

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1991/92

Jun 1992

KUH 212 - Kimia Fizik Am II

Masa : (3 jam)

Jawab LIMA soalan sahaja.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (6 muka surat).

1. (a) Kira pecahan mol H_2O dan CH_3CH_2OH dalam campuran yang mengandungi jisim air dan etanol yang sama.
(5 markah)
- (b) Suatu sampel X telah disuling pada $98^\circ C$. Campuran hasil sulingan (wap) mengandungi 42.1 g air dan 16.3 g sampel X. Pada $98^\circ C$, tekanan wap X = 7.065 kPa dan untuk air = 94.260 kPa. Berapakah jisim molar X?
(5 markah)
- (c) (i) Lukis dan label gambarajah fasa untuk air.
(ii) Gunakan gambarajah ini untuk menunjukkan kesan tekanan terhadap takat beku air tulen.
(iii) Terangkan bagaimana tekanan wap berubah apabila bahan pelarut yang tidak meruap ditambahkan kepada air. Lengkapkan gambarajah fasa untuk air untuk menunjukkan kesan penambahan ini terhadap takat didih dan takat beku air tulen.
(10 markah)

2. (a) Lakarkan gambarajah takat didih melawan komposisi untuk campuran dua komponen

(i) yang menunjukkan azeotrop minimum, dan

(ii) yang tidak menunjukkan takat didih maksimum dan takat didih minimum.

(4 markah)

(b) Terangkan bagaimana proses penyulingan berlaku pada bahagian a (ii).

(4 markah)

(c) Salah satu percubaan klasik dalam ilmu kimia adalah dengan menyuntik serentak masing-masing $\text{NH}_3(\text{g})$ dan $\text{HCl}(\text{g})$ pada dua hujung yang berlainan dan memerhatikan di mana terjadinya pembentukan $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ (berbentuk cincin pada dinding tabung). Jika pada eksperimen yang sedemikian, dengan menggunakan tabung sepanjang 1 m dan asidnya ialah HX, dan hasil terbentuk 30 cm dari hujung HX, berapakah jisim molekul relatif HX?

(6 markah)

(d) Bagi gas He pada 25°C dan 5 atm, kirakan

(i) Z_1

(ii) Z_{11} , dan

(iii) lintasan bebas purata, ℓ .

(Garis pusat He = $3.70 \overset{\circ}{\text{A}}$, J.A.R. He = 4)

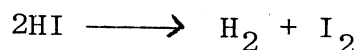
(6 markah)

.../3

3. Berdasarkan teori perlanggaran, molekul-molekul dianggap berlanggar sebelum berlaku tindak balas. Salah satu faktor yang penting yang menentukan kadar tindak balas ialah frekuensi perlanggaran, Z_{11} .

Jika setiap perlanggaran adalah 100% efektif, maka kadar tindak balas adalah sama dengan Z_{11} .

- (a) Kira kadar tindak balas, jika setiap perlanggaran adalah 100% efektif untuk tindak balas di bawah:



Kepekatan HI = 0.01 mol dm⁻³

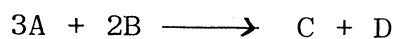
suhu = 500 °C

garis pusat HI = 3.5 Å

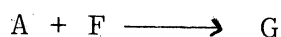
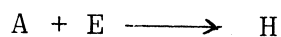
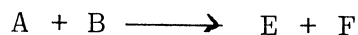
- (b) Jika penguraian hidrogen iodida ialah tertib kedua dan pemalar kadar bagi tindak balas dari eksperimen ialah $2.6 \times 10^{-4} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ dan $E_a = 44.94 \text{ kcal mol}^{-1}$, kira pula pemalar kadar dengan menggunakan kaedah teori perlanggaran pada 666.8 K.

(20 markah)

4. (a) Untuk tindak balas



ianya terdiri dari beberapa langkah berikut:



Dengan merujuk pada maklumat di atas,

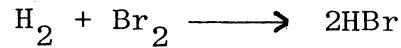
- (i) takrif dan berikan contoh tindak balas permulaan,
(ii) takrif dan berikan contoh kemolekulan,
(iii) takrif dan berikan contoh mekanisme tindak balas,
dan

(iv) takrif dan berikan contoh hasil-hasil perantaraan.

(6 markah)

(b) Suatu tindak balas rantai kerapkali menghasilkan hukum kadar yang rumit.

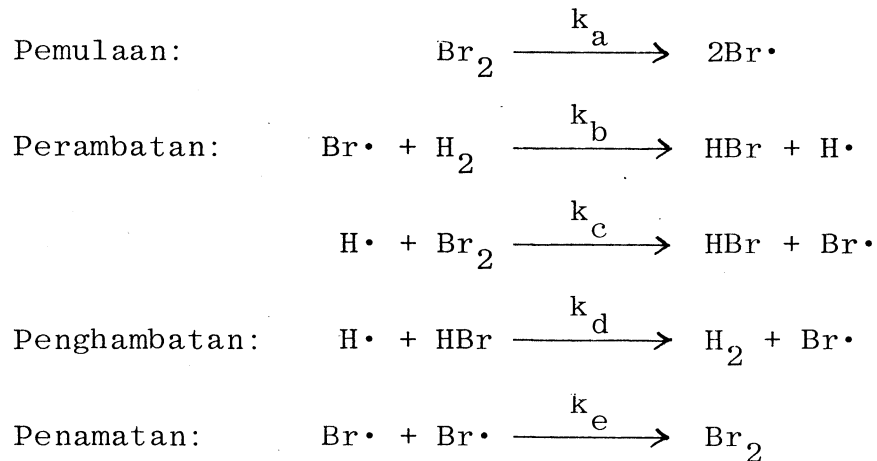
Tindak balas keseluruhan berikut:



memberikan hukum kadar seperti berikut:

$$d[\text{HBr}]/dt = \frac{k' [\text{H}_2] [\text{Br}_2]^{\frac{1}{2}}}{1 + k'' ([\text{HBr}]/[\text{Br}_2])}$$

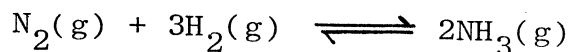
Mekanisme yang telah dicadangkan adalah seperti berikut:



Dapatkan nilai k' dan k'' dengan merujuk kepada k_a , k_b , k_c , k_d dan k_e dengan menggunakan pendekatan anggaran keadaan mantap.

(14 markah)

5. (a) Untuk tindak balas penghasilan ammonia di bawah:



Kira,

- (i) pemalar keseimbangan, K_p , dan
 (ii) ΔG jika $P_{\text{N}_2} = 0.25 \text{ atm}$, $P_{\text{H}_2} = 0.55 \text{ atm}$ dan
 $P_{\text{NH}_3} = 0.95 \text{ atm}$ pada suhu 298 K.

Diberikan $\Delta G_{\text{f}(\text{NH}_3)}^{\circ} = -3.976 \text{ kcal mol}^{-1}$.

(10 markah)

- (b) Entropi ammonia pada 298 K ialah $192.5 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.
 Kebergantungan muatan habanya, \bar{C}_p , terhadap suhu
 diberikan seperti berikut:

$$\bar{C}_p = 29.75 + 25.10 \times 10^{-3} T - \frac{1.55 \times 10^5}{T^2}$$

Berapakah entropi ammonia pada $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

(10 markah)

6. Satu mol gas unggul berisipadu $22.4 \text{ } \ell$ dibiarkan berkembang secara isothermal terbalikkan pada $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ sehingga $224 \text{ } \ell$ dan 0.1 atm . Kira (a) w, (b) q, (c) ΔH , (d) ΔG , (e) ΔS bagi gas tersebut, (f) ΔS bagi alam sekitar dan (g) ΔS alam semesta bagi proses ini.

(20 markah)

7. (a) Jelaskan apakah yang dimaksudkan dengan kesan fotoelektrik.
(10 markah)
- (b) Jarak gelombang ambang bagi penyinaran elektron dari lithium ialah 520×10^{-6} m. Berapakah halaju bagi satu e^{-} yang dipancarkan apabila berlaku penyerapan satu foton yang mana jarak gelombang ialah 300×10^{-6} m.
(10 markah)

ooo0ooo

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 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	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	

