
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

EBS 209/3– Mineralogi

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH** soalan.

Jawab **LIMA** soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

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

Semua jawapan hendaklah dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. Sila jawab mana-mana empat (4) soalan berikut :

- (a) Apakah perbezaan di antara satah cermin dengan satah gelunsur?
- (b) Sistem hablur yang manakah mempunyai kesimetrian yang paling terkurang dan yang terbanyak? Seterusnya nyatakan apakah indeks Miller bagi satah "atas" sebuah kubus (anggapkan bahawa paksi-c muncul daripada permukaan atas kubus)?
- (c) Bincangkan, berasaskan kepada aspek apakah pengelasan mineral dibuat (berikan contoh untuk setiap satu). Seterusnya nyatakan bagaimana pula mineral mendapat atau diberi nama?
- (d) Apakah perbezaan di antara maksud hablur (*crystal*) dengan habluran (*crystalline*)?
- (e) Takrifkan retakan? Nyatakan jenis-jenis retakan lazim hablur mineral, serta perbezaannya dengan pisahan (*parting*)?

(20 markah)

2. Sila jawab mana-mana empat (4) soalan berikut :

- (a) Apakah itu operasi simetri, dan kaitannya dengan unsur-unsur simetri?
- (b) Grafit dan intan mempunyai komposisi kimia yang serupa, akan tetapi mempunyai sifat-sifat fizikal yang amat berbeza dan juga terbentuk dalam persekitaran bumi atau pegenapan yang berbeza. Jelaskan secara ringkas pengertian pernyataan tersebut?

...3/-

- (c) Berikut diberikan peratus berat (kation) oksida, iaitu

MgO : 31.7%, H₂O : 4.8%, SiO₂ : 63.5%.

Tentukan formula (kimia) mineral berkenaan. Formula ini mengandungi kesemua air di dalam mineral yang dikira sebagai yH₂O. Tunjukkan tatacara kerja kamu?

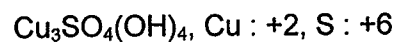
- (d) Berikut diberikan parameter-parameter satu satah-muka pada suatu bentuk (pintasan-pintasan muka hablur), tentukan indeks Miller bagi setiap muka tersebut:

i. $2a$ (minus) : $3b$: $3c$

ii. $1/2a$: $1/4b$ (minus) : infiniti c

iii. $6a$: $1/4b$: $3c$ (minus)

- (e) Kirakan peratus berat setiap unsur (kation) oksida bagi mineral berformula seperti di bawah?



(20 markah)

3. Jawab mana-mana empat (4) soalan berikut:

- (a) Berdasarkan maklumat yang diberikan di bawah tentukan nilai Graviti tentu (S.G) bagi mineral aragonit (CaCO₃)?. Tunjukkan tatacara kerja kamu.

$$\text{S.G} = \text{MZ/NV}, Z = 4; N = 6.02 \times 10^{23}; a = 4.96\text{\AA}, b = 7.97\text{\AA}, \text{ dan } c = 5.74\text{\AA}.$$

...4/-

(b) Nyatakan nama-nama kation oksida berikut?

K_2O ; Na_2O ; Al_2O_3 ; TiO_2 ; MgO dan CaO

(c) Lukis dan nyatakan jumlah "muka-muka" yang dipunyai oleh kelas hablur berikut:

- i. Kubus
- ii. Diheksagonal prisma
- iii. Trigonal dipiramida
- iv. Ditetragonal prisma

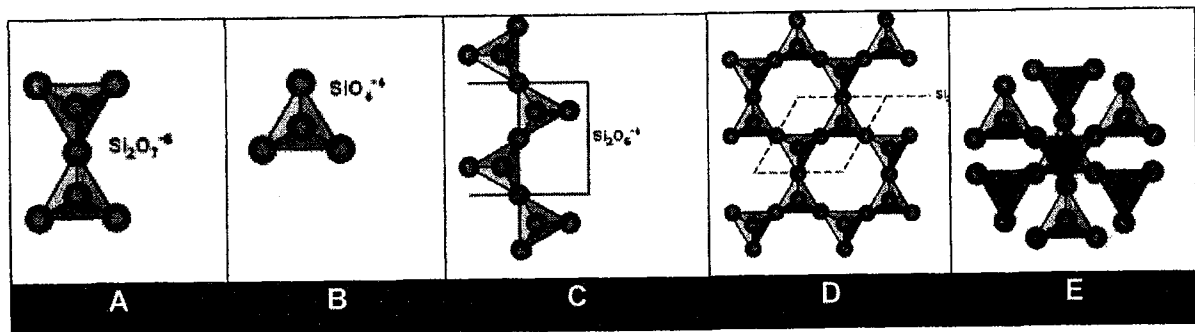
(d) Nyatakan peringkat-peringkat yang terlibat dalam pembentukan mineral, dan seterusnya, secara ringkas, bincangkan faktor-faktor yang mengawal (mengekan) proses-proses sewaktu pembentukan tersebut?

(e) Mineral seringkali dapat dikenalpasti dengan mudah berasaskan kepada warna dan sifat corekan. Apakah perbezaan di antara kedua-dua sifat tersebut?. Bagaimana cara atau langkah-langkah penentuan sifat corekan itu dilakukan?

(20 markah)

4. Jawab mana-mana empat (4) soalan berikut

- (a) Terdapat tujuh (7) struktur mineral silikat utama yang dikelas berasaskan kepada asas perkongsian unit tetrahedron (SiO_4^{4-}). Namakan bentuk-bentuk struktur mineral silikat seperti yang ditunjukkan (A-E)? Berikan contoh mineral bagi setiap kumpulan itu.



- (b) Nyatakan nama kumpulan struktur silikat kepunyaan mineral-mineral silikat yang diberikan dibawah?
- Tremolite : $\text{Ca}_2(\text{Mg,Fe})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
 - Klinopiroksin : $\text{Ca}(\text{Mg,Fe})\text{Si}_2\text{O}_6$
 - Beryl : $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$
 - Olivin : $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$
 - Hemimorphite : $\text{Zn}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})\cdot\text{H}_2\text{O}$
- (c) Bincangkan secara ringkas apakah yang dimaksudkan dengan polimorfisma dan kembaran dalam mineral?
- (d) Apakah perbezaan di antara "*mineral metamict*" dengan "*mineraloid*"?
- (e) Karbonat merupakan salah satu kumpulan mineral terpenting yang terbentuk berdekatan permukaan bumi. Tunjuk dan perihalkan tiga jenis struktur utama kumpulan karbonat yang lazim ditemui?

(20 markah)

...6/-

5. Jawab mana-mana empat (4) soalan berikut

- (a) Kirakan sudut pembelauan 2θ bagi satah belauan (2 2 0) mineral xenotime untuk sinaran Cuka. ($\lambda=1.5405\text{\AA}$)?
- (b) Diberikan di bawah data analisa kimia mineral xenotime. Ia berisostuktur dengan zirkon (ZrSiO_4) dan mempunyai unit sel tetragonal dengan sisi-sisi $a=6.89\text{\AA}$ dan $c=6.03\text{\AA}$, $Z=4$ (Bagi formula YPO_4). Kirakan ketumpatan ideal mineral berkenaan?
- (c) Tentukan formula mineral berdasarkan kepada data analisis kimia berikut?. Nyatakan formula kation sehingga peringkat tiga titik perpuuhan bagi nombor (integer) tertentu anion (oksigen).

$\text{SiO}_2 = 42.7\%$, $\text{MgO}=57.3$ (Berat atom $\text{Si}= 28.09$, $\text{O}= 16.00$ dan $\text{Mg}=24.11$)

- (d) Mineral *pyrope* adalah ahli-akhir (*end-member*) magnesia garnets. Ia mempunyai formula kimia $\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$. Nyatakannya dalam bentuk peratusan oksida masing-masing?
- (e) Mineral kumpulan piroksin, iaitu enstatit (MgSiO_3) terjadi dalam tiga polimorf berbeza. Salah satu daripadanya adalah seperti berikut:

Klinoenstatit (monoklinik) dengan sisi-sisi sel
 $a=9.605\text{\AA}$, $b=8.813\text{\AA}$, $c=5.166\text{\AA}$, $\beta=108.46^\circ$ dan $Z=8$.

Kirakan ketumpatan mineral ini?

(20 markah)

6. Jawab mana-mana empat (4) soalan berikut

- (a) Mineral Barit (BaSO_4) mempunyai sisi-sisi sel orthorombik, iaitu $a=7.157\text{\AA}$, $b=8.884\text{\AA}$ dan $c=5.457\text{\AA}$. Kirakan sudut 2θ bagi Cuka, radiasi $\lambda=1.5405\text{\AA}$ bagi satah pembelauan sinar-x (1 1 0).
- (b) Suatu satah kekisi menyalangi paksi-b pada 3 unit, paksi-c sebanyak 2 unit, akan tetapi selari dengan paksi-a. Nyatakan indeks miller bagi satah berkenaan?
- (c) Bagi unsur-unsur berikut, nyatakan unsur yang manakah terjadi sebagai mineral unsur jati?

C, B, Bi, F, Na, Fe, Ag, Cs, Ba, As, Re, Au

- (d) Namakan satu mineral serta formula kimianya yang mengandungi unsur-unsur dibawah dalam formula kimia masing-masing?

- | | |
|---------|--------|
| i) Mn | iv) Ba |
| ii) Cu | v) Sb |
| iii) Pb | vi) Mo |

- (e) Nyatakan salah satu mineral yang tidak patut tergolong dalam setiap lima himpunan mineral berikut (i hingga v)?

- Silvit, halit, anhidrit, korundum, gipsum dan kalsit
- Pirit, galena, sphalerit, kuarza, fluorit dan staurolit
- Emas, halit, kuarza, kaseterit, zirkon dan magnetit
- Siderit, ankerit, kalsit, aragonit, magnesit dan albit
- Bornit, sphalerit, limonit, kovellit, cinnabars, pirit

(20 markah)

...8/-

7. Jawab mana-mana empat (4) soalan berikut?

(a) Namakan setiap sistem hablur berikut yang berasaskan set-set kekangan paksi yang diberikan?

		<u>Sistem</u>
i.	$a=b=c; \alpha=\beta=\gamma=90^\circ$	_____
ii.	$a=b; \alpha=\beta=90^\circ, \gamma=120^\circ$	_____
iii.	$a=b; \alpha=\beta=\gamma=90^\circ$	_____
iv.	$\alpha=\gamma=90^\circ$	_____
v.	Tiada kekangan paksi dan sudut	_____

(b) Nama dan berikan formula kimia bagi setiap mineral berikut?

	<u>Nama</u>	<u>Formula</u>
i.	Karbonat
ii.	Monoksida
iii.	Hidroksida
iv.	Halida
v.	Sulfat

- (c) Apakah itu nisbah paksi?

Diberikan sudut ρ dan θ yang diberikan bagi suatu muka hablur yang secara kombinasi telah memotong kesemua paksi-paksi hablur, kirakan nisbah paksi bagi mineral berkenaan?

<u>Muka</u>	<u>ρ</u>	dan	<u>θ</u>
(110)	90°		45°
(011)	60°		0°

- (d) Takrifkan kekerasan, bagaimanakah kaedah penentuan kekerasan itu mengikut prosedur skala Moh?
- (e) Takrifkan mineral dan secara ringkas huraikan maksud "variasi komposisi dalam mineral" dan kaitannya dengan "larutan pepejal"?

(20 markah)