

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang 1987/88

FPC 114 Kimia Am

Tarikh: 22 Jun 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tgh.  
(3 jam)

---

Kertas ini mengandungi ENAM soalan.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (A) Terangkan istilah haba molar pelakuran.

(2 markah)

(B) Apakah yang dimaksudkan oleh tekanan wap suatu cecair? Bagaimana tekanan wap suatu cecair berubah dengan perubahan suhu?

(4 markah)

(C) Tekanan wap bagi benzena adalah 40 mm Hg pada  $7.6^{\circ}\text{C}$  dan 100 mm Hg pada  $26.1^{\circ}\text{C}$  masing-masing. Ramalkan tekanan wapnya pada  $20.0^{\circ}\text{C}$ .

(6 markah)

(D) Merkuri cecair mempunyai ketumpatan  $13.690\text{ g ml}^{-1}$ , dan merkuri pepejal mempunyai ketumpatan  $14.193\text{ g ml}^{-1}$ , pada takat lebur,  $38.87^{\circ}$  dan tekanan 1 atm. Haba pelakuran adalah  $2.33\text{ kal g}^{-1}$ . Hitungkan takat lebur bagi merkuri di bawah tekanan (a) 10 atm dan (b) 3540 atm. Takat lebur pada tekanan 3540 atm adalah  $-19.9^{\circ}$ .

(8 markah)

...3/-

2. (A) Terangkan pemalar-pemalar  $a$  dan  $b$  dalam persamaan Van der Waals. Mengapa pemalar-pemalar ini perlu digunakan?

(8 markah)

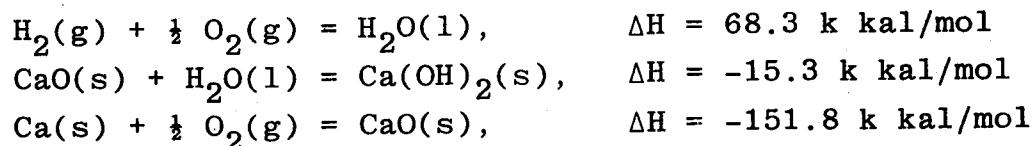
- (B) Hitungkan tekanan bagi 1 mol helium yang menduduki isipadu 2 L pada  $35^{\circ}\text{C}$  dengan menggunakan (a) persamaan gas ideal dan (b) persamaan van der Waals. Pemalar-pemalar  $a$  dan  $b$  bagi helium adalah  $0.0341 \text{ L}^2 \text{ atm mol}^{-2}$  dan  $0.0237 \text{ L mol}^{-1}$  masing-masing.

(5 markah)

- (C) Suatu sampel kalium klorat,  $\text{KClO}_3$  yang diceriakan, berberat 4.008 g, diuraikan secara kuantitatif ke 2.438 g kalium klorida,  $\text{KCl}$  dan oksigen. Kalium klorida dilarutkan di dalam air dan diolahkan dengan suatu larutan argentum nitrat. Hasilnya ialah suatu mendakan argentum klorida,  $\text{AgCl}$ , berberat 4.687 g. Pengolahan argentum klorida selanjutnya menghasilkan 3.531 g argentum. Apakah berat atom argentum, klorin dan kalium relatif dengan oksigen = 15.999?

(7 markah)

3. (A) Hitungkar entalpi pembentukan piawai bagi  $\text{Ca(OH)}_2(\text{s})$  dari data-data berikut:



(8 markah)

- (B) Dua elektrod hidrogen-ion hidrogen disambung supaya menjadi satu sel galvanik. pH dalam salah satu elektrod ialah 1.0, tetapi pH dalam elektrod lain tidak diketahui. Tekanan hidrogen dalam kedua-dua elektrod ialah 1 atm. Voltan yang diukur bagi sel galvanik itu ialah 0.16 volt, dan elektrod dengan pH yang tidak diketahui ialah positif. Hitungkan kepekatan  $\text{H}^+$  yang tidak diketahui.

(12 markah)

4. (A) Jika kepekatan diukur dalam mol/liter, dan masa diukur dalam saat, apakah unit bagi pemalar kadar bagi (a) suatu tindak balas tertib pertama? (b) suatu tindak balas tertib kedua? dan (c) suatu tindak balas tertib ketiga?

(6 markah)

...5/-

- (B) Data-data berikut memberi kepekatan gas butadiena sebagai suatu fungsi bagi masa pada  $500^{\circ}\text{K}$ . Plotkan data-data ini sebagai  $\ln c$  melawan  $t$  dan juga sebagai  $1/c$  melawan  $t$ . Tentukan tertib tindak balas, dan hitungkan pemalar kadar.

$t$ (saat)	$c$ (mol/liter)
195	$1.62 \times 10^{-2}$
604	$1.47 \times 10^{-2}$
1246	$1.29 \times 10^{-2}$
2180	$1.10 \times 10^{-2}$
4140	$0.89 \times 10^{-2}$
4655	$0.80 \times 10^{-2}$
6210	$0.68 \times 10^{-2}$
8135	$0.57 \times 10^{-2}$

(14 markah)

5. (A) Hitungkan kepekatan-kepekatan  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{HOAc}$ ,  $\text{OAc}^-$  dan  $\text{OH}^-$  dalam suatu larutan yang disediakan dari 0.150 mol  $\text{HCl}$ , 0.200 mol  $\text{HOAc}$  dan secukup air untuk menyediakan 1.00 liter larutan. Pemalar penceraian untuk  $\text{HOAc}$  ialah  $1.85 \times 10^{-5}$ , dan  $\text{HCl}$  diceraikan dengan sempurna dalam larutan berair.

(7 markah)

...6/-

- (B) Hitungkan kepekatan-kepekatan  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{HOAc}$ ,  $\text{OAc}^-$  dan  $\text{OH}^-$  dalam suatu larutan yang disediakan dari 0.150 mol  $\text{NaOH}$ , 0.200 mol  $\text{HOAc}$  dan secukup air untuk menyediakan 1.00 liter larutan.  $\text{NaOH}$  juga diceraikan dengan sempurna dalam larutan berair.

(7 markah)

- (C) Yang mana daripada larutan (A) dan larutan (B) boleh digunakan sebagai suatu tampan? Mengapa?

(6 markah)

6. (A) (i) Apakah nombor atom suatu unsur yang pada keadaan asas mempunyai elektron bertenaga paling tinggi yang dicirikan oleh nombor-nombor kuantum berikut:

$$n = 4, l = 0, m_l = 0, m_s = -\frac{1}{2}$$

- (ii) Apakah peraturan-peraturan yang terkandung di dalam Prinsip Aufbau? Dengan menggunakan Prinsip Aufbau di atas, tuliskan konfigurasi elektron dan bilangan elektron tak berpasangan bagi suatu atom yang mempunyai nilai  $Z = 50$ .

(6 markah)

...7/-

- (B) Berikan definisi bagi sebutan resonans.  
Bagi setiap spesies berikut iaitu  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$   
dan  $\text{SO}_3$ , tuliskan masing-masing formula  
elektronik bentuk resonans yang mungkin.

(4 markah)

- (C) Mengikut kaedah VSEPR, ramalkan struktur molekul  
dan rupabentuk molekul bagi dua molekul berikut.  
Nyatakan juga orbital hibrid yang digunakan oleh  
atom pusatnya.

(a)  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$       (b)  $\text{COCl}_2$

(5 markah)

- (D) Dengan menggunakan gambarajah paras tenaga  
orbital molekul, jelaskan perbezaan kekuatan  
ikatan dan sifat kemagnetan di antara molekul  
 $\text{O}_2$  dan  $\text{F}_2$ .

Nombor atom O = 8, dan F = 9.

(5 markah)

Jadual 1.1 Pemalar-Pemalar Asas Dalam Kimia Fizikal

Simbol	Kuantiti Fizikal	
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		$76 \text{ cm Hg}$ $1.013 \text{ dine cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
RT		$0.0257 \text{ volt pada } 25^\circ\text{C}$
2.303 $\frac{RT}{F}$		$0.0591 \text{ volt pada } 25^\circ\text{C}$
$a_0$	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 ( $^{12}\text{C} = 12.0000$  amu)

Unsur	Element	Simbol	Nombor	Berat
Aktinium	Actinium	Ac	89	227.0278
Aluminium	Aluminum	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
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

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.