	1	1	(R _x , R _y)
E ₁₁	2	2	0	2	0	2	(x, y)
E ₂₁	2	2	0	2	0	2	(R _x , R _y)
E ₃₁	2	2	0	2	0	2	z

D ₁₂	E	2C ₄	C ₂	2C ₂ '	2C ₂ '	2σ _g	2σ _g	2σ _g	x ² +y ² , z ²
A ₁₂	1	1	1	1	1	1	1	1	R _z
A ₂₂	1	1	1	1	1	1	1	1	R _x
B ₁₂	1	1	1	1	1	1	1	1	R _y
B ₂₂	1	1	1	1	1	1	1	1	z
E ₁₂	2	0	-2	0	0	2	0	0	(R _x , R _y)
E ₂₂	2	0	-2	0	0	2	0	0	z
E ₃₂	2	0	-2	0	0	2	0	0	(x, y)

D ₁₃	E	2C ₃	2C ₃ '	5C ₂	5C ₂	2S ₅	2S ₅	5σ _g	x ² +y ² , z ²
A ₁₃	1	1	1	1	1	1	1	1	R _z
A ₂₃	2	2 cos 72°	2 cos 144°	0	2	2 cos 72°	2 cos 144°	0	(R _x , R _y)
B ₁₃	1	1	1	1	1	1	1	1	z
B ₂₃	1	1	1	1	1	1	1	1	(R _x , R _y)
E ₁₃	2	2 cos 72°	2 cos 144°	0	2	2 cos 72°	2 cos 144°	0	(x, y)
E ₂₃	2	2 cos 144°	2 cos 72°	0	2	2 cos 144°	2 cos 72°	0	(R _x , R _y)

D ₁₄	E	2C ₆	2C ₃	C ₂	3C ₂ '	3C ₂ '	2S ₃	2S ₃	σ _h	3σ _g	3σ _g	x ² +y ² , z ²
A ₁₄	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	R _z
A ₂₄	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(R _x , R _y)
B ₁₄	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	z
B ₂₄	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	(R _x , R _y)
E ₁₄	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(x, y)
E ₂₄	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(R _x , R _y)

7. Kumpulan D_m

D ₁₀	E	2C ₆	2C ₃	2C ₂	C ₂	4C ₂ '	4C ₂ '	2S ₆	2S ₆	2S ₃	2S ₃	σ _h	4σ _g	4σ _g	x ² +y ² , z ²
A ₁₀	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	R _z
A ₂₀	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	(R _x , R _y)
B ₁₀	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	z
B ₂₀	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	(R _x , R _y)
E ₁₀	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(x, y)
E ₂₀	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	(R _x , R _y)
E ₃₀	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	z

D ₁₁	E	2S ₆	C ₂	2C ₂ '	2σ _g	x ² +y ² , z ²
A ₁₁	1	1	1	1	1	R _z
A ₂₁	1	1	1	1	1	(R _x , R _y)
B ₁₁	1	1	1	1	1	z
B ₂₁	1	1	1	1	1	(R _x , R _y)
E ₁₁	2	0	-2	0	0	(x, y)

D ₁₂	E	2C ₃	3C ₂	2S ₆	3σ _g	x ² +y ² , z ²	
A ₁₂	1	1	1	1	1	R _z	
A ₂₂	1	1	1	1	1	(R _x , R _y)	
E ₁₂	2	-1	0	2	-1	0	z
A ₁₂	1	1	1	1	1	(R _x , R _y)	
A ₂₂	1	1	1	1	1	z	
E ₁₂	2	-1	0	-2	1	0	(x, y)

D ₁₃	E	2S ₆	2C ₄	2S ₆	C ₂	4C ₂ '	4σ _g	x ² +y ² , z ²
A ₁₃	1	1	1	1	1	1	1	R _z
A ₂₃	1	1	1	1	1	1	1	(R _x , R _y)
B ₁₃	1	1	1	1	1	1	1	z
B ₂₃	1	1	1	1	1	1	1	(R _x , R _y)
E ₁₃	2	2	0	-2	0	0	0	(x, y)
E ₂₃	2	0	-2	0	2	0	0	(R _x , R _y)
E ₃₃	2	-2	0	2	0	0	0	z

D ₁₄	E	2C ₆	2C ₃	5C ₂	5C ₂	2S ₁₀	2S ₁₀	5σ _g	x ² +y ² , z ²
A ₁₄	1	1	1	1	1	1	1	1	R _z
A ₂₄	2	2 cos 72°	2 cos 144°	0	2	2 cos 72°	2 cos 144°	0	(R _x , R _y)
E ₁₄	2	2 cos 144°	2 cos 72°	0	2	2 cos 144°	2 cos 72°	0	z
A ₁₄	1	1	1	1	1	1	1	1	(R _x , R _y)
A ₂₄	2	2 cos 72°	2 cos 144°	0	2	2 cos 72°	2 cos 144°	0	z
E ₁₄	2	2 cos 144°	2 cos 72°	0	2	2 cos 144°	2 cos 72°	0	(R _x , R _y)
E ₂₄	2	2 cos 72°	2 cos 144°	0	2	2 cos 72°	2 cos 144°	0	(x, y)
E ₃₄	2	2 cos 144°	2 cos 72°	0	2	2 cos 144°	2 cos 72°	0	(R _x , R _y)