
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2006/2007

April 2007

EPP 332/3 – Proses Pembuatan Termaju

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **SEPULUH (10)** mukasurat dan **ENAM (6)** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Sila jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.

Calon dibenarkan menjawab semua soalan dalam **Bahasa Inggeris** ATAU **Bahasa Malaysia** ATAU kombinasi kedua-duanya.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

- S1. [a] Kebelakangan ini isu kitar-semula menjadi penting, huraikan masalah-masalah yang timbul dalam mengitar-semula produk yang diperbuat daripada plastik diperkukuh.

Recently product recycling become an important issue, describe the problems raised in recycling products made from reinforced plastics.

(15 markah)

- [b] Nyatakan faktor-faktor yang menyumbang kepada kos proses-proses yang berikut:

- i) Pengacuanan suntikan
- ii) Pengacuanan pusingan
- iii) Pengacuanan tiupan

State the factors that contribute to the cost of the following processes:

- i) *Injection molding*
- ii) *Rotational molding*
- iii) *Blow molding*

(10 markah)

- [c] Nyatakan faktor-faktor yang mungkin menyumbang kepada kuantiti pengeluaran proses-proses yang berikut:

- i) Pengacuanan pindah
- ii) Pembentukan-terma
- iii) Penyemperitan

State the factors that may contribute to the production quantities of the following processes:

- i) *Transfer molding*
- ii) *Thermoforming*
- iii) *Extrusion*

(10 markah)

- [d] Nyatakan dan terangkan dengan ringkas TIGA (3) faktor-faktor yang mempengaruhi masa kitaran untuk proses pengacuanan tekanan.

State and explain briefly THREE (3) factors that influence the cycle time of the compression molding process

(15 markah)

- [e] Dengan bantuan lakaran, terangkan perbezaan diantara bahagian 'barrel' penyemperit dengan bahagian 'barrel' mesin pengacuanan suntikan.

With the aid of sketches, explain the differences between the barrel section of an extruder and of the 'barrel' section an injection molding machine.

(50 markah)

- S2. [a] Kenalpasti proses-proses yang terlibat dalam penghasilan komponen yang berikut:

- i) Papan pemuka kereta
- ii) Pemegang cawan kopi
- iii) Butang radio
- iv) Panel badan kereta
- v) Hos otomotif
- vi) Tayar pneumatik

Identify the processes involve in making of the following components\:

- i) *Car dashboard*
- ii) *Coffee-cup holder*
- iii) *Radio knob*
- iv) *Car body panel*
- v) *Automotive hoses*
- vi) *Pneumatic tires*

(18 markah)

- [b] Botol air mineral dua liter yang diperbuat daripada 'parison' dengan ukur-lilit yang sama dengan leher berbebenang pada botol. Panjang 'parison' ialah 12.7 cm. Anggalkan pembentukan seragam semasa pengacuanan tiupan, anggarkan ketebalan dinding bahagian 'parison' adalah tubular. Diberikan bahawa isipadu botol plastik air mineral dua liter adalah 29.54 cm^3 dan ukur-lilit parison adalah 2.86 cm.

A two liter plastic mineral water bottle is made from a parison with a diameter that is that same as that of the threaded neck of the bottle. The length of the parison is 12.7 cm long. Assuming uniform deformation during blow molding, estimate the wall thickness of tubular portion of the parison. Given that volume for two liter plastic mineral water bottle is 29.54 cm^3 and diameter of the parison is 2.86 cm.

(30 markah)

- [c] Kenalpasti jenis penyadur yang digunakan untuk produk-produk berikut:

- i) Utensil dapur
- ii) Peralatan tangan
- iii) Barangan perak
- iv) Pasu perhiasan logam

Identify the type of coatings being used for the following products:

- i) Kitchen utensils
- ii) Hand tools
- iii) Silverwares
- iv) Metal vases

(12 markah)

- [d] Berikan EMPAT (4) contoh komponen yang bersesuaian dengan setiap proses rawatan permukaan berikut:

- i) Penggalvanian panas-rendaman
- ii) Pencucian
- iii) Penggilapan berpeggelek

Give FOUR (4) examples of component that are suitable for each of the following surface treatment process:

- i) Hot-dip galvanizing
- ii) Cleaning
- iii) Roller burnishing

(24 markah)

- [e] Dengan bantuan lakaran, senaraikan turutan yang terlibat dalam proses elektro – pembentuk dalam menghasilkan komponen elektronik

With the aid of sketches, list the sequence involve in electroforming of electronic part.

(16 markah)

- S3. [a] Terangkan TIGA (3) kelebihan penyaduran dengan menggunakan seramik.

Explain THREE (3) advantages of coating using ceramics

(15 markah)

- [b] Berikan mana-mana DUA (2) contoh rawatan permukaan yang bertujuan sama ada untuk fungsi atau hiasan.

Give any TWO (2) examples of surface treatment that are for functional or decorative purposes.

(10 markah)

- [c] Dengan bantuan lakaran, terangkan prinsip-prinsip terlibat dalam pelbagai teknik dalam mengecat.

With the aid sketches, explain the principles involved in various techniques for applying paint.

(35 markah)

- [d] Anggarkan ketebalan saduran bagi 25 mm berukuran lilit logam pejal dengan menggunakan arus 10A dan masa saduran bola adalah 2 jam. Anggapkan pemalar $c = 0.08 \text{ mm}^3/\text{amp-s}$.

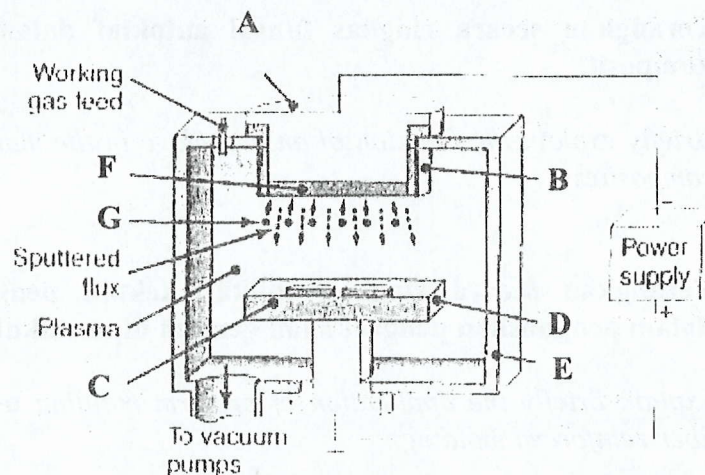
Estimate the plating thickness in electroplating of a 25 mm diameter solid metal ball using a current of 10A and a plating time of 2 hours. Assume that constant $c = 0.08 \text{ mm}^3/\text{amp-s}$.

(20 markah)

- [e] Rajah S3(e) menunjukkan gambaran skematik proses pemercitan. Namakan bahagian A ke G dan terangkan dengan ringkas fungsi bahagian A, B dan C.

Figure Q3(e) show the schematic illustration of sputtering process. Name the parts A to G and explain briefly the function of parts A, B and C

(20 markah)



Rajah S3(e)

Figure Q3(e)

- S4. [a] Dalam polimer gentian diperkukuh, sesetengah polimer utama digunakan sebagai matriks. Berikan DUA (2) contoh polimer yang biasa digunakan.

In fibre-reinforced polymers, some principal polymers are used as matrices. Give TWO (2) examples of the commonly used polymers.

(4 markah)

- [b] Terangkan secara ringkas bagaimana “prepreg” berbeza daripada pengacuanan campuran?

Explain briefly how is a prepreg different from a molding compound?

(4 markah)

- [c] Dengan bantuan lakaran skematik, terangkan secara ringkas mengapa produk FRP (Polimer gentian diperkukuh) berlamina yang dibuat dengan kaedah “spray-up” tidak sekuat produk yang dibuat dengan kaedah “hand lay-up”?

With the aid of schematic sketching, briefly explain why are laminated FRP (Fiber-Reinforced Polymer) products made by the spray-up method not as strong as similar products made by hand lay-up?

(20 markah)

- [d] Bincangkan secara ringkas perbezaan di antara pendekatan “wet lay-up” dan pendekatan “prepreg” dalam “hand lay-up”.

Briefly discuss the difference between the wet lay-up approach and the prepreg approach in hand lay-up.

(6 markah)

- [e] Terangkan secara ringkas fungsi autoklaf dalam proses pembuatan komposit.

Briefly explain the function of an autoclave in the manufacturing process of composites.

(6 markah)

- [f] Terangkan secara ringkas aplikasi teknik pengacuanan prabentuk dalam penghasilan pengacuanan gentian diperkukuh.

Explain briefly the application of preform molding technique to produce a fiber-reinforced molding.

(4 markah)

- [g] Huraikan secara ringkas proses-proses yang terlibat dalam pengacuanan suntikan tindakbalas perkukuh (RRIM).

Describe briefly the processes involved in the reinforced reaction injection molding (RRIM).

(6 markah)

- [h] Dengan menggunakan lakaran skematik, terangkan secara ringkas teknik belitan filamen dalam proses pembuatan komposit.

Using a schematic sketch, explain briefly the technique of filament winding in composite manufacturing process.

(20 markah)

- [i] Dengan menggunakan lakaran skematik, huraikan secara ringkas proses "pultrusion".

Using a schematic sketch, briefly describe the pultrusion process.

(24 markah)

- [j] Dengan menggunakan lakaran skematik, terangkan secara ringkas bagaimana "pulforming" berbeza daripada "pultrusion".

Using a schematic sketch, explain briefly how pulforming differs from pultrusion.

(6 markah)

- S5. [a] Terangkan secara ringkas definisi nisbah "aspek" dan kirakan nisbah "aspek" bagi bentuk partikel kiub.

Explain briefly the definition of aspect ratio of a particle shape and calculate the aspect ratio of a cubic particle.

(10 markah)

- [b] Diberi suatu isipadu besar serbuk logam, di mana kesemuanya berbentuk sfera dan mempunyai diameter yang sama, kirakan faktor pembungkusan maksima yang boleh diambil oleh serbuk.

Given a large volume of metallic powders, all of which are perfectly spherical and have the same diameter, Calculate the maximum possible packing factor that the powders can take.

(30 markah)

- [c] Dalam operasi menekan tertentu, serbuk logam yang disuap ke dalam acuan terbuka mempunyai faktor pembungkusan 0.5. Operasi menekan mengurangkan serbuk tersebut kepada $\frac{2}{3}$ daripada isipadu awal. Dalam operasi sinter yang berikutnya, jumlah pengecutan isipadu sebanyak 10%. Diberikan bahawa hanya faktor-faktor tersebut yang memberikan kesan terhadap struktur akhir komponen, tentukan keliangan akhirnya.

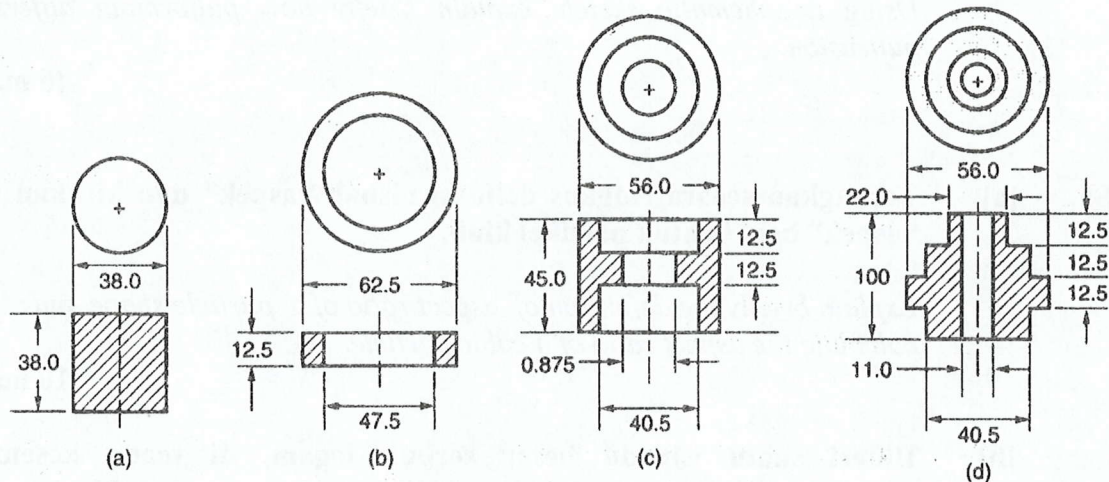
In a certain pressing operation, the metallic powder fed into the open die has a packing factor of 0.5. The pressing operation reduces the powder to $\frac{2}{3}$ of its starting volume. In the subsequent sintering operation, shrinkage amounts to 10% on a volume basis. Given that these are the only factors that affect the structure of the finished part, determine its final porosity.

(30 markah)

- [d] Untuk setiap bahagian dalam Rajah S5[d], nyatakan kelas metalurgi serbuk [PM] yang dipunyai oleh bahagian tersebut, sama ada bahagian tersebut mesti ditekan dari satu atau dua arah dan berapa banyak peringkat kawalan tekan yang diperlukan.

For each of the parts in Figure Q5[d], indicate which powder metallurgy [PM] class the parts belong to, whether the part must be pressed from one or two directions and how many levels of press control will be required.

(30 markah)



Rajah S5[d] (Ukuran dalam mm)
Figure Q5[d] (Dimensions in mm)

- S6. [a] Dengan bantuan lakaran skematik, huraikan perbezaan teknikal antara penghancuran dengan pengisaran dalam penyediaan bahan mentah seramik tradisional.

With the aid of schematic sketches describe the technical differences between crushing and grinding in the preparation of traditional ceramic raw materials.

(15 markah)

- [b] Dengan bantuan lakaran skematik, huraikan secara ringkas bagaimana melaksanakan proses penuangan "slip" dalam pemprosesan seramik tradisional.

Using a schematic sketch, describe briefly how to perform the slip casting process in traditional ceramics processing.

(15 markah)

- [c] Senaraikan dan huraikan secara ringkas sesetengah kaedah pembentukan plastik yang digunakan untuk membentuk produk seramik tradisional.

List and briefly describe some of the plastic forming methods used to shape traditional ceramics products.

(8 markah)

- [d] Huraikan secara ringkas dengan bantuan lakaran skematik proses "jiggering".

Describe briefly with the aid of schematic sketches the process of jiggering.

(15 markah)

- [e] Apakah perbezaan antara penekanan kering dengan penekanan separa-kering bagi komponen-komponen seramik tradisional?

What is the difference between dry pressing and semi-dry pressing of traditional ceramics parts?

(8 markah)

- [f] Apakah yang berlaku pada bahan seramik apabila ianya disinter?

What happens to a ceramic material when it is sintered?

(4 markah)

- [g] Apakah yang dimaksudkan dengan "glazing" dalam pemprosesan seramik tradisional?

What is glazing in traditional ceramics processing?

(4 markah)

- [h] Mengapakah kaedah pengeringan sangat penting dalam pemrosesan seramik tradisional, tetapi biasanya tidak diperlukan dalam pemrosesan seramik baru?

Why is the drying method is so important in the processing of traditional ceramics, which usually not required in processing of new ceramics?

(4 markah)

- [i] Proses "doctor-blade" digunakan untuk membuat kepingan nipis seramik. Dengan menggunakan lakaran skematik, huraikan secara ringkas bagaimana proses tersebut dilakukan.

The doctor-blade process is used for making thin sheets of ceramic. Using a schematic sketch, describe briefly how the process is perform.

(15 markah)

- [j] Untuk mendapatkan prestasi maksimum bagi komponen-komponen seramik, terdapat ENAM (6) saranan rekabentuk penting yang mesti dipatuhi. Senaraikan dan terangkan secara ringkas saranan-saranan tersebut.

To obtain the maximum performance of ceramic parts, there are SIX (6) important design recommendations that should be followed. List and explain briefly those recommendations.

(12 markah)