

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1989/90

Mac/April 1990

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 343/4 Teknik-Teknik Makmal Fizik II

Masa : [3 jam]

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

Jawab LIMA soalan sahaja.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Perihalkan tentang

- (i) zarah alfa
- (ii) zarah beta
- (iii) elektron
- (iv) sinar gama

(35/100)

(b) Sesuatu sinaran perlu bertindak dengan jirim pengesan sebelum dikesan. Apabila sinaran gama bertindak balas dengan jirim, tiga proses akan berlaku:

- (i) serapan fotoelektrik
- (ii) serakan Compton
- (iii) pembentukan pasangan

Perincikan, dengan bantuan rajah, setiap proses ini.
(45/100)

(c) Anda diminta mendemonstrasikan prinsip-prinsip analisis tinggi-denyt dan spektrometri sintilasi. Dengan menggunakan gambarajah blok, tunjukkan alat-alat dan susunannya bagi menjalankan ujikaji ini.
(20/100)

2. (a) (i) Takrifkan kecekapan pengesanan berikut:

- (1) kecekapan mutlak
- (2) kecekapan intrinsik

(ii) Satu sumber sinar gama, Am-241 (tenaga 60 keV), menyinarakan 2500 kuantum sinaran per saat. 20 peratus daripada jumlah ini menuju ke permukaan pengesanan Geiger-Muller tetapi alat pembilang mencatatkan bacaan 300 bilangan per saat. Hitungkan, bagi pengesanan Geiger-Muller ini,

- (1) kecekapan mutlak
- (2) kecekapan intrinsik.

(30/100)

(b) Bincangkan dengan terperinci perkara-perkara berikut tentang pengesanan pembilang berkadaran:

- (i) rekabentuk (labelkan gambarajah)
- (ii) proses yang berlaku apabila sinaran dikesan sehingga menghasilkan denyutan
- (iii) peranan dan sifat-sifat gas pengisi
- (iv) multiplikasi gas.

(70/100)

3. (a) Bincangkan sifat-sifat yang perlu dipunyai oleh satu bahan sintilasi unggul.

(60/100)

(b) Terangkan maksud penyerapan sendiri sumber radioaktif.

(10/100)

(c) (i) Takrifkan "peleraian tenaga" satu pengesanan sinaran.

(ii) Satu ujikaji ke atas pengesanan sintilasi menggunakan sumber radioaktif Cs-137 (tenaga 662 keV) memberikan keputusan berikut:

<u>Nombor saluran</u>	<u>Bilangan per saat setelah ditolak latarbelakang</u>
700	864
720	768
740	652
760	627
780	718
800	795
820	846
840	654
860	409
880	148
900	45

Dapatkan nilai peleraian tenaga pengesan sintilasi tersebut.

(Sila gunakan kertas graf yang diberi). (30/100)

4. (a) Terangkan dengan jelas apa yang dimaksudkan dengan kesan stokastik dan kesan tak stokastik di dalam penggunaan perlindungan sinaran. (30/100)
- (b) (i) Terangkan bagaimana dosmeter termoluminesens (TLD) boleh digunakan sebagai dosmeter personel.
(ii) Seterusnya bandingkan kebaikan dan keburukan dosmeter jenis TLD ini berbanding dengan dosmeter filem. (40/100)
- (c) Pertimbangkan suatu kebek pengionan dengan isipadu 5 cm^3 , kapasitans elektriknya 10 pF dan pada permulaannya beza keupayaan di antara elektrodnya 300 V . Setelah mengalami dedahan kepada sinar γ , beza keupayaannya didapati menurun kepada 200 V . Hitungkan dedahan dalam unit Roentgen yang telah diukur jikalau ketumpatan udara ialah 1.29 kg m^{-3} .
($1 \text{ R} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ C kg}^{-1}$) (30/100)
5. (a) Terangkan empat faktor utama yang mempengaruhi pengeluaran sinar X dari sesuatu tiub sinar X. (30/100)
- (b) Kadar dos daripada sumber Kobalt-60 ialah $2000 \text{ } \mu\text{Sv}$ per jam. Berapakah ketebalan plumbum yang diperlukan untuk menurunkan kadar dos ini kepada paras kurang daripada $25 \text{ } \mu\text{Sv}$ per jam? (Lapisan nilai setengah plumbum untuk sinaran γ daripada sumber Kobalt-60 ialah 1.25 cm). (30/100)
- (c) Lakarkan secara ringkas suatu litar lengkap yang diperlukan untuk mengukur masa hayat positron dalam sesuatu bahan menggunakan modul-modul elektronik nuklear (NIM). (40/100)

6. (a) Peleraian R bagi pembilang sintilasi berada pada julat 6 - 10%. Terangkan tiga sebab kenapa nilai R ini agak tinggi.

(50/100)

- (b) Terangkan bagaimana suatu penganalisis berbilang saluran (MCA) dan suatu penukar masa ke amplitud (TAC) berfungsi.

(50/100)

- oooOooo -