



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Final Examination
2016/2017 Academic Session

May/June 2017

JIK 225 – Inorganic Chemistry I
[Kimia Takorganik I]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **SEVEN** printed pages before you begin the examination.

Answer **FIVE** questions. Answer the questions in English. You may also answer the questions in Bahasa Malaysia, but not a mix of both languages.

All answers must be written in the answer booklet provided.

Each question is worth 20 marks and the mark for each sub question is given at the end of that question.

In the event of any discrepancies in the exam questions, the English version shall be used.

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

*Jawab **LIMA** soalan. Jawab soalan-soalan dalam Bahasa Inggeris. Anda juga dibenarkan menjawab soalan dalam Bahasa Malaysia, tetapi campuran antara kedua-dua bahasa ini tidak dibenarkan.*

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

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

Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.

Answer **FIVE** questions.

Jawab **LIMA** soalan.

1. (a) Describe the type of bonding which occurs in the hydrogen compounds of the elements in Period 3 of the Periodic Table. How can the nature of the bonding be related to the physical properties of these compounds?
Perihalkan jenis ikatan yang wujud dalam sebatian hidrogen dari unsur-unsur Kala 3 dalam Jadual Berkala. Bagaimanakah tabii pengikatan dapat dikaitkan dengan sifat fizikal sebatian-sebatian tersebut?
(12 marks/markah)
- (b) Give a short account of the chemistry of the compounds of xenon.
Berikan huraian ringkas tentang kimia sebatian-sebatian xenon.
(8 marks/markah)
2. (a) Write short notes on the hydrides that are formed by boron in terms of their structure and bonding. Use clear diagrams to illustrate your answer.
Tuliskan nota ringkas tentang sebatian hidrida yang dibentuk oleh boron dari segi struktur dan pengikatan. Gunakan rajah-rajah yang jelas untuk menggambarkan jawapan anda.
(10 marks/markah)
- (b) Discuss the structure and bonding of the different types of oxides formed by the alkali metals. Compare the behaviour of each of these types of oxide with water.
Bincangkan struktur dan pengikatan jenis oksida yang berbeza yang dibentuk oleh logam alkali. Bandingkan perlakuan setiap jenis oksida ini dengan air.
(10 marks/markah)

3. (a) Explain the basic principles involved in radiocarbon dating, starting from the formation of the radiocarbon nuclide. Give the relevant equations.

A sample of carbonised wood is found to have a carbon-14 activity of 7.2 disintegrations per minute per gram of carbon as compared to living organisms that shows 15.3 disintegrations per minute per gram of carbon. If the half-life for the decay of carbon-14 is 5770 years, calculate the age of the wood.

Jelaskan prinsip-prinsip asas yang terlibat dalam pentarikan radiokarbon, bermula dengan pembentukan nuklid radiokarbon tersebut. Berikan persamaan-persamaan yang terlibat.

Suatu sampel kayu yang terkarbonkan didapati mempunyai aktiviti 14-karbon sebanyak 7.2 penyepaian per minit per gram karbon berbanding organisma hidup yang menunjukkan 15.3 penyepaian per minit per gram karbon. Jika setengah-hayat untuk pereputan 14-karbon adalah 5770 tahun, kira umur kayu tersebut.

(10 marks/markah)

- (b) Give a brief account of the nature and structure of the interhalogen compounds and compare their reactivity with that of the halogens.

Berikan huraian tentang tabii dan struktur sebatian antara halogen dan bandingkan kereaktifan sebatian-sebatian tersebut dengan kereaktifan halogen.

(10 marks/markah)

4. (a) Describe how neutron-rich nuclides achieve stability. Use the 35-sulphur nuclide to illustrate your answer.

Terangkan bagaimana nuklid-nuklid yang kaya-neutron mencapai kestabilan. Gunakan nuklid 35-sulfur untuk menggambarkan jawapan anda.

(6 marks/markah)

- (b) There are evidence that hydrogen can be placed in Group 1 together with the alkali metals or in Group 17 together with the halogens in the Periodic Table. Discuss this statement by providing the relevant evidence.

Terdapat bukti-bukti bahawa hidrogen boleh ditempatkan dalam Kumpulan 1 bersama-sama logam alkali atau dalam Kumpulan 17 bersama-sama halogen di dalam Jaual Berkala. Bincangkan kenyataan ini dengan memberi bukti-bukti yang relevan.

(8 marks/markah)

- (c) Describe the processes that give rise to γ -ray and X-ray.

Terangkan proses-proses yang menghasilkan pemancaran sinar- γ dan sinar-X.

(6 marks/markah)

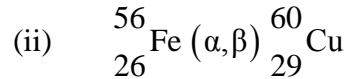
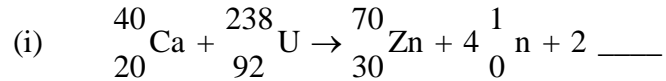
5. (a) Write short notes to explain the following observations:
- (i) CO_2 and SiO_2 are both covalent oxides, but CO_2 is a gas at room temperature while SiO_2 is a solid with a high melting point.
 - (ii) The high enthalpy of hydration of the aluminium(III) ion.
 - (iii) Phosphorus forms phosphorus trichloride and phosphorus pentachloride but nitrogen only forms the trichloride.
 - (iv) The reactivity of NaH , CH_4 and HCl towards water.
 - (v) The boiling point of the hydrogen halides follows the trend:
 $\text{HF} (20^\circ\text{C}) > \text{HCl} (-85^\circ\text{C}) < \text{HBr} (-67^\circ\text{C}) < \text{HI} (-36^\circ\text{C})$.

Tulis nota ringkas tentang perkara berikut:

- (i) *CO_2 dan SiO_2 merupakan oksida kovalen, tetapi CO_2 adalah gas pada suhu bilik manakala SiO_2 adalah pepejal dengan takat lebur yang tinggi.*
- (ii) *Entalpi penghidratan yang tinggi untuk ion aluminium(III).*
- (iii) *Fosforus membentuk fosforus triklorida dan fosforus pentaklorida tetapi nitrogen hanya membentuk sebatian triklorida.*
- (iv) *Kereaktifan NaH , CH_4 dan HCl terhadap air.*
- (v) *Takat didih untuk hidrogen halida mengikut trend:
 $\text{HF} (20^\circ\text{C}) > \text{HCl} (-85^\circ\text{C}) < \text{HBr} (-67^\circ\text{C}) < \text{HI} (-36^\circ\text{C})$.*

(15 marks/markah)

(b) Complete and balance the following nuclear reactions:

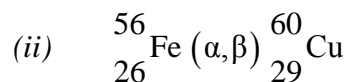
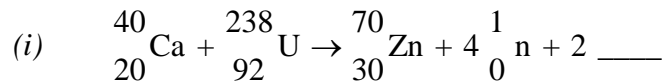


(iii) Positron emission by carbon to form boron-11

(iv) Electron capture by beryllium-7

(v) β particle emission by iodine-131

Lengkapkan dan imbangkan tindak balas nuklear yang berikut:



(iii) *Pemancaran positron oleh karbon untuk membentuk 11-boron*

(iv) *Penangkapan elektron oleh 7-berilium*

(v) *Pemancaran zarah β oleh 131-iodin*

(5 marks/markah)

6. (a) The potassium-40 nuclide is unique in that it can undergo spontaneous decay via three types of decay process that involves the electron. Explain this statement and reinforce your answer by giving the relevant nuclear equations.

Nuklid 40-kalium merupakan suatu nuklid yang unik kerana ia boleh mengalami pereputan spontan melalui tiga jenis proses reputan yang melibatkan elektron. Jelaskan kenyataan ini dan perteguhkan jawapan anda dengan memberikan persamaan-persamaan nuklear yang berkenaan.

(8 marks/markah)

- (b) Based on your knowledge of the chemistry of the first four elements in Group 17 of the Periodic Table, predict the physical and chemical properties of astatine. Give reasons for your answer.

Berdasarkan kepada pengetahuan anda tentang kimia empat unsur pertama Kumpulan 17 dalam Jadual Berkala, ramalkan sifat fizik dan sifat kimia bagi astatin. Berikan alasan-alasan untuk jawapan anda.

(6 marks/markah)

- (c) Explain the differences between nuclear decay and nuclear reactions. Give two reactions for each process to clearly show this difference.

Jelaskan perbezaan antara pereputan nuklear dan tindak balas nuklear. Berikan dua persamaan bagi setiap proses untuk menunjukkan dengan jelas perbezaan ini.

(6 marks/markah)