
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2016/2017 Academic Session

December 2016 / January 2017

EPP 322 – Advanced Manufacturing Process
[Proses Pembuatan Termaju]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please check that this paper consists of FIVE printed pages, and FIVE questions before you begin the examination.

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LIMA mukasurat, dan LIMA soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Instructions : Answer **ALL** (5) questions.

*[Arahan : Jawab **SEMUA** (5) soalan.]*

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.]

Write your index number in the space provided on the question paper to be attached to answer sheet.

[Tulis nombor angka giliran dalam ruangan yang disediakan pada kertas soalan peperiksaan untuk dikepilkan bersama kertas jawapan.]

- Q1. [a] Thermoplastic and thermoset are two classes of polymer being widely used in manufacturing industry. Differentiate between thermoplastic and thermoset in terms of properties and processing requirements.**

Termoplastik dan termoset adalah dua kelas polimer yang banyak digunakan dalam industri pembuatan. Bezakan antara termoplastik dan termoset dari segi sifat-sifat mereka dan keperluan untuk pemprosesan.

(30 marks/markah)

- [b] Polymer has very different properties than ceramics. However, they both can be used in injection moulding process. Discuss how injection moulding is performed for polymer and also for ceramics.**

Polimer mempunyai sifat yang sangat berbeza daripada seramik. Walau bagaimanapun, kedua-duanya boleh digunakan dalam proses pengacuan suntikan. Bincangkan bagaimana pengacuan suntikan dilakukan untuk polimer dan juga untuk seramik.

(30marks/markah)

- [c] In the efforts to safeguard the environment, there are many activities being done around the world and also locally. Discuss the environmental issues from processing of polymer and the widespread use of its products.**

Dalam usaha untuk melindungi alam sekitar, terdapat banyak aktiviti dilakukan di seluruh dunia dan juga di lokaliti. Bincangkan isu-isu persekitaran hasil daripada pemprosesan polimer dan penggunaan produknya yang meluas.

(40marks/markah)

- Q2. [a] With the aid of diagram, illustrate the complete process of powder metallurgy starting from the metal powder preparation until finished product is obtained. Discuss each stage in the process and give TWO (2) examples of powder metallurgy products.**

Dengan bantuan gambarajah, ilustrasikan proses lengkap metalurgi serbuk bermula dari penyediaan serbuk logam sehingga produk siap di perolehi. Bincangkan setiap peringkat dalam proses tersebut dan berikan DUA (2) contoh produk hasil metalurgi serbuk.

(50 marks/markah)

- [b] **Although there are some drawbacks, powder metallurgy process has many advantages compared to conventional melting and casting process. Discuss the advantages and the disadvantages related to powder metallurgy process and its products.**

Walaupun terdapat kekurangan, proses metalurgi serbuk mempunyai banyak kebaikan berbanding proses konvensional secara lakuran dan penuangan. Bincangkan kelebihan dan kekurangan berhubung proses metalurgi serbuk dan produk-produknya.

(50marks/markah)

- Q3. [a] **Sputtering and Ion Implantation are both relying on vapor deposition process. Discuss the differences between the two processes and explain why vacuum environment is needed for vapor deposition.**

Percikan dan Implantasi Ion adalah bergantung kepada proses deposit pengewapan. Bincangkan perbezaan antara kedua proses ini dan terangkan kenapa persekitaran kebuk hampagas diperlukan untuk proses deposit pengewapan.

(40 marks/markah)

- [b] **A small beaker made of ABS plastic need to be coated with uniform thin layer of Nickel to make it water proof. Two alternatives for coating the beaker are electroplating and electroless plating. Judge the suitability of the processes and justify which one is the best option.**

Satu bikar kecil dibuat daripada plastik ABS perlu disalut dengan lapisan Nikel yang sekata supaya ia kedap air. Dua pilihan untuk menyalut bikar adalah dengan sadur elektrik dan juga sadur tanpa elektrik. Pertimbangkan kesesuaian proses-proses tersebut dan berikan justifikasi pilihan manakah yang terbaik.

(40 marks/markah)

- [c] **Calculate the plating thickness in electroplating of a solid-metal cylinder with 10-mm diameter x 20-mm height using a current of 10 A, and a plating time of 1 hour. Assume that $c = 0.08$.**

Kirakan ketebalan plating dalam sadur elektrik satu silinder logam dengan 10-mm diameter x 20-mm tinggi menggunakan arus 10 A dan masa saduran 1 jam. Andaikan pemalar $c = 0.08$.

(20 marks/markah)

- Q4. [a] Fabrication of microelectronic devices require series of processes. Summarize the important steps beginning with wafer preparation until a microelectronic device is obtained.**

Fabrikasi peranti mikroelektronik memerlukan beberapa siri proses. Ringkaskan langkah penting bermula dengan penyediaan wafer sehinggalah satu peranti mikroelektronik diperolehi.

(30 marks/markah)

- [b] Differentiate between isotropic and anisotropic etching and give ONE (1) example for each process.**

Bezakan antara punaran isotropi dan punaran bukan isotropi dan berikan SATU (1) contoh untuk setiap proses.

(30 marks/markah)

- [c] Describe the process in which silicon wafer is produced from single crystal silicon ingot.**

Terangkan proses-proses di mana wafer silikon dihasilkan dari jongkong silikon hablur tunggal .

(40 marks/markah)

- Q5. [a] There are many different types of microelectromechanical (MEMS) device being used in many applications. Give FOUR (4) examples of device from different type and state the application for each type you have listed.**

Terdapat banyak jenis peranti mikroelektromekanikal (MEMS) yang digunakan dalam banyak aplikasi. Berikan EMPAT (4) contoh peranti dari jenis berlainan dan nyatakan aplikasi untuk setiap jenis yang telah anda senaraikan.

(30 marks/markah)

- [b] Discuss the advantages and disadvantages of surface micromachining compared with bulk micromachining.**

Bincangkan kelebihan dan kekurangan pemesinan mikro permukaan dibandingkan dengan pemesinan mikro pukal.

(30 marks/markah)

- [c] **Figure Q5[c] shows a suspended cantilever structure on top an n-type Si substrate. The structure was constructed by surface micromachining. Describe the prior machining steps before this structure is produced.**

Rajah S5[c] menunjukkan satu struktur julur di atas substrat Si jenis-n. Struktur tersebut dibina menggunakan pemesinan mikro permukaan. Huraikan proses pemesinan terdahulu sebelum struktur ini dihasilkan.

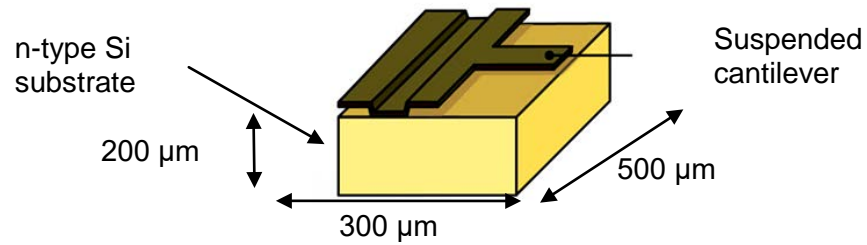


Figure Q5[c]
Rajah S5[c]

(40 marks/markah)