
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2001/2002

Februari/Mac 2002

KFT 131- Kimia Fizik I

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH** muka yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab sebarang **LIMA** soalan.

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

Jadual yang mengandungi Pemalar dan juga JMR unsur disertakan.

1. (a) Terangkan sebab-sebab berlakunya penyimpangan gas sejati dari gas unggul dan seterusnya tuliskan persamaan van der Waals bagi n mol gas.

(4 markah)

- (b) Pada suhu 250 K dan tekanan 12 atm, suatu gas mempunyai isipadu molar 12% lebih kecil daripada nilai yang dikira menggunakan persamaan gas unggul.

Kirakan

- (i) faktor ketertampatan,
(ii) isipadu molar gas tersebut pada keadaan di atas.

Apakah daya antara molekul yang dominan dalam sampel tersebut?

(6 markah)

.../2-

- (c) Satu bekas berisipadu tetap mengandungi dua gas unggul, A dan B. Pecahan mol gas A, X_A ialah $\frac{2}{3}$ dan tekanan jumlah di dalam bekas tersebut adalah P_1 . Sebanyak dua mol gas B kemudiannya ditambahkan ke dalam bekas tersebut menjadikan tekanan barunya P_2 . Jika $P_1 : P_2 = 9 : 11$, kiralah berapakah bilangan mol gas A dan B asal yang berada di dalam bekas tersebut. Anggap suhu pada kedua-dua keadaan adalah sama.

(10 markah)

2. (a) Terangkan istilah-istilah berikut:

- (i) Keadaan terturun
- (ii) Gelungan van der Waals
- (iii) Efusi
- (iv) Fluks
- (v) Garis pusat perlanggaran

(10 markah)

- (b) Dengan menggunakan persamaan taburan halaju Maxwell-Boltzmann, anggarkan bilangan molekul dari sejumlah 0.10 mol gas helium, yang mempunyai halaju dalam julat 200.00 hingga 200.01 m s^{-1} pada suhu 100 K .

(10 markah)

3. (a) Huraikan kaedah Knudsen.

(6 markah)

- (b) Dalam satu eksperimen Poiseuille, kadar pengaliran gas karbon dioksida, CO_2 melalui satu tiub yang panjang dan sempit telah dibandingkan dengan kadar pengaliran gas argon, Ar. Masa yang diambil oleh CO_2 dan Ar untuk melalui tiub itu masing-masingnya adalah 55 s dan 83 s, pada perbezaan tekanan dan jumlah isipadu yang sama. Jika diketahui bahawa kelikatan Ar ialah 208 μP pada 25 °C, hitunglah kelikatan CO_2 pada suhu yang sama. Seterusnya anggarkan garis pusat molekul CO_2 .

(7 markah)

- (c) Lakarkan graf yang menunjukkan kesandaran pekali kekonduksian termal, κ , bagi sistem gas terhadap
- (i) tekanan
 - (ii) suhu.

Berikan justifikasi mengenai bentuk graf-graf tersebut.

(7 markah)

4. (a) Berikan takrifan masa setengah hayat, $t_{1/2}$ dan masa pengenduran, τ bagi sesuatu tindak balas.

(4 markah)

- (b) Dalam suatu tindak balas tertib pertama,

- (i) tunjukkan yang masa setengah hayat $t_{1/2}$ ialah

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

dan masa pengenduran τ ialah

$$\tau = \frac{1}{k}$$

yang mana k ialah pemalar kadarnya dan

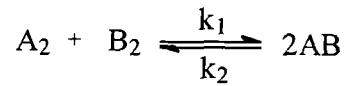
- (ii) tunjukkan bahawa baki kepekatan bahan tindak balas A , pada sebarang masa, t , diberi sebagai

$$A = A_0 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$$

yang mana A_0 ialah kepekatan asal.

(16 markah)

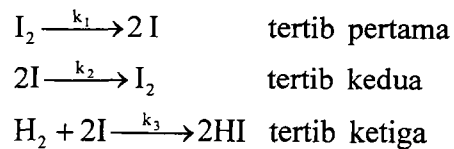
5. (a) Bagi suatu tindak balas keseimbangan



tunjukkan bagaimana pemalar kadar k_1 dan pemalar kadar k_2 boleh diketahui jika pemalar keseimbangannya, K , diketahui.

(6 markah)

- (b) Hidrogen iodida boleh disintesis daripada unsur-unsurnya melalui tindak balas fasa gas. Mekanisme tindak balas yang dicadangkan ialah



Terbitkan hukum kadar pembezaan bagi penghasilan HI dalam dua keadaan yang berikut:

- (i) I_2 dan I adalah dalam keadaan keseimbangan sepanjang tindak balas.
 (ii) Penghampiran keadaan mantap bagi atom I boleh digunakan dan $k_3[H_2] \gg k_2$.

(14 markah)

6. (a) Tunjukkan bahawa untuk suatu gas unggul yang bermuatan haba tetap, kerja yang dibuat semasa pengembangan adiabatik itu dapat dinyatakan sebagai

$$W = n \overline{C_v} (T_2 - T_1),$$

dengan T_1 dan T_2 masing-masing adalah suhu awal dan akhir.

Tunjukkan bahawa persamaan tersebut, bersama dengan hukum gas unggul, menghasilkan ungkapan berikut untuk kerja yang dibuat semasa pengembangan itu:

$$W = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{\gamma - 1}$$

dengan $\gamma = C_p/C_v$

(10 markah)

- (b) Satu mol gas unggul monoatom ($\overline{C_v} = 3R/2$) mengembang secara adiabatik dan takberbalik dari tekanan awal 10 atm dan menentang tekanan luar 1 atm yang tetap hingga suhunya turun dari nilai awal 350 K ke nilai akhir 250 K. Berapakah kerja (dalam unit J) yang dilakukan dan apakah isipadu akhirnya (dalam unit liter)?

(10 markah)

- 7 (a) Jika entalpi tindak balas pada suatu suhu, ΔH_{T_1} , dan muatan haba bagi setiap spesies yang terlibat dalam tindak balas itu diketahui, tunjukkan bahawa entalpi tindak balas pada suhu yang lain, ΔH_{T_2} , diberikan oleh

$$\Delta H_{T_2} = \Delta H_{T_1} + \int_{T_1}^{T_2} \Delta C_p \, dT$$

dengan $\Delta C_p = \sum C_p$ (hasil tindak balas) - $\sum C_p$ (bahan tindak balas)

(6 markah)

-6-

(b) Pada suhu 25 °C dan tekanan tetap, diberikan

entalpi pembentukan CO₂ daripada grafit = - 394.06 kJ mol⁻¹,
entalpi pembakaran CO = -281.16 kJ mol⁻¹
muatan haba molar (dalam unit J mol⁻¹ K⁻¹):

$$\overline{C}_p \text{ (grafit)} = 5.02 + 0.021T$$

$$\overline{C}_p \text{ (CO}_2 \text{ (g))} = 30.93 + 0.025T$$

$$\overline{C}_p \text{ (CO}_2 \text{ (g))} = 27.17 + 0.004T$$

$$\overline{C}_p \text{ (O}_2 \text{ (g))} = 27.17 + 0.004T$$

Kiralah ΔH untuk pembentukan satu mol CO daripada C dan CO₂ pada 1298 K.

(14 markah)

-ooo0ooo-

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<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 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 cmHg 1.013×10^6 dyne cm ⁻² 101,325 N m ⁻²
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25 °C

Berat Atom 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	Xe = 131.1
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	F = 19.0
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	Mg = 24.0
Sn = 118.7	Cs = 132.9	W = 183.85		