

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1986/87

EBB 103/4 KIMIA FIZIK BAHAN

Tarikh: 10 April 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) mukasurat yang bercetak.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja daripada Tujuh soalan yang diberikan.

Semua soalan hendaklah dijawab dalam Bahasa Malaysia. Soalan-soalan hendaklah dijawab di dalam buku-buku jawapan yang disediakan.

Anda dibenarkan menggunakan mesin kira (calculator).

1. (a) Apakah kecekapan maksimum bagi enjin yang menggunakan suatu sumber haba pada suhu T_2 dan haba sink pada suhu T_1 .

(5 markah)

- (b) Hitung ΔA dan ΔG untuk perwapan 1.00 mol air pada 100°C dan tekanan 1.00 atm, jika haba perwapan adalah $9,720 \text{ cal mol}^{-1}$.

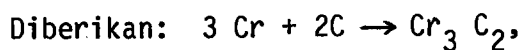
(10 markah)

- (c) Tunjukkan bahawa

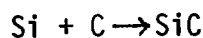
$$\left(\frac{\partial \mu}{\partial T}\right)_p = \left(\frac{\partial \mu}{\partial T}\right)_v + \left(\frac{\partial \mu}{\partial v}\right)_T \left(\frac{\partial v}{\partial T}\right)_p$$

(5 markah)

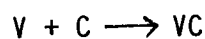
2. (a) Kromium dan karbon hadir dalam keluli tahan karat yang membentuk kromium karbida pada 600°C . Tunjukkan melalui perhitungan termodinamik, logam yang manakah di antara Si, Ti dan V yang akan teraloii kepada keluli tahan karat supaya dapat menghalang pembentukan kromium karbida.



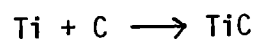
$$\Delta G^\circ = -87,027 - 16.74T \text{ Joule}$$



$$\Delta G^\circ = -53,430 + 6.95T \text{ Joule}$$



$$\Delta G^\circ = -83,680 + 6.69T \text{ Joule}$$



$$\Delta G^\circ = -188,280 + 11.71T \text{ Joule}$$

(10 markah)

...3/-

- (b) Dua mol bagi gas unggul ($C_v = 3 \text{ cal. deg}^{-1} \text{ mol}^{-1}$) pada 300° K dimampatkan secara adiabatik kepada satu per empat daripada isipadu asal. Apakah suhu gas selepas pemampatan?

(10 markah)

3. (a) Penguraian suatu sebatian dalam larutan memberikan data berikut pada 57.4° C .

| | | | |
|--|-------|------|------|
| Kepekatan awal (gram mol liter ⁻¹) | 0.5 | 1.10 | 2.48 |
| masa untuk penguraian setengah (saat) | 4,280 | 885 | 174 |

Dapatkan tertib dan pekali kadar untuk tindakbalas

(15 markah)

- (b) Jika tindakbalas tertib pertama mencapai 90.0 peratus sempurna dalam 10.0 minit, apakah pemalar kadar ?

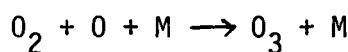
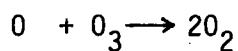
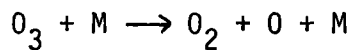
(5 markah)

4. (a) Pekali pembauran untuk zink dalam kuprum diberikan di bawah
- | | | | | | |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| suhu., $^\circ \text{C}$: | 1049 | 980 | 903 | 734 | 605 |
| Pekali Pembauran., cm^3/saat : | 1.0×10^{-8} | 4.0×10^{-9} | 1.1×10^{-9} | 4.0×10^{-11} | 1.6×10^{-12} |

Hitung tenaga pengaktifan untuk proses pembauran.

(12 markah)

- (b) Penguraian ozona mengikut mekanisme berikut:



di mana M adalah mangkin

Apakah hukum perkadarannya ?

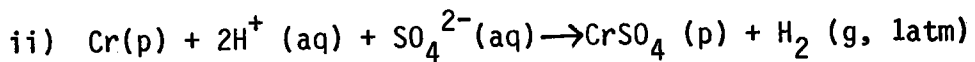
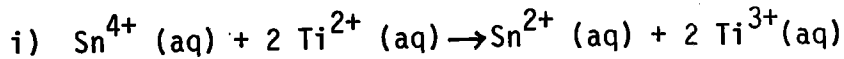
(8 markah)

...4/-

5. (a) Bila logam kuprum digoncangkan bersama dengan suatu larutan garam kuprum, tindakbalas $\text{Cu}(p) + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Cu}^+$ berlaku. Bila keseimbangan tercapai pada 20°C , $[\text{Cu}^{2+}]/[\text{Cu}^+]^2 = 2.02 \times 10^4$. Jika keupayaan piawai bagi elektrod Cu/Cu^{2+} pada skala hidrogen adalah 0.33 volt, apakah keupayaan piawai bagi elektrod Cu/Cu^+ ?

(12 markah)

- (b) Dapatkan sel-sel di mana tindakbalas-tindakbalas keseluruhan boleh berlaku:



(8 markah)

6. Seorang pekerja mendapati bahawa dalam penjerapan oksigen pada suatu sampel silika pada 0°C , V adalah $0.284 \text{ cm}^3 (\text{g silika})^{-1}$ pada 142.4 mm O_2 dan $1.430 \text{ cm}^3 (\text{g silika})^{-1}$ pada 760.0 mm O_2 . Apakah nilai V_m ?

(20 markah)

7. Keputusan-keputusan berikut diperolehi oleh Langmuir [J. Am. Chem. Soc., 40 (1918) (1361)], untuk penjerapan nitrogen ke atas suatu sampel mika pada 90 K:

| | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Tekanan/atm | 2.8 | 4.9 | 7.3 | 12.8 | 17.1 | 23.5 | 33.5 |
| N_2 terjerap/ 10^{-7} mol | 5.0 | 7.1 | 9.0 | 10.6 | 11.8 | 12.8 | 13.8 |

- (a) Tunjukkan bahawa data memenuhi pernyataan isotherm penjerapan Langmuir dan dapatkan pemalarnya.
- (b) Anggarkan keluasan yang diliputi oleh suatu molekul nitrogen tunggal yang mana ketumpatan nitrogen cecair adalah 0.81 g cm^{-3} .

(20 markah)

...5/-

LAMPIRAN

| <u>Simbol</u> | <u>Keterangan</u> | <u>Nilai</u> |
|----------------------|-------------------|---|
| N_A | Nombor Avogadro | $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ |
| F | Pemalar Faraday | 96,500 C mol ⁻¹ , atau coulomb per mol, elektron |
| e | Cas elektron | 4.80×10^{-10} esu 1.60×10^{-19} C atau coulomb |
| m_e | Jisim elektron | 9.11×10^{-28} g 9.11×10^{-31} kg |
| m_p | Jisim proton | 1.67×10^{-24} g 1.67×10^{-27} kg |
| h | Pemalar Planck | 6.626×10^{-27} erg s 6.626×10^{-34} J s |
| c | Halaju cahaya | 3.0×10^{10} cm s ⁻¹ 3.0×10^8 m s ⁻¹ |
| R | Pemalar gas | 8.314×10^7 erg K ⁻¹ mol ⁻¹ 8.314 J K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.987 cal K ⁻¹ mol ⁻¹ 0.082 atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.987 cal K ⁻¹ mol ⁻¹ |
| k | Pemalar Boltzmann | 1.380×10^{-16} erg K ⁻¹ molekul ⁻¹ 1.380×10^{-23} J K ⁻¹ molekul ⁻¹ |
| g | | 981 cm s ⁻² 9.81 m s ⁻² |
| 1 atm | | 76 cm Hg 1.013×10^6 dyn cm ⁻² $101,325$ N m ⁻² |
| $2.303 \frac{RT}{F}$ | | 0.0591 V, atau volt, pada 25° C |

Jisim Atom Relatif Yang Berguna

| | | | | |
|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| H = 1.0 | C = 12.0 | I = 126.9 | Fe = 55.8 | As = 74.9 |
| Br = 79.9 | Cl = 35.5 | Ag = 107.9 | Pb = 207.0 | |
| Na = 23.0 | K = 39.1 | N = 14.0 | Cu = 63.5 | |
| O = 16.0 | S = 32.0 | P = 31.0 | Ca = 40.1 | |

oooo0oooo