

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1997/98

September 1997

ZCT 532/4 - Ilmu Fizik Sinaran

Masa: [3 jam]

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

Jawab kesemua EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Dengan mempertimbangkan zarah bercas ze bergerak dengan halaju v di dalam jirim yang mempunyai elektron bercas $-e$, tunjukkan bahawa kuasa penghenti tidak bergantung kepada jisim zarah bercas tetapi hanya bergantung kepada v dan z zarah bercas itu sahaja.
(30/100)
- (b) Nyata dan terangkan proses-proses yang boleh menyumbang kepada pelesapan tenaga apabila elektron melalui jirim.
(30/100)
- (c) Nyata dan terangkan proses-proses yang dominan yang boleh berlaku yang menyebabkan sinar- γ bertenaga rendah diserap dan diserak di dalam jirim.
(40/100)
2. (a) Terangkan apa yang anda faham dengan Hukum Geiger Nuttal bagi zarah alfa yang melalui jirim.
(30/100)

.../2-

- 2 -

- (b) Dengan menggunakan Hukum Geiger Nuttal, tentukan separuh hayat ^{214}Po yang mengeluarkan zarah alfa yang berjulat 6.97 cm. Diketahui bahawa julat zarah alfa yang dikeluarkan oleh ^{226}Ra ialah 3.36 cm dan setengah hayatnya ialah 1622 tahun, manakala julat zarah alfa yang dikeluarkan oleh ^{210}Po ialah 3.85 cm dan separuh hayatnya ialah 138 hari.
(30/100)
- (c) Terangkan apa yang anda faham tentang teori Gamow untuk reputan alfa. Buktikan juga bahawa persamaan daripada teori ini mempunyai ungkapan yang sama dengan Hukum Geiger Nuttal seperti di bahagian 2(a).
(40/100)
3. (a) Tuliskan nota ringkas untuk DUA tajuk daripada tajuk-tajuk berikut:
- (i) Teori Fermi untuk reputan beta
 - (ii) Hipotesis Neutrino
 - (iii) Tawanan elektron
 - (iv) Ketidakpatuhan keabadian pariti dalam reputan beta.
(50/100)
- (b) Ketebalan ^{27}Al sebanyak 48 cm mengurangkan sinar- γ daripada ThC^+ ke 1% daripada nilai asal. Ketumpatan Aluminium ialah 2.65 g cm^{-3} . Cari pekali penyerapan jisim dan keratan rentas untuk proses ini.
(25/100)
- (c) Hospital menerima dan menyimpan bungkusan yang mengandungi 100 mCi radioiodine yang mempunyai separuh hayat selama 8 hari. Berapa lamakah bungkusan ini boleh disimpan dan masih boleh digunakan untuk memberi dos sebanyak 12 mCi jam kepada pesakit?
(25/100)
4. (a) Nyata dan terangkan dengan terperinci satu kaedah yang boleh digunakan untuk mengukur tenaga sinar gama.
(40/100)

.../3-

- (b) Nyatakan apa yang anda faham tentang proses pertukaran dalam (internal conversion) dan keisomeran nuklear (nuclear isomerism).

(30/100)

- (c) Keadaan isomer ^{195}Hg mempunyai tempoh hayat selama 60 jam dan mereput 65% dengan tawanan elektron dan mereput 35% dengan peralihan isomer (peralihan 123 keV diikuti dengan 16.2 keV dan 37.1 keV secara berturutan). Peralihan 123 keV mempunyai nisbah $\alpha_K = 45$ dan $\alpha_K/(\alpha_K + \alpha_L + \alpha_M) = 0.08$. Cari separuh hayat separa untuk pengeluaran- γ bagi isomer ^{195}Hg .

(30/100)

- ooo0ooo -