

תלמידי כיתות י'-י"ב ממריאים להצלחה
בלימודי פיזיקה ומתמטיקה לבגרות עם

חנה קדמי
לומדים בכיתה מהבית
(אלקס)

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



להצטרפות- חייגו או שלחו הודעה

חנה קדמי: 052-576-0117

הסיכום נכתב על ידי אלרואי לוי

סוכם על ידי-
אלרואי לוי

שאלה 2 האלקטרון פוטואלקטרי: נוסח איינשטיין והאון!

אלקטרון פוטו-אלקטרי: התנעה אור על מתכת, האור גורם ליציאה של אלקטרונים מהמתכת ומתמתכת.

שימוש נפוץ: באים סולאריים - אור שופע במכו סולארי, מוציא אלקטרונים מתכת כן שאר האור הולכת לאנר השמאית.

B: אנרגיה הקשר - צוהי האון התינמלית שקרושה כדי להוציא אלקטרון מאטום.
שמית נוסטים: פונקציה עצמיה או אנרגיה רמת הינון.

$$B \text{ מודק} < B \text{ מתכת} < B \text{ שבה}$$

במחיצה, פונק' העצמיה - האון התינמלית שקרושה כדי להוציא את האלקטרון מהמתכת היא יני גדולה.

אכן, החומר הוא מחוצה כי צכס השמתי מודקר להיות כמעליה של אלקטרונים לכיוון אחרי. האלקטרונים עצמיהם את האטומים ועוזרים לאטום יהא.

שבה היא מוליך השמל טוב, אכן, קל להוציא ממנו אלקטרונים.

ככל שהחומר מוליך השמל טוב יותר - כך פונק' העצמיה שלו קטנה יותר וההיסק.

אלקטרון וולט היא יחידה של אנרגיה: $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, רשום הנוסחאות והחזרות בעמית 7.

מקוצ אלקטרון וולט היא יחידה של אנרגיה?

למנו האלקטרוסטטיקה: $W = \Delta V \cdot q$ ^{עצמיה השמית} _{מתכ}

$W = \Delta V \cdot q_e = e \cdot V = \text{J}$ ^{עצמיה השמית של אלקטרון} _{אלקטרון וולט} _{גאול}

$5 \text{ eV} = 5 \cdot (1.6 \cdot 10^{-19}) \text{ J}$

$10 \text{ eV} = 10 \cdot (1.6 \cdot 10^{-19}) \text{ J}$

ואכן אלקטרון וולט היא יחידה של אנרגיה.

סוגי הלימה - סונקציה - היקשר האטום ה"מ"ן : $B = 13.6 \text{ eV}$

צפי האנ' המינימלית הקרושה כדי להיזכר את האלקטרון האטום ה"מ"ן כך שהוא כבר לא קשור לזרעון האטום והוא אלקטרון חופשי.

האטום שוטף אלקטרי אני מנסים את החומר בטווחים של אהם אנ' - שוטף הוא חלקיק של אור.

אטום יש תכונה: או שהוא נאלץ כולו ע' האלקטרון וחוסר או את כל האנ' של זוג הוא נעלם, או לא קורה כלום והוא לא נותן אלקטרון שום אנ' ומחשיך כאלו כלום לא קרה.

שאלה:

שטוף העל אנ' של : $E_{ph} = 15 \text{ eV}$. נתון שאנ' הקשר של אטום ה"מ"ן : $B = 13.6 \text{ eV}$

א. עם כמה אנ' קינטית מחסימלית יצא האלקטרון מהאטום?

ב. מהי תדירה המינימלית האלקטרון כאשר הוא יצא מהאטום?

ג. מהי יקרה אטום לאחר שזכר אלקטרון זכא?

ד. נתון שוטף שידע שהאנ' של : $E_{ph} = 13 \text{ eV}$, האם הוא יצליח להיזכר את האלקטרון מהאטום?

א.

השימה הניוסת את ההצטרף
העמוד 5

נוסחה איינשטיין: $E_{ph} = E_k + B$

$15 \text{ eV} = E_k + 13.6 \text{ eV}$

$E_k = 1.4 \text{ eV}$

ב.

$E_k = 1.4 \text{ eV}$

$\frac{1}{2} m v^2 = 1.4 (1.6 \cdot 10^{-19})$

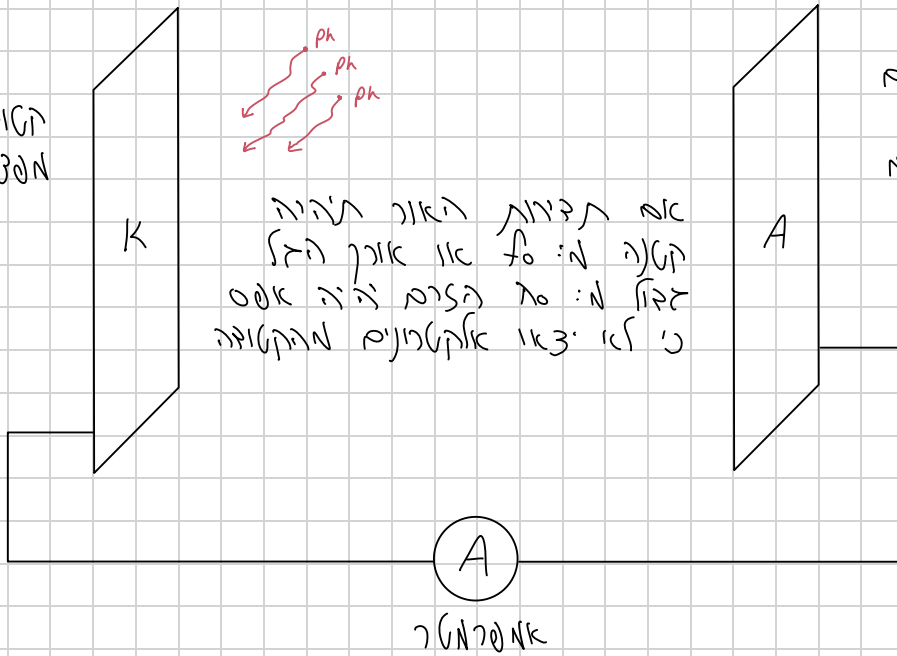
$\frac{1}{2} \cdot (9.11 \cdot 10^{-31}) \cdot v^2 = 1.4 (1.6 \cdot 10^{-19}) \Rightarrow v_e = 701,261 \text{ m/s}$

ג.

נוסחה איינשטיין אחרת שהוא שהוטף מנסה את האלקטרון נחלם כולה בתוך האלקטרון, הוטף נעלם - האנ' של הוטף חולק להיזכר האלקטרון מהאטום הינס' של האלקטרון שיצא מהאטום.

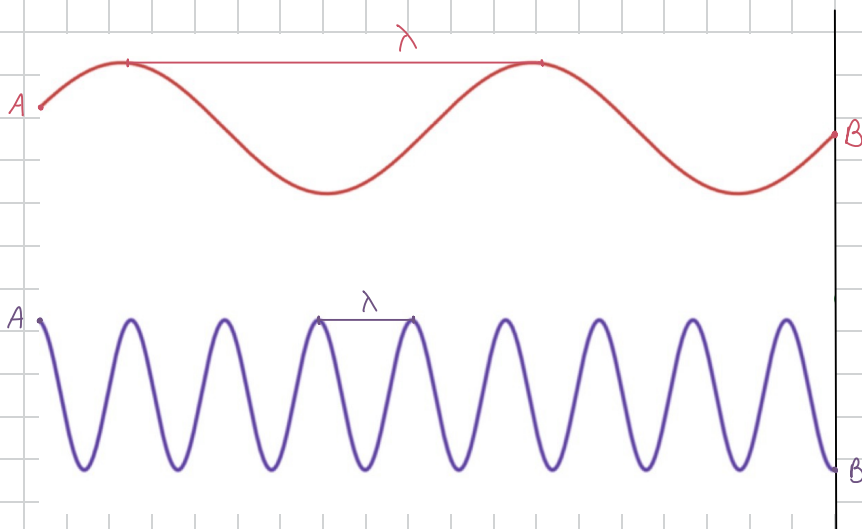
ד. אם האנ' של הוטף הטנה מסוגי הלימה אז האלקטרונים לא יצאו מהאטום.

הקופה: מתנת שאור
מפזרים הפוטונים.



אנקה: אוריה מאים אלקטרונים ש'צאו להתקופה יתרשמים בה.

הקשר בין אורך גל, תדירות, ואנל פוטון:



λ : אורך גל - המרחק האוסף בין שני ענף כמות גל - אורו שיפוע ואורו גובה. (m)

f : תדירות: כמה מחזורים מ'דבר' מ'ן. כמה אורכי גל האור עומר השנייה. (1/s)

אם יש תדירות גל גדולה יותר כי הוא עומר יותר אורכי גל מתאקום.

ככל שאורך גל קצר יותר - תדירותו גדולה יותר ויהיה יותר יחס השוק בין תדירות לאורך גל.

$$v = \lambda \cdot f$$



הנוסחה המציינת את הקשר בין גודל הצליל ורשרום:

מהירות האור בריק $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \Rightarrow$

$$c = \lambda \cdot f$$

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

הנוסחה המציינת את הקשר בין רשרום ורשרום:

$$E_{ph} = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

ככל שהרשרום גדול יותר ואורך הגל קצר יותר כך האנרגיה של הפוטון גדולה יותר.

הרשרום:

f_0 : היא הרשרום של - היא הרשרום המינימלית הרחוקה כדי ליצור אפקט חנימיה.

λ_0 : אורך גל של - אורך הגל המקסימלי הרחוק לאור, כדי ליצור אפקט חנימיה.

הוספת סעיפים לשאלה הקודמת:

ה. מהי סונק' המינימלית של הרשרום? $B = 13.6 \text{ eV}$

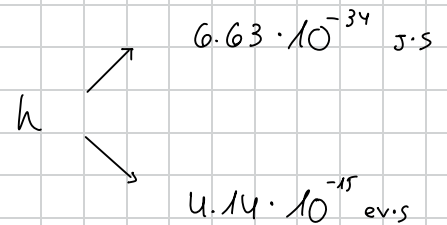
ו. איזה אורך גל ואיזה רשרום של הרשרום המינימלי של פוטון: 13.6 eV ?

1.

$$E_{ph} = h \cdot f$$

$$13.6 = 4.14 \cdot 10^{-15} \cdot f$$

$$f = 3.28 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$



$$13.6 \cdot (1.6 \cdot 10^{-19}) \text{ J} = 6.63 \cdot 10^{-34} \cdot f$$

$$f = 3.28 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

שאלה הרשרום המינימלית שצריכה להיות לפוטון כדי ליצור אפקט חנימיה.

(חשב את אורך הגל המקסימלי:

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{3.28 \cdot 10^{15}} = \boxed{9.14 \cdot 10^{-8} \text{ m}}$$

זהו אורך הגל המקסימלי שסחור ממנו יצאו אלקטרונים מהמתכת.

לכל גל אור יש תדירות שמאיימה לו אורך גל - יש יחס הפוך בין אורך גל לתדירות.

סיכום:

אם נקראו את הוולטג'ים הפוטנציאלים עם תדירות גבוהה יותר נ: f_0 או אורך גל קטן יותר נ: λ_0 אז האנרגיה של הפוטון המקורן תהיה גבוהה נ: 13.6 eV ויצאו אלקטרונים מהמתכת - חלקם יגיעו לאנרגיה ויהיה זרם חשמלי.

אם נקראו את הוולטג'ים הפוטנציאלים עם תדירות קטנה יותר נ: f_0 או אורך גל גבוה יותר נ: λ_0 אז האנרגיה של הפוטון המקורן תהיה קטנה מסוגך העצומה ב וזו יצאו אלקטרונים מהמתכת ולכן לא יגיעו לאנרגיה ואז לא יהיה זרם חשמלי.

מה מוכיח את היית האור חלקיק-קוונט של אנרגיה?

אורך גל ותדירות סף. כיו: עשו ניסוי והקרינו את המתכת בתדירות קטנה יותר נ: f_0 ואורך גל גבוה יותר נ: λ_0 כן שהאנרגיה של הפוטון קטנה משינק' העצומה ב. אם האור הוא גל, אז כל זמן שתחסיסם זוכן עם נחכה מספיק זמן, האנרגיה תגיע לאלקטרון עד שיפץ אותו ויקשר ויצא מהמתכת.

אבל, יתכן שיהיה זה לא קרה עם לאורך הרבה זמן, ולכן האור הוא לא גל! אלא הוא חלקיק כיו: מנגד שהקרינו את המתכת באורך גל גבוה יותר נ: λ_0 או אורך גל קטן או שיהיה א: f_0 אז אנרגיה של הפוטון גבוהה נ: ב. הרי לחכות זמן הכול - האנרגיה הגדולה יצאו אלקטרונים מהמתכת כיו פוטון מופץ נאלץ כולו בקוונט ואז האנרגיה הגדולה יצאו אלקטרונים מהמתכת.

משמע - האור הוא חלקיק - קוונט - מנה בסיסי של אנרגיה. על הסבר זה אינשטיין קיבל את פרס נובל!!

הוא לא גילה את אפקט פוטואלקטרי אלא רק הסביר אותו עזי שיהאור הוא חלקיק.

תלמידי כיתות י'-י"ב ממריאים להצלחה בלימודי פיזיקה ומתמטיקה לבגרות עם

חנה יקראני

(חנא) לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



היי חנה יקרה, חייבת לשתף בהתרגשות גדולה, הבת שלי קיבלה 100 בבגרות בפיזיקה. גאוה גדולה. תודה לבורא עולם 🙏
היא עדיין לא מאמינה, התרגשה ממש והיא רצתה לשלוח לך אבל אמרה שהיא יודעת שאת עמוסה בהודעות והיא לא רוצה להוסיף עליך. את לא יודעת כמה היא אוהבת אותך ויאמר לזכותך שאת מעבירה את החומר בצורה מקצועית, מגוונת ומעיינת לפי מה שהיא אומרת 🤔

10:22

חנה יקרה רציתי לבשר לך בשמחה שסיימתי עם ציון סופי 97 בפיזיקה 😊
זה הרבה מאוד בזכותך אני חושב שאת מורה מדהימה נדירה ואכפתית, ומקווה שתזכי לעזור לעוד הרבה תלמידים עוד הרבה שנים 🙏🙏🙏
תודה על הכל ❤️

17:26

היי חנה, קבלתי ציון 92 בבחינת המעבר שלי בפיזיקה, הרבה בזכות המרתון שלך לכיתה י'. תודה רבה ❤️

13:13

היי חנה, רציתי להגיד לך באמת באמת תודה 🙏. אני משלימה את החומר וזה פשוט מוסבר בצורה כל כך טובה. את הופכת את המקצוע הקשה הזה לכל כך יותר קל. באמת תודה 🙏❤️

20:03

איזה כיף לשמוע 😊😊😊😊
תודה ששיתפת ❤️
שיהיה לך בהצלחה יקרה 🙏🙏
ונפגש ב 5.9 📖

21:12

חנה, את מבינה שאת אושיית הפיזיקה בארץ אני אומרת לך בזכותך יעמדו אנשי פיזיקה, מדענים וכו' 🙏

23:14

את מבינה, את עושה משהו שהוא מעבר ללמד את מעצימה ילדים מחזקת אותם בונה אותם לעתיד זה כבר דיני נפשות 🙏

23:17

ואני חייבת להגיד לך משהו נוסף שזה באמת ייאמר לזכותך וכל הכבוד לך על זה את מגישה את השיעורים שלך לכולם מבחינה כלכלית אני חושבת על ילדים שמגיעים ממשפחות שקשה להם ... וכמה חשוב לך שכולם ילמדו ויצליחו והעלות שאת מבקשת היא באמת נוחה לכל כיס זה מאוד מחמם את הלב 🙏

23:19

סוכם על ידי-
אלרואי לוי