

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1° ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**A. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ**

Αντικείμενο: Το φως

Χρόνος εξέτασης: 45 λεπτά

B. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ 1°**

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

- 1.** Όταν φως συχνότητας f περνάει από τον αέρα στο γυαλί,
- α.** η συχνότητά του μεταβάλλεται.
 - β.** η ταχύτητά του αυξάνεται.
 - γ.** οι διαθλώμενες ακτίνες απομακρύνονται από την κάθετο στη διαχωριστική επιφάνεια.
 - δ.** το μήκος κύματός του μειώνεται.
- (6 μονάδες)
- 2.** Το κόκκινο φως έχει μικρότερη συχνότητα από το ιώδες. Συνεπώς
- α.** το κόκκινο φως έχει μεγαλύτερη ταχύτητα στο κενό από ότι το ιώδες.
 - β.** η ενέργεια των φωτονίων του κόκκινου φωτός είναι μικρότερη από αυτήν των φωτονίων του ιώδους.
 - γ.** όταν το κόκκινο φως περνάει από τον αέρα στο γυαλί, διαθλάται εντονότερα από το ιώδες.
 - δ.** όταν το κόκκινο φως περνάει από τον αέρα στο γυαλί, η ταχύτητά του αυξάνεται.
- (6 μονάδες)
- 3.** Όταν πολωμένο φως προσπέσει σε polaroid
- α.** διέρχεται μόνο η συνιστώσα του ηλεκτρικού πεδίου που είναι κάθετη προς το χαρακτηριστικό επίπεδο του polaroid.
 - β.** διέρχεται μόνο η συνιστώσα του ηλεκτρικού πεδίου που είναι παράλληλη προς το χαρακτηριστικό επίπεδο του polaroid.
 - γ.** μετατρέπεται σε φυσικό.
 - δ.** αποκόπτεται πλήρως, αν το επίπεδο στο οποίο είναι πολωμένο είναι παράλληλο προς το χαρακτηριστικό επίπεδο του polaroid.
- (6 μονάδες)
- Ερωτήσεις του τύπου Σωστό/Λάθος.*
- 4.** Οι υπέρυθρες ακτίνες έχουν μεγαλύτερο μήκος κύματος από τις ερυθρές.
- (4 μονάδες)
- 5.** Οπτικώς ενεργά σώματα λέγονται όσα είναι διαφανή στο ορατό φως.
- (3 μονάδες)

ΘΕΜΑ 2°

1. Γιατί ο δείκτης διάθλασης ενός οποιουδήποτε οπτικού μέσου είναι πάντοτε μεγαλύτερος από τη μονάδα;
(8 μονάδες)

2. Να περιγράψετε τι θα συμβεί αν το πολωμένο φως που προέρχεται από έναν πολωτή πέσει πάνω σ' έναν αναλύτη, έτσι ώστε τα χαρακτηριστικά τους επίπεδα να σχηματίζουν
 - α. γωνία $\varphi = 0^\circ$
 - β. γωνία $\varphi = 90^\circ$
 - γ. οποιαδήποτε άλλη γωνία φ .(9 μονάδες)

3. Τι είναι το φαινόμενο της σκέδασης του φωτός;
(8 μονάδες)

ΘΕΜΑ 3°

- α. Ποια ακτινοβολία ονομάζεται μονοχρωματική;
 - β. Να βρείτε τη συχνότητα και την περίοδο μονοχρωματικής ακτινοβολίας που το μήκος κύματός της στον αέρα είναι 600 nm.
- (25 μονάδες)

ΘΕΜΑ 4°

Μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_0 περνάει από τον αέρα σε διαφανές υλικό, μέσα στο οποίο το μήκος κύματός της μειώνεται κατά το $1/3$ της αρχικής του τιμής. Να βρείτε

- α. το δείκτη διάθλασης του διαφανούς υλικού.
- β. την ταχύτητα διάδοσης της ακτινοβολίας στο διαφανές υλικό.
- γ. το λόγο της περιόδου της ακτινοβολίας στο διαφανές υλικό προς την περίοδο της στον αέρα.

(25 μονάδες)

2° ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**A. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ**

Αντικείμενο: Ατομικά φαινόμενα

Χρόνος εξέτασης: 45 λεπτά.

B. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ 1°**

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1. Διέγερση ενός ατόμου ονομάζεται
 - α. η μετάβαση ενός ηλεκτρονίου του από μια τροχιά χαμηλότερης ενέργειας σε μια τροχιά υψηλότερης ενέργειας.
 - β. η μετάβαση ενός ηλεκτρονίου του από μια τροχιά υψηλότερης ενέργειας σε μια τροχιά χαμηλότερης ενέργειας.
 - γ. η απομάκρυνση του ηλεκτρονίου από το ηλεκτροστατικό πεδίο του πυρήνα.
 - δ. η εκπομπή φωτονίου από το άτομο.

(5 μονάδες)

2. Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr
 - α. το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου εκπέμπει συνεχώς ακτινοβολία κατά την περιφορά του γύρω από τον πυρήνα.
 - β. το άτομο του υδρογόνου εκπέμπει ακτινοβολία μόνον όταν το ηλεκτρόνιο του κινείται σε μια από τις επιτρεπόμενες τροχιές.
 - γ. το άτομο του υδρογόνου εκπέμπει ακτινοβολία μόνον όταν η στροφορμή του ηλεκτρονίου του είναι κβαντωμένη.
 - δ. το άτομο του υδρογόνου εκπέμπει ακτινοβολία μόνον όταν το ηλεκτρόνιο του μεταπηδήσει από μια επιτρεπόμενη τροχιά σε άλλη μικρότερης ενέργειας.

(5 μονάδες)

3. Οι ακτίνες X είναι
 - α. ηλεκτρόνια μεγάλης ταχύτητας.
 - β. ιόντα μεγάλης ταχύτητας.
 - γ. ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με μήκος κύματος μεγαλύτερο από αυτό των ορατών ακτινοβολιών.
 - δ. ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με συχνότητα μεγαλύτερη από αυτή των ορατών ακτινοβολιών..

(5 μονάδες)

4. Όταν οι ακτίνες X διαπερνούν μια μεταλλική πλάκα, η απορρόφηση που υφίστανται
 - α. αυξάνεται όταν αυξάνεται η συχνότητα της ακτινοβολίας.
 - β. μειώνεται όταν μειώνεται ο ατομικός αριθμός του μετάλλου.
 - γ. είναι ανεξάρτητη από τη φύση του υλικού της πλάκας.
 - δ. είναι ανεξάρτητη από το πάχος της πλάκας.

(5 μονάδες)

Ερώτηση του τύπου Σωστό/Λάθος.

5. Όταν περιώδης ακτινοβολία προσπέσει σε μεταλλικό στόχο, αυτός εκπέμπει ακτίνες X.

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ 2°

1. Τι ονομάζεται ιονισμός του ατόμου και τι ενέργεια ιονισμού; Με τι είναι ίση η ενέργεια ιονισμού;

(12 μονάδες)

2. Έστω ότι το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου μεταπηδά από τροχιά με κύριο κβαντικό αριθμό n_i , σε τροχιά μικρότερης ενέργειας, με κύριο κβαντικό αριθμό n_f .

α. Να υπολογίσετε, σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, τη συχνότητα του φωτονίου που εκπέμπεται.

β. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος του εκπεμπόμενου φωτονίου;

(13 μονάδες)

ΘΕΜΑ 3°

Το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου μεταπηδά από την τροχιά με κβαντικό αριθμό $n = 3$ στην τροχιά με κβαντικό αριθμό $n = 1$. Να βρείτε τη συχνότητα της ακτινοβολίας που εκπέμπεται, δεδομένου ότι στη θεμελιώδη του κατάσταση το άτομο του υδρογόνου έχει ενέργεια $-13,6 \text{ eV}$.

(25 μονάδες)

ΘΕΜΑ 4°

α. Γιατί η διαφορά δυναμικού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ακτίνων X είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή που χρησιμοποιείται για να τροφοδοτήσει τους σωλήνες αερίων που παράγουν ορατή ακτινοβολία;

β. Ένας μεταλλικός στόχος βομβαρδίζεται με ηλεκτρόνια που έχουν επιταχυνθεί από τάση 44 kV. Να βρείτε το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτίνων X που δημιουργούνται.

(25 μονάδες)

3° ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**A. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ**

Αντικείμενο: Πυρηνικά φαινόμενα

Χρόνος εξέτασης: 45 λεπτά

B. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ 1°***Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής*

1. Αποδέσμευση ενέργειας έχουμε
 - α. κατά τη σύντηξη δύο πυρήνων που έχουν μεγάλο μαζικό αριθμό.
 - β. κατά τη σχάση δύο πυρήνων που έχουν μικρό μαζικό αριθμό.
 - γ. κατά τη σύντηξη δύο πυρήνων που έχουν μεσαίο μαζικό αριθμό.
 - δ. κατά τη σύντηξη δύο πυρήνων που έχουν μικρό μαζικό αριθμό.

(6 μονάδες)

2. Αδρόνια είναι τα μόνα σωματίδια που εκδηλώνουν αλληλεπιδράσεις
 - α. ασθενείς πυρηνικές.
 - β. ισχυρές πυρηνικές.
 - γ. ηλεκτρομαγνητικές.
 - δ. βαρυτικές.

(6 μονάδες)

3. Εκπομπή ακτίνων α εκφράζει σωστά η διάσπαση
 - α. ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2 \text{He}$
 - β. ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-2}_{Z-4} Y + {}^4_2 \text{He}$
 - γ. ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-2} Y + {}^4_2 \text{He}$
 - δ. ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_Z Y + {}^4_2 \text{He}$

(6 μονάδες)

- Ερωτήσεις του τύπου Σωστό/Λάθος.*
4. Οι πολύ βαρείς πυρήνες έχουν μεγάλη ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο.

(4 μονάδες)

5. Τα quarks αποτελούν συστατικό των λεπτονίων.

(3 μονάδες)

ΘΕΜΑ 2°

1. Τι είναι το ποζιτρόνιο και ποια είναι τα χαρακτηριστικά του; Ποιος είναι ο συνηθέστερος τρόπος δημιουργίας του ποζιτρονίου; Να τον περιγράψετε. (8 μονάδες)
2. Πώς γίνεται μια αλυσιδωτή αντίδραση; Ποια μπορεί να είναι τα αποτελέσματα μιας μη ελεγχόμενης αλυσιδωτής αντίδρασης; (9 μονάδες)
3. Εξηγήστε γιατί ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που προκύπτουν από τη λειτουργία των πυρηνικών αντιδραστήρων είναι η διαχείριση των αποβλήτων τους. Ποια είναι η λύση του προβλήματος στις μέρες μας; Ποιο είναι το σχετικό πλεονέκτημα των αντιδραστήρων σύντηξης έναντι των αντιδραστήρων σχάσης σχετικά με το παραπάνω πρόβλημα; (8 μονάδες)

ΘΕΜΑ 3°

- α. Εξηγήστε τι εννοούμε με τον όρο έλλειμμα μάζας ενός ατομικού πυρήνα.
 - β. Εξηγήστε πώς μπορεί να βρεθεί η ενέργεια σύνδεσης ενός ατομικού πυρήνα με τη βοήθεια της ποσότητας αυτής.
 - γ. Τα δύο ισότοπα του μολύβδου $^{208}_{82}\text{Pb}$ και $^{210}_{82}\text{Pb}$ έχουν ατομικές μάζες 207,977 u και 209,984 u αντίστοιχα. Να υπολογίσετε το έλλειμμα μάζας (σε u) ενός ατόμου καθενός από τα δύο αυτά ισότοπα.
Η μάζα του νετρονίου είναι $m_n = 1,009$ u και η μάζα του ατόμου του υδρογόνου είναι 1,008 u.
- (25 μονάδες)

ΘΕΜΑ 4°

- α. Να εξηγήσετε το νόημα του άνω δείκτη 238 και του κάτω δείκτη 92 στο $^{238}_{92}\text{U}$.
Αλλάζουν, και αν ναι πώς, οι αριθμοί αυτοί εάν λάβει χώρα
 - i) εκπομπή ενός σωματίου α;
 - ii) εκπομπή ενός σωματίου β;
 - iii) απορρόφηση ενός νετρονίου;
 - β. Να δώσετε ένα παράδειγμα μιας αντίδρασης σύντηξης και να αναφέρετε πού λαμβάνουν χώρα τέτοιες αντιδράσεις στη φύση.
 - γ. Να υπολογίσετε την ενέργεια που ελευθερώνεται όταν το γάλλιο-70 ($^{70}_{31}\text{Ga}$) υφίσταται διάσπαση β^- με αποτέλεσμα την παραγωγή γερμανίου-70 ($^{70}_{32}\text{Ge}$).
Δίνονται οι ατομικές μάζες: $m(^{70}_{31}\text{Ga}) = 69,92605$ u και $m(^{70}_{32}\text{Ge}) = 69,92425$ u όπου $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}$.
- (25 μονάδες)