

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

**JIK 218 – Kimia Bersistem dan Kimia Nukleus**

Masa : 3 jam

---

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

Jawab LIMA soalan sahaja.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. (a) Sulfur boleh membentuk sebatian fluorida  $SF_6$  yang terdiri daripada enam ikatan sulfur-fluorin. Sebaliknya, oksigen hanya mampu membentuk dua ikatan dengan fluorin,  $OF_2$ .
    - (i) Jelaskan perbezaan tersebut.
    - (ii) Ramalkan geometri molekul  $SF_6$  dan  $OF_2$  serta bincangkan penghibridan di dalam kedua-dua sebatian tersebut.

(6 markah)
  - (b) Apakah kecutan lantanida? Bagaimanakah kecutan lantanida mempengaruhi sifat fizik dan kimia unsur-unsur peralihan.

(4 markah)
  - (c) Cita elektron klorin sangat negatif; iaitu penambahan satu elektron kepada atom Cl merupakan proses eksotermik. Sebaliknya, penambahan satu elektron kepada argon melibatkan proses endotermik. Jelaskan perbezaan tersebut.

(6 markah)
  - (d) Tuliskan tindak balas kimia yang menunjukkan sifat amfoterik  $Sn(OH)_2$ .

(4 markah)
2. (a) Dengan menggunakan teori jalur, huraikan perbezaan di antara konduktor, semi-konduktor dan penebat.

(8 markah)
  - (b) Bandingkan unsur-unsur oksigen dan fluorin berdasarkan ciri-ciri berikut:
    - (i) konfigurasi elektron
    - (ii) keadaan pengoksidaan yang paling lazim
    - (iii) tenaga pengionan pertama
    - (iv) kereaktifan terhadap air
    - (v) kereaktifan terhadap hidrogen
    - (vi) jejari atom

Jelaskan sebarang perbezaan yang didapati.

(6 markah)

...3/-

- (c) Mengapakah sudut ikatan H-X-H bagi  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{AsH}_3$  dan  $\text{SbH}_3$  menurun seperti berikut:

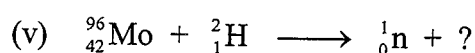
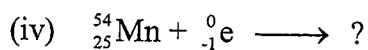
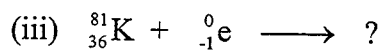
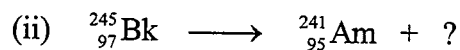
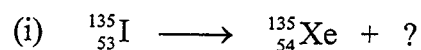
<u>Sebatian</u>	<u>Sudut ikatan</u>
$\text{NH}_3$	$107^\circ$
$\text{PH}_3$	$93^\circ$
$\text{AsH}_3$	$92^\circ$
$\text{SbH}_3$	$91^\circ$

(6 markah)

3. (a) Jelaskan mengapa intan begitu keras, manakala grafit pula lembut dan licin. Nyatakan aplikasi sifat-sifat tersebut dari segi komersial. (6 markah)
- (b) Mengapakah xenon boleh membentuk sebatian yang stabil dengan fluorin, manakala argon tidak boleh bertindak demikian? (3 markah)
- (c) Berikan dua kaedah bagaimana anda dapat menghasilkan oksigen secara kecil-kecilan di dalam makmal. (3 markah)
- (d) Jelaskan pemerhatian berikut:
- Pada suhu bilik,  $\text{I}_2$  wujud sebagai pepejal,  $\text{Br}_2$  ialah cecair, manakala  $\text{Cl}_2$  dan  $\text{F}_2$  adalah gas.
  - Takat didih HF lebih tinggi daripada sebatian halida hidrogen yang lain.
  - CO merupakan sebatian yang lazim ditemui manakala SiO tidak wujud di dalam keadaan semulajadi.
  - $\text{F}_2$  tidak boleh disintesis melalui pengoksidaan elektrolitik larutan akueus  $\text{F}^-$ .
- (8 markah)

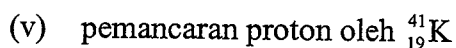
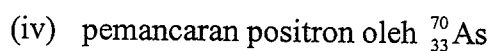
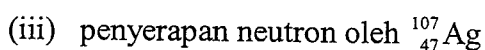
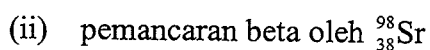
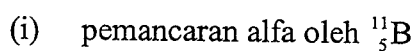
...4/-

4. (a) Lengkapi dan imbangkan persamaan nuklear berikut:



(5 markah)

(b) Tuliskan persamaan yang berimbang bagi tindak balas penyusutan nuklear berikut:



(10 markah)

(c) Bagaimanakah sinaran-X dipancarkan dalam proses penyusutan yang melibatkan penangkapan elektron orbital?

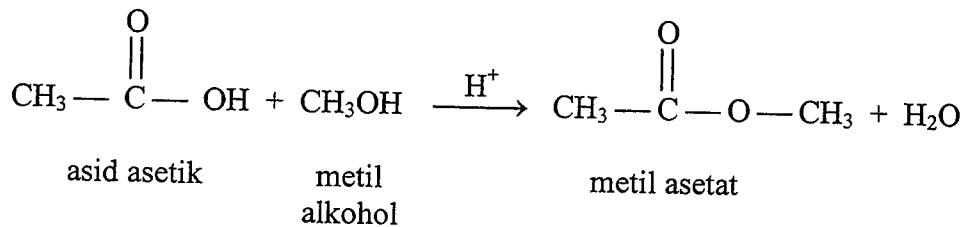
(5 markah)

...5/-

5. (a) Sejenis batuan mengandungi 0.257 mg  $^{206}\text{Pb}$  bagi setiap 1.000 mg  $^{238}\text{U}$ . Tempoh setengah hayat bagi proses pereputan  $^{238}\text{U}$  ke  $^{206}\text{Pb}$  ialah  $4.5 \times 10^9$  tahun. Berapakah umur batu tersebut?

(6 markah)

- (b) Asid asetik bertindak balas dengan metil alkohol,  $\text{CH}_3\text{OH}$ , dengan menyingkirkan satu molekul  $\text{H}_2\text{O}$  untuk membentuk metil asetat,  $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OCH}_3$  :



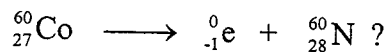
Jelaskan bagaimana anda akan menggunakan isotop radioaktif  $^{18}\text{O}$  untuk menentukan sama ada atom oksigen di dalam molekul air berasal dari  $-\text{OH}$  dalam asid atau  $-\text{OH}$  dalam alkohol.

(8 markah)

- (c) Apakah perbezaan di antara tindak balas penyatuan nukleus dengan tindak balas pembelahan nukleus? Berikan satu contoh bagi tiap-tiap jenis tindak balas tersebut.

(6 markah)

6. (a) Berapakah tenaga yang dibebaskan atau ditambah apabila kobalt-60 mengalami proses pereputan beta:



Jisim atom  ${}_{27}^{60}\text{Co}$  ialah 59.9338 amu, dan

Jisim atom  ${}_{28}^{60}\text{Ni}$  ialah 59.9308 amu

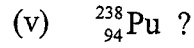
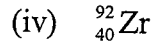
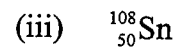
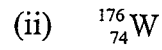
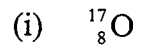
Jisim satu elektron ialah 0.000549 amu

$$1 \text{ amu} = 931 \text{ MeV}$$

(5 markah)

...6/-

(b) Yang manakah di antara nuklid berikut yang anda jangka akan beradioaktif?



Berikan alasan kepada jawapan anda.

(10 markah)

(c) Galium-68 menyusut melalui proses pemancaran positron, dengan setengah-hayat 68.3 minit. Tuliskan persamaan bagi tindak balas nuklear tersebut. Berapakah berat  $^{68}\text{Ga}$  yang tinggal daripada 10.0 mg sampel selepas 700 minit?

(5 markah)

- ooo O ooo -