

## UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1998/99

Ogos/September 1998

KTT 111 - Kimia Takorganik I

(Masa : 3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan.

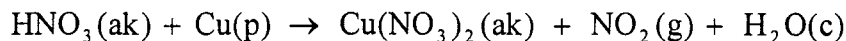
Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan dan 1 lampiran Jadual Jisim Atom Relatif disertakan. (6 muka surat)

1. (a) Bagi setiap tindak balas berikut, nyatakan spesies yang teroksida yang terturun, agen pengoksida dan agen penurunan.
- (i)  $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O}$
- (ii)  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$   
(4 markah)
- (b) Ramalkan rupabentuk bagi spesies-spesies berikut :
- (i)  $\text{ClF}_3$                       (ii)  $\text{SF}_6$
- (iii)  $\text{XeO}_3$                       (iv)  $\text{NH}_2^-$   
(4 markah)
- (c) Tenaga pengionan kedua unsur karbon, ( $\text{C}^+ \rightarrow \text{C}^{2+} + \text{e}^-$ ) ialah 24,383 eV dan tenaga pengionan pertama unsur boron, ( $\text{B} \rightarrow \text{B}^+ + \text{e}^-$ ) ialah 8.29 eV. Perubahan konfigurasi elektron yang terlibat bagi kedua-dua kes ialah  $1s^2 2s^2 2p^1 \rightarrow 1s^2 2s^2$ . Jelaskan kenapa perbezaan tenaga pengionan yang sangat besar bagi kedua-dua spesies tersebut.  
(6 markah)
- (d) Ramalkan bilangan subpetala yang mungkin terdapat di dalam petala keempat (iaitu bagi  $n=4$ ). Seterusnya berikan simbol yang sesuai bagi tiap-tiap subpetala tersebut dan bilangan orbital bagi tiap-tiap subpetala itu.  
(6 markah)

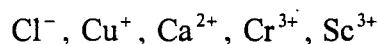
2. (a) Satu kepingan logam kuprum, Cu (saiz: 3.31 x 1.84 x 1.00 cm) dan 157 cm<sup>3</sup> 1.35 M asid nitrik ditindakbalaskan. Ketumpatan Cu ialah 8.92 g cm<sup>-3</sup>. Pertimbangkan tindak balas berikut dan jawab soalan-soalan:



- (i) Imbangkan persamaan tersebut.
- (ii) Kirakan bilangan mol bagi setiap zat tindak balas
- (iii) Kirakan isipadu gas NO<sub>2</sub> yang terhasil pada keadaan piawai.
- (iv) Jelaskan perhatian yang didapati jikalau jisim kuprum digandakan sebanyak dua kali.

(10 markah)

- (b) Dengan berpandukan spesies berikut jawab soalan-soalan di bawah;



- (i) Berikan konfigurasi elektron bagi setiap ion. Nyatakan manakah di antara ion-ion di atas yang dianggap sebagai isoelektronik dengan Ar?
- (ii) Ramalkan susunan ion-ion di atas mengikut tertib peningkatan saiz dengan menggunakan tanda < .
- (iii) Tuliskan ion-ion yang bersifat paramagnetik.

(10 markah)

3. Berikan penjelasan ringkas bagi perkara-perkara berikut :

- (a) Konfigurasi elektron keadaan asas untuk unsur kromium, Cr dan kuprum, Cu tidak mematuhi seperti yang diramalkan.

(4 markah)

- (b) Susunan tenaga orbital bagi unsur-unsur blok d, semasa pengisian elektron adalah berbeza daripada susunan tenaga orbital bagi pengeluaran elektron dari unsur-unsur tersebut.

(4 markah)

- (c) Nilai jisim atom relatif bagi unsur bukannya angka bulat.

(4 markah)

- (d) Elektron pada aras tertinggi bagi Zn dan Ca ialah di dalam orbital 4s, tetapi tenaga pengionan pertama bagi Zn dan Ca adalah sangat berbeza.

(4 markah)

- (c) Tenaga pemancaran dan tenaga penyerapan.

(4 markah)

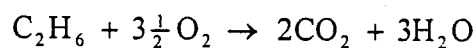
4. (a) Susun sebatian ion berikut mengikut tenaga kekisi yang meningkat (guna tanda <).



Beri alasan bagi jawapan anda.

(6 markah)

- (b) Kira  $\Delta H$  bagi tindak balas berikut daripada data yang diberi di bawah.



Tenaga ikatan dalam  $\text{kJ mol}^{-1}$  :

C-H 413

C-C 348

O=O 495

C=O 799

O-H 463

(6 markah)

- (c) Beri gambaran pengikatan  $\pi$  di dalam ion  $\text{CO}_3^{2-}$  dengan menggunakan

- (i) Kaedah Struktur Lewis,
- (ii) Teori Ikatan Valens, dan
- (iii) Teori Orbital Molekul.

(8 markah)

5. (a) Jelaskan mengapa tenaga orbital molekul  $\sigma_{2s}$  lebih rendah jika dibandingkan dengan  $\pi_{2p}$  di dalam molekul  $\text{O}_2$ .

(4 markah)

- (b) Pertimbangkan konfigurasi elektron dan tenaga orbital molekul bagi molekul  $\text{Li}_2$ ,  $\text{Be}_2$ ,  $\text{B}_2$ ,  $\text{C}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$  dan  $\text{F}_2$ .

Pilih yang mana satu atau lebih molekul daripada senarai di atas yang mempunyai

- (i) ikatan tripel,
- (ii) ikatan dubel,
- (iii) satu ikatan  $\sigma$ ,
- (iv) satu ikatan  $\pi$ ,
- (v) dua elektron takberpasangan, dan
- (vi) tertib ikatan sifar.

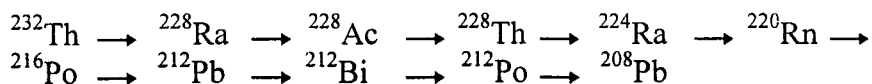
(11 markah)

- (c) Molekul yang manakah di dalam setiap pasangan berikut diramalkan mempunyai tenaga ikatan yang lebih tinggi?

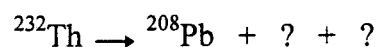
- (i)  $\text{F}_2$ ,  $\text{F}_2^-$
- (ii)  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}^-$
- (iii)  $\text{BN}$ ,  $\text{BO}$
- (iv)  $\text{NF}$ ,  $\text{NO}$
- (v)  $\text{Be}_2$ ,  $\text{Be}_2^+$

(5 markah)

6. (a) Siri radioaktif  $^{232}\text{Th}$  diberi seperti berikut :



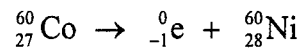
Tulis persamaan yang lengkap dan berimbang bagi proses keseluruhan iaitu :



Nombor Atom setiap spesies harus ditulis di dalam persamaan yang lengkap dan berimbang tersebut.

(6 markah)

- (b) Kira tenaga di dalam unit joule (J) yang dibebaskan apabila satu mol kobalt-60 melalui reputan berikut :



$${}_{27}^{60}\text{Co} = 59.9338 \text{ amu}$$

$${}_{28}^{60}\text{Ni} = 59.9308 \text{ amu}$$

Andaikan jisim elektron dapat diabaikan.

(6 markah)

- (c) Suatu batu mengandungi 0.257 mg Pb-206 bagi setiap milligram U-238. Setengah hayat proses reputan U-238  $\rightarrow$  Pb-206 ialah  $4.5 \times 10^9$  tahun. Berapakah usia batu itu?

(8 markah)

7. (a) Lukiskan tujuh sistem hablur kekisi Bravais dengan memberi dimensi bagi setiap sel unit.

(7 markah)

- (b) (i) Nyatakan 3 jenis sel unit yang didapati di dalam kekisi kiub.  
 (ii) Tentukan jenis kekisi kiub yang dipunyai oleh NaCl.  
 (iii) Berapakah bilangan ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  di dalam sel unit NaCl?

(7 markah)

- (c) Logam ferum mempunyai struktur kiub berpusat jasad dengan sisi sel unit bernilai  $2.86 \times 10^{-8}$  cm. Kiralah

- (i) jejari atom ferum, dan  
 (ii) ketumpatan logam ferum itu.

(6 markah)

oooOOOooo

## LAMPIRAN

## ■ THE ELEMENTS†

Name	Symbol	Atomic Number	Atomic Weight*	Name	Symbol	Atomic Number	Atomic Weight*
Actinium	Ac	89	(227)	Mercury	Hg	80	200.59
Aluminum	Al	13	26.981539	Molybdenum	Mo	42	95.94
Americium	Am	95	(243)	Nielsbohrium	Ns	107	(262)
Antimony	Sb	51	121.75	Neodymium	Nd	60	144.24
Argon	Ar	18	39.948	Neon	Ne	10	20.1797
Arsenic	As	33	74.92159	Neptunium	Np	93	237.05
Astatine	At	85	(210)	Nickel	Ni	28	58.69
Barium	Ba	56	137.327	Niobium	Nb	41	92.90638
Berkelium	Bk	97	(247)	Nitrogen	N	7	14.00674
Beryllium	Be	4	9.012182	Nobelium	No	102	(259)
Bismuth	Bi	83	208.98037	Osmium	Os	76	190.2
Boron	B	5	10.811	Oxygen	O	8	15.9994
Bromine	Br	35	79.904	Palladium	Pd	46	106.42
Cadmium	Cd	48	112.411	Phosphorus	P	15	30.973762
Calcium	Ca	20	40.078	Platinum	Pt	78	195.08
Californium	Cf	98	(251)	Plutonium	Pu	94	(244)
Carbon	C	6	12.011	Polonium	Po	84	(209)
Cerium	Ce	58	140.115	Potassium	K	19	39.0983
Cesium	Cs	55	132.90543	Praseodymium	Pr	59	140.90765
Chlorine	Cl	17	35.4527	Promethium	Pm	61	(145)
Chromium	Cr	24	51.9961	Protactinium	Pa	91	231.03588
Cobalt	Co	27	58.93320	Radium	Ra	88	226.03
Copper	Cu	29	63.546	Radon	Rn	86	(222)
Curium	Cm	96	(247)	Rhenium	Re	75	186.207
Dysprosium	Dy	66	162.50	Rhodium	Rh	45	102.90550
Einsteinium	Es	99	(254)	Rubidium	Rb	37	85.4678
Erbium	Er	68	167.26	Ruthenium	Ru	44	101.07
Europium	Eu	63	151.965	Rutherfordium	Rf	104	(261)
Fermium	Fm	100	(257)	Samarium	Sm	62	150.36
Fluorine	F	9	18.9984032	Scandium	Sc	21	44.955910
Francium	Fr	87	(223)	Seaborgium	Sg	106	(263)
Gadolinium	Gd	64	157.25	Selenium	Se	34	78.96
Gallium	Ga	31	69.723	Silicon	Si	14	28.0855
Germanium	Ge	32	72.61	Silver	Ag	47	107.8682
Gold	Au	79	196.96654	Sodium	Na	11	22.989768
Hafnium	Hf	72	178.49	Strontium	Sr	38	87.62
Hahnium	Ha	105	(262)	Sulfur	S	16	32.066
Hassium	Hs	108	(265)	Tantalum	Ta	73	180.9479
Helium	He	2	4.002602	Technetium	Tc	43	(98)
Holmium	Ho	67	164.93032	Tellurium	Te	52	127.60
Hydrogen	H	1	1.00794	Terbium	Tb	65	158.92534
Indium	In	49	114.82	Thallium	Tl	81	204.3833
Iodine	I	53	126.90447	Thorium	Th	90	232.0381
Iridium	Ir	77	192.22	Thulium	Tm	69	168.93421
Iron	Fe	26	55.847	Tin	Sn	50	118.710
Krypton	Kr	36	83.80	Titanium	Ti	22	47.88
Lanthanum	La	57	138.9055	Tungsten	W	74	183.85
Lawrencium	Lr	103	(260)	Uranium	U	92	238.0289
Lead	Pb	82	207.2	Vanadium	V	23	50.9415
Lithium	Li	3	6.941	Xenon	Xe	54	131.29
Lutetium	Lu	71	174.967	Ytterbium	Yb	70	173.04
Magnesium	Mg	12	24.3050	Yttrium	Y	39	88.90585
Manganese	Mn	25	54.93805	Zinc	Zn	30	65.39
Meitnerium	Mt	109	(266)	Zirconium	Zr	40	91.224
Mendelevium	Md	101	(258)				

†Only 109 elements are listed, as there have been no names assigned to elements 110 and 111. Names listed for elements 104–109 are those recommended by the American Chemical Society Committee on Nomenclature.

\*Based on relative atomic mass of  $^{12}\text{C} = 12$ , 1987 IUPAC values. Values in parentheses are the mass numbers of the isotopes with the longest half-life.