

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1994/95

April 1995

ZAE 483/4 - Pengujian Takmembinasakan

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab KESEMUA LIMA soalan.

Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Berbantukan gambarajah yang sesuai, terangkan mengenai analisis pengaktifan neutron (NAA). Terangkan sumber-sumber yang digunakan dalam analisis tersebut dan kepekaan yang diperolehi serta contoh-contoh penggunaan analisis pengaktifan neutron.

(65 markah)

- (b) Apabila radioisotop dihasilkan pada kadar malar, kadar akumulasi isotop diberikan oleh perbezaan di antara kadar penghasilan dan kadar reputan isotop, iaitu:

$$\frac{dN}{dt} = P - \lambda N$$

P adalah kadar penghasilan nukleus radioaktif, λ adalah pemalar penyepaian radioaktif, dan N adalah bilangan atom radioaktif pada sebarang masa, t.

- (i) Bermula dari persamaan tersebut di atas, tentukan keaktifan atau kadar penyepaian atom-atom radioaktif dalam sebutan P, λ dan t.
- (ii) Lakarkan graf keaktifan melawan masa penyinaran. Berpandukan graf yang dilakarkan, apakah yang dimaksudkan dengan keaktifan spesifik tepu dan bilakah ianya berlaku?

(35 markah)

...2/-

2. (a) Nyatakan 5 (lima) kebaikan dan 5 (lima) keterbatasan teknik ultrasonik.
(30 markah)
- (b) Berbantuan gambarajah yang sesuai, bandingkan metod denyutan/gema dengan metod kelangsingan/tangkap.
(30 markah)
- (c) Suatu alur ultrasonik berfrekuensi 5 MHz dihasilkan oleh suatu hablur berdiameter 20 mm. Alur ini merambat dalam suatu bahan dengan kelajuan 3000 ms^{-1} .
- (i) Tentukan sudut sebaran di dalam bahan itu.
- (ii) Tentukan pengurangan sudut sebaran jika diameter hablur bertambah sebanyak 10 mm pada frekuensi yang sama.
- (iii) Nyatakan nilai frekuensi pada keadaan gelombang-gelombang ultrasonik dihasilkan dalam semua arah dan tiada sebarang perambatan alur berlaku.
(40 markah)
3. (a) Isotop radioaktif neptunium-237 mempunyai setengah hayat 2.14×10^6 tahun.
- (i) Tentukan nisbah nukleus yang ada yang mereput per unit masa.
- (ii) Tentukan masa yang diambil bagi keaktifannya dikurangkan sebanyak 60%.
(20 markah)
- (b) Nyatakan kebaikan pengujian dinamik dan terangkan 1 (satu) kes penggunaannya dalam perindustrian.
(30 markah)
- (c) Tuliskan prinsip fizik yang digunakan di dalam pengesanan kecacatan menggunakan (i) kaedah zarah elektrik, (ii) kaedah zarah magnetik, (iii) kaedah arus Eddy.
(50 markah)

...3/-

4. (a) Kaedah radiografi ialah salah satu kaedah utama di dalam ujian takmembinasa bagi mengesan kecacatan di dalam sesuatu spesimen yang diuji. Tuliskan dengan ringkas mengenai cara kerja tiub sinar-x jenis Coolidge di dalam alat radiografi. Lakarkan rajah tiub dan namakan bahagian-bahagian serta tuliskan fungsi setiap bahagian. Bagaimanakah ketembusan dan keamatan sinar-x yang terhasil dari tiub ini dikawal?
- (50 markah)
- (b) Carikan ketaktajaman geometri sesuatu radiograf jika jarak fokus-filem ialah 20 cm, jarak cacat-filem ialah 2 cm dan saiz sumber ialah 1 cm.
- (15 markah)
- (c) Apabila sinar-x melalui sesuatu spesimen, terdapat 3 kesan fizikal utama yang berlaku yang menyebabkan kekaburan pada arca. Bincangkan ketiga-tiga kesan tersebut dan cadangkan cara mengurangkannya secara berasingan.
- (35 markah)
5. (a) Tuliskan prinsip fizikal di dalam kaedah penetrasi ujian takmembinasa. Tuliskan langkah-langkah pelaksanaan kaedah penetrasi.
- (30 markah)
- (b) Huraikan dengan ringkas 2 kekuatan dan 2 kelemahan kaedah penetrasi.
- (20 markah)
- (c) Huraikan dengan ringkas 5 ciri penting untuk cecair penetrasi.
- (25 markah)
- (c) Huraikan dengan ringkas 5 ciri penting untuk bahan pengolah di dalam kaedah penetrasi.
- (25 markah)