

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2001/2002

Februari/Mac 2002

**KFT 232 – Kimia Fizik II**

Masa: 3 Jam

---

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

Jawab LIMA soalan semuanya. Sekurang-kurangnya SATU dari Bahagian B.

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

**BAHAGIAN A**

1. (a) Dengan menggunakan hukum termodinamik pertama dan takrifan yang sesuai, terbitkan persamaan berikut untuk gas unggul

$$\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_P = C_p - P \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$$

(8 markah)

- (b) Suatu cecair mempunyai entalpi pengewapan piawai,  $\Delta H_{\text{wap}}^\circ = +26.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Apabila 0.50 mol cecair diwapkan pada 25 °C dan 750 Torr, kiralah

- (i) haba, q
- (ii) kerja, w
- (iii) perubahan entalpi,  $\Delta H$ , dan
- (iv) perubahan tenaga dalam,  $\Delta U$ .

(12 markah)

-2-

2. Gas sempurna 1.00 mol pada 27 °C dan tekanan 1 atm dikembangkan secara adiabatik dalam dua cara:
- (a) berbalik ke 0.5 atm, dan
  - (b) melawan satu tekanan luar 0.5 atm.

Hitunglah untuk kedua-dua proses,

- (i) suhu akhir,
- (ii) haba, q
- (iii) kerja, w
- (iv) perubahan entalpi,  $\Delta H$
- (v) perubahan entropi sistem,  $\Delta S_{\text{sis}}$
- (vi) perubahan entropi sekitar,  $\Delta S_{\text{sek}}$ , dan
- (vii) perubahan entropi total,  $\Delta S_{\text{tot}}$ .

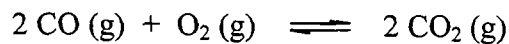
Diberikan muatan haba molar pada isipadu tetap,  $\overline{C}_v = 3/2 R$

(20 markah)

3. (a) Bagi suatu gas unggul, tunjukkan bahawa tenaga dalamnya adalah tidak bersandar kepada isipadu pada suhu tetap.

(10 markah)

- (b) Bagi tindak balas



Diberikan  $\Delta G^\circ = (-38,000 + 4.50 T \ln T - 2.10 \times 10^{-3} T - 25.02 T^2)$  J mol<sup>-1</sup> dengan T ialah suhu mutlak. Terbitkan persamaan untuk  $\Delta S^\circ$ , dan  $\Delta A^\circ$  sebagai fungsi T.

Hitung nilai  $\Delta S^\circ$  dan  $\Delta A^\circ$  pada 500 °C.

(10 markah)

4. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan fugasiti dan pekali fugasiti sesuatu gas? Suatu gas tertentu mengikuti persamaan keadaan berikut:

$$p\bar{V} = RT + bp$$

dengan  $\bar{V}$  ialah isipadu molar dan  $b$  ialah pemalar. Terbitkan persamaan untuk menyatakan fugasiti dan pekali fugasiti gas tersebut.

(8 markah)

- (b) Pada 30 °C dan 1 atm, data volumetrik untuk larutan campuran yang terdiri daripada benzena dan sikloheksana dinyatakan oleh persamaan

$$V_m = (109.4 - 16.8 X_B - 2.64 X_B^2) \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$$

dengan  $V_m$  ialah isipadu molar purata larutan dan  $X_B$  ialah pecahan mol benzena.

- (i) Tentukan isipadu molar separa benzena dan sikloheksana apabila campuran itu mengandungi pecahan mol benzena 0.6.
- (ii) Tentukan isipadu larutan yang mengandungi 6 mol cecair tulen benzena dan 4 mol cecair tulen sikloheksana.

(12 markah)

5. (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan keaktifan dan pekali keaktifan sesuatu zat? Keaktifan suatu larutan yang terdiri daripada dua komponen,  $\alpha$  dan  $\beta$ , dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan Gibbs-Duhem.

$$X_\alpha d(\ln a_\alpha) + X_\beta d(\ln a_\beta) = 0$$

bagi  $X_\alpha$  dan  $X_\beta$ , masing-masing ialah pecahan  $\alpha$  dan  $\beta$ ;  $a_\alpha$  dan  $a_\beta$  masing-masing ialah keaktifan  $\alpha$  dan  $\beta$ . Terbitkan persamaan di atas dengan menyatakan syarat-syarat di dalam menerbitkannya.

(12 markah)

.../4-

- (b) Apabila benzena membeku pada  $5.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ketumpatannya berubah dari  $0.879\text{ g cm}^{-3}$  kepada  $0.891\text{ g cm}^{-3}$ . Entalpi pelakurannya ialah  $10.59\text{ kJ mol}^{-1}$ . Anggarkan takat beku benzena pada  $1000\text{ atm}$ ?

(8 markah)

**BAHAGIAN B**

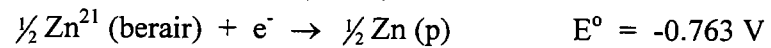
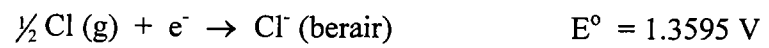
Jawab mana-mana SATU soalan.

6. (a) Secara ringkasnya terangkan kesan taksimetri dan kesan elektroforetik.  
(5 markah)
- (b) Kirakan keaktifan min,  $a_{\pm}$ , untuk larutan  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  dan  $\text{AlCl}_3$  pada kemolalan  $m$  dengan menganggapkan  $\gamma_{\pm} = 1$ . Berapakah nilai kekuatan ionik bagi dua larutan tersebut?  
(10 markah)
- (c) Pemalar hasildarab  $\text{AgCl}$  ialah  $1.71 \times 10^{-10}$  pada  $298\text{ K}$ . Kirakan
- (i) Keaktifan ion min,  $a_{\pm}$ , di dalam skala kemolalan bagi larutan tepu berair  $\text{AgCl}$  pada  $298\text{ K}$ .
- (ii) Keaktifan ion min,  $a_{\pm}$ , di dalam skala pecahan mol bagi larutan itu.  
(5 markah)
7. (a) Tulis persamaan bagi tindak balas setengah sel dan tindak balas sel bagi sel berikut:  
$$\text{Cu} \mid \text{CuCl}_2 \parallel \text{MnCl}_2, \text{HCl} \mid \text{MnO}_2, \text{Pt}$$
  
(4 markah)
- (b) Rekakan sel untuk tindak balas berikut:  
$$\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{c})$$
  
(4 markah)

- (c) Rekakan sel dan kiralah pemalar keseimbangan pada 25 °C bagi tindak balas:



Dengan menggunakan keupayaan elektrod piawai berikut:



(12 markah)

-oooOooo-