

ערכה מותאמת אישית למשימה דיאגנוסטית מבנה האטום



1. לפניך מספר היגדים. היעזר בטבלה המחזורית והקף את התשובה הנכונה או השלם את החסר כך שיתקבלו היגדים נכונים במלואם.
להזכירך: אלקטרוני הערכיות הם האלקטרונים ברמת האנרגיה האחרונה.

- א. לאטום גופרית יש _____ אלקטרוני ערכיות.
 ב. המטען החשמלי של הפרוטון הוא _____.
 ג. מטען הגרעין נקבע על פי מספר **פרוטונים / נויטרונים / פרוטונים ונויטרונים / אלקטרונים** באטום.
 ד. המרחק בין אלקטרוני הערכיות לגרעין גדול במקצת באטום **כלור / גופרית** לעומת האטום **כלור / גופרית**.
 ה. רדיוס האטום קטן לאורך שורה מפני ש**מספר האלקטרונים / מטען הגרעין** גדל.
 ו. כוחות **המשיכה / דחייה** בין אלקטרון ערכי לבין גרעין גדולים יותר ככל שהמטען הגרעיני **גדל / קטן** (בהשוואה בין אטומים בעלי מספר שווה של רמות אנרגיה).
 ז. כוחות **המשיכה / הדחייה** בין אלקטרוני הערכיות לבין הגרעין גדולים יותר באטום **כלור / גופרית**, מאחר שיש בו יותר **פרוטונים / אלקטרונים**.

2. בחר את אחד ההיגדים (ד-ז), ונמק את תשובתך להיגד זה.

3. ציין ב-√ כיצד התמודדת עם המשימה:

	1	2	3	4	5	
היה לי קל						היה לי קשה

עבודה נעימה!

הערכה פותחה בקבוצת הכימיה בראשותה של פרופ' רון בלונדר במחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן, במסגרת מענק 246 של קרן טראמפ. מנהלת הפרויקט: שרה אקונס. צוות הפיתוח: נורית דקלו, ד"ר רות ולדמן, אסתי זמלר, ד"ר מרים כרמי, ד"ר רחל ממלוק-נעמן, אינאס עיסא, ד"ר דבורה קצביץ וד"ר שלי רפ.



תיאור המשימה

משימה זו עוסקת בהיגדים הקשורים למבנה האטום. היא כוללת את המושגים: מודל האטום, חלקיקי האטום, אלקטרוני ערכיות, היערכות אלקטרונית, מטענים חשמליים, מטען גרעיני, כוחות משיכה ודחייה, רמות אנרגיה, ענן אלקטרוני, רדיוס אטומי והגורמים המשפיעים עליו. על התלמיד לבחור תשובות נכונות המשלימות את המשפט, או להשלים את המשפט לבד.

זוהי משימה היקפית מבחינת תוכן, ומייצגת את כל רמות הקושי בנושא בהדרגתיות ובהתבסס על הספרות הדיאגנוסטית הרלבנטית, ובתוך כך בודקת לעומק תפיסות שגויות וקשיים אצל תלמידים בנושאים: מבנה האטום, רדיוס אטומי, כוחות משיכה בין הגרעין ואלקטרוני הערכיות והגורמים המשפיעים עליהם.

המשימה כתובה כך שההיגדים משקפים סדר עולה ברמת קושי וגם במיומנויות הבנה האמורות לבוא לידי ביטוי בתוכן זה. בנוסף, שלושת ההיגדים הראשונים הם לשם איתור ידע קיים של התלמידים, מצד אחד, ומשמים עבור התלמידים כלי עזר לארגון הידע הבסיסי לצורך המשך ביצוע המשימה, מהצד האחר. לכן **מומלץ מאוד לבצע הקניה חוזרת באמצעות הפעילות המוצעת בהמשך לכלל הכיתה ומאפשרת חזרה על מושגי היסוד במבנה האטום, זאת עוד לפני שמפעילים את ערכה מותאמת אישית זו.**

המשימה הנוכחית היא הוליסטית, ומציגה תוכן שבבסיסו מספר מושגים במבנה האטום, אשר מבחינה מדעית, פדגוגית ודידקטית, הינם קשורים זה לזה או תלויים זה בזה, ולכן מטבע הדברים הטיפול המוצעים למורים ולתלמידים כדי לתקן תפיסות שגויות ולהתגבר על קשיים יהיו תלויים זה בזה או קשורים זה לזה.

חשוב לציין שמורים בחטיבות ביניים משתמשים במושג "מסלול", אבל אנו נשתמש תחתיו במושג "רמת אנרגיה".

שילוב במהלך ההוראה

אפשר לשלב את המשימה:

1. לאחר לימוד מבנה האטום, כולל רדיוס אטומי.
2. לפני לימוד מבנה האטום, על מנת לבדוק ידע קודם של תלמידים / או לאתר תפיסות שגויות.

תפיסות שגויות שעשויות להתגלות בתשובות התלמידים

1. תלמידים חושבים שמספר האלקטרונים ברמת האנרגיה הגבוהה ביותר הוא הגורם המשפיע על הרדיוס האטומי.
2. תלמידים חושבים שהמושג רמת אנרגיה באטום זהה למושג ענן אלקטרוני.
3. קושי בהבנת התלות בין כוחות המשיכה של אלקטרוני ערכיות לגרעין לבין המרחק של אלקטרוני ערכיות לגרעין לבין הרדיוס האטומי.
4. קושי בהבנת התלות בין מספר הפרוטונים לבין המטען הגרעיני.
5. קושי בהבחנה בין אלקטרוני לבין אלקטרוני ערכיות.

לפניכם טבלה המרכזת את המענים הפדגוגיים המוצעים לטיפול בתפיסות השגויות והקשיים המאותרים במשימה הנוכחית, נוסף על המענה הפדגוגי לתלמידים שענו נכון על המשימה.

תפיסות שגויות וקשיים בתשובות תלמידים ומענים פדגוגיים

היגד	תפיסה שגויה / קושי מספר	מענה פדגוגי
ד	5,2	יישומן ודף מלווה + דף תרגול
ה	3,2,1	יישומן ודף מלווה + דף תרגול
ו	4,3,2,1	יישומן ודף מלווה + דף תרגול + תשבץ
ז	4,3,2,1	יישומן ודף מלווה + דף תרגול + תשבץ
תלמידים שענו נכון		שעשוען טריוויה + משחק ביישומן

סוג פעילות: משפטי השלמה או היגדים דו-בררתיים לביצוע בטופס גוגל או בדף מודפס.

אופן ביצוע הפעילות: אפשר לבצע את המשימה בכיתה או כתרגיל בית ובדיקה בכיתה, אך מומלץ לבצע בכיתה כדי לממש את מלוא יעדיה. אם מבצעים את השאלה בטופס גוגל, המורה יכול להתייחס בקלות רבה לטעויות התלמידים על ידי הצגת המסמך המעובד באקסל או העיבוד הסטטיסטי בטופס.

זמן משוער: לביצוע המשימה הדיאגנוסטית נדרשות 15-20 דקות לכל היותר. לטיפול בתפיסות השגויות באמצעות הפעלת הערכה המותאמת אישית נדרשים שני שיעורים לכל היותר.

הצעות לטיפול בתפיסות שגויות

פעילות מוצעת לכלל הכיתה לפני הפעלת הערכה המותאמת אישית

מומלץ שהתלמידים יצפו בסרטון "[מודל האטום](#)", לצורך חזרה קצרה על החומר, ולאחר מכן ינהלו דיון הקשור לתוכן הסרטון (מבנה האטום, חלקיקים, כוחות בין חלקיקים, מושגי יסוד), ויפתרו את התרגילים המופיעים בו.

טיפול בתפיסה שגויות 1: תלמידים חושבים שמספר האלקטרונים ברמת האנרגיה הגבוהה ביותר הוא הגורם המשפיע על הרדיוס האטומי.



פעילות לתלמידים

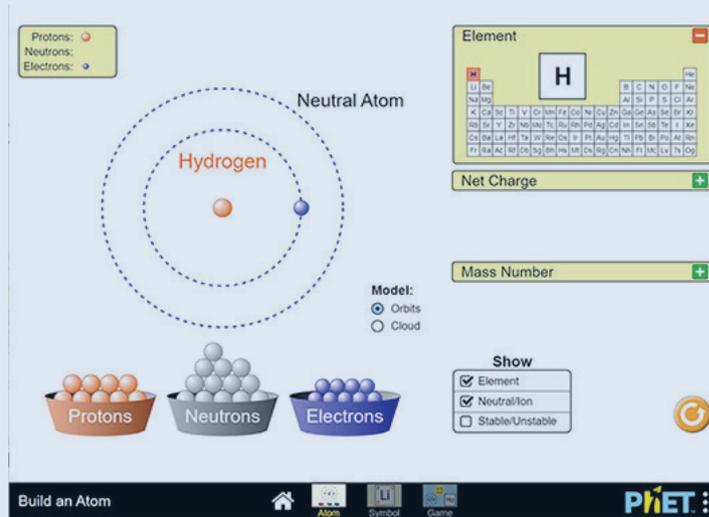
חלק ראשון

1. היכנסו ליישומון הבא: [בעברית](#) או [באנגלית](#) (התמונות המוצגות בדפי ההנחיה נלקחו מהיישומון באנגלית). היישומון שלפניכם מאפשר לכם להרכיב אטומים בעלי מספר שונה של פרוטונים ונויטרונים בגרעינם. נוסף על כך תוכלו לצפות באטומים שאתם מרכיבים, ברמות האנרגיה באטומים ובענני האלקטרונים.

2. התנסות ביישומון

א. גרו פרוטון אחד מקופסת הפרוטונים ושחררו אותו במרכז האטום במסך.

ב. גררו אלקטרון אחד מקופסת האלקטרונים ושחררו אותו ברמת האנרגיה הראשונה.



איזה אטום נוצר? _____

ג. השלימו את הטבלה הבאה בעזרת היישומון לעיל, ובנו אטום או יון נוסף, וכן השלימו את הנתונים שלו בטבלה:

מספר רמות אנרגיה מאוכלסות	היערכות אלקטרונית	מטען גרעיני	מספר פרוטונים	מספר אלקטרונים	אטום / יון
					He
					N
					C
					Li ⁺
					F ⁻

ד. השלימו את המסקנות הבאות על ידי הקפת התשובה הנכונה בעיגול:

1. המטען הגרעיני של אטום נקבע לפי מספר **פרוטונים / אלקטרונים / נויטרונים**.
2. הענן האלקטרוני באטום **גדל / קטן** ככל שמספר האלקטרונים גדל.
3. מספר רמות האנרגיה באותה שורה בטבלה המחזורית **גדל / קטן / אינו משתנה** ככל שמספר האלקטרונים גדל.

1. השלימו את הטבלה הבאה; היעזרו בטבלה המחזורית.

רדיוס אטומי (A°)	המרחק בין גרעין האטום לבין אלקטרוני ערכיות (A°)	מספר רמות אנרגיה מאוכלסות	היערכות אלקטרונית	מספר פרוטונים	מספר אלקטרונים	אטום
1.86	1.86					Na
1.46	1.46					Si
1.23	1.23					P
1.09	1.09					S
0.97	0.97					Cl

2. השלימו את ההיגדים הבאים בעזרת הטבלה שמילאתם, על ידי הקפת התשובה הנכונה בעיגול:

- א. המרחק בין גרעין האטום לבין אלקטרוני הערכיות **זהה ל / שונה מ** הרדיוס האטומי.
- ב. הכוחות החשמליים הפועלים בין האלקטרונים הם כוחות **משיכה / דחייה**.
- ג. הכוחות החשמליים הפועלים בין גרעין האטום לבין אלקטרוני הערכיות הם כוחות **דחייה / משיכה**.
- ד. מספר רמות האנרגיה באטומים השונים בטבלה **זהה / שונה**.
- ה. הרדיוסים האטומיים שבטבלה שונים מאחר **שמספר רמות האנרגיה שונה / מספר הפרוטונים שונה**.

3. השלימו את המסקנות הבאות, על ידי הקפת התשובה הנכונה בעיגול:

- א. כאשר מספר רמות האנרגיה באטומים שונים הינו זהה, הגורם העיקרי שמשפיע על הרדיוס האטומי הוא מספר הפרוטונים / האלקטרונים.
- ב. כאשר שני אטומים הינם בעלי מספר שווה של רמות אנרגיה, באטום בעל מספר הפרוטונים הגדול יותר כוחות **המשיכה / הדחייה** בינם לבין אלקטרוני הערכיות יהיו **גדולים יותר / קטנים יותר**; המרחק בין גרעין האטום לבין אלקטרוני הערכיות יהיה **גדול יותר / קטן יותר**, ומכאן שהרדיוס האטומי יהיה **גדול יותר / קטן יותר**.

טיפול בקושי 4: קושי בהבנת התלות בין מספר הפרוטונים לבין גודל המטען הגרעיני

בפעילות הבאה יפתרו התלמידים תשבץ. הם יכולים להיעזר באחת עשרה הכרטיסיות המופיעות בהמשך. לאחר מכן ידונו התלמידים בקשר בין שני המושגים המרכזיים שבהם עוסקות ההגדרות בתשבץ.

הכרטיסיות שבהן התלמידים יכולים להיעזר בעת פתרון התשבץ מופיעות בקובץ נפרד בגודל המתאים להדפסה.



פעילות לתלמידים

תזכורת:

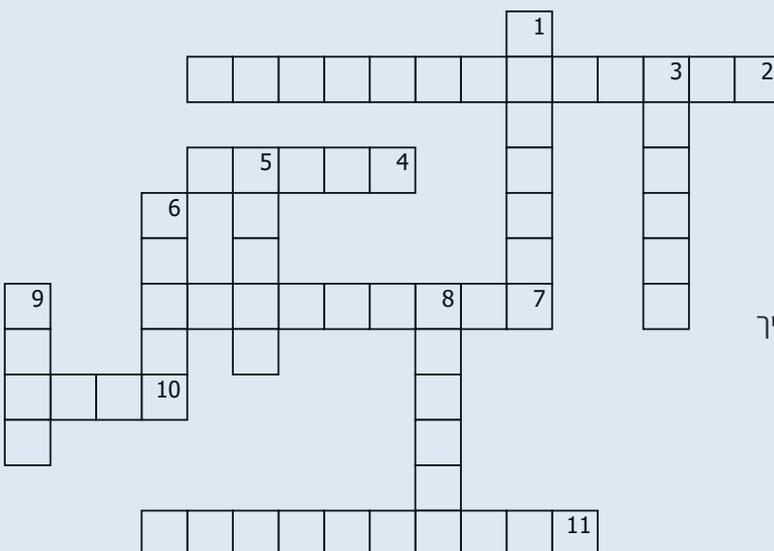
- המספר האטומי מציין את מספר הפרוטונים באטום והוא נרשם בצד השמאלי התחתון של האטום. למשל C₆.
- מספר הפרוטונים של האטום שווה לגודל המטען הגרעיני שלו. למשל:
ב-C₆ מספר הפרוטונים הוא 6 ומכאן שהמטען הגרעיני הוא +6.
ב-O²⁻ המטען הגרעיני הוא +8.
- לפניכם תשבץ ואחת עשרה כרטיסיות המסומנות במספרים בחלקן העליון. לפתרון התשבץ אפשר להיעזר בכרטיסיות בלבד, שימוש בטבלה מחזורית אסור בהחלט!
- א. התחלקו לשתי קבוצות.
- ב. רשמו את התשובות בתשבץ בעזרת ההגדרה (המופיעה מטה) המתאימה למספר המופיע בראש הכרטיסיה.
- ג. מלאו את התשבץ, צלמו אותו ושלחו למורה לאישור.
- ד. ההגדרות בתשבץ עוסקות בשני מושגים מרכזיים שקיים קשר ביניהם. רשמו מהו הקשר.
- ה. דונו בשני המושגים המרכזיים ובקשר ביניהם.

מאוזן

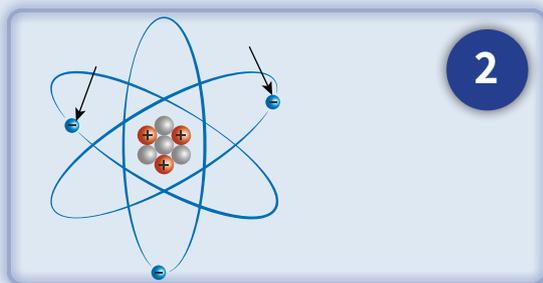
2. באטום ניטרלי מספר הפרוטונים שווה ל-...
4. המטען של גרעין האטום הוא...
7. המספר המסומן בחץ בתמונה מייצג...
10. האטום שמטען הגרעין שלו הוא 25 הוא...
11. המספר 17 בתמונה מייצג...

מאונך

1. המשפחה שהאטום בעל המטען הגרעיני 35 שייך אליה הוא...
3. חלקיק האטום המסומן בחץ בתמונה הוא...
5. האטום שמספר הפרוטונים שלו הוא 56 הינו...
6. האטום בעל שני פרוטונים בגרעין הוא...
8. מטען הגרעין של האטום נקבע על ידי...
9. שמו הלוועזי של האטום בעל המטען הגרעיני 30 הוא...



בהצלחה!

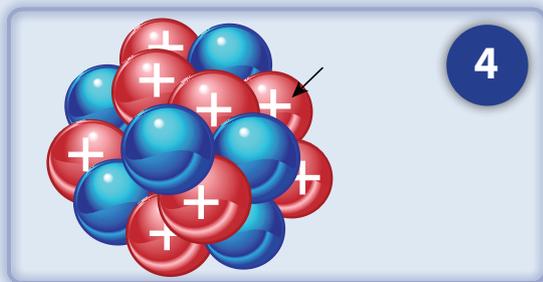


2

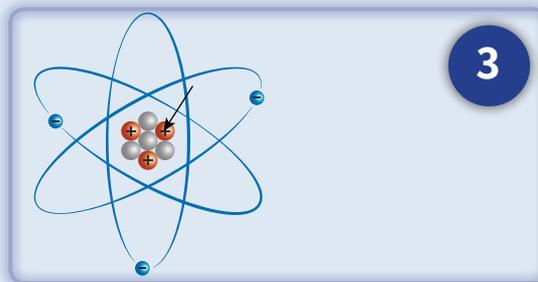
Halogens			
F Fluorine 19	Cl Chlorine 17	Br Bromine 35	I Iodine 53
At Astatine 85			

F Fluorine $\rightarrow F_2$
Cl Chlorine $\rightarrow Cl_2$
Br Bromine $\rightarrow Br_2$
I Iodine $\rightarrow I_2$
At Astatine \rightarrow

1



4



3

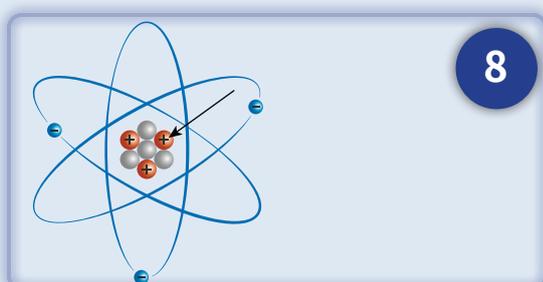
He
Helium
4.0026

6

137.3

Ba
barium

5



8

O
Oxygen
15.999

7

Mn
25

10

Zn
30
Zinc

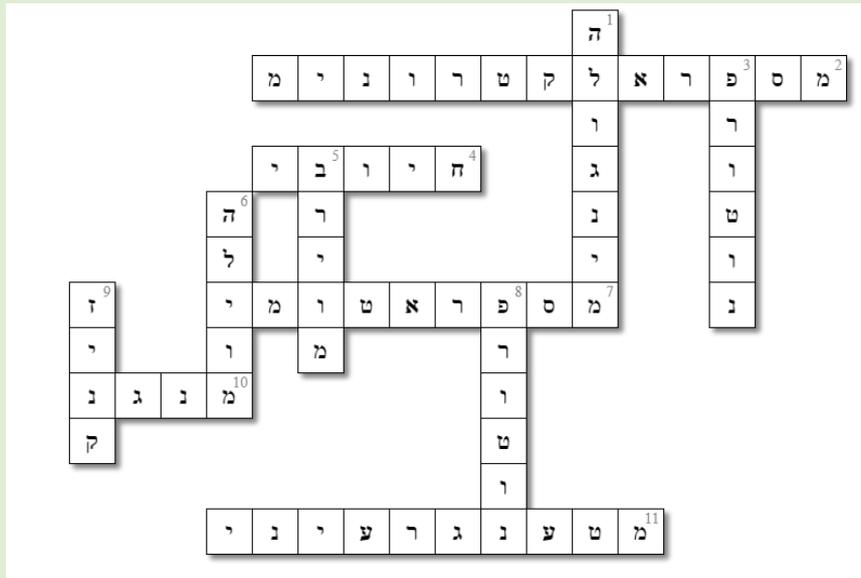
9

Cl
17
CHLORINE
35.45

11



פתרון לתשבץ



טיפול בקשיים 3 ו-5:

- 3. קושי בהבנת התלות בין כוחות המשיכה של אלקטרוני ערכיות לגרעין לבין המרחק של אלקטרוני ערכיות לגרעין לבין הרדיוס האטומי.
- 5. קושי בהבנת המושג אלקטרוני ערכיות.



פעילות לתלמידים

1. עבודה יחידנית: לפניכם טבלה מחזורית; היעזרו בה כדי למלא את הטבלה הבאה אחריה.

Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La *	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac *	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
				* 58 Ce	* 59 Pr	* 60 Nd	* 61 Pm	* 62 Sm	* 63 Eu	* 64 Gd	* 65 Tb	* 66 Dy	* 67 Ho	* 68 Er	* 69 Tm	* 70 Yb	* 71 Lu	
				* 90 Th	* 91 Pa	* 92 U	* 93 Np	* 94 Pu	* 95 Am	* 96 Cm	* 97 Bk	* 98 Cf	* 99 Es	* 100 Fm	* 101 Md	* 102 No	* 103 Lr	

15	14	13	12	11	מספר אטומי
					מספר פרוטונים
					המטען הגרעיני
					מספר אלקטרונים
					היערכות אלקטרונית
					מספר רמות אנרגיה על פי השורה בטבלה המחזורית
					מספר אלקטרוני ערכיות על פי הטור בטבלה המחזורית
1.10	1.17	1.43	1.60	1.86	המרחק בין אלקטרוני הערכיות לבין הגרעין (A^0)

2. עבודה בזוג: אחרי שמילאתם את הטבלה בחרו לכם בן או בת זוג והשוו ביניכם את התשובות.
3. באטום בעל 4 פרוטונים, המטען הגרעיני הוא $+4$, המרחק בין אלקטרוני הערכיות שלו לבין הגרעין הוא גדול יותר מאשר באטום בעל 9 פרוטונים, שהמטען הגרעיני שלו הוא $+9$. **הקיפו בעיגול את התשובה הנכונה:**
מספר רמות האנרגיה של שני האטומים הוא **זזה / שונה**.
- מספר הפרוטונים הגדול יותר **מושך / דוחה** חזק יותר את אלקטרוני הערכיות של האטום שלו.
4. לאורך שורה משמאל לימין בטבלה המחזורית, מהו הגורם העיקרי המשפיע על כוחות המשיכה בין אלקטרוני הערכיות לבין הפרוטונים בגרעין של האטום – מספר פרוטונים או מספר אלקטרונים? נמקו.

5. בהסתמך על הטבלה המחזורית, תארו במשפט מה קורה למרחק בין אלקטרוני הערכיות לבין הגרעין כאשר מתקדמים לאורך שורה משמאל לימין.

6. הקיפו בעיגול את התשובה הנכונה כדי להשלים את המסקנות:
באטומים בעלי מספר שווה של רמות אנרגיה:
ככל שמספר הפרוטונים בגרעין **קטן / גדל**, כך כוחות המשיכה בין הגרעין לבין אלקטרוני הערכיות ברמת האנרגיה האחרונה באטום **קטנים / גדלים**, ומכאן שהמרחק בין אלקטרוני הערכיות לגרעין **קטן / גדל**.



בחלק זה תוצג המלצה לפעילות אחת או יותר לתלמידים שענו נכון על המשימה, וזאת במטרה לקדם אותם ולהעצימם. לעיתים יתבקשו תלמידים אלו להציג את סיכום הפעילות שלהם בפני תלמידי הכיתה. לפניכם מספר הצעות לתלמידים שענו נכון.

הצעה 1: חידון מבנה האטום - שעשועון הטרווייה בכימיה

הערות

הפעילות הבאה יכולה להינתן לתלמידים שענו נכון על המשימה או לשמש כפעילות סיכום לכל תלמידי הכיתה בתום הפעלת הטיפולים בתפיסות השגויות. **מומלץ שהמורה ינהל את הפעילות.** אפשר להפעיל את הפעילות בשני אופנים:

1. הקרנה במצגת, ובה:
 - שקופית פתיחה המפרטת את כללי המשחק
 - שקופית הקטגוריות וסכומי הכסף שאפשר לצבור
 - שקופיות המשחק: כל שקופית מורכבת מתשובה ושאלה. בהקלקה ראשונה מופיעה התשובה, והתלמידים אמורים לנסח את השאלה המתאימה לה. לאחר שהתלמיד ניסח תשובה, בהקלקה שנייה מופיעה השאלה שנוסחה בערכה. לעיתים יש אפשרויות נוספות.
2. שימוש בכרטיסיות:
 - חלוקה של כרטיסיות התשובות לתלמידים
 - התלמידים ינסחו שאלות שמתאימות לתשובות בכרטיסיות



פעילות לתלמידים

לפניכם 36 כרטיסיות של שאלות הנוגעות למבנה האטום, שמרכיבות שש קטגוריות (בכל קטגוריה שש שאלות). אתם יכולים להיעזר בחומר החזרה בסרטון "[מודל האטום](#)" שהציג / ה בפניכם המורה, אך הדבר יגרע 50% מהניקוד.

1. התחלקו לזוגות.
2. חלקו את הכרטיסיות שווה בשווה בהתאם למספר התלמידים שהתקבל.
3. הגרילו ביניכם מי מתחיל ראשון.
4. בכל כרטיסייה יש תשובה שהשחקן השני יתבקש לנחש את השאלה המתאימה לה.
5. קראו את התשובה לשחקן השני. השחקן השני ינסח את השאלה המתאימה לתשובה זו.
6. השוו את השאלה שנוסחה לזו הרשומה בכרטיסייה.
7. השחקן הזוכה הוא זה שצובר את מספר התשובות הנכונות או סכום הכסף הגבוהים ביותר עם סיום השאלות או הזמן המוקצה.

הערה למורה: לפניכם חלק מכרטיסיות החידון. כל כרטיסיות החידון מרוכזות בקובץ נפרד בגודל מתאים להדפסה.

פעשוען כימיה

אכנה האטום

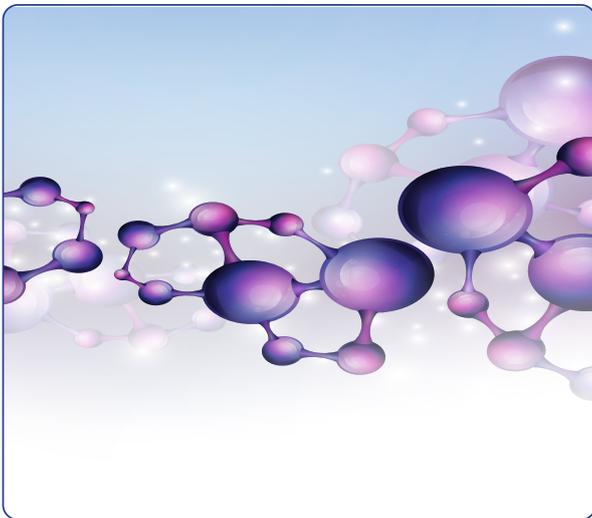
הנחיות לשעשועון

- התחלקו לזוגות.
- חלקו את הכרטיסיות שווה בשווה בהתאם למספר התלמידים שהתקבל.
- הגרילו ביניכם מי מתחיל ראשון.
- בכל כרטיסייה יש תשובה שהשחקן השני יתבקש לנחש את השאלה המתאימה לה.
- קראו את התשובה לשחקן השני. השחקן השני ינסח את השאלה המתאימה לתשובה זו.
- השוו את השאלה שנוסחה לזו הרשומה בכרטיסייה.
- השחקן הזוכה הוא זה שצובר את מספר התשובות הנכונות או סכום הכסף הגבוהים ביותר עם סיום השאלות או הזמן המוקצה.

הנחיות לשעשועון

מחזורית	טבלה	הפוך אותו ל-	חישובים	חלקיקי האטום	אלקטרונים	בתוך הגרעין
100\$	100\$	100\$	100\$	100\$	100\$	100\$
200\$	200\$	200\$	200\$	200\$	200\$	200\$
300\$	300\$	300\$	300\$	300\$	300\$	300\$
400\$	400\$	400\$	400\$	400\$	400\$	400\$
500\$	500\$	500\$	500\$	500\$	500\$	500\$
600\$	600\$	600\$	600\$	600\$	600\$	600\$

ערך כרטיסיות על פי קטגוריות



גב כרטיסייה

הפוך אותו ליון נפוץ!



יקבע אלקטרון

מה יקרה ליון של מתכת מטור מספר 1?

חישובים



119

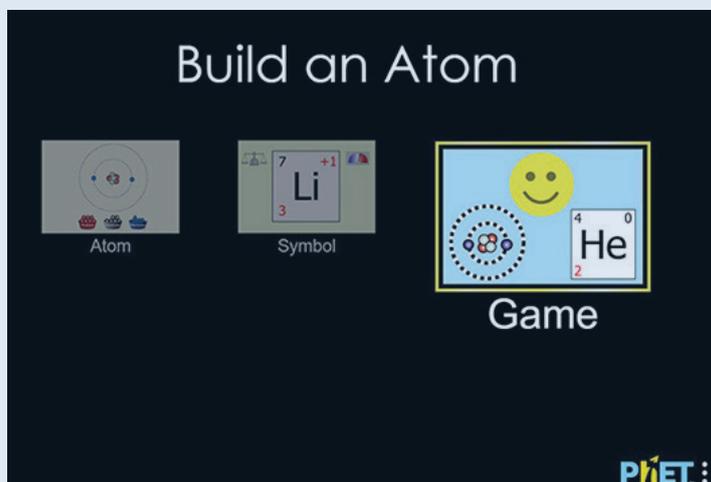
כמה נויטרונים יש לאטום זהב בעל מספר מסה 198?

דוגמאות לכרטיסיות



הצעה 2: בנייה בכימיה, משחק ביישומון PhET

1. היכנסו ליישומון [הרכב אטום](#).
2. בחרו באפשרות משחק.



3. תוכלו לבחור בין ארבעה המשחקים (תחרויות) ולשחק בזוגות.



4. השחקן הזוכה הוא זה שעונה נכון על מספר השאלות הגבוה ביותר.

לאחר שכל התלמידים פעלו על פי הנחיות המורה וביצעו את הפעילות המומלצת יעביר המורה את משימת ההערכה כעבודה עצמית. מומלץ להעבירה 4-7 ימים אחרי הפעלת הערכה. מטרת המשימה לבדוק ולהעריך את מידת הצלחת הטיפול בתפיסות השגויות של התלמידים.

מבנה האטום

1. לפניך מספר היגדים. היעזר בטבלה המחזורית והקף את התשובה הנכונה / השלם את החסר כך שיתקבלו היגדים נכונים במלואם.
להזכירך: אלקטרוני הערכיות הם האלקטרונים ברמה האחרונה.

- א. לאטום אלומיניום יש ____ אלקטרוני ערכיות.
- ב. המטען החשמלי של הנוטרון הוא ____.
- ג. מספר הפרוטונים באטום קובע את **מטען הגרעין / מספר הנויטרונים / מספר אלקטרוני הערכיות** באטום.
- ד. המרחק בין אלקטרוני הערכיות לגרעין קטן יותר במקצת באטום **זרחן / גופרית** לעומת האטום **זרחן / גופרית**.
- ה. רדיוס האטום קטן לאורך שורה משמאל לימין מאחר ש**מספר האלקטרונים / מטען הגרעין גדל**.
- ו. כוחות **המשיכה / הדחייה** בין אלקטרון ערכי לבין גרעין הינו קטן יותר ככל שהמטען הגרעיני **גדל / קטן** (בהשוואה בין אטומים בעלי מספר שווה של רמות אנרגיה).
- ז. כוחות **המשיכה / הדחייה** בין אלקטרוני הערכיות לבין גרעין קטנים יותר באטום **זרחן / גופרית** מאחר שיש בו פחות **פרוטונים / אלקטרונים**.

2. בחר את אחד ההיגדים (ד-ז), ונמק את תשובתך להיגד זה.

3. ציין ב-√ כיצד התמודדת עם המשימה:

	1	2	3	4	5	
היה לי קשה						היה לי קל

עבודה נעימה!