

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1999/2000

Februari 2000

KIT 359 – Sains Permukaan

Masa : [2 jam]

Jawab **EMPAT** soalan sahaja.

Hanya **EMPAT** jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi **LIMA** soalan (3 muka surat).

1. (a) Terangkan **empat ujian eksperimen** yang khas untuk mencirikan sama ada suatu proses penjerapan itu sebagai penjerapan fizik atau penjerapan kimia.

(15 markah)

(b) Jelaskan jenis atau jenis-jenis daya yang terlibat di dalam penjerapan fizik daripada,
 - (i) ammonia ke atas silika, dan
 - (ii) argon ke atas suatu hablur kalium iodida.

Lakarkan keluk-keluk tenaga keupayaan bagi kedua-dua sistem di atas.

(10 markah)
2. (a) Pada amnya peralatan mikroskop elektron moden yang digunakan dalam analisis permukaan memerlukan keadaan vakum di antara 10^{-4} hingga 10^{-10} Torr. Jelaskan kenapa keadaan vakum ini diperlukan dan apakah kesannya terhadap sampel analisis?

(5 markah)

(b) Pertimbangkan Elektron Mikroskop Imbasan (SEM) dan Elektron Mikroskop Transmisi (TEM). Terangkan dengan ringkas prinsip analisis dan **dua** kegunaan utama setiap peralatan ini dalam analisis permukaan.

(8 markah)

- (c) Sinar-X yang dipancarkan oleh sampel akibat bedilan elektron dapat dikesan sama ada dengan pengesan elektronik Si(Li) atau spektrometer hablur tunggal (WDS).

- (i) Jelaskan dengan ringkas prinsip pengesanan kedua-dua alat pengesan ini.
- (ii) Nyatakan tiga kelebihan dan kekurangan bagi setiap pengesan tersebut.

(12 markah)

3. (a) Terangkan dengan memberikan contoh, kaedah-kaedah untuk menghasilkan pepejal dengan luas permukaan yang tinggi.

(10 markah)

- (b) Data Langmuir untuk penjerapan nitrogen ke atas mika, pada 90 K antara lain adalah sebagai berikut:

P (atm)	2.8	12.8
Jumlah terjerap (mm ³ pada 20°C, 1 atm)	12.0	25.5

Jika penjerapan tersebut mematuhi persamaan Langmuir, maka

- (i) kiralah pemalar-pemalar Langmuir, dan
- (ii) taksirkan luas permukaan mika yang digunakan dalam kajian tersebut.

Diketahui ketumpatan nitrogen cecair ialah 0.81 g/cm³.

(15 markah)

4. (a) Spektroskopi Elektron untuk Analisis Kimia (ESCA) sangat berguna untuk menentukan valensi unsur.

- (i) Jelaskan dengan ringkas konsep asas peralatan ini dan apakah perbezaannya dengan peralatan Mikroanalisis Prob Elektron (EPMA)?
- (ii) Nyatakan dua kelebihan ESCA berbanding dengan EPMA.

(10 markah)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan ion sekunder? Jelaskan dengan ringkas bagaimana ion sekunder ini dapat dikesan dan seterusnya memberikan maklumat untuk mengenal pasti unsur pada permukaan sampel.

(7 markah)

- (c) Dengan berbantuan gambarajah, tunjukkan transisi elektron Auger KL_1L_1 dan $L_1L_2M_1$. Jelaskan dengan ringkas kelebihan analisis Spektroskopi Elektron Auger (AES) berbanding dengan Elektron Mikroskop Imbasan pada mod Serakan Tenaga (SEM-EDS).

(8 markah)

5. (a) Permukaan tentu zarah sfera karbon teraktif dapat ditentukan dengan kaedah mikroskop elektron dan kaedah penyerapan gas nitrogen pada suhu 77 K.

- (i) Tunjukkan bagaimana luas permukaan tentu karbon teraktif dapat dihitung dengan kedua-dua kaedah di atas.
(ii) Apakah alasan yang dapat anda berikan jika kedua-dua nilai yang diperolehi berbeza?

(15 markah)

- (b) Suatu permukaan silikon mengalami pengoksidaan membentuk sejumlah kecil silikon dioksida, SiO_2 . Permukaan ini juga tercemar dengan H, Cr^{3+} dan Cr^{6+} . Jelaskan dengan ringkas kaedah-kaedah analisis permukaan bagi menentukan komposisi dan kepekatan unsur, atom dan ion tersebut.

(10 markah)

ooo000ooo