

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan

Sidang Akademik 1994/95

Jun 1995

FPC 114 - Kimia Am

Masa: 3 Jam

Kertas ini mengandungi ENAM (6) soalan.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

.....2/-

2.

(FPC 114)

1. Suatu larutan disediakan dengan melarutkan 31.17 mg $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ dalam 50.00 g H_2O . Takat beku larutan ini ialah -0.01330°C .

(A) Apakah nilai faktor i untuk sebatian ini? Iaitu berapa ion dihasil dari satu molekul $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ apabila ia berceraai dalam air?

(10 markah)

(B) Larutan ini mengalirkan keelektrikan dengan baik dan menghasilkan mendakan AgCl apabila diolakkan dengan Ag^+ , iaitu larutan ini mengandungi ion Cl^- . Analisis lanjutan menunjukkan bahawa larutan ini tidak mengandungi NH_3 bebas dalam larutan. Tulis persamaan bagi penceraian sebatian ini ke dalam ion-ionnya.

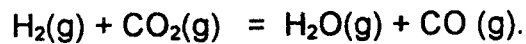
(10 markah)

.....3/-

3.

(FPC 114)

2. (A) Hidrogen dan karbon dioksida, setiap satu dengan tekanan awal 20.0 atm, bertindak pada 986°C untuk membentuk air dan karbon monoksida.



Pada keseimbangan, tekanan gas ialah

$$P_{\text{H}_2\text{O}} = P_{\text{CO}} = 11.2 \text{ atm}$$

$$P_{\text{H}_2} = P_{\text{CO}_2} = 8.8 \text{ atm}$$

Hitungkan nilai K_p

(10 markah)

- (B) Apakah komposisi suatu campuran keseimbangan bagi H_2 , CO_2 , H_2O dan CO pada 986°C jika tekanan awal ialah seperti berikut?

$$P_{\text{H}_2} = 10.0 \text{ atm}$$

$$P_{\text{CO}_2} = 20.0 \text{ atm}$$

$$P_{\text{H}_2\text{O}} = 5.0 \text{ atm}$$

$$P_{\text{CO}} = 0 \text{ atm}$$

(10 markah)

.....4/-

4.

(FPC 114)

3. (A) Terangkan apakah dimaksudkan oleh "larutan tampan"? Apakah komposisi suatu tampan? Apakah cirinya? Apakah kegunaannya?

(10 markah)

- (B) Hitungkan perubahan nilai pH larutan

- (i) apabila 1.0 ml 1.0 M HCl ditambah kepada 1.0 liter 3.6×10^{-5} M HCl?
- (ii) apabila 1.0 ml 1.0M HCl ditambah kepada 1.0 liter larutan yang mengandungi 0.1000M HAc dan 0.05M NaAc?

(pKa bagi HAc = 4.8)

(10 markah)

4. (A) Suatu kelalang mengandungi suatu campuran hidrogen dan oksigen. Tekanan total adalah 1.5 atm dan suhu ialah 27°C. Jika oksigen dikeluarkan, tekanan menurun ke 0.5 atm, dan berat kelalang serta kandungannya menurun sebanyak 16 g. Hitungkan isipadu kelalang, berat hidrogen yang berada, dan pecahan mol. bagi setiap gas dalam campuran asal.

(5 markah)

.....5/-

5.

(FPC 114)

- (B) Terangkan faktor-faktor utama yang menyebabkan sisihan kelakuan gas sejati daripada kelakuan gas unggul, khasnya pada tekanan yang lebih tinggi dan suhu yang lebih rendah. Bagaimana faktor-faktor ini dapat dipertimbangkan di dalam persamaan Van der Waals.

(5 markah)

- (C) Hitungkan tekanan bagi dua mol CO_2 bergas pada suhu 27°C dalam isipadu 4 liter jika gas bersifat (a) gas unggul dan (b) gas Van der Waals.

(Pemalar-pemalar Van der Waals $a = 3.592 \text{ liter}^2 - \text{atm/mol}^2$, $b = 0.04267 \text{ liter/mol}$)

(5 markah)

- (D) Dengan suatu gambarajah, terangkan kesan tekanan dan kesan suhu di atas faktor kemampatan suatu gas.

(3 markah)

- (E) Pada suhu 0°C dan tekanan 100 atm, faktor kemampatan bagi O_2 adalah 0.927. Hitungkan berat O_2 yang diperlu untuk mengisi suatu silinder gas berisipadu 100 liter pada keadaan yang sama.

(2 markah)

.....6/-

6.

(FPC 114)

5. (A) Terangkan mengapa hukum kadar bagi suatu tindak balas tidak boleh diperolehi daripada persamaan kimia stoikiometrik tetapi sepatutnya diperolehi secara eksperimen.

(5 markah)

- (B) Pemalar kadar untuk penguraian $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ pada 100°C yang mengikuti tertib pertama ialah 1.46×10^{-1} saat^{-1} .

(i) Jika kepekatan awal N_2O_5 dalam tindak balas ialah 4.50×10^{-3} M, tentukan kepekatan selepas penguraian selama 20 saat.

(ii) Apakah masa setengah hayat ($t_{1/2}$) untuk N_2O_5 pada 100°C ?

(iii) Jika kepekatan awal N_2O_5 ialah 4.50×10^{-3} M, apakah kepekatan selepas tiga setengah hayat?

(6 markah)

- (C) Tuliskan persamaan Arrhenius bagi kesan suhu ke atas kadar tindak balas. Terangkan maksud setiap sebutan dalam persamaan itu.

(5 markah)

.....71-

7.

(FPC 114)

- (D) Tenaga pengaktifan untuk suatu tindak balas ialah 182 kJ mol^{-1} . Pemalar kadar pada 700°C ialah $1.57 \times 10^{-3} \text{ L mol}^{-1} \text{ saat}^{-1}$. Tentukan pemalar kadar pada 600°C .

(4 markah)

6. (A) Berdasarkan pengisian elektron pada paras-paras tenaga orbital molekul, tentukan sifat kemagnetan dan tertib ikatan bagi molekul-molekul berikut:

B_2 , C_2 , N_2 , O_2 , dan F_2 ,

(8 markah)

- (B) Dengan menggunakan kaedah VSEPR, gambarkan struktur dan nyatakan juga bentuk ion-ion berikut:

I_3^- , ICl_4^- dan ClO_3^-

(6 markah)

.....8/-

8.

(FPC 114)

(C)	Ion	N^{3-}	O^{2-}	F^-	Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}
	Jejari (pm)	171	140	136	95	65	50

- (i) Apakah perkaitan di antara ion-ion di atas.
- (ii) Jelaskan kenapa turutan saiz jejari berkurang dari kiri ke kanan.

(6 markah)

Catatan:

pm = pikometer
 $1\text{pm} = 10^{-12}\text{m}$

oooOOoo

Jadual 1.1 Pemalar-Pemalar Asas

Simbol	Kuantiti Fisikal	Dalam Kimia Fisikal
N	Nombor Avagadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 koulomb per mol elektron
e	Cas elektron	4.80×10^{-10} esu 1.60×10^{-19} koulomb
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
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 0.08206 l-atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.987 kal 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	graviti	981 cm s ⁻² 9.81 m s ⁻²
1 atm		760 mm-Hg 1.013×10^6 dine cm ⁻² 1.013×10^5 N m ⁻²
RT		0.0257 volt pada 25°C
--		
F		
2.303 $\frac{RT}{F}$		0.0591 volt pada 25°C
a_0	jejari Bohr	0.529×10^{-8} cm
K_f	pemalar takat beku air	1.86
K_b	pemalar takat didih air	0.51

Faktor-faktor penukar

1 esu = $1/300 \times 10^7$ koulomb

1 kalori = 4.184 J

1 l-atm = 101.32 J

1 eV = 96,500 J/mol = 23.06 kkal/mol = 1.6×10^{-12} erg/elektron

Jadual 1.2 Berat-berat Atom ($12C = 12.0000$ amu)

Unsur	Element	Simbol	Nombor	Berat
Aktinium	Actinium	Ac	89	227.0278
Aluminium	Aluminium	Al	13	26.98154
Americium	Americium	Am	95	[243]
Antimoni	Antimony	Sb	51	121.75
Argentum, perak	Silver	Ag	47	107.868
Argon	Argon	Ar	18	39.948
Arsenik	Arsenic	As	33	74.9216
Arum, emas	Gold	Au	79	196.9665
Astatin	Astatine	At	85	[210]
Barium	Barium	Ba	56	137.33
Berilium	Beryllium	Be	4	9.01218
Berkelium	Berkelium	Bk	97	[247]
Bismut	Bismuth	Bi	83	208.9804
Boron	Boron	B	5	10.81
Bromin	Bromine	Br	35	79.904
Disprosium	Dysprosium	Dy	66	162.50
Einsteinium	Einsteinium	Es	99	[254]
Erbium	Erbium	Er	68	167.26
Europium	Europium	Eu	63	151.96
Fermium	Fermium	Fm	100	[257]
Ferum, besi	Iron	Fe	26	55.847
Fluorin	Fluorine	F	9	18.99840
Fosforus	Phosphorus	P	15	30.97376
Fransium	Francium	Fr	87	[223]
Gadolinium	Gadolinium	Gd	64	157.25
Galium	Gallium	Ga	31	69.72
Germanium	Germanium	Ge	32	72.59
Hafnium	Hafnium	Hf	72	178.49
Helium	Helium	He	2	4.0026
Hidrogen	Hydrogen	H	1	1.0079
Holmium	Holmium	Ho	67	164.9304
Indium	Indium	In	49	114.82
Iodin	Iodine	I	53	126.9045
Iridium	Iridium	Ir	77	192.22
Iterium	Ytterbium	Yb	70	173.04
Itrium	Yttrium	Y	39	88.9059
Kadium	Cadmium	Cd	48	112.41
Kalifornium	Californium	Cf	98	[251]
Kalium	Potassium	K	19	39.0983
Kalsium	Calcium	Ca	20	40.08
Karbon	Carbon	C	6	12.011
Klorin	Chlorine	Cl	17	35.453
Kobalt	Cobalt	Co	27	58.9332
Kripton	Krypton	Kr	36	83.80
Kromium	Chromium	Cr	24	51.996
Kuprum	Copper	Cu	29	63.546
Kurium	Curium	Cm	96	[247]
Lantanum	Lanthanum	La	57	138.9055
Lawrensium	Lawrencium	Lr	103	[260]
Litium	Lithium	Li	3	6.941
Lutetium	Lutetium	Lu	71	174.97
Magnesium	Magnesium	Mg	12	24.305
Mangan	Manganese	Mn	25	54.9380
Mendelevium	Mendelevium	Md	101	[258]
Merkuri	Mercury	Hg	80	200.59

Unsur	Element	Simbol	Nombor	Berat
Molibdenum	Molybdenum	Mo	42	95.94
Natrium	Sodium	Na	11	22.98977
Neodimium	Neodymium	Nd	60	144.24
Neon	Neon	Ne	10	20.179
Neptunium	Neptunium	Np	93	237.0482
Nikel	Nickel	Ni	28	58.70
Niobium	Niobium	Nb	41	92.9064
Nitrogen	Nitrogen	N	7	14.0067
Nobelium	Nobelium	No	102	[259]
Oksigen	Oxygen	O	8	15.9994
Osmium	Osmium	Os	76	190.2
Paladium	Palladium	Pd	46	106.4
Platinum	Platinum	Pt	78	195.09
Plumbum,	Lead	Pb	82	207.2
Plutonium	Plutonium	Pu	94	[244]
Polonium	Polonium	Po	84	[209]
Prometium	Promethium	Pm	61	[145]
Prasedimium	Praseodymium	Pr	59	140.9077
Protaktinium	Protactinium	Pa	91	231.0359
Radium	Radium	Ra	88	266.0254
Radon	Radon	Rn	86	[222]
Renium	Rhenium	Re	75	186.207
Rodium	Rhodium	Rh	45	102.9055
Rubidium	Rubidium	Rb	37	85.4678
Rutenium	Ruthenium	Ru	44	101.07
Samarium	Samarium	Sm	62	150.4
Selenium	Selenium	Se	34	78.96
Serium	Cerium	Ce	58	140.12
Sesium	Caesium	Cs	55	132.9054
Silikon	Silicon	Si	14	28.0855
Skandium	Scandium	Sc	21	44.9559
Stanum, timah	Tin	Sn	50	118.69
Strontium	Strontium	Sr	38	87.62
Sulfur, belereng	Sulfur	S	16	32.06
Talium	Thallium	Tl	81	204.37
Tantalum	Tantalum	Ta	73	180.9479
Teknetium	Technetium	Tc	43	[97]
Telurium	Tellurium	Te	52	127.60
Terbium	Terbium	Tb	65	158.9254
Titanium	Titanium	Ti	22	47.90
Torium	Thorium	Th	90	232.0381
Tulium	Thulium	Tm	69	168.9342
Tungsten	Tungsten	W	74	183.85
Uranium	Uranium	U	92	238.029
Vanadium	Vanadium	V	23	50.914
Xenon	Xenon	Xe	54	131.30
Zink	Zinc	Zn	30	65.38
Zirkonium	Zirconium	Zr	40	91.22

nilai dalam kurungan menunjukkan nombor jisim bagi isotop yang paling stabil