

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1997/98

Februari 1998 ✓

ZCT 104/3 - Fizik IV (Fizik Moden)

Masa : [3 jam]

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

Jawab kesemua LIMA soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Pemalar

Nombor Avogadro	N_A	=	6.02×10^{23}
Pemalar gas	R	=	$8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Tekanan	1 atm	=	$1.01 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$
Cas unit	e	=	$1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Pemalar ketelusan	ϵ_0	=	$8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$
Pemalar ketelapan	μ_0	=	$4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb A}^{-1} \text{ m}^{-1}$
Laju cahaya	c	=	$3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
Pemalar Planck	h	=	$6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$
Jisim elektron (rehat)	m_e	=	$9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Jisim proton (rehat)	m_p	=	$1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Pemalar Boltzmann	k	=	$1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$
Jarak antara satah Bragg bagi hablur nikel	d	=	0.09 nm

1. Semasa program pertukaran pelajar antara negara, Jeffry telah berpeluang melakukan eksperimen pelanggaran zarah di Pemecut Linear Stanford. Sekiranya, dia dapati masa hayat dan kelajuan bagi suatu zarah yang terbentuk hasil pelanggaran itu masing-masing ialah 100.0 ns dan $0.96c$.

(a) Tentukan pada pengukuran Jeffry,

- (i) masa kewujudan zarah itu (25/100)
(ii) jarak yang dilalui oleh zarah itu ketika tempoh kewujudannya. (25/100)

...2/-

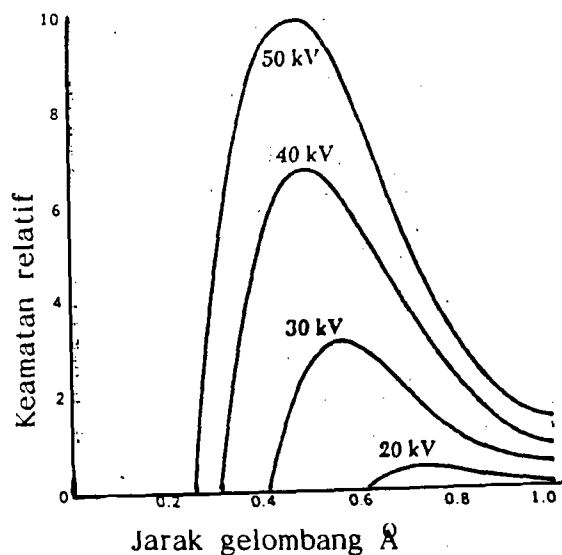
- (b) Pada pemerhatian zarah, berapakah jarak yang dilalui semasa hayatnya. (25/100)
- (c) Apakah yang boleh anda simpulkan daripada soalan 1a (ii) dan 1 (b)? (25/100)
2. Sesuatu penemuan kadangkala berlaku secara tidak sengaja. Perihalkan, dengan berbantuan radas eksperimen dan disokong oleh persamaan yang bersangkutan, perkara yang mungkin berlaku sekiranya Davisson dan Germer menetapkan tenaga bim elektron yang menghentam sasaran nikel itu kurang daripada 32 V? (100/100)
3. Dalam atom muonik Lithium ($Z = 3$), elektronnya digantikan dengan cas negatif yang dipanggil muon. Jisim muon 207 kali jisim elektron.
- (a) Terbitkan persamaan jejari Bohrnya. (40/100)
- (b) Tentukan
- (i) jejari Bohrnya (20/100)
- (ii) jarak gelombang terpendek Siri Balmer (20/100)
- (c) Adakah jarak gelombang terpendek Siri Balmer tersebut tergolong dalam spektrum cahaya nampak? Perjelaskan. (20/100)
4. Dalam satu ujikaji, Abdul Wahab telah menghentam suatu elektron pegun dengan sinar γ yang tenaga kinetiknya, 0.662 MeV. Dia telah mencerap sinar γ yang terserak pada sudut serakan 60° .
- (a) Tentukan
- (i) tenaga sinar γ yang terserak itu (20/100)
- (ii) halaju bagi elektron yang terserak (20/100)
- (iii) ketaktentuan pengukuran kedudukan elektron sekiranya kelajuannya diukur serentak setepat 1% (20/100)
- (iv) jarak gelombang bagi elektron (20/100)
- ...2/-

- (b) Apakah yang dibuktikan oleh ujikaji yang dilakukan oleh Abdul Wahab ini? Perjelaskan. (20/100)

5. (a) Ketika Alice menelaah buku panduan penggunaan alat Sinar-X, dia telah melihat spektrum sinar-X seperti di rajah 1. Berpandukan spektrum sinar-X ini,

- (i) mengapakah terdapat jarak gelombang Sinar-X yang minimum bagi setiap potensial pecutan. (20/100)

- (ii) terangkan tentang pembentukan spektrum sinar-X yang selanjur. (20/100)



Rajah 1. Spektrum Sinar-X bagi pelbagai potensial pecutan.

- (b) Dalam satu ujikaji di makmal Fizik, Teoh telah mendapati bahawa jarak gelombang bendul bagi pengesanan fotoelektron daripada tungsten ialah 2300 \AA

- (i) Mengapakah wujud jarak gelombang bendul ini?

(20/100)

...4/-

- 4 -

(ii) Tentukan jarak gelombang cahaya yang mesti Teoh gunakan bagi mendapatkan fotoelektron yang tenaga kinetik maksimumnya 1.5 eV.

(20/100)

(iii) Adakah fotoelektron ini suatu foton. Perjelaskan.

(20/100)

oooOooo -