

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

**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 sahaja.

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

1. (a) Bincangkan dengan ringkas faktor-faktor yang mempengaruhi isipadu interaksi yang terhasil akibat pancaran elektron bertenaga tinggi ke atas permukaan spesimen. Lakarkan isipadu interaksi tersebut dan tandakan kawasan yang memberikan isyarat elektron sekunder, elektron Auger dan sinar-X.  
(8 markah)
  - (b) Apakah perbezaan asas antara koloid klasik dengan koloid moden? Nyatakan dengan memberikan dua contoh untuk masing-masing sistem. Bincangkan dengan ringkas kebaikan dan keburukan kedua-dua sistem tersebut.  
(5 markah)
  - (c) (i) Bagaimana menghasilkan koloid persekutuan. Nyatakan sifat dan kegunaannya dalam kehidupan harian.  
(ii) Terangkan kenapa dalam kepekatan tertentu sahaja detergen dapat berfungsi dengan baik.  
(7 markah)
- 
2. (a) Spektrometer serakan tenaga (EDS) dan spektrometer serakan panjang gelombang (WDS) merupakan pengesanan sinar-X yang digunakan dalam analisis permukaan.  
(i) Jelaskan dengan ringkas prinsip pengesanan bagi kedua-dua pengesanan tersebut.  
(ii) Nyata LIMA kelebihan dan kekurangan pengesanan WDS berbanding dengan pengesanan EDS.  
(8 markah)
  - (b) Bincangkan empat ujian eksperimen yang khusus untuk mencirikan sesuatu proses penjerapan itu sebagai penjerapan fizik atau penjerapan kimia.  
(12 markah)

3. (a) Jelaskan dengan ringkas kaedah penentuan struktur hablur dengan menggunakan mikroskop elektron transmisi (TEM). Lakarkan perbezaan pola difraksi bagi spesimen polihablur, hablur tunggal dan amorfus.  
(8 markah)
- (b) Bagi isoterma penjerapan argon, Ar, ke atas suatu pepejal tak berliang yang dihancur halus, telah diperoleh pada  $\theta = 0.5$ ,  $P/P_0 = 0.015$  pada 77 K dan  $P/P_0 = 0.200$  pada 90 K. Hitunglah  $\Delta S^\circ$  dan  $\Delta G^\circ$  untuk penjerapan pada 77 K. Beri ulasan terhadap nilai yang diperoleh itu. Terangkan sama ada Ar yang terjerap wujud sebagai bak cecair atau bak gas. Pada takat didih normal Ar, 77 K, haba pengwapannya ialah  $1.3 \text{ kcal mol}^{-1}$   
(12 markah)
4. (a) Pertimbangkan teknik analisis spektroskopi elektron Auger (AES).
- (i) Apakah yang dimaksudkan elektron Auger? Bagaimana ianya dihasilkan dan dianalisis.
- (ii) Apakah maklumat analisis permukaan yang boleh diperoleh daripada AES?
- (iii) Lakarkan transisi Auger bagi  $KL_1M_1$  dan  $KM_1M_1$ . Jelaskan elektron Auger yang manakah mempunyai tenaga yang lebih tinggi?  
(10 markah)
- (b) Lakarkan model BET-Langmuir dan beri ungkapan persamaan BET (Brunauer, Emmette dan Teller) serta dengan andaian-andaian yang diperlukan untuk menerbitkan persamaan tersebut.  
(10 markah)
5. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan anjakan kimia dalam analisis spektroskopi fotoelektron sinar-X(XPS)? Bincangkan kegunaan anjakan kimia tersebut dan jelaskan dengan ringkas kelebihan teknik XPS berbanding dengan SEM-EDS.  
(6 markah)

- (b) Kelebihan permukaan dapat ditentukan secara pengukuran tegangan permukaan. Takrifkan kelebihan permukaan dan terbitkan persamaan Gibbs bagi suatu larutan cair.

$$\Gamma_2 = - \frac{c_2 \, d\gamma}{2RT \, dc_2}$$

$\Gamma$  = Kelebihan permukaan  
 $\gamma$  = Tegangan permukaan cecair  
 $c_2$  = Kepekatan zat perebak.  
 R dan T membawa makna pemalar lazim

(8 markah)

- (c) Terangkan perbezaan antara kerja jelekitan dan kerja lekatan. Tunjukkan yang hubungan antara dua kerja ini dapat di hubungkan oleh persamaan Dupre:

Pekali perebakan = kerja lekatan – kerja jelekitan

(6 markah)

6. (a) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan pembasahan? Nyatakan jenis-jenis pembasahan dan terangkan secara ringkas.  
 (ii) Penggunaan agen pembasahan dalam industri tertentu sangat penting. Nyatakan dua daripada industri tersebut dan terangkan bagaimana agen pembasahan memainkan peranannya.

(10 markah)

- (b) Tulislah keterangan berhubung dengan teori kondensasi rerambut untuk menerangkan histeresis di dalam isoterma erapan.

Bermula dengan persamaan Young-Laplace berikut:

$$\Delta P = P_2 - P_1 = \gamma \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$\Delta P$  = perbezaan tekanan,  
 $\gamma$  = tegangan permukaan,  
 $r_1$  &  $r_2$  = jejari lengkungan.

Terbitkan persamaan Kelvin bagi suatu cecair di dalam suatu rerambut silinder.

(10 markah)

...5/-

- 7 (a) Apakah yang dimaksudkan dengan ion sekunder? Bagaimanakah ianya dianalisis dan maklumat analisis yang boleh diperoleh? Nyatakan TIGA kelebihan spektroskopi jisim ion sekunder (SIMS) berbanding dengan spektroskopi elektron Auger (AES). (6 markah)
- (b) Tunjukkan bagaimana anda dapat menentukan luas permukaan tentu pepejal yang disediakan daripada zarah-zarah halus yang berbentuk sfera mempunyai diameter tertentu yang seragam. Bagaimana sekiranya zarah-zarah tersebut mempunyai ukuran yang berbeza. (8 markah)
- (c) (i) Sebutkan jenis emulsi dan terangkan cara menghasilkan dan peranan masing-masing bahan dalam pembuatan mayonais.
- (ii) Terangkan secara ringkas peranan agen pengemulsian dan jenis-jenisnya. (6 markah)