



## **UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Kedua**

**Sidang Akademik 1997/98**

**Februari 1998**

**EBB 202/3 – Kristalografi & Ikatan Di Dalam Pepejal**

**Masa: [3 jam]**

---

**Arahan kepada Calon:-**

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA (5)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** soalan.

Jawab mana-mana **LIMA (5)** soalan sahaja.

Mulakan jawapan anda bagi setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti di jawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. [a] Terangkan mengenai geometri sebuah difraktometer serbuk sinar-X. Suatu serbuk mineral A yang berhablur tetragonal ( $a = 3.00$  dan  $c = 2.50$ ) dicampurkan dengan mineral B yang berhablur kiub berpusat muka ( $a = 4.00$ ). Corak pembelauan sinar-X ini memberikan garisan-garisan pada  $d = 3.00, 2.50, 2.32, 2.22, 2.12, 2.00, 1.92, 1.50$  dan  $1.41 \text{ \AA}$ . Kenalpasti garisan-garisan yang manakah yang dipunyai oleh setiap mineral. Adakah kemungkinan wujud fasa ketiga? Apakah maklumat lain yang penting daripada suatu difraktogram di dalam penentuan fasa-fasa?

(80 markah)

- [b] Apakah yang anda faham mengenai ICDD (International Centre for Diffraction Data) dan PDF (Powder Diffraction File). Lakarkan satu contoh kad ICDD dan berikan penjelasan setiap bahagian yang dilakarkan.

(20 markah)

2. [a] Bagaimanakah anda mengindekskan arah-arah di dalam suatu hablur? Jelaskan tatatanda yang berikut:

$\langle uv \rangle_{\text{rectangular}}$ ,  $\langle uv \rangle_{\text{square}}$ ,  $\langle uvw \rangle_{\text{monoclinic}}$ ,  $\langle uvw \rangle_{\text{tetragonal}}$  dan  $\langle uvw \rangle_{\text{cubic}}$ .

(30 markah)

- [b] Bagaimanakah anda menentukan indeks Miller dan suatu paksi zon? Huraikan tatatanda yang berikut:

$\{hkl\}_{\text{tetragonal}}$ ,  $\{hkl\}_{\text{monoclinic}}$  dan  $\{hkl\}_{\text{cubic}}$ .

(40 markah)

...3/-

- [c] Lakarkan satah-satah berikut di atas sebuah sel heksagonal (110),  $(\bar{2}10)$ ,  $(1\bar{1}20)$ ,  $(\bar{2}110)$  dan  $(\bar{1}2\bar{1}0)$  (30 markah)
3. [a] Menggunakan suatu lakaran yang sesuai, bincangkan perbezaan-perbezaan di antara kekisi linear, kekisi satah dan kekisi ruang. Apakah yang dimaksudkan dengan suatu sel unit kekisi? (30 markah)
- [b] Apakah yang dimaksudkan oleh simetri, operasi-operasi simetri dan unsur-unsur simetri? Jelaskan dengan terperinci bagaimanakah semua yang disebutkan di atas boleh digunakan untuk membuat pengelasan hablur kepada berbagai sistem. (70 markah)
4. [a] Bincang dengan mendalam mengenai ikatan-ikatan di dalam hablur. Apakah yang dimaksudkan dengan ikatan kimia? (50 markah)
- [b] Menggunakan lakaran yang sesuai, bincangkan mengenai berbagai nombor koordinatan (CN) di dalam struktur-struktur hablur. Bincangkan mengenai perubahan dalam nombor koordinatan CN daripada 6 ke 8 untuk klorida-klorida berikut: LiCl, NaCl, KCl, RbCl dan CsCl. (50 markah)

...4/-

5. [a] Jelaskan bagaimanakah anda akan menentukan saiz sel unit untuk suatu bahan berhablur kiub yang baharu saja ditemui menggunakan kaedah pembelauan sinar-X. Bahan tersebut didapati memberikan puncak-puncak corak belauan pada sudut-sudut  $2\theta^\circ$  berikut: 13.84, 19.62, 22.70, 25.42, 26.68 dan 27.89. Sinar-X yang digunakan dihasilkan daripada  $\text{CuK}\alpha$  ( $\lambda = 1.542$ ). Anggarkan saiz sel unit bahan ini. Apakah yang anda boleh simpulkan mengenai jenis kekisi ini?  
(70 markah)
- [b] Huraikan ciri-ciri sinaran yang dihasilkan oleh suatu tiub sinar-X dan berikan mekanisme-mekanisme bagaimana ia dihasilkan. Bagaimanakah sinaran ini biasanya dijadikan monokromatik?  
(30 markah)
6. [a] Jelaskan mengenai ruang antara satah dan kekisi angkasaling. Mengapakah kekisi angkasaling boleh menjadikan sebutan-sebutan geometrik untuk ruang antara satah menjadi lebih mudah? Bagaimanakah kekisi angkasaling ini sangat berguna dalam kajian hablur-hablur menggunakan kaedah-kaedah pembelauan sinar-X, pembelauan elektron dan pembelauan neutron?  
(80 markah)
- [b] Huraikan asas-asas untuk menghasilkan unjuran stereografik. Gunakan suatu hablur kiub sebagai contoh. Tunjukkan tiga kumpulan arah yang utama iaitu  $\langle 100 \rangle$ ,  $\langle 110 \rangle$  dan  $\langle 111 \rangle$ .  
(20 markah)

...5/-

7. [a] Berikan penjelasan mengenai kumpulan-kumpulan titik dan kumpulan-kumpulan ruang di dalam dua dimensi.  
(30 markah)
- [b] Bincangkan mengenai kumpulan titik di dalam tiga dimensi.  
(40 markah)
- [c] Bincangkan mengenai kumpulan ruang (hablur sebenar) dan bincangkan kepentingannya kepada kajian kristalografi.  
(30 markah)

ooOoo