
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2002/2003

September 2002

KTT 313 - Kimia Takorganik III

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

SOALAN PERTAMA BAHAGIAN A WAJIB DIJAWAB.

Kemudian jawab **EMPAT** soalan lagi dengan memilih **DUA soalan dari BAHAGIAN B** dan **DUA soalan dari BAHAGIAN C**.

Jawab **LIMA** soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

BAHAGIAN A

SOALAN WAJIB

1. (a) Lakarkan struktur $B_6H_6^{2-}$. Bincangkan secara ringkas pengikatan dalam struktur ini.

(10 markah)
- (b) (i) Berikan lima (5) ciri yang boleh digunakan untuk membezakan mekanisme Asosiatif (**A**) daripada mekanisme Disosiatif (**D**) bagi tindak balas penukargantian yang melibatkan kompleks koordinatan.

(5 markah)

- (ii) Mengapakah istilah labil tidak boleh disamakan maksudnya dengan istilah tak stabil? Terangkan jawapan anda dengan contoh tertentu.

(5 markah)

BAHAGIAN B

JAWAB DUA SOALAN

2. Adakah kewujudan sebatian gugus bertentangan dengan teori klasik ikatan kimia?

(20 markah)

3. Terangkan dengan terperinci faktor-faktor yang harus dipertimbangkan pada pengikatan gugus heteronuklear yang mengandungi logam peralihan dan unsur kumpulan utama.

(20 markah)

- 3 -

4. Dalam sebatian gugus, terdapat dua jenis hidrogen yang memainkan peranan yang berbeza.

(i) Berikan kedua-dua hidrogen ini.

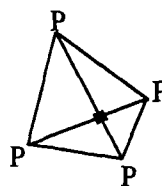
(4 markah)

(ii) Berikan fungsi setiap hidrogen di atas.

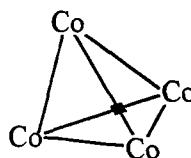
(6 markah)

(iii) Kira bilangan elektron yang menyumbang kepada pengikatan sebatian gugus bagi struktur 1 – 5 di bawah. Berdasarkan pengiraan anda di atas, berikan kesimpulan anda.

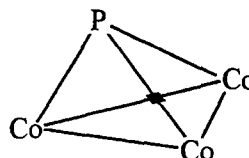
STRUKTUR 1



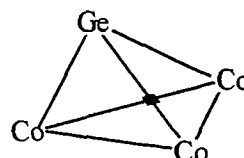
STRUKTUR 2



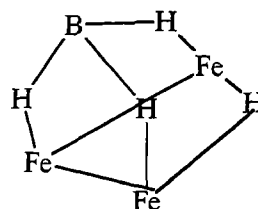
STRUKTUR 3



STRUKTUR 4



STRUKTUR 5



(10 markah)

.../4-

BAHAGIAN C**JAWAB DUA SOALAN**

5. (a) Apa itu kesan *trans*? (markah 6)
- (b) Berdasarkan kesan *trans*, jelaskan Ujian Kurnakov. (markah 5)
- (c) Ramalkan hasil bagi kedua-dua tindak balas berikut:
- (i) $\text{K}_2\text{PtCl}_4 + 2\text{CN}^- \longrightarrow$
- (ii) $\text{cis-}[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2] + 2\text{CO} \longrightarrow$ (4 markah)
- (d) Nyatakan sama ada kadar tindak balas penukargantian pada kompleks satah persegi empat akan menurun atau meningkat atau tidak begitu berubah sekiranya:
- (i) kumpulan keluar ditukar daripada Cl^- ke PR_3 ,
- (ii) ligan penonton ditukar daripada 2-metilpiridina ke piridina,
- (iii) cas positif pada logam pusat ditingkatkan,
- (iv) kumpulan masuk ditukar daripada NH_3 ke CN^- , dan
- (v) ligan *trans* ditukar daripada piridina ke hidrida. (5 markah)
6. (a) Kesan sterik mempercepatkan tindak balas penukargantian yang melalui mekanisme Disosiatif (D). Jelaskan kenyataan ini dengan contoh tertentu yang melibatkan kompleks oktahedral. (8 markah)
- (b) Tuliskan ungkapan hukum kadar dan jelaskan peranan OH^- bagi tindak balas hidrolisis berikut:
- $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{2+} + \text{H}_2\text{O}/\text{OH}^- \longrightarrow [\text{Co}(\text{OH})(\text{NH}_3)_5]^{2+} + \text{Cl}^-$ (8 markah)

- (c) Nyatakan sama ada kadar tindak balas penukargantian pada kompleks oktahedral akan menurun atau meningkat atau tidak begitu berubah sekiranya:
- (i) kumpulan keluar ditukar daripada Cl^- ke NO_3^- ,
 - (ii) cas positif pada logam pusat ditingkatkan,
 - (iii) ligan penonton ditukar daripada etilinadamina ke 1,2-dimetil etilinadamina, dan
 - (iv) kumpulan masuk ditukar daripada NH_3 ke CO .

(4 markah)

7. (a) Tindak balas pemindahan elektron di antara kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ dan kompleks Cr^{2+} (ak) di dalam larutan asid boleh diterangkan melalui beberapa langkah tertentu. Bincangkan langkah-langkah ini dan nyatakan langkah manakah yang menjadi langkah penentuan kadarcepat.

(10 markah)

- (b) Nyatakan satu ciri yang ketara yang digunakan bagi membezakan antara Mekanisme Sfera Dalam (MSD) dan Mekanisma Sfera Luar (MSL).

(4 markah)

- (c) Beri dua keterangan yang munasabah kenapakah pemalar kadar tindak balas penurunan $\text{Co}^{\text{III}}(\text{NH}_3)_5\text{N}_3$ oleh $\text{Cr}^{\text{II}}(\text{H}_2\text{O})_6$ adalah 10^4 kali ganda lebih pantas dari pemalar kadar bagi tindak balas penurunan $\text{Co}^{\text{III}}(\text{NH}_3)_5\text{NCS}$ oleh $\text{Cr}^{\text{II}}(\text{H}_2\text{O})_6$.

(6 markah)

oooOooo

JADUAL SIFAT-SIFAT PERKALAAAN UNSUR

KALIAN

Peratus Sifat Ion bagi Satu Ikatan Tunggal

Perubahan keelektronegatifan	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	79	82	84	86	88	89	91	92

Zarah-Zarah Sub-Atom

Simbol	Elektron			Proton			Neutron			Foton			Mesein			Niperon		
	e	d	r	p	r	d	n	r	d	γ	r	d	α	r	d	β	r	d
Jumlah	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Massa	9.109 × 10 ⁻³¹ kg	1.673 × 10 ⁻²⁷ kg	1.675 × 10 ⁻²⁷ kg	1.673 × 10 ⁻²⁷ kg	1.675 × 10 ⁻²⁷ kg	1.675 × 10 ⁻²⁷ kg	0	0	0	0	0	0	4 × 10 ⁻²⁷ kg	1.675 × 10 ⁻²⁷ kg	1.675 × 10 ⁻²⁷ kg	1.675 × 10 ⁻²⁷ kg	1.675 × 10 ⁻²⁷ kg	
Momen Magneti	9.27 × 10 ⁻²⁴ J/T	1.83 × 10 ⁻²⁶ J/T	1.83 × 10 ⁻²⁶ J/T	1.83 × 10 ⁻²⁶ J/T	1.83 × 10 ⁻²⁶ J/T	1.83 × 10 ⁻²⁶ J/T	0	0	0	0	0	0	1.83 × 10 ⁻²⁶ J/T	1.83 × 10 ⁻²⁶ J/T	1.83 × 10 ⁻²⁶ J/T	1.83 × 10 ⁻²⁶ J/T	1.83 × 10 ⁻²⁶ J/T	
Nyawa Purata (saat)	Stabil	Stabil	Stabil	1.1 × 10 ¹⁶ s	Stabil	Stabil	2.2 × 10 ⁻¹⁰ s	2.5 × 10 ⁻¹⁰ s	10 ⁻¹¹ s	10 ⁻⁸ s	10 ⁻¹⁰ s	10 ⁻¹⁰ s	2.8 × 10 ⁻¹⁶ s	5 × 10 ⁻¹¹ s	10 ⁻⁹ s	10 ⁻¹⁰ s	10 ⁻¹⁰ s	
Mod. Susutian				0.000544			0.000544	0.000544	0.000544	0.000544	0.000544	0.000544	0.000544	0.000544	0.000544	0.000544	0.000544	

B m = Magneton Bohr, n.m = Magneton Nuklear, γ Dalam unit 9.1083 × 10⁻³¹ Kg, α Dalam unit 4.80286 × 10⁻²⁶ esu, β Wujud sebagai zarahanti tidak disenaraikan

KUMPULAN IA

1	H	0.32 2.08(-1)	2.1 0.108 0.014
2	Li	14.1 3.13	0.004 3.45
3	Na	1.54 0.95(+1)	0.9 0.82 0.218 0.32 0.295
4	K	2.03 1.33(+1)	0.8 0.55
5	Rb	2.16 1.48(+1)	0.8 0.65
6	Cs	2.35 1.69(+1)	0.7 0.53
7	Fr	1.76(+1)	0.7

IIA

1	Be	1.5 0.80(+1)	1.5 0.72
2	Mg	1.36 0.55(+1)	1.2 0.224
3	Ca	1.0 0.99(+1)	1.0 0.218
4	Sc	1.44 0.81(+1)	1.3 0.218
5	Y	1.42 0.81(+1)	1.3 0.218
6	Lr	1.42 0.81(+1)	1.3 0.218

IIIB

4	Ti	1.32 0.81(+1)	1.5 0.81(+1)
5	Zr	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)
6	Hf	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)

IVB

4	V	1.32 0.81(+1)	1.5 0.81(+1)
5	Nb	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)
6	Ta	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)

VB

4	Cr	1.32 0.81(+1)	1.5 0.81(+1)
5	Mn	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)
6	Re	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)

VIB

4	Cr	1.32 0.81(+1)	1.5 0.81(+1)
5	Mn	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)
6	Re	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)

VII B

4	Cr	1.32 0.81(+1)	1.5 0.81(+1)
5	Mn	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)
6	Re	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)

VIII

4	Cr	1.32 0.81(+1)	1.5 0.81(+1)
5	Mn	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)
6	Re	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)

IB

4	Co	1.32 0.81(+1)	1.5 0.81(+1)
5	Ni	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)
6	Cu	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)

IIB

4	Co	1.32 0.81(+1)	1.5 0.81(+1)
5	Ni	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)
6	Cu	1.45 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)

IIIA

1	B	0.87 0.20(+1)	2.0 0.12
2	Al	1.5 0.30	1.5 0.295
3	Ga	1.5 0.30	1.5 0.295

IVA

1	C	0.27 0.96	2.5 1.26
2	Si	1.11 0.32	1.8 0.218
3	Ge	1.11 0.32	1.8 0.218

VA

1	N	0.27 0.96	2.5 1.26
2	P	1.11 0.32	1.8 0.218
3	As	1.11 0.32	1.8 0.218

VIA

1	O	0.27 0.96	2.5 1.26
2	S	1.11 0.32	1.8 0.218
3	Se	1.11 0.32	1.8 0.218

VIIA

1	F	0.27 0.96	2.5 1.26
2	Cl	1.11 0.32	1.8 0.218
3	Br	1.11 0.32	1.8 0.218

VIIIA

1	He	0.32 2.08(-1)	2.1 0.108 0.014
2	Ne	14.1 3.13	0.004 3.45
3	Ar	1.54 0.95(+1)	0.9 0.82 0.218 0.32 0.295
4	Kr	2.03 1.33(+1)	0.8 0.55
5	Xe	2.16 1.48(+1)	0.8 0.65
6	Rn	2.35 1.69(+1)	0.7 0.53

6	Ce	1.65 1.11(+1)	1.1 0.81(+1)	1.1 0.81(+1)	1.2 0.81(+1)	1.2 0.81(+1)	1.3 0.81(+1)	1.3 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)	1.4 0.81(+1)	1.5 0.81(+1)	1.5 0.81(+1)	1.6 0.81(+1)	1.6 0.81(+1)	1.7 0.81(+1)	1.7 0.81(+1)	1.8 0.81(+1)	1.8 0.81(+1)	1.9 0.81(+1)	1.9 0.81(+1)	2.0 0.81(+1)	2.0 0.81(+1)	2.1 0.81(+1)	2.1 0.81(+1)	2.2 0.81(+1)	2.2 0.81(+1)	2.3 0.81(+1)	2.3 0.81(+1)	2.4 0.81(+1)	2.4 0.81(+1)	2.5 0.81(+1)	2.5 0.81(+1)	2.6 0.81(+1)	2.6 0.81(+1)	2.7 0.81(+1)	2.7 0.81(+1)	2.8 0.81(+1)	2.8 0.81(+1)	2.9 0.81(+1)	2.9 0.81(+1)	3.0 0.81(+1)	3.0 0.81(+1)	3.1 0.81(+1)	3.1 0.81(+1)	3.2 0.81(+1)	3.2 0.81(+1)
7	Th	1.65 1.80	1.3 1.61	1.3 1.30	1.4 1.42	1.4 1.42	1.5 1.52	1.5 1.52	1.6 1.62	1.6 1.62	1.7 1.72	1.7 1.72	1.8 1.82	1.8 1.82	1.9 1.92	1.9 1.92	2.0 2.02	2.0 2.02	2.1 2.12	2.1 2.12	2.2 2.22	2.2 2.22	2.3 2.32	2.3 2.32	2.4 2.42	2.4 2.42	2.5 2.52	2.5 2.52	2.6 2.62	2.6 2.62	2.7 2.72	2.7 2.72	2.8 2.82	2.8 2.82	2.9 2.92	2.9 2.92	3.0 3.02	3.0 3.02	3.1 3.12	3.1 3.12	3.2 3.22	3.2 3.22				

CATITAN

- 1) Bagi oxide-oxide waki (valen tunggal) kumpulan. Oxide adalah asid jika warnanya merah, bes jika warnanya biru dan amfoterik jika kedua-dua warna ditunjukkan. Keamatan warna menyatakan kekuatan relatif.
- 2) Kubus berpusat muka, Kubus berpusat jisim, Intan, Kubus, heksagon, rombohedral, tetragon, ortorombus, monoklinik
- 3) Pada suhu beku (4) Pada titik didih (5) Dari 0° ke 20°C.
- 6) Jajari ion (hablur) bagi nombor koordinat 6.
- 7) Jajari logam bagi nombor koordinat 12.

STRUKTUR HABLUR (2) → **Zn**

SIFAT SIFAT ASID BES (11) → **Zn**

SIMBOL → **Zn**

KEKUNCI → **Zn**

JEJARI KOVALEN A → 1.25

JEJARI ATOM A (2) → 1.38

JEJARI ION A (6) → 0.74(+2)

ISI PADU ATOM W/D → 8.7

TEHAGA PENCIUNAN PERTAMA (t_{calc}/mole) → 216

MUATAN HABA TENTU (t_{calc}/°C) → 0.0915

KELEKTRONEGATIFAN (Pauling) → 1.6

HABA PENGEWAPAN (k_{calc}/atom) (4) → 27.4

HABA LAKURAN (k_{calc}/atom) → 1.78

KONDUK TAN ELEKTRIK (SI) (mikrohm) → 0.27

KONDUKTAN TERMA (t_{calc}/cm²/cm²/s²) (3) → 0.0915