

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).
- Jelaskan dengan ringkas prinsip pengesanan kedua-dua alat pengesan ini.
  - 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 <sup>3</sup> pada 20°C, 1 atm)	12.0	25.5

Jika penjerapan tersebut mematuhi persamaan Langmuir, maka

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

Diketahui ketumpatan nitrogen cecair ialah 0.81 g/cm<sup>3</sup>.

(15 markah)

4. (a) Spektroskopi Elektron untuk Analisis Kimia (ESCA) sangat berguna untuk menentukan valensi unsur.
- Jelaskan dengan ringkas konsep asas peralatan ini dan apakah perbezaannya dengan peralatan Mikroanalisis Prob Elektron (EPMA)?
  - 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 gambar rajah, 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