

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang 1988/89

Jun 1989

FPC 114 Kimia Am

Masa: (3 jam)

---

Kertas ini mengandungi ENAM soalan.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (A) Dengan menggunakan gambarajah tekanan wap, tunjukkan mengapa takat didih suatu pelarut dinaikkan dan takat beku direndahkan dengan penambahan suatu zat larutan yang tak meruap.

(6 markah)

- (B) Ketumpatan wap asid asetik ( $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ ) pada  $117^\circ\text{C}$  dan tekanan 1 atm adalah kira-kira 3.75 g/l. 1 g asid asetik menurunkan takat beku 25 g benzena sebanyak  $1.71^\circ$  dan 25 g air sebanyak  $1.24^\circ$ . Apakah kesimpulan yang anda boleh buat mengenai asid asetik dalam keadaan wap pada  $117^\circ\text{C}$  dan dalam larutan di dalam benzena.

(6 markah)

- (C) Tekanan wap suatu larutan yang mengandungi 13 g suatu zat larutan yang tak meruap dalam 100 g air pada  $28^\circ\text{C}$  ialah 27.371 mm Hg. Hitungkan berat molekul zat larutan ini dengan mengandaikan larutan adalah ideal. Tekanan wap air pada suhu ini ialah 28.065 mm Hg.

(8 markah)

2. (A) Dengan menggabungkan hukum Charles, hukum Boyle dan prinsip Avogadro, terbitkan suatu persamaan untuk hukum gas ideal.

(6 markah)

(B) Berat suatu bekas yang dikosongkan didapati meningkat sebanyak 0.2500 g, 0.5535 g dan 0.5268 g apabila oksigen, klorin dan suatu sebatian oksigen dan klorin, masing-masing, dimasukkan secara berasingan ke dalam bekas pada keadaan suhu dan tekanan yang sama. Hitungkan berat molekul klorin dan oksida klorin. Juga dapatkan formula oksida klorin.

(7 markah)

(C) Anda diberikan suatu sampel gas yang mengandungi 7 g nitrogen, 4 g oksigen dan 4 g hidrogen. Sampel ini dimasukkan ke dalam suatu 150-L bekas yang dikosongkan pada 50°C. Apakah pecahan mol bagi setiap gas dalam campuran? Apakah tekanan total dalam bekas dan apakah tekanan separa setiap gas? Berapa gram hidrogen harus dikeluarkan supaya menurunkan tekanan ke setengah tekanan asal?

(7 markah)

3. (A) (a) Terangkan apa yang dimaksudkan oleh hasil darab keterlarutan.

(2 markah)

(b) Apabila air ditepukan dengan  $\text{Ca(OH)}_2$ , pH yang didapati bagi larutan ialah 12.137. Hitungkan hasil darab keterlarutan bagi  $\text{Ca(OH)}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$ .

(3 markah)

- (c) Dengan menggunakan nilai  $K_{sp}$  yang didapati di atas, hitungkan bilangan gram  $\text{Ca(OH)}_2$  yang boleh dilarutkan di dalam 0.100 L (i) air, (ii) 0.10M NaOH, (iii) 0.10M  $\text{CaCl}_2$ . Terangkan perbezaan keputusan yang didapati di dalam (i), (ii) dan (iii).

(8 markah)

- (B) (a) Dengan menggunakan formula, bezakan antara konduksian spesifik dan konduksian molar.

(2 markah)

- (b) Konduksian molar bagi suatu 0.0140M larutan asid kloroasetik adalah  $109 \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ . Jika  $\Lambda_0$   $389.5 \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ , apakah pemalar pengionan asid kloroasetik?

(5 markah)

4. Satu sel galvani didirikan dengan merendamkan sekeping logam kobalt Co ke dalam satu larutan 1M larutan  $\text{Co}^{2+}$ , dan satu elektrod yang lain di mana sekeping logam platinum direndamkan ke dalam suatu larutan 1M  $\text{Cl}^-$ . Gas klorin pada tekanan 1 atm dibuihkan ke dalam larutan ini. Elektrod kobalt adalah elektrod negatif dan voltan sel ialah 1.63V.

- (a) Tuliskan tindak balas sel spontan.  
(b) Apakah keupayaan penurunan piawai bagi elektrod kobalt?  
(c) Jika tekanan gas klorin diturunkan, adakah voltan sel bertambah atau menurun?  
(d) Jika kepekatan larutan  $\text{Co}^{2+}$  diturunkan, hitungkan voltan sel.

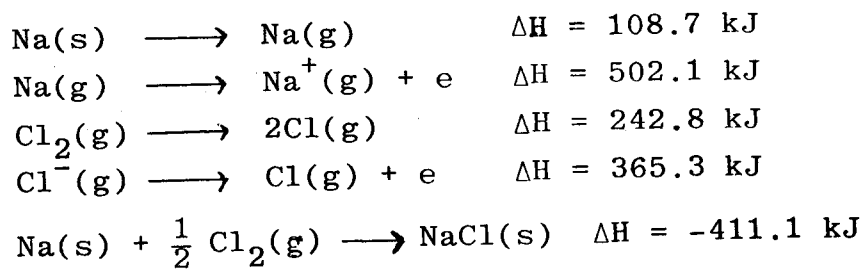
Bagi penceraian aseton asid dikarboksilik dalam larutan berair, data berikut didapati

Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	$k$ ( $\times 10^5$ )
0	2.46
20	47.5
40	576
60	5480

Hitungkan tenaga pengaktifan dan faktor eksponen bagi tindak balas ini.

(10 markah)

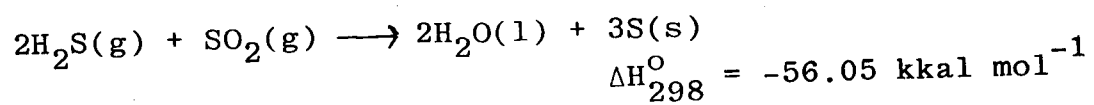
5. (A) Berdasarkan data diberikan berikut:



Hitungkan jumlah haba yang dilepaskan apabila 1 mol  $\text{Na}^+(\text{g})$  berpadu dengan 1 mol  $\text{Cl}^-(\text{g})$  membentuk  $\text{NaCl(s)}$ .

(3 markah)

(B) Berdasarkan tindak balas dan data diberikan di bawah:



Haba pembentukan piawai,  $\Delta H_f^{\circ}(\text{SO}_2, \text{g}) = -70.96 \text{ kkal mol}^{-1}$

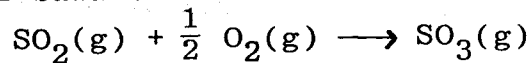
Haba pembentukan piawai,  $\Delta H_f^{\circ}(\text{H}_2\text{O, l}) = -68.33 \text{ kkal mol}^{-1}$

Kirakan;

- (i) Haba pembentukan piawai,  $\Delta H_f^\circ$  ( $H_2S, g$ )
- (ii)  $\Delta E_{298}^\circ$  bagi tindak balas di atas dengan mengandaikan gas adalah bersifat unggul.

(6 markah)

(C) Berdasarkan tindak balas dan data diberikan di bawah:



$$\Delta H_f^\circ (SO_2, g) = -70.96 \text{ kkal mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ (SO_3, g) = -94.45 \text{ kkal mol}^{-1}$$

$$\Delta G_f^\circ (SO_2, g) = -71.79 \text{ kkal mol}^{-1}$$

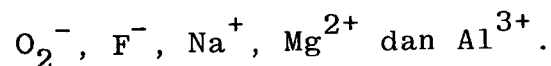
$$\Delta G_f^\circ (SO_3, g) = -88.52 \text{ kkal mol}^{-1}$$

Kirakan;

- (i)  $\Delta G^\circ$  dan  $\Delta H^\circ$  bagi tindak balas di atas.
- (ii) Pemalar keseimbangan pada  $298^\circ K$  dan  $600^\circ K$ .

(6 markah)

(D) Jelaskan bagaimana anda menunjukkan aturan turutan saiz jejari (pendek ke panjang) bagi ion-ion berikut:



(5 markah)

6. (A) Apakah yang dimaksudkan dengan Prinsip Pemencilan Pauli. Tunjukkan bagaimana prinsip tersebut diguna untuk menunjukkan bilangan maksima elektron di dalam sesuatu nombor kuantum prinsipal  $n$ , mengikuti persamaan  $2n^2$ .

Tuliskan konfigurasi elektron pada keadaan asas dan bilangan elektron tidak berpasangan bagi atom yang mempunyai nilai  $Z = 50$ .

(7 markah)

- (B) Melalui kaedah VSEPR, ramalkan struktur molekul dan rupabentuk molekul bagi tiap-tiap spesies berikut. Nyatakan juga orbital hibrid yang diguna oleh atom pusatnya.

(i)  $\text{SOCl}_2$       (ii)  $\text{ClO}_4^-$       dan      (iii)  $\text{PO}_4^{3-}$

(7 markah)

- (C) Dengan menggunakan kaedah orbital hibrid, jelaskan bentuk molekul ammonia dan etilena.

(6 markah)

Jadual 1.1 Pemalar-Pemalar Asas Dalam Kimia Fisikal

Simbol	Kuantiti Fisikal	
N	Nombor Avagadro	$6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 koulomb per mol elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ koulomb}$
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.623 \times 10^{-27} \text{ erg s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar Gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.08205 \text{ l-atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ kal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzman	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g	graviti	$981 \text{ cm s}^{-2}$ $9.81 \text{ m s}^{-2}$
1 atm		76 cm Hg 1.013 dine $\text{cm}^{-2}$ 101,325 N $\text{m}^{-2}$
RT		0.0257 volt pada 25°C
F		
2.303 $\frac{RT}{F}$		0.0591 volt pada 25°C
$a_0$	jejari Bohr	$0.529 \times 10^{-8} \text{ cm}$

**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 =  $1.6 \times 10^{-12}$  erg/elektron



Jadual 1.2 Berat-berat Atom ( $^{12}\text{C} = 12.0000 \text{ amu}$ )

Unsur	Element	Simbol	Nombor	Berat
Aktinium	Actinium	Ac	89	227.0278
Aluminium	Aluminium	Al	13	26.98154
Amersium	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	18.998403
Fosforus	Phosphorus	P	15	30.97376
Fransium	Francium	Fr	87	[223]
Gadolinium	Gadolinium	Gd	64	157.25
Gallium	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

Unsur	Element	Simbol	Nombor	Berat
Mangan	Manganese	Mn	25	54.9380
Mendelevium	Mendelevium	Md	101	[258]
Merkuri	Mercury	Hg	80	200.59
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