

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

## **EBS 232/3 – Mineralogi Optik**

Masa : 3 jam

---

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

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.

Jawab LIMA soalan. Soalan nombor SATU adalah wajib. 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 soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. Ahli mineralogi sering mengelaskan mineral menurut sifat-sifat optik mineral dan kerap kali mendapati petunjuk diagnostik sifat-sifat atau jalan ringkas yang dapat mempercepatkan proses pengecaman mineral. Dengan bantuan ilustrasi yang bersesuaian tunjukkan langkah-langkah (carta aliran) dan kesemua sifat-sifat penting (*key properties*) yang harus diambil dalam langkah pengecaman mineral di bawah mikroskop pengutub.

(20 markah)

2. [a] Bagi kes hablur mineral yang keratan nipisnya dibuat dalam keadaan paksi optiknya benar-benar terorientasi pugak terhadap pentas mikroskop pengutub, terangkan bagaimanakah perlakuan mineral ini terhadap sifat-sifat optik berikut kepada sinar yang terkutub dalam arah Timur-Barat yang memasukinya? Gunakan gambarajah bersesuaian bagi menyokong hujah anda.

- (i) Jasad timbul (*Relief*)
- (ii) Anisotropism
- (iii) Dwirefringen

- [b] Nyatakan faktor-faktor yang lazim mengawali tahap atau darjah perencatan,  $\Delta$  dua sinar yang melewati menerusi hablur tak isotrop pada suatu keratan nipis? Kedua cahaya ini bergerak pada kelajuan yang berbeza kecuali sekiranya keduanya bergerak selari berbanding paksi optik.

(20 markah)

...3/-

3. Takrif atau perelaskan secara ringkas akan maksud empat (4) daripada perkara-perkara berikut :

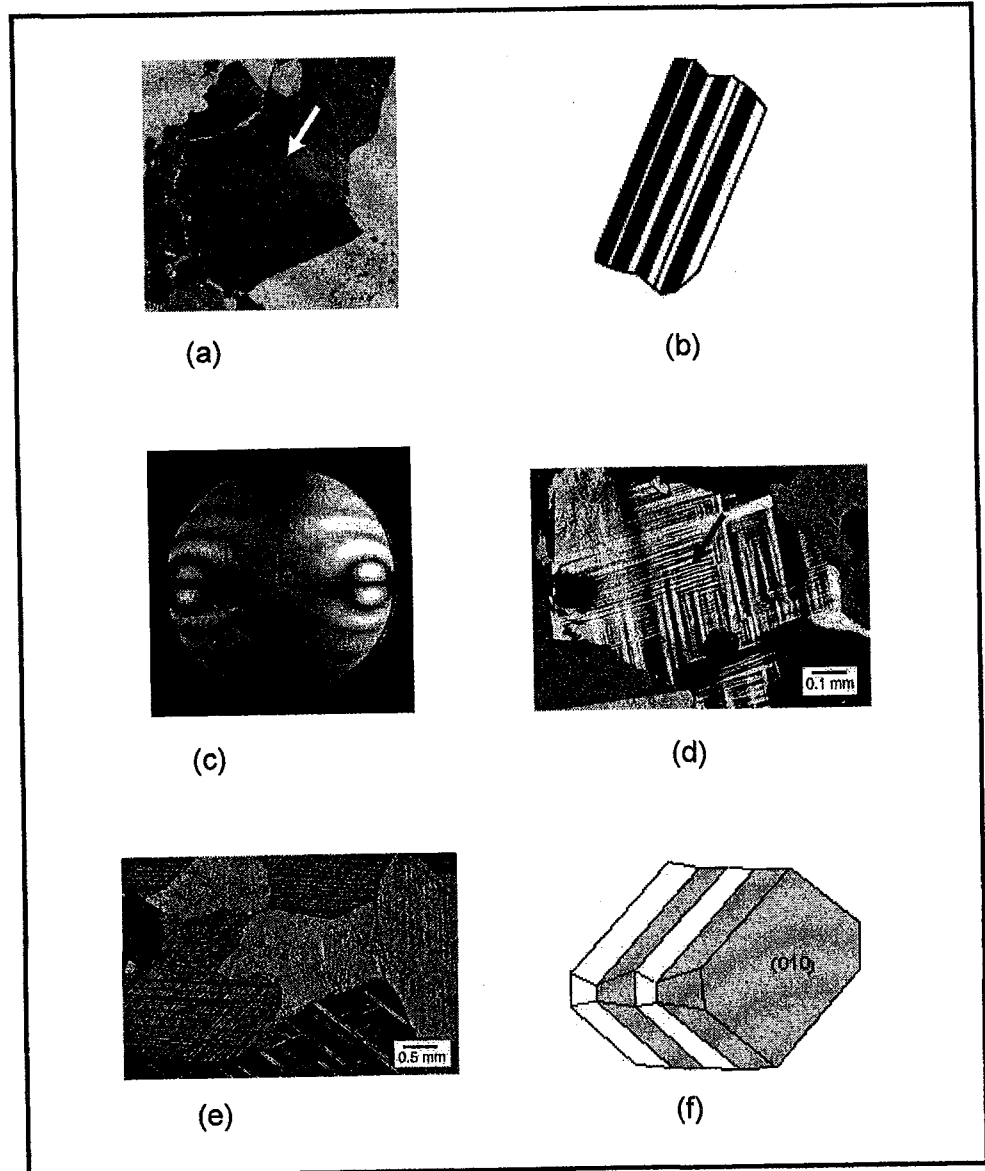
- (a) Pemdaman selari dan pemdaman condong/serong
- (b) Holokristalin dan holohialin (dalam petrografi igneus)
- (c) Sokongan matrik (batuan sedimen)
- (d) Isotropisma dan *Birefractance* (mikroskopi bijih)
- (e) *Neomineralisation* dan metasomatisma (dalam batuan jelmaan)

(20 markah)

4. [a] Selain bersandarkan kepada tekstur, batuan jelmaan juga dikenalpasti dan dikelas berasaskan kepada tiga lagi kriteria penting. Nyata dan bincangkan akan kriteria yang dimaksudkan itu berserta contoh-contoh jenis batuan yang setara.
- [b] Takrifkan *idiomorphic* dan *xenomorphic*, iaitu sebutan-sebutan yang kerap kali diguna untuk menerangkan morfologi hablur yang terjadi pada batuan jelmaan/metamorf.
- [c] Takrifkan pleokriosma balikan dan balikan dalaman (dalam mikroskopi bijih).

...4/-

- [d] Camkan jenis-jenis pepadaman atau tekstur yang diperlihatkan oleh fotomikrograf berikut (iaitu a hingga f) yang mewakili enam (6) jenis mineral yang berlainan? Namakan juga jenis-jenis mineral berkenaan dimana perlu?



(20 markah)

...5/-

5. [a] Apakah perbezaan antara mineral **ekapaksi** dan **dwipaksi**? Seterusnya apakah yang terjadi kepada cahaya yang bergerak selari dengan paksi optik atau seranjang terhadap muka suatu hablur?
- [b] Huraikan kriteria dan jenis-jenis mineral yang pada kelazimannya diambil kira dalam kaedah pengelasan pelbagai jenis batuan igneus berdasarkan kepada *sistem QAPF* ?
- [c] Tentukan jenis atau nama spesimen batuan igneus berikut yang bertanda **A** hingga **E** sebagaimana diperhatikan dibawah mikroskop petrografik seperti diberikan pada **Jadual A**?

JADUAL A

Spesimen	Warna/tekstur	Komposisi (Anggaran)	Fetur unggul lain
A	Berwarna cerah/berbutir kasar	Q=40% Plag.=30% jumlah felspar	Butiran anhedral kuarza yang dikelilingi oleh biotit dan sedikit muskovit.
B	Pertengahan, berbutir halus	Q=15% Plag.=90-100% jumlah felspar (An<50)	Trobosan; kaya plagioklas subhedral, Kelihatan dalam suatu matrik berbutir halus plagioklas, klinopiroksin bahan vulkanik bergelas.
C	Gelap, padat dan homogen	Mudah terpecah kepada bentuk <i>chonchoidal</i>	Holohialin
D	Gelap, ultramafik, berbutir kasar	M= 90-100 Plag. < 5%	Keseluruhan terdiri daripada hablur ketidaksama butiran dan dwirefringen tinggi olivin, sedikit klorit dan mineral legap lain.
E	Gelap, berbutir kasar	Q < 5% Plag = 70% jumlah felspar	Kandungan bilah plagioklas kalsik yang tinggi (An>50).Kejadian olivin yang lumrah dengan sedikit augit.

(20 markah)

...6/-

6. Jawab mana-mana EMPAT (4) soalan berikut :

- (a) Terangkan secara ringkas, perkaitan antara *balikan duaan*, *halaju dan indek biasan* apabila satu alur cahaya memasuki sebuah hablur tak isotrop.
- (b) Apakah nilai *dwirefringen* serta *perbezaan fasa* bagi suatu keratan hablur (berketebalan 30 mikron) yang mempunyai indeks biasan maksimum 1.553, bagi cahaya yang bergetar selari dengan paksi-c hablur dan nilai minimum 1.544 bagi alur cahaya bergetar seranjang dengan paksi-c?. Apakah warna gangguan (seperti pada carta Michel Levy) yang bersepadanan dengan nilai-nilai berkenaan?
- (c) Berikan takrifan maksud ***pemadatan butiran*** (*grain packing*) dalam kajian petrografik batuan sedimen.
- (d) Bincang secara ringkas dua komponen fizikal (partikal) utama yang lazim membentuk kebanyakan batuan sedimen yang kerap dikenali sebagai gersik (*detrital*) dan bukan-gersik (*non-detrital*).
- (e) Apakah perbezaan antara ***warna gangguan*** dan ***gambarajah gangguan*** suatu mineral yang diperiksa di bawah mikroskop terkutub?

(20 markah)

...7/-

7. [a] Nyatakan jenis batuan serta gred/fasis yang setara bagi spesimen batuan-batuan metamorf berikut (**A-D**) berdasarkan kepada pemerhatian yang telah dibuat terhadap keratan nipis batuan berkenaan sebagaimana diberikan dalam **JADUAL B**.

**JADUAL B**

Spesimen	Warna/tekstur	Mineralogi	Fetut-fetut unggul lain
A	Cerah, jalur pemisahan/segregasi lapisan mineral gelap dan cerah yang nyata, berbutir kasar.	Terutamanya kuarza, plagioklas, muskovit dan biotit. Mengandungi hablur kianit .	Agak masif dan ira yang tidak sempurna/lemah.
B	Mika dan empingan mineral lain menyusun membentuk suatu satah	Dicirikan oleh kandungan mika (muskovit) yang tinggi dan berubah-ubah termasuk klorit. Sejumlah kecil kuarza, felspar dan anhedral garnet.	Kejadian klorit yang agak banyak
C	Kelabu cerah, pembentukan ira yang baik oleh susunan selari emping mika dan klorit.	Pada prinsipnya kuarza berbutir halus, klorit, serisit dan mineral mika lain yang berkait rapat dengan lempung. Besi oksida	Empingan individu mika tidak kelihatan secara megaskopik. Kilauan mutiara pada permukaan ira yang kasar
D	Warna cerah, berbutir kasar/retakan(ira) rombohedral. Tekstur saling mengunci	Keseluruhannya kalsit dengan sedikit butiran kuarza halus dan pirit.	Nilai dwirefringen sangat tinggi (akibatkan tampak berkilau). Ira dan kembaran adalah lazim. Kembaran lamella.

(10 markah)

...8/-

[b] Kenalpasti apakah jenis mineral-mineral bijih berikut, ((i) – (iii)) sebagaimana dicerap dibawah cahaya balikan mikroskop pengutub berdasarkan kepada keterangan-keterangan yang diberikan seperti berikut?

- (i) Warna Putih kekuningan, dwibalikan : tidak terdapat; Anisotropi : Kerap kali lemah; balikan dalaman (IR) : tidak terdapat. Mineral sulfida terbanyak terjadi sebagai kiub-kiub euhedral?
- (ii) Warna, dwibalikan dan pleokroisma : tersangat kuat; dwibalikan : daripada kelabu keperangan hingga hitam kekelabuan; Anisotropisma : tersangat kuat - kuning batang jerami ke perang; balikan dalam : tidak terdapat.
- (iii) Warna: biru nila (*indigo blue*) dengan pucat keungguan (*violet tint*) hingga putih kebiruan; dwibalikan/pleokroisma : ungu hingga merah ungu; Anisotropi : melampau, merah-oren hingga keperangan. Mineral kupram.

(10 markah)