



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1996/97

Oktober-November 1996

EBS 102/3 - Mineralogi

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon :

Kertas soalan ini mengandungi **LAPAN (8)** muka surat bercetak.

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

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

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

Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Malaysia atau maksimum **DUA (2)** soalan boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris.

1. Perbetulkan pernyataan-pernyataan berikut sekiranya salah. Berikan no. soalan dan ulasan kamu di atas skrip jawapan.
- a) Kebolehan sesuatu bahan kimia tertentu untuk menghablur dengan lebih daripada jenis struktur dikenali sebagai Isomorfisma.
 - b) Polimorfisma dalam sesetengah bahan kimia terjadi akibat pertukaran keadaan suhu-tekanan sewaktu pembentukannya itu.
 - c) Pelbagai bentuk bahan-bahan kimia yang menghablur dengan lebih daripada satu jenis struktur atom dikenali sebagai Pseudomorph.
 - d) Contoh-contoh mineral Polimorf adalah Aragonit dan Strontianit.
 - e) Hablur-hablur yang pusat jujuk-jujuk atomnya merangkumi, secara geometri, kedudukan yang serupa, tanpa mengira saiz atom-atom, dipanggil mineral-mineral polimorf.
 - f) Dalam Uraninit (UO_2) ion-ion uranium U^{+4} dan dalam fluorit (CaF_2), ion-ion Ca^{+2} , kedua-dua mempunyai koordinatan 4 gandaan dengan anion-anion masing-masing. Analisis belauan Sinar-X kedua-dua mineral ini menunjukkan garisan-garisan yang seanalogi. Mineral-mineral sedemikian dipanggil isomorf.
 - g) Kewujudan suatu mineral dengan bentuk kristal terkeluar daripada spesies mineral lain dikenali sebagai Isostrukturlisma.

- h) Sekiranya hablur suatu mineral diubah supaya struktur dalaman komposisi kimianya bertukar tetapi bentuk luarannya dikekalkan, ianya dipanggil mineraloid.
- i) Sekiranya terdapat penyingkiran secara beransur-ansur bahan asal dan pengantian secara serentak olehnya tanpa sebarang tindakbalas kimia antara dua bahan; fenomena ini dikenali sebagai isostrukturalisma.
- j) Mineral-mineral yang secara optiknya isotrop, tidak membelau sinar-x, tidak mempunyai ira, dan lemah dari segi susunan teratur dalaman di panggil mineral-mineral pseudomorf.

(20 markah)

2. Lengkapkan pernyataan-pernyataan berikut dengan bantuan teks yang diberikan pada muka surat berikut. Tuliskan no. soalan dan jawapan pada skrip jawapan.

- a) Pemakaian dan penggunaan mineral dalam proses-proses produk industri bergantung terutamanya terhadap:
.....
- b) Sifat-sifat fizikal mineral dikawal secara langsung oleh.....
.....
- c) Dua ciri keutamaan mineral yang membuatnya menarik ialah
.....

- d) Spesifik graviti mineral bergantung terutamanya terhadap.....
.....
- e) Dalam sebatian isostruktur (mineral), Variasi dalam spesifik graviti disebabkan terutamanya oleh
.....
- j) Dalam mineral-mineral polimorf, variasi dalam spesifik graviti disebabkan oleh :
- g) Kelutsinaran adalah sifat fizikal mineral yang berkaitan dengan:
.....
- h) Ketampakan kilauan pada mineral terhasil disebabkan oleh:
.....
- i) Ciri warna mineral-mineral pada umumnya terhasil disebabkan oleh
- j) Dalam setengah-setengah kasus warna-warna terhasil berikutan daripada.....
- k) Ira adalah merupakan bayangan kepada struktur dalaman suatu mineral. Mineral-mineral mempunyai ira kerana
- l) Suatu mineral dikatakan mempunyai ira yang baik bila
- m) Suatu mineral akan cenderung retak berbanding daripada pecah disepanjang satah hanya sekira

..5/-

- n) Suatu mineral dikatakan mulur jikalau
.....
- o) Mineral-mineral logam berat seumpama emas, perak, tembaga, raksa dan plumbum adalah lembut ($H < 3$). Terdapat beberapa pengecualian mineral sedemikian yang kekerasannya melebihi 3 iaitu
- p) Kekerasan mineral berubah-ubah secara langsung dengan
- q) Kekuatan suatu bahan terhablur merupakan fungsi
- r) Ira merupakan kecenderungan suatu mineral untuk pecah
- s) Retakan *conchoidal* merupakan pecahan permukaan mineral yang mempamerkan
- t) Bentuk ortogonal hablur fluorit disebabkan dengan alasan bahawa.....

(20 markah)

(Teks soalan No. 2)

Mineral-mineral bijih diperlukan kerana kandungan logamnya manakala mineral-mineral bukan logam digunakan dalam industri-industri oleh kerana sifat-sifat fizikal seperti kekerasan, keplastikan, ketahanan dan lain-lain. Ciri-ciri fizikal merupakan hasil langsung kimia dan struktur mineral. Pada kebanyakan mineral warna dihasilkan oleh kesan penyerapan berpilih sesetengah panjang gelombang oleh atom-atom unsur-unsur peralihan yang wujud sebagai bahagian terpenting kimia mineral. Kebanyakan mineral samada tanpa warna atau putih. Bagaimanapun, warna yang terhasil dalam mineral-mineral ini samada disebabkan oleh kehadiran sejumlah kecil unsur-unsur peralihan atau disebabkan oleh kecacatan struktur. Warna, kelutsinaran dan bentuk kecantikan hablur mineral-mineral merupakan ciri-ciri yang membuatnya menarik kepada manusia.

Pembalikan dan pembiasan cahaya dalam mineral-mineral membuatnya lebih menarik. Bila mineral-mineral ini diperhatikan di bawah cahaya yang terpantul, kebanyakan kelihatan berkilauan. Ira merupakan suatu satah lemah yang terdapat dalam kebanyakan mineral. Kebanyakan mineral pecah sepanjang satah-satah ira bila dikenakan terikan. Sekiranya ikatan atom seragam dalam semua arah, mineral tidak akan pecah sepanjang arah-arrah keutamaan tertentu. Dalam kes sebegini ia akan merekah secara tidak teratur dalam arah-arrah tertentu. Ia umumnya memecahkan hablur selari terhadap muka-muka hablur seperti dalam halit, galena dan lain-lain. Bagaimanapun, dalam intan dan sesetengah mineral lain ia cenderung untuk pecah menjauhi sudut-sudut hablur kubik.

Kekerasan suatu mineral umumnya ditakrifkan sebagai satu daya ketahanannya terhadap goresan. Kekerasan mineral ini bergantung kepada komposisi kimia dan juga terhadap susunan struktur dan daya-daya ikatan. Secara umum, lebih besar jarak antara atom-atom ini (pemisahan kation-anion) maka lagi rendahlah kekerasan mineral tersebut.

Spesifik graviti sesuatu bahan itu bergantung kepada komposisi kimia dan struktur hablur. Mineral-mineral yang mempunyai struktur atom yang sedikit berbeza boleh menunjukkan spesifik graviti yang boleh berubah-ubah. Mineral yang mempunyai komposisi yang berlainan juga boleh menunjukkan graviti spesifik yang berbeza.

(20 markah)

..7/-

3. Berikan definisi bagi yang berikut:

- | | | |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| [a] mineral | [b] hablur | [c] Ira sempurna |
| [d] retakan <i>conchoidal</i> | [e] mineral legap | [f] Kilauan <i>vitrous</i> |
| [g] mineral-mineral industri | [h] mineral bijih | [i] ira prisma |
| [j] mineral-mineral
boleh tempaan | [k] mineral rapuh | [l] <i>tenacity</i> |
| [m] mineral-mineral amorfus | [n] hablur unhedral | [o] mineral <i>sectile</i> |
| [p] kristal ortotrombik | [q] habit tabular | [r] ira basal |
| [s] mineral-mineral jati | [t] peranan warna | |

(20 markah)

4. Berikan contoh-contoh mineral beserta formula kimianya.

Formula umum

(Mineral sulfida)

Jenis A_2 (2 mineral)

Jenis A_3X_2 (1 mineral)

Jenis AX (6 mineral)

Jenis AX_2 (4 mineral)

Jenis A_3BX_4 (1 mineral)

Formula umum

(Mineral oksida)

Jenis A_2X (1 mineral)

Jenis AX (2 mineral)

Jenis AB_2X_4 (3 mineral)

Jenis A_2X_3 (3 mineral)

Jenis AX_2 (4 mineral)

(20 markah)

..8/-

5. Berikan formula dan sifat-sifat fizikal pencirian yang boleh membawa kepada pengelasan mineral-mineral berikut pada spesimen-spesimen tangan:

- | | | |
|--------------|---------------|-----------------|
| [a] Bornit | [b] Galena | [c] Sfalirit |
| [d] Kovelit | [e] Stibnit | [f] Arsenopirit |
| [g] Zincit | [h] Ilmenit | [i] Kaseterit |
| [j] Uraninit | [k] Kromit | [l] Geotit |
| [m] Bauksit | [n] Fluorit | [o] Dolomit |
| [p] Azurit | [q] Celestit | [r] Anhedrit |
| [s] Monazit | [t] Siliminit | |

(20 markah)

6. Berikan asas kepada pengelasan mineral silikat. Ilustrasikan jawapan anda dengan lakaran ringkas susunan tetrahedra SiO_4 . Berikan unit komposisi dan contoh mineral bagi setiap kelas.

(20 markah)

7. [a] Perihalkan daya-daya pengikatan dalam hablur-hablur dan terangkan secara ringkas jenis-jenis ikatan yang terdapat dalam mineral-mineral yang berlainan.

(10 markah)

[b] Perihalkan proses-proses yang menyebabkan variasi komposisi dalam mineral-mineral. Berikan beberapa contoh mineral yang menunjukkan variasi sedemikian.

(10 markah)