

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1997/98
April 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 semuanya dan lampiran (7 muka surat)

1. (a) Sebanyak 15.0 mL larutan 0.100 M AgNO_3 telah bertindak balas dengan 30.0 mL 0.0400 M NaCl .

(i) Berikan persamaan berimbang bagi tindak balas tersebut.

(ii) Hitung jisim bahan pepejal yang diperolehi dan nyatakan bahan tersebut.

(iii) Nyatakan sebatian-sebatian yang masih terdapat di dalam larutan dan kepekatan masing-masing.

(10 markah)

(b) Sebanyak 1.74 g KOH telah ditambahkan ke dalam 500.0 mL larutan 0.0500 M KOH . Larutan tersebut dipanaskan sehingga isipadunya menjadi 200.0 mL. Kirakan kepekatan larutan yang terhasil itu.

(5 markah)

(c) Kolina ialah satu komponen fosfolipid yang mengandungi komposisi 49.6% C, 12.4% H, 11.6% N dan 26.4% O dengan jisim molekul relatif 121. Dapatkan formula molekul.

(5 markah)

2. (a) Unsur kuprum boleh didapati daripada tindak balas di antara kuprum sulfida dengan gas oksigen. Sebanyak 29.2 g kuprum diperolehi daripada 41.9 g kuprum sulfida.

(i) Berikan persamaan berimbang dan nyatakan jenis tindak balas yang berlaku.

(ii) Berikan peratusan hasil unsur kuprum yang diperolehi.

(10 markah)

- (b) Berikan struktur Lewis untuk spesies-spesies berikut:

(i) XeF_2 (ii) XeF_5^+ (iii) BCl_3 (iv) TiCl_2^+ (v) BeBr_2

(5 markah)

- (c) Lengkapkan dan imbangkan persamaan berikut:

(i) $\text{Sn}^{2+} + \text{IO}_3^- \longrightarrow \text{Sn}^{4+} + \text{I}^-$ di dalam keadaan berasid

(ii) $\text{ClO}^- + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ di dalam keadaan berbes

(5 markah)

3. (a) Berikan keterangan ringkas tentang perkara-perkara berikut:

(i) Eksperimen Titisan Minyak oleh R.A. Milliken.

(ii) Tenaga pemancaran dan tenaga penyerapan.

(iii) Prinsip Ketakpastian Heisenberg melemahkan Teori Atom Bohr.

(iv) Tenaga yang diperlukan bagi mengeluarkan satu elektron daripada unsur P ialah $6,270 \text{ kJ mol}^{-1}$, tetapi bagi Si ialah $16,100 \text{ kJ mol}^{-1}$.

(12 markah)

- (b) Berdasarkan teori orbital molekul, berikan penjelasan tentang jenis-jenis pengikatan yang terlibat pada unsur nitrogen di dalam sebatian, dinitrogen difluorida, N_2F_2 .

(4 markah)

- (c) Lakarkan dua struktur molekul bagi molekul PBr_2Cl_3 yang mempunyai sifat kekutuban yang berbeza.

(4 markah)

4. (a) Senaraikan kesemua set empat nombor kuantum yang mungkin bagi:

(i) $n = 5, l = 0$

(ii) $n = 3, l = 2$

(4 markah)

- (b) Hitung bilangan elektron yang terdapat di dalam sesuatu atom dengan nombor-nombor kuantum seperti berikut:

(i) $n = 3, l = 2, m_l = -1$

(ii) $n = 4, m_s = -1/2$

(4 markah)

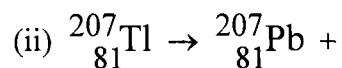
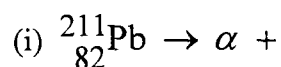
- (c) Berikan tiga rumusan penting yang didapati daripada model kuantum mekanik. Seterusnya, jelaskan maksud keempat-empat nombor kuantum yang digunakan.

(12 markah)

5. (a) Nilai setengah hayat untuk isotop polonium ^{210}Po ialah 138 hari. Hitunglah berapa isotop tersebut selepas 30 hari bagi jumlah asal sebanyak 50.0 mg.

(6 markah)

- (b) Lengkapkan persamaan-persamaan nuklear berikut:



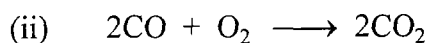
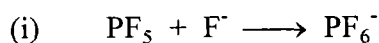
(6 markah)

- (c) Pertimbangkan fakta berikut dan berikan penjelasan tentangnya:

“Tenaga yang diperlukan untuk mengionkan Mg kepada Mg^{2+} adalah tiga kali lebih daripada tenaga yang diperlukan untuk mengionkan Mg kepada Mg^+ . Pembentukan ion O^{2-} daripada atom O merupakan tindak balas endotermik berbanding dengan pembentukan ion O^- daripada atom O yang bersifat eksotermik. Walau bagaimanapun, formula bagi magnesium oksida ditulis sebagai $\text{Mg}^{2+}\text{O}^{2-}$ dan bukan Mg^+O^- .”

(8 markah)

6. (a) Bincangkan perubahan di dalam penghibridan yang berlaku pada atom pusat bagi tindak balas berikut:



(8 markah)

(b) Jarak ikatan O-O bagi O_2^+ ialah 112 pm, sementara bagi O_2 jaraknya ialah 121 pm.

- (i) Kenapa jarak O-O bagi O_2^+ lebih pendek daripada jarak O-O bagi O_2 ? Jelaskan.
- (ii) Apakah ramalan anda tentang perbezaan jarak O-O bagi O_2^- dan O_2 ? Jelaskan ramalan anda.

(6 markah)

(c) Dengan menggunakan sebatian ion MX(p) sebagai contoh, berikan takrifan bagi istilah-istilah berikut:

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

(6 markah)

7. (a) Suatu sampel $CaCO_3$ yang tidak tulen, dengan jisim 0.500 g dilarutkan di dalam 50.0 mL larutan 0.0985 M HCl. Setelah semua sampel tersebut larut, HCl yang lebihnya didapati memerlukan 6.00 mL larutan 0.105 M NaOH. Hitung peratus $CaCO_3$ di dalam sampel yang tidak tulen itu.

(10 markah)

(b) Ramalkan geometri bagi spesies-spesies berikut mengikut model VSEPR:

- (i) NO_2^- (ii) NH_2^- (iii) ClO_2^- (iv) PF_5 (v) SCl_4

(5 markah)

- (c) Ion-ion berikut mempunyai konfigurasi elektron gas adi, tetapi saiz yang berbeza. Berikan penjelasan ringkas.

Ion	N_3^-	O_2^-	F^-
Jejari (nm)	0.171	0.140	0.136

(5 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
Aluminum	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	237.0452*
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
Gadolinium	Gd	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.