

Τελική εξέταση στη Φυσικοχημεία

Εξεταστική Σεπτεμβρίου 2025

Ονοματεπώνυμο: Α.Μ.:

1. Να δικαιολογήσετε με τι ισούται η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας σε μια
α) ισόθερμη διεργασία τέλει αερίου, β) διεργασία σταθερού όγκου, γ)
αδιαβατική διεργασία.
2. Να δείξετε πως η μεταβολή της ενέργειας Gibbs δίνει το μέγιστο έργο μη
εκτόνωσης που μπορεί να εξαχθεί από τη διεργασία όταν η θερμοκρασία και η
πίεση είναι σταθερή. Υπόδειξη: Θεωρήστε αντιστρεπτή μεταβολή.
3. Να διατυπώσετε και να ερμηνεύσετε ποιοτικά με όρους εντροπίας το νόμο του
Raoult προσδιορίζοντας επίσης τη συνθήκη για την οποία ισχύει ικανοποιητικά.
4. Να υπολογίσετε το δυναμικό ηρεμίας της μεμβράνης ενός κυττάρου στους 298
K, γνωρίζοντας πως η συγκέντρωση των K^+ μέσα στο κύτταρο είναι 20 φορές
μεγαλύτερη σε σχέση με το περιβάλλον έξω από αυτό. Να επαναλάβετε τον
υπολογισμό λαμβάνοντας αυτή τη φορά υπόψη πως η συγκέντρωση των Na^+
έξω από το κύτταρο είναι 10 φορές μεγαλύτερη σε σχέση με το ενδοκυττάριο
περιβάλλον. Πως δικαιολογούνται τα πρόσημα που βρήκατε; Δίνεται η σταθερά
Faraday ίση με 96480 C/mol και η σταθερά των αερίων με τιμή 8.3145
J/(mol·K).
5. Τι ονομάζουμε ενέργεια ιοντισμού και ποιες παράμετροι καθορίζουν την τιμή
της; Να εξηγήσετε συνοπτικά.
6. Τι είναι ο κυματοσωματιδιακός δυϊσμός και πως αυτός σχετίζεται με το
φωτοηλεκτρικό φαινόμενο και το πείραμα Davisson-Germer;
7. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα των τροχιακών για το μόριο B_2 σύμφωνα με τη
μέθοδο LCAO και να βρείτε την αντίστοιχη τάξη του δεσμού. Δίνεται η
ηλεκτρονιακή κατανομή για το άτομο του βορίου $[B] = 1s^2 2s^2 2p^1$.
8. Να σχεδιάσετε απλά διαγράμματα που να δείχνουν α) μια θεμελιώδη singlet
κατάσταση ηλεκτρονίων, β) μια διεγερμένη singlet κατάσταση και γ) μια
διεγερμένη triplet κατάσταση. Με βάση τα διαγράμματα αυτά να εξηγήσετε τη
διαφορά μεταξύ φθορισμού και φωσφορισμού όσον αφορά το ρυθμό εκπομπής
της ακτινοβολίας.
9. Η γωνία ανάκλασης Bragg από κρυσταλλικά επίπεδα που διαχωρίζονται από
απόσταση 97.3 pm είναι 19.85° (1^η τάξη περίθλασης). Να υπολογίσετε το μήκος
κύματος των ακτίνων X που προσπίπτουν στον κρύσταλλο.

10. Ποιοι από τους παρακάτω πυρήνες μπορούν δυνητικά να ανιχνευθούν μέσω της τεχνικής NMR και γιατί;

					
¹H	²H (D)	⁴He	¹¹B	¹²C	¹³C
1 proton	1 proton	2 protons	5 protons	6 protons	6 protons
0 neutrons	1 neutron	2 neutrons	6 neutrons	6 neutrons	7 neutrons

Χρήσιμες σχέσεις

$$n\lambda = 2d\sin\theta$$

$$dU = dw + dq$$

$$dS = dq_{\text{avt}}/T$$

$$dH = dU + pdV$$

$$E_X = (RT/Fz) \cdot \ln([X]_{\text{out}} / [X]_{\text{in}})$$

$$dG = dH - TdS$$

Τα θέματα είναι ισοδύναμα.

Ο χρόνος εξέτασης είναι 2.5 ώρες.

Καλή επιτυχία!