

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2000/2001

September/Oktober 2000

KTT 313 - Kimia Takorganik III

Masa : [3 jam]

Jawab **LIMA** soalan sahaja.

SOALAN PERTAMA PERLU DIJAWAB.

Kemudian jawab **EMPAT** soalan lagi dengan memilih **DUA soalan daripada Bahagian A** dan **DUA soalan daripada Bahagian B.**

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi **TUJUH** soalan (8 muka surat).

SOALAN WAJIB

1. (a) Dengan memberi contoh-contoh yang sesuai, terangkan bagaimanakah kimia gugusan mencabar teori-teori dan konsep-konsep klasik kimia?

(10 markah)

- (b) (i) Mengapakah istilah lengai tidak boleh disamakan maksudnya dengan istilah stabil? Terangkan jawapan anda dengan contoh tertentu.

(5 markah)

- (ii) *Kesan trans* adalah penting dalam tindak balas penukargantian ligan yang melibatkan kompleks berkoordinatan empat dan berbentuk persegi (seperti satah segi empat sama). Adakah *kesan trans* penting dalam tindak balas yang melibatkan kompleks berkoordinatan empat dan berbentuk tetrahedral? Jelaskan jawapan anda.

(5 markah)

BAHAGIAN A

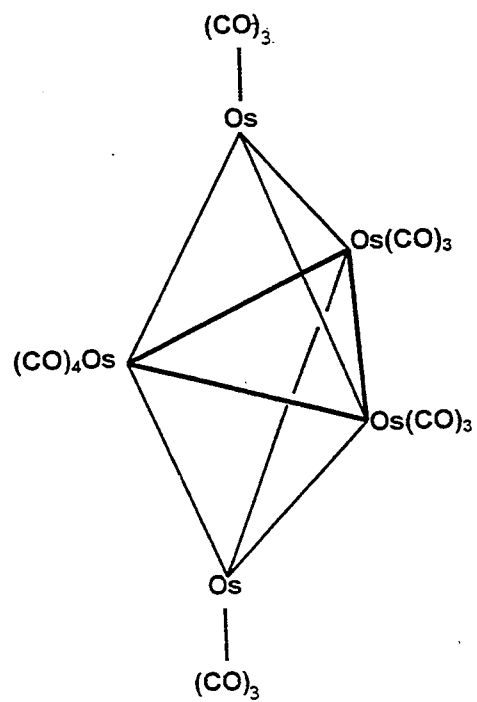
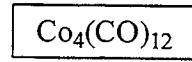
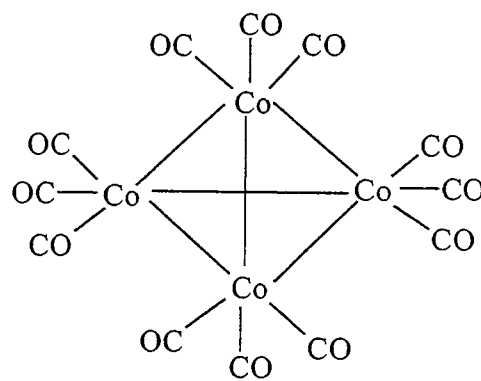
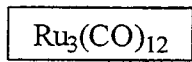
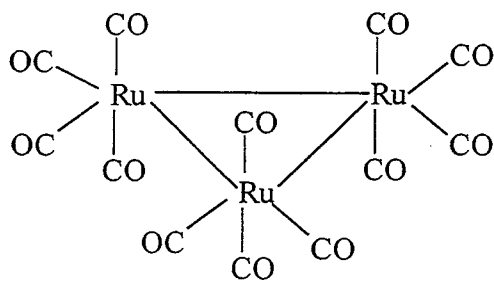
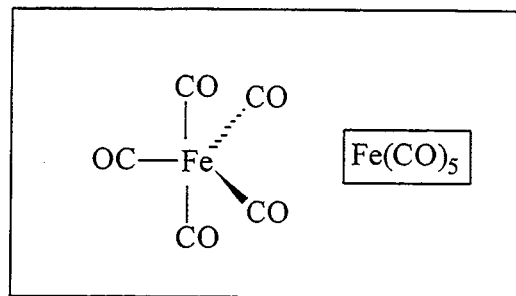
Pilih dua (2) dari tiga (3) soalan berikut.

2. (a) Berasaskan strukturnya, berikan takrifan sebatian gugusan.
(4 markah)
- (b) Bagi sebatian-sebatian borana $B_5H_8^-$, $B_{11}H_{11}^{2-}$ dan $B_{10}H_{18}$
- (i) Berikan kelas struktur Kloso, Nido ... dan sebagainya. (Terangkan jawapan anda).
(8 markah)
- (ii) Kira bilangan elektron valens. Berdasarkan bilangan ini, bincangkan struktur dan ikatan kimia sebatian-sebatian tersebut.
(8 markah)

Jadual Perkalaan Unsur dilampirkan.

3. Peraturan 18 elektron mengatakan bahawa suatu kompleks yang stabil (yang mempunyai konfigurasi elektron gas adi yang berikutnya) akan diperolehi apabila jumlah elektron-d logam, elektron yang didermakan oleh ligan, dan cas keseluruhan kompleks itu sama dengan 18.
- (a) Berdasarkan maklumat tersebut dan dengan menggunakan struktur $Fe(CO)_5$ terangkan dengan jelas peraturan 18 elektron.
(8 markah)
- (b) Bandingkan peraturan 18 elektron dengan peraturan oktet. Kedua-dua peraturan ini mempunyai fungsi yang boleh dikatakan serupa. Apakah fungsi ini?
(4 markah)
- (c) Berbantukan salah SATU daripada contoh sebatian gugusan yang diberikan di Gambarjah 3, kaitkan *peraturan 18 elektron* dengan struktur sebatian gugusan.
(8 markah)

Gambarajah 3



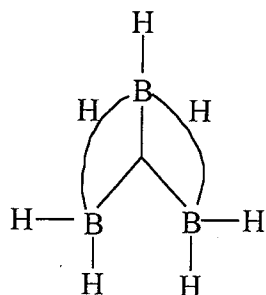
4. (a) Nyatakan peraturan nombor styx dan huraikan pernyataan anda dengan menggunakan sebatian B_3H_7 .

(10 markah)

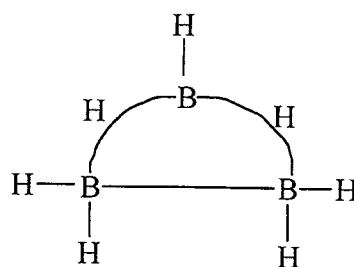
- (b) Berdasarkan peraturan nombor styx, struktur-struktur hipotetik yang mungkin bagi sebatian B_3H_7 diberikan di Gambarajah 4. Bincangkan kewujudan struktur-struktur ini.

(10 markah)

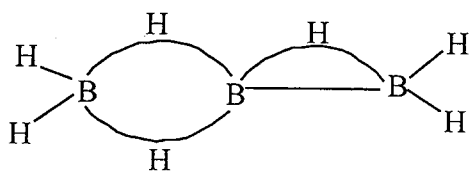
Gambarajah 4



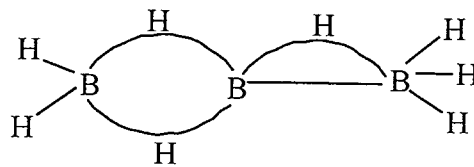
(4a)



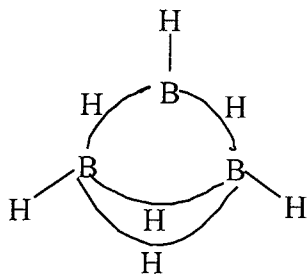
(4b)



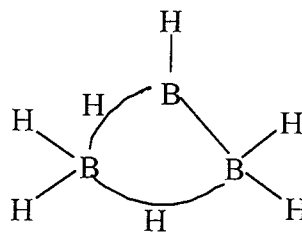
(4c)



(4d)



(4f)



(4g)

BAHAGIAN B :

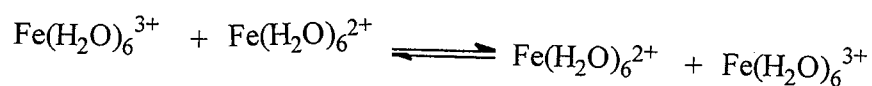
[KTT 313]

Pilih dua (2) dari tiga (3) soalan berikut.

5. (a) Tindak balas redoks dikatakan boleh berlaku melalui Mekanisme Sfera Dalam (MSD) dan Mekanisme Sfera Luar (MSL). Apakah yang dimaksudkan dengan istilah MSD dan MSL tersebut? Jelaskan perkara ini secara ringkas, iaitu beri perbezaan yang ketara sahaja.

(10 markah)

- (b) Pertimbangkan tindak balas berikut:



Ada pendapat yang mengatakan bahawa tindak balas ini boleh berlaku melalui mekanisme pemindahan atom (iaitu pemindahan elektron melalui pemindahan atom). Jelaskan pendapat ini dan nyatakan dua keputusan eksperimen yang menyokong mekanisme tersebut.

(10 markah)

6. (a) Nyatakan perbezaan yang ketara antara mekanisme-mekanisme berikut:

Asosiatif (A), Saling Pertukaran (I) dan Disosiatif (D).

(8 markah)

- (b) Menurut Taube, kereaktifan sesuatu kompleks oktahedral boleh diramalkan berdasarkan struktur elektron atau sifat kemagnetannya (iaitu samada kompleks itu spin-tinggi atau spin-rendah). Nyatakan samada kompleks-kompleks berikut labil atau lengai:

Kompleks	konfigurasi elektron
$[\text{Ca}(\text{EDTA})]^{2-}$	d^0
$[\text{V}(\text{phen})_3]^{3+}$	d^2
$[\text{PtCl}_6]^{2-}$	$d^6 (t_{2g}^6)$
$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	$d^5 (t_{2g}^3 e_g^2)$

(4 markah)

- [KTT 313]
- (c) Dengan menggunakan kompleks $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ atau $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ sebagai bahan permulaan, cadangkan langkah-langkah yang paling ringkas dan munasabah bagi menyediakan kompleks-kompleks berikut:

- (i) *trans*- $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
- (ii) *trans*- $[\text{Pt}(\text{NH}_3)(\text{CN})\text{Cl}_2]$
- (iii) *trans*- $[\text{Pt}(\text{CO})_2(\text{py})\text{Cl}]$

(8 markah)

7. (a) Pemalar kadar, k , bagi penukargantian Cl^- dengan H_2O pada kompleks *cis*- $[\text{PtClL}(\text{PEt}_3)_2]$, di mana $\text{L} = 2,6$ -dimetilpiridina, pada suhu 25°C adalah $1.0 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$. Adakah nilai k akan menurun sekiranya L berkedudukan *trans* kepada Cl ? Jelaskan jawapan anda.

(8 markah)

- (b) Apabila tindak balas penukargantian ke atas kompleks $[\text{CoAX}(\text{en})_2]^+$ dimungkinkan dengan bes, produk berkonfigurasi *cis* diperolehi daripada bahan permulaan *trans*. Terangkan kenapa.

(8 markah)

- (c) Ramalkan samada kadar tindak balas penukargantian pada sesuatu kompleks satah persegi empat akan menurun, meningkat atau tidak begitu berubah sekiranya:

- (i) kumpulan keluar ditukar daripada Cl^- ke I^- ,
- (ii) ligan penonton berkedudukan *cis* ditukar daripada 2-metilpiridina ke piridina,
- (iii) cas positif pada logam pusat dikurangkan, dan
- (iv) ligan *trans* ditukar daripada H^- ke C_2H_4 .

(4 markah)

oooOOOooo

JADUAL SIFAT-SIFAT PERKALAN UNSUR

Peratus Sifat Ion bagi Satu Ikatan Tunggal

Pelesenan kovalen	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2
Peratus sifat ion %	0.5	1	2	4	6	9	12	16	19	22	26	30	34	39	43	47	51	55	59	63	67	70	74	78	82	84	86	89	90	91	92	

Zarah-Zarah Sub-Atom

Simbol	Jumlah	Proton	Neutron	Elektron	Masa		Jarak	Sifat
					Elektron	Proton		
e ⁻	1	1	1	1	9.109 × 10 ⁻³¹ kg	1.675 × 10 ⁻²⁷ kg	1.07 × 10 ⁻¹⁰ m	0
p ⁺	1	1	1	1	1.673 × 10 ⁻²⁷ kg	1.673 × 10 ⁻²⁷ kg	1.07 × 10 ⁻¹⁰ m	1
n ⁰	1	1	1	1	1.675 × 10 ⁻²⁷ kg	1.675 × 10 ⁻²⁷ kg	1.07 × 10 ⁻¹⁰ m	0

KUMPULAN IA

1

H	1	1.00794	1
He	2	4.00260	2
Li	3	6.941	3
Be	4	9.0122	4

2

B	5	10.811	5
C	6	12.011	6
N	7	14.007	7
O	8	15.999	8

3

F	9	18.998	9
Ne	10	20.183	10
Na	11	22.990	11
Mg	12	24.305	12

4

Al	13	26.982	13
Si	14	28.086	14
P	15	30.974	15
S	16	32.065	16

5

Cl	17	35.453	17
Ar	18	39.948	18
K	19	39.098	19
Ca	20	40.078	20

6

Sc	21	44.956	21
Ti	22	47.88	22
V	23	50.942	23
Cr	24	51.996	24

7

Mn	25	54.938	25
Fe	26	55.845	26
Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28

VIIIA

Ne	10	19.992	10
Ar	18	39.948	18
Kr	36	79.904	36
Xe	54	131.29	54

VIIIA

F	9	18.998	9
Cl	17	35.453	17
Br	35	79.904	35
I	53	126.905	53

VIA

O	8	15.999	8
S	16	32.065	16
Se	34	78.96	34
Te	52	127.6	52

VA

N	7	14.007	7
P	15	30.974	15
As	33	74.922	33
Sb	51	121.76	51

IVA

C	6	12.011	6
Si	14	28.086	14
Ge	32	72.64	32
Sn	50	118.71	50

III A

B	5	10.811	5
Al	13	26.982	13
Ga	31	69.723	31
In	49	114.818	49

IIIA

Li	3	6.941	3
Na	11	22.990	11
K	19	39.098	19
Rb	37	85.468	37

IIA

Be	4	9.012	4
Mg	12	24.305	12
Ca	20	40.078	20
Strontium	38	87.62	38

IA

H	1	1.00794	1
Li	3	6.941	3
Na	11	22.990	11
K	19	39.098	19

0

Ag	47	107.868	47
Au	79	196.967	79
Hg	80	200.59	80

IB

Cu	29	63.546	29
Ni	28	58.69	28
Pd	46	106.42	46

II B

Zn	30	65.38	30
Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28

III B

Sc	21	44.956	21
Ti	22	47.88	22
V	23	50.942	23

IV B

Cr	24	51.996	24
Mn	25	54.938	25
Fe	26	55.845	26

V B

Mn	25	54.938	25
Cr	24	51.996	24
Fe	26	55.845	26

VI B

Cr	24	51.996	24
Mn	25	54.938	25
Fe	26	55.845	26

VII B

Mn	25	54.938	25
Cr	24	51.996	24
Fe	26	55.845	26

VIII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

IX

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

X

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XI

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XIII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XIV

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XV

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XVI

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XVII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XVIII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XIX

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XX

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXI

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXIII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXIV

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXV

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXVI

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXVII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXVIII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXIX

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXX

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXXI

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXXII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXXIII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXXIV

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXXV

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXXVI

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXXVII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXXVIII

Co	27	58.933	27
Ni	28	58.69	28
Cu	29	63.546	29

XXXIX

Co
