

### 1<sup>η</sup> Σειρά Ασκήσεων Μοριακής Φασματοσκοπίας

1. Για τον ραδιοφωνικό σταθμό της επιλογής σας να δώσετε την συχνότητα λειτουργίας του, το μήκος κύματος, τον κυματαριθμό, την ενέργεια φωτονίου (σε J και σε eV), την ορμή φωτονίου και την ενέργεια ανά mol φωτονίων.
2. Η γραμμή Lyman-α του ατόμου του H εμφανίζεται σε ενέργεια ίση με  $\frac{3}{4}$  της ενέργειας ιοντισμού του ατόμου ( $E = 13.6 \text{ eV}$ ). Η ακτινοβολία ενός μακρινού γαλαξία παρουσιάζει ερυθρή μετατόπιση και παρατηρείται σε μήκος κύματος  $\lambda = 130 \text{ nm}$ . Να υπολογίσετε την ταχύτητα κινήσεως του γαλαξία ως προς τη γή.
3. Ένα όχημα κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα  $100 \text{ km/h}$  και εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας  $\nu = 1000 \text{ Hz}$ . Ένας παρατηρητής (εσείς) στέκεται σε απόσταση  $15 \text{ m}$  από τη διεύθυνση κινήσεως του οχήματος. Να κατασκευασθεί διάγραμμα της συχνότητας που ακούει ο παρατηρητής  $\nu = f(t)$  για το διάστημα  $[t_0 - 15 \text{ s}, t_0 + 15 \text{ s}]$ , όπου  $t_0$  είναι ο χρόνος πλησιέστερης προσεγγίσεως οχήματος και παρατηρητή.
4. Η επιφάνεια του ηλίου εκτιμάται ότι έχει θερμοκρασία  $5900 \text{ K}$ . Να υπολογίσετε σε ποιο μήκος κύματος εμφανίζεται η εντονότερη εκπομπή ακτινοβολίας όταν σχεδιασθεί το φάσμα εκπομπής του ηλίου ως συνάρτηση μήκους κύματος και όταν σχεδιασθεί συναρτήσει συχνότητας.
5. Το φυσικό εύρος της μεταπτώσεως του  $\text{Ba } ^1\text{P}_1 - ^1\text{S}$  ( $\lambda = 553.6 \text{ nm}$ ) οφείλεται στον χρόνο ζωής της διεγερμένης καταστάσεως ο οποίος είναι  $50 \text{ ns}$ . Κατά την καταγραφή του φάσματος της μεταπτώσεως αυτής με laser το παρατηρούμενο εύρος είναι  $0.013 \text{ cm}^{-1}$ . Πόση είναι η διεύρυνση της κατανομής Lorentz λόγω της ισχύος του laser;

Να επεξεργασθείτε 4 από τα 5 θέματα.

29/3/2006