

**LAMPIRAN D3**



SOARING  
UPWARDS  
MALAYSIAN INSTITUTE OF  
TECHNOLOGY

**PENYEMAKAN KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN**

(Proof-reading of Examination Question Paper)

Untuk kegunaan pejabat Seksyen Peperiksaan & Pengijazahan	
Nombor Sampul	
Tarikh Peperiksaan	
Sesi Peperiksaan	PAGI / PETANG

Gunakan satu proforma untuk satu kertas soalan peperiksaan.

( Use separate form for each question paper )

Kepada : Timbalan Pendaftar  
Seksyen Peperiksaan dan Pengijazahan, BPA, Jabatan Pendaftar

**SAYA/KAMI TELAH MENYEMAK SALINAN-SALINAN KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN BERTAIP YANG DISEBUTKAN DI BAWAH INI :**

[ We have checked the typed copies of the Examination Paper stated below :

Kod Kursus : EBB 343 Tajuk Kursus : PENCIPTAN BAHAN KEJURUTERAAN  
(Course Code) (Course Title)

Jangka Masa Peperiksaan : 3 Jam (Duration of Examination) (Hours)  
Bilangan Muka Surat Bertaip : 13 Muka Surat (Number of Typed Pages) (Pages)  
Bilangan Soalan Yang Perlu Dijawab : 5 Soalan (Number of questions required to be answered) (Questions)

Soalan-soalan dijawab atas : (Questions to be answered in)	BUKU JAWAPAN (Answer Book)	OMR (OMR Form)	JAWAB DALAM KERTAS SOALAN (Answer In Question Paper)
Sila (✓) [Please (✓)]			

**DENGAN INI DISAHKAN BAHAWA KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN INI ADALAH TERATUR, BETUL DAN SEDIA UNTUK DICETAK.**

(Certified that this question paper is in order, correct and ready for printing)

Nama Pemeriksa : [Name of Examiner(s)] Ahmed Amin Nuhus Tandatangan : [Signature] [Signature] Tarikh : [Date] 9/11/17  
Srimala Sreekantan [Signature] 9/11/17  
• Huruf Besar (In Block Capitals) Cherony Kwan Yee [Signature] 17/11/17

Tandatangan dan Cop Rasmi : [Signature] Tarikh : 16.11.17  
**DEKAN/PENGARAH** (Signature and Official Stamp) (Date)  
Dean/Director PROFESOR DR. TUHAILAWATI HUSSAIN  
Dekan P. Peng. Kej. Bahan & Sumber Mineral  
Kampus Kejuruteraan  
Universiti Sains Malaysia

**NOTA :** Pemeriksa-pemeriksa yang menyediakan kertas soalan peperiksaan adalah bertanggungjawab atas ketepatan isi kandungan kertas soalan peperiksaan berkenaan.

(NOTE : Accuracy of the contents of the question paper is the responsibility of the Examiner(s) who set the question paper)

SULIT



SOARING  
UPWARDS  
KUALITAN BIKER EDUCATION

First Semester Examination  
2017/2018 Academic Session

January 2018

**EBB343/3 – Characterization of Engineering Materials**  
**[Pencirian Bahan Kejuruteraan]**

Duration : 3 hours  
[Masa : 3 jam]

Please check that this examination paper consists of THIRTEEN (13) pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA BELAS (13) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini].*

**Instructions :** Answer **FIVE (5)** questions. **Part A is COMPULSORY**. Answer **ONE** question from PART B and **ONE** question from PART C. All questions carry the same marks.

**[Arahan :** Jawab **LIMA (5)** soalan. **Bahagian A WAJIB dijawab**. Jawab **SATU** soalan dari BAHAGIAN B dan **SATU** soalan dari BAHAGIAN C. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama.]

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

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunakan].*

...2/-

SULIT

**PART A/ BAHAGIAN A**

1. [a] Explain the advantages of a Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) with Attenuated Total Reflectance (ATR) mode.

*Terangkan kebaikan-kebaikan "Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)" yang dilengkapi mod "Attenuated Total Reflectance (ATR)"*

*(30 marks/markah)*

- [b]. Identify and explain the best microscopy technique available to observe surface topography, depth profiling and hardness at atomic level for the image shown in Figure 1.

*Kenalpasti dan terangkan teknik mikroskopi terbaik yang tersedia untuk memerhatikan topografi permukaan, profil kedalaman dan kekerasan pada skala atom untuk imej yang ditunjukkan dalam Rajah 1.*

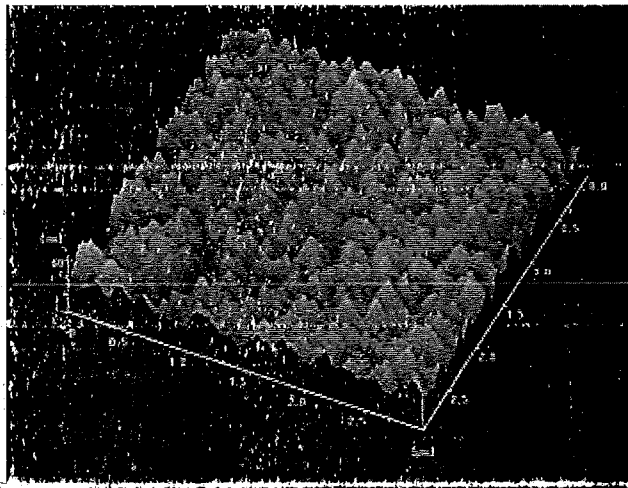


Figure 1: Image showing ZnO hydrophobic coating on glass surface  
Rajah 1: Imej menunjukkan lapisan hidrofobik ZnO di atas permukaan kaca

*(40 marks/markah)*

[c] Explain with appropriate sketch:

*Terangkan dengan lakaran yang sesuai:*

(i) Can XRF be used to identify hydrogen?

*Bolehkah XRF digunakan untuk mengenal pasti hidrogen?*

(15 marks/markah)

(ii) Why do different elements have different spectra?

*Mengapa unsur-unsur berbeza mempunyai spektrum yang berbeza?*

(15 marks/markah)

2. A container is used to store hot water. Therefore, thermal property of the material used to fabricate the container is an important consideration. As a material engineer, provide the following solutions:

*Satu bekas digunakan untuk menyimpan air panas. Maka sifat terma bahan yang digunakan untuk menghasilkan bekas tersebut merupakan perkara yang penting untuk dipertimbangkan. Sebagai jurutera bahan, berikan penyelesaian bagi perkara berikut:*

[a] Explain two important parameters related to thermal property of the material that may be suitable to be used in this application.

*Terangkan dua parameter penting yang berkaitan dengan sifat terma bagi bahan yang dipilih untuk digunakan dalam aplikasi ini.*

(30 marks/markah)

- [b] By giving reasonable justifications, identify appropriate technique(s) to characterize the material so that parameters mentioned in (a) can be extracted. The instrumentation, operation, and limitation of the technique(s) must be given.

*Dengan memberi justifikasi yang bersesuaian, cadangkan teknik (atau teknik-teknik) yang sesuai untuk mencirikan bahan yang digunakan untuk menghasilkan bekas tersebut dengan mengambilkira parameter-parameter yang diberikan di (a). Peralatan, operasi dan kekangan teknik-teknik tersebut mesti diberikan.*

(30 marks/markah)

- [c] A material supplied by two different companies has been used to fabricate the container. However, the materials which have similar chemical composition, have different thermal conductivity values after the materials are being tested using the same tool. Analyze the scenario by providing reasonable answers for the differences in the values of thermal conductivity.

*Sejenis bahan yang digunakan untuk menghasilkan bekas tersebut dibekalkan oleh dua pembekal yang berasingan. Akan tetapi, nilai konduktiviti terma bahan yang dibekalkan oleh pembekal berbeza adalah berlainan walaupun komposisi kimia mereka adalah sama apabila diuji dengan peralatan yang sama. Analisa senario ini dengan memberikan jawapan yang bersesuaian bagi perbezaan nilai konduktiviti terma tersebut.*

(40 marks/markah)

3. A tinted windscreen of a car is to ensure that ultraviolet and infrared radiation can be filtered out without sacrificing the visibility of the screen. To select a suitable material for this application, optical property of the thin film being deposited on the windscreen is the main consideration. Answer the following questions.

*Cermin kereta yang disalutkan oleh filem nipis digunakan untuk memastikan radiasi ultra-ungu dan infra-merah ditapis tanpa menjejaskan tahap penglihatan terhadap kaca tersebut. Untuk memilih bahan yang sesuai bagi aplikasi ini, sifat optik filem nipis yang diendap pada cermin kereta merupakan pertimbangan utama. Jawab soalan-soalan berikut.*

- [a] Transmission is one of the important parameters related to the scenario stated above. Sketch and elaborate a graph of transmission level as a function of wavelength that could represent the scenario.

*Transmisi merupakan salah satu parameter yang penting berkaitan dengan senario yang diterangkan di atas. Lakar dan terangkan satu graf yang menunjukkan tahap transmisi dengan jarak gelombang yang mewakili senario tersebut.*

(30 marks/markah)

- [b] In order to obtain experimentally the graph sketched in (a), suggest a technique that can be used and explain the operating principle of the tool.

*Untuk menghasilkan graf yang dilakarkan di (a) secara eksperimen, cadangkan satu teknik pencirian yang sesuai serta terangkan prinsip operasinya.*

(35 marks/markah)

- [c] If the physical thickness of the thin film is an important parameter in this application, elaborate in details factors that may affect the extracted thickness value when using the characterization tool given in (b).

*Sekiranya ketebalan fizikal adalah satu parameter yang penting dalam aplikasi ini, terangkan secara teliti faktor-faktor yang boleh mempengaruhi penentuan ketebalan tersebut dengan menggunakan teknik pencirian yang diberi di (b).*

(35 marks/markah)

**PART BI BAHAGIAN B**

4.

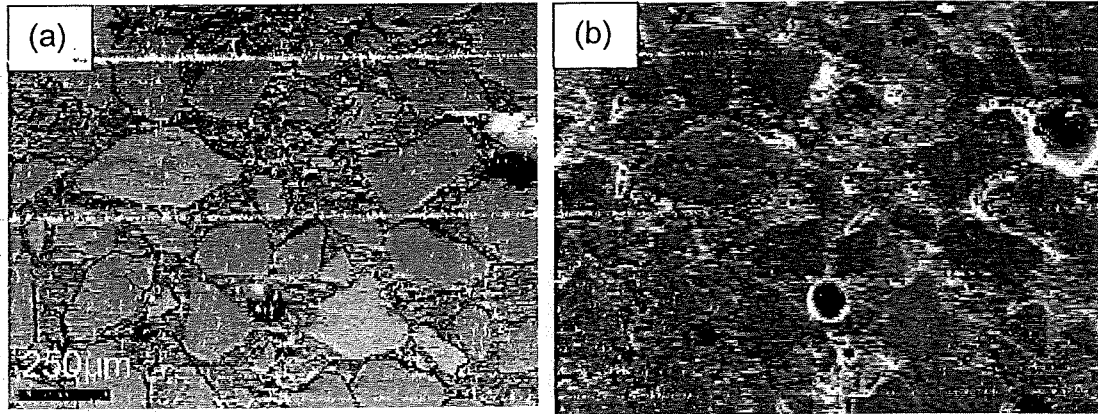


Figure 2: Image obtained using two different imaging modes of SEM

*Rajah 2: Imej yang diperolehi apabila menggunakan dua mod pengimejan SEM yang berlainan*

- [a] Illustrate briefly the 2 most commonly used SEM imaging modes used to obtain image shown in Figure 2a and 2b

*Ilustrasikan secara ringkas 2 mod pengimejan yang lazim digunakan untuk mendapatkan imej yang ditunjukkan dalam Rajah 2a dan 2b.*

(20 marks/markah)



- [b] Both light microscopes and electron microscopes use radiation (light or electron beams) to form larger and more detailed images of objects (e.g. biological specimens, materials, crystal structures, etc.) than the human eye. Differentiate the advantages and limitations of electron microscopy over light microscopy.

*Kedua-dua mikroskop cahaya dan mikroskop elektron menggunakan radiasi (cahaya atau alur elektron) untuk membentuk imej yang lebih besar dan lebih terperinci bagi sesuatu objek (contoh spesimen biologi, bahan-bahan, struktur kristal, dan lain-lain) berbanding mata manusia. Bezakan kelebihan dan kekurangan mikroskopi elektron terhadap mikroskop cahaya.*

(30 marks/markah)

- [c] Identify the best microscopy technique available to observe the image shown in Figure 3 and elaborate in detail the basic working principle of the microscopy technique suggested with an aid of a diagram.

*Kenalpasti teknik mikroskopi terbaik yang ada untuk melihat imej yang ditunjukkan dalam Rajah 3 dan terangkan dengan terperinci prinsip kerja asas teknik mikroskopi yang disyorkan dengan bantuan lakaran.*

(50 marks/markah)

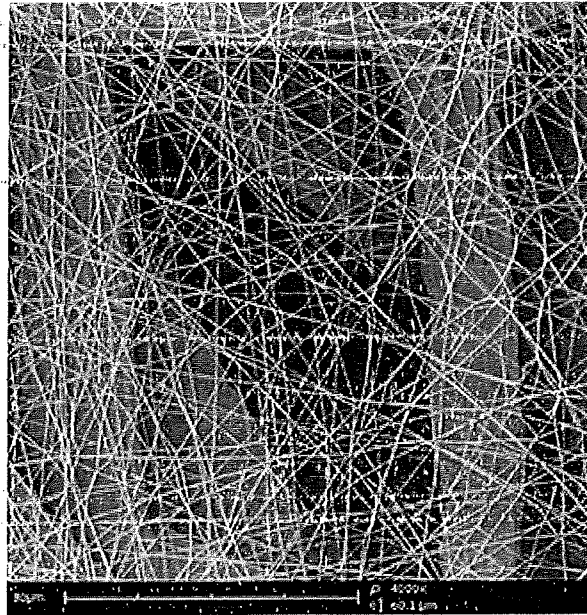


Figure 3: Image of nanofibers at 4000x magnification

*Rajah 3: Imej nanofibers pada pembesaran 4000x*

5. [a] A scanning tunneling microscope (STM) is an instrument for imaging surfaces at an atomic level. Briefly explain the advantages and limitation of this technique.

*A mikroskop imbasan terowong (STM) merupakan instrumen untuk pengimejan permukaan pada peringkat atomic. Terangkan secara ringkas kelebihan dan kelemahan teknik ini.*

(30 marks/markah)

- [b] Describe the following capabilities of focused ion beam (FIB) with an aid of a diagram.

*Terangkan keupayaan Alur Ion Terfokus (FIB) berikut dengan bantuan gambarajah.*

- (i) to deposit material via ion beam induced deposition

*untuk memendap bahan melalui pemendapan alur ion terfokus*

- (ii) to etch or machine surfaces

*untuk punar atau pemesinan permukaan*

(40 marks/markah)

- [c] State 10 parts of the compound light microscope and their function.

*Berikan 10 bahagian mikroskop cahaya kompaun dan nyatakan fungsinya*

(30 marks/markah)

**PART C / BAHAGIAN C**

6. [a] Once the structure of a phase is identified, later Rietveld analysis is performed. Explain what else Rietveld analysis can do?

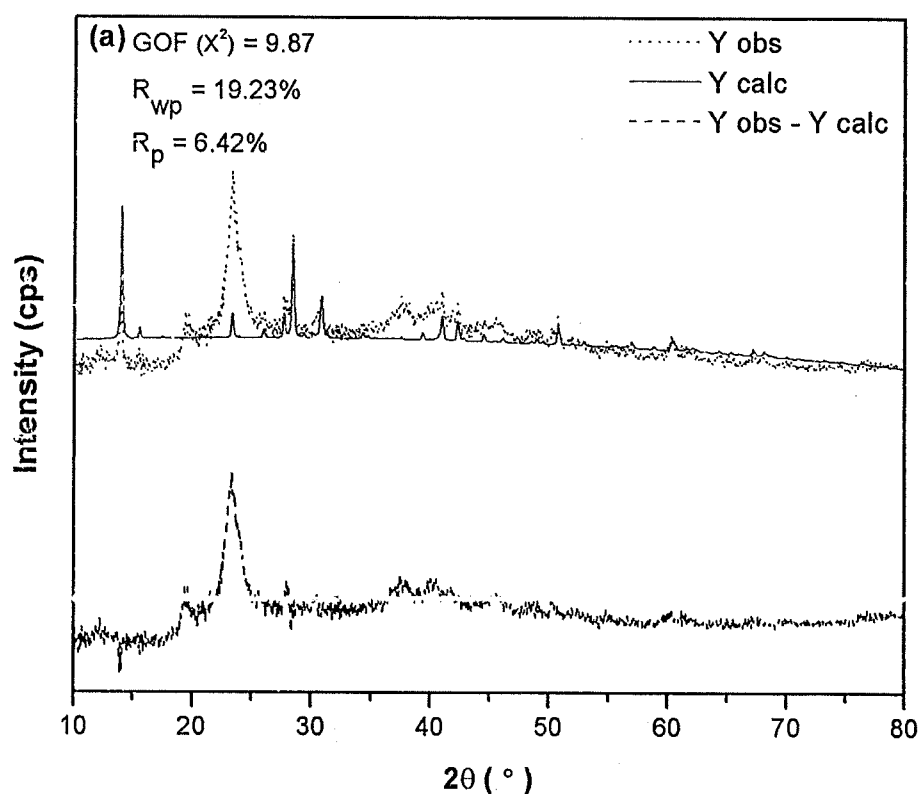
*Apabila struktur fasa ditentukan, kemudian analisis dilakukan. Terangkan perkara seterusnya yang boleh dilakukan oleh analisis Rietveld?*

(30 marks/markah)

- [b] Analyze samples (a) and (b) after Rietveld analysis

*Analisa sampel (a) dan (b) selepas analisis Rietveld*

(70 marks/markah)



...12/-

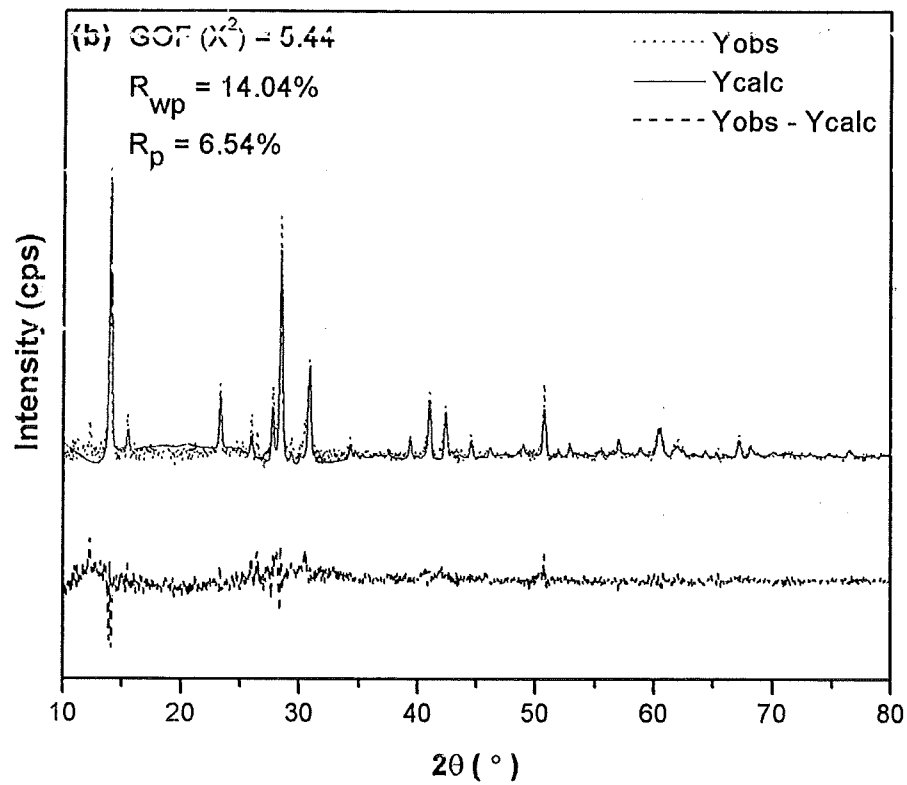


Figure 4: Rietveld refinement results for sample (a) and (b)

Rajah 4: Keputusan Penghalusan Rietveld untuk sampel (a) dan (b)

7. [a] Compare Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) and Atomic Emission Spectroscopy (AES) techniques.

*Bandingkan teknik Spektroskopi Penyerapan Atom dan Teknik Spektroskopi Pemancaran Atom.*

- (i) What are differences in instrument design between AAS and AES (especially on how are the observed signals generated)?

*Apakah perbezaan dalam rekaan instrument antara AAS dan AES (terutamanya bagaimana isyarat yang dijanakan terhasil)?*

(30 marks/markah)

- (ii) Describe at least one disadvantage for each technique.

*Terangkan sekurang-kurangnya satu kelemahan untuk setiap teknik*

(20 marks/markah)

- [b] There are many factors that contribute to experimental peak shapes. Describe one factor that contributes to line-shapes in AES.

*Terdapat banyak faktor yang menyumbang kepada bentuk puncak eksperimen. Terangkan satu faktor yang menyumbang kepada garis-bentuk dalam AES.*

(20 marks/markah)

- [c] Explain what factor that contributes to broad lines in UV/vis, which is different to AAS or AES (sketch and explain)?

*Terangkan apakah faktor yang menyumbang kepada garis lebar dalam UV/vis, yang berbeza dengan AAS atau AES (lakaran dan terangkan)?*

(30 marks/markah)