**פעילות מתוקשבת בנושא מבנה האטום**

1. **תיאור כללי של המשימה**
* **שם המשימה**: "אל תוך עולמו של האטום"
* **שם המפתחים**: הפעילות מבוססת על פעילות שפיתחו רנא קאסם ורנא עבדאללה - סטודנטיות בקורס: *דרכי הוראת הכימיה* בטכניון, בהנחיית ד"ר אורית הרשקוביץ
* **עריכה לפני העלאה לאתר**: גבי שוורץ וד"ר אורית הרשקוביץ, הטכניון
* **קישור לנושא הוראה**:
* מושגי יסוד- אטום, אלקטרון, פרוטון, ניוטרון, מסה אטומית, מספר אטומי, איזוטופים, מול
* שפת הכימאים- סמלים של יסודות
* רמות הבנה בכימיה - מאקרו, מיקרו וסמל.
* **ערך מוסף של שימוש בפעילות**:
* הסרטון מדגים את מבנה האטום וסידור החלקיקים בתוכו. כמו כן הוא משלב הן את רמת המאקרו בכך שמדגיש כי האטומים מקיפים אותנו בחיי היום-יום והן את רמת המיקרו והסמל.
* ישנה אפשרות לתרגול וקבלת משוב מהמערכת.
* לסרטון מספר חלקים אשר מאפשרים עצירה לצורך בדיקת הבנה של התלמידים.
* **קישור לפלטפורמה מתוקשבת**:

<http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/add_aqa/atomic_structure/>

* **סוג פעילות**: צפייה בסרטון, שאלות ממוחשבות
* **אופן ביצוע פעילות**: ברובה פעילות כיתתית ותרגול בבית
* **מיקום ביצוע הפעילות:** ברובו בכיתה וחלקו בבית
* **זמן משוער**: שיעור כפול

****

1. **דפי עבודה לתלמידים המלווים את הפעילות**

**" אל תוך עולמו של האטום"**

חשיבה על מבנה החומר החל עוד בתקופת יוון העתיקה כאשר הפילוסוף היווני דמוקריטוס טען שהחומר בנוי מחלקיקים קטנים אשר לא ניתנים לחיתוך, אותם כינה **אטומים**.

בפעילות הבאה תכירו עדויות שתומכות בקיומם של האטומים מהרמה המאקרוסקופית, אותה אנו יכולים לחוש ולראות, ועד לרמה המיקרוסקופית.

היכנסו לקישור הבא:

<http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/add_aqa/atomic_structure/>

* בחרו באפשרות הראשונה העוסקת במבנה האטום Atomic Structure
* אפשרות מומלצת: בחרו ב: Revise וקראו את החומר התיאורטי המהווה רקע לפעילות
* בחרו בקישור: Activity וצפו בסרטון המציג את מושגי הבסיס: מסה אטומית, מספר אטומי, איזוטופים, מול וחישובים הקשורים במושגים אלו בתעשייה.
* פתרו את השאלות הבאות:
1. השלימו את המשפטים הבאים :
* האטום בנוי משלושה סוגי חלקיקים והם :

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

* ע"פ מחקרים שעוסקים במבנה האטום מסיקים כי הפרוטונים והאלקטרונים, שמספרם שווה, מסודרים בכל האטומים במבנה אופייני כך שהפרוטונים מסודרים יחד עם הניוטרונים בגרעין המצוי במרכז האטום. על כן ניתן לומר כי מטענו של הגרעין הוא \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
* מטענם של האלקטרונים, אשר נעים מחוץ לגרעין, הוא \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
* בין הגרעין החיובי לאלקטרונים ברמת האנרגיה השלילית , פועל כוח \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
* מחקרים העוסקים במבנה האטום גילו כי באטום קיימים חלקיקים טעונים. לחלקיק הטעון חיובית קוראים פרוטון וקבעו לו יחידה אחת של מטען \_\_\_\_\_\_\_\_\_ (+) . לחלקיק הטעון \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ קוראים אלקטרון וקבעו לו יחידה אחת של מטען שלילי (-).
* באטום ניטרלי , מספר האלקטרונים \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ למס' הפרוטונים .
* בגרעינים של כל האטומים של יסוד אחד יש מספר קבוע של פרוטונים. אטומים של יסודות שונים נבדלים זה מזה במספר ה \_\_\_\_\_\_\_\_ שבגרעינים שלהם; הוא המספר ה \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

2. רמות האנרגיה באטום

 לפניכם טבלה ובה מידע על מספר האלקטרונים המקסימאלי שכל רמת אנרגיה יכולה להכיל באטום; לדוגמא: רמת האנרגיה הראשונה יכולה להכיל לכל היותר שני אלקטרונים בעוד שהרמה השנייה יכולה להכיל עד שמונה אלקטרונים.

|  |  |
| --- | --- |
| רמת אנרגיה | מספר מקסימלי של אלקטרונים ברמת האנרגיה |
| ראשונה | 2 |
| שניה | 8 |
| שלישית | 8 |

 על סמך הסרטון שצפיתם והמידע הנתון בטבלה שלעיל, השלימו את הטבלה הבאה:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| היסוד | מס' אטומי | מס' אלקטרונים ברמה 1 | מס' אלקטרונים ברמה 2 | מס' אלקטרונים ברמה 3 | האם הרמה החיצונית מלאה? | מספר הפרוטונים בגרעין |
| H |  |  |  |  |  |  |
| Li |  |  |  |  |  |  |
| Ne |  |  |  |  |  |  |
| Al |  |  |  |  |  |  |
| Cl |  |  |  |  |  |  |
| Ar |  |  |  |  |  |  |

3. אטומים נטרליים ויונים

א. ציינו מתחת לכל איור האם הוא מסמל אטום ניטרלי , יון חיובי או יון שלילי.

האות p מסמלת את מספר הפרוטונים והאות e את מספר האלקטרונים

 **p 9**

 **e 11**

**p 12**

**e 10**

**p 2**

**e 2**

**p 29**

**e 26**

**p 7**

**e 7**

 I II III IV V

ב. לפניכם שלושה איורים המתארים אטומים כלשהם. מי מבין האיורים מייצג אטום שמספרו האטומי הוא 7? נמקו את בחירתכם.

++++ + +

++ + +++

+

+ + +

 + ++

+ +

+ ++ ++

I II III

נימוק:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. שאלות רבות ברירה לסיכום הנושא

1. מסת האטום נקבעת בעיקר ע"י :
2. פרוטונים ואלקטרונים, כי הם בעלי מטענים מנוגדים .
3. נויטרונים, כי אין להם מטען חשמלי .
4. פרוטונים, כי הם המגדירים את היסוד .
5. פרוטונים ונויטרונים, כי הם החלקיקים הכבדים באטום .
6. ההיערכות האלקטרונית של Ca2+  היא :
7. 2,8,8,2
8. 2,8,8,4
9. 2,8,8
10. 2,8,6

52

1. היון 24Cr+3 מכיל :
2. 24 אלקטרונים, 24 פרוטונים, 28 נויטרונים .
3. 24 אלקטרונים, 28 פרוטונים, 24 נויטרונים .
4. 21 אלקטרונים, 24 פרוטונים, 28 נויטרונים .
5. 27 אלקטרונים, 24 פרוטונים, 28 נויטרונים .
6. אלקטרונים חופשיים מוגדרים כ:
7. אלקטרונים שאינם נמשכים כלל אל הגרעין .
8. אלקטרונים שנמצאים באופן חופשי באוויר .
9. אלקטרונים שנמצאים בחומרים המבודדים ולכן הם אינם מוליכים .
10. אלקטרונים הנמשכים אל הפרוטונים שבגרעין בכוחות חלשים מאוד וניתקים בקלות מהאטום.
11. הברזל והזהב הם חומרים שונים בתכונות רבות . הגורם להבדלים אלה הוא :
12. רק הברזל הוא מתכת .
13. מספר האלקטרונים שונה באטומי היסודות .
14. מספר הנויטרונים שונה באטומי היסודות .
15. מספר הפרוטונים שונה באטומי היסודות .
16. המספר האטומי של היסוד פלטינה הוא 78, מה נכון לומר ?
17. סכום הפרוטונים והנויטרונים בגרעין האטום הוא 78 .
18. סכום הפרוטונים והאלקטרונים בגרעין האטום הוא 78 .
19. בגרעין הפלטינה ישנם 78 פרוטונים .
20. מסת אטום הפלטינה היא 78 גרם .

5. בחרו בקישור: Test ובצעו את המבחן הממוחשב. בהצלחה!!

1. **רקע למורה**

הנחיות דידקטיות להפעלת הפעילות בכיתה:

* האתר המתואר הוא כולו באנגלית ועל כן חשוב שהחלק הראשון של הפעילות שכולל את קריאת הרקע התיאורטי והצפייה בסרטון ייעשה בכיתה. תוך כדי השימוש באתר ניתן לעצור במקומות שונים לפי החלטת המורה, להיעזר בלוח, לבקש מהתלמידים לכתוב את הדברים החשובים וכדומה. כללית, האנגלית באתר מאוד פשוטה וסביר להניח כי התלמידים לא יתקשו בהבנת המושגים.
* הפעילות פשוטה ומתאימה לכיתה י' במהלך למידת מבנה האטום או כחזרה בסיום הנושא.
* לאחר הצפייה בסרטון ונתינת ההסבר על מבנה האטום, התלמידים יכולים לפתור באופן עצמאי את דף העבודה ולבדוק את התשובות ביחד עם המורה בכיתה. ניתן להזמין תלמידים ללוח לצורך הפתרון ואף להראות קטעים נוספים מהסרטון במידת הצורך.
* האתר מאפשר תרגול המכונה מבחן וחשוב לנצל תרגול זה על מנת לבדוק הבנה. מומלץ לתת לתלמידים לעשות זאת כשיעורי בית תוך המלצה לחזור על השאלות מספר פעמים עד קבלת ציון גבוה.

תיאור ההתקנה והפעלת פלטפורמה:

מדובר באתר אינטרנט שלצורך הפעלתו אין צורך ולא נדרש מהתלמיד להוריד תוכנות מסוימות. לא נדרש ציוד מיוחד פרט למחשבים וחיבור לאינטרנט על מנת להיכנס לאתר ולתפעל אותו.

**פתרון דף העבודה**

1. השלם את המשפטים שלפניך :
* האטום בנוי משלושה סוגי חלקיקים והם :

אלקטרונים, נויטרונים , פרוטונים.

* ע"פ מחקרים שעוסקים במבנה האטום מסיקים כי הפרוטונים והאלקטרונים, שמספרם שווה, מסודרים בכל האטומים במבנה אופייני כך שהפרוטונים מסודרים יחד עם הניוטרונים בגרעין המצוי במרכז האטום. על כן ניתן לומר כי מטענו של הגרעין הוא \_\_\_\_חיובי\_\_\_\_\_\_\_ .
* מטענם של האלקטרונים, אשר נעים מחוץ לגרעין, הוא \_\_\_\_שלילי\_\_\_\_\_\_\_.
* בין הגרעין החיובי לאלקטרונים ברמת האנרגיה ההשלילית , פועל כוח \_\_\_\_\_משיכה\_\_\_\_\_\_\_\_ .
* מחקרים העוסקים במבנה האטום גילו כי באטום קיימים חלקיקים טעונים. לחלקיק הטעון חיובית קוראים פרוטון וקבעו לו יחידה אחת של מטען \_\_חיובי\_\_\_\_\_\_\_ (+) . לחלקיק הטעון \_\_\_\_שלילית\_\_\_\_\_\_\_ קוראים אלקטרון וקבעו לו יחידה אחת של מטען שלילי (-).
* באטום ניטרלי , מספר האלקטרונים \_\_\_\_שווה\_\_\_\_\_\_\_ למס' הפרוטונים .
* בגרעינים של כל האטומים של יסוד אחד יש מספר קבוע של פרוטונים. אטומים של יסודות שונים נבדלים זה מזה במספר ה \_\_פרוטונים\_\_\_\_\_\_ שבגרעינים שלהם; הוא המספר ה \_\_\_אטומי\_\_\_\_\_\_.
1. רמות אנרגיה באטום

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| היסוד | מס' אטומי | מס' אלקטרונים ברמה 1 | מס' אלקטרונים ברמה 2 | מס' אלקטרונים ברמה 3 | האם הרמה החיצונית מלאה? | מספר הפרוטונים בגרעין |
| H | 1 | 1 | 0 | 0 | לא | 1 |
| Li | 3 | 2 | 1 | 0 | לא | 3 |
| Ne | 10 | 2 | 8 | 0 | כן | 10 |
| Al | 13 | 2 | 8 | 3 | לא | 13 |
| Cl | 17 | 2 | 8 | 7 | לא  | 17 |
| Ar | 18 | 2 | 8 | 8 | כן | 18 |

3. אטומים נטרליים ויונים

א.

I. יון שלילי II. יון חיובי III. אטום ניטרלי IV. יון חיובי V. אטום ניטרלי

ב. תשובה נכונה ג' .

המספר האטומי מתאר את מספר הפרוטונים שבגרעין של יסוד כימי . כאשר האטום במצב חשמלי ניטרלי , זהו גם מספר האלקטרונים בו.

בשאלה זו האטום שמספרו האטומי הוא 7 , כלומר בגרעין שלו יש 7 פרוטונים , הוא ג' .

4. שאלות רבות ברירה לסיכום הנושא

1. ד
2. ג
3. ג
4. ד
5. ד
6. ג