

קופסת בריחה בנושא הקשר הכימי

פיתחה : תהילה לנגה

מבוסס על "חוקרים חומר ואנרגיה" מטמו"ן חדש

ציוד נלווה: מערכה מחזורית

רקע לפעילות: מושגים ידועים קודם לתלמיד: מבנה האטום, מספר אטומי, טבלה מחזורית ומספרי טורים, יכולת קישור (המושג הוצג באופן כללי ביותר), מהות הקשר השיתופי, שני אלקטרוני הקשר בקשר יחיד.

כל 4 תלמידים מקבלים קופסה נעולה במנעול מספרים. על מכסה הקופסה מודבקת טבלת יכולת קישור (ראו טבלה 1) . הטבלה מלווה אותם לאורך הפעילות. טבלה 1:

סוג האטום	יכולת קישור
מימן	1
כלור	1
ברום	1
יוד	1
פלואור	1
חמצן	2
גפרית	2
חנקן	3
זרחן	3
פחמן	4
צורן	4

1. על הקופסה מונחת המשימה הראשונה

היסוד	סימול כימי	מספר אטומי	מספר פרוטונים	מספר אלקטרונים	מספר הטור בטבלת היסודות	מספר אלקטרונים חיצוניים	יכולת קישור
חמצן	O	8	8	8		6	
		35				7	
			15			5	
	F			9		7	
גפרית						6	
פחמן						4	
	N					5	
		14				4	

א. מה הקשר בין מספר האלקטרונים החיצוניים למספר הטור בו נמצא היסוד?

ב. לפי מסקנתך בסעיף א' כמה אלקטרונים חיצוניים יש ל: I, Cl, Ne, Ca (יוד)

ג. סכום....

ד. גימטריה..... חפשו.....

תשובות:

א. מספר האלקטרונים החיצוניים = מספר הטור בטבלה המחזורית שבו נמצא היסוד.

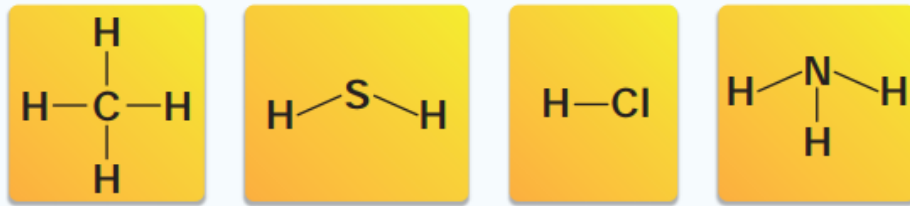
ב. סידן-2. נאון-8. השניים האחרים הלוגנים. בכל אחד 7.

ג. סכום: $24 = 2 + 8 + 7 + 7$ זה הקוד לפתיחת הקופסה הראשונה, החיצונית.

ד. גימטריה: כ"ד. בקופסה יש כד (אמיתי מחנות הכל בשקל או צורת כד כפולה מנייר כשבין שני החלקים יש פתח.) בכל כד מוסתרת המשימה הבאה.

2. המשימה המוחבאת בכד:

1. נתונות נוסחאות מבנה של כמה מולקולות: אמוניה NH_3 , מימן כלורי HCl , מימן גפרי H_2S ומתאן CH_4 .



א. תארו במילים מה מייצגת כל אחת מהנוסחאות הללו.

ב. השוו בין נוסחה כימית לנוסחת מבנה. מה אפשר ללמוד על המולקולה מכל נוסחה.

2. העתיקו את הטבלה הבאה למחברת והשלימו אותה. היעזרו בנתוני "יכולת קישור" המופיעים בטבלה 1 בפרק.

שימו לב, שלוש הנוסחאות האחרונות בטבלה הן מורכבות יותר - ולכן זוהי מטלת אתגר.

נוסחה כימית	שם החומר	נוסחת מבנה	מודל מצויר	תיאור במילים
Cl_2	כלור	$\text{Cl} - \text{Cl}$		שני אטומי כלור הקשורים זה לזה בקשר שיתופי (קוולנטי)
PH_3				
HBr				
SCl_2				
SiF_4				
N_2H_4^*				
CH_4O^*				
C_2H_6^*				

א. מה מספר הקשרים השיתופיים בחמש המולקולות הראשונות?

ב. מה מספר האלקטרונים המשותפים בקשר קוולנטי יחיד?

ג. מה מספר הקשרים השיתופיים במולקולה H_2

ד. סכום כללי בכל חלקי השאלה.... גימטריה... חפשו....

תשובות: על התלמידים להעזר בטבלת יכולת הקישור ובדוגמאות של נוסחאות המבנה המצורפות לפני הטבלה.

א. 1. קשר אחד. 2. שלושה קשרים. 3. קשר אחד. 4. שני קשרים. 5. ארבעה קשרים.

ב. שני אלקטרונים בכל קשר.

ג. במולקולה H_2 יש קשר שיתופי אחד.

ד. סכום של הקשרים בחמש המולקולות הראשונות: 11. ועוד התשובה של ב: $13=11+2$. ועוד התשובה של ג: $14=13+1$.

ה. גמטריה: "ד. ברחבי הכיתה היו מונחות כפפות ובתוכן הוסתרו החידות הבאות.

3. החידה שבתוך הכפפה: במקביל או מראש מחלקים ערכה של כדור-מקל. במשימה זו נדרשים לבנות את הדגמים של המולקולות ולשים לב למבנה המרחבי שלהן.

בטבלה הבאה מרוכזים הכדורים שתשתמשו בהם לבניית מולקולות.

טבלה 2: מודלים של אטומים

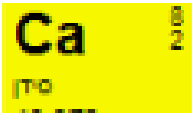
מספר שקעים (או נקודות חיבור)	מייצג אטום	*כדור
1	מימן, H	לבן
2	חמצן, O	אדום
4	פחמן, C	שחור
3	חנקן, N	כחול
1	כלור, Cl	ירוק
2	גפרית, S	צהוב

הערה: ייתכנו צבעים שונים של כדורים בהתאם לחברה המייצרת אותם.

- היעזרו בטבלה 2 ובנו את המודלים של המולקולות: H_2O , NH_3 , HCl , H_2S , CH_4 .
- מדוע הכדורים שונים בגודלם ובצבעם?
- מה מייצגים השקעים בכדורים השונים?
- ציירו במחברת את המודלים שבניתם בסעיף 1, וציינו מה מייצג כל מרכיב בציור (התייחסו לסוג האטומים ולקשרים הכימיים).
- כתבו נוסחת מבנה לכל אחד מהמודלים שבניתם.
- בנו מודלים של מולקולות נוספות לפי בחירתכם וציירו במחברת את המודלים שבניתם.

זכרו כי המודלים שבניתם בפעילות הם לצורך המחשת **האטומים** המרכיבים את המולקולות והקשרים השיתופיים ביניהם.

CH_4 מולקולה קווית? 	ב SH_2 ארבעה קשרים? 	H_2O מולקולה קווית? 
NH_3 מולקולה קווית? 	ב HCl אלקטרון אחד בקשר השיתופי? 	ב HCl שני קשרים שיתופיים? 

בכל קשר שיתופי יש שלושה אלקטרונים משותפים? 	ב-CH₄ חמישה קשרים שיתופיים? 	NH₃ מולקולה בצורת פירמידה? 
---	---	--

התשובה היחידה "כן" יוצאת במשבצת הבאה: NH₃ מולקולה בצורת פירמידה?

לפי הסמל במשבצת זו צריך לפתוח את המנעול של הקופסה השניה עם הקוד 102
(מספר הטלפון של מכבי האש).

בקופסה הקטנה חיכתה תעודה לכל תלמידה:

