

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2001/2002

September 2001

KTT 3 13 • Kimia Takorganik III

[Masa : 3 jam]

---

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

**SOALAN PERTAMA PERLU DIJAWAB.** Kemudian jawab **EMPAT** soalan lagi dengan memilih **DUA soalan** daripada **Bahagian B** dan **DUA soalan** daripada **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 PERTAMA • SOALAN WAJIB**

1. (a) (i) Takrifkan sebatian **gugusan**.  
(4 markah)
- (ii) Dengan menggunakan satu contoh yang sesuai, berikan dan **terangkan** **DUA** sebab mengapa konsep **ikatan kimia klasik** dikatakan **tercabar** oleh kewujudan sebatian-sebatian **gugusan**.  
(6 markah)
- (b) Jelaskan maksud mekanisme saling tukaran yang diberi simbol **I** dan **bezakan** antara mekanisme **I**, dan **I<sub>d</sub>**.  
(10 markah)

.. /2-

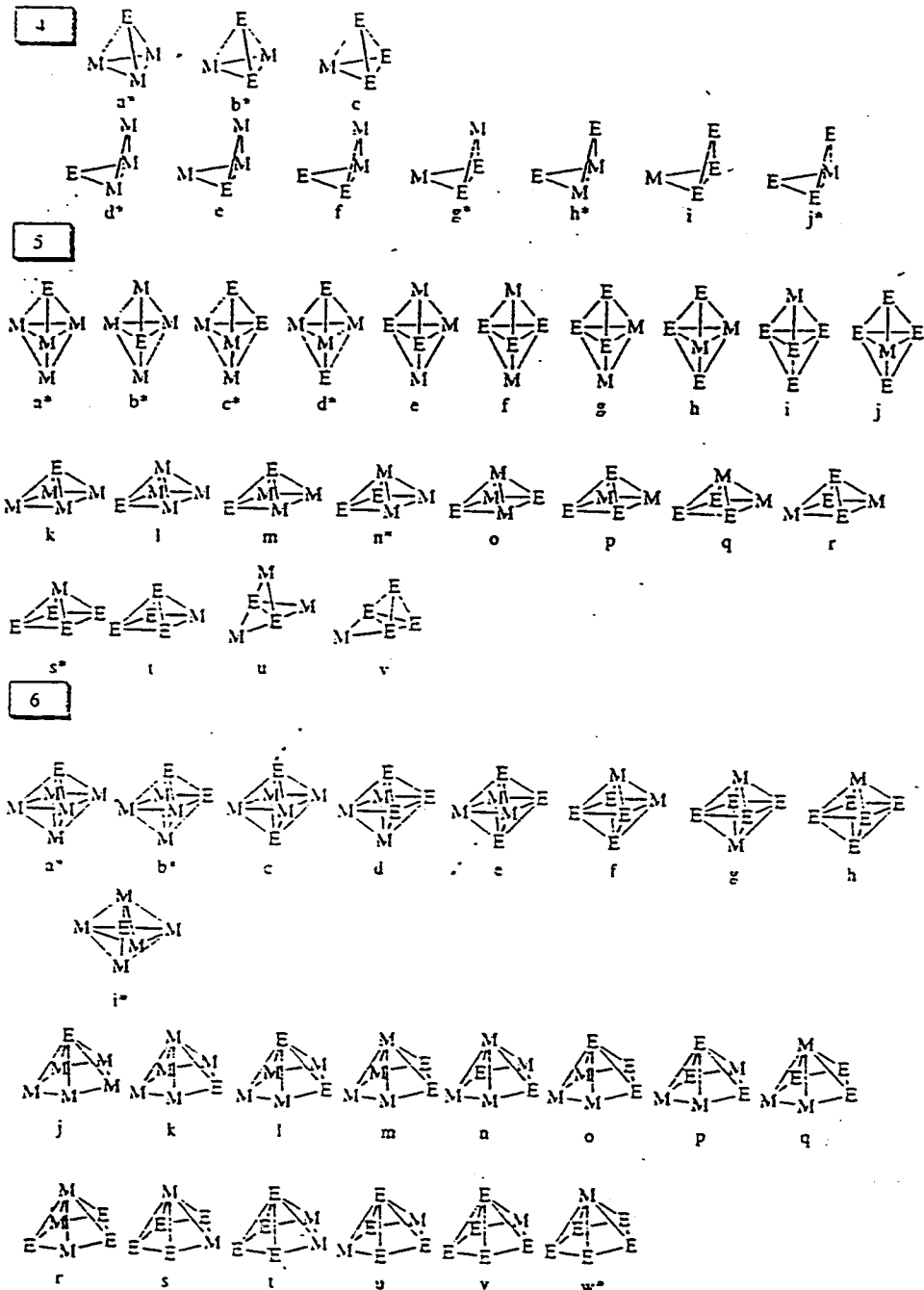
**BAHAGIAN B**

2. (a) Terangkan struktur-struktur utama sebatian gugusan berdasarkan Gambarajah 1 dan berpandukan Jadual 1.

(12 markah)

(b) Apakah yang diperhatikan apabila nisbah E / M berubah.

(8 markah)



Gambarajah 1 : Isomer-isomer yang mungkin bagi struktur klosa dan nido sebatian-sebatian  $E_nM_{x-n}$  ( $n=(x-1)-1$ ;  $x=4-6$ ).

Jadual 1 : Sebatian gugusan berstruktur klosa dan nido yang wujud dan mempunyai 4 hingga 6 atom kerangka.

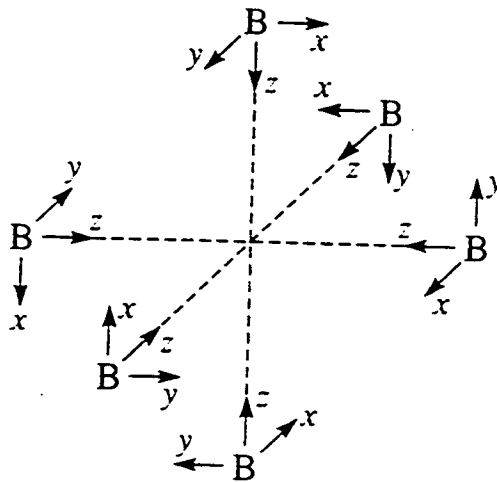
Saiz dan Jenis re struktur	Composisi serpihan gugusan	Saiz dan Jenis struktur	Composisi serpihan gugusan	Saiz dan Jenis struktur	Composisi serpihan gugusan	Saiz dan Jenis struktur	Composisi serpihan gugusan
4a	{BH}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	4a	{BH}{Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	5d	{Bi} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	5d	{Bi} <sub>2</sub> {Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>
4a	{BH}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> (H) <sub>2</sub> CO	4a	{BCO}{Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>3</sub>	5d	{S} <sub>2</sub> {Ni(PEt <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> } <sub>3</sub> <sup>2+</sup>	5d	{S} <sub>2</sub> {Rh(CO) <sub>2</sub> } <sub>3</sub> Γ
4a	{SiCo(CO) <sub>4</sub> }{Co(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	4a	{GeFe(CO) <sub>4</sub> }{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> - CO] <sup>-</sup>	5d	{Se} <sub>2</sub> {Ir(CO) <sub>2</sub> } <sub>3</sub> Γ	5d	{Se} <sub>2</sub> {Rh(CO) <sub>2</sub> } <sub>3</sub> Γ
4a	{GeR}{Co(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> (CpW)	4a	{GeR}{Co(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	5f	{P} <sub>3</sub> {Co(triphos)}{Fe- etripfos) <sup>b</sup>	5l	{PPh}{Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>4</sub> CO
4a	{NH}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> CO	4a	{NPh}{Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	5l	{AsPh}{Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>4</sub> H <sub>2</sub>	5n	{BH} <sub>2</sub> {Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>4</sub>
4a	{PPh}{Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	4a	{P}{Co(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	5n	{NEt} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	5o	{NMe} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>
4a	{AsMe}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub> {Co- (CO) <sub>3</sub> }	4a	{As}{Co(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	5o	{NPh} <sub>2</sub> {Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	5o	{PPh} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>
4a	{Bi}{Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>3</sub>	4a	{Bi}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>3</sub>	5o	{AsPh} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	5o	{SbCr(CO) <sub>5</sub> } <sub>2</sub> {Fe- (CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
4a	{Bi}{Co(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	4a	{Bi}{Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>3</sub>	5o	{Bi} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5o	{S} <sub>2</sub> {Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>
4a	{Bi}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> CO] <sup>-</sup>	4a	{Bi}{Ir(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	5o	{Se} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	5o	{Te} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>
4a	{O}{Cp*Ru <sub>3</sub> H <sub>3</sub> } <sup>+</sup>	4a	{OH}{Re(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>3</sub> Γ	5o	{Te} <sub>2</sub> {Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	5q	{BH} <sub>3</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>4</sub>
4a	{O}{CpCo} <sub>3</sub> CO	4a	{O}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5s	{BH} <sub>4</sub> {CpCo}H <sub>4</sub>	5s	{BPr} <sub>2</sub> {N(t-Bu)} <sub>2</sub> {CpCo}
4a	{S}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	4a	{SR}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> Γ	5s	{C(t-Bu)} <sub>2</sub> {P} <sub>2</sub> {Cp*Co}	5s	{P} <sub>4</sub> {Cp*Co <sub>2</sub> Nb}
4a	{S}{Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	4a	{S}{Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	5t	{BH} <sub>4</sub> {CpCo}H <sub>4</sub>	5u	{As} <sub>2</sub> {Mn(CO) <sub>5</sub> } <sub>3</sub>
4a	{Te}{Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	4b	{BH} <sub>2</sub> {CpTa}(H) <sub>2</sub> Br <sub>2</sub>	5v	{P} <sub>4</sub> {Rh(PPh <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Cl}	6a	{B}{Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> {AuPPh <sub>3</sub> }
4b	{BH} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	4b	{NH}{S}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub>	6a	{N}{Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> {Ru- (CO) <sub>2</sub> } <sub>2</sub> CO] <sup>-</sup>	6a	{N}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> {Fe(CO) <sub>2</sub> } (H)CO
4b	{PR} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub>	4b	{P} <sub>2</sub> {Co(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub>	6a	{PPh}{Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>5</sub>	6a	{S}{Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>5</sub>
4b	{AsCr(CO) <sub>5</sub> } <sub>2</sub> {Cp(CO) <sub>2</sub> W}	4b	{S} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub>	6a	{S}{Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>5</sub>	6b	{BH} <sub>2</sub> {CpCo <sub>4</sub> H <sub>2</sub> }
4c	{BH} <sub>3</sub> {Mn(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>5</sub>	4c	{P} <sub>3</sub> {Co(triphos)}	6b	{Bi} <sub>2</sub> {Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>4</sub>	6c	{GeCo(CO) <sub>4</sub> } <sub>2</sub> {Co(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub> - Co(CO) <sub>2</sub> } <sub>2</sub> CO
4c	{Te} <sub>2</sub> {W(CO) <sub>4</sub> } <sub>2</sub> <sup>2+</sup>	4d	{SnR <sub>2</sub> }{Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> CO	6c	{PPh <sub>2</sub> } <sub>2</sub> {Co(CO) <sub>2</sub> } <sub>4</sub> (CO) <sub>2</sub>	6c	{PPh <sub>2</sub> } <sub>2</sub> {Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub> {Ru- (CO) <sub>2</sub> } <sub>2</sub> CO
4d	{SEt}{Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> (H)CO	4e	{As(p-tolyl)} <sub>2</sub> {Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> <sup>+</sup> - {C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Me}	6c	{PPh <sub>2</sub> } <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub> {Fe- (CO) <sub>2</sub> } <sub>2</sub> CO	6c	{Se} <sub>2</sub> {CpNi} <sub>4</sub>
4e	{SSiMe <sub>3</sub> }{Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	4f	{BH} <sub>2</sub> {PPh <sub>2</sub> }{CpCo <sub>2</sub> H <sub>3</sub> }	6c	{Bi} <sub>2</sub> {Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>4</sub>	6d	{BH}{CH}{CMe}{Fe- (CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>
4g	{SiPhCl} <sub>2</sub> {Pt(PEt <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> } <sub>2</sub>	4h	{SiR <sub>2</sub> } <sub>2</sub> {Mn(CO) <sub>4</sub> } <sub>2</sub>	6c	{Te} <sub>2</sub> {CpNi} <sub>4</sub>	6f	{BH} <sub>4</sub> {CpCo <sub>2</sub> H <sub>2</sub> }
4h	{PR} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub>	4h	{As} <sub>2</sub> {Cp*Mn(CO) <sub>2</sub> } <sub>2</sub>	6d	{BH} <sub>3</sub> {CpCo <sub>3</sub> H <sub>2</sub> }	6i	{B}{Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>5</sub> (H)CO
4h	{S} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	4h	{Se} <sub>2</sub> {CpCr(CO) <sub>2</sub> } <sub>2</sub>	6v	{BH} <sub>5</sub> {Mn(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>5</sub>	6v	{BH} <sub>5</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>4</sub>
4h	{Te}{Te <sub>2</sub> }{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	4i	{BH} <sub>3</sub> {Mn(CO) <sub>4</sub> } <sub>3</sub> H <sub>5</sub>	6v	{BH} <sub>5</sub> {Co(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> H <sub>3</sub>	6w	{BH} <sub>5</sub> {CpFe}H <sub>5</sub>
4j	{BH}{BH <sub>2</sub> } <sub>2</sub> {Pt(PR <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> } <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	5a	{S}{Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>4</sub>	6w	{P} <sub>5</sub> {Cp*Fe}		
5b	{B}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>4</sub> H <sub>3</sub>	5b	{B}{Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>4</sub> H <sub>3</sub>				
5b	{N}{Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>4</sub> H	5b	{N}{Os(CO) <sub>3</sub> } <sub>4</sub> H				
5b	{N}{Ru(CO) <sub>3</sub> } <sub>4</sub> H	5b	{O}{Mn(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> {Fe- (CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub> Γ				
5d	{BH} <sub>2</sub> {Cp*Co <sub>3</sub> H <sub>2</sub> }	5d	{BPh}{PPh}{CpCo <sub>3</sub> }				
5d	{SnFeCp(CO) <sub>2</sub> } <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	5d	{PCr(CO) <sub>5</sub> } <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>				
5d	{As} <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>	5d	{SbCr(CO) <sub>5</sub> } <sub>2</sub> {Fe(CO) <sub>3</sub> } <sub>3</sub>				

3. (a) Takrifkan dan terangkan berserta contoh DUA daripada yang berikut:
- (i) Sebatian gugusan kaya elektron dan sebatian gugusan kekurangan elektron
  - (ii) Ligan-ligan hidrogen dan peranannya dalam sebatian gugusan
  - (iii) Atom-atom interstitial (ruang antara) dan peranannya dalam sebatian gugusan

(20 markah)

4. (a) Terangkan ikatan sebatian  $B_6H_6^{2-}$  berdasarkan bilangan elektron valens dan bilangan orbital dan berpandukan Gambarajah 2 dan 3.

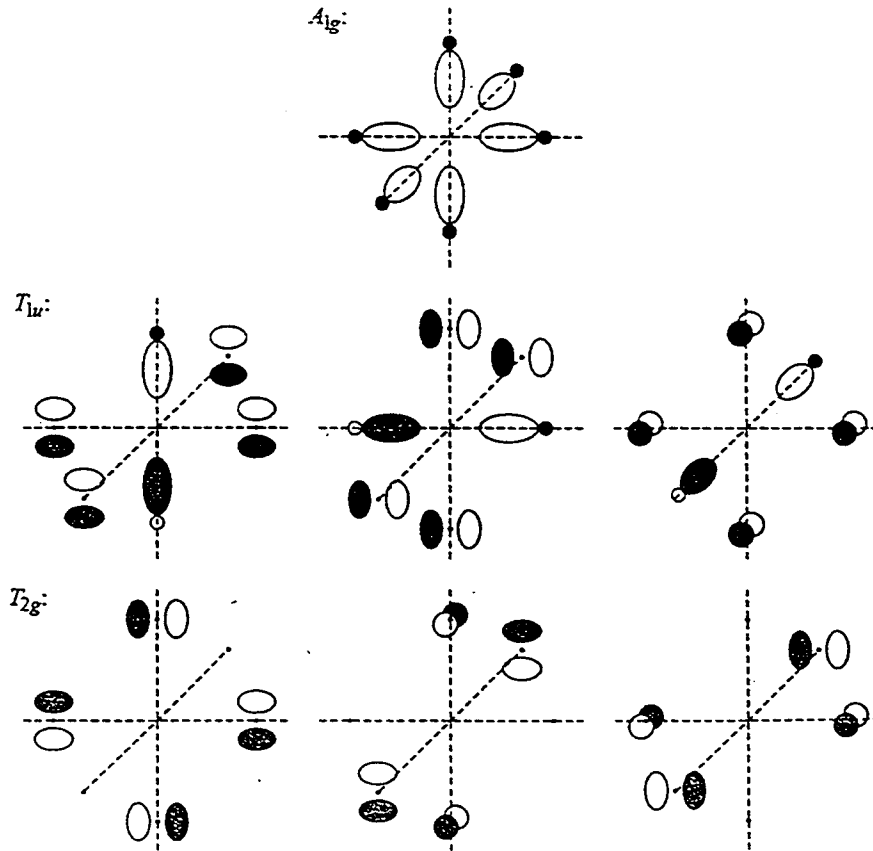
(6 markah)



Gambarajah 2

.../5-

- 5 -



Gambarajah 3

- (b) Isikan Jadual 2 dengan jawapan yang sesuai. Terangkan dengan ringkas jawapan - jawapan anda berkenaan sebatian induk, klasifikasi dan bilangan elektron kerangka.

(14 markah)

Sebatian	Bilangan elektron valens	Sebatian induk	Bilangan atom boron	Bilangan bucu bagi polihedron induk	Klasifikasi	Bilangan elektron kerangka (framework)
$B_5H_9$						
$B_4H_{10}$						
$B_{12}H_{12}^{2-}$						
$B_{11}H_{13}^{2-}$						
$B_{10}H_{15}^-$						

Jadual 2

.../6-

**BAHAGIAN C**

5. (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan istilah labil dan lengai apabila merujuk kepada kompleks logam peralihan oktahedral. (6 markah)

- (b) Pertimbangkan setengah hayat (dalam minit) terhadap tindak balas penukar-gantian bagi kompleks berikut:

Setengah hayat	
kurang dari satu minit	lebih dari satu minit
$[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{4+}$	$[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$
$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]^{3+}$

Jelaskan perbezaan setengah hayat di atas dari segi struktur elektron bagi logam pusat.

(6 markah)

- (c) Pemalar kadarcepat tertib kedua bagi pembentukan  $[\text{VX}(\text{OH}_2)_5]^+$  dari tindak balas di antara  $[\text{V}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$  dan  $\text{X}^-$  di mana  $\text{X}^- = \text{Cl}^-$ ,  $\text{NCS}^-$  dan  $\text{N}_3^-$  adalah di dalam nisbah 1:2:10. Berdasarkan data tersebut cadangkan mekanisme bagi tindak balas tersebut.

(8 markah)

6. (a) Bincangkan kesan *trans* dan *cis* dalam tindak balas penukargantian kompleks satah persegi. Apakah teori-teori yang dikemukakan untuk menjelaskan kesan *trans* yang diperhatikan?

(8 markah)

- (b) Jelaskan mengapa tindak balas di antara  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  dan HCN menghasilkan kompleks *trans* manakala tindak balas di antara  $[\text{Pt}(\text{CN})_4]^{2-}$  dengan  $\text{NH}_3$  menghasilkan kompleks *cis*.

(6 markah)

.../7-

- (c) Dalam tindak balas hidrolisis bagi *trans*-[Co(en)<sub>2</sub>(SCN)Cl]<sup>+</sup> untuk menghasilkan [Co(en)<sub>2</sub>(SCN)(OH<sub>2</sub>)]<sup>2+</sup>, nisbah hasil tindak balas *cis* dan *trans* adalah hampir-hampir sama. Beri penjelasan bagi pemerhatian ini.

(6 markah)

7. (a) Bincangkan bukti eksperimen mengenai mekanisme sfera dalam bagi tindak balas pengoksidaan-penurunan di antara kompleks logam peralihan.

(10 markah)

- (b) Jelaskan mengapa tindak balas pemindahan elektron di antara [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup> dan [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup> didapati lebih perlahan daripada tindak balas pemindahan elektron di antara [Co(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup> dan [Co(CN)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup>.

(10 markah)

oooOooo

.../8-

# JADUAL PERKALAAAN UNSUR

### Jadual Isotop-isotop Radioaktif

Isotop-isotop radioaktif yang wujud amulaged ditunjukkan oleh nombor atom berangka baru. Tempoh dalam kandungan dimuatkan dalam % dan minit, jam, hari, dan tahun. Simbol-simbol yang ditunjukkan mempunyai tanda rasmi dan pecahan yang ditunjukkan oleh simbol-simbol seperti berikut:

o Zarah alfa      L Tangkapan elektron L  
 o Zarah beta    S Ombakan spontan  
 o  $\beta^+$  positron    Z Isinan gamma  
 o K Tangkapan elektron K    o penangkapan elektron dalam

**VIIIA**  
 2 4,0026  
 -208.9  
 -209.7  
 0.126

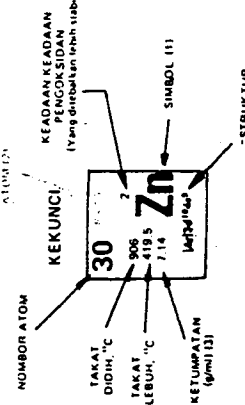
<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>	<b>IX</b>	<b>X</b>
5 B 102001 2.34	6 C 120115 12.01115	7 N 140067 14.0067	8 O 159094 15.9094	9 F 189084 18.9084	10 Ne 201683 20.1683	11 Na 229892 22.9892	12 Mg 243048 24.3048
13 Al 269815 26.9815	14 Si 280859 28.0859	15 P 309738 30.9738	16 S 320653 32.0653	17 Cl 355091 35.5091	18 Ar 39948 39.948	19 K 390947 39.0947	20 Ca 40078 40.078

<b>IIIA</b>	<b>IIA</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>	<b>IX</b>	<b>X</b>
13 Al 269815 26.9815	12 Mg 243048 24.3048	11 Na 229892 22.9892	10 Ne 201683 20.1683	9 F 189084 18.9084	8 O 159094 15.9094	7 N 140067 14.0067	6 C 120115 12.01115	5 B 102001 2.34	4 Be 90075 9.0075	3 Li 70078 7.0078	2 He 40020 4.0020
14 Si 280859 28.0859	13 Al 269815 26.9815	12 Mg 243048 24.3048	11 Na 229892 22.9892	10 Ne 201683 20.1683	9 F 189084 18.9084	8 O 159094 15.9094	7 N 140067 14.0067	6 C 120115 12.01115	5 B 102001 2.34	4 Be 90075 9.0075	3 Li 70078 7.0078

<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>	<b>IX</b>	<b>X</b>	<b>XI</b>	<b>XII</b>
12 Mg 243048 24.3048	11 Na 229892 22.9892	10 Ne 201683 20.1683	9 F 189084 18.9084	8 O 159094 15.9094	7 N 140067 14.0067	6 C 120115 12.01115	5 B 102001 2.34	4 Be 90075 9.0075	3 Li 70078 7.0078	2 He 40020 4.0020
13 Al 269815 26.9815	12 Mg 243048 24.3048	11 Na 229892 22.9892	10 Ne 201683 20.1683	9 F 189084 18.9084	8 O 159094 15.9094	7 N 140067 14.0067	6 C 120115 12.01115	5 B 102001 2.34	4 Be 90075 9.0075	3 Li 70078 7.0078

<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>101</b>	<b>102</b>	<b>103</b>	<b>104</b>	<b>105</b>	<b>106</b>	<b>107</b>	<b>108</b>	<b>109</b>	<b>110</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>113</b>	<b>114</b>	<b>115</b>	<b>116</b>	<b>117</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>120</b>	<b>121</b>	<b>122</b>	<b>123</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>126</b>	<b>127</b>	<b>128</b>	<b>129</b>	<b>130</b>	<b>131</b>	<b>132</b>	<b>133</b>	<b>134</b>	<b>135</b>	<b>136</b>	<b>137</b>	<b>138</b>	<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>142</b>	<b>143</b>	<b>144</b>	<b>145</b>	<b>146</b>	<b>147</b>	<b>148</b>	<b>149</b>	<b>150</b>	<b>151</b>	<b>152</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>155</b>	<b>156</b>	<b>157</b>	<b>158</b>	<b>159</b>	<b>160</b>	<b>161</b>	<b>162</b>	<b>163</b>	<b>164</b>	<b>165</b>	<b>166</b>	<b>167</b>	<b>168</b>	<b>169</b>	<b>170</b>	<b>171</b>	<b>172</b>	<b>173</b>	<b>174</b>	<b>175</b>	<b>176</b>	<b>177</b>	<b>178</b>	<b>179</b>	<b>180</b>	<b>181</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>184</b>	<b>185</b>	<b>186</b>	<b>187</b>	<b>188</b>	<b>189</b>	<b>190</b>	<b>191</b>	<b>192</b>	<b>193</b>	<b>194</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>197</b>	<b>198</b>	<b>199</b>	<b>200</b>	<b>201</b>	<b>202</b>	<b>203</b>	<b>204</b>	<b>205</b>	<b>206</b>	<b>207</b>	<b>208</b>	<b>209</b>	<b>210</b>	<b>211</b>	<b>212</b>	<b>213</b>	<b>214</b>	<b>215</b>	<b>216</b>	<b>217</b>	<b>218</b>	<b>219</b>	<b>220</b>	<b>221</b>	<b>222</b>	<b>223</b>	<b>224</b>	<b>225</b>	<b>226</b>	<b>227</b>	<b>228</b>	<b>229</b>	<b>230</b>	<b>231</b>	<b>232</b>	<b>233</b>	<b>234</b>	<b>235</b>	<b>236</b>	<b>237</b>	<b>238</b>	<b>239</b>	<b>240</b>	<b>241</b>	<b>242</b>	<b>243</b>	<b>244</b>	<b>245</b>	<b>246</b>	<b>247</b>	<b>248</b>	<b>249</b>	<b>250</b>	<b>251</b>	<b>252</b>	<b>253</b>	<b>254</b>	<b>255</b>	<b>256</b>	<b>257</b>	<b>258</b>	<b>259</b>	<b>260</b>	<b>261</b>	<b>262</b>	<b>263</b>	<b>264</b>	<b>265</b>	<b>266</b>	<b>267</b>	<b>268</b>	<b>269</b>	<b>270</b>	<b>271</b>	<b>272</b>	<b>273</b>	<b>274</b>	<b>275</b>	<b>276</b>	<b>277</b>	<b>278</b>	<b>279</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>282</b>	<b>283</b>	<b>284</b>	<b>285</b>	<b>286</b>	<b>287</b>	<b>288</b>	<b>289</b>	<b>290</b>	<b>291</b>	<b>292</b>	<b>293</b>	<b>294</b>	<b>295</b>	<b>296</b>	<b>297</b>	<b>298</b>	<b>299</b>	<b>300</b>	<b>301</b>	<b>302</b>	<b>303</b>	<b>304</b>	<b>305</b>	<b>306</b>	<b>307</b>	<b>308</b>	<b>309</b>	<b>310</b>	<b>311</b>	<b>312</b>	<b>313</b>	<b>314</b>	<b>315</b>	<b>316</b>	<b>317</b>	<b>318</b>	<b>319</b>	<b>320</b>	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>324</b>	<b>325</b>	<b>326</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>330</b>	<b>331</b>	<b>332</b>	<b>333</b>	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>	<b>338</b>	<b>339</b>	<b>340</b>	<b>341</b>	<b>342</b>	<b>343</b>	<b>344</b>	<b>345</b>	<b>346</b>	<b>347</b>	<b>348</b>	<b>349</b>	<b>350</b>	<b>351</b>	<b>352</b>	<b>353</b>	<b>354</b>	<b>355</b>	<b>356</b>	<b>357</b>	<b>358</b>	<b>359</b>	<b>360</b>	<b>361</b>	<b>362</b>	<b>363</b>	<b>364</b>	<b>365</b>	<b>366</b>	<b>367</b>	<b>368</b>	<b>369</b>	<b>370</b>	<b>371</b>	<b>372</b>	<b>373</b>	<b>374</b>	<b>375</b>	<b>376</b>	<b>377</b>	<b>378</b>	<b>379</b>	<b>380</b>	<b>381</b>	<b>382</b>	<b>383</b>	<b>384</b>	<b>385</b>	<b>386</b>	<b>387</b>	<b>388</b>	<b>389</b>	<b>390</b>	<b>391</b>	<b>392</b>	<b>393</b>	<b>394</b>	<b>395</b>	<b>396</b>	<b>397</b>	<b>398</b>	<b>399</b>	<b>400</b>	<b>401</b>	<b>402</b>	<b>403</b>	<b>404</b>	<b>405</b>	<b>406</b>	<b>407</b>	<b>408</b>	<b>409</b>	<b>410</b>	<b>411</b>	<b>412</b>	<b>413</b>	<b>414</b>	<b>415</b>	<b>416</b>	<b>417</b>	<b>418</b>	<b>419</b>	<b>420</b>	<b>421</b>	<b>422</b>	<b>423</b>	<b>424</b>	<b>425</b>	<b>426</b>	<b>427</b>	<b>428</b>	<b>429</b>	<b>430</b>	<b>431</b>	<b>432</b>	<b>433</b>	<b>434</b>	<b>435</b>	<b>436</b>	<b>437</b>	<b>438</b>	<b>439</b>	<b>440</b>	<b>441</b>	<b>442</b>	<b>443</b>	<b>444</b>	<b>445</b>	<b>446</b>	<b>447</b>	<b>448</b>	<b>449</b>	<b>450</b>	<b>451</b>	<b>452</b>	<b>453</b>	<b>454</b>	<b>455</b>	<b>456</b>	<b>457</b>	<b>458</b>	<b>459</b>	<b>460</b>	<b>461</b>	<b>462</b>	<b>463</b>	<b>464</b>	<b>465</b>	<b>466</b>	<b>467</b>	<b>468</b>	<b>469</b>	<b>470</b>	<b>471</b>	<b>472</b>	<b>473</b>	<b>474</b>	<b>475</b>	<b>476</b>	<b>477</b>	<b>478</b>	<b>479</b>	<b>480</b>	<b>481</b>	<b>482</b>	<b>483</b>	<b>484</b>	<b>485</b>	<b>486</b>	<b>487</b>	<b>488</b>	<b>489</b>	<b>490</b>	<b>491</b>	<b>492</b>	<b>493</b>	<b>494</b>	<b>495</b>	<b>496</b>	<b>497</b>	<b>498</b>	<b>499</b>	<b>500</b>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

KALAU



CATITAN:  
 (1) Hitam - pepejal.  
 Merah - gas.  
 Garisan - mendidih.  
 (2) Berdasarkan kepada Thomson - 12.1.  
 (3) Malarisotop unsur-unsur gas dalam bentuk cair pada suhu didid.



JADUAL SIFAT-SIFAT PERKALAAAN UNSUR

KALAM >

Peratus Sifat Ion bagi Satu Ikatan Tunggal

Table with columns for Peratus Elektronegatifiti and Peratus Sifat Ion % across various elements.

Zarah-Zarah Sub-Atom

Table detailing properties of subatomic particles: Elektron, Proton, Neutron, Foton, and Nukleon.

Table listing periodic table groups IIA through VIII with element symbols and their corresponding atomic numbers.

Table listing periodic table groups IIA through VIII (continued) with element symbols and their corresponding atomic numbers.

Table listing periodic table groups I, II, III, and IV with element symbols and their corresponding atomic numbers.

- Notes and definitions for symbols: (1) Bagi onds ouds wakti..., (2) Kumpulan..., (3) Pada suhu bilik..., (4) Pada tekanan dihid..., (5) Dairi 0°C ke 20°C..., (6) Jejeran..., (7) Jejeran logam bagi nombor kordinat 12...

