

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan

Sidang 1987/88

KUA 112/3 - Kimia Am II

KUP 112/3 - Kimia Am II

KUI 112/3 - Kimia Am II

Tarikh: 22 Jun 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tgh
(3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan.

Jawab tiap-tiap soalan di dalam muka surat yang baru.

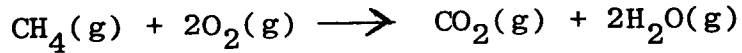
Kertas ini mengandungi tujuh soalan semuanya (5 muka surat).

1. (a) Berikan ulasan pendek dari segi termodinamik terhadap ayat-ayat berikut:
- (i) Peti sejuk adalah suatu sistem tertutup.
 - (ii) Pengkajian pembentukan H_2O daripada H_2 dan O_2 pada $500^\circ C$ tiada kaitan dengan termodinamik.
 - (iii) Kerja dan tenaga dalaman adalah fungsi keadaan.
 - (iv) Nisbah dua sifat ekstensif adalah selalunya suatu sifat intensif.
- (10 markah)
- (b) Satu mol gas unggul dikembangkan daripada 10 dm^3 sehingga 100 dm^3
- (i) pada tekanan 100 kPa;
 - (ii) dalam tiga langkah $1000 \rightarrow 500 \rightarrow 200 \rightarrow 100$ kPa;
 - (iii) secara isothermal dan berbalik pada 300 K.
- Bagi setiap kes tersebut, kirakan kerja yang dilakukan oleh gas itu.

(10 markah)

2. (a) Daripada takrifan C_p dan C_v , dapatkan suatu ungkapan hubungan di antaranya. Kemudian tunjukkan $C_p - C_v = nR$ bagi gas unggul. (10 markah)

- (b) Hitungkan ΔH° pada 1000 K untuk tindakbalas



Gunakan matlumat berikut:

$$\bar{C}_p(\text{CH}_4) = 3.422 + 17.84 \times 10^{-3} T - 41.65 \times 10^{-7} T^2$$

$$\bar{C}_p(\text{O}_2) = 6.095 + 3.25 \times 10^{-3} T - 10.17 \times 10^{-7} T^2$$

$$\bar{C}_p(\text{CO}_2) = 6.396 + 10.19 \times 10^{-3} T - 35.33 \times 10^{-7} T^2$$

$$\bar{C}_p(\text{H}_2\text{O}) = 7.187 + 2.37 \times 10^{-3} T - 2.08 \times 10^{-7} T^2$$

Nilai-nilai \bar{C}_p tersebut adalah dalam unit $\text{cal K}^{-1} \text{mol}^{-1}$.

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -57.79 \text{ kcal mol}^{-1}$$

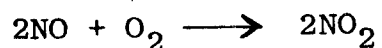
$$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -94.05 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{O}_2) = 0$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{CH}_4) = -17.89 \text{ kcal mol}^{-1}$$

(10 markah)

3. (a) Tindakbalas berikut:



bertertib ketiga. Tulislah persamaan kadarnya merujuk kepada

(i) NO,

(ii) O₂, dan

(iii) NO₂.

(4 markah)

(b) Terangkan kenyataan berikut:

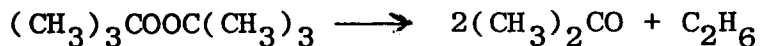
"Kadar tindakbalas biasanya bertambah lebih kurang dua kaliganda jika suhunya dinaikkan 10 darjah Celsius".

(8 markah)

(c) Tindakbalas pengesteran di antara asid karboksilik dan alkohol biasanya disebutkan sebagai contoh tindakbalas tertib kedua. Rekakan eksperimen (atau eksperimen-eksperimen) untuk menentukan pemalar kadar, tertib dan tenaga pengaktifan bagi tindakbalas seperti itu.

(8 markah)

4. Bagi penguraian di-t-butil peroksida



tekanan jumlah p pada waktu-waktu berlainan diberikan berikut:

t/min	0	3	6	9	12	15	18
p/torr	173.5	193.4	211.3	228.6	244.4	259.2	273.9

Tentukan

- (a) tertib tindakbalas ini;
- (b) nilai pemalar kadar; dan
- (c) setengah-masanya.

Persamaan kamiran, jika digunakan, mesti diterbitkan.

(20 markah)

5. (a) Larutan asid kuat A mempunyai pH 4.5. Hitung pH bagi larutan asid kuat B yang mempunyai kepekatan ion hidronium lima kali lebih besar daripada asid A.

(4 markah)

- (b) Cecair ammonia mencerai mengikut persamaan berikut:

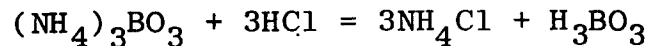
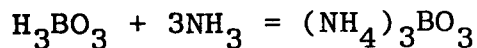
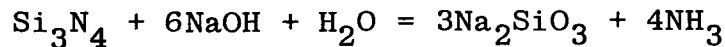


Kira kepekatan untuk NH_4^+ dan NH_2^- pada keseimbangan.

(Diberi: $K = 1.0 \times 10^{-33}$, ketumpatan ammonia = 0.680 g ml^{-1})

(6 markah)

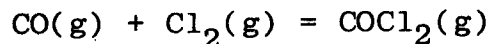
- (c) 0.1023 g sampel silikon nitrida dilakurkan dengan ~ 10 g natrium hidroksida. Gas ammonia yang dibebaskan dikumpul di dalam ~ 200 ml larutan asid borik, kemudiannya dititratkan dengan larutan piawai 0.100 M asid hidroklorik. Isipadu larutan asid hidroklorik yang digunakan ialah 28.01 ml. Berpandukan tindakbalas yang berikut:



hitung peratus ketulenan sampel tersebut.

(10 markah)

6. Gas klorin dan gas karbon monoksida dibiarkan bertindakbalas pada 395 K untuk menghasilkan gas fosgen di dalam bekas tertutup berisipadu 2 liter mengikut persamaan berikut:



Apabila keseimbangan tercapai, analisis dijalankan dan didapati bekas tersebut mengandungi 0.400 mol klorin, 0.100 mol karbon monoksida dan 0.500 mol fosgen. Kiralah

- (a) pemalar keseimbangan untuk penceraihan fosgen dalam sebutan kepekatan, K_c , dan tekanan, K_p

(10 markah)

- (b) darjah penceraihan untuk fosgen pada 395 K pada tekanan jumlah 1 atm.

(10 markah)

7. (a) Berdasarkan teori kinetik gas sederhana, terbitkan suatu hubungan di antara tekanan dan isipadu pada suhu tetap bagi suatu sampel gas unggul. Nyatakan semua anggapan yang digunakan.

(10 markah)

- (b) Tuliskan persamaan keadaan van der Waals bagi gas sejati kemudian berikan makna bagi tiap-tiap sebutan dalam persamaan itu.

(4 markah)

- (c) Faktor frekuensi dalam persamaan Arrhenius ialah

$$A = \sigma^2 \times \left(\frac{4\pi RT}{M} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Dalam persamaan itu σ merupakan garis pusat molekul bahan tindakbalas yang bernilai 150×10^{-12} m, R ialah pemalar gas, $T = 400$ K dan M ialah jisim molekul relatif dan bernilai 100. Kirakan nilai A dan berikan unit.

(6 markah)

ooo0ooo

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 l 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 dyn 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	
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	