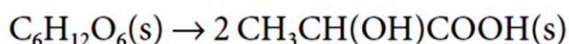


Τελική εξέταση στη Φυσικοχημεία

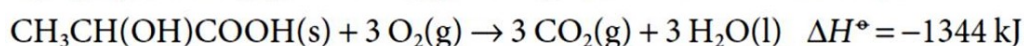
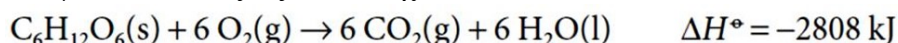
Εξεταστική Ιουνίου 2025

Ονοματεπώνυμο: Α.Μ.:

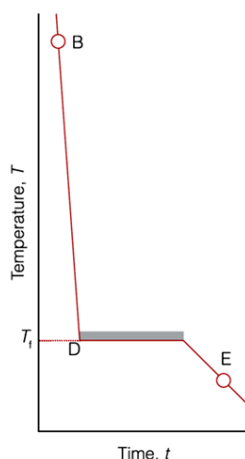
1. Να διατυπώσετε το νόμο του Hess και να τον εφαρμόσετε για τον υπολογισμό της πρότυπης ενθαλπίας της γλυκόλυσης, η οποία περιγράφεται σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις αναφορικά με την καύση της γλυκόζης και του γαλακτικού οξέος αντίστοιχα:

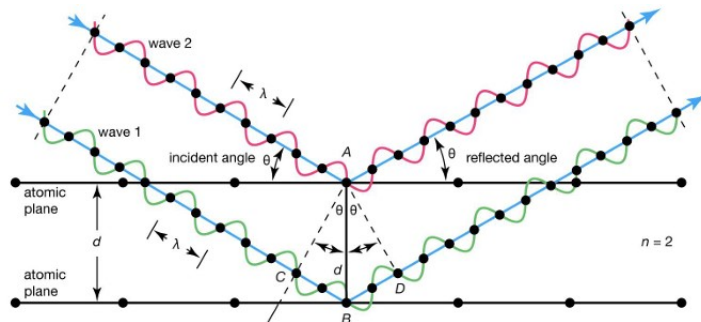


2. Υποθέστε πως η θερμοχωρητικότητα μιας ουσίας εξαρτάται από τη θερμοκρασία μέσω της σχέσης $C = a + bT + c/T^2$, όπου a, b, c σταθερές. Βρείτε μια έκφραση για τη μεταβολή της εντροπίας που συνοδεύει μια διεργασία αντιστρεπτής θέρμανσης από μια αρχική θερμοκρασία T_i σε μια τελική θερμοκρασία T_f .
3. α) Τι ονομάζεται τάση ατμών μιας ουσίας και πως εξαρτάται από τη θερμοκρασία; β) Δίνεται η παρακάτω καμπύλη ψύξης μια ουσίας. Να εξηγήσετε τι δείχνει η καμπύλη αυτή καθώς και τι πληροφορία μπορεί να μας δώσει.



4. Να διατυπώσετε και να περιγράψετε συνοπτικά τους τρεις τρόπους παθητικής μεταφοράς μορίων ή ιόντων διαμέσου μιας κυτταρικής μεμβράνης.
5. Να δικαιολογήσετε ποιες από τις παρακάτω κυματοσυναρτήσεις για το άτομο του υδρογόνου της μορφής Ψ_{n,l,m_l} αντιστοιχίζονται σε πραγματοποιήσιμες φυσικές καταστάσεις: 1) $\Psi_{4,3,4}$, 2) $\Psi_{3,3,2}$, 3) $\Psi_{5,4,3}$, 4) $\Psi_{1,0,0}$, 5) $\Psi_{2,2,2}$.

6. Το σωματίδιο που βρίσκεται περιορισμένο σε μια επιφάνεια αποτελεί ένα χρήσιμο μοντέλο για την κίνηση ηλεκτρονίων στην πλευρική αλυσίδα της τρυπτοφάνης. Στην κατεύθυνση αυτή, υποθέτουμε παραλληλόγραμμο με πλευρές μήκους 280 pm και 450 pm, με 4 ηλεκτρόνια. Να υπολογίσετε την ενέργεια ενός ηλεκτρονίου στο ανώτερο ενεργειακό επίπεδο που έχει καταληφθεί. Δίνεται η σταθερά του Planck ίση με 6.626×10^{-34} J s, καθώς και η μάζα του ηλεκτρονίου ίση με 9.11×10^{-31} kg.
7. Ποιες είναι οι τέσσερις σημαντικές ιδιότητες του μορίου του νερού που εξηγούν την προνομιούχα θέση του στην ύπαρξη της ζωής; Να εξηγήσετε συνοπτικά την κάθε ιδιότητα με βάση την πολικότητα των μορίων του.
8. Με βάση το παρακάτω σχήμα να αποδείξετε την εξίσωση Bragg για την περίθλαση των ακτίνων X σε ένα κρυσταλλικό πλέγμα.



9. Να σχεδιάσετε μια βασική διάταξη ενός φασματοφωτόμετρου για μετρήσεις μοριακής απορρόφησης και να περιγράψετε συνοπτικά το κάθε στοιχείο της.
10. Ποιες ενεργειακές καταστάσεις προκύπτουν όταν εφαρμοστεί ένα εξωτερικό μαγνητικό πεδίο σε πυρήνες με ολικό spin $\frac{1}{2}$ (όπως για παράδειγμα του υδρογόνου) και πως συνδέεται με αυτές η συχνότητα μετάπτωσης Larmor ;

Χρήσιμες σχέσεις

$$C = q / \Delta T$$

$$E = \left(\frac{n_x^2}{L_x^2} + \frac{n_y^2}{L_y^2} \right) \frac{h^2}{8m_e}$$

$$\Delta E = \gamma_N \hbar B_0$$

$$dS = \frac{dq_{rev}}{T}$$

Τα θέματα είναι ισοδύναμα.

Ο χρόνος εξέτασης είναι 2.5 ώρες.

Καλή επιτυχία!