
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2009/2010 Academic Session

November 2009

IUK 107 – CHEMISTRY FOR TECHNOLOGIST
[KIMIA UNTUK TEKNOLOGIS]

Duration: 3 hours
[Masa: 3 jam]

Please check that this examination paper consists of SEVEN pages of printed material before you begin the examination.

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

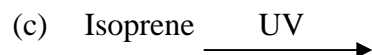
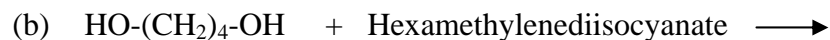
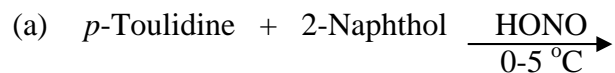
Instructions: Answer **FIVE** (5) questions. You may answer the questions either in Bahasa Malaysia or in English.

[Arahan: Jawab **LIMA** (5) soalan. Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada [untuk KBI] dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

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

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

1. The products would be obtained from each of the following reactions possess various applications in industry. Give the chemical structures of these products.



(20 marks)

2. One mole of compound **A** ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) was reacted with one mole of Terephthaloyl chloride in the presence of triethyl amine to produce polymer **B**.

(a) Suggest suitable structure for compound **A** and compound **B**.

(b) List the important absorption peaks that can be assigned to the chemical structure of polymer **B** by using the FT-IR and ^1H -NMR spectroscopies.

(20 marks)

3. Different raw materials are available in the laboratory of School of Industrial Technology, USM, such as Aniline, Phenol, 1,4-butanediol, HCl, Sodium nitrite, NaOH and Maleic acid.

From these raw materials suggest **TWO** reactions to produce **Polyester** and **Azo pigment**.

(20 marks)

4. (a) Write a structural formula for each of the following compounds:

- (i) 2-cyclopropylnaphthalene.
- (ii) *p*-aminophenol.
- (iii) Acetone.
- (iv) *trans*-2,3-dibromo-2-butene-1,4-diol.

(12 marks)

(b) From the $^1\text{H-NMR}$ spectrum below:

Give the chemical structure of this compound.

(8 marks)

5. Compound **Z** ($\text{C}_8\text{H}_8\text{NOBr}$) analyzed by $^1\text{H-NMR}$ and FT-IR spectroscopy.

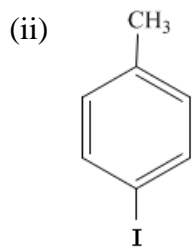
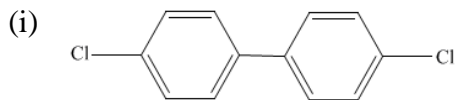
FT-IR spectrum showed absorption bands at 3342 cm^{-1} , 1712 cm^{-1} , 1600 cm^{-1} , 1510 cm^{-1} , 1228 cm^{-1} , 1145 and 830 cm^{-1} .

$^1\text{H-NMR}$ spectrum given peaks at 9.78 ppm (1,s), 7.03 ppm (2,d), 7.78 ppm (2,d) and 2.34 ppm (3, s).

Suggest the chemical structure for compound **Z**.

(20 marks)

6. (a) Name a structural formula for each of the following compounds:



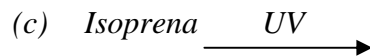
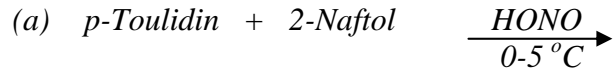
(10 marks)

(b) The FT-IR spectra of some of the following compounds did not show any absorption bands. Mention which compounds and why?

- (i) Symmetrical Stretching of CO_2 .
- (ii) Stretching of $-\text{C}=\text{C}-$.
- (iii) Stretching of $-\text{C}=\text{C}-$ in *p*-xylene.
- (iv) Symmetrical Stretching of $\text{O}=\text{C}=\text{S}$.
- (v) Asymmetrical Stretching of CO_2 .

(10 marks)

1. Produk-produk yang diperolehi daripada setiap tindak balas mempunyai pelbagai penggunaan dalam industri. Berikan struktur-struktur kimia untuk produk-produk ini.



(20 markah)

2. Satu mol sebatian **A** ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) bertindak balas dengan satu mol tereftaloyl klorida dalam keadaan trietilamina untuk menghasilkan polimer **B**.

(a) Cadangkan struktur yang wajar untuk sebatian **A** dan sebatian **B**.

(b) Senaraikan puncak-puncak penyerapan penting yang boleh diberikan kepada struktur kimia untuk polimer **B** dengan menggunakan spektroskopi FT-IR dan $^1\text{H-NMR}$.

(20 markah)

3. Pelbagai bahan mentah terdapat dalam makmal Pusat Pengajian Teknologi Industri, USM, seperti Anilina, Fenol, 1,4-butanediol, HCl, Natrium nitrit, NaOH dan Maleik Asid. Daripada bahan-bahan mentah ini, cadangkan **DUA** tindak balas untuk menghasilkan **Poliester** dan **Azo pigmen**.

(20 markah)

4. (a) Tuliskan suatu formula berstruktur untuk tiap-tiap satu sebatian berikut:

- (i) 2-siklopropilnaftalena
- (ii) *p*-aminofenol
- (iii) Aseton.
- (iv) *trans*-2,3-dibromo-2-butena-1,4-diol.

(12 markah)

(b) Daripada spektrum $^1\text{H-NMR}$ di bawah:

Berikan struktur kimia untuk sebatian ini.

(8 markah)

5. Sebatian **Z** ($\text{C}_8\text{H}_8\text{NOBr}$) dianalisis oleh spektroskopi $^1\text{H-NMR}$ and FT-IR .

Spektrum FT-IR menunjukkan jalur penyerapan pada 3342 cm^{-1} , 1712 cm^{-1} , 1600 cm^{-1} , 1510 cm^{-1} , 1228 cm^{-1} , 1145 dan 830 cm^{-1} .

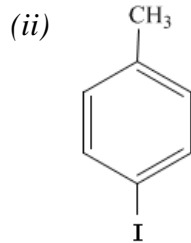
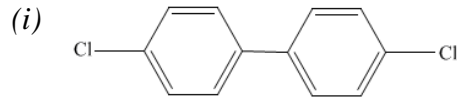
Spektrum $^1\text{H-NMR}$ memberikan puncak-puncak pada 9.78 ppm (1, s), 7.03 ppm (2, d), 7.78 ppm (2, d) dan 2.34 ppm (3, s).

Cadangkan struktur kimia untuk sebatian **Z**.

(20 markah)

...7/-

6. (a) Namakan suatu formula berstruktur untuk tiap-tiap satu sebatian berikut:



(10 markah)

(b) Spektra FT-IR untuk beberapa sebatian berikut tidak menunjukkan sebarang jalur penyerapan. Sebutkan yang manakah sebatian dan mengapa?

- (i) Peregangan bersimetri untuk CO_2 .
- (ii) Peregangan untuk $-\text{C}=\text{C}-$.
- (iii) Peregangan untuk $-\text{C}=\text{C}-$ dalam *p*-xilen.
- (iv) Peregangan bersimetri untuk $\text{O}=\text{C}=\text{S}$.
- (v) Peregangan asimetri untuk CO_2 .

(10 markah)