

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1989/90

Mac/April 1990

KUA 275 - Pengantar Spektroskopi Molekul

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. Molekul AX mempunyai empat paras tenaga yang boleh dilabelkan dengan nombor kuantum  $L = 0, 1, 2$  dan  $3$  dengan masing-masing multiplisiti kedegeneratan  $1, 3, 4$  dan  $2$ . Tenaga  $E_0, E_1, E_2$  dan  $E_3$  masing-masing bernilai  $5 \text{ cm}^{-1}, 10 \text{ cm}^{-1}, 15 \text{ cm}^{-1}$  dan  $50 \text{ cm}^{-1}$ .
  - (a) Jika peraturan pemilihan spektroskopi penyerapan ialah  $\Delta L = 1$  dan  $2$ , berapakah garisan penyerapan dapat diperhatikan di dalam spektrumnya? Apakah frekuensi-frekuensi garisan penyerapan itu? Apakah keamatan relatif garisan-garisan itu jika suhu sampel ialah  $300 \text{ K}$ ?

(12 markah)
  - (b) Jika peraturan pemilihan untuk spektroskopi Raman ialah  $\Delta L = 0$  dan  $\pm 1$ , apakah frekuensi-frekuensi garisan spektrum Raman apabila Laser He-Ne pada  $633 \text{ nm}$  digunakan untuk mengkaji kesan Raman bagi molekul AX?

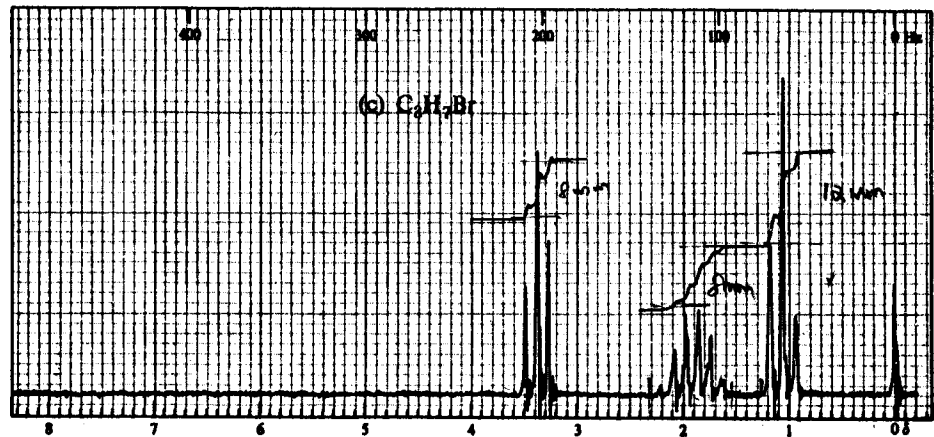
(13 markah)

.../2

2. Nombor gelombang sinaran mikrogelombang yang terserap oleh karbon monoksida bagi peralihan  $J = 0 \longrightarrow J = 1$  telah ditentukan dan ia bernilai  $3.842 \text{ cm}^{-1}$ .
- (a) Apakah nilai  $\bar{B}$ ? (5 markah)
- (b) Berapakah panjang ikatan bagi molekul CO? (10 markah)
- (c) Garisan penyerapan yang mana lebih tinggi keamatannya pada 300 K? Adakah garisan penyerapan yang disebabkan oleh  $J = 3 \longrightarrow J = 4$  atau garisan penyerapan yang disebabkan oleh  $J = 10 \longrightarrow J = 11$ .  
C : 12.000, O : 15.9949 (10 markah)
3. Pemalar daya HF telah disenaraikan sebagai  $880 \text{ N m}^{-1}$ .
- (a) Apakah nombor gelombang bagi penyerapan getaran asas  $V = 0$  ke  $V = 1$ ? (12 markah)
- (b) Jika DF digunakan, di manakah penyerapan tersebut di atas itu berlaku?  
D : 2.0141, H : 1.0078, F : 18.9984 (13 markah)
4. (a) Penyerapan IR bagi peregangan ikatan C = O lebih kuat daripada penyerapan bagi peregangan C-H. Mengapa? (5 markah)
- (b) Apakah kesan Raman? Jelaskan kesan Raman dengan teori kuantum. (10 markah)

- (c) Huraikan kegunaan spektroskopi mikrogelombang.  
(10 markah)

5. (a) Gambarajah berikut adalah suatu spektrum nmr bagi  $C_3H_7Br$  pada 60 MHz. Jelaskan spektrum ini dan tentukan struktur  $C_3H_7Br$ . Tentukan juga  $\delta$  dalam ppm dan J (dalam Hz).



(15 markah)

- (b) Apakah asas anjakan kimia? Jelaskan.  
(10 markah)

## UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
$N_A$	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$ , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ atau coulomb
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		$981 \text{ cm s}^{-2}$ $9.81 \text{ m s}^{-2}$
1 atm		$76 \text{ cmHg}$ $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		$0.0591 \text{ V}$ , atau volt, pada $25^\circ \text{C}$

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	