

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1997/98

September 1997

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 semuanya (7 muka surat).

Lampiran Jadual Jisim Atom Relatif disertakan.

---

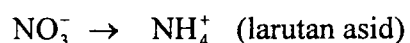
1. (a) Suatu sampel glukosa yang hanya mengandungi atom C, H dan O, beratnya 0.1014 g dibakar untuk menghasilkan 0.1486 g CO<sub>2</sub> dan 0.0609 g H<sub>2</sub>O. Jisim molekul relatif yang ditentukan melalui eksperimen ialah 180. Daripada data yang diberikan, tentukan formula empirik dan formula molekul bagi glukosa.

(7 markah)

- (b) Etilena glikol (HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH) boleh disediakan daripada tindak balas etilena (H<sub>2</sub>C=CH<sub>2</sub>) dengan KMnO<sub>4</sub> di dalam keadaan bes. Tulis persamaan berimbang bagi tindak balas tersebut.

(7 markah)

- (c) Suatu larutan asid nitrik berkepekatan 0.150 M. Asid nitrik itu diturunkan kepada ion  $\text{NH}_4^+$  seperti berikut :



- (i) Imbangkan persamaan setengah itu.  
 (ii) Berdasarkan kepada tindak balas penurunan tersebut , apakah kepekatan asid nitrik yang asal itu dalam unit normal (N)?

(6 markah)

2. (a) Jika diberi bahawa jejari bagi orbit Bohr yang pertama bagi atom hidrogen ialah  $0.5 \text{ \AA}$ , kira jejari bagi orbit Bohr yang pertama dan kedua bagi  $\text{Li}^{2+}$ .

(6 markah)

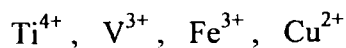
- (b) Terangkan mengapa konfigurasi elektron Ni ditulis sebagai  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$  dan bukan  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$  ?

(4 markah)

- (c) (i) Berapakah bilangan orbital yang boleh mempunyai nombor kuantum  $n = 6, l = 5$  ?  
 (ii) Berapakah bilangan elektron maksimum yang boleh mempunyai nombor kuantum  $n = 7, l = 6, m_l = +6$  ?

(4 markah)

- (d) Di antara yang berikut, yang mana satukah yang akan paling ditarik ke dalam medan magnet, iaitu yang paling bersifat paramagnet? Beri alasan untuk jawapan anda.

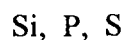


(6 markah)

3. (a) Jelaskan dengan memberi contoh yang sesuai maksud penskrinan.

(5 markah)

- (b) Susunkan unsur yang berikut mengikut keupayaan pengionan pertama yang meningkat. Beri penjelasan yang sesuai untuk jawapan anda (Guna tanda <).



(5 markah)

- (c) Orbital yang manakah lebih menembusi teras nukleus? Beri alasan untuk jawapan anda.

(i) 1s atau 2s.

(ii) 2s atau 2p.

(6 markah)

- (d) Susunkan spesies-spesies isoelektronik  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ar}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Sc}^{3+}$  mengikut jejari yang meningkat (Guna tanda <).

(4 markah)

4. (a) Daripada data yang berikut, bincangkan perbezaan sifat-sifat zarah  $\alpha$  dan zarah  $\beta$ .

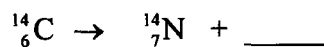
Zarah	Tenaga MeV	Jarak lintasan melalui udara cm	Bilangan pasangan ion terhasil per cm
$\alpha$	3	2.8	40,000
$\beta$	3	1000.0	120

(6 markah)

- (b) Lakarkan graf tenaga pengikat per nukleon berlawanan dengan nombor atom. Beri ulasan terhadap rupabentuk graf itu.

(6 markah)

- (c) (i) Tulis persamaan berimbang bagi susutan  $\beta$  bagi C-14 kepada N-14, iaitu



(2 markah)

- (ii) Kira perubahan tenaga bagi tindakbalas (c) (i) di atas.

[Jisim  ${}^{14}_6\text{C} = 14.00324$  amu;  ${}^{14}_7\text{N} = 14.00307$  amu]

Andaikan jisim elektron boleh diabaikan.

(6 markah)

5. (a) Ramalkan struktur molekul dan nyatakan orbital hibrid pada atom pusat setiap spesies berikut :



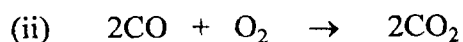
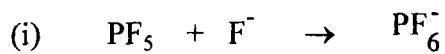
(8 markah)

- (b) Jelaskan sama ada setiap molekul yang berikut berkutub atau takberkutub.



(4 markah)

- (c) Huraikan perubahan di dalam penghibridan yang berlaku pada atom pusat bahan tindak balas bagi tindak balas berikut :



(8 markah)

6. (a) Akibat daripada perbezaan tenaga di antara orbital atom 2s dengan orbital atom 2p, terdapat dua turutan yang agak berbeza bagi paras tenaga orbital molekul. Tunjukkan tiap-tiap satu daripadanya melalui gambarajah yang bertanda jelas.

(4 markah)

- (b) Molekul  $B_2$  merupakan salah satu kes di mana turutan yang dirujuk di dalam soalan 6(a) dapat disemak. Huraikan eksperimen yang perlu dijalankan untuk membuktikan turutan paras tenaga orbital molekul untuk  $B_2$ .

(6 markah)

- (c) Elektron takberpasangan pada ion  $N_2^+$  mempunyai ciri elektron  $\sigma$ . Apakah turutan paras tenaga orbital molekul yang disimpulkan oleh pemerhatian ini? Tuliskan designasi orbital molekul bagi ion  $N_2^+$  itu.

(4 markah)

- (d) Berdasarkan teori orbital molekul, yang mana satu di antara spesies yang berikut akan anda jangka mempunyai ikatan yang paling panjang? Spesies yang manakah akan bersifat paramagnet?

(i)  $CN^+$ , (ii)  $CN$ , (iii)  $CN^-$ , (iv)  $NO^+$

(6 markah)

7. (a) Dengan menggunakan sebatian ion  $MX(p)$  sebagai contoh, takrifkan istilah-istilah yang berikut :

- (i) Tenaga kekisi.  
(ii) Pemalar Madelung.  
(iii) Eksponen Born.

(6 markah)

(b) 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)

(c) (i) Takrifkan kelikatan, berikan unit bagi kelikatan dan nyatakan kaedah yang digunakan untuk mengukurnya.

(4 markah)

(ii) Jelaskan mengapa kelikatan sesuatu cecair berkurangan apabila suhu cecair itu meningkat.

(4 markah)

oooOOOooo

## LAMPIRAN

TABLE OF ATOMIC MASSES (relative to  $^{12}\text{C} = 12.0000$ )

	Symbol	Atomic Number	Atomic Mass		Symbol	Atomic Number	Atomic Mass
Actinium	Ac	89	227.0278*	Mercury	Hg	80	200.59
Aluminium	Al	13	26.98154	Molybdenum	Mo	42	95.94
Americium	Am	95	(243)	Neodymium	Nd	60	144.24
Antimony	Sb	51	121.75	Neon	Ne	10	20.179
Argon	Ar	18	39.948	Neptunium	Np	93	237.0482*
Arsenic	As	33	74.9216	Nickel	Ni	28	58.69
Astatine	At	85	(210)	Niobium	Nb	41	92.9064
Barium	Ba	56	137.33	Nitrogen	N	7	14.0067
Berkelium	Bk	97	(247)	Nobelium	No	102	(259)
Beryllium	Be	4	9.01218	Osmium	Os	76	190.2
Bismuth	Bi	83	208.9804	Oxygen	O	8	15.9994
Boron	B	5	10.81	Palladium	Pd	46	106.42
Bromine	Br	35	79.904	Phosphorus	P	15	30.97376
Cadmium	Cd	48	112.41	Platinum	Pt	78	195.08
Calcium	Ca	20	40.08	Plutonium	Pu	94	(244)
Californium	Cf	98	(251)	Polonium	Po	84	(209)
Carbon	C	6	12.011	Potassium	K	19	39.0983
Cerium	Ce	58	140.12	Praseodymium	Pr	59	140.9077
Cesium	Cs	55	132.9054	Promethium	Pm	61	(145)
Chlorine	Cl	17	35.453	Protactinium	Pa	91	231.0359
Chromium	Cr	24	51.996	Radium	Ra	88	226.0254*
Cobalt	Co	27	58.9332	Radon	Rn	86	(222)
Copper	Cu	29	63.546	Rhenium	Re	75	186.207
Curium	Cm	96	(247)	Rhodium	Rh	45	102.9055
Dysprosium	Dy	66	162.50	Rubidium	Rb	37	85.4678
Einsteinium	Es	99	(252)	Ruthenium	Ru	44	101.07
Erbium	Er	68	167.26	Samarium	Sm	62	150.36
Europium	Eu	63	151.96	Scandium	Sc	21	44.9559
Fermium	Fm	100	(257)	Selenium	Se	34	78.96
Fluorine	F	9	18.998403	Silicon	Si	14	28.0855
Francium	Fr	87	(223)	Silver	Ag	47	107.868
Cadolinium	Cd	64	157.25	Sodium	Na	11	22.98977
Gallium	Ga	31	69.72	Strontium	Sr	38	87.62
Germanium	Ge	32	72.59	Sulfur	S	16	32.06
Gold	Au	79	196.9665	Tantalum	Ta	73	180.9479
Hafnium	Hf	72	178.49	Technetium	Tc	43	(98)
Helium	He	2	4.00260	Tellurium	Te	52	127.60
Holmium	Ho	67	164.9304	Terbium	Tb	65	158.9254
Hydrogen	H	1	1.0079	Thallium	Tl	81	204.383
Indium	In	49	114.82	Thorium	Th	90	232.0381*
Iodine	I	53	126.9045	Thulium	Tm	69	168.9342
Iridium	Ir	77	192.22	Tin	Sn	50	118.69
Iron	Fe	26	55.847	Titanium	Ti	22	47.88
Krypton	Kr	36	83.80	Tungsten	W	74	183.85
Lanthanum	La	57	138.9055	Uranium	U	92	238.0289
Lawrencium	Lr	103	(260)	Vanadium	V	23	50.9415
Lead	Pb	82	207.2	Xenon	Xe	54	131.29
Lithium	Li	3	6.941	Ytterbium	Yb	70	173.04
Lutetium	Lu	71	174.967	Yttrium	Y	39	88.9059
Magnesium	Mg	12	24.305	Zinc	Zn	30	65.38
Manganese	Mn	25	54.9380	Zirconium	Zr	40	91.22
Mendelevium	Md	101	(258)				

Numbers in parentheses are mass numbers of the most stable isotope.

\*Most commonly available long-lived isotope.