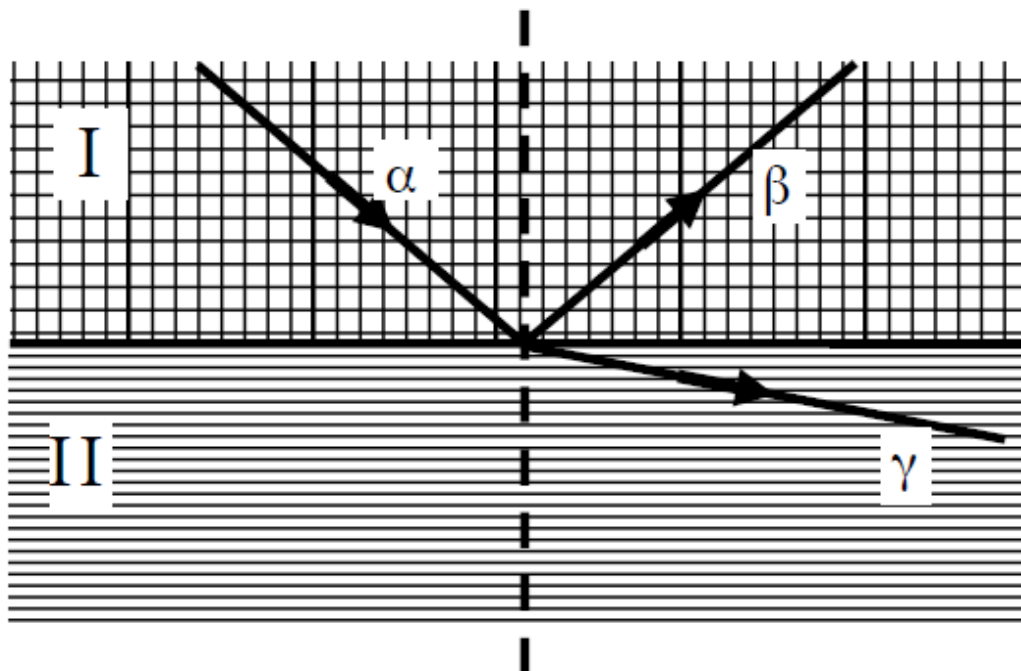
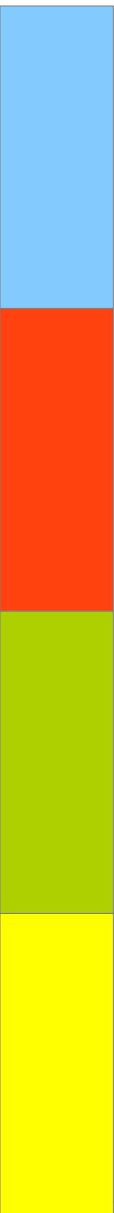


ΣΥΛΛΟΓΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Επιμέλεια: **Μίλτος Βαβουλίδης**



Νοέμβριος 2012



WATER BOTTLES

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΘΕΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΤΟΥ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

ΕΤΟΣ	ΘΕΜΑ Α			ΘΕΜΑ Β			ΘΕΜΑ Γ			ΘΕΜΑ Δ		
2002	1	3	3	3	1	2	2	3	3	2	2	2
2003	1	3	2	2	2	1	3	3	1	1	2	2
2004	1	4	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3
2005	1	3	2	3	3	2	2	1	1	1	2	2
2006	1	2	3	3	4	2	3	3	2	2	3	3
2007	1	4	3	3	2	3	3	1	2	2	3	3
2008	1	3	3	3	4	2	3	3	3	3	1	1
2009	1	1	3	4	1	2	3	1	1	1	2	2
2010	1	4	1	3	1	2	3	2	2	2	3	3
2011	1	2	3	3	3	1	2	1	1	1	2	2
2012	1	3	2	1	3	2	1	2	2	2	3	3
2013	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	2

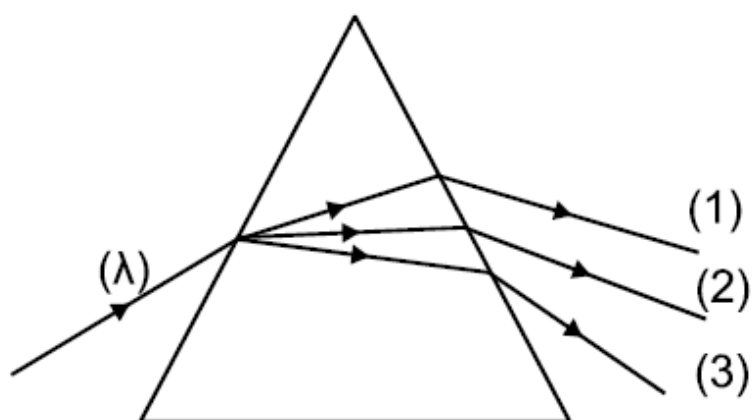
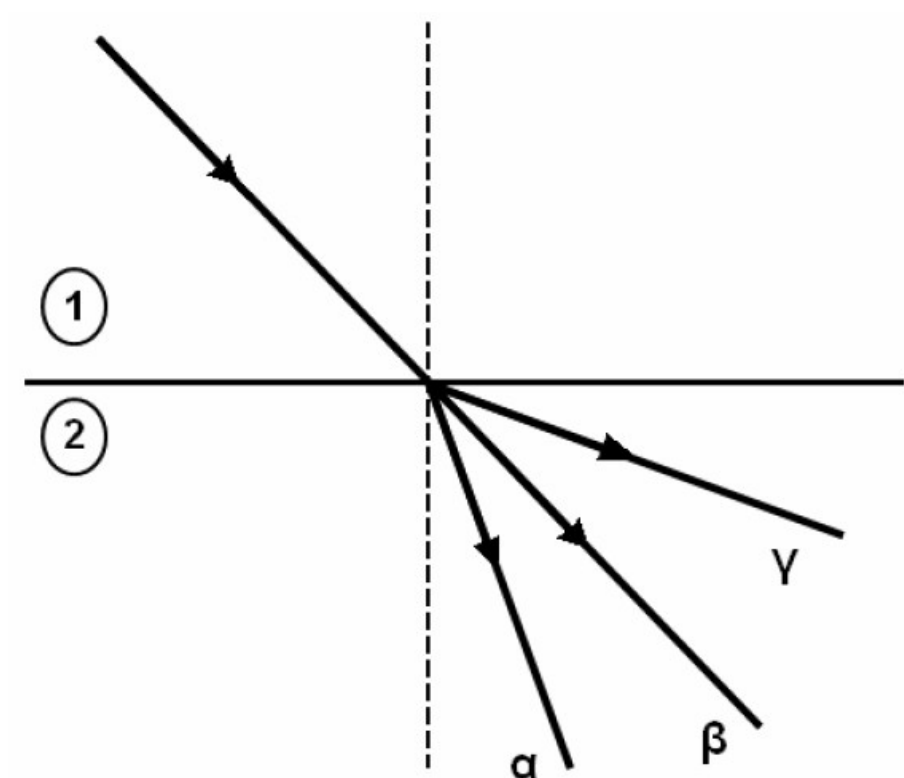
ΕΤΟΣ	ΘΕΜΑ
2002	

ΚΑΤΑΝΟΜΗ

[illegible]

Κεφάλαιο 1

ΤΟ ΦΩΣ





Wato Bawata

ΘΕΜΑΤΑ Α

1.1 Η ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

1. Λέγοντας "το φως έχει διπλή φύση" εννοούμε ότι:
 - α. απορροφάται και εκπέμπεται
 - β. αλληλεπιδρά με θετικά και αρνητικά φορτισμένα σωματίδια
 - γ. συμπεριφέρεται ως κύμα και ως σωματίδιο
 - δ. είναι συνδυασμός ηλεκτρικού και μαγνητικού κύματος.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

1. Σύμφωνα με την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell το ηλεκτρομαγνητικό κύμα παράγεται, όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο:
 - α. ηρεμεί
 - β. κινείται ευθύγραμμα και ομαλά
 - γ. επιταχύνεται
 - δ. όλα τα παραπάνω.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

1. Η θεωρία των κβάντα :

- α.** δέχεται ότι κάθε άτομο απορροφά και εκπέμπει ενέργεια κατά συνεχή τρόπο.
- β.** δέχεται ότι η ενέργεια των φωτονίων είναι ανάλογη με τη συχνότητά τους.
- γ.** ερμηνεύει φαινόμενα που σχετίζονται με την κυματική φύση του φωτός.
- δ.** δεν ερμηνεύει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- 1.** Το έτος 2005 ορίστηκε ως έτος Φυσικής και ιδιαίτερα ως έτος Einstein (Αϊνστάιν). Το 1905 ο Einstein χρησιμοποιώντας τη σωματιδιακή φύση του φωτός ερμήνευσε το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Σήμερα πιστεύουμε ότι το φως συμπεριφέρεται:

- α.** ως κύμα.
- β.** ως σωματίδιο.
- γ.** ως κύμα και ως σωματίδιο.
- δ.** ως επιταχυνόμενη μάζα.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

1. Σύμφωνα με την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell:
 - α. τα διανύσματα της έντασης $\mathbf{E}$ του ηλεκτρικού πεδίου και της έντασης $\mathbf{B}$ του μαγνητικού πεδίου είναι παράλληλα μεταξύ τους.
 - β. το φως είναι διαμήκη ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
 - γ. ερμηνεύονται όλα τα φαινόμενα που έχουν σχέση με το φως.
 - δ. οι εντάσεις του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου έχουν την ίδια φάση.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

1. Η κβαντική θεωρία του Planck
 - α. δεν μπορεί να ερμηνεύσει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.
 - β. ερμηνεύει την αλληλεπίδραση της φωτεινής ακτινοβολίας με την ύλη.
 - γ. δέχεται ότι το φως εκπέμπεται και απορροφάται από τα άτομα της ύλης με συνεχή τρόπο.
 - δ. αναιρεί την κυματική φύση του φωτός.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

2. Η θεωρία των κβάντα:

- α. κατέρριψε την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell.
- β. δέχεται ότι κάθε άτομο απορροφά και εκπέμπει ενέργεια κατά συνεχή τρόπο.
- γ. δέχεται ότι η ενέργεια των φωτονίων είναι ανεξάρτητη από τη συχνότητά τους.
- δ. ερμηνεύει φαινόμενα που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση της φωτεινής ακτινοβολίας με την ύλη.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

A1. Η σωματιδιακή φύση του φωτός εκδηλώνεται στο

- α. φαινόμενο της συμβολής.
- β. φαινόμενο της περίθλασης.
- γ. φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.
- δ. φαινόμενο της πόλωσης.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A4. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της Στήλης (I) και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα της Στήλης (II) που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

Στήλη I	Στήλη II
1. Einstein	α. Φωτόνια
2. Huygens και Young	β. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα
3. Maxwell	γ. Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο
4. Planck	δ. Εγκάρσια κύματα
5. Hertz	ε. Παραγωγή κυμάτων ίδιας φύσης με αυτήν του φωτός

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

1.3 ΜΗΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ

1. Μονοχρωματική φωτεινή δέσμη, που διαδίδεται στον αέρα, προσπίπτει πλάγια στη διαχωριστική επιφάνεια διαφανούς οπτικού μέσου. Οι ακτίνες, που συνεχίζουν να διαδίδονται στο διαφανές οπτικό μέσον, έχουν σε σχέση με τις προσπίπτουσες:
 - α. την ίδια ταχύτητα
 - β. την ίδια διεύθυνση διάδοσης
 - γ. την ίδια συχνότητα
 - δ. το ίδιο μήκος κύματος.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

1. Μονοχρωματική ακτινοβολία, η οποία διέρχεται από το οπτικά αραιότερο μέσο (1) προς το οπτικά πυκνότερο μέσο (2), προσπίπτει υπό τυχαία γωνία στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο οπτικών μέσων. Τότε:
 - α. η ταχύτητα της ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερη στο μέσο (2) σε σχέση με το μέσο (1).
 - β. η γωνία διάθλασης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
 - γ. η ενέργεια κάθε φωτονίου της ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερη στο μέσο (1) σε σχέση με το μέσο (2).
 - δ. το μήκος κύματος της ακτινοβολίας είναι μικρότερο στο μέσο (2) σε σχέση με το μέσο (1).

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

1.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΥΚΟΥ ΦΩΤΟΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ

1. Η τιμή του δείκτη διάθλασης ενός οπτικού μέσου :
 - α. είναι ίδια για όλα τα μήκη κύματος της ορατής ακτινοβολίας
 - β. αυξάνεται, όταν ελαττώνεται το μήκος κύματος της ορατής ακτινοβολίας
 - γ. ελαττώνεται, όταν ελαττώνεται το μήκος κύματος της ορατής ακτινοβολίας
 - δ. εξαρτάται μόνο από το υλικό του οπτικού μέσου.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

3. Η υπεριώδης ακτινοβολία
 - α. με πολύ μικρό μήκος κύματος δεν προκαλεί βλάβες στα κύτταρα του δέρματος.
 - β. δεν προκαλεί φθορισμό.
 - γ. συμμετέχει στη μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.
 - δ. δεν προκαλεί αμαύρωση της φωτογραφικής πλάκας.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

1. Η υπέρυθη ακτινοβολία

- α. συμμετέχει στη μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.
- β. απορροφάται επιλεκτικά από την ύλη.
- γ. προκαλεί φωσφορισμό.
- δ. έχει μεγαλύτερη συχνότητα από την υπεριώδη.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

3. Το ανθρώπινο μάτι μπορεί να δει μονοχρωματική ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, το μήκος κύματος της οποίας στο κενό είναι:

- α. 100 nm.
- β. 300 nm.
- γ. 500 nm.
- δ. 800 nm.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

1. Ακτίνα πράσινου φωτός προερχόμενη από το κενό εισέρχεται σε δεξαμενή νερού, τότε

- α. η ταχύτητα του φωτός αυξάνεται.
- β. η συχνότητα του φωτός μειώνεται.
- γ. το μήκος κύματος του φωτός δεν μεταβάλλεται.
- δ. το μήκος κύματος του φωτός μειώνεται.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

2. Η υπεριώδης ακτινοβολία

- α. είναι ορατή με γυμνό μάτι.
- β. ανιχνεύεται με τους φωρατές υπερύθρου.
- γ. είναι ακτινοβολία με μήκος κύματος μεγαλύτερο των 400 nm.
- δ. προκαλεί αμαύρωση των φωτογραφικών πλακών.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

1. Κατά την ανάλυση λευκού φωτός από γυάλινο πρίσμα, η γωνία εκτροπής του κίτρινου χρώματος είναι:

- α. μικρότερη της γωνίας εκτροπής του ιώδους και της γωνίας εκτροπής του κόκκινου.
- β. μεγαλύτερη της γωνίας εκτροπής του κόκκινου και της γωνίας εκτροπής του ιώδους.
- γ. μεγαλύτερη της γωνίας εκτροπής του κόκκινου και μικρότερη της γωνίας εκτροπής του ιώδους.
- δ. μικρότερη της γωνίας εκτροπής του κόκκινου και μεγαλύτερη της γωνίας εκτροπής του ιώδους.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

2. Η υπεριώδης ακτινοβολία :

- α. έχει μήκος κύματος από 400 nm έως 700 nm.
- β. είναι ορατή.
- γ. δεν προκαλεί αμαύρωση της φωτογραφικής πλάκας.
- δ. χρησιμοποιείται για την αποστείρωση ιατρικών εργαλείων.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

A1. Το ουράνιο τόξο είναι αποτέλεσμα

- α. της απορρόφησης του φωτός από την ατμόσφαιρα.
- β. της μονοχρωματικότητας του ηλιακού φωτός.
- γ. του διασκεδασμού και της ολικής ανάκλασης του λευκού φωτός.
- δ. των ιδιοτήτων της υπέρυθρης ακτινοβολίας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A3. Η υπέρυθρη ακτινοβολία

- α. έχει μικρότερο μήκος κύματος στο κενό από την ορατή.
- β. προκαλεί το μαύρισμα του δέρματός μας, όταν εκτιθέμεθα στον ήλιο.
- γ. δεν προκαλεί το φαινόμενο του φωσφορισμού.
- δ. συμμετέχει στην μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A1. Ο δείκτης διάθλασης ενός οπτικού μέσου για τα χρώματα ερυθρό, ιώδες, κίτρινο έχει

- α. την ίδια τιμή και για τα τρία χρώματα
- β. την μεγαλύτερη τιμή του για το ερυθρό χρώμα
- γ. την μεγαλύτερη τιμή του για το ιώδες χρώμα
- δ. την μεγαλύτερη τιμή του για το κίτρινο χρώμα.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A1. Η τιμή του δείκτη διάθλασης του χαλαζία

- α) είναι ανεξάρτητη από την τιμή του μήκους κύματος της ορατής ακτινοβολίας στο κενό
- β) ελαττώνεται, όταν ελαττώνεται η τιμή του μήκους κύματος της ορατής ακτινοβολίας στο κενό
- γ) ελαττώνεται, όταν αυξάνεται η τιμή του μήκους κύματος της ορατής ακτινοβολίας στο κενό
- δ) είναι ανεξάρτητη από τη συχνότητα της ορατής ακτινοβολίας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013



ΘΕΜΑΤΑ A5

A5

1.1 Η ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

- β. Ο Planck, για να ερμηνεύσει την ακτινοβολία που παράγει ένα θερμαινόμενο σώμα, εισήγαγε τη θεωρία των φωτός.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

- α. Η θεωρία των κβάντα αναιρεί την κυματική φύση του φωτός.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- β. Το φως συμπεριφέρεται άλλοτε ως κύμα και άλλοτε ως σωματίδιο.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- β. Με βάση την κβαντική θεωρία του Planck, το φως εκπέμπεται και απορροφάται από τα άτομα της ύλης κατά συνεχή τρόπο.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- δ. Η θεωρία των κβάντα δεν αναιρεί την κυματική φύση του φωτός.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

- α) Κατά τη διάδοση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος στο κενό οι εντάσεις των πεδίων $\mathbf{E}$ και $\mathbf{B}$ διαδίδονται με την ίδια ταχύτητα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

1.3 ΜΗΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ

γ. Όταν ακτίνα μονοχρωματικού φωτός περάσει από τον αέρα σε γυαλί, η συχνότητά της δε μεταβάλλεται.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

β. Το οπτικά πυκνότερο μέσον είναι αυτό που έχει τον μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

A5

1.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΥΚΟΥ ΦΩΤΟΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ

- α. Η υπέρυθη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία έχει συχνότητα από αυτήν της υπεριώδους ακτινοβολίας.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

- δ. Στο φαινόμενο του ουράνιου τόξου η φύση συνδυάζει δύο φαινόμενα, το και την ολική ανάκλαση.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

- α. Η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται στο κενό η ορατή ακτινοβολία είναι μεγαλύτερη από εκείνη της υπέρυθρης.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- α. Μία ερυθρή φωτεινή δέσμη εκτρέπεται περισσότερο από μία ιώδη, όταν διέρχονται από γυάλινο πρίσμα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- β. Στο ουράνιο τόξο η σειρά με την οποία παρατηρούνται τα βασικά χρώματα είναι: ιώδες - μπλε - κίτρινο - πράσινο - πορτοκαλί - ερυθρό.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- γ. Η υπέρυθη ακτινοβολία προκαλεί χημική δράση και βλάπτει τα κύτταρα του δέρματος.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

A5

- δ. Η ακτινοβολία που έχει μήκος κύματος μικρότερο των 400 nm και μεγαλύτερο του 1nm ονομάζεται υπεριώδης.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- ε. Διασκεδασμός είναι η ανάκλαση του φωτός προς κάθε κατεύθυνση.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- β. Το λευκό φως, όταν διαδίδεται στο κενό, εμφανίζει το φαινόμενο του διασκεδασμού.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

- α. Η εξάρτηση της ταχύτητας του φωτός και του δείκτη διάθλασης από το μήκος κύματος ονομάζεται

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

- α. Η αντίληψη ενός χρώματος είναι διαφορετική σε διαφορετικά διαφανή μέσα διάδοσης.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- β. Η υπέρυθη ακτινοβολία διέρχεται μέσα από την ομίχλη και τα σύννεφα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- δ. Σε ένα υλικό οπτικό μέσον η ταχύτητα του φωτός είναι ίδια για διαφορετικά μήκη κύματος.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- α. Ο διασκεδασμός οφείλεται στο γεγονός ότι ο δείκτης διάθλασης του υλικού έχει διαφορετική τιμή για κάθε χρώμα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

α. Οι υπεριώδεις ακτίνες είναι ορατές για το ανθρώπινο μάτι.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

α. Οι φωρατές υπέρυθρου ανιχνεύουν αόρατη ακτινοβολία μεταξύ 700 nm και 10^6 nm.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

β. Οι υπέρυθρες ακτινοβολίες έχουν μήκη κύματος μικρότερα από 700 nm.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

β) Η ακτινοβολία που έχει μήκος κύματος στο κενό 800 nm είναι υπέρυθρη.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

A5

ΜΑΤΟΣ ΒΑΒΟΥΛΟΣ

ΘΕΜΑΤΑ Β

1.1 Η ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

A. Δύο μονοχρωματικές ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες Α και Β με συχνότητες, αντίστοιχα, f_A και f_B τέτοιες, ώστε $f_B = 2f_A$, διαδίδονται στο κενό. Αν λ_A είναι το μήκος κύματος της ακτινοβολίας Α, τότε το μήκος κύματος λ_B της ακτινοβολίας Β είναι ίσο με:

- α. $2\lambda_A$, β. $\frac{\lambda_A}{2}$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

1.3 ΜΗΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ

1. Μονοχρωματική ακτινοβολία διαδίδεται στο κενό σε απόσταση κατά 50% μεγαλύτερη από την απόσταση που διαδίδεται σε διαφανές οπτικό μέσο στον ίδιο χρόνο. Ο δείκτης διάθλασης του οπτικού μέσου για την ακτινοβολία αυτή είναι:

α. $3/2$

β. 3

γ. 2

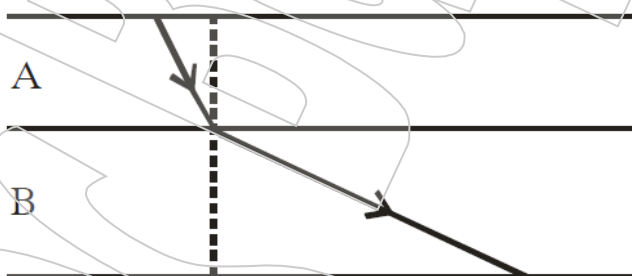
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

1. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός εισέρχεται από το διαφανές οπτικό μέσο Α στο διαφανές οπτικό μέσο Β, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Για τις ταχύτητες διάδοσης του φωτός στα δύο μέσα ισχύει:

α. $c_A = c_B$.

β. $c_A > c_B$.

γ. $c_A < c_B$.

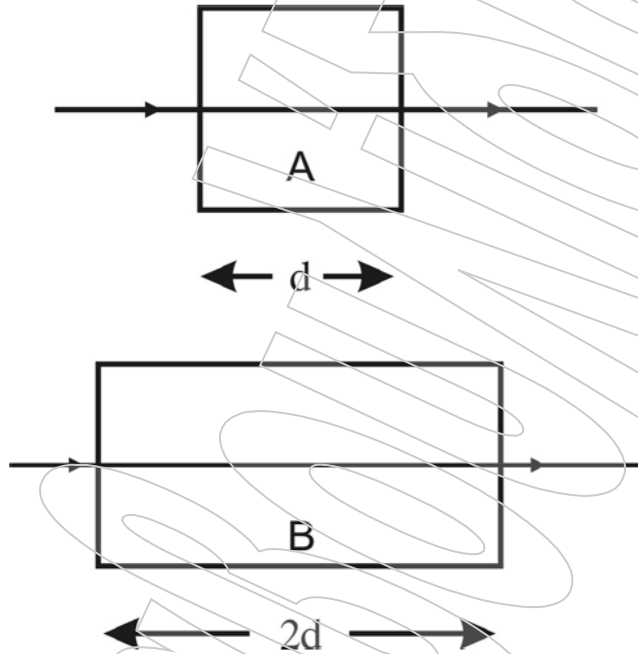
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

3. Δύο ακτίνες της ίδιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας προσπίπτουν κάθετα από το κενό σε οπτικά υλικά A και B πάχους d και $2d$, αντίστοιχα, και διέρχονται από αυτά όπως φαίνεται στο σχήμα.



Τα μήκη κύματος της ακτινοβολίας στα δύο υλικά είναι αντίστοιχα λ_A και λ_B και ισχύει $\lambda_A = \lambda_B/2$. Αν t_A και t_B είναι οι αντίστοιχοι χρόνοι διέλευσης της ακτινοβολίας από τα δύο υλικά ισχύει:

- α. $t_A = t_B/2$.
- β. $t_A = t_B$.
- γ. $t_A = t_B/4$.

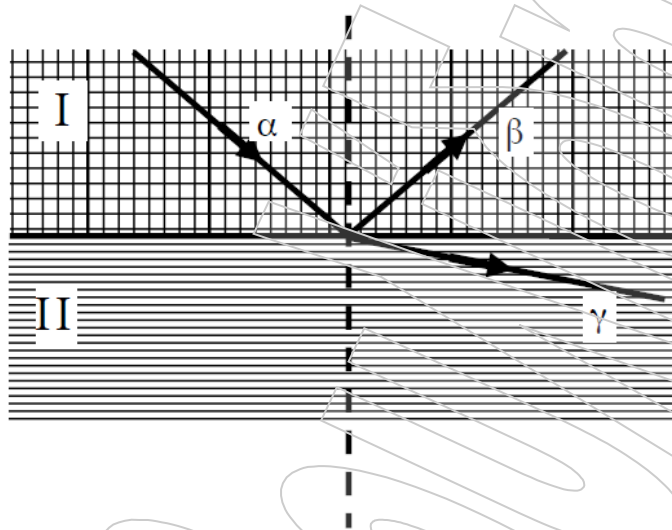
Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

1. Μονοχρωματική φωτεινή ακτίνα α προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια δύο μέσων I και II, οπότε προκύπτουν οι ακτίνες β και γ .



α. Για τους δείκτες διάθλασης των δύο μέσων θα ισχύει:

- i) $n_I > n_{II}$.
- ii) $n_I = n_{II}$.
- iii) $n_I < n_{II}$.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

β. Για τα μήκη κύματος των ακτίνων α , β και γ θα ισχύει:

- i) $\lambda_\alpha > \lambda_\beta$ και $\lambda_\alpha > \lambda_\gamma$.
- ii) $\lambda_\alpha = \lambda_\beta$ και $\lambda_\alpha > \lambda_\gamma$.
- iii) $\lambda_\alpha = \lambda_\beta$ και $\lambda_\alpha = \lambda_\gamma$.
- iv) $\lambda_\alpha = \lambda_\beta$ και $\lambda_\alpha < \lambda_\gamma$.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

1. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_0 στο κενό διαδίδεται σε γυαλί με δείκτη διάθλασης $n > 1$. Η ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας:

- α. είναι μεγαλύτερη στο κενό.
- β. έχει την ίδια τιμή στο γυαλί και στο κενό.
- γ. είναι μεγαλύτερη στο γυαλί.

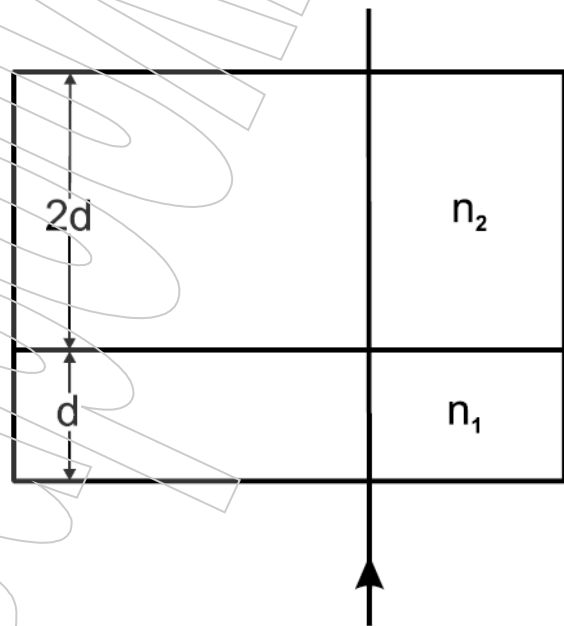
Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

B1. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός διαπερνά διαδοχικά δύο οπτικά υλικά με δείκτες διάθλασης n_1 και n_2 αντίστοιχα, όπου $n_2 = 1,5 \cdot n_1$. Η ακτίνα προσπίπτει κάθετα στις διαχωριστικές επιφάνειες των δύο οπτικών υλικών, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα δύο οπτικά υλικά έχουν πάχος d και $2d$ αντίστοιχα.



Στο οπτικό υλικό με δείκτη διάθλασης n_1 το πάχος d ισούται με 10^5 μήκη κύματος της ακτινοβολίας στο μέσο αυτό. Με πόσα μήκη κύματος της ακτινοβολίας στο μέσο με δείκτη διάθλασης n_2 ισούται το πάχος $2d$;

- α) $2 \cdot 10^5$, β) $0,75 \cdot 10^5$, γ) $3 \cdot 10^5$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

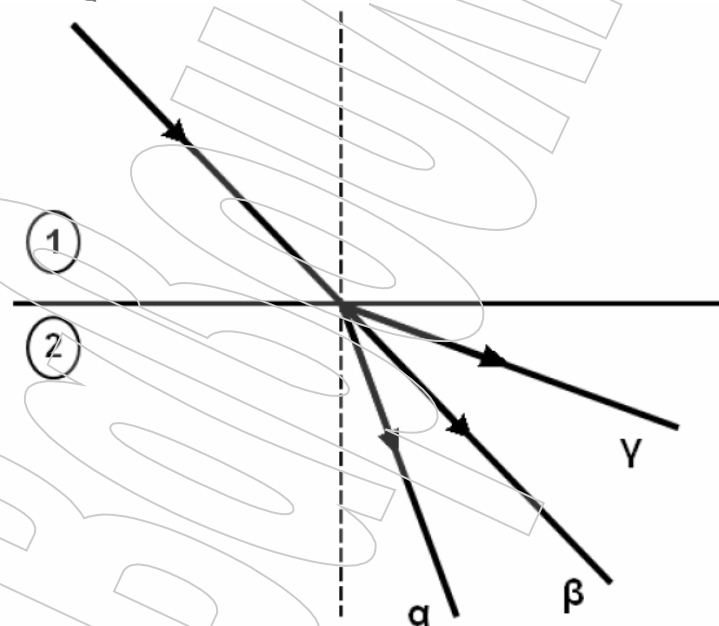
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

B2. Μια μονοχρωματική ακτινοβολία έχει μήκος κύματος στον αέρα λ_0 . Όταν η ακτινοβολία από τον αέρα εισέρχεται στο οπτικό μέσο 1, το μήκος κύματός της μειώνεται στα $\frac{3}{4}$ της αρχικής του τιμής, ενώ, όταν η ακτινοβολία εισέρχεται από τον αέρα στο οπτικό μέσο 2, το μήκος κύματός της μειώνεται κατά το $\frac{1}{3}$ της αρχικής του τιμής. Όταν η ακτινοβολία αυτή μεταβαίνει από το οπτικό μέσο 1 στο οπτικό μέσο 2, ακολουθεί την πορεία

1. α
2. β
3. γ



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 9

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

1.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΥΚΟΥ ΦΩΤΟΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ

2. Δυο παράλληλες ακτίνες μονοχρωματικού φωτός (Α) και (Β) προσπίπτουν σε πρίσμα και εκτρέπονται, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ποια ακτίνα φωτός έχει το μεγαλύτερο μήκος κύματος;

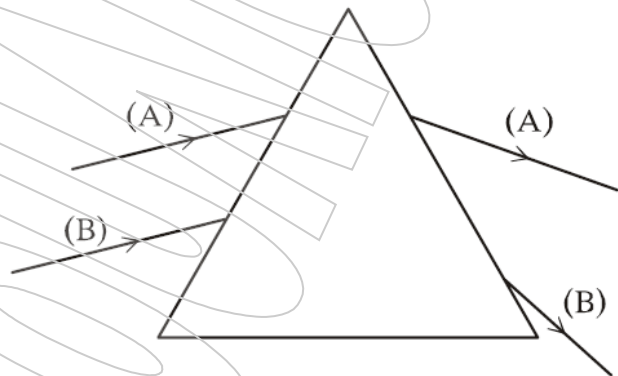
α. Η ακτίνα Α.

β. Η ακτίνα Β.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5



B

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

4. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός διαδίδεται σε ένα υλικό που έχει δείκτη διάθλασης 1,4 έχοντας μήκος κύματος στο υλικό 500nm. Το χρώμα της ακτίνας φωτός είναι:

α. ερυθρό.

β. πράσινο.

γ. μπλε.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Δίνονται τα μήκη κύματος των τριών χρωμάτων στο κενό: ερυθρό 700 nm, πράσινο 500 nm και μπλε 450 nm.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

1. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με συχνότητα $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ διαδίδεται στο κενό με ταχύτητα $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Δεδομένου ότι $1 \text{ m} = 10^9 \text{ nm}$, η ακτινοβολία

- α. είναι ορατή.
- β. είναι υπεριώδης.
- γ. είναι υπέρυθρη.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

1. Δύο μονοχρωματικές ακτινοβολίες (Α) και (Β) διαδίδονται στο κενό με μήκη κύματος λ_A και λ_B αντίστοιχα, για τα οποία ισχύει η σχέση $\lambda_A = 2\lambda_B$. Αν είναι γνωστό ότι το ανθρώπινο μάτι αντιλαμβάνεται ακτινοβολίες με μήκη κύματος από 400 nm έως 700 nm και η ακτινοβολία (Α) είναι ορατή, τότε η ακτινοβολία (Β) είναι

- α. ορατή.
- β. υπεριώδης.
- γ. υπέρυθρη.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμα.

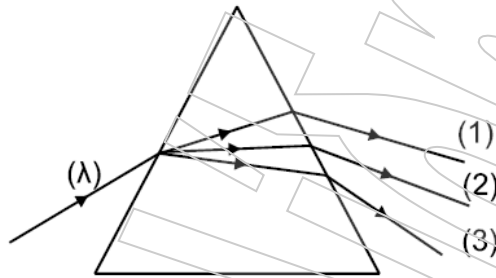
Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- B2.** Μία ακτίνα λευκού φωτός (λ) προσπίπτει από τον αέρα σε γυάλινο πρίσμα και αναλύεται. Στο σχήμα φαίνεται η πορεία της ιώδους, της κίτρινης και της κόκκινης ακτίνας.



Η ιώδης ακτίνα είναι

α) η (1). β) η (2). γ) η (3).

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

B

ΘΕΜΑΤΑ Γ & Δ

Γ
&
Δ

1.1 Η ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ 1.3 ΜΗΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ 1.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΥΚΟΥ ΦΩΤΟΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ 3^ο

Ακτίνα ορατής μονοχρωματικής ακτινοβολίας συχνότητας $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, διέρχεται από τον αέρα σε γυάλινη πλάκα. Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού για την παραπάνω ακτινοβολία είναι 1,5.

1. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας λ_0 στο κενό.

Μονάδες 6

2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης της ακτινοβολίας μέσα στο γυαλί.

Μονάδες 6

3. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας λ μέσα στο γυαλί.

Μονάδες 6

4. Να βρείτε πόσο διαφέρει η ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας στο κενό από την ενέργεια του φωτονίου αυτού, όταν η ακτίνα βρίσκεται μέσα στο γυαλί.

Μονάδες 7

Δίνονται: η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

ΘΕΜΑ 3^ο

Δέσμη φωτός, που διαδίδεται στο κενό, αποτελείται από δύο μονοχρωματικές ακτινοβολίες: την ιώδη με μήκος κύματος $\lambda_{oi} = 400 \text{ nm}$ και την ερυθρά με μήκος κύματος $\lambda_{oe} = 700 \text{ nm}$.

Η δέσμη φωτός εισέρχεται σε γυαλί. Το γυαλί εμφανίζει για την ιώδη ακτινοβολία δείκτη διάθλασης n_i και για την ερυθρά ακτινοβολία δείκτη διάθλασης n_e με λόγο $\frac{n_i}{n_e} = \frac{8}{7}$.

Το μήκος κύματος της ιώδους ακτινοβολίας στο γυαλί είναι 200 nm .

- α. Να υπολογιστεί ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού για την ιώδη ακτινοβολία.

Μονάδες 6

- β. Ναδειχθεί ότι το μήκος κύματος της ερυθράς ακτινοβολίας στο γυαλί είναι ίσο με το μήκος κύματος της ιώδους ακτινοβολίας στο κενό.

Μονάδες 8

- γ. Παρατηρείται αλλαγή του χρώματος της ερυθράς ακτινοβολίας κατά τη διάδοσή της μέσα στο γυαλί; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

- δ. Έστω N_i και N_e οι αριθμοί των φωτονίων της ιώδους και της ερυθράς ακτινοβολίας αντίστοιχα, που προσπίπτουν στο γυαλί στη μονάδα του χρόνου. Να βρεθεί ο λόγος $\frac{N_i}{N_e}$, ώστε ο ρυθμός με τον οποίο

προσπίπτει η ενέργεια της ιώδους ακτινοβολίας στο γυαλί να είναι ίσος με το ρυθμό, με τον οποίο προσπίπτει η ενέργεια της ερυθράς ακτινοβολίας στο γυαλί.

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

ΘΕΜΑ 4ο

Μονοχρωματική ακτινοβολία Α έχει μήκος κύματος στο κενό $\lambda_{0A} = 600 \text{ nm}$. Άτομο υδρογόνου το οποίο βρίσκεται στη δεύτερη διεγερμένη ενεργειακή κατάσταση ($n = 3$) απορροφά ένα φωτόνιο της ακτινοβολίας αυτής και ιονίζεται.

A. Να υπολογιστούν:

α. η ενέργεια του φωτονίου της ακτινοβολίας Α.

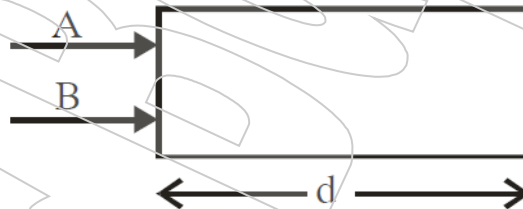
Μονάδες 5

β. η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου μετά τον ιονισμό μετροημένη σε eV.

Θεωρούμε ότι η κινητική ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου δεν μεταβάλλεται κατά την απορρόφηση του φωτονίου.

Μονάδες 6

B. Η μονοχρωματική ακτινοβολία Α και μία άλλη μονοχρωματική ακτινοβολία Β προσπίπτουν ταυτόχρονα και κάθετα σε διαφανές πλακίδιο πάχους $d = 2 \text{ mm}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Το πάχος d του πλακιδίου αντιστοιχεί σε N_A μήκη κύματος της ακτινοβολίας A στο πλακίδιο ή σε N_B μήκη κύματος της ακτινοβολίας B στο πλακίδιο, με $N_B = 3N_A$.

Αν n_A και n_B οι δείκτες διάθλασης του πλακιδίου για τις ακτινοβολίες A και B αντίστοιχα και $\frac{n_A}{n_B} = 1/2$, να βρεθεί το μήκος κύματος λ_{0B} της ακτινοβολίας B στο κενό.

Μονάδες 7

- Γ. Αν η διαφορά των χρόνων εξόδου των δύο ακτινοβολιών από το πλακίδιο είναι $\Delta t = 8 \cdot 10^{-12} \text{ s}$ να βρεθούν οι δείκτες διάθλασης n_A και n_B .

Μονάδες 7

Δίνονται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση $E_1 = -13,6 \text{ eV}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ και $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

ΘΕΜΑ 4^ο

Μονοχρωματική ακτινοβολία φωτός διατρέχει στο κενό απόσταση $d=10\lambda_0$ σε χρόνο $2\cdot 10^{-14}$ s, όπου λ_0 το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο κενό.

- α. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο κενό και να εξετάσετε αν αυτή ανήκει στο ορατό φάσμα.

Μονάδες 6

- β. Να υπολογίσετε την ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας στο κενό.

Μονάδες 6

- γ. Η ακτινοβολία αυτή από το κενό εισέρχεται σε διαφανές μέσο με δείκτη διάθλασης $n=1,5$. Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο διανύει απόσταση $10\lambda_0$ στο μέσο αυτό.

Μονάδες 6

- δ. Να βρεθεί ο αριθμός μηκών κύματος της ακτινοβολίας στο μέσο αυτό, που αντιστοιχεί στην απόσταση $10\lambda_0$ την οποία διανύει η ακτινοβολία στο ίδιο μέσο.

Μονάδες 7

Δίνονται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0=3\cdot 10^8$ m/s και η σταθερά του Planck $h=6,6\cdot 10^{-34}$ J·s.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

ΘΕΜΑ 3ο

Υπέρυθρη ακτινοβολία διαδίδεται στον αέρα με μήκος κύματος $\lambda_0=900 \text{ nm}$. Η ακτινοβολία απορροφάται πλήρως από ποσότητα νερού με ρυθμό 10^{20} φωτόνια/s. Γνωρίζουμε ότι για να αυξηθεί η θερμοκρασία αυτής της ποσότητας του νερού κατά 1°C (βαθμό Κελσίου) απαιτείται ενέργεια $E=1100 \text{ J}$.

- α. Να υπολογίσετε την ενέργεια ενός φωτονίου αυτής της ακτινοβολίας.

Μονάδες 6

- β. Να υπολογίσετε την ολική ενέργεια των φωτονίων τα οποία απορροφώνται από την παραπάνω ποσότητα νερού σε χρονική διάρκεια $t_1=20 \text{ s}$.

Μονάδες 9

- γ. Αν η ίδια ποσότητα νερού απορροφήσει ακτινοβολία για χρονική διάρκεια $t_2=100 \text{ s}$, να βρείτε τη μεταβολή της θερμοκρασίας του νερού στη χρονική διάρκεια t_2 .

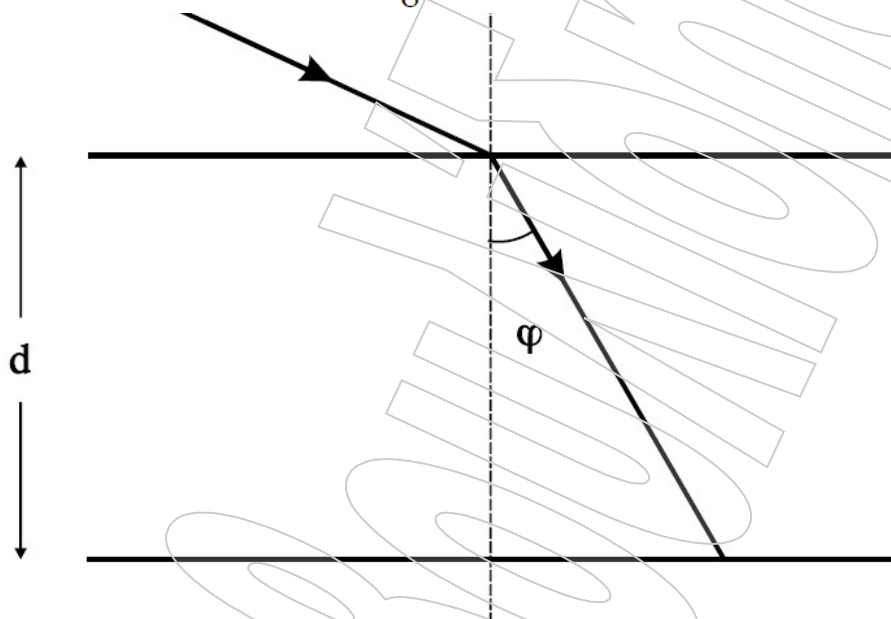
Μονάδες 10

Δίνονται: $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$, $h=6,6\cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$, η ταχύτητα του φωτός στον αέρα $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

ΘΕΜΑ 3^ο

Λεπτή μονοχρωματική δέσμη εισέρχεται από το κενό σε γυάλινη πλάκα πάχους $d = \frac{\sqrt{3}}{8}$ m, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Γ
&
Δ

Η ακτινοβολία στο κενό έχει μήκος κύματος $\lambda_0 = 600$ nm και η γωνία διάθλασης στο σημείο εισόδου της δέσμης στη γυάλινη πλάκα είναι $\phi = 30^\circ$.

Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού για την ακτινοβολία αυτή είναι $n = 1,2$.

Να υπολογισθούν:

α. Το μήκος κύματος λ της ακτινοβολίας αυτής στο γυαλί.

Μονάδες 6

β. Η ταχύτητα c της ακτινοβολίας στο γυαλί.

Μονάδες 6

γ. Το χρονικό διάστημα Δt που χρειάζεται η ακτινοβολία για να διαπεράσει το γυαλί.

Μονάδες 6

δ. Ο αριθμός N των μηκών κύματος της ακτινοβολίας στο γυαλί με τον οποίο ισοδυναμεί η διαδρομή της στο γυαλί.

Μονάδες 7

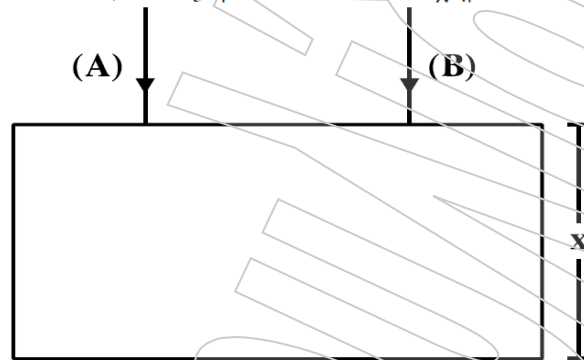
Δίνονται: ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8$ m/s,

$$\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}, \quad \sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}.$$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

ΘΕΜΑ Γ

Δύο μονοχρωματικές ακτινοβολίες (Α) και (Β), που διαδίδονται στο κενό με μήκη κύματος λ_{0A} και λ_{0B} αντίστοιχα, εισέρχονται ταυτόχρονα σε οπτικό υλικό πάχους $x=60\text{ cm}$, κάθετα στη διαχωριστική επιφάνεια του υλικού με το κενό, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Κατά την είσοδο της ακτινοβολίας (Α) στο οπτικό υλικό, η ταχύτητά της μειώνεται κατά 10^8 m/s . Ο δείκτης διάθλασης του οπτικού υλικού για την ακτινοβολία (Β) είναι $n_B=2$.

Γ1. Να βρεθεί η ταχύτητα c_B της ακτινοβολίας (Β) μέσα στο οπτικό υλικό.

Μονάδες 5

Γ2. Να βρεθεί ο δείκτης διάθλασης n_A του οπτικού υλικού για την ακτινοβολία (Α).

Μονάδες 6

Γ3. Αν είναι γνωστό ότι $\frac{\lambda_{0A}}{\lambda_{0B}} = \frac{3}{2}$, να βρεθεί ο λόγος των

μηκών κύματος $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$ των ακτινοβολιών μέσα στο οπτικό υλικό.

Μονάδες 7

Γ4. Να βρεθεί η χρονική διαφορά εξόδου των δύο ακτινοβολιών από το οπτικό υλικό.

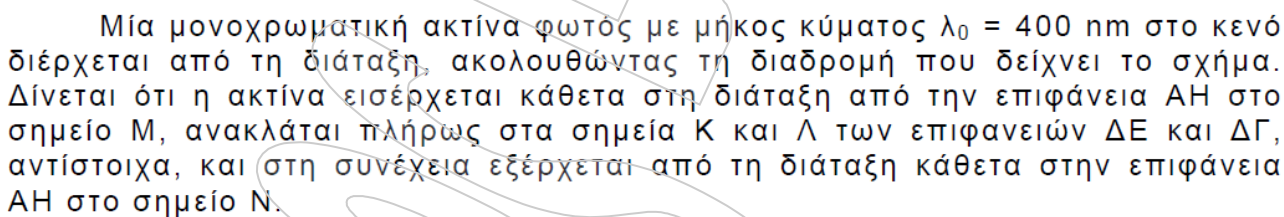
Μονάδες 7

Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0=3\cdot 10^8\text{ m/s}$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

Γ
&
 Δ

ενώ οι τρεις γωνίες $\hat{A}, \hat{\Delta}, \hat{H}$ είναι όλες 90° . Τα σημεία Κ και Λ βρίσκονται στο μέσο των αποστάσεων ΔΕ και ΔΓ, αντίστοιχα.



Μονάδες 5

- Δ2.** Σε πόσα μήκη κύματος της ακτινοβολίας στο υλικό II αντιστοιχεί η συνολική διαδρομή της ακτίνας στο υλικό αυτό;

Μονάδες 6

- Δ3.** Να βρεθεί ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για τη διέλευση της ακτίνας από τη διάταξη, από τη στιγμή εισόδου της στο σημείο M μέχρι τη στιγμή εξόδου της από το σημείο N.

Μονάδες 7

Στη συνέχεια, αφαιρούμε το υλικό I από την οπτική διάταξη και επαναλαμβάνουμε το πείραμα με την ίδια μονοχρωματική ακτίνα, τοποθετώντας το υλικό II που απομένει σε θερμικά μονωμένο περιβάλλον.

- Δ4.** Αν γνωρίζουμε ότι το υλικό II απορροφά το 5% της διαδιδόμενης σε αυτό ακτινοβολίας, να υπολογίσετε τον αριθμό των φωτονίων που πρέπει να εισέλθουν στο υλικό αυτό για να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά 2°C . Δίνεται ότι για να αυξηθεί η θερμοκρασία του υλικού II κατά 2°C απαιτούνται 20 J.

Μονάδες 7

Δίνονται : η ταχύτητα του φωτός στο κενό : $c_0 = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$,

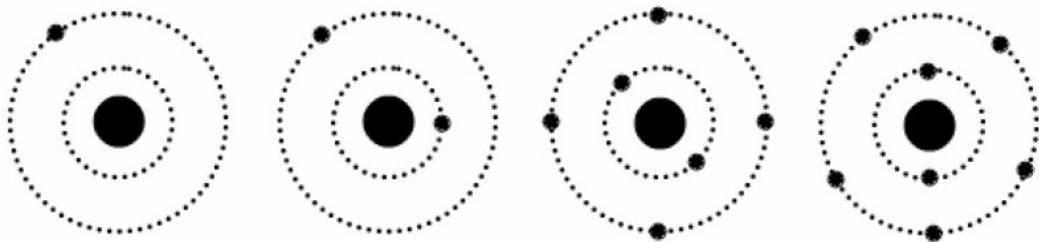
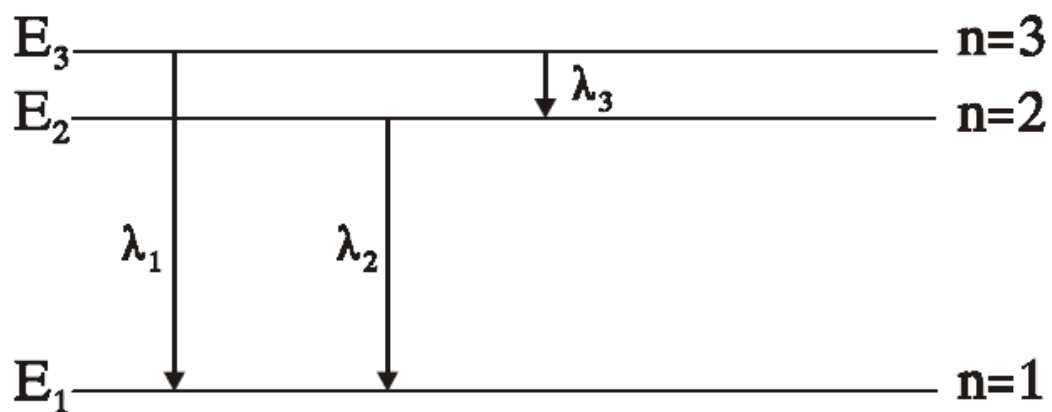
η σταθερά του Planck $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$,

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}, \quad \eta_{45^\circ} = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

Κεφάλαιο 2

ΑΤΟΜΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ





MAIO BARBORA

2.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ ΣΤΟ ΑΤΟΜΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

3. Ο Rutherford κατά το βουβαρδισμό λεπτού φύλλου χρυσού με σωμάτια α παρατήρησε ότι:
- α. κανένα σωμάτιο α δεν εκτρέπεται από την πορεία του
 - β. όλα τα σωμάτια α εκτρέπονται κατά 180°
 - γ. λίγα σωμάτια α εκτρέπονται κατά 180°
 - δ. τα σωμάτια α έχουν αρνητικό φορτίο.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

4. Σύμφωνα με την κβαντική θεωρία του Planck, κάθε άτομο εκπέμπει ή απορροφά στοιχειώδη ποσά ενέργειας, που ονομάζονται:
- α. φωτόνια
 - β. ηλεκτρόνια
 - γ. ποζιτρόνια
 - δ. νετρόνια

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

2. Το πρότυπο του Bohr:

- α. ερμηνεύει τα γραμμικά φάσματα των ατόμων που έχουν δύο ή περισσότερα ηλεκτρόνια
- β. υποθέτει ότι στο άτομο του υδρογόνου η στροφορμή του ηλεκτρονίου μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή
- γ. υποθέτει ότι το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου κινείται μόνο σε ορισμένες τροχιές
- δ. συμπεραίνει ότι το άτομο του υδρογόνου εκπέμπει συνεχές φάσμα.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

- 4. Σύμφωνα με το κλασικό μοντέλο του Rutherford για το άτομο**
- α. το φάσμα εκπομπής από ένα άτομο πρέπει να είναι συνεχές
 - β. το θετικό φορτίο είναι ομοιόμορφα κατανεμημένο μέσα στο άτομο
 - γ. η στροφορμή του ηλεκτρονίου είναι κβαντωμένη
 - δ. η ακτίνα του πυρήνα είναι της τάξης μεγέθους 10^{-10} m.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

4. Σύμφωνα με το ατομικό πρότυπο του Rutherford:
- α. τα φάσματα απορρόφησης των αερίων θα είναι γραμμικά.
 - β. τα ηλεκτρόνια κατά την κίνησή τους γύρω από τον πυρήνα δεν θα ακτινοβολούν ενέργεια.
 - γ. τα άτομα θα εκπέμπουν συνεχές φάσμα.
 - δ. τίποτα από τα παραπάνω.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

2. Το γραμμικό φάσμα εκπομπής ενός αερίου:
- α. δεν δίνει πληροφορίες για το αέριο στο οποίο αντιστοιχεί.
 - β. αποτελείται από μία χρωματιστή ταινία.
 - γ. αποτελείται από ορισμένες φασματικές γραμμές που είναι χαρακτηριστικές του αερίου.
 - δ. είναι ίδιο με το γραμμικό φάσμα εκπομπής ενός άλλου αερίου.

Μονάδες 5

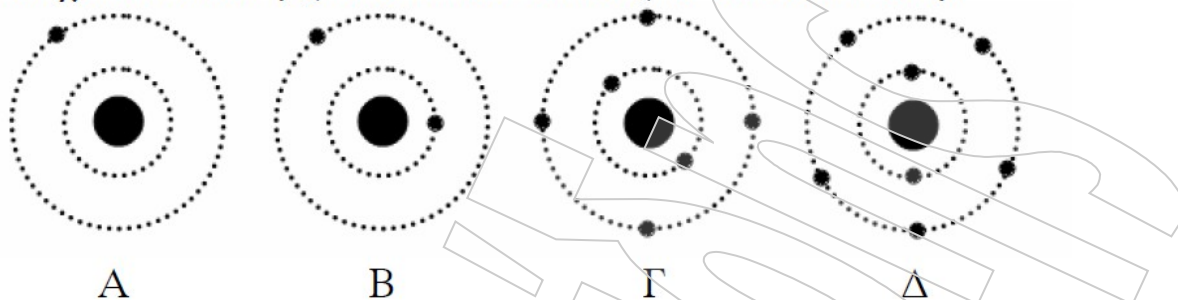
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

3. Τα γραμμικά φάσματα των υδρογονοειδών ερμήνευσε
- α. το πρότυπο του Rutherford.
 - β. ο Roentgen.
 - γ. το πρότυπο του Bohr.
 - δ. το πρότυπο του Thomson.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

A3. Στο σχήμα απεικονίζονται τα ιόντα ορισμένων χημικών στοιχείων που βρίσκονται σε αέρια κατάσταση.



Το ατομικό πρότυπο του Bohr μπορεί να περιγράψει το γραμμικό φάσμα των στοιχείων

- α. A και B
- β. B και Γ
- γ. μόνο του A
- δ. μόνο του B.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A2. Εάν U είναι η δυναμική ενέργεια και K η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου, όταν βρίσκεται σε ορισμένη κυκλική τροχιά στο άτομο του υδρογόνου, σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, τότε ισχύει:

- α) $U = K$
- β) $U = -K$
- γ) $U = -\frac{K}{2}$
- δ) $U = -2K$

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

A4. Το πρότυπο του Rutherford (Ράδερφορντ) για το άτομο ενός στοιχείου:

- α) εξηγεί τα γραμμικά φάσματα εκπομπής των αερίων
- β) εξηγεί την απόκλιση των σωματιδίων α κατά γωνίες που πλησιάζουν τις 180° στο πείραμα του Rutherford
- γ) προβλέπει κατανομή του θετικού φορτίου στο άτομο όμοια με αυτήν του προτύπου του Thomson (Τόμσον)
- δ) προβλέπει ότι η στροφορμή του ηλεκτρονίου είναι κβαντωμένη.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

2.2 ΔΙΑΚΡΙΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ

2.3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΦΩΤΟΝΙΩΝ

2. Κατά την αποδιέγερση ενός ατόμου υδρογόνου από μία ενεργειακή κατάσταση σε μία άλλη έχουμε
- αύξηση της ενέργειας του ατόμου.
 - ελάττωση της ακτίνας της τροχιάς του ηλεκτρονίου.
 - απορρόφηση φωτονίου.
 - ιονισμό του ατόμου.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

2. Η θεωρία των κβάντα:
- κατέρριψε την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell.
 - δέχεται ότι κάθε άτομο απορροφά και εκπέμπει ενέργεια κατά συνεχή τρόπο.
 - δέχεται ότι η ενέργεια των φωτονίων είναι ανεξάρτητη από τη συχνότητά τους.
 - ερμηνεύει φαινόμενα που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση της φωτεινής ακτινοβολίας με την ύλη.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

A2. Άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση με ενέργεια E_1 . Η ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για τον ιονισμό του είναι

α. 0

β. E_1

γ. $-E_1$

δ. $\frac{-E_1}{2}$

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A

2.4 ΑΚΤΙΝΕΣ Χ

3. Όταν οι ακτίνες Χ προσπίπτουν σε μια μεταλλική πλάκα, η απορρόφηση που υφίστανται:
- α. αυξάνεται, όταν μειώνεται το μήκος κύματός τους.
 - β. είναι ανεξάρτητη από το πάχος της πλάκας.
 - γ. αυξάνεται, όταν μειώνεται ο ατομικός αριθμός των ατόμων του υλικού του μετάλλου της πλάκας.
 - δ. αυξάνεται, όταν μειώνεται η συχνότητα της ακτινοβολίας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

3. Κατά τη λειτουργία συσκευής παραγωγής ακτίνων Χ:
- α. όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία της καθόδου, τόσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ηλεκτρονίων που εκπέμπονται στη μονάδα του χρόνου.
 - β. όταν πλησιάσουμε μια φθορίζουσα ουσία, αυτή δεν ακτινοβολεί φως.
 - γ. τα παραγόμενα από την κάθοδο ηλεκτρόνια δεν είναι απαραίτητο να επιταχυνθούν από μεγάλη διαφορά δυναμικού.
 - δ. το υλικό της ανόδου καθορίζει το ελάχιστο μήκος κύματος του συνεχούς φάσματος των ακτίνων Χ.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005



Νέοι Βαβυλών

2.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ ΣΤΟ ΑΤΟΜΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

- γ. Ένα από τα συμπεράσματα των πειραμάτων του Thomson είναι ότι τα άτομα της ύλης είναι ηλεκτρικά

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

- β. Στο γραμμικό φάσμα απορρόφησης των ατμών νατρίου εμφανίζονται σκοτεινές γραμμές εκεί όπου εμφανίζονται οι φωτεινές γραμμές του γραμμικού φάσματος εκπομπής του.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- α. Το ατομικό πρότυπο του Rutherford (Ράδερχορντ) αδυνατούσε να εξηγήσει τα γραμμικά φάσματα των αερίων.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

- β. Το φάσμα απορρόφησης ενός αερίου παρουσιάζει σκοτεινές γραμμές στη θέση των φωτεινών γραμμών του φάσματος εκπομπής.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- γ. Σύμφωνα με το ατομικό πρότυπο του Bohr, όταν το ηλεκτρόνιο κινείται σε ορισμένη επιτρεπόμενη τροχιά εκπέμπει ακτινοβολία.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- γ. Σύμφωνα με το μοντέλο του Rutherford, τα άτομα θα έπρεπε να εκπέμπουν γραμμικό φάσμα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- α. Το πρότυπο του Bohr ερμηνεύει τα γραμμικά φάσματα όλων των ατόμων.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- γ. Σύμφωνα με το πρότυπο του Thomson τα άτομα των αερίων εκπέμπουν γραμμικό φάσμα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- ε. Το πρότυπο του Rutherford ονομάζεται πλανητικό μοντέλο.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- α. Σύμφωνα με το πρότυπο του Thomson, η σύγκρουση σωματίων α με τα ηλεκτρόνια επηρεάζει σημαντικά την κίνησή τους.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

- β. Σύμφωνα με το πρότυπο του Rutherford, στο άτομο υπάρχει μια πολύ μικρή περιοχή που είναι συγκεντρωμένο όλο το θετικό φορτίο.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

- γ. Τα φάσματα εκπομπής των αερίων είναι συνεχή.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

2.2 ΔΙΑΚΡΙΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ

2.3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΦΩΤΟΝΙΩΝ

- β. Η απομάκρυνση του ηλεκτρονίου ενός ατόμου υδρογόνου σε πολύ μεγάλη απόσταση από τον πυρήνα, σε περιοχή πρακτικά εκτός του ηλεκτρικού πεδίου του πυρήνα, ονομάζεται του ατόμου.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

- ε. Η απομάκρυνση ενός ηλεκτρονίου του ατόμου σε περιοχή εκτός του ηλεκτρικού πεδίου του πυρήνα του, ονομάζεται του ατόμου.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

- β. Η μετάβαση ενός ηλεκτρονίου του ατόμου από μια τροχιά χαμηλής ενέργειας σε άλλη υψηλότερης ενέργειας ονομάζεται του ατόμου.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

- γ. Το πρότυπο του Bohr δεν μπορεί να επεκταθεί για το υδρογονοειδές ιόν He^+ .

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

- δ. Το άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση διεγείρεται από ένα φωτόνιο μόνο όταν η ενέργεια του φωτονίου είναι ακριβώς ίση με την ενέργεια διέγερσης.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A5

2.4 ΑΚΤΙΝΕΣ Χ

- δ. Τα μήκη κύματος των ακτίνων Χ είναι πολύ από τα μήκη κύματος των ορατών ακτινοβολιών.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

- γ. Το φάσμα των ακτίνων Χ είναι μόνο γραμμικό.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- γ. Τα οστά, επειδή περιέχουν στοιχεία μεγάλου ατομικού αριθμού απορροφούν περισσότερο τις ακτίνες Χ απ' ό,τι οι ιστοί οι οποίοι αποτελούνται από ελαφρότερα στοιχεία.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- α. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία της καθόδου ενός σωλήνα παραγωγής ακτίνων Χ τόσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ηλεκτρονίων που εκπέμπονται στη μονάδα του χρόνου.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

- β. Οι ακτίνες Χ είναι ταχέως κινούμενα ηλεκτρόνια.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

- ε. Οι σκληρές ακτίνες Χ είναι περισσότερο διεισδυτικές από τις μαλακές ακτίνες Χ.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

- δ) Τα οστά του ανθρώπου απορροφούν λιγότερο τις ακτίνες Χ από ό,τι οι ιστοί του.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

ΘΕΜΑΤΑ Β

2.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ ΣΤΟ ΑΤΟΜΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Γ. Να αποδείξετε ότι η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου, που περιφέρεται γύρω από τον ακίνητο πυρήνα του ατόμου του υδρογόνου, δίνεται από τη σχέση

$$K = k \frac{e^2}{2r}, \text{ όπου } k \text{ η διηλεκτρική σταθερά του κενού, } e$$

το φορτίο του ηλεκτρονίου και r η ακτίνα της τροχιάς του.

Μονάδες 9

B

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

2. Στο ατομικό πρότυπο του Bohr για το υδρογόνο, αν K_1 , K_2 είναι οι κινητικές ενέργειες και L_1 , L_2 τα μέτρα των στροφορμών των ηλεκτρονίων στις επιτρεπόμενες τροχιές με κβαντικό αριθμό $n = 1$ και $n = 2$, τότε ισχύει:

α. $\frac{K_1}{K_2} = 2$ και $\frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{2}$

β. $\frac{K_1}{K_2} = 4$ και $\frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{2}$

γ. $\frac{K_1}{K_2} = 4$ και $\frac{L_1}{L_2} = 2$

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

3. Στο ατομικό πρότυπο του Bohr (Μπορ) για το άτομο του υδρογόνου, αν v_1 είναι η ταχύτητα του ηλεκτρονίου στην επιτρεπόμενη τροχιά με κβαντικό αριθμό $n = 1$ και v_4 είναι η ταχύτητα του ηλεκτρονίου στην επιτρεπόμενη τροχιά με κβαντικό αριθμό $n = 4$, τότε ισχύει:

α. $v_4 = 4v_1$.

β. $v_4 = \frac{v_1}{16}$.

γ. $v_1 = 4v_4$.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

2. Άτομο υδρογόνου βρίσκεται σε μία διεγερμένη κατάσταση. Η δυναμική ενέργεια του ηλεκτρονίου U και η ολική του ενέργεια E συνδέονται με τη σχέση

α. $U = E$

β. $U = 2E$

γ. $U = -E$

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

2. Η ολική ενέργεια του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου (εννοούμε την ενέργεια του συστήματος που αποτελείται από το ηλεκτρόνιο και τον ακίνητο πυρήνα του ατόμου) είναι:

α) $E = -k \frac{e^2}{r}$.

β) $E = -k \frac{e^2}{2r}$.

γ) $E = k \frac{e^2}{2r}$.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

2. Όταν το άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη του κατάσταση η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου του είναι K . Αν το άτομο του υδρογόνου μεταβεί στη δεύτερη διεγερμένη του κατάσταση, η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου του γίνεται

α. $2K$

β. $\frac{K}{9}$

γ. $\frac{K}{3}$

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

2. Διεγερμένο άτομο υδρογόνου αποδιεγείρεται και το ηλεκτρόνιό του μεταβαίνει από την τροχιά με κβαντικό αριθμό $n=2$ στην τροχιά με κβαντικό αριθμό $n=1$.

Αν F_2 είναι η ελκτική ηλεκτρική δύναμη που ασκεί ο πυρήνας στο ηλεκτρόνιο στην αρχική τροχιά και F_1 είναι η αντίστοιχη δύναμη στην τελική τροχιά, τότε ισχύει:

α. $F_2 = 4F_1$

β. $F_2 = \frac{F_1}{4}$

γ. $F_2 = \frac{F_1}{16}$

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

B3. Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, όταν το άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση έχει ενέργεια E_1 και η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς του ηλεκτρονίου είναι r_1 . Όταν το άτομο είναι διεγερμένο έχει ενέργεια E_n και η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς του ηλεκτρονίου είναι r_n .
Για τα μεγέθη E_1, r_1, E_n, r_n ισχύει μία από τις :

α. $E_n \cdot r_n = E_1 \cdot r_1$

β. $\frac{E_n}{r_n} = \frac{E_1}{r_1}$

γ. $E_n \cdot r_n^2 = E_1 \cdot r_1^2$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

B

2.2 ΔΙΑΚΡΙΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ

2.3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ

ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΦΩΤΟΝΙΩΝ

1. Φωτόνιο διαδίδεται στον αέρα και απορροφάται από άτομο υδρογόνου, το οποίο διεγείρεται από τη θεμελιώδη ενεργειακή στάθμη στην Α ενεργειακή στάθμη. Φωτόνιο της ίδιας ενέργειας με το προηγούμενο, διέρχεται πρώτα μέσα από διαφανές υλικό και στη συνέχεια απορροφάται από άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη ενεργειακή στάθμη. Το άτομο αυτό θα διεγερθεί σε ενεργειακή στάθμη :

- α. χαμηλότερη της Α
- β. υψηλότερη της Α
- γ. ίδια με την Α.

Μονάδες 3

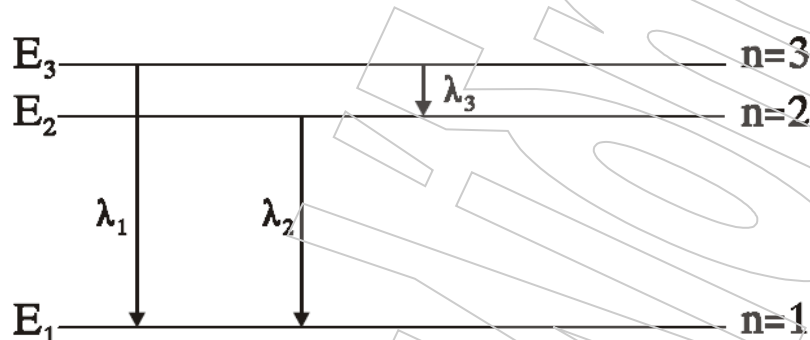
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

2. Το σχήμα δείχνει το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου. Τα μήκη κύματος $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ είναι τα μήκη κύματος της ακτινοβολίας που εκπέμπεται κατά τις μεταβάσεις του ηλεκτρονίου μεταξύ



των ενεργειακών σταθμών, όπως δείχνουν τα βέλη. Η σχέση που συνδέει τα μήκη κύματος λ_1, λ_2 και λ_3 είναι:

α. $\lambda_1 = \lambda_2 + \lambda_3$ β. $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_3}$ γ. $\lambda_1 = \frac{\lambda_2 \cdot \lambda_3}{\lambda_2 + \lambda_3}$

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της παραπάνω ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

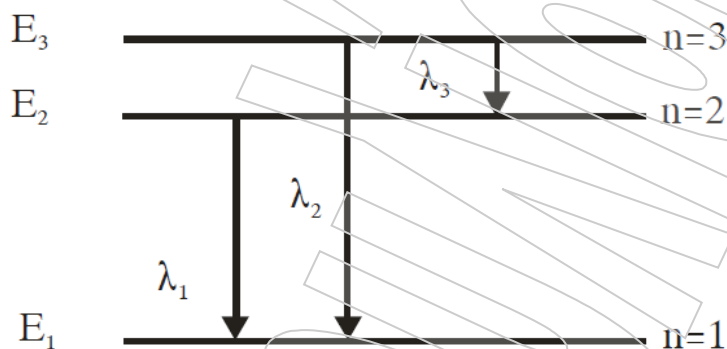
Μονάδες 4

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

3. Το σχήμα δείχνει το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του ατόμου του υδρογόνου. Τα λ_1 , λ_2 , λ_3 είναι τα μήκη κύματος της ακτινοβολίας που εκπέμπεται κατά τις μεταβάσεις του ηλεκτρονίου μεταξύ των ενεργειακών σταθμών, όπως δείχνουν τα βέλη και f_1 , f_2 , f_3 οι αντίστοιχες συχνότητες.



Ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστή;

α. $\lambda_2 = \lambda_1 + \lambda_3$.

β. $\lambda_2 = \frac{\lambda_1 \cdot \lambda_3}{\lambda_1 + \lambda_3}$.

γ. $f_2 = \frac{f_1 \cdot f_3}{f_1 + f_3}$.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

B1. Διεγερμένα άτομα υδρογόνου βρίσκονται σε κατάσταση που αντιστοιχεί σε κβαντικό αριθμό n_x . Αν το πλήθος των γραμμών του φάσματος εκπομπής του αερίου είναι έξι (6), τότε το n_x έχει την τιμή

α. $n_x=3$ **β.** $n_x=4$ **γ.** $n_x=5$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

B3. Δύο ραδιοφωνικοί σταθμοί Α και Β εκπέμπουν σε συχνότητες f_A και f_B με $f_A > f_B$, ενώ έχουν την ίδια ακτινοβολούμενη ισχύ. Αν στον ίδιο χρόνο ο σταθμός Α εκπέμπει N_A φωτόνια και ο σταθμός Β εκπέμπει N_B φωτόνια, τότε ισχύει ότι:

- i $N_A > N_B$
- ii $N_A = N_B$
- iii $N_A < N_B$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

2.4 ΑΚΤΙΝΕΣ Χ

- B.** Αν σε μια συσκευή παραγωγής ακτίνων Χ ελαττώσουμε την τάση μεταξύ ανόδου - καθόδου, τότε το μικρότερο μήκος κύματος της ακτινοβολίας που εκπέμπεται:
- α. αυξάνεται
 - β. μειώνεται
 - γ. παραμένει το ίδιο.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

1. Ερευνητής χειρίζεται συσκευή παραγωγής ακτίνων Χ και επιθυμεί να αυξήσει τη διεισδυτικότητά τους. Πώς θα πρέπει να μεταβάλει την τάση μεταξύ ανόδου-καθόδου της συσκευής;
- α. Να την αυξήσει.
 - β. Να την ελαττώσει.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

3. Δύο συμπαγείς και ομογενείς μεταλλικές πλάκες έχουν το ίδιο πάχος. Η μία είναι από $^{56}_{26}\text{Fe}$ και η άλλη από $^{208}_{82}\text{Pb}$. Στις δύο πλάκες προσπίπτουν κάθετα ακτίνες X του ίδιου μήκους κύματος. Μεγαλύτερη απορρόφηση ακτίνων X, θα προκαλέσει η πλάκα :

α. από $^{56}_{26}\text{Fe}$

β. από $^{208}_{82}\text{Pb}$.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

1. Από τρία πλακίδια ίδιου πάχους των παρακάτω υλικών ποιο απορροφά περισσότερο τις ακτίνες X;

α. Το $^{40}_{20}\text{Ca}$

β. Το $^{141}_{56}\text{Ba}$

γ. Το $^{39}_{19}\text{K}$

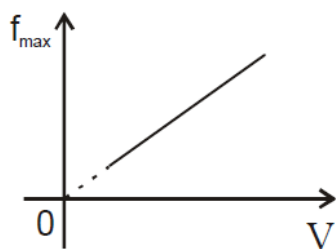
Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

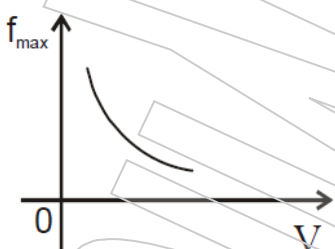
Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

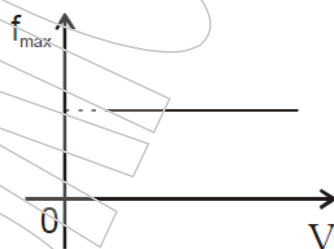
4. Σε συσκευή παραγωγής ακτίνων X μεταξύ καθόδου και ανόδου εφαρμόζουμε τάση V . Υποθέτουμε ότι τα ηλεκτρόνια εξέρχονται από τη θερμαινόμενη κάθοδο με αμελητέα ταχύτητα. Η μέγιστη συχνότητα $f_{\max}$ του συνεχούς φάσματος των ακτίνων X μεταβάλλεται με την τάση V , όπως απεικονίζεται:



(1)



(2)



(3)

- α. στο διάγραμμα 1.
β. στο διάγραμμα 2.
γ. στο διάγραμμα 3.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

2. Σε συσκευή παραγωγής ακτίνων Χ, η ισχύς της ηλεκτρονικής δέσμης είναι P και το ελάχιστο μήκος κύματος των εκπεμπόμενων φωτονίων του συνεχούς φάσματος είναι $\lambda_{\min}$. Αν υποδιπλασιάσουμε την ισχύ της ηλεκτρονικής δέσμης διατηρώντας σταθερή την ένταση του ρεύματος, τότε για το νέο ελάχιστο μήκος κύματος $\lambda'_{\min}$ θα ισχύει:

α. $\lambda'_{\min} = \lambda_{\min}.$

β. $\lambda'_{\min} = 2\lambda_{\min}.$

γ. $\lambda'_{\min} = \frac{\lambda_{\min}}{2}.$

Μονάδες 2

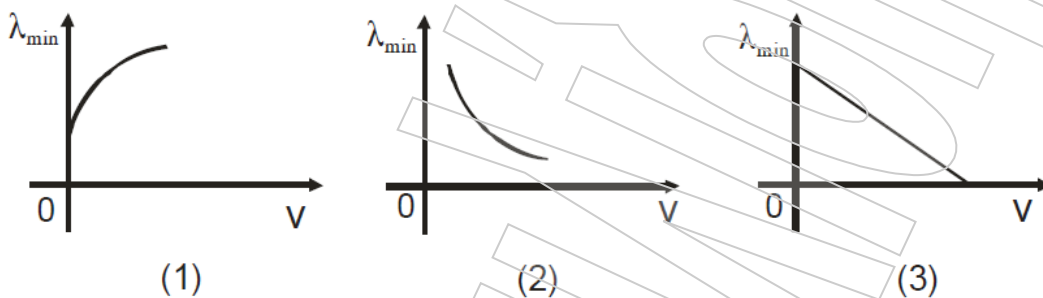
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

B

2. Σε συσκευή παραγωγής ακτίνων X, μεταξύ καθόδου και ανόδου εφαρμόζουμε τάση V . Υποθέτουμε ότι τα ηλεκτρόνια εξέρχονται από τη θερμαινόμενη κάθοδο με αμελητέα ταχύτητα. Το ελάχιστο μήκος κύματος $\lambda_{\min}$ του συνεχούς φάσματος των ακτίνων X μεταβάλλεται με την τάση V , όπως απεικονίζεται:



- α. στο διάγραμμα (1).
 β. στο διάγραμμα (2).
 γ. στο διάγραμμα (3).

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

B

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

1. Συσκευή ακτίνων X παράγει ακτινοβολία ελάχιστου μήκους κύματος $\lambda_{\min 1}$. Διπλασιάζουμε την τάση μεταξύ ανόδου και καθόδου στη συσκευή. Η ακτινοβολία που παράγεται τώρα έχει ελάχιστο μήκος κύματος $\lambda_{\min 2}$.

Για τις συχνότητες f_1 και f_2 που αντιστοιχούν στις ακτινοβολίες με μήκη κύματος $\lambda_{\min 1}$ και $\lambda_{\min 2}$ ισχύει:

α. $f_1 = 2f_2$.

β. $f_1 = f_2$.

γ. $2f_1 = f_2$.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

3. Δύο μονοχρωματικές ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες ακτίνων X, οι Α και Β με συχνότητες f_A και f_B αντίστοιχα, προσπίπτουν κάθετα σε πλάκα ορισμένου πάχους και την διαπερνούν.

Αν $f_A > f_B$ τότε:

α) το ποσοστό της ακτινοβολίας Α που απορροφήθηκε είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο ποσοστό της ακτινοβολίας Β.

β) το ποσοστό της ακτινοβολίας Α που απορροφήθηκε είναι μικρότερο από το αντίστοιχο ποσοστό της ακτινοβολίας Β.

γ) το ποσοστό της ακτινοβολίας Α που απορροφήθηκε είναι ίσο με το αντίστοιχο ποσοστό της ακτινοβολίας Β.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

3. Σε συσκευή παραγωγής ακτίνων X, η τάση που εφαρμόζεται μεταξύ ανόδου και καθόδου είναι $V=33\text{kV}$.

Η μέγιστη συχνότητα των εκπεμπόμενων φωτονίων είναι

α. $8 \cdot 10^{18} \text{Hz}$.

β. $16 \cdot 10^{18} \text{Hz}$.

γ. $33 \cdot 10^{18} \text{Hz}$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμα.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

Δίνονται: το στοιχειώδες φορτίο του ηλεκτρονίου $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, η σταθερά του Planck $h=6,6 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$, $1\text{kV}=10^3 \text{V}$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

B

- B2.** Δύο δέσμες ακτίνων X παράγονται από συσκευές στις οποίες η τάση μεταξύ ανόδου-καθόδου είναι V_1 για την πρώτη δέσμη και V_2 για τη δεύτερη. Οι δέσμες προσπίπτουν σε μια πλάκα. Η πρώτη δέσμη απορροφάται πλήρως από την πλάκα, ενώ η δεύτερη την διαπερνά. Ποια από τις παρακάτω συνθήκες ισχύει; α) $V_1 > V_2$, β) $V_1 < V_2$, γ) $V_1 = V_2$
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

- B3.** Σε μια συσκευή παραγωγής ακτίνων X το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτίνων X που παράγονται είναι $\lambda_{\min}$. Ένα ηλεκτρόνιο, κατά την πρόσκρουσή του στην άνοδο, χάνει το 25% της κινητικής του ενέργειας, η οποία μετατρέπεται σε ενέργεια φωτονίου μήκους κύματος λ . Ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστή;

α) $\lambda = \frac{\lambda_{\min}}{4}$. β) $\lambda = 4\lambda_{\min}$. γ) $\lambda = \lambda_{\min}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 9

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

- B2.** Αν αυξήσουμε κατά 25% την τάση μεταξύ ανόδου-καθόδου κατά την παραγωγή ακτίνων X, τότε το ελάχιστο μήκος κύματος:

- i αυξάνεται κατά 25%
- ii μειώνεται κατά 25%
- iii μειώνεται κατά 20%

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

ΘΕΜΑΤΑ Γ & Δ

2.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ ΣΤΟ ΑΤΟΜΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

2.2 ΔΙΑΚΡΙΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ

2.3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΦΩΤΟΝΙΩΝ

ΘΕΜΑ 4°

Κατά την αποδιέγερση διεγερμένων ατόμων υδρογόνου, μεταξύ των ακτινοβολιών που εκπέμπονται παρατηρούνται και δύο ορατές μονοχρωματικές ακτινοβολίες Α και Β. Οι ακτινοβολίες Α και Β προέρχονται από τις μεταβάσεις ηλεκτρονίων απ' ευθείας στην ενεργειακή στάθμη με κύριο κβαντικό αριθμό $n = 2$ και ενέργεια κατάστασης $E_2 = -5,44 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Κάθε φωτόνιο της ακτινοβολίας Α έχει συχνότητα $f_A = 4,8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ και κάθε φωτόνιο της ακτινοβολίας Β έχει μήκος κύματος στον αέρα (κενό) $\lambda_{0(B)} = 413,1 \cdot 10^{-9} \text{ m}$.

α. Να υπολογίσετε:

α.1 την ενέργεια του φωτονίου της ακτινοβολίας Α,

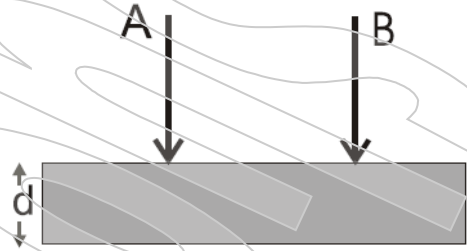
Μονάδες 5

α.2 την ενέργεια της διεγερμένης κατάστασης από την οποία έγινε η μετάβαση των ηλεκτρονίων στη στάθμη $n = 2$, που είχε ως αποτέλεσμα την εκπομπή της ακτινοβολίας Α.

Μονάδες 6

- β. Οι ακτινοβολίες Α και Β καθώς διαδίδονται στον αέρα (κενό) προσπίπτουν ταυτόχρονα κάθετα στην επιφάνεια διαφανούς πλακιδίου πάχους d , με επίπεδες και παράλληλες τις απέναντι επιφάνειες, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Από το πλακίδιο οι ακτίνες εξέρχονται με διαφορά χρόνου ίση με $\Delta t = 8 \cdot 10^{-12} \text{ s}$. Αν οι ταχύτητες διάδοσης των ακτινοβολιών Α και Β στο πλακίδιο είναι $c_A = \frac{c_0}{1,51}$ και $c_B = \frac{c_0}{1,53}$ αντίστοιχα, να υπολογίσετε:



- β.1 το μήκος κύματος της ακτινοβολίας Β μέσα στο πλακίδιο,

Μονάδες 6

- β.2 το πάχος d του πλακιδίου.

Μονάδες 8

Δίνονται: η σταθερά του Planck $h = 6,3 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

η ταχύτητα διάδοσης του φωτός στο κενό, $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

ΘΕΜΑ 3^ο

Ακτίνα ορατής μονοχρωματικής ακτινοβολίας συχνότητας $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, διέρχεται από τον αέρα σε γυάλινη πλάκα. Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού για την παραπάνω ακτινοβολία είναι 1,5.

1. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας λ_0 στο κενό.

Μονάδες 6

2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης της ακτινοβολίας μέσα στο γυαλί.

Μονάδες 6

3. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας λ μέσα στο γυαλί.

Μονάδες 6

4. Να βρείτε πόσο διαφέρει η ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας στο κενό από την ενέργεια του φωτονίου αυτού, όταν η ακτίνα βρίσκεται μέσα στο γυαλί.

Μονάδες 7

Δίνονται: η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

ΘΕΜΑ 3ο

Το ηλεκτρόνιο ενός διεγερμένου ατόμου υδρογόνου περιστρέφεται σε επιτρεπόμενη τροχιά, στην οποία η δυναμική του ενέργεια είναι $-1,7 \text{ eV}$.

A. Να υπολογίσετε:

A.1. την ολική ενέργεια και την κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου.

Μονάδες 6

A.2. τον κβαντικό αριθμό n που αντιστοιχεί στην τροχιά του ηλεκτρονίου.

Μονάδες 6

B. Το ηλεκτρόνιο απορροφά ενέργεια και μεταπηδά σε τροχιά στην οποία έχει ολική ενέργεια μεγαλύτερη κατά $0,306 \text{ eV}$ από την αρχική. Κατά τη μετάβαση του ηλεκτρονίου από την αρχική στην τελική τροχιά να υπολογίσετε:

B.1. τη μεταβολή στο μέτρο της στροφορμής του.

Μονάδες 6

B.2. τη μεταβολή της απόστασής του από τον πυρήνα.

Μονάδες 7

Δίνονται: Η ολική ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση $E_1 = -13,6 \text{ eV}$, η ακτίνα του Bohr $r_1 = 0,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ και η σταθερά

$$\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1,05 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}.$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

ΘΕΜΑ 4°

1000 άτομα υδρογόνου βρίσκονται όλα στην ίδια διεγερμένη ενεργειακή στάθμη. Για να απομακρυνθεί το ηλεκτρόνιο του κάθε διεγερμένου ατόμου σε περιοχή εκτός του ηλεκτρικού πεδίου του πυρήνα, η ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται είναι $1,51 \text{ eV}$.

- α. Να βρεθεί ο κβαντικός αριθμός n της διεγερμένης κατάστασης στην οποία βρίσκονται τα άτομα του υδρογόνου.

Μονάδες 6

- β. Να σχεδιάσετε στο διάγραμμα ενεργειακών σταθμών όλες τις δυνατές αποδιεγέρσεις από τη διεγερμένη κατάσταση.

Μονάδες 4

- γ. Από πόσες γραμμές θα αποτελείται το φάσμα εκπομπής που λαμβάνεται κατά την αποδιέγερση των 1000 ατόμων υδρογόνου;

Μονάδες 3

- δ. Κατά την πλήρη αποδιέγερση και των 1000 ατόμων υδρογόνου εκπέμπονται συνολικά 1250 φωτόνια. Με κριτήριο την ενέργεια των εκπεμπομένων φωτονίων τα κατατάσσουμε σε κατηγορίες. Πόσα φωτόνια αντιστοιχούν σε κάθε κατηγορία;

Μονάδες 8

- ε. Πόση είναι η συνολική ενέργεια των εκπεμπομένων φωτονίων;

Μονάδες 4

Δίνεται η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση $E_1 = -13,6 \text{ eV}$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

ΘΕΜΑ 4°

Σωματίδιο με κινητική ενέργεια K_1 συγκρούεται με ακίνητο άτομο υδρογόνου, το οποίο βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Το άτομο του υδρογόνου, κατά την κρούση, απορροφά ενέργεια και μεταβαίνει σε ενεργειακή κατάσταση στην οποία το μέτρο της ελκτικής δύναμης μεταξύ πυρήνα και ηλεκτρονίου γίνεται 81 φορές μικρότερο από το μέτρο της αντίστοιχης δύναμης στη θεμελιώδη κατάσταση. Το σωματίδιο μετά την κρούση απομακρύνεται με κινητική ενέργεια K_2 , για την οποία ισχύει $K_2 = \frac{K_1}{4}$.

Θεωρούμε ότι το άτομο του υδρογόνου παραμένει ακίνητο κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής του με το σωματίδιο.

Να υπολογίσετε:

- α. Τον κύριο κβαντικό αριθμό n της ενεργειακής κατάστασης στην οποία διεγέρθηκε το άτομο του υδρογόνου.

Μονάδες 6

- β. Την κινητική ενέργεια K_1 του σωματιδίου σε eV.

Μονάδες 6

- γ. Τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου κατά τη διέγερσή του.

Μονάδες 7

- δ. Το άτομο του υδρογόνου, καθώς αποδιεγείρεται, εκπέμπει δύο φωτόνια. Να αιτιολογήσετε αν το φωτόνιο με το μεγαλύτερο μήκος κύματος μπορεί ή όχι να απορροφηθεί από άλλο άτομο υδρογόνου, που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 6

Δίνεται η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση $E_1 = -13,6$ eV.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

ΘΕΜΑ 3^ο

Φορτισμένα σωματίδια επιταχύνονται και διέρχονται από αέριο υδρογόνο τα άτομα του οποίου βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση. Ένα φορτισμένο σωματίδιο συγκρούεται με ένα ακίνητο άτομο υδρογόνου, στο οποίο δίνει το 75% της κινητικής του ενέργειας.

Το άτομο του υδρογόνου παραμένει ακίνητο μετά την κρούση και διεγείρεται σε ενεργειακή στάθμη E_n , από την οποία για να απομακρυνθεί το ηλεκτρόνιό του σε πολύ μεγάλη απόσταση, όπου δεν αλληλεπιδρά με τον πυρήνα, χρειάζεται ελάχιστη ενέργεια 0,85 eV.

- α. Να υπολογίσετε τον κβαντικό αριθμό n , της ενεργειακής στάθμης στην οποία διεγέρθηκε το άτομο του υδρογόνου.

Μονάδες 6

- β. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών του ατόμου, στο οποίο να φαίνονται οι δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου του διεγερμένου ατόμου κατά την αποδιέγερσή του.

Μονάδες 6

- γ. Να υπολογίσετε την αρχική κινητική ενέργεια του φορτισμένου σωματιδίου.

Μονάδες 7

- δ. Να υπολογίσετε τη συχνότητα ενός φωτονίου που θα έπρεπε να απορροφηθεί από το ίδιο άτομο του υδρογόνου, ώστε να πραγματοποιηθεί η ίδια μετάβαση στην ενεργειακή στάθμη E_n .

Μονάδες 6

Δίνονται: Η ολική ενέργεια της θεμελιώδους κατάστασης του ατόμου του υδρογόνου $E_1 = -13,6$ eV.

Η σταθερά του Planck $h = 4,25 \cdot 10^{-15}$ eV·s.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

ΘΕΜΑ 3ο

Αρχικά ακίνητο ηλεκτρόνιο επιταχύνεται σε διαφορά δυναμικού V και αμέσως μετά συγκρούεται με ακίνητο άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Μετά την κρούση το ηλεκτρόνιο έχει κινητική ενέργεια $K' = 0,41 \text{ eV}$. Το άτομο του υδρογόνου απορροφά ενέργεια και μεταβαίνει στη 2^η διεγερμένη κατάσταση.

Θεωρούμε ότι το άτομο του υδρογόνου παραμένει ακίνητο κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής του με το ηλεκτρόνιο.

Να υπολογίσετε:

α. τη διαφορά δυναμικού V που επιτάχυνε το ηλεκτρόνιο.

Μονάδες 6

β. τη δυναμική ενέργεια του ηλεκτρονίου του ατόμου όταν βρίσκεται στη 2^η διεγερμένη κατάσταση.

Μονάδες 6

γ. το μέτρο της στροφορμής του ηλεκτρονίου του ατόμου όταν βρίσκεται στη 2^η διεγερμένη κατάσταση.

Μονάδες 6

δ. τη μεγαλύτερη δυνατή συχνότητα του φωτονίου που μπορεί να εκπέμψει το άτομο του υδρογόνου κατά την αποδιέγερσή του.

Μονάδες 7

Δίνονται:

$$h = 4,03 \cdot 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}, \quad \frac{h}{\pi} = 1,3 \cdot 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}, \quad E_1 = -13,6 \text{ eV}.$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

ΘΕΜΑ 4ο

Το μέτρο της στροφορμής του ηλεκτρονίου ενός ατόμου υδρογόνου, όταν αυτό βρίσκεται σε μια επιτρεπόμενη διεγερμένη κατάσταση είναι $L_n = \frac{2h}{\pi}$, όπου h η σταθερά του Planck.

α. Ποιος ο κύριος κβαντικός αριθμός n της κατάστασης αυτής;

Μονάδες 6

β. Να υπολογίσετε την ολική ενέργεια του ηλεκτρονίου στην κατάσταση αυτή.

Μονάδες 6

γ. Να σχεδιάσετε σε διάγραμμα ενεργειακών σταθμών όλες τις δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου από την παραπάνω διεγερμένη κατάσταση στη θεμελιώδη.

Μονάδες 6

δ. Να υπολογίσετε την ελάχιστη απαιτούμενη ενέργεια που πρέπει να απορροφήσει το άτομο ώστε το ηλεκτρόνιο από την αρχική διεγερμένη κατάσταση να βρεθεί εκτός ηλεκτρικού πεδίου του πυρήνα του ατόμου του υδρογόνου.

Μονάδες 7

Δίνεται η ενέργεια στη θεμελιώδη κατάσταση $E_1 = -13,6 \text{ eV}$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

ΘΕΜΑ Γ

Ηλεκτρόνια επιταχύνονται από τάση V και στη συνέχεια προσπίπτουν σε άτομα υδρογόνου, τα οποία βρίσκονται στη θεμελιώδη τους κατάσταση. Κατά την πρόσπτωση αυτή τα άτομα του υδρογόνου διεγείρονται στην 3^η διεγερμένη κατάσταση ($n=4$). Να υπολογισθεί:

Γ1. Το μέτρο της στροφορμής του ηλεκτρονίου ενός διεγερμένου ατόμου υδρογόνου το οποίο βρίσκεται στην τροχιά με $n=4$.

Μονάδες 5

Γ2. Η ελάχιστη τιμή της τάσης V με την οποία επιταχύνθηκαν τα ηλεκτρόνια που προκάλεσαν τη διέγερση των ατόμων του υδρογόνου.

Μονάδες 6

Γ3. Ο λόγος των κινητικών ενεργειών $\frac{K_4}{K_1}$ των ηλεκτρονίων του ατόμου του υδρογόνου, όπου K_1 η κινητική ενέργεια του ατόμου στην τροχιά με $n=1$ και K_4 η κινητική ενέργεια του ατόμου στην τροχιά με $n=4$.

Μονάδες 7

Γ4. Η δυναμική ενέργεια του ηλεκτρονίου στην τροχιά με $n=4$.

Μονάδες 7

Δίνονται: $E_1 = -13,6 \text{ eV}$, η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση και $\hbar = \frac{h}{2\pi} = 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

ΘΕΜΑ Δ

Ηλεκτρόνιο επιταχύνεται από την ηρεμία μέσω τάσης V και αποκτά κινητική ενέργεια K . Στη συνέχεια, το ηλεκτρόνιο συγκρούεται με ένα άτομο υδρογόνου το οποίο βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Μετά την κρούση, το ηλεκτρόνιο

έχει κινητική ενέργεια $K_{\text{τελ}} = \frac{K}{2}$, ενώ το άτομο του

υδρογόνου διεγείρεται. Η κινητική ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου δεν μεταβάλλεται κατά την κρούση. Στη διεγερμένη κατάσταση, το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου έχει κατά μέτρο τριπλάσια στροφορμή από αυτή που έχει στη θεμελιώδη κατάσταση. Σε ελάχιστο χρονικό διάστημα, το άτομο του υδρογόνου επανέρχεται στη θεμελιώδη κατάσταση, εκπέμποντας δύο φωτόνια με μήκη κύματος λ_α και λ_β αντίστοιχα, με $\lambda_\alpha < \lambda_\beta$.

Δ1. Να βρείτε σε ποια ενεργειακή στάθμη διεγείρεται το άτομο του υδρογόνου.

Μονάδες 4

Δ2. Να υπολογίσετε τον λόγο $\frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta}$.

Μονάδες 5

Δ3. Να αποδείξετε ότι $K_{\text{τελ}} = -\frac{8}{9}E_1$, όπου E_1 η ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 5

Δ4. Να υπολογίσετε την τάση V με την οποία επιταχύνθηκε το ηλεκτρόνιο.

Μονάδες 5

Δ5. Να υπολογίσετε τον λόγο $\frac{v_{\text{τελ}}}{v_n}$ όπου $v_{\text{τελ}}$ το μέτρο της ταχύτητας του ηλεκτρονίου που συγκρούστηκε με το άτομο του υδρογόνου μετά τη κρούση και v_n το μέτρο της ταχύτητας του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου στην αρχική διεγερμένη κατάσταση.

Μονάδες 6

Δίνεται $E_1 = -13,6 \text{ eV}$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

2.4 ΑΚΤΙΝΕΣ Χ

ΘΕΜΑ 3ο

Συσκευή παραγωγής ακτίνων Χ λειτουργεί για χρόνο 0,16s. Τα ηλεκτρόνια ξεκινούν από την κάθοδο της συσκευής με μηδενική ταχύτητα. Η δέσμη των ηλεκτρονίων έχει ισχύ 960W. Όταν ένα ηλεκτρόνιο προσπίπτει στην άνοδο και όλη η κινητική του ενέργεια μετατρέπεται σε ενέργεια ενός φωτονίου, η συχνότητα του παραγόμενου φωτονίου είναι $3 \cdot 10^{18} \text{Hz}$. Να υπολογίσετε :

1. το ελάχιστο μήκος κύματος των παραγόμενων ακτίνων Χ.
Μονάδες 5
2. τη διαφορά δυναμικού μεταξύ ανόδου - καθόδου.
Μονάδες 6
3. την ταχύτητα με την οποία τα ηλεκτρόνια προσπίπτουν στην άνοδο.
Μονάδες 7
4. τον αριθμό των ηλεκτρονίων που προσπίπτουν στην άνοδο κατά τη διάρκεια λειτουργίας της συσκευής.
Μονάδες 7

Δίνονται: ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$

σταθερά του Planck, $h = 6,4 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$

απόλυτη τιμή του φορτίου του ηλεκτρονίου,

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$$

μάζα του ηλεκτρονίου $m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{kg}$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

ΘΕΜΑ 3°

Η διαφορά δυναμικού σε σωλήνα παραγωγής ακτίνων X είναι $2 \cdot 10^4$ V. Τα ηλεκτρόνια εκπέμπονται από την κάθοδο και φθάνουν στην άνοδο με ρυθμό 10^{17} ηλεκτρόνια ανά δευτερόλεπτο.

Να υπολογίσετε:

α. την ένταση του ρεύματος των ηλεκτρονίων στον σωλήνα παραγωγής των ακτίνων X.

Μονάδες 8

β. το ελάχιστο μήκος κύματος $\lambda_{\min}$ των παραγομένων ακτίνων X.

Μονάδες 8

γ. την ισχύ P_x των παραγομένων ακτίνων X, αν η απόδοση του σωλήνα παραγωγής ακτίνων X είναι 2%.

Μονάδες 9

Δίνεται η απόλυτη τιμή του φορτίου του ηλεκτρονίου $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, η σταθερά του Planck $h = 6,4 \cdot 10^{-34}$ J·s και η ταχύτητα του φωτός $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

ΘΕΜΑ 3^ο

Σε συσκευή παραγωγής ακτίνων X για τη λήψη ακτινογραφιών, η ηλεκτρονική δέσμη έχει ισχύ 4000W. Ο χρόνος λήψης μιας ακτινογραφίας είναι 0,165 s.

Όταν ένα ηλεκτρόνιο με την πρώτη κρούση του στην άνοδο μετατρέπεται σε ενέργεια ενός φωτονίου το 20% της κινητικής του ενέργειας, τότε η συχνότητα του φωτονίου που εκπέμπεται είναι $4 \cdot 10^{18}$ Hz. Θεωρούμε ότι στη συσκευή παραγωγής ακτίνων X τα ηλεκτρόνια ξεκινούν από την κάθοδο χωρίς αρχική ταχύτητα και ότι η θερμοκρασία της καθόδου παραμένει σταθερή.

- α. Να υπολογιστεί η τάση που εφαρμόζεται στη συσκευή μεταξύ ανόδου και καθόδου.

Μονάδες 8

- β. Να βρεθεί το ελάχιστο μήκος κύματος των φωτονίων που εκπέμπονται.

Μονάδες 8

- γ. Ποιος είναι ο αριθμός των ηλεκτρονίων που φθάνουν στην άνοδο στο χρόνο λήψης μιας ακτινογραφίας.

Μονάδες 9

Δίνονται: η απόλυτη τιμή του φορτίου του ηλεκτρονίου $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8$ m/s και η σταθερά του Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J.s.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

ΘΕΜΑ 4^ο

Σε σωλήνα παραγωγής ακτίνων X τα ηλεκτρόνια επιταχύνονται από τάση $V_1 = \frac{66}{8} \cdot 10^3 \text{ V}$.

Η ηλεκτρονική δέσμη μεταφέρει ισχύ $P=660 \text{ W}$.

α. Να υπολογίσετε το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτίνων X που παράγονται.

Μονάδες 6

β. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος της δέσμης των ηλεκτρονίων.

Μονάδες 6

γ. Να υπολογίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που προσπίπτουν στην άνοδο σε χρονικό διάστημα $\Delta t=2 \text{ s}$.

Μονάδες 6

δ. Ένα από τα φωτόνια των ακτίνων X έχει μήκος κύματος $\lambda=3 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ και προήλθε από την πρώτη κρούση ενός ηλεκτρονίου με την άνοδο. Βρείτε πόσο τοις εκατό της ενέργειάς του έχασε το ηλεκτρόνιο που το εξέπεμψε.

Μονάδες 7

Δίνονται: ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, σταθερά του Planck $h=6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, φορτίο του ηλεκτρονίου $|e|=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

ΘΕΜΑ Γ

Σε μια διάταξη παραγωγής ακτίνων X τα ηλεκτρόνια ξεκινούν από την κάθοδο με μηδενική ταχύτητα και, αφού επιταχυνθούν, φτάνουν στην άνοδο με ταχύτητα $v = \frac{20}{3} \cdot 10^7 \text{ m/s}$.

Η απόδοση της διάταξης είναι 1% (δηλ. το 1% της ισχύος της δέσμης ηλεκτρονίων μετατρέπεται σε ισχύ φωτονίων X). Η ισχύς των ακτίνων X που παράγονται είναι $P_x = 10 \text{ W}$ και ο χρόνος λειτουργίας της διάταξης είναι $t = 0,15 \text{ s}$.

Γ1. Να βρείτε την τάση μεταξύ ανόδου-καθόδου.

Μονάδες 6

Γ2. Να βρείτε την ενέργεια που μεταφέρει η δέσμη των ηλεκτρονίων στο χρόνο t .

Μονάδες 6

Γ3. Να βρείτε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που φτάνουν στην άνοδο στη μονάδα του χρόνου.

Μονάδες 6

Ένα από τα παραγόμενα φωτόνια έχει μήκος κύματος τετραπλάσιο από το ελάχιστο μήκος κύματος των ακτίνων X που παράγονται. Το φωτόνιο αυτό παράγεται από μετατροπή μέρους της κινητικής ενέργειας ενός ηλεκτρονίου που προσπίπτει στην άνοδο, σε ενέργεια ενός φωτονίου.

Γ4. Να βρείτε το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του ηλεκτρονίου που μετατράπηκε σε ενέργεια φωτονίου.

Δίνονται: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

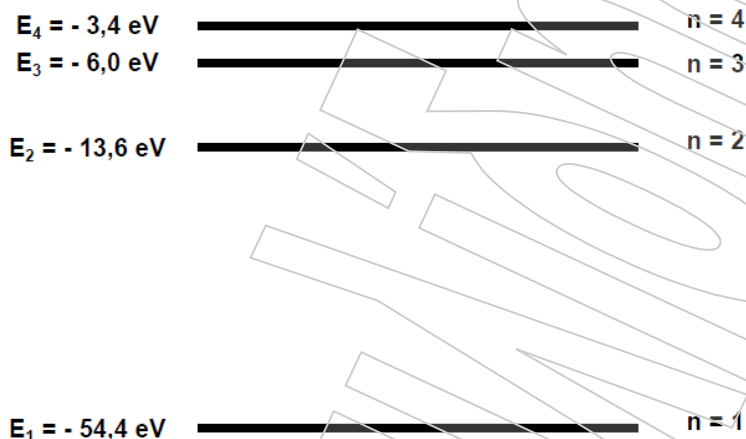
Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

Γ
&
Δ

Θέμα Γ

Το ιόν του ηλίου He^+ είναι ένα υδρογονοειδές, για το οποίο ισχύει το πρότυπο του Bohr. Το διάγραμμα των τεσσάρων πρώτων επιτρεπόμενων ενεργειακών σταθμών του ιόντος ηλίου He^+ φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



- Γ1. Πόση ενέργεια (σε eV) απαιτείται για τον ιονισμό του He^+ , αν το ηλεκτρόνιο βρίσκεται αρχικά στη θεμελιώδη κατάσταση;

Μονάδες 6

Το ιόν του ηλίου He^+ απορροφά ένα φωτόνιο ενέργειας 51 eV και μεταβαίνει από τη θεμελιώδη κατάσταση σε άλλη διεγερμένη.

- Γ2. Αν το ηλεκτρόνιο στη θεμελιώδη κατάσταση κινείται σε κυκλική τροχιά ακτίνας $r_1 = 0,27 \times 10^{-10} \text{ m}$, πόση θα είναι η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς του ηλεκτρονίου στη διεγερμένη κατάσταση που θα προκύψει;

Μονάδες 6

- Γ3. Πόσες φορές θα αυξηθεί το μέτρο της στροφορμής του ηλεκτρονίου μετά τη διέγερση του ιόντος;

Μονάδες 6

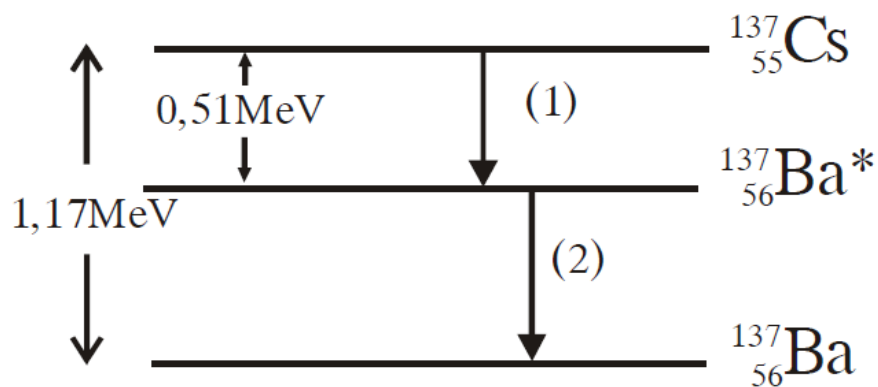
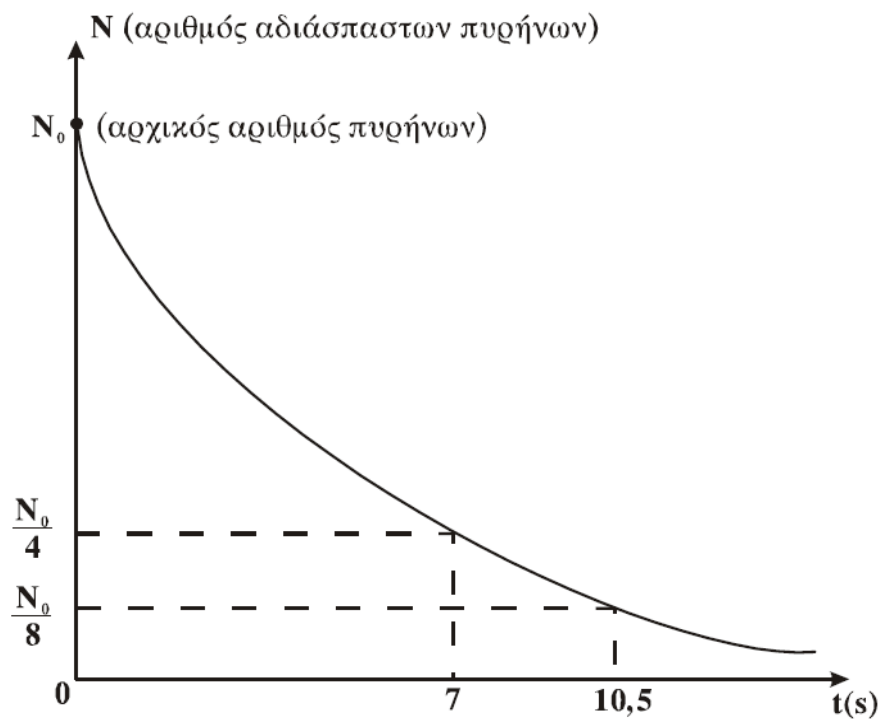
- Γ4. Να μεταφέρετε το σχήμα των τεσσάρων πρώτων ενεργειακών σταθμών του He^+ στο τετράδιό σας και να σχεδιάσετε όλες τις δυνατές μεταβάσεις του ηλεκτρονίου από τη διεγερμένη κατάσταση σε καταστάσεις χαμηλότερης ενέργειας, υπολογίζοντας τις τιμές ενέργειας των φωτονίων που εκπέμπονται.

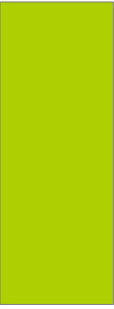
Μονάδες 7

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

Κεφάλαιο 3

ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ





MAIO Babilonia

ΘΕΜΑΤΑ Α

3.1 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΠΥΡΗΝΩΝ

3. Ισότοποι ονομάζονται οι πυρήνες που ανήκουν στο ίδιο χημικό στοιχείο και έχουν τον ίδιο:
- α. μαζικό αριθμό
 - β. ατομικό αριθμό
 - γ. αριθμό νουκλεονίων
 - δ. αριθμό νετρονίων.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

4. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι ενέργειες σύνδεσης και οι ενέργειες σύνδεσης ανά νουκλεόνιο, τεσσάρων πυρήνων χημικών στοιχείων που απαντώνται στη φύση:

Πυρήνας στοιχείου	Ενέργεια σύνδεσης (MeV)	Ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο (MeV)
A	127,61	7,97
B	236,93	8,46
Γ	492,25	8,79
Δ	1801,72	7,57

Σταθερότερος είναι ο πυρήνας του χημικού στοιχείου:

- α. A, β. B, γ. Γ, δ. Δ.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

4. Σε ποιο από τα παρακάτω ζεύγη σωματιδίων ενός ατόμου **δεν** εμφανίζεται ισχυρή πυρηνική δύναμη;
- α. ηλεκτρόνιο - πρωτόνιο
 - β. πρωτόνιο - πρωτόνιο
 - γ. πρωτόνιο - νετρόνιο
 - δ. νετρόνιο - νετρόνιο .

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

5. Τα ραδιενεργά ισότοπα ενός στοιχείου έχουν τον ίδιο :
- α. μαζικό αριθμό
 - β. ατομικό αριθμό
 - γ. αριθμό νετρονίων
 - δ. χρόνο υποδιπλασιασμού.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

3. Η ισχυρή πυρηνική δύναμη μεταξύ των νουκλεονίων:
- α. κάνει διάκριση μεταξύ πρωτονίων και νετρονίων.
 - β. είναι μικρότερη από την ηλεκτρική άπωση μεταξύ των πρωτονίων.
 - γ. δρα μόνο μεταξύ γειτονικών νουκλεονίων και μόνο στις πολύ κοντινές αποστάσεις.
 - δ. επηρεάζει άμεσα τα μακροσκοπικά φαινόμενα.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

4. Η μάζα του πυρήνα $^{62}_{28}\text{Ni}$ είναι

α. ίση με 28u.

β. ίση με το άθροισμα $28m_p + 34m_n$.

γ. ίση με 62g.

δ. μικρότερη από το άθροισμα $28m_p + 34m_n$.

Όπου m_p και m_n οι μάζες του πρωτονίου και του νετρονίου αντίστοιχα σε ελεύθερη κατάσταση.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

4. Η ισχυρή πυρηνική δύναμη μεταξύ δύο νουκλεονίων είναι σχεδόν μηδέν όταν η απόσταση μεταξύ των κέντρων τους είναι:

α. $4 \cdot 10^{-14}$ m.

β. $4 \cdot 10^{-16}$ m.

γ. $4 \cdot 10^{-18}$ m.

δ. $4 \cdot 10^{-20}$ m.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

4. Ο μαζικός αριθμός A ενός πυρήνα εκφράζει

α. τον αριθμό πρωτονίων.

β. τον αριθμό νετρονίων.

γ. το άθροισμα πρωτονίων και νετρονίων.

δ. το άθροισμα πρωτονίων και ηλεκτρονίων.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

3. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων κάθε ατόμου είναι:
- ίσος με τον αριθμό των νετρονίων του πυρήνα του ατόμου.
 - ίσος με τον αριθμό των πρωτονίων του πυρήνα του ατόμου.
 - διπλάσιος του αριθμού των πρωτονίων του πυρήνα του ατόμου.
 - διπλάσιος του αριθμού των νετρονίων του πυρήνα του ατόμου.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

A3. Για τους πυρήνες X, Y, Z και Ω οι ενέργειες σύνδεσης ανά νουκλεόνιο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα

ΠΥΡΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΑΝΑ ΝΟΥΚΛΕΟΝΙΟ (MeV/νουκλεόνιο)
X	8,2
Y	7,6
Z	8,6
Ω	7,7

Ο πιο ασταθής πυρήνας είναι ο

- X.
- Y.
- Z.
- Ω.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A3. Δίνονται οι πυρήνες $^{12}_6\text{C}$, $^{16}_8\text{O}$, $^{28}_{14}\text{Si}$, $^{238}_{92}\text{U}$ με αντίστοιχες ενέργειες σύνδεσης ανά νουκλεόνιο 7,68 MeV, 7,97 MeV, 8,46 MeV, 7,57 MeV. Ο σταθερότερος πυρήνας είναι ο πυρήνας του:

- $^{12}_6\text{C}$
- $^{16}_8\text{O}$
- $^{28}_{14}\text{Si}$
- $^{238}_{92}\text{U}$

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

3.3 Η ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

2. Κατά τη διάσπαση γ ενός ραδιενεργού πυρήνα χημικού στοιχείου:
- α. αλλάζει ο μαζικός του αριθμός
 - β. αλλάζει ο ατομικός του αριθμός
 - γ. αλλάζει ο αριθμός των νετρονίων του
 - δ. δεν αλλάζει κανέναν από τους παραπάνω αριθμούς.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

3. Όταν ένας πυρήνας αποδιεγείρεται, εκπέμπει:
- α. φωτόνιο υπεριώδους ακτινοβολίας
 - β. ακτίνες γ
 - γ. φωτόνιο με ενέργεια της ίδιας τάξης με το φωτόνιο που εκπέμπεται κατά τις αποδιεγέρσεις των ατόμων
 - δ. φωτόνιο ορατής ακτινοβολίας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

2. Κατά τη ραδιενεργό διάσπαση α ο θυγατρικός πυρήνας σε σχέση με το μητρικό έχει:
- α. μεγαλύτερο μαζικό αριθμό.
 - β. ίδιο μαζικό αριθμό.
 - γ. μικρότερο ατομικό αριθμό.
 - δ. ίδιο αριθμό νετρονίων.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

2. Η σταθερά διάσπασης λ :

- α. είναι μεγάλη για ραδιενεργούς πυρήνες που διασπώνται γρήγορα.
- β. εξαρτάται από τον αρχικό αριθμό των πυρήνων.
- γ. είναι ίδια για όλους τους ραδιενεργούς πυρήνες.
- δ. μεταβάλλεται με το χρόνο.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

4. Το ηλεκτρόνιο που εκπέμπεται από τον πυρήνα κατά τη ραδιενεργό διάσπαση β^- :

- α. προϋπήρχε στον πυρήνα και έλκοντας τα πρωτόνια του συνέβαλε στη σταθερότητα του πυρήνα.
- β. δεν υπήρχε στον πυρήνα, αλλά η εκπομπή του οφείλεται στη διάσπαση ενός νετρονίου του πυρήνα.
- γ. συνοδεύεται από την εκπομπή αντineτρίνου ($\bar{\nu}_e$) , για να διατηρηθεί το φορτίο στην πυρηνική αντίδραση.
- δ. προκαλεί μείωση του αριθμού των πρωτονίων στο θυγατρικό πυρήνα κατά 1.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

2. Η ακτινοβολία α, που εκπέμπεται από ένα ραδιενεργό πυρήνα:

- α. αποτελείται από αρνητικά φορτισμένα σωματία.
- β. εκτρέπεται από μαγνητικό πεδίο.
- γ. διαπερνά φύλλα μολύβδου αρκετών εκατοστών.
- δ. συνδέεται με αύξηση της μάζας του πυρήνα που διασπάται.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

3. Κατά τη διάσπαση γ

- α. μεταβάλλεται ο ατομικός αριθμός Z του μητρικού πυρήνα.
- β. ο ατομικός αριθμός Z ελαττώνεται κατά 1 και ο μαζικός αριθμός A αυξάνεται κατά 2.
- γ. δεν αλλάζει ούτε ο ατομικός αριθμός Z , ούτε ο μαζικός αριθμός A .
- δ. εκπέμπεται φωτόνιο με ενέργεια μερικών eV.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

2. Κατά τη διάσπαση β^- ενός ραδιενεργού πυρήνα παράγεται ηλεκτρόνιο. Το ηλεκτρόνιο αυτό προέρχεται

- α. από τα ηλεκτρόνια που περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα.
- β. από τον πυρήνα στον οποίο υπάρχουν ελεύθερα ηλεκτρόνια.
- γ. από τη διάσπαση νετρονίου του πυρήνα.
- δ. από τη διάσπαση πρωτονίου του πυρήνα.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

4. Ο χρόνος του υποδιπλασιασμού ενός ραδιενεργού στοιχείου εξαρτάται:

- α. από τον αρχικό αριθμό πυρήνων.
- β. από το είδος του ραδιενεργού στοιχείου.
- γ. από την ενεργότητα του δείγματος.
- δ. από τη μάζα του ραδιενεργού στοιχείου.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

A2. Όταν σωματίδια α , β , γ , εισέρχονται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με τις ταχύτητές τους κάθετες στις δυναμικές γραμμές του πεδίου, τότε εκτρέπονται

- α.** μόνο τα σωματίδια α
- β.** τα σωματίδια β και γ
- γ.** μόνο τα σωματίδια γ
- δ.** τα σωματίδια α και β .

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

A

3.4 ΠΥΡΗΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

2. Σε μια εξώθερμη πυρηνική αντίδραση:
- α. η συνολική μάζα ηρεμίας των προϊόντων είναι ίση με τη συνολική μάζα ηρεμίας των αντιδρώντων
 - β. η ενέργεια Q της αντίδρασης είναι θετική
 - γ. η ενέργεια Q της αντίδρασης είναι αρνητική
 - δ. δεν ισχύει ο νόμος της διατήρησης του συνολικού αριθμού των νουκλεονίων.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

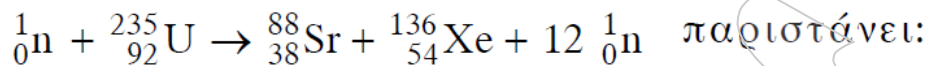
4. Για να συμβεί σύντηξη μεταξύ δύο πυρήνων πρέπει:
- α. να υπερνικηθεί η ισχυρή πυρηνική δύναμη και να επικρατήσει η ηλεκτρική άπωση.
 - β. η κινητική τους ενέργεια να είναι της τάξης μερικών eV.
 - γ. να επικρατεί στο περιβάλλον τους θερμοκρασία της τάξης των 10^8 K.
 - δ. οι πυρήνες να έχουν μεγάλο μαζικό αριθμό.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

A

4. Η πυρηνική αντίδραση



- α. διάσπαση γ.
- β. σχάση.
- γ. σύντηξη.
- δ. διάσπαση β⁻.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

4. Θερμοπυρηνική σύντηξη είναι η διαδικασία κατά την οποία

- α. ένας βαρύς πυρήνας διασπάται εκπέμποντας ένα ηλεκτρόνιο.
- β. έχουμε συνένωση δύο ελαφρών πυρήνων και το σχηματισμό ενός βαρύτερου.
- γ. ένας βαρύς πυρήνας διασπάται σε δύο ελαφρύτερους πυρήνες.
- δ. ένας πυρήνας μετατρέπεται σε ελαφρύτερο με εκπομπή σωματίου α.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

1. Το άγνωστο σωματίδιο X, που συμμετέχει στην πυρηνική αντίδραση $X + {}_3^7\text{Li} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_2^4\text{He}$, είναι

- α. ηλεκτρόνιο.
- β. πρωτόνιο.
- γ. νετρόνιο.
- δ. σωματίο α (${}_2^4\text{He}$).

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

A4. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις, που αναφέρονται στην πυρηνική σύντηξη των πυρήνων ${}^1_1\text{H}$ με τον κύκλο πρωτονίου-πρωτονίου, είναι **λάθος**;

- α. Τέσσερις πυρήνες ${}^1_1\text{H}$ συντήκονται και δημιουργούν ένα πυρήνα ${}^4_2\text{He}$
- β. Οι πυρήνες ${}^1_1\text{H}$ πρέπει να έχουν πολύ μεγάλη κινητική ενέργεια, ώστε να πλησιάσουν σε απόσταση που δρουν οι ισχυρές πυρηνικές δυνάμεις.
- γ. Η συνολική αντίδραση είναι ενδόθερμη.
- δ. Οι πυρηνικές αυτές αντιδράσεις πιστεύεται ότι συμβαίνουν στο εσωτερικό του Ηλίου και των άλλων άστρων.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A4. Σε μια πυρηνική αντίδραση της μορφής $A+B \rightarrow \Gamma+\Delta$ η ενέργεια Q της αντίδρασης είναι

- α. $Q=(M_{\Gamma}+M_{\Delta}-M_A-M_B)c^2$.
- β. $Q=(M_A+M_B-M_{\Gamma}-M_{\Delta})c$.
- γ. $Q=(M_A+M_B+M_{\Gamma}+M_{\Delta})c^2$.
- δ. $Q=(M_A+M_B-M_{\Gamma}-M_{\Delta})c^2$.

Τα M_A , M_B , M_{Γ} και M_{Δ} είναι οι μάζες των πυρήνων A , B , Γ , Δ αντίστοιχα και c η ταχύτητα του φωτός στο κενό.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

A

3.5 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΗΣ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

3. Οι ραδιενεργές ακτίνες α , β , γ , τα νετρόνια και η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μεγάλης ενέργειας ονομάζονται ιονίζουσες ακτινοβολίες διότι:
- α. είναι ιόντα.
 - β. είναι ραδιενεργές.
 - γ. προκαλούν βιολογικές βλάβες.
 - δ. προκαλούν το σχηματισμό ιόντων.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

A

ΘΕΜΑΤΑ A5

3.1 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΠΥΡΗΝΩΝ

β. Όσο μεγαλύτερη είναι η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο τόσο είναι ο πυρήνας.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

ε. Ατομικός αριθμός είναι ο αριθμός των του πυρήνα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

δ. Η ενέργεια των νουκλεονίων ενός πυρήνα μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

δ. Η μονάδα ατομικής μάζας (1u) ορίζεται ως το 1/12 της μάζας του ατόμου $^{12}_6\text{C}$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

γ. Τα φωτόνια που εκπέμπονται κατά τις αποδιεγέρσεις των πυρήνων έχουν ενέργειες μικρότερες από τις ενέργειες των φωτονίων του ορατού φωτός.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

β. Όσο μικρότερη είναι η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο ενός πυρήνα τόσο σταθερότερος είναι ο πυρήνας.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

ε. Η ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο μετράει τη σταθερότητα ενός πυρήνα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

α. Η μονάδα ατομικής μάζας u ορίζεται ως το $\frac{1}{12}$ της μάζας του πυρήνα του $^{16}_8\text{O}$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

ε. Οι ισχυρές πυρηνικές δυνάμεις είναι διαφορετικές, όταν αναπτύσσονται μεταξύ δύο πρωτονίων και διαφορετικές, όταν αναπτύσσονται μεταξύ δύο νετρονίων.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

β. Οι ισότοποι πυρήνες του ίδιου στοιχείου έχουν ίδιο αριθμό νετρονίων.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

γ) Οι αποστάσεις μεταξύ των ενεργειακών σταθμών στον πυρήνα είναι μερικά MeV.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

ε) Η ισχυρή πυρηνική δύναμη υπερνικά την αμοιβαία ηλεκτρική άπωση μεταξύ των πρωτονίων ενός σταθερού πυρήνα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

3.3 Η ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

γ. Κατά τη διάσπαση β^- (βήτα πλην) εκπέμπεται από τον πυρήνα και αντινεutrίνο.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

γ. Στις αντιδράσεις πυρηνικής σύντηξης η μάζα ηρεμίας του τελικού πυρήνα είναι μικρότερη από το άθροισμα των μαζών των αρχικών πυρήνων.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

γ. Η διαδικασία κατά την οποία ένας πυρήνας μετατρέπεται σε έναν άλλο διαφορετικού στοιχείου ονομάζεται

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

δ. Τα φωτόνια που εκπέμπονται κατά τις αποδιεγέρσεις πυρήνων ονομάζονται ακτίνες ή σωματίδια γ και έχουν πολύ ενέργειες σε σχέση με τις ενέργειες των φωτονίων του ορατού φωτός.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

δ. Τα σωματίδια γ έχουν μεγαλύτερη διεισδυτική ικανότητα από τα σωματίδια β .

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

ε. Η σταθερά διάσπασης λ εξαρτάται από τον αρχικό αριθμό των πυρήνων του ραδιενεργού υλικού.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

A5

δ. Η διαδικασία κατά την οποία ένας πυρήνας μετατρέπεται σε έναν άλλο πυρήνα διαφορετικού στοιχείου ονομάζεται μεταστοιχείωση.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

ε. Η ακτινοβολία α δεν εκτρέπεται από το μαγνητικό πεδίο.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

γ. Κατά την εκπομπή ακτινοβολίας γ από πυρήνα, δεν αλλάζει το Z, αλλάζει όμως το A του πυρήνα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

δ. Η ακτινοβολία β ονομάζεται «ιονίζουσα», διότι αποτελείται από ιόντα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

3.4 ΠΥΡΗΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

- α. Η διαδικασία της συνένωσης δυο ελαφρών πυρήνων για να σχηματίσουν ένα βαρύτερο, λέγεται πυρηνική

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

- γ. Στους αντιδραστήρες παράγονται λίγα ραδιενεργά κατάλοιπα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

- γ. Στις αντιδράσεις πυρηνικής σύντηξης η μάζα ηρεμίας του τελικού πυρήνα είναι μικρότερη από το άθροισμα των μαζών των αρχικών πυρήνων.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

3.5 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΗΣ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- α. Μια νέα μέθοδος ιατρικής απεικόνισης, κυρίως του εγκεφάλου, είναι η τομογραφία εκπομπής

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

- δ. Το ραδιενεργό κοβάλτιο χρησιμοποιείται για την επιλεκτική καταστροφή ιστών, όπως είναι οι όγκοι.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- ε. Το ραδιενεργό ιώδιο χρησιμοποιείται για τη μελέτη της λειτουργίας του θυρεοειδούς αδένος.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

- α. Ο τομογράφος εκπομπής ποζιτρονίων PET ανιχνεύει γύρω από το κεφάλι του ασθενούς ποζιτρόνια.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΘΕΜΑΤΑ Β

3.1 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΠΥΡΗΝΩΝ

2. Οι πυρήνες $^{12}_6\text{X}$ και $^{56}_{26}\text{Y}$ έχουν ενέργεια σύνδεσης 92 MeV και 492 MeV, αντίστοιχα. Σταθερότερος πυρήνας είναι :

α. ο πυρήνας $^{12}_6\text{X}$

β. ο πυρήνας $^{56}_{26}\text{Y}$.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

3. Για να είναι σταθερός ένας πυρήνας με μεγάλο ατομικό αριθμό, χρειάζεται:
- α. μεγαλύτερο αριθμό νετρονίων.
 - β. μεγαλύτερο αριθμό πρωτονίων.
 - γ. ίσο αριθμό πρωτονίων και νετρονίων.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

B

4. Ο πυρήνας X αποτελείται από 8 πρωτόνια και 8 νετρόνια και έχει ενέργεια σύνδεσης 127 MeV. Άλλος πυρήνας Y αποτελείται από 26 πρωτόνια και 30 νετρόνια και έχει ενέργεια σύνδεσης 492 MeV.

α. Ο πυρήνας X είναι σταθερότερος.

β. Ο πυρήνας Y είναι σταθερότερος.

γ. Οι δύο πυρήνες είναι το ίδιο σταθεροί.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

4. Τρεις ραδιενεργοί πυρήνες Α, Β, Γ με μαζικούς αριθμούς 12, 16 και 56 αντίστοιχα έχουν ενέργειες σύνδεσης $E_A = 92\text{MeV}$, $E_B = 127\text{MeV}$ και $E_\Gamma = 492\text{MeV}$.

Σταθερότερος είναι:

α. ο πυρήνας Α.

β. ο πυρήνας Β.

γ. ο πυρήνας Γ.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

3. Ραδιενεργός πυρήνας Α έχει ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο $7,9 \text{ MeV/νουκλεόνιο}$.

Ραδιενεργός πυρήνας Β έχει ενέργεια σύνδεσης $E_B = 1.200 \text{ MeV}$.

Αν ο πυρήνας Α είναι σταθερότερος από τον πυρήνα Β, τότε ο μαζικός αριθμός του πυρήνα Β μπορεί να έχει την τιμή:

- α. 140
- β. 150
- γ. 160

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

B

3.3 Η ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

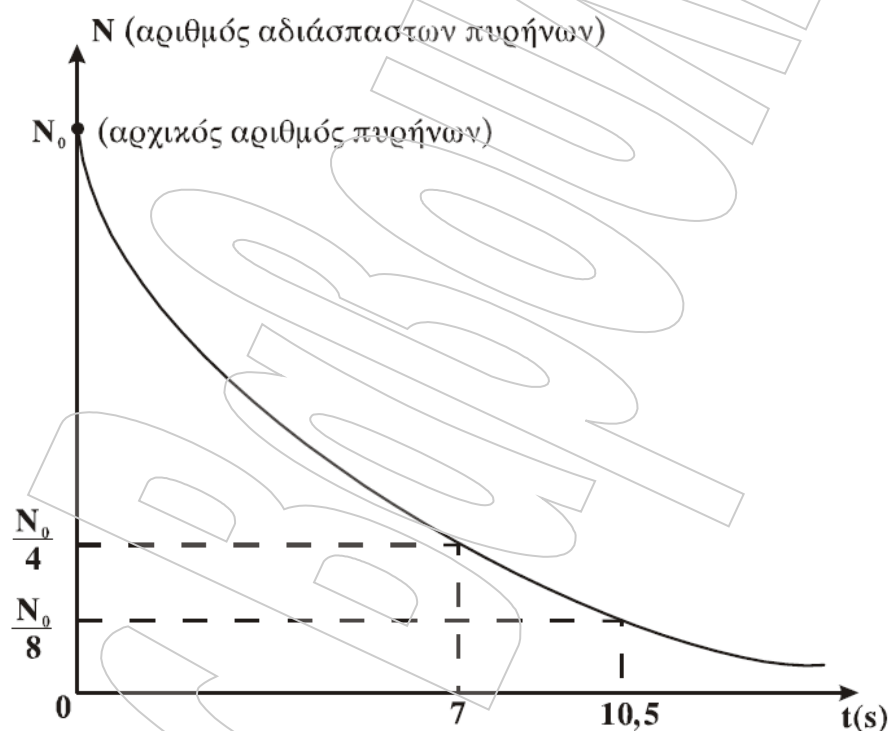
4. Το παρακάτω σχήμα παριστά την καμπύλη διάσπασης για ένα δείγμα ραδιενεργού στοιχείου. Ο χρόνος υποδιπλασιασμού του στοιχείου αυτού είναι:

α. 7s β. 10,5s γ. 3,5s

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5



B

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

2. Αν ένα δείγμα ραδιενεργού υλικού έχει κάποια χρονική στιγμή ενεργότητα $8 \cdot 10^4 \text{ Bq}$ και το ραδιενεργό υλικό έχει χρόνο υποδιπλασιασμού 60 ημέρες, τότε μετά από 120 ημέρες η ενεργότητα του δείγματος θα έχει γίνει:

α. $16 \cdot 10^4 \text{ Bq}$. β. $2 \cdot 10^4 \text{ Bq}$. γ. $4 \cdot 10^4 \text{ Bq}$.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

3. Ο χρόνος υποδιπλασιασμού ενός ραδιενεργού υλικού είναι 20 min. Τη χρονική στιγμή $t=0$, η ενεργότητα ενός δείγματος του υλικού είναι 32 φορές μεγαλύτερη από εκείνη που επιτρέπει την ασφαλή χρήση του δείγματος από τον άνθρωπο. Ο ελάχιστος χρόνος που πρέπει να περάσει για να είναι ασφαλής η χρήση του δείγματος είναι:

α. 32 min.
β. 64 min.
γ. 100 min.

Μονάδες 2

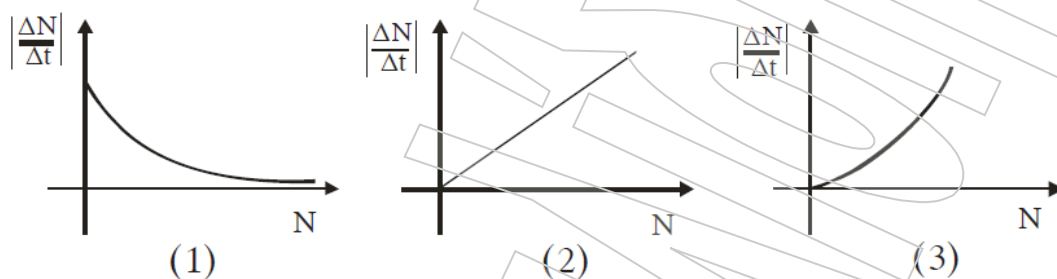
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

B

3. Η ενεργότητα $\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|$ ενός δείγματος ραδιενεργού στοιχείου μεταβάλλεται με τον αριθμό των αδιάσπαστων πυρήνων N , όπως απεικονίζεται στο διάγραμμα



- α. (1).
β. (2).
γ. (3).

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

B

2. Δύο ραδιενεργά υλικά Α και Β, κάποια χρονική στιγμή έχουν τον ίδιο αριθμό αδιάσπαστων πυρήνων. Ξέρουμε επίσης ότι το υλικό Α έχει τετραπλάσιο χρόνο ημιζωής από το Β. Ποια από τις παρακάτω σχέσεις ισχύει για τις ενεργότητες των δύο υλικών εκείνη τη χρονική στιγμή;

α. $\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_A = \frac{1}{4} \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_B$

β. $\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_B = \frac{1}{4} \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_A$

γ. $\left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_A = \frac{1}{2} \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|_B$

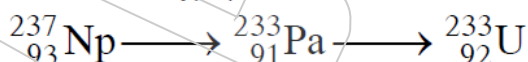
Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- B1.** Οι πυρήνες ενός δείγματος ποσειδωνίου (Np) διασπώνται αρχικά σε πυρήνες πρωτακτινίου (Pa), οι οποίοι στη συνέχεια διασπώνται σε πυρήνες ουρανίου (U), όπως φαίνεται σχηματικά παρακάτω



Από τις αντιδράσεις αυτές εκπέμπονται

- α. μόνο σωμάτια α.
β. μόνο σωματίδια β.
γ. σωμάτια α και σωματίδια β.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

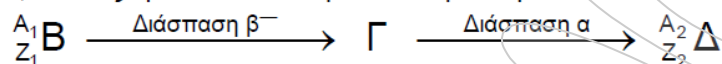
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

Μονάδες 8

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

B

- B1.** Πυρήνας B με ατομικό αριθμό Z_1 και μαζικό αριθμό A_1 μεταστοιχειώνεται σε πυρήνα Δ με ατομικό αριθμό Z_2 και μαζικό αριθμό A_2 μέσω μιας διάσπασης β^- και μιας διάσπασης α , περνώντας από την ενδιάμεση κατάσταση Γ, όπως φαίνεται στην αντίδραση



Τότε ισχύει :

- i $A_2 = A_1 - 4$ και $Z_2 = Z_1 - 1$
ii $A_2 = A_1 + 4$ και $Z_2 = Z_1 - 1$
iii $A_2 = A_1 - 4$ και $Z_2 = Z_1 + 1$

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Μονάδες 6

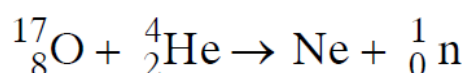
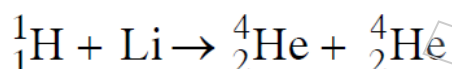
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

B

3.4 ΠΥΡΗΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

3.5 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΗΣ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

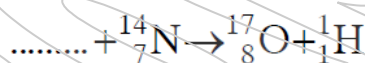
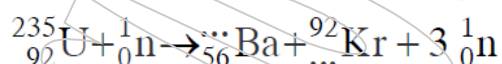
3. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας συμπληρωμένες τις παρακάτω πυρηνικές αντιδράσεις:



Μονάδες 4

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας συμπληρωμένες τις παρακάτω πυρηνικές αντιδράσεις:



Μονάδες 6

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

3. Ένας πυρήνας με μαζικό αριθμό 200 και ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο 8MeV χωρίζεται με κάποια αντίδραση σε 2 μεσαίους πυρήνες με μαζικούς αριθμούς 100 οι οποίοι έχουν ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο 8,8MeV.

Η διαδικασία είναι:

- α. εξώθερμη
- β. ενδόθερμη

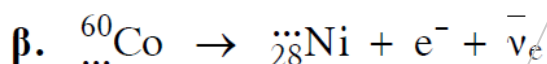
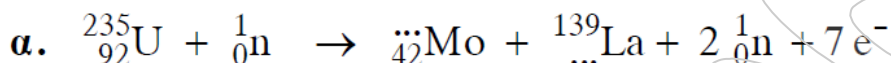
Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας συμπληρωμένες τις παρακάτω αντιδράσεις:



Μονάδες 4

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

4. Οι αντιδράσεις πυρηνικής σύντηξης πραγματοποιούνται σε
- α. πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.
 - β. θερμοκρασία περιβάλλοντος.
 - γ. πολύ υψηλές θερμοκρασίες.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

2. Στην πυρηνική αντίδραση $A + B \rightarrow \Gamma + \Delta$ δίνονται οι μάζες ηρεμίας των πυρήνων $m_A = 14,003 \text{ u}$, $m_B = 1,009 \text{ u}$, $m_\Gamma = 14,004 \text{ u}$, $m_\Delta = 1,007 \text{ u}$.

Η ενέργεια Q της αντίδρασης είναι

- α. θετική.
- β. αρνητική.
- γ. μηδέν.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμα.

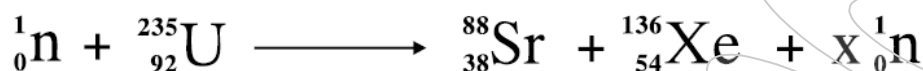
Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

3. Δίνεται η πυρηνική αντίδραση:



Τότε ισχύει:

α. $x=12$

β. $x=8$

γ. $x=6$

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

B3. Ένας πυρήνας X με μαζικό αριθμό 250 και ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο 7,5 MeV, διασπάται σε 2 πυρήνες: 1) τον Y με μαζικό αριθμό 100 και ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο 8,8 MeV και 2) τον Ω με μαζικό αριθμό 150 και ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο 8,2 MeV.

Κατά την διαδικασία αυτή

α) εκλύεται ενέργεια.

β) απορροφάται ενέργεια.

γ) ούτε εκλύεται ούτε απορροφάται ενέργεια.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7).

Μονάδες 9

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

ΘΕΜΑΤΑ Γ & Δ

3.1 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΠΥΡΗΝΩΝ

3.3 Η ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

3.4 ΠΥΡΗΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

3.5 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΗΣ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΘΕΜΑ 3^ο

Ένα ραδιενεργό ισότοπο του χημικού στοιχείου Α έχει χρόνο ημιζωής $T_{1/2(A)} = 3,5 \cdot 10^5 \text{ s}$. Ένα ραδιενεργό ισότοπο του χημικού στοιχείου Β έχει χρόνο ημιζωής $T_{1/2(B)} = 4T_{1/2(A)}$. Το ραδιενεργό ισότοπο Α, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, έχει ενεργότητα $7,2 \cdot 10^5 \text{ Bq}$. Να υπολογίσετε:

α. τη σταθερά διάσπασης λ_A του ραδιενεργού ισοτόπου Α,

Μονάδες 8

β. τον αρχικό αριθμό πυρήνων $N_{0(A)}$ του ισοτόπου Α,

Μονάδες 9

γ. το λόγο $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$, όπου λ_A και λ_B είναι οι σταθερές διάσπασης των ισοτόπων Α και Β αντίστοιχα.

Μονάδες 8

Δίνεται $\ln 2 = 0,7$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

ΘΕΜΑ 4ο

Δύο από τα ισότοπα του καλίου είναι το σταθερό $^{39}_{19}\text{K}$ και το ασταθές $^{40}_{19}\text{K}$. Ο χρόνος υποδιπλασιασμού του ισοτόπου $^{40}_{19}\text{K}$ είναι $1,15 \cdot 10^9$ χρόνια.

1. Να υπολογίσετε τη σταθερά διάσπασης του πυρήνα $^{40}_{19}\text{K}$.

Μονάδες 5

2. Τη χρονική στιγμή t , ένα δείγμα περιέχει $8 \cdot 10^{15}$ πυρήνες $^{40}_{19}\text{K}$. Να υπολογίσετε την ενεργότητα του δείγματος :

α) τη χρονική στιγμή t .

Μονάδες 5

β) $2,3 \cdot 10^9$ χρόνια, μετά τη χρονική στιγμή t .

Μονάδες 7

3. Να υποθέσετε ότι, όταν δημιουργήθηκε στη γη ένα πέτρωμα, οι αριθμοί των πυρήνων $N_{0(39)}$ και $N_{0(40)}$ των ισοτόπων $^{39}_{19}\text{K}$ και $^{40}_{19}\text{K}$ αντίστοιχα, ήταν ίσοι. Σήμερα, στο πέτρωμα αυτό, οι αριθμοί των πυρήνων $N_{(39)}$ και $N_{(40)}$ των δύο αυτών ισοτόπων, έχουν λόγο $\frac{N_{(39)}}{N_{(40)}}$ ίσο με 16. Να υπολογίσετε την ηλικία αυτού του πετρώματος.

Μονάδες 8

Δίνονται: $\ln 2 = 0,69$

$1 \text{ έτος} = 3 \cdot 10^7 \text{ s}$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

ΘΕΜΑ 4^ο

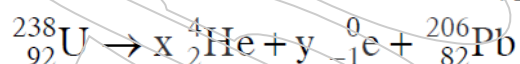
Το $^{238}_{92}\text{U}$ έχει χρόνο ημιζωής $4,5 \cdot 10^9$ χρόνια και με μια σειρά από διασπάσεις α και β^- καταλήγει στο σταθερό ισότοπο $^{206}_{82}\text{Pb}$. Θεωρούμε ότι όλοι οι πυρήνες $^{238}_{92}\text{U}$ που διασπώνται καταλήγουν σε $^{206}_{82}\text{Pb}$.

Ένα ορυκτό τη στιγμή της δημιουργίας του περιείχε $^{238}_{92}\text{U}$ και καθόλου $^{206}_{82}\text{Pb}$.

Σήμερα στο ορυκτό αυτό ο λόγος του αριθμού των πυρήνων $^{206}_{82}\text{Pb}$ προς τον αριθμό των πυρήνων $^{238}_{92}\text{U}$ είναι $\frac{1}{8}$.

Να υπολογίσετε:

- α. τον αριθμό των διασπάσεων α και β^- σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση διάσπασης του $^{238}_{92}\text{U}$.



Μονάδες 8

- β. τη σταθερά διάσπασης του $^{238}_{92}\text{U}$

Μονάδες 8

- γ. την ηλικία του ορυκτού σε χρόνια.

Μονάδες 9

Δίνεται: $1 \text{ χρόνος} = 3 \cdot 10^7 \text{ s}$.

Παραδεχθείτε ότι:

$\ln 2 = 0,7$, $\ln 8 = 2,1$, $\ln 9 = 2,2$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

ΘΕΜΑ 4ο

Ραδιενεργό υλικό αποτελείται από δύο ραδιενεργά στοιχεία X και Y, τα οποία έχουν χρόνους ημιζωής 4h και 2h αντίστοιχα. Ο συνολικός αριθμός των πυρήνων των στοιχείων X και Y τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ είναι $1,296 \cdot 10^9$, ενώ τη χρονική στιγμή $t = 8h$ είναι $1,35 \cdot 10^8$.

Να υπολογίσετε:

α. τις σταθερές διάσπασης των πυρήνων X και Y.

Μονάδες 4

β. για κάθε στοιχείο το λόγο του αριθμού των πυρήνων που έχουν διασπαστεί τη χρονική στιγμή $t = 8h$ προς τον αρχικό αριθμό των πυρήνων για $t_0 = 0$.

Μονάδες 7

γ. τον αριθμό των πυρήνων κάθε στοιχείου που υπήρχαν στο ραδιενεργό υλικό τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$.

Μονάδες 7

δ. τη συνολική ενεργότητα του υλικού τη χρονική στιγμή $t = 8h$.

Μονάδες 7

Δίνεται: $\frac{\ln 2}{3600} = 2 \cdot 10^{-4}$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

ΘΕΜΑ 3^ο

Οι ραδιενεργές ακτινοβολίες εφαρμόζονται ευρέως στην ιατρική. Ως πηγές χρησιμοποιούνται τεχνητώς παραγόμενα ισότοπα. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το ισότοπο του κοβαλτίου $^{60}_{27}\text{Co}$. Το ισότοπο κοβάλτιο $^{60}_{27}\text{Co}$ διασπάται με εκπομπή σωματιδίου β^- προς νικέλιο Ni, το οποίο βρίσκεται σε μια διεγερμένη ενεργειακή στάθμη. Ο πυρήνας του νικελίου Ni αποδιεγείρεται με εκπομπή ακτινοβολίας γ .

- α. Να γράψετε τις δύο αντιδράσεις που παριστάνουν τις παραπάνω διασπάσεις.

Μονάδες 6

- β. Να υπολογίσετε τη σταθερά διάσπασης του κοβαλτίου $^{60}_{27}\text{Co}$ στο (S.I.), αν ο χρόνος υποδιπλασιασμού του είναι 5,5 έτη.

Μονάδες 5

- γ. Κάποια χρονική στιγμή t , η ενεργότητα ενός δείγματος κοβαλτίου $^{60}_{27}\text{Co}$ είναι $4 \cdot 10^{13}$ Bq. Να υπολογίσετε τον αριθμό των πυρήνων κοβαλτίου $^{60}_{27}\text{Co}$ τη χρονική στιγμή t .

Μονάδες 6

- δ. Να υπολογίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που θα εκπέμψει το δείγμα, σε χρονικό διάστημα 11 ετών μετά τη χρονική στιγμή t .

Μονάδες 8

Δίνονται: $1 \text{ έτος} = 3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$ και $\ln 2 = 0,693$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

ΘΕΜΑ 4°

Τη χρονική στιγμή μηδέν δείγμα $2 \cdot 10^{21}$ ραδιενεργών πυρήνων X με ατομικό αριθμό Z και μαζικό αριθμό 222 διασπάται με εκπομπή σωματίου α προς τον θυγατρικό πυρήνα Ψ. Ο χρόνος υποδιπλασιασμού του ραδιενεργού πυρήνα X είναι ίσος με $3,45 \cdot 10^5 \text{s}$.

α. Να γραφεί η αντίδραση της ραδιενεργού διάσπασης α.

Μονάδες 6

β. Να υπολογιστεί η σταθερά διάσπασης λ.

Μονάδες 6

γ. Να βρεθεί η ενεργότητα του δείγματος τη χρονική στιγμή $13,8 \cdot 10^5 \text{s}$.

Μονάδες 6

δ. Αν θεωρήσουμε ότι οι ενέργειες σύνδεσης ανά νουκλεόνιο είναι 7,9 MeV για τον μητρικό πυρήνα X, 8 MeV για τον θυγατρικό πυρήνα Ψ και 7,5 MeV για το σωματίο α, να υπολογιστεί η ενέργεια που αποδεσμεύεται ανά σχάση.

Μονάδες 7

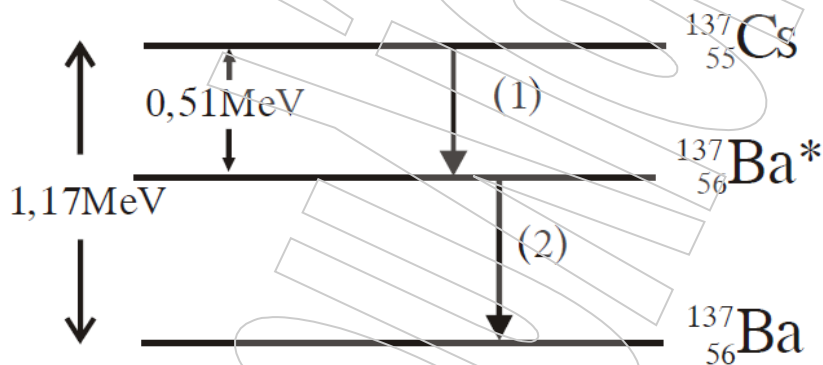
Δίνεται $\ln 2 = 0,69$.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

ΘΕΜΑ 3ο

Στο διάγραμμα ενεργειακών σταθμών του σχήματος φαίνονται δύο διασπάσεις, η (1) και η (2).

Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ένα ραδιενεργό δείγμα περιέχει $4 \cdot 10^{20}$ πυρήνες $^{137}_{55}\text{Cs}$ με χρόνο υποδιπλασιασμού $T_{1/2} = 9,2 \cdot 10^8 \text{ s}$ για τη διάσπαση (1).



- α. Να γραφούν οι πυρηνικές αντιδράσεις που παριστάνουν τις διασπάσεις (1) και (2) και να χαρακτηριστούν ως διάσπαση α ή διάσπαση β^- ή διάσπαση γ.

Μονάδες 4

- β. Σε μια από τις παραπάνω διασπάσεις παράγεται ένα φωτόνιο ορισμένης ενέργειας. Να υπολογιστεί η συχνότητα του φωτονίου αυτού.

Μονάδες 6

- γ. Να υπολογιστεί η σταθερά διάσπασης του $^{137}_{55}\text{Cs}$ για τη διάσπαση (1).

Μονάδες 6

- δ. Πόση ενέργεια ελευθερώνεται κατά τη διάσπαση (1) μέχρι τη στιγμή που η αρχική ενεργότητα του δείγματος υποτετραπλασιάζεται.

Μονάδες 9

Δίνονται: η σταθερά του Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$,

$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$, $\ln 2 = 0,69$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

ΘΕΜΑ 4^ο

Λόγω της μεγάλης ενέργειας σύνδεσης των νουκλεονίων των σωματίων α είναι δυνατές πυρηνικές αντιδράσεις κατά τις οποίες πρωτόνια, με σχετικά χαμηλή κινητική ενέργεια, προκαλούν τη διάσπαση ελαφρών πυρήνων. Έστω ότι πρωτόνιο με κινητική ενέργεια 2 MeV προσπίπτει σε ακίνητο πυρήνα Βορίου $^{11}_5\text{B}$ με αποτέλεσμα να δημιουργούνται τρία σωματία α .

α. Να γράψετε την πυρηνική αντίδραση.

Μονάδες 4

β. Να βρείτε την ενέργεια Q της αντίδρασης.

Μονάδες 8

γ. Η αντίδραση αυτή είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη;

Μονάδες 5

δ. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια των προϊόντων της αντίδρασης.

Μονάδες 8

Για τις μάζες ηρεμίας δίνονται:

$$^1_1\text{H}: m_{\text{H}}c^2 = 940 \text{ MeV},$$

$$^{11}_5\text{B}: m_{\text{B}}c^2 = 10260 \text{ MeV},$$

$$^4_2\text{He}: m_{\alpha}c^2 = 3730 \text{ MeV}.$$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

ΘΕΜΑ 4ο

Σε κάποιο πέτρωμα το μόνο ραδιενεργό ισότοπο $^{238}_{92}\text{U}$ περιέχεται σε ποσοστό 50%. Το ισότοπο αυτό έχει ημιπερίοδο ζωής $4,6 \cdot 10^9$ έτη και διασπάται σε πυρήνα Th με εκπομπή σωματίου α.

α. Να υπολογίσετε τη σταθερά διάσπασης του πυρήνα $^{238}_{92}\text{U}$.
Μονάδες 6

β. Πόση μάζα πετρώματος έχει ενεργότητα $15 \cdot 10^8 \text{ Bq}$;
Μονάδες 7

γ. Πόσα σωματία α εκπέμπονται ανά δευτερόλεπτο από 47,6 g πετρώματος;
Μονάδες 6

δ. Ένα από τα εκπεμπόμενα σωματία α ενέργειας 4,5 MeV, κατευθύνεται από πολύ μακριά προς πυρήνα $^{200}_{80}\text{Hg}$ ο οποίος παραμένει ακίνητος.
Να βρείτε την ελάχιστη απόσταση από τον πυρήνα στην οποία μπορεί να πλησιάσει το σωματίο α.

Μονάδες 6

Δίνονται:

$$\ln 2 = 0,69, \quad 1 \text{ έτος} = 3 \cdot 10^7 \text{ s}, \quad e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}, \quad N_A = 6 \cdot 10^{23}$$

$$\text{Για το } ^{238}_{92}\text{U}: \quad M_{\text{mol}} = 238 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, \quad 1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}.$$

$$\text{Σταθερά του νόμου του Coulomb: } k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}.$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

ΘΕΜΑ 3^ο

Η σταθερά διάσπασης του ισοτόπου ^{131}I είναι 10^{-6} s^{-1} .

α. Να υπολογίσετε τον χρόνο υποδιπλασιασμού του ισοτόπου ^{131}I .

Μονάδες 6

β. Να βρείτε τον αριθμό των πυρήνων του ισοτόπου ^{131}I που περιέχονται σε ένα δείγμα ενεργότητας 10^6 Bq .

Μονάδες 6

γ. Θεωρώντας $t=0$ τη χρονική στιγμή που το παραπάνω δείγμα έχει ενεργότητα 10^6 Bq , ποιος αριθμός πυρήνων ^{131}I θα έχει διασπαστεί μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=21 \cdot 10^5 \text{ s}$;

Μονάδες 6

δ. Πόση θα είναι η τιμή της ενεργότητας του δείγματος τη χρονική στιγμή t_1 ;

Μονάδες 7

Δίνεται: $\ln 2 \approx 0,7$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

ΘΕΜΑ Δ

Το $^{214}_{83}\text{Bi}$ (βισμούθιο) είναι ένα ραδιενεργό ισότοπο. Οι πυρήνες του βισμούθιου μπορούν να διασπασθούν με δύο διαφορετικούς τρόπους, με διάσπαση α ή με διάσπαση β^- . Κατά τις διασπάσεις αυτές ο χρόνος υποδιπλασιασμού του βισμούθιου είναι $T_{1/2}=20 \text{ min}$. Κατά τη διάσπαση α παράγεται Tl (θάλλιο) και κατά την διάσπαση β^- παράγεται Po (πολώνιο). Η διάσπαση α πραγματοποιείται σε ποσοστό 0,4%, ενώ κατά το υπόλοιπο ποσοστό πραγματοποιείται η διάσπαση β^- .

Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ διαθέτουμε ένα δείγμα $N_0=9,6 \cdot 10^{18}$ πυρήνων $^{214}_{83}\text{Bi}$.

Δ1. Να γράψετε τις πυρηνικές αντιδράσεις διάσπασης α και β^- που πραγματοποιούνται.

Μονάδες 6

Δ2. Να υπολογίσετε την ενεργότητα του δείγματος αυτού τη χρονική στιγμή $t_1=60 \text{ min}$.

Μονάδες 7

Δ3. Να γίνει η γραφική παράσταση του αριθμού N των πυρήνων $^{214}_{83}\text{Bi}$ που παραμένουν αδιάσπαστοι σε συνάρτηση με το χρόνο για χρονικό διάστημα από $t_0=0$ έως $t_1=60 \text{ min}$. Στη γραφική παράσταση να φαίνονται οι συντεταγμένες 4 σημείων της καμπύλης.

Μονάδες 5

(Η γραφική παράσταση να γίνει με στυλό ή με μολύβι στο μιλιμετρέ χαρτί που βρίσκεται στο τέλος του τετραδίου).

Δ4. Να υπολογίσετε τον αριθμό των σωματίων α που παράχθηκαν στο χρονικό διάστημα από $t_0=0$ έως $t_2=40$ min.

Μονάδες 7

Δίνεται $\ln 2=0,7$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

ΘΕΜΑ Δ

Ένας πυρήνας $^{226}_{88}\text{Ra}$ (Ραδίου) διασπάται σε ένα διεγερμένο θυγατρικό πυρήνα Rn^* (Ραδονίου) με ταυτόχρονη εκπομπή σωματίου α .

Δ1. Να γράψετε την αντίδραση διάσπασης.

Μονάδες 6

Δ2. Να υπολογίσετε την ενέργεια που αποδεσμεύεται από τον πυρήνα του $^{226}_{88}\text{Ra}$ κατά τη διάσπασή του.

Μονάδες 6

Από την ενέργεια που αποδεσμεύεται το σωματίο α αποκτά κινητική ενέργεια K . Από την υπόλοιπη ενέργεια το 72,8% γίνεται κινητική ενέργεια του ραδονίου.

Το σωματίο α , με την κινητική ενέργεια που έχει αποκτήσει, κατευθύνεται μετωπικά προς πυρήνα $^{120}_{50}\text{Sn}$ (Κασσιτέρου) που βρίσκεται σε πολύ μεγάλη απόσταση. Θεωρούμε ότι ο πυρήνας $^{120}_{50}\text{Sn}$ παραμένει ακίνητος στη θέση του σε όλη τη διάρκεια του φαινομένου. Η ελάχιστη απόσταση στην οποία πλησιάζει το σωματίο α είναι $d_{\min} = 3 \cdot 10^{-14} \text{ m}$.

Δ3. Να βρείτε την κινητική ενέργεια K του σωματίου α .

Μονάδες 6

Ο διεγερμένος πυρήνας Rn^* μεταπίπτει στη θεμελιώδη ενεργειακή του στάθμη εκπέμποντας ένα φωτόνιο που προσπίπτει σε αέριο υδρογόνο, τα άτομα του οποίου βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση.

Δ4. Να βρείτε το μέγιστο πλήθος των ατόμων υδρογόνου που μπορούν να ιονιστούν.

Μονάδες 7

Δίνονται: Ενέργεια θεμελιώδους κατάστασης ατόμου υδρογόνου $E_1 = -13,6 \text{ eV}$.

Φορτίο πρωτονίου $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}.$$

$$M_{\text{Ra}} c^2 = 210542,7 \text{ MeV}.$$

$$M_{\text{Rn}} c^2 = 206809,4 \text{ MeV}.$$

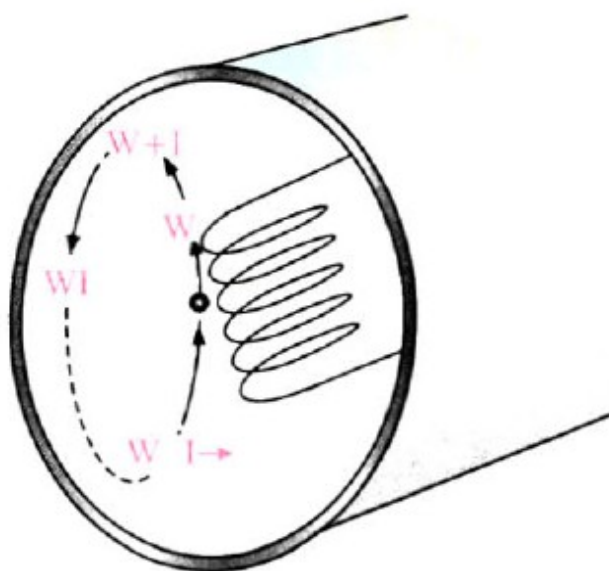
$$M_{\text{σωμάτιο } \alpha} c^2 = 3728,4 \text{ MeV}.$$

$$1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}.$$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

Κεφάλαιο 4

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ



ΘΕΜΑΤΑ Α

4.1 ΕΙΔΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

3. Στο λαμπτήρα πυρακτώσεως, η εκπομπή των φωτονίων γίνεται μόνο σε μικρό ποσοστό (10%) στην περιοχή του ορατού φωτός. Το υπόλοιπο ποσοστό των φωτονίων εκπέμπεται και θερμαίνει το περιβάλλον ως :
- α. υπεριώδης ακτινοβολία
 - β. ακτίνες γ
 - γ. μικροκύματα
 - δ. υπέρυθρη ακτινοβολία.

Μονάδες 4

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

2. Ο λαμπτήρας αλογόνου:
- α. περιέχει ατμούς ιωδίου
 - β. περιέχει σταγόνα υδραργύρου
 - γ. δεν έχει θερμαινόμενο νήμα
 - δ. έχει μικρότερη απόδοση φωτός από τον κοινό λαμπτήρα πυρακτώσεως.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

A

3. Σε ένα λαμπτήρα πυρακτώσεως βολφραμίου:

- α. παράγεται κατά κύριο λόγο ορατό φως από την αποδιέγερση των ατόμων του βολφραμίου.
- β. η απόδοσή του σε ορατό φως είναι μεγαλύτερη από την απόδοση του λαμπτήρα αλογόνου.
- γ. η διάρκεια ζωής του εξαρτάται από την ισχύ του και είναι 750 έως 1.500 ώρες λειτουργίας.
- δ. στο εσωτερικό του γυάλινου περιβλήματος που προστατεύει το νήμα επικρατεί υψηλό κενό.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

2. Στους λαμπτήρες φθορισμού η αποδιέγερση των ατόμων υδραργύρου έχει ως αποτέλεσμα την εκπομπή

- α. υπέρυθρης ακτινοβολίας.
- β. ορατής ακτινοβολίας.
- γ. υπεριώδους ακτινοβολίας.
- δ. ακτίνων X.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

4. Το φως των λαμπτήρων πυρακτώσεως με νήμα βολφραμίου είναι αποτέλεσμα:

- α. της αποδιέγερσης των ατόμων του βολφραμίου.
- β. της διάσπασης των πυρήνων του βολφραμίου.
- γ. της διέγερσης των πυρήνων του βολφραμίου.
- δ. της διάσπασης των ηλεκτρονίων του βολφραμίου.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

A

A2. Στους λαμπτήρες πυρακτώσεως το νήμα του βολφραμίου είναι διαμορφωμένο σε πολύ πυκνές σπείρες. Αυτό γίνεται διότι

- α.** το νήμα έτσι έχει μικρότερη αντίσταση.
- β.** ελαχιστοποιείται η απαγωγή θερμότητας από το εσωτερικό των σπειρών, με αποτέλεσμα το νήμα να διατηρείται θερμότερο και να εκπέμπει περισσότερο φως.
- γ.** αποφεύγεται η εξάχνωση του βολφραμίου.
- δ.** το νήμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο που είναι απαραίτητο για τη λειτουργία του λαμπτήρα.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

A



ΠΑΝΤΟΣ ΒΑΒΟΥΛΩΣ

ΘΕΜΑΤΑ A5

4.1 ΕΙΔΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

- δ. Η ιδιότητα μερικών χημικών ουσιών να ακτινοβολούν φως, όταν πάνω τους προσπίπτει αόρατη ακτινοβολία μικρού μήκους κύματος, ονομάζεται

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

- ε. Ο λαμπτήρας φθορισμού έχει διάρκεια ζωής από αυτήν ενός λαμπτήρα πυράκτωσης.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

- ε. Το ορατό φως στους λαμπτήρες φθορισμού προέρχεται κυρίως από τη μετατροπή της υπέρυθρης ακτινοβολίας σε ορατή από τη φθορίζουσα επιφάνεια των λαμπτήρων.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

- ε. Στο εσωτερικό του γυάλινου περιβλήματος των λαμπτήρων φθορισμού υπάρχει ποσότητα ατμών ιωδίου, ώστε τα εξαχνούμενα άτομα βολφραμίου να επανατοποθετούνται στο νήμα.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

A5

- ε. Στους λαμπτήρες φθορισμού το φως που εκπέμπουν οι ατμοί υδραργύρου, επανεκπέμπεται από τη φθορίζουσα ουσία υπό μορφή ορατού φωτός.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

- ε. Η ύπαρξη κενού στους λαμπτήρες πυρακτώσεως θα μείωνε το χρόνο ζωής τους.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- ε. Οι λαμπτήρες αλογόνου έχουν απόδοση φωτός διπλάσια των συνηθισμένων λαμπτήρων πυρακτώσεως.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

- ε. Στους λαμπτήρες αλογόνου έχουμε καταλυτική δράση του ιωδίου στην επανατοποθέτηση των ατόμων βολφραμίου στο νήμα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

- δ. Στους λαμπτήρες πυρακτώσεως που λειτουργούν κανονικά η θερμοκρασία του νήματος βολφραμίου είναι 400 °C.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

- δ. Οι λαμπτήρες χαλαζία-ιωδίου είναι γνωστοί ως λαμπτήρες αλογόνου.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

- γ. Η φθορίζουσα ουσία στους λαμπτήρες φθορισμού απορροφά υπεριώδη ακτινοβολία και εκπέμπει ορατή.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

ΘΕΜΑΤΑ Β

4.1 ΕΙΔΗ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

1. Αν από τον σωλήνα ενός λαμπτήρα φθορισμού αφαιρέσουμε το εσωτερικό του επίχρυσμα, ο λαμπτήρας
 - α. θα φωτίζει περισσότερο.
 - β. δεν θα εκπέμπει καμιά ακτινοβολία.
 - γ. δεν θα εκπέμπει ορατό φως.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

B

B

ΜΑΤΟΣ ΒΑΒΟΥΛΟΣ

Θέματα Α

	ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ				ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ			
	A.1	A.2	A.3	A.4	A.1	A.2	A.3	A.4
2013	γ	δ	γ	β				
2012	γ	δ	γ					
2011	γ	γ	β	δ				
2010	γ	β	γ	γ				
2009	γ	δ	β	α				
2008	δ	γ	δ	β	β	δ	γ	γ
2007	β	γ	γ	β	β	δ	γ	α
2006	δ	γ	γ	β				
2005	γ	α	δ	β				
2004	γ	α	β	α				
2003	γ	β	γ	α				
2002	γ	δ	β	γ				

Θέματα Α5

[illegible]

Θέματα Β

	ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ				ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ			
	B.1	B.2	B.3	B.4	B.1	B.2	B.3	B.4
2013	i	iii	iii					
2012	β	α	α					
2011	γ	γ	β					
2010	γ	β	α					
2009	β	γ	α					
2008	γ	β	γ		β	α	α	
2007	γ	α	β		i iv	β	β	
2006	α	β	β	γ				
2005		β	γ	α				
2004		γ	α					
2003	α	α		γ				
2002	β	α						

Θέματα Γ & Δ

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2002

Γ1. $2 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ **Γ2.** $3,6 \cdot 10^{11}$ πυρήνες **Γ3.** 4

Δ1. $3,024 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ **Δ2.** $-2,416 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ **Δ3.** 270 nm **Δ4.** 12 cm

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

Γ1. 500 nm **Γ2.** $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ **Γ3.** $1/3 \mu\text{m}$ **Γ4.** 0

Δ2. 655 nm **Δ3.** 75 % **Δ4.** 1,51 eV $3,15 \cdot 10^{-34} \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2003

Γ1. Γ2. Γ3. Γ4.

Δ1. Δ2. Δ3. Δ4.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

Γ1. 0,016 A **Γ2.** $6 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ **Γ3.** 6,4 W

Δ1. 8 6 **Δ2.** $0,52 \cdot 10^{-17} \text{ s}^{-1}$ **Δ3.** $45/7 \cdot 10^8 \text{ y}$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2004

Γ1. Γ2. Γ3. Γ4.

Δ1. Δ2. Δ3. Δ4.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

Γ1. 2 Γ3. όχι Γ4. 4/7

Δ1. 3 Δ3. 3 Δ4. 750 α, 250 β, 250 γ Δ5. 12090 eV

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2005

Γ1. Γ2. Γ3. Γ4.

Δ1. Δ2. Δ3. Δ4.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

Γ1. 82500 V Γ2. $1,5 \cdot 10^{-11}$ m Γ3. $5 \cdot 10^{16}$

Δ1. Δ2. $2 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ Δ3. $0,25 \cdot 10^{15} \text{ Bq}$ Δ4. 20,2 MeV

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

Γ1. Γ2. Γ3. Γ4.

Δ1. Δ2. Δ3. Δ4.

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

Γ1. 4 Γ2. 17 eV Γ3. $3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

Δ2. 10 MeV Δ3. εξώθερμη Δ4. 12 MeV

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007

Γ1. 12,5 V Γ2. -3,02 eV Γ3. $1,95 \cdot 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ Γ4. $3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

Δ1. $5 \cdot 10^{-18} \text{ s}^{-1}$ Δ2. 238 kg Δ3. $3 \cdot 10^5$ Δ4. $512 \cdot 10^{-16} \text{ m}$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

Γ1. $7 \cdot 10^5 \text{ s}$ **Γ2.** 10^{12} **Γ3.** $1/8 \cdot 10^{12}$ **Γ4.** $1/8 \cdot 10^6 \text{ Bq}$
Δ1. 600 nm **ναί** **Δ2.** $3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ **Δ3.** $3 \cdot 10^{-14} \text{ s}$ **Δ4.** 15

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

Γ1. $2,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ **Γ2.** 440 J **Γ3.** $2 \text{ }^\circ\text{C}$
Δ1. 4 **Δ2.** $-0,85 \text{ eV}$ **Δ4.** $0,85 \text{ eV}$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

Γ1. 500 nm **Γ2.** $2,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ **Γ3.** 10^{-9} s **Γ4.** $5 \cdot 10^5$
Δ1. $1,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ **Δ2.** $0,08 \text{ A}$ **Δ3.** 10^{18} **Δ4.** 50 %

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2010

Γ1. $4 \cdot 10^{-34} \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ **Γ2.** $12,75 \text{ V}$ **Γ3.** $1/16$ **Γ4.** $-1,7 \text{ eV}$
Δ1. **Δ2.** $7 \cdot 10^{14} \text{ Bq}$ **Δ3.** **Δ4.** $2,88 \cdot 10^{16}$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

Γ1. $1,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ **Γ2.** 1,5 **Γ3.** 2 **Γ4.** 10^{-9} s
Δ1. 3 **Δ2.** $5/27$ **Δ3.** $-8/9 \text{ E1}$ **Δ4.** $24,16 \text{ V}$ **Δ5.** $2\sqrt{2}$

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

Γ1. $1,25 \cdot 10^4 \text{ V}$ **Γ2.** 150 J **Γ3.** $5 \cdot 10^{17} \text{ y}^{-1}$ **Γ4.** 25 %
Δ1. **Δ2.** $4,9 \text{ MeV}$ **Δ3.** $4,8 \text{ MeV}$ **Δ4.** 2000

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

Γ1. $54,4 \text{ eV}$ **Γ2.** $4,32 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ **Γ3.** 4 **Γ4.**
Δ1. $4,95 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ **Δ2.** $18 \cdot 10^4$ **Δ3.** $3,4 \cdot 10^{-10} \text{ s}$ **Δ4.** $80,8 \cdot 10^{19}$

