



**Κανονική εξέταση στη Ατομική-Μοριακή Φυσική  
ΣΕΜΦΕ**

Αθήνα 5 Ιουνίου 2010

Διδάσκων : Ε. Λιαροκάπης

**Διάρκεια : 2½ ώρες**

**Δεν επιτρέπονται σημειώσεις, βιβλία, κινητά τηλέφωνα**

**Τα θέματα θεωρούνται βαθμολογικά ισοδύναμα**

**Θέμα 1<sup>ο</sup>:** Για το άτομο του ηλίου ( $Z=2$ ) εφαρμόστε την μέθοδο διαταραχών για να υπολογίσετε την ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για την απομάκρυνση και των δύο ηλεκτρονίων από την βασική ενεργειακή κατάσταση.

**Θέμα 2<sup>ο</sup>:** (α) Ποια είναι η ηλεκτρονική κατανομή του ατόμου άνθρακα ( $Z=6$ ); Ποιες είναι οι δυνατές ατομικές ηλεκτρονικές καταστάσεις στην σύζευξη LS και ποια είναι εκείνη με την πιο χαμηλή ενέργεια; (β) Για ισότοπο του οξυγόνου  $^{17}\text{O}$  ( $I=5/2$ ) με ηλεκτρονική διατάξη την ( $1s^2 2s^2 2p^4$ ) που περιγράφεται από την κατάσταση  $^3P$ , παρουσιάστε ένα ηλεκτρονικό διάγραμμα που να δείχνει την επίδραση της λεπτής και της υπέρλεπτης υφής, μέσω των κατάλληλων κβαντικών αριθμών. Να αιτιολογήσετε κάθε απάντησή σας.

**Θέμα 3<sup>ο</sup>:** Βρείτε όλες τις δυνατές καταστάσεις, όπως προκύπτουν από την σύζευξη LS, και τις αντίστοιχες πολλαπλότητες για κάθε μία από τις παρακάτω ηλεκτρονικές διατάξεις:

(α)  $np^5$  (β)  $n'snp^2$  (γ)  $ndn'd$ .

Να αιτιολογήσετε κάθε απάντησή σας.

**Θέμα 4<sup>ο</sup>:** Ένα άτομο τριτίου που βρίσκεται στην βασική του ενεργειακή κατάσταση υφίσταται διάσπαση βήτα και καταλήγει σε απλά ιονισμένο ήλιο. (α) Ποια είναι η πιθανότητα αμέσως μετά την διάσπαση να βρεθεί το ήλιο στην βασική του κατάσταση; (β) Στην κατάσταση  $2s$ ; (γ) Στην κατάσταση  $2p$ ; Αγνοήστε το σπιν.

$$\text{Δίνεται ότι : } \int x^n e^{ax} dx = \frac{e^{ax}}{a} \left[ x^n - \frac{nx^{n-1}}{a} + \frac{n(n-1)x^{n-2}}{a^2} - \dots - \frac{(-1)^n n!}{a^n} \right]$$