

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

חנה קדמי
(ח' קדמי)
לומדים בכיתה מהבית

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

שילוב 3 מחזור מודר: נחמד אנרגיה האטום הי"מ, סטקטורים תי"ה וסטקטורים תי"ה:

$$r_n = r_1 \cdot n^2$$

רדיוס" המסלולים הנורמלים של האלקטרון האטום הי"מ:

$$r_1 = \frac{h^2}{4\pi^2 \cdot m_e \cdot k \cdot e^2} = 0.529 \text{ \AA} \quad (1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m})$$

כל הקבועים שנמצאים ה: r₁

- h : קבוע פלאנק
 - m_e : מסת אלקטרון
 - k : מקדם החוק קולון
 - e : מטען האלקטרון: q_e
- כשמים בעמוד 6 בנוסחאות הי"ה

ה הוא מספר טבעי ושלם, זכנ האלקטרון לא יכול להיותם הכל רדיוס אלא: שרדיוס" המסלולים האטום הם מקווינטים - רדיוס.

$$r_1 = r_1 \cdot 1^2 = 0.529 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$r_2 = r_1 \cdot 2^2 = 0.529 \cdot 10^{-10} \cdot 4 \text{ m}$$

$$r_3 = r_1 \cdot 3^2 = 0.529 \cdot 10^{-10} \cdot 9 \text{ m}$$

מכיוון שהרדיוס" הנורמלים מתחלקים זהותם ה: n² אז האנרגיה קולכת העקב תיחלט כמו: $\frac{1}{n^2}$.

הכל זה, האנרגיה שבין נחמד הי"מ הנורמלים, אצומת הנורמלים שבין הרדיוס" הנורמלים והנורמלים.

$$E_n = \frac{-R^*}{n^2} \quad (U_\infty = 0)$$

$$R^* = \frac{2\pi^2 \cdot k^2 \cdot m_e \cdot e^4}{8 \cdot \epsilon_0^2 \cdot h^2} = \frac{m_e \cdot e^2}{8 \cdot \epsilon_0^2 \cdot h^2} = 13.6 \text{ (ev)} = 13.6 \text{ (אלקטרון וולט)}$$

כל הקומים מקומץ קיבוצים מוסלמים מנוסחאות התורה העליון 6.

$$E_n = \frac{-13.6 \text{ ev}}{n^2} = \frac{-13.6 \cdot (1.6 \cdot 10^{-19})}{h^2} \quad (5)$$

אלקטרון וולט היא יחידה של אנרגיה: $1 \text{ ev} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, (שם מנוסחאות התורה העליון 7).

$$1 \text{ ev} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

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

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

מקום אלקטרון וולט היא יחידה של אנרגיה?

למדידת האלקטרוסטטיקה: $W = \Delta V \cdot q$ (עבודה השלמה)

$$W = \Delta V \cdot q_e = e \cdot V = \text{אלקטרון וולט} = \text{J}$$

ולכן אלקטרון וולט היא יחידה של אנרגיה.

חשב את רמת האנרגיה של האלקטרון בבוטלר-רייז (Bohr) מודל האטום הייזנברג:

$$E_n = \frac{-R^*}{n^2}, \quad R^* = 13.6 \text{ eV}$$

$$E_1 = \frac{-13.6 \text{ eV}}{1^2} = -13.6 \text{ eV}$$

$$E_2 = \frac{-13.6 \text{ eV}}{2^2} = -3.4 \text{ eV} = -3.4 \cdot (1.6 \cdot 10^{-19}) \text{ J}$$

$$E_3 = \frac{-13.6 \text{ eV}}{3^2} = -1.51 \text{ eV} = -1.51 \cdot (1.6 \cdot 10^{-19}) \text{ J}$$

$$E_4 = \frac{-13.6 \text{ eV}}{4^2} = -0.85 \text{ eV}$$

$$E_5 = \frac{-13.6}{5^2} = -0.544 \text{ eV}$$

$$E_6 = \frac{-13.6}{6^2} = -0.37 \text{ eV}$$

$$\vdots$$
$$E_\infty = \frac{-13.6}{\infty^2} \rightarrow 0$$

כל רביע מתאמה רמת אנרגיה:

אנרגיה E_1 מתאמה לרביע r_1

אנרגיה E_2 מתאמה לרביע r_2

וכך הלאה!

צ'ר כחמת האנרגיה האטום הימני:

כחמת אג' אום האינוס:

כחמת אג' אום כחמת היסוד:

$E_\infty \rightarrow 0$ אנרגיה גמולה
אג' כחמת היינו

$E_5 = -0.54 \text{ eV}$

$E_4 = -0.85 \text{ eV}$

$E_3 = -1.51 \text{ eV}$
כחמת אלוכר שנייה

$E_2 = -3.4 \text{ eV}$
כחמת אלוכר ראשונה

$E_1 = -13.6 \text{ eV}$
כחמת היסוד
אנרגיה (מוכה)

$n = \infty$

$n = 5$

$n = 4$

$n = 3$

$n = 2$

$n = 1$

אנרגיה גמולה

$E_\infty = 13.6 \text{ eV}$

$E_5 = 13.05 \text{ eV}$

$E_4 = 12.75 \text{ eV}$

$E_3 = 12.09 \text{ eV}$

$E_2 = 10.2 \text{ eV}$

$E_1 = 0 \text{ eV}$

$\Delta E = 13.6$

$\Delta E = 13.05$

$\Delta E = 12.75 \text{ eV}$

$\Delta E = 12.09$

$\Delta E = 10.2$

אנרגיה (מוכה)

כחמת שטח - כחמת פנומטאר החברה - נחכה כחמת אג' אום האינוס. כל חזק שטח אהיה כחמת אג' היני (מוכה שיש - מה ימך (מוך אום? הינוס ולכן כחמת שטח כל האג' שלייה.


כחמת ימין - נחכה כחמת אג' אום כחמת היסוד וביא כחמת היני (מוכה שיש ולכן, כל האג' שטח חיהיה.

כה לא חשנה באופן סכמה של אג' (שמש) - מה שחנה כה רק הינוס כחמת האג' כחמת שפוקר (נפל): לא חלנין אורנו מהי האג' חלנה ולחנה - מה שחנה כה רק הינוס שמיין האנרגיה.

האקטונים שאופים אג' חזק אורח כחמת היסוד ה: $n=1$ כי כל חזק שטח אהיה כחמת אג' היני (מוכה שיש).

ולכן האקטונים חכום היחזן יהיו כחמת היסוד.

סוכם על ידי-
אלרוואי לוי



מדרג האלקטרונים (מצבים הנחה היסודי מה: $l=0$ כי היא נחה האנז הכי נמוכה שיש - גם אם האלקטרונים קטנו ונחה אנז, הם נשארים למעט מאוד זמן ויורדים תכרה ארחה היסודי.

ולכן: ניתן אומר שכמעט תמיד האלקטרונים עוזים נחה אנז ארחה היסודי. כי היסודי מאוד נמוך שמאמן הקצר שהאלקטרון (מצא נחה לעורר, יטעם או עוז אלקטרון או שטון וזרוב או אלוות שיה.

יש כמה דרכים להעלות את האלקטרונים נחה אנז:

1. לחמם את החומר - למד אנז חום אלקטרונים.

2. למד נחה נשתי אלקטרונים. כי למד נשתי מעלן האלקטרון 15 אנרגיה.

3. להפזיר את האלקטרונים שמצאים מתוך האטום האלקטרונים למצבים אחרים שמצאים מתוך האטום.

האלקטרון המפזיר הוא מסה - כמו נקוד שיתנו למד רק חלק מהאנז הקינטי של המפזיר והישר עם האנז שלא נהן. אלקטרון מפזיר יכול למד גם רק חלק מהאנז של והישר עם הישר - היא לא חיה למד את כל האנז שלו.

קבוצה האטום המימן:

אם האנז של האלקטרון המפזיר היא רק: 9 eV , אז הוא לא ימד אלקטרון המפזיר את האנז שלו כפי שיה כי האנז הפזי לא מספיקה או אלוות אפילו ארחה היסודי הראשונה. ולכן, לא יקרה שיה חום.

קבוצה נוספת: האנז של האלקטרון המפזיר היא: 1 eV , מתקרה הצה האלקטרון המפזיר יכול למד רק חלק מהאנז של המפזיר והישר עם ימד האנז. היא יכול למד המפזיר אנז של: 10.2 , ואז המפזיר יעלה ל: $n=1$ ל: $n=2$ והמפזיר יסור עם אנז קינטי של 0.8 .

קבוצה נוספת: אם האנז של האלקטרון המפזיר היא: 12.5 eV אילו אפשריות יכולות להיות:

* כמו קבוצה הקודמת - ימד המפזיר אנז של: 10.2 eV וישר עם הישר.

* ימד המפזיר אנז של: 12.09 , יעזר את המפזיר ל: $n=3$ והמפזיר יסור עם אנז קינטי של: $12.5 - 12.09 = 0.41 \text{ eV}$.

קבוצה נוספת: אלקטרון המפזיר יש אנז של: 15 eV , יש אינסוף אפשרויות.

* האלקטרון המפזיר יכול למד המפזיר רק: 13.6 , ואז המפזיר יכא למאטום עם אנז קינטי אנס, והמפזיר יסור אנז קינטי של: 1.4 .

* המפזיר ימד אנז של: 14 eV המפזיר יכא למאטום והישר או אנז קינטי של: 0.4 והמפזיר יסור אנז קינטי של: 1 eV .



אסיים, האלקטרון המסביל יכול לתת רק חלק מהאנרגיה שלו למסביל. אם האנרגיה של המסביל קטנה מאנרגיית המגנטה היינו אז הוא יתן למסביל אנרגיה רחוקה מהאנרגיה של המסביל. אם אנרגיית המסביל גדולה מאנרגיית המגנטה היינו אז הוא יתן למסביל כל אנרגיית המגנטה היינו.

4. אנרגיית אור האלקטרונים שנמצאים בתוך האטום המסובים - חלקיקי אור - פוזיטונים.

או שהמסוב נותן את כל האנרגיה שלו לאלקטרון ונמצא בתוכו ואז המסוב נעלם או שהמסוב לא נמצא שם אלא האלקטרון ממשיך כאילו כלום לא קרה.

וזכור, אם האנרגיה של המסוב קטנה מאנרגיית המגנטה, ואם האנרגיה של המסוב שווה לזו של האנרגיה המגנטה, רק אז, המסוב נמצא כולו והאלקטרון יקפץ לתת את אנרגייתו. המסוב לא יתן שם אלא ימשיך כאילו כלום לא קרה.

קבוצה האטום הימין:

אם האנרגיה של המסוב המסביל היא: 9 eV , האנרגיה שלו לא מספיקה כדי להעלות את האלקטרון המסביל לתת את ולכן לא יקרה כלום.

קבוצה נוספת: אם האנרגיה של המסוב המסביל היא: 10.2 eV , אז כל המסוב ימצא בתוך האלקטרון, יעלם, ויתן את כל האנרגיה שלו לאלקטרון שיקפץ לתת: $n=1$ ל: $n=2$.

קבוצה נוספת: אם האנרגיה של המסוב המסביל היא: 11 eV , לא יקרה כלום כי כל אנרגיית האלקטרון המסביל נשארה בתוך האטום - אין לו כניסה אלמור את האנרגיה העודפת.

קבוצה נוספת: אם האנרגיה של המסוב המסביל היא: 13.6 eV , המסוב יתן את האנרגיה שלו לאלקטרון ויעלם. האלקטרון יקפץ לתת את המגנטה היינו - שיהיה תחתיה האלקטרון או קשור לאטום ויהיה חופשי. אבל הוא יצא לחופשי עם אנרגיה של 0 eV .

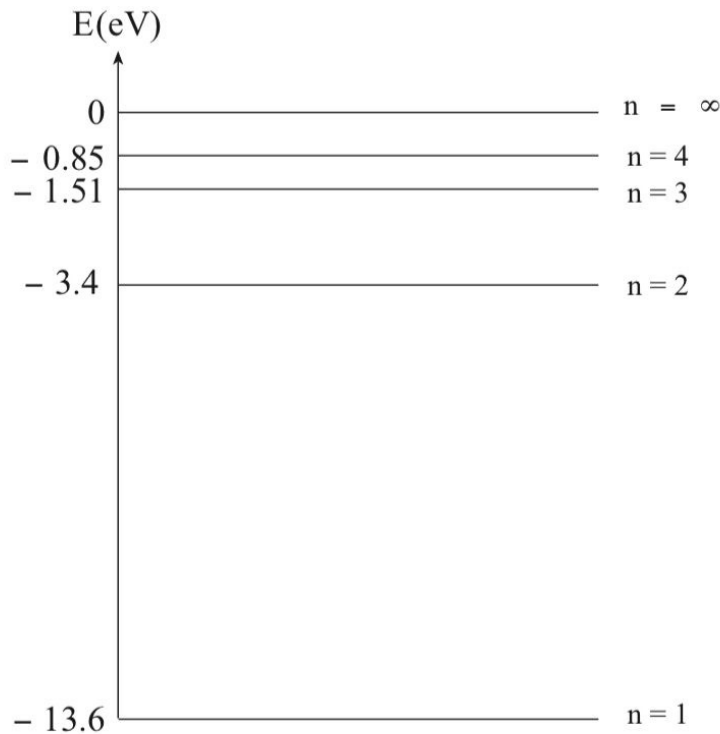
קבוצה נוספת: אם האנרגיה של המסוב המסביל היא: 15 eV , אז המסוב ימצא כולו בתוך האלקטרון ויעלם, האלקטרון יצא לחופשי מהאטום עם אנרגיה של: $15 - 13.6 = 1.4 \text{ eV}$.

זהו הציון אפקט פוטואלקטרי - כאשר האנרגיה של המסוב שווה או גדולה מהאנרגיה המינימלית שצריך לתת לאלקטרון כדי להוציא אותו לחופשי.

אם האנרגיה של המסוב גדולה או שווה לאנרגיית הקשר - אנרגיית המגנטה, שיהיה האנרגיה המינימלית הדרושה כדי להוציא את האלקטרון מהאטום, אז המסוב ימצא כולו האלקטרון ויתן לו את כל האנרגיה שלו.

5. גז של אטומי מימן ברמת היסוד ($n = 1$) נתון בתוך כלי.

ארבע רמות האנרגיה הראשונות של אטומי המימן מתוארות בדיאגרמה שלפניך.



תלמיד מעביר בזו אחר זו אלומות שונות של אלקטרונים דרך הגז, כמתואר בסעיפים א-ג.

א. לכל אלקטרון באלומה אנרגיה של 11 eV.

האם אלקטרונים אלה יכולים לעורר את אטומי המימן שבכלי?
 אם לא – הסבר מדוע. אם כן – מצא את האנרגיה של אלקטרון מהאלומה לאחר שהוא גורם לעירור. (6 נקודות)

ב. ערכי האנרגיה של האלקטרונים באלומה נמצאים בין 10 eV ל-12.5 eV.

כמה קווים ספקטראליים יהיו בספקטרום של האור הנפלט מאטומי המימן?
 הסבר את תשובתך בעזרת דיאגרמת רמות האנרגיה: העתק למחברתך את הדיאגרמה, וסמן בה חצים להצגת המעברים. (8 נקודות)

ג. לכל אלקטרון באלומה אנרגיה של 15 eV.

האם אלקטרונים אלה יכולים ליינן את אטומי המימן שבכלי?
 אם לא – הסבר מדוע. אם כן – מצא איזה ערך או אילו ערכים של אנרגיה יכול/יכולים להיות, לאחר היינון, לאלקטרונים שגרמו ליינון.

(6 נקודות)

תלמיד אחר מעביר בזו אחר זו אלומות שונות של פוטונים דרך הגז, כמתואר

בסעיפים ד-ה.

ד. לכל פוטון באלומה אנרגיה של 11 eV .

האם פוטונים אלה יכולים לעורר את אטומי המימן שבכלי? הסבר.

(5 נקודות)

ה. ערכי האנרגיה של הפוטונים באלומה נמצאים בין 10 eV ל- 12.5 eV .

כמה קווים ספקטרליים מופיעים בספקטרום ה**בליעה**?

הסבר את תשובתך בעזרת דיאגרמת רמות האנרגיה: העתק למחברתך את

הדיאגרמה, וסמן בה חצים להצגת המעברים.

($8\frac{1}{3}$ נקודות)

5.

א.

כן, כי האלקטרונים המסובים יכולים להתרסק חלק מהאנרגיה שלהם ולהישאר עם היתר.

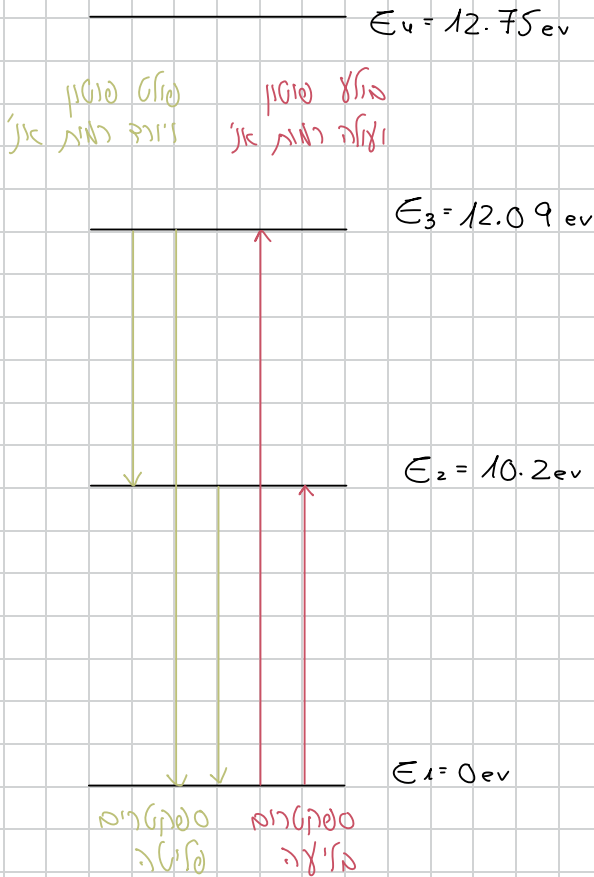
ואכן, האלקטרונים המסובים יהיו למסובים אף על פי שישאר להם אנרגיה קינטית של 0.8 eV.

והם יעלו את האלקטרונים שבאטום הידניון ל: $n=1$ או $n=2$.

ב.

כמה קווים ספקטראליים יהיו בספקטרום של היאור הנפלט?

כמה קווים ספקטראליים יהיו בספקטרום של היאור הנפלט?



ספקטרום הפליטה - ציור כמה היציבים האפשריים הפליטה של הפוטון כאשר האלקטרון עולה למצב אנרגטי.

ספקטרום הפליטה - ציור כמה היציבים האפשריים הפליטה של הפוטון כאשר האלקטרון יורד למצב אנרגטי.

תשובה מס' 3: 3 קווים ספקטראליים בספקטרום היאור הנפלט.

את קווי הספקטרום הפליטה וספקטרום הפליטה (סמן) עלי היציבים.

חל מעלה: ספקטרום הפליטה כי האלקטרון פולצ שוטון ועולה למצב אנרגטי. כמה תהיה מספר קווים הפליטה יהיה למצב היסוד כי שם הצורה האלקטרונית (מבצאים).

חל מטה: ספקטרום הפליטה כי האלקטרון פולצ שוטונים ויורד למצב אנרגטי. כאשר האלקטרונים יורדים למצב אנרגטי הם יכולים לנקות ישנן $n=1$ או לעשות עציבות באמצע. ואם פולצ שוטון שמצאים להפסיק למצב האנרגטי הם פולצ שוטון שהם לא פולצ.

אכן, ספקטרום הפליטה יקבל מספקטרום הפליטה.

סוכם על ידי-
אלרואי לוי

ג.

אנרגיות אלו יכולים להיות א"נ כן האנ' שלהם גדולה מ: 13.6 eV . אכן, אם הם גדלו א"נ - האנרגיות המסוייגים יכולים להת' מנוסטים אונ' הן 13.6 זמן 15 , כך שהאנרגיות המסוייגים ישארו עם אנ' שהן 0 - 1.4 , גלוי' כמה אנ' הם (נתנו האנרגיות המנוסטים).

ד.

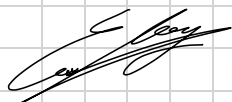
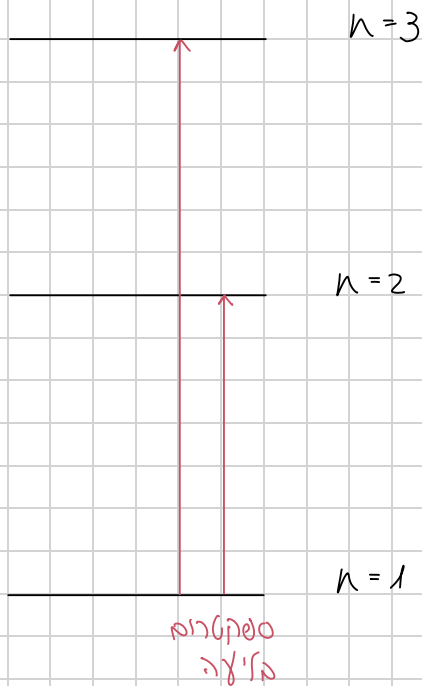
האנ' של הפוטונים לא מתאימה להפרש רמות האנ' שהאטום הוליד. אטום יש תכונה שהוא (הוא) כולו האלקטרון או לא. אכן, כאן לא יקרה כיום - הפוטון לא יפוצ האלקטרון והאלקטרון לא יקפוץ.

ה.

ישנם כמה פוטונים האנרגיה שהאנ' שלהם: 10.2 eV , הם יעוררו את האלקטרונים $n=1$ ל: $n=2$.

ישנם כמה פוטונים האנרגיה שהאנ' שלהם: 12.09 eV , הם יעוררו את האלקטרונים $n=1$ ל: $n=3$.

זכנו, יהיו שני קווים ספקטלים עם הבדל רמות:



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

חנה קדמי

(5/5)

לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



♥ חנה

אז אחרי שקיבלתי את הציונים אני רוצה להגיד לך תודה רבה רבה רבה. אם מישהו בכיתה י' היה אומר לי שאני אסיים פיזיקה עם 94 ושאני אוהב פיזיקה הייתי צוחקת לו בפרצוף ואומרת לו שהוא מדמיין לגמרי. אבל הנה אני היום, סיימתי עם 94 ואני גם אוהבת פיזיקה ואפילו חושבת להמשיך ללמוד את זה אחרי הצבא. בחיים לא הייתי יכולה לעשות את המעבר הזה בלעדייך, את חלק חשוב מאוד מהשינוי הזה, הלמידה איתך הראתה לי שפיזיקה לא חייבת להיות קשה ומסורבלת ושפשוט צריך להבין את הראש ואז הכול עובד בקלות, שקצת סדר וטבלאות עושים את הכול הרבה יותר נוח וברור. מעבר לזה שגרמת לי לאהוב פיזיקה ולהצליח, השיעורים איתך פיתחו אצלי הרבה מיומנויות חשובות שלא הייתי מקבלת בשום מקום אחר, ובטח שלא הייתי מקבלת את השיעורי העצמה אישית שהעברת לנו בין לבין 😊 באמת תודה רבה רבה על הכול וכמובן שאני ממליצה עלייך לכל מי שמתחיל ללמוד פיזיק. אני מקווה שניפגש עוד בהמשך כי עזרת לי מאוד 🤝

16:09

♥ היי המורה

רציתי לשתף אותך שקיבלתי 100 בבגרות!!! הרבה מההצלחה הזאת בזכותך ובזכות הקורסים המדהימים שלך! את מסבירה ממש ברור ומובן ומאמינה בהצלחה של כל התלמידים ♥ אז רציתי לומר תודה ענקית על התמיכה שלך מתחילת הדרך אוהבת ומעריכה המון 🤍

19:02

היי חנה יקרה, חייבת לשתף בהתרגשות גדולה, הבת שלי קיבלה 100 בבגרות בפיזיקה. גאווה 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

אני עם דמעות בעיניים מרוב התרגשות קיבלתי 94 בבגרות אחרי שהייתי בטוח שאני אכשל הכל בזכותך!!

9:37

סוכם על ידי-
אלרואי לוי