

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1986/87

ZCC 315/3 - Ilmu Fizik Moden III

Tarikh: 26 Jun 1987

Masa: 2.45 petang - 5.45 petang
(3 jam)

Jawab LIMA soalan sahaja.
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Jelaskan konsep pengkuantuman ruang mengikut kuantum mekanik dan tunjukkan bahawa hubungan diantara momentum sudut L dengan nombor kuantum orbitan ℓ ialah

$$L^2 = \ell(\ell+1)\hbar^2$$

(50/100)

- (b) Hitung nilai eigen tenaga bagi fungsi eigen keadaan terikat ψ_{100} bagi atom hidrogen.

(Petunjuk: $R_{10}(r) = \frac{2}{(a)^{3/2}} e^{-r/a_0}$)

(30/100)

- (c) Terangkan mengapa terjadinya degeneratan didalam paras tenaga atom hidrogen.

(20/100)

2. (a) Terangkan gandingan Russell-Saunders (LS) dan gandingan jj didalam suatu sistem atom berbilang elektron.

(50/100)

- (b) Perihalkan mengenai tindakan bersaling spin-orbit bagi elektron dan kewujudan struktur halus.

(50/100)

3. (a) Terangkan kesan Zeeman janggal dan dapatkan ungkapan perubahan tenaga sebagai fungsi medan magnet.

(40/100)

- (b) Hitungkan perubahan didalam tenaga bila suatu atom di letakkan didalam suatu medan magnet lemah sebesar 20,000 gauss. Ambillah untuk garis $^2P_{3/2}$ dan anggapkan $\frac{eh}{4\pi mc}$ sebagai malar.

(60/100)

4. (a) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan perisaian elektron.

(10/100)

- (b) Terangkan dengan pertolongan gambarajah tusukan orbit 3s, 3p, 3d atom sodium kearah teras dan bagaimanakah ini menanggalkan kedegeneratan ℓ .

(40/100)

- (c) Nombor kuantum momentum sudut ℓ boleh ditafsirkan di dalam bentuk orbit elektron. Jika paksi-paksi semi major dan semi minor bagi suatu orbit elips ditandakan masing-masing dengan a dan b, maka hubungan berikut berlaku:

$$\frac{b}{a} = \frac{\ell+1}{n}$$

- (i) Lakarkan orbit-orbit yang dibenarkan untuk $n = 3$.

(20/100)

- (ii) Elektron yang paling diluar bagi atom sodium ($Z = 11$) biasanya terjadi di dalam keadaan $n = 3$. Baki 10 elektron lagi mengisi keadaan-keadaan $n = 1$ dan $n = 2$ dan memperisaikan nukleus. Tunjukkan bahawa tenaga bagi elektron yang paling diluar di dalam keadaan $n = 3$, $\ell = 2$ ialah -1.5 eV.

(30/100)

5. Perihalkan secara ringkas dibawah tajuk-tajuk berikut:

- (a) Daya-daya nukleus.

(20/100)

- (b) Reputan-Beta dan Tawanan elektron-K.

(20/100)

- (c) Hipotesis neutrino.

(20/100)

- (d) Model petala nuklear dan nombor ajaib.

(40/100)

6. (a) Perihalkan model tetes-cecair nuklear dan terbitkan formula jisim semi-empirik. (50/100)
- (b) Dengan menggunakan formula yang diterbitkan di dalam bahagian (a) diatas hitung jisim-jisim bagi $^{40}_{18}\text{A}$, $^{133}_{55}\text{Cs}$, $^{197}_{79}\text{Au}$. Taksirkan ralat yang terjadi bagi setiap perhitungan diatas.

Petunjuk:

Nilai-nilai parameter di dalam formula jisim semi-empirik.

	Unit millijisim	MeV
m_H	1007.825	938.769
M_n	1008.665	939.551
a_v	16.91	15.71
a_s	19.11	17.80
a_{coul}	0.763	0.711
a_{sim}	101.75	94.778
a_{pas}	± 12	± 11.2

(50/100)

- ooo00ooo -

