

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

**KIE 232 – Sains Koloid dan Permukaan**

Masa: 3 jam

---

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

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

1. (a) Jelaskan jenis atau jenis-jenis daya yang terlibat dalam penjerapan fizik daripada
  - (i) ammonia ke atas silika, dan
  - (ii) argon ke atas hablur kalium iodida.  
Lakarkan keluk tenaga keupayaan bagi kedua-dua sistem di atas.

(10 markah)
  
- (b) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan penjerapan fizik dan penjerapan kimia. Bincangkan TIGA cara untuk membezakan diantara penjerapan fizik dan penjerapan kimia.

(10 markah)

-2-

2. (a) Terdapat beberapa kelemahan di dalam model BET bagi penjerapan berbilang molekul yang boleh dipersoalkan. Nyatakan **EMPAT** kelemahan ini dan berikan ulasan bagi memperbaiki kelemahan tersebut.
- (8 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, V, (mm <sup>3</sup> pada 20 °C, 1 atm)	12.0	25.5

Jika penjerapan tersebut mematuhi persamaan Langmuir, maka

- (i) kiralah pemalar-pemalar Langmuir, dan
- (ii) taksirkan berapakah luas permukaan mika yang digunakan dalam percubaan tersebut. Diketahui, ketumpatan nitrogen cecair adalah 0.81 g cm<sup>-3</sup>.

(12 markah)

3. (a) Bedilan elektron bertenaga tinggi pada permukaan pepejal yang nipis pada keadaan vakum menghasilkan pelbagai interaksi.
- (i) Dengan berbantuan gambarajah, tunjukkan **EMPAT** hasil interaksi itu dan nyatakan kaedah analisis serta maklumat yang boleh diperolehi bagi setiap interaksi yang berkenaan.
- (ii) Nyatakan kepentingan keadaan vakum pada peralatan analisis permukaan moden.
- (iii) Nyatakan **EMPAT** prinsip analisis permukaan moden sesuatu pepejal.

(10 markah)

.../3-

- (b) Pertimbangkan spektroskopi elektron Auger (AES).
- (i) Apakah yang dimaksudkan dengan elektron Auger, bagaimanakah ia dihasilkan dan dianalisis?
  - (ii) Dengan bantuan gambarajah, tunjukkan transisi  $K_1L_2M_1$  dan  $L_1L_2M_1$ .
  - (iii) Apakah maklumat yang dapat diperolehi dengan kaedah AES ini?
  - (iv) Sinar-X juga terhasil dalam AES, bagaimana caranya untuk memastikan Sinar-X ini tidak mengganggu electron Auger?

(10 markah)

4. (a) Pertimbangkan mikroskop elektron imbasan (SEM-EDX) dan mikro-analisis prob-elektron (EPMA).
- (i) Nyatakan jenis pengesanan Sinar-X yang digunakan pada masing-masing peralatan tersebut.
  - (ii) Nyatakan EMPAT kelebihan dan EMPAT kekurangan EPMA berbanding dengan SEM-EDX.
  - (iii) Apakah kegunaan utama SEM-EDX dan EPMA?

(10 markah)

- (b) (i) Pada suatu ketika sains koloid lebih dikenali sebagai kimia koloid, dengan alasan yang munasabah, berikan kenapa istilah sains koloid patut dipertahankan bukannya kimia koloid.
- (ii) Sabun atau detergen dipercayai hanya berfungsi dengan baik sebagai bahan pencuci pada kepekatan tertentu. Pada kepekatan ini terdapat beberapa sifat anomali seperti tekanan osmosis, tegangan permukaan dan kekonduksian elektrik. Dengan bantuan lakaran, tunjukkan sifat-sifat ini dan terangkan secara ringkas apakah yang berlaku setelah kepekatan ini, dengan merujuk kepada larutan natrium dodekil sulfat.

(6 markah)

5. (a) Jelaskan dengan ringkas kaedah penentuan struktur hablur dengan kaedah difraksi atau pembelauan elektron. Nyatakan kelebihan dan kekurangan kaedah ini berbanding dengan kaedah pembelauan Sinar-X. (8 markah)
- (b) Terangkan dengan jelas apakah yang anda fahamkan dengan kelebihan kepekatan permukaan bagi suatu sistem dua komponen. Dengan membuat beberapa andaian terbitkan persamaan jerapan Gibbs bagi sistem tersebut. Apakah gunanya persamaan ini dalam kehidupan kita? (12 markah)
6. (a) Suatu permukaan sampel pepejal terdiri daripada campuran  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dan  $\text{FeO}$ . Jelaskan dengan ringkas kaedah-kaedah analisis permukaan yang perlu digunakan bagi menentukan peratusan  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  dan O serta struktur hablur bagi masing-masing sebatian tersebut. (9 markah)
- (b) Apakah yang anda fahamkan dengan tegangan permukaan? Terangkan fenomena berikut dengan menggunakan konsep yang anda ketahui:
- (i) Air menitis membentuk bebola.
  - (ii) Larutan garam atau gula pekat, makin pekat makin tinggi daya apungannya.
  - (iii) Pada kepekatan tertentu sabun menunjukkan tegangan permukaan yang sangat rendah.
  - (iv) Butiran air raksa yang kecil lebih berbahaya daripada takungan satu tong air raksa. (5 markah)
- (c) Kenapa setengah bahan bersifat aktif permukaan dan setengahnya tidak. Berikan contoh bahan aktif permukaan dan tidak aktif permukaan. Dalam industri apakah bahan aktif permukaan yang banyak digunakan? (6 markah)

7. (a) Pertimbangkan spektroskopi jisim ion sekunder (SIMS) dan Spektroskopi Auger.

- (i) Jelas dengan ringkas masing-masing DUA persamaan dan perbezaan di antara kedua-dua kaedah analisis tersebut
- (ii) Bagaimanakah ion sekunder dihasilkan dan dianalisis?
- (iii) Nyatakan TIGA maklumat analisis SIMS yang tidak dapat diperolehi melalui kaedah AES.

(10 markah)

(b) Bagi menghasilkan sos cili yang baik, zarah-zarah koloid cili harus mampu bertahan menyebar di dalam medium sebarannya dalam waktu yang lama. Sebutkan daya-daya yang memainkan peranan dalam kestabilan sos cili tersebut. Bagaimana sos cili menjadi terpisah daripada medium sebarannya?

(10 markah)