
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2012/2013 Academic Session

January 2013

EPP 322/3 – Advanced Manufacturing Process
[Proses Pembuatan Termaju]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please check that this paper contains **SIX (6)** printed pages and **SIX (6)** questions before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** mukasurat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan.]*

INSTRUCTIONS : Answer any **FIVE (5)** questions. You may answer the questions in **English** OR **Bahasa Malaysia** OR a combination of both.

[ARAHAN] : Jawab mana-mana **LIMA(5)** soalan. Calon boleh menjawab soalan dalam **Bahasa Malaysia** ATAU **Bahasa Inggeris** ATAU kombinasi kedua-duanya.]

Answer to each question must begin from a new page.

[Jawapan untuk setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.]

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.]

- Q1. [a] Differentiate between amorphous and crystalline structure of plastic in terms of their mechanical and physical properties. Give TWO appropriate examples.**

Bezakan antara struktur amorphous dan hablur bahan plastik dari segi sifat mekanikal dan fizikal. Berikan DUA contoh yang sesuai.

(20 marks/markah)

- [b] Differentiate between thermoplastic and thermoset in terms of their properties and the manufacturing processes involving these materials.**

Bezakan di antara termoplastik dan termoset dari segi sifat-sifat mereka dan proses pembuatan yang melibatkan bahan-bahan ini.

(20 marks/markah)

- [c] For each of the product given below, briefly describe the appropriate plastic manufacturing process for their production.**

- (i) Plastic bag.**
- (ii) A 1 metre diameter cylindrical plastic water tank.**
- (iii) An electrical cable insulating wire.**
- (iv) A precisely manufactured, rigid and durable mobile phone casing.**

Untuk setiap produk yang diberikan di bawah, terangkan dengan ringkas proses pembuatan plastik yang sesuai untuk pengeluarannya.

- (i) Beg plastik*
- (ii) Tangki air plastik silinder berjejari 1 meter.*
- (iii) Wayar penebat kabel elektrik.*
- (iv) Perumah telefon bimbit yang diperbuat dengan jitu, teguh dan tahan lasak.*

(40 marks/markah)

- [d] Using appropriate schematic diagram, explain how injection molding of thermoplastic resin is done.**

Gunakan rajah skematik yang sesuai, terangkan bagaimana pengacuanan suntikan resin termoplastik dilakukan.

(20 marks/markah)

- Q2. [a] Illustrate and explain with the help of diagram the processes involved in powder metallurgy.**

Ilustrasi dan terangkan dengan bantuan gambarajah proses-proses yang terlibat dalam pemadatan serbuk logam.

(30 marks/markah)

[b] Illustrate the following processes of metal powder production and discuss the advantages of each.

- (i) Atomization**
- (ii) Mechanical alloying**

Ilustrasikan dengan bantuan gambarajah proses-proses yang terlibat dalam pengeluaran serbuk logam dan bincangkan kelebihan setiap satunya.

- (i) Penganomian*
- (ii) Pengalioian mekanikal*

(20 marks/markah)

[c] A solid cylindrical ceramic product is to be made with a final length, L , of 20 mm. For the ceramic used, linear shrinkages during drying and sintering are 5% and 4% respectively, based on the dried dimension, L_d .

- (i) Calculate the initial length, L_o , of the product.**
- (ii) Calculate the dried porosity P_d , if the porosity of the sintered part P_f is 4%.**

Satu produk seramik yang padu akan dihasilkan dengan panjang L , 20mm. Untuk bahan seramik yang digunakan, pengecutan semasa pengeringan dan pensinteran ialah masing-masing 5% dan 4%. Nilai-nilai ini adalah berdasarkan panjang seramik yang telah dikeringkan L_d .

- (i) Kirakan panjang asal, L_o produk tersebut*
- (ii) Kirakan keliangan kering, P_d , jika keliangan seramik tersinter P_f ialah 4%.*

(50 marks/markah)

Q3. [a] Discuss the importance of surface treatment in manufacturing of products. Give examples where appropriate.

Bincangkan kepentingan rawatan permukaan untuk pembuatan barangan. Berikan contoh-contoh di mana sesuai.

(40 marks/markah)

[b] Using sketched diagram to describe the sputtering process for thin film production and discuss the factors to be considered for this process.

Gunakan gambarajah lakaran perihalkan proses 'sputtering' untuk penghasilan filem nipis dan bincangkan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan untuk proses ini.

(30 marks/markah)

- [c] **Differentiate between mechanical surface treatments and chemical surface treatments in terms of their processes, the purposes and the effects on treated surface.**

Bezakan antara rawatan permukaan secara mekanikal dan rawatan permukaan secara kimia dari segi proses-proses terlibat, tujuan dan kesan ke atas permukaan yang dirawat.

(30 marks/markah)

- Q4. [a] Identify the type of package of these electronic components in figure Q4[a].**

Kenal pasti jenis pakej komponen elektronik ini dalam rajah S4[a].

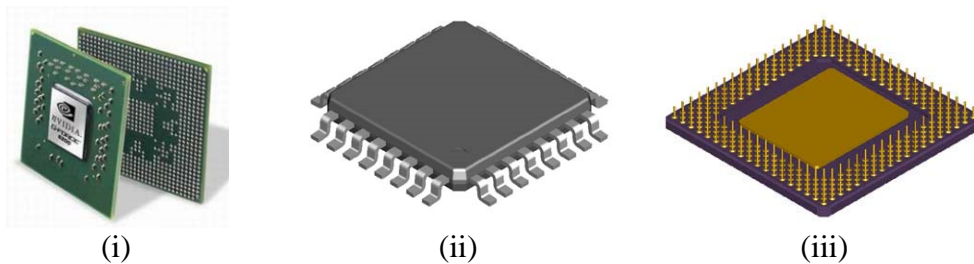


Figure Q4[a]
Rajah S4[a]

(15 marks/markah)

- [b] **Select one of the above packages and describe the processes involved in manufacturing this package.**

Pilih salah satu pakej di atas dan terangkan proses-proses yang terlibat dalam pembuatan pakej ini.

(50 marks/markah)

- [c] **Explain on the process of mounting the selected package of Q4[b] onto the printed circuit board (PCB).**

Terangkan proses yang terlibat untuk memasang pakej yang dipilih di Q4[b] ke atas papan litar bercetak (PLB).

(35 marks/markah)

- Q5. [a] Figure Q5[a] shows the symbol of Bipolar Junction Transistor (BJT) and its actual construction as a device. Describe the processes involved in fabricating this device. Please provide the process flow chart.**

Rajah S5 [a] menunjukkan simbol Junction Transistor Dwikutub (BJT) dan pembinaan sebenar sebagai peranti. Terangkan proses yang terlibat dalam pembuatan peranti ini. Sila sediakan carta aliran proses.

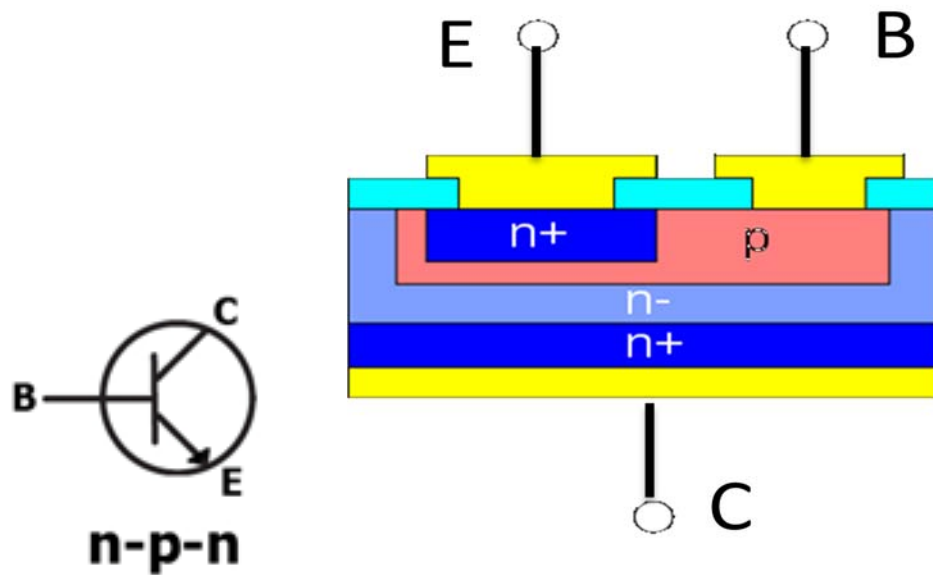


Figure Q5[a]
Rajah S5[a]

(50 marks/markah)

- [b] Describe the similarities and differences between the plasma etching and sputtering.

Huraikan persamaan dan perbezaan di antara punaran plasma dan sputtering.

(30 marks/markah)

- [c] Describe the meaning of “Top-Down vs Bottom-Up” in micro/nanofabrication.

Terangkan maksud "Top-Down vs Bottom-Up" dalam mikro/nanofabrikasi.

(20 marks/markah)

- Q6. [a] Differentiate between these terms.

- (i) Sensor and actuator
- (ii) Bulk machining and surface machining

Bezakan istilah-istilah berikut.

- (i) Sensor dan penggerak
- (ii) Pemesinan pukal dan pemesinan permukaan

(30 marks/markah)

- [b] Briefly describe the fabrication process for a polysilicon cantilever MEMS device as shown in Figure 6[b]. Draft the process flow chart.

Terangkan secara ringkas proses fabrikasi peranti polisilikon MEMS julur seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6[b]. Rangkakan carta aliran proses.

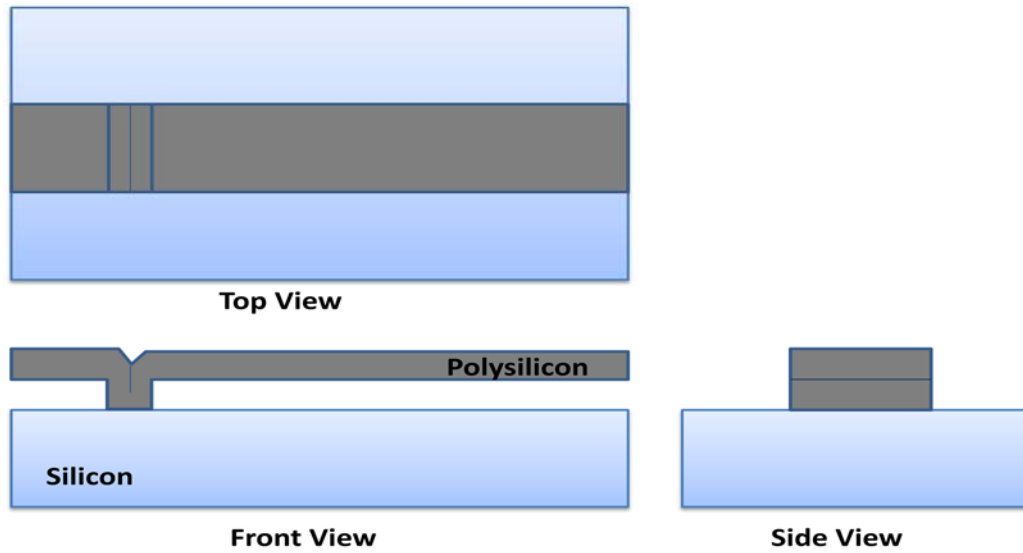


Figure Q6[b]
Rajah S6[b]

(70 marks/markah)