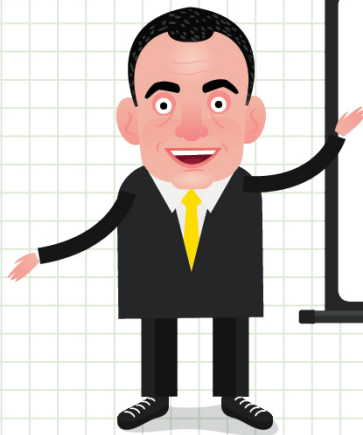




פתרון בחינת הבגרות בפיזיקה – קרינה וחומר

קיץ תשע"ה, 2015, שאלונים: 657, 36003
מוגש ע"י צוות המורים של "יואל גבע"

הערות:

1. התשובות המוצגות כאן הן בגדר הצעה לפתרון השאלון.
2. תיתכנה תשובות נוספות, שאינן מוזכרות כאן, לחלק מהשאלות.

הנבחנים נדרשו לענות על שלוש מהשאלות 1 – 5

שאלה מספר 1:

סעיף א'

$$S_1 P_n - S_2 P_n = n \lambda$$

סעיף ב'

גודל הביטוי שהתקבל בסעיף א' קטן בהרבה מהשגיאה המוחלטת של הסרגל.

סעיף ג'

המרחק באור הכחול יהיה קטן יותר, זאת מכיוון שאורך הגל הכחול קטן יותר.

$$X_n = L_n \cdot n \frac{\lambda}{d} \quad \text{או מהקשר} \quad \Delta x = \frac{L}{d} \lambda$$

סעיף ד'

$$\Delta x = \frac{L}{d} \lambda = \frac{0.8}{0.06 \cdot 10^{-3}} \cdot 440 \cdot 10^{-9} = 5.867 \cdot 10^{-3} m$$

סעיף ה'

פס האור המרכזי יהיה לבן מכיוון שבפס זה כל אורכי הגל מקיימים התאבכות בונה.

MY.GEVA

לפרטים
לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם
ביעילות לבגרות במתמטיקה



שאלה מספר 2:

סעיף א'

מודל האטום של בוהר מאפשר הימצאות האלקטרון במסלולים בדידים, וכאשר אלקטרון יורד מרמה אחת לרמה נמוכה יותר, הוא פולט פוטון. מכאן שספקטרום הפליטה אף הוא בדיד.

סעיף ב'

המשמעות הפיזיקלית של אנרגיה שלילית היא שהאלקטרון קשור לגרעין ויש להשקיע אנרגיה כדי לנתק אותו מהאטום.

סעיף ג'

אפשרות (2) היא הנכונה.

כאשר האלקטרון עובר מרמה מעוררת לרמת יסוד המרחק בין האלקטרון לפרוטון קטן ואז כוח המשיכה החשמלי גדל לפי חוק קולון.

סעיף ד'

(1) הפוטון יינן את אטום המימן והאלקטרון החופשי יקבל אנרגיה קינטית.

(2) הפוטון לא ימסור אנרגיה לאלקטרון.

סעיף ה'

(1) האנרגיה של פוטון A גדולה יותר. הפרש האנרגיה בין רמות 1 ו-2 גדול יותר.

(2) אורך הגל של פוטון A קטן יותר כי קיים יחס הפוך בין אנרגיית הפוטון לאורך הגל.

שאלה מספר 3:

סעיף א'

פונקציית עבודה היא האנרגיה הדרושה לאלקטרון כדי להשתחרר מהמתכת.

סעיף ב'

$$B = E_{ph} - E_k = 3_{ev}$$



סעיף ג'

$$V = \sqrt{\frac{2E_k}{m}} = 8.38 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

סעיף ד'

תחום ערכי האנרגיה הקינטית של האלקטרונים המשוחררים הוא $0 \leq E_k \leq 1_{ev}$

סעיף ה'

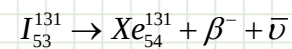
האנרגיה הקינטית המצויינת בפתיח היא של האלקטרונים האנרגטיים ביותר כי מרגע שהשתחררו אלקטרונים, המתכת נטענת בפוטנציאל חיובי ונוצר שדה חשמלי המאט את האלקטרונים.

שאלה מספר 4:

סעיף א'

בגרעין היוד שנוצר יש 53 פרוטונים ו-78 ניוטרונים.

סעיף ב'



סעיף ג'

(1) פעילות רדיואקטיבית מוגדרת כמספר ההתפרקויות בשנייה ויחידות הפעילות הן Bq .

(2) זמן מחצית החיים של טלור קטן מזמן מחצית החיים של היוד ולכן קבוע הדעיכה λ של טלור

גדול יותר. מאחר וכמות הגרעינים זהה ברגע ההפרדה אז הפעילות בטלור גדולה יותר לפי

$$R = \lambda \cdot N \text{ . יחס זמני המחזור הפוך ליחס הפעילויות ולכן נקבל כי הפעילות גדולה פי } 460.8.$$

סעיף ד'

התהליך אקראי ולכן הזמן שבו כמות חומר הופכת למחציתה אינה בהכרח הזמן המחושב בנוסחא (נוסחא סטטיסטית).



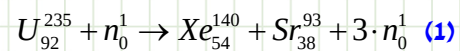
סעיף ה'

אחוז גרעיני היוד שיישארו הוא 91.7%.

מחישוב נקבל שנשארו $4.57 \cdot 10^{-16}$ % של גרעיני טלור ולכן נוכל לומר שלא נשארו גרעיני טלור כעבור יממה.

שאלה מספר 5:

סעיף א'



משתחררים 3 נייטרונים במהלך הביקוע.

(2) ניתן לראות כי כמות הפרוטונים באורניום שווה לסכום הפרוטונים בגרעיני הקסנון והסטרונציום.

לפי חוק שימור המטען, לא ייתכן שישתחרר פרוטון נוסף בתהליך.

סעיף ב'

אנרגיית קשר ממוצעת לנוקליאון היא האנרגיה הנדרשת לפרק את הגרעין למרכיביו (וזהו המדד ליציבות הגרעין).

סעיף ג'

אנרגיית הקשר לנוקליאון בגרעין קסנון גדולה יותר מזו שבאורניום.

נימוק: האורניום מתבקע לגרעינים בעלי אנרגיית קשר לנוקליאון גבוהה יותר. בביקוע, אנרגיית הקשר לנוקליאון של התוצרים גדולה מזו של המגיבים.

סעיף ד'

8.29_{MeV}

