

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1987/88

EBB 102 - KRISTALOGRAFI DAN IKATAN DALAM PEPEJAL

Tarikh: 29 Oktober 1987

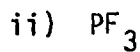
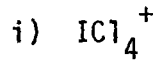
Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

1. Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN (8) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Jawab LIMA (5) soalan.
3. Soalan 3 dan soalan 5 WAJIB dijawab.
4. Semua jawapan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.
5. Semua jawapan MESTILAH dijawab pada mukasurat yang baru.

1. (a) Terangkan konsep-konsep orbital, ketumpatan elektron dan kebangkalian seperti yang digunakan dalam model kuantum - mekanik bagi atom.
(4 markah)
- (b) Pada frekuensi apakah anda ramalkan untuk mencari garis frekuensi yang terendah dalam garis-garis penyerapan hidrogen yang mana $n_1 = 3$?
Apakah jarak gelombang bagi garis ini? Dalam kawasan spektrum manakah ia didapati?
(8 markah)
- (c) Yang mana satu diantara ion-ion Li^{2+} atau He^+ mempunyai tenaga keadaan asas elektron yang rendah? Terangkan.
(4 markah)
- (d) i) Apakah nilai-nilai yang mungkin bagi l (nombor kuantum orbital) bila $n = 4$?
ii) Berapakah jumlah orbital-orbital yang terdapat bila $n = 4$?
(4 markah)
2. (a) Tentukan bilangan elektron tak berpasangan, tenaga penceraian dan jarak ikatan untuk NO^+ . Adakah anda jangka, keupayaan pengionan NO^+ lebih besar atau kurang daripada N_2^+ ? Jelaskan.
(7 markah)
- (b) Tentukan rupabentuk pada atom pusat untuk setiap molekul atau ion berikut:-
- i) NO_2^-
ii) SnCl_6^{2-}
iii) BrF_3
(6 markah)

(c) Tentukan penghibridan pada atom pusat dalam setiap yang berikut:-



(4 markah)

(d) Bagaimanakah tenaga yang diperlukan untuk membentuk orbital hibrid daripada atom dalam keadaan asasnya diperolehi?

(3 markah)

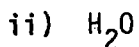
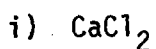
3. (a) Bandingkan perbezaan relatif dalam kekuatan, sifat-sifat elektris dan sifat-sifat optis iaitu hasil daripada ikatan ion, ikatan kovalen dan ikatan logam.

(5 markah)

(b) Adakah molekul dwiatom bergas, Li_2 dan Al_2 bercirikan logam? Jelaskan.

(3 markah)

(c) Perikan daya tarikan yang mesti dilemahkan bila setiap zat-zat berikut dilebur:-



iii) Kuprum

iv) Kuarza

v) Xenon

(5 markah)

(d) Bagaimana anda jelaskan bahawa teori medan hablur lebih baik digunakan untuk kompleks F^- bagi unsur-unsur peralihan daripada ia digunakan untuk kompleks CN^- ?

(3 markah)

(e) Susun yang berikut dalam turutan pertambahan elektron tak berpasangan:-

Fe^{2+} bergas, Fe^{2+} dalam medan-hablur yang kuat,

CO^{3+} bergas dan CO^{3+} dalam medan hablur yang kuat. (4 markah)

4. (a) Bagaimana jejari ion berubah dalam siri ion-ion Cl^- , K^+ , Ca^{2+} ?
Terangkan perubahan ini.

(4 markah)

(b) Lukis struktur Lewis yang sesuai untuk setiap anion-anion berikut
(bentuk-bentuk resonans mungkin diperlukan):

i) PO_4^{3-}

ii) $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$

(3 markah)

(c) Tuliskan konfigurasi elektron terluar bagi setiap ion-ion logam
berikut:

i) Mn^{4+}

ii) Co^{3+}

(3 markah)

(d) Jenis sel unit kubus (P, I, F) boleh ditentukan dengan membandingkan
 $d_{100} : d_{110} : d_{111}$. Terangkan.

(10 markah)

5. (a) Takrifkan kekisi. Apakah perbezaan di antara kekisi dan struktur
hablur.

(2 markah)

(b) Lukiskan sel unit ortorombik dan tandakan (010), (111), (101), [100]
dan [210]. Gunakan sel unit yang berasingan untuk arah dan satah.

(5 markah)

(c) Berapakah jarak pemisahan satah (111) dan (211) pada hablur yang mempunyai sel unit kubus yang panjang sisinya adalah 4.32 \AA ?

(3 markah)

(d) Nyatakan bagaimana menentukan indisis Miller dalam satu sel unit kubus.

(4 markah)

(e) Satu sampel Fe kubus berpusat jasad (KBJ) telah dianalisa menggunakan difraktometer sinar-X dengan $\lambda = 0.1543 \text{ nm}$. Pembelauan dari satah $\{110\}$ telah didapati pada $2\theta = 44.70^\circ$. Hitung parameter kekisi Fe KBJ ini.

(6 markah)

6. (a) Terangkan apa yang anda faham tentang kekisi salingan. Apakah sifat-sifat yang perlu ada pada sesuatu kekisi salingan?

(4 markah)

(b) Lukiskan deretan titik-titik kekisi yang mewakili kekisi serong dan dapatkan kekisi salingannya. Tunjukkan cara bagaimana anda mendapatkan kekisi salingan tersebut.

(5 markah)

(c) Terangkan dengan ringkas perkara berikut:

i) kutub

ii) unjuran piawai

(5 markah)

(d) Nyatakan cara bagaimana menentukan sudut antara dua satah hablur dalam stereogram dengan menggunakan jejaring Wulff.

(6 markah)

7. Gambarfoto pembelauan serbuk LiF dengan menggunakan sinar-X FeK_α ($\lambda = 0.194 \text{ nm}$) memberikan garis-garis yang berjarak dari titik pusat sebagai berikut:

24.75, 29.00, 41.44, 49.23 dan 52.15 mm. Jarak spesimen ke filem adalah 24.75 mm.

- (a) Indeks garis-garis yang diperoleh
- (b) Tentukan jenis sel unit kubus
- (c) Hitungkan parameter sel unit.
- (d) Dari nilai-nilai keamatan relatif pembalikan maksima yang diberikan di bawah, lukiskan struktur hablur LiF. Terangkan bagaimana anda menyusun ion Li dan ion F dalam struktur.

Keamatan relatif pembalikan maksima

Tertib (n)	satah 100	satah 110	satah 111
1	100	50.4	9.06
2	19.9	6.10	33.1
3	4.87	0.71	0.58
4	0.79		2.82
5	0.12		0.14

(20 markah)

ooo0ooo

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
 Pusat Pengajian Kejuruteraan Bahan & Sumber Mineral
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	$4,80 \times 10^{-10} \text{ esu}$
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	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
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		9.81 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2}
1 atm		76 cm Hg $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25° C
R_H	Angkatap Rydbergs	$109,678 \text{ cm}^{-1}$

- 2 -

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	Hg = 200.5
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	
Cr = 51.9	Li = 6.9	F = 19.0		