

קשרים כימיים – תשע"ד 2013 – 2014 – 64 שעות

בבואנו להכיר את הקשרים הכימיים השונים נציין עובדה חשובה -
כל הקשרים הכימיים הם קשרים חשמליים כלומר בנויים על משיכה בין מטען חיובי לבין מטען
שלילי.

לכן -

בכל אחד מן הקשרים הכימיים שנכיר השנה – נציין מהו המטען החיובי ומהו המטען השלילי וכך
נבין יותר את מהות הקשר ואת חוזקו.

2	קשר קוולנטי
2	נוסחת ייצוג אלקטרונית של אטומים
4	נוסחת ייצוג אלקטרונית של מולקולות דו-אטומיות של יסודות
7	המטען החיובי והמטען השלילי בקשר הקוולנטי
9	קשר קוולנטי בין יסודות שונים – קשר קוולנטי קוטבי
10	אלקטרושליליות
10	אורך הקשר הקוולנטי וחוזקו
11	מולקולות
11	מהי מולקולה
11	נוסחת ייצוג אלקטרונית של מולקולות ונוסחה מולקולרית
14	דרך נוספת לרישום נוסחת ייצוג אלקטרונית
14	צורות של מולקולות
15	קוטביות קשר וקוטביות מולקולה
16	תרכובות הפחמן – איזומרים
16	תרכובות הפחמן – קבוצות פונקציונליות
16	תרכובות הפחמן – נוסחת מבנה - ייצוג מלא וייצוג מקוצר
16	סיכום הנושא קשר קוולנטי
17	סיכום הנושא מולקולות
17	סריגים
17	מהו סריג
17	חומרים מולקולריים
17	חומרים אטומריים
18	חומרים יוניים
18	חומרים מתכתיים

קשר קוולנטי

הקשר הקוולנטי הוא קשר כימי שמתקיים בין יסודות אל מתכתיים.

נושאים	מושגים	הבהרות
קשר קוולנטי	קשר טהור, קשר קוטבי קשר יחיד, כפול, משולש אלקטרושליליות מטען חלקי (חיובי/שלילי)	ערכי האלקטרושליליות נתונים

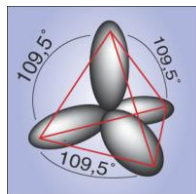
נוסחת ייצוג אלקטרונית של אטומים

כדי להבין מהו הקשר הקוולנטי, נתייחס בשלב זה בק לאלקטרונים ברמת האנרגיה האחרונה של האלמנטים.

נבחר חמישה יסודות אלמנטליים מן השורה השנייה בטבלה המחזורית, נכתוב את היערכות האלקטרונים שלהם ונציין את מספר האלקטרונים ברמת האנרגיה האחרונה של כל אחד מהם:

C	N	O	F	Ne	היסוד
2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	היערכות אלקטרונית ברמות אנרגיה
4	5	6	7	8	מספר האלקטרונים ברמת האנרגיה אחרונה

רמת האנרגיה האחרונה מורכבת מארבעה חללים שונים – שכל אחד מהם קרוי אורביטל (עננה). את האלקטרונים של רמת האנרגיה האחרונה יש הסתברות למצוא בארבעה אורביטלים שונים. כאשר בכל אורביטל יכולים להיות 1 עד 2 אלקטרונים. לפניכם המבנה המרחבי של ארבעת האורביטלים:

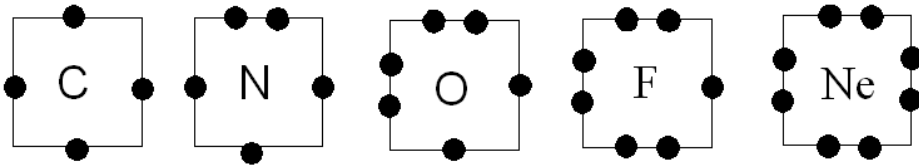


מהו המספר המקסימלי של אלקטרונים ברמת האנרגיה האחרונה?

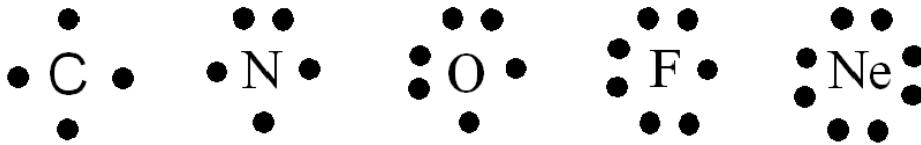
הערה [אג1]: רק אם אינה רמת האנרגיה הראשונה

קשה לתאר על הנייר מבנה מרחבי/תלת ממדי כזה ועל כן משתמשים במודל דו-ממדי - המודל של לואיס.

לואיס תאר את סידור האלקטרונים ברמת האנרגיה האחרונה בצורה דו-ממדית. את ארבעת האורביטלים הוא תיאר כארבע צלעות של ריבוע. הוא מיקם את האלקטרונים של ארבעת האורביטלים על ארבע הצלעות של הריבוע:

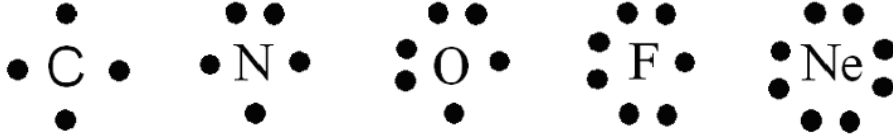


שימו לב שכל צלע יכולה להכיל 1 עד 2 אלקטרונים. נשמיט את הריבוע, אבל את האלקטרונים של רמת האנרגיה האחרונה נמשיך לרשום על צלעותיו הדמיוניות:



תצוגה של האלקטרונים של רמת האנרגיה האחרונה קרויה: **נוסחת ייצוג אלקטרונית**.
נוסחת ייצוג אלקטרונית מתארת בצורה דו-ממדית את אופן הסידור של האלקטרונים ברמת האנרגיה האחרונה של האטום.
 נוסחת הייצוג האלקטרונית יכולה לתאר אטומים, מולקולות ויונים.

נעיין פעם נוספת בנוסחות הייצוג האלקטרוניות:



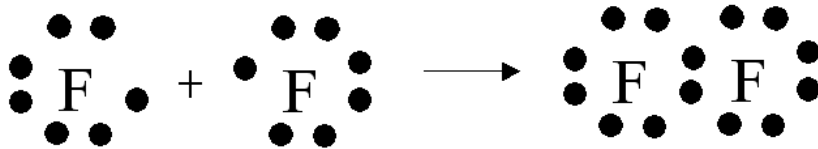
ניתן לראות שרק לניאון יש רמת אנרגיה אחרונה מלאה ובה 8 אלקטרונים. יסודות שאין להם רמת אנרגיה אחרונה מלאה, בדומה לזו של גז אציל, אינם נשארים במצב זה לאורך זמן כי זה מצב לא יציב מבחינה אנרגטית. ליתר דיוק – יסודות שיש להם אלקטרונים בלתי מזווגים – אינם יציבים ויגיבו עם חומרים אחרים.

נוסחת ייצוג אלקטרונית של מולקולות דו-אטומיות של יסודות

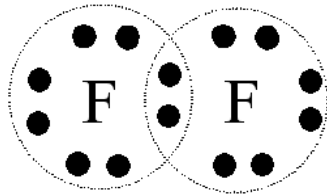
כאשר למדנו את נושא היונים ראינו שיסודות מגיעים למצב דומה לזה של גזים אצילים על ידי הוספת אלקטרונים לרמת האנרגיה האחרונה או על ידי איבוד אלקטרונים מרמה זו.

כאן מוצגת דרך אחרת להשלים את רמת האנרגיה האחרונה – אטומים של יסודות אלמתכתיים ישלימו את רמת האנרגיה האחרונה לזו של גז אציל על ידי שיתוף של אלקטרונים מרמת האנרגיה האחרונה של אטומים אלמתכתיים אחרים (של אותו יסוד או של יסודות אחרים). נדגים זאת בעזרת אטומי הפלואור.

מולקולה של פלואור:



לכל אחד מאטומי הפלואור יש עכשיו 8 אלקטרונים ברמת האנרגיה האחרונה שלו! אפשר להדגים זאת על ידי הוספת שני עיגולים (שאינם קיימים למעשה):

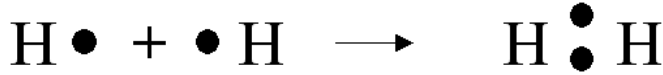


זוג אלקטרונים אחד משותף לשני האטומים.

במולקולה F_2 כל אטום פלואור מגיע להערכות אלקטרונית של הגז האציל ניאון. ניתן לראות שיש כאן שיתוף של האלקטרונים של רמת האנרגיה האחרונה של שני האטומים.

מולקולה של מימן:

נדגים כיצד נוצר הקשר בין שני אטומים של יסוד אלמתכתי נוסף, המימן:

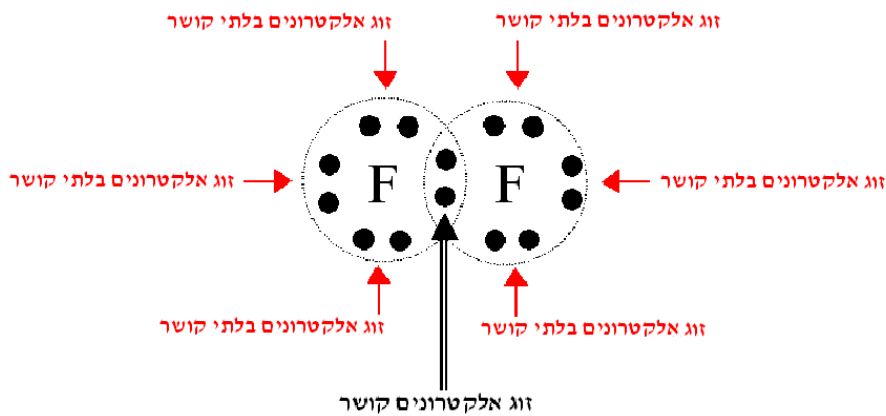


זוג אלקטרונים אחד משותף לשני האטומים.



במולקולה H₂ כל אטום מימן מגיע להערכות אלקטרונית של הגז האציל הליום:

נחזור למולקולות הפלואור - אפשר להבחין כאן בשבעה זוגות אלקטרונים אבל למעשה אפשר להבחין כאן בשישה זוגות אלקטרונים ועוד זוג אחד מיוחד? מיהו זוג האלקטרונים המיוחד ובמה הוא נבדל משאר ששת הזוגות? זוג האלקטרונים המסומן בחץ שחור קרוי - **זוג אלקטרונים קושר**. שאר זוגות האלקטרונים קרויים **זוגות אלקטרונים בלתי קושרים**.



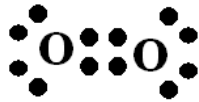
1. מדוע הנוסחה המולקולרית של חומר זה היא F₂ ?
2. אילו חלקיקים של האטום אינם מיוצגים בתרשים זה?

קשר קוולנטי שבו יש זוג אלקטרונים אחד נקרא **קשר יחיד**.

מה קורה כאשר ברמת האנרגיה האחרונה חסר יותר מאלקטרון אחד?

קשר קוולנטי כפול

החמצן, בעל 6 אלקטרונים ברמה האחרונה יכול ליצור קשר קוולנטי כפול:



במקרה זה יש שני זוגות אלקטרונים קושרים ועל כן הקשר נקרא קשר כפול. הנוסחה המולקולרית של המולקולה הזאת היא O_2 .

קשר קוולנטי משולש

החנקן בעל 5 אלקטרונים ברמה האחרונה יכול ליצור קשר קוולנטי משולש:



במקרה זה יש שלושה זוגות אלקטרונים קושרים ועל כן הקשר נקרא קשר משולש. הנוסחה המולקולרית של המולקולה הזאת היא N_2 .

• לא קיים קשר מרובע!

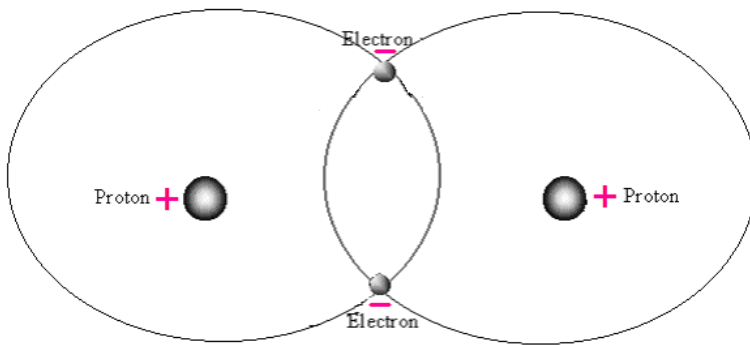
המטען החיובי והמטען השלילי בקשר הקוולנטי:

בתחילת הנושא של קשרים כימיים הוזכר שיש לזהות את המטען החיובי והשלילי בכל קשר כימי. בקשר קוולנטי -

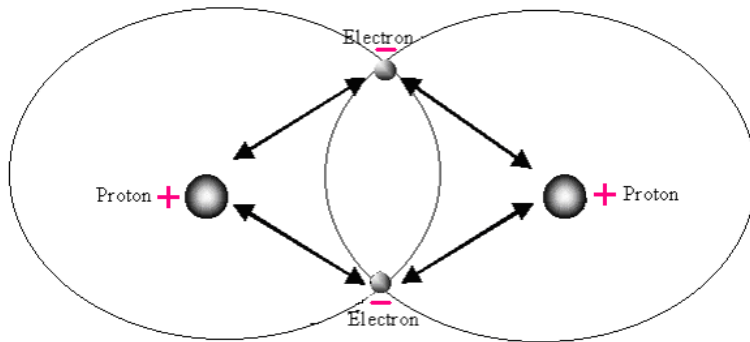
המטען השלילי - זוג האלקטרונים הקושר (-)

המטען החיובי - גרעיני שני האטומים המעורבים בקשר (+)

באיור זה נציג את החלקיקים במולקולה של מימן – ניתן לראות את זוג האלקטרונים הקושר ואת גרעיני שני האטומים המעורבים בקשר:



באיור זה נציג את כוחות המשיכה שקיימים במולקולה - זוג האלקטרונים הקושר נמשך ב זמנית אל שני גרעיני האטומים, שמשני צדדיו:



מחקו את המיותר:

3. ככל שמספר הפרוטונים בגרעין יגדל, הקשר הקוולנטי יהיה חלש יותר/חזק יותר.
4. ככל שמספר זוגות האלקטרונים הקושרים גדל – הקשר הקוולנטי יהיה חזק יותר/חלש יותר?
5. ככל שהמרחק בין הפרוטונים לבין זוג האלקטרונים הקושר יגדל, הקשר הקוולנטי חלש יותר/חזק יותר.

אלישבע גבע

תרגול

רישמו את נוסחת הייצוג האלקטרונית של המולקולות הבאות: I_2 , Br_2 , Cl_2 .
הקשר הקוולנטי מתקיים בין אטומי _____.
בקשר זה משתתפים האלקטרונים של רמת האנרגיה _____ בלבד.
בקשר הזה יש זוג אחד או _____ או _____ של אלקטרונים קושרים.
קשר שבו יש זוג אחד של אלקטרונים קושרים קרוי _____.
קשר שבו יש שני זוגות אלקטרונים קושרים קרוי _____.
קשר שבו יש שלושה זוגות אלקטרונים קושרים קרוי _____.
ככל שמספר זוגות האלקטרונים הקושרים גדל כך הקשר _____.
ככל שהמרחק בין זוג האלקטרונים הקושר ובין הגרעינים קטן כך הקשר _____.

סיכום ואיך נמשיך מכאן

בין אלמנטות מתקיים קשר שבנוי על שיתוף אלקטרונים מרמות האנרגיה האחרונות של אטומים שונים. הודות לשיתוף זה, מגיעים האטומים להיערכות אלקטרונית של גז אציל.
האלקטרונים של רמת האנרגיה האחרונה קרויים אלקטרוני ערכיות או אלקטרונים וְלִנְטִים ולכן שמו של הקשר הוא קוולנטי: 'קו' – מציין שיתוף, 'לנטי' – אלקטרונים של רמת האנרגיה האחרונה.

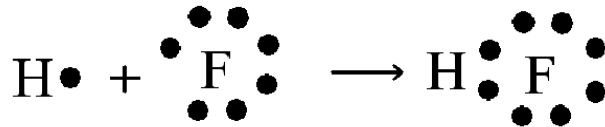
זוג האלקטרונים הקושר נמשך בו זמנית לגרעיני שני האטומים שמעורבים בקשר. זוג האלקטרונים הקושר משותף אם כך לשני האטומים שמעורבים בקשר.
זוגות האלקטרונים הבלתי קושרים אינם משותפים לשני האטומים שמעורבים בקשר.
ועוד משהו -

בפרק זה ראינו שקשרים קוולנטים נבדלים זה מזה במספר האלקטרונים הקושרים.
ואיך נמשיך?

הקשר שהצגנו לפניכם הוא **קשר קוולנטי טהור** – קשר שבו זוג האלקטרונים הקושר נמשך באופן שווה לגרעיני שני האטומים המעורבים בקשר. בקשר קוולנטי טהור על שני האטומים האלה יהיה ברוב הזמן אותו מטען.
בפרק הבא נציג מצב נוסף – מצב שבו זוג האלקטרונים הקושר נמשך באופן לא שווה לגרעיני שני האטומים המעורבים בקשר.

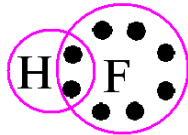
קשר קוולנטי בין יסודות שונים – קשר קוולנטי קוטבי

תרכובת של פלואור עם מימן: –נבנה את נוסחת ייצוג אלקטרונית של הידריד של פלואור



הנוסחה המולקולרית: HF

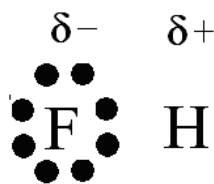
כל אחד מן האטומים הגיע להיערכות אלקטרוניים של הגז האציל שבשורה שלו – העיגול הוורוד מדגים זאת:



גם בקשר זה זוג האלקטרוניים הקושר נמשך לשני גרעיני האטומים המעורבים בקשר – לגרעין אטום המימן ולגרעין אטום הפלואור, F אבל –

במקרה זה שני הגרעינים מושכים בכוח שונה את זוג האלקטרוניים הקושר לכן זוג האלקטרוניים הקושר נמשך יותר אל גרעין הפלואור. התוצאה היא שליד הפלואור נוצר מטען שלילי וליד המימן נוצר מטען חיובי. **קיבלנו קשר קוולנטי קוטבי.**

קשר קוולנטי קוטבי – קשר שבו זוג האלקטרוניים הקושר נמשך באופן לא שווה לשני האטומים המעורבים בקשר, הוא קרוב יותר לאחד האטומים יותר מאשר לאחר. כתוצאה מכך על אחד אטום זה מתקבל מטען שלילי ועל האטום השני מתקבל מטען חיובי. המטען מסומן על ידי האות היוונית דלתא, δ , בצורה הבאה:



סיכום ומושג חדש –

בקשר קוולנטי קוטבי על כל אחד מאטומי הקשר יש מטען. המטען על כל אחד מאטומי הקשר קרוי **מטען חלקי**. לכן נאמר:

הקשר הקוולנטי בין H ל-F הוא קשר קוולנטי קוטבי. על ה-H יש מטען חלקי חיובי ועל ה-F יש מטען חלקי שלילי (בהמשך לימודינו נבין מדוע קרוי המטען הזה 'חלקי'). כיצד נדע איזה אטום מושך יותר את זוג האלקטרוניים בקשר הקוולנטי? על כך בעמוד הבא.

אלקטרושליליות

אלקטרושליליות – היא יכולתו של אטום למשוך אליו אלקטרונים.
 ככל שלאטום יש ערכי אלקטרושליליות גדולים יותר – היכולת שלו למשוך אליו את האלקטרונים גדולה יותר.
 היכולת הזאת נובעת מכמה גורמים וביניהם – מספר הפרוטונים בגרעין וכן מספר רמות האנרגיה שמתחתיו 'מסתתרי' הגרעין.
 מבטאים את האלקטרושליליות על ידי מספר חסר ממדים.
 כאשר יש קשר הקוולנטי ובו לאחד משני האטומים המעורבים בקשר יש אלקטרושליליות גבוהה ולשני יש אלקטרושליליות נמוכה יותר – זוג האלקטרונים הקושר יהיה קרוב יותר לאטום בעל האלקטרושליליות הגבוהה ולפיכך על אטום זה על זה יהיה מטען חלקי שלילי ועל זה בעל הנמוכה יהיה מטען חלקי חיובי.
 1. לפניכם טבלה עם ערכי אלקטרושליליות של חלק מן היסודות בטבלה המחזורית. האם אתם מגלים חוקיות כלשהי בערכים אלה?

H 2.1							He -
Li 1.0	Be 1.5	B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	Ne -
Na 0.9	Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	Ar -
K 0.8	Ca 1.0	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	Kr 2.9
Rb 0.8	Sr 1.0	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	Xe 2.6

2. ציירו את נוסחת הייצוג האלקטרונית של המולקולות הבאות וסמנו את המטען החלקי החיובי והשלילי על כל אחד מאטומי המולקולה –
 HF, HCl, HBr, ICl

אורך הקשר הקוולנטי וחוזקו

הכרת הגורמים המשפיעים: סדר הקשר, רדיוס האטומים וקוטביות הקשר. התלמיד ידע לציין את הגורמים המשפיעים ולא יידרש לנמק בצורה מפורטת	אנרגית קשר אורך קשר
--	------------------------

נושא זה יילמד בקיצור בתשע"ד (2013 – 2014)

הקשר הקוולנטי מתוך ספר הלימוד: 141 - 162

אלישבע גבע

מולקולות

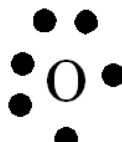
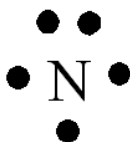
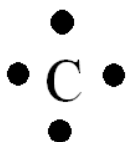
צורות ייצוג של מולקולות:
נוסחה מולקולרית, נוסחת ייצוג אלקטרונית,
ייצוג מקוצר, ייצוג מלא של נוסחת מבנה

מהי מולקולה

מולקולה היא מבנה שנוצר על ידי שניים או יותר אטומים הקשורים ביניהם בקשר קוולנטי. לכל מולקולה יש מספר אטומים שמתאים לה.

נוסחת ייצוג אלקטרונית של מולקולות ונוסחה מולקולרית.

לפניכם נוסחות ייצוג אלקטרוניות של שלושה יסודות – חמצן, חנקן ופחמן:



5. כמה אלקטרונים חסרים לכל אחד משלושת היסודות הבאים להשלמת לרמת אנרגיה של גז אציל?
6. כמה אטומי מימן יכולים להקשר לכל אחד משלושת היסודות הבאים?
7. העתיקו את נוסחות הייצוג והוסיפו לכל אחת מהן את אטומי המימן.

קיבלתם שלוש תרכובות של יסוד עם מימן. לתרכובות של יסוד עם מימן קוראים הידריד (מימן - Hydrogen).

8. רשמו בכל מסגרת את הנוסחה המולקולרית של כל הידריד:

9. בטבלה הבאה נתונות נוסחות מולקולריות של מולקולות שונות. רשמו את נוסחת הייצוג האלקטרונית של מולקולות אלה:

	CH_2F_2		Cl_2
	NH_2F		I_2
	OCl_2		ICl
	H_2S		HI
	H_2O_2		HCl
	PH_3		CH_3F

10. בטבלה הבאה נתונות נוסחות מולקולריות של מולקולות שונות. במולקולות הבאות יש קשר קוולנטי כפול או קשר קוולנטי משולש. רישמו את נוסחת הייצוג האלקטרונית שלהן.

	COCl_2		O_2
	HCN		N_2
	HNO		CO_2
	C_2H_2		C_2H_4

בור, B. יסוד אלמתכתי מיוחד:

לבור יש 3 אלקטרונים ברמת האנרגיה האחרונה. הבור משלים את רמת האנרגיה האחרונה שלו ל-6 אלקטרונים, המחולקים לשלושה זוגות.

11. בטבלה הבאה נתונות נוסחות מולקולריות של מולקולות שונות. רישמו את נוסחת הייצוג האלקטרונית שלהן.

	BHCl_2		BH_3
	BCl_3		BH_2Cl

ייצוג מלא וייצוג מקוצר של נוסחת מבנה – נלמד בקשר עם תרכובות פחמן בהמשך.

דרך נוספת לרישום נוסחות ייצוג אלקטרונית

12. לפניכם חלק מן הנוסחות המולקולריות שהוצגו בשאלות הקודמות. רישמו את נוסחת הייצוג האלקטרונית כאשר במקום כל זוג אלקטרונים קושר ציירו קו, כפי שיוסבר לכם.

	H_2O_2		HCl
	PH_3		CH_3F
	$COCl_2$		O_2
	HCN		N_2
	HNO		CO_2
	C_2H_2		C_2H_4

הערה חשובה: אל תשכחו לרשום את זוגות האלקטרונים הבלתי קושרים !!!

צורות של מולקולות

מבנה מולקולה: טטראדר, פירמידה משולשת, זוויתי, משולש מישורי, קווי	התלמיד ידרש להכיר את המבנה אך לא לקבוע אותו
--	---

את הנושא הזה נלמד תוך כדי בניית דגמים של מולקולות מפלסטיק.

קוטביות קשר וקוטביות מולקולה.

התלמיד יידרש לקבוע קוטביות למולקולות עם אטום מרכזי אחד עם מבנה נתון.	קוטביות מולקולה
במולקולות עם יותר מאטום מרכזי אחד התלמיד צריך לקבוע אם פיזור המטען על פני המולקולה אחיד.	

לפניכם רשימה של מולקולות.

1. ציירו את נוסחת הייצוג האלקטרונית של המולקולות הבאות על פי הצורה שכתובה מתחתיה.
2. סמנו את המטענים החלקיים על האטומים בכל מולקולה.
3. קבעו אם המולקולה קוטבית או לא.

	H₂S זוויתית		Cl₂ קווית
	COCl₂ משולש מישורי		HCl קווית
	NH₃ פירמידה משולשת		HCN קווית
	NH₂F פירמידה משולשת		HF קווית
	CH₄ טטרהדר		CO₂ קווית
	CH₃F טטרהדר		HNO זוויתית

	CH₂F₂ טטראהדר		OCl₂ זוויתית
--	--	--	--

תרכובות הפחמן – איזומרים

איזומרים	הכרת המשג, זיהוי איזומרים, שרטוט איזומרים. התלמיד לא יידרש לצייר את כל האיזומרים האפשריים לנסחה מולקולרית נתונה
----------	--

תרכובות הפחמן – קבוצות פונקציונליות

קבוצות פונקציונליות בתרכובות הפחמן (ללא תגובות): קשר כפול, הידרוכסיל (כהל), קרבוקסיל (חומצה קרבוקסילית), אמיין	תלמיד יידרש לזהות קבוצות אטומים האופייניות לקבוצות הפונקציונליות אלו, כולל זיהוי שם הקבוצה.
אתר קטון, אלדהיד, אסטר, אמיד	התלמיד יידרש לזהות קבוצות אטומים האופייניות לקבוצות הפונקציונליות אלו, כולל זיהוי שם הקבוצה, מתוך דף נוסחאות שבו יופיעו נוסחאות מבנה כלליות של הקבוצות הפונקציונליות

באתר הבא מוסברים שני הנושאים האחרונים – איזומרים וקבוצות פונקציונליות:

<http://misgav.iscool.co.il/LinkClick.aspx?fileticket=muV7RD%2fidf0%3d&tabid=2014&mid=7534&language=he-IL>

תרכובות הפחמן – נוסחת מבנה - ייצוג מלא וייצוג מקוצר

נושא זה יוסבר בכתה. התרגול באתר הבא:

<http://misgav.iscool.co.il/LinkClick.aspx?fileticket=mZG911w%2bMic%3d&tabid=2014&mid=7534&language=he-IL>

סיכום הנושא קשר קוולנטי

בחלק זה של 'קשרים כימיים' הכרנו את **הקשר הקוולנטי**. הקשר הקוולנטי מתקיים בין אטומים של יסודות אלמתכתיים, זהים או שונים. למדנו לרשום את **נוסחת הייצוג האלקטרונית** של קשר קוולנטי. בנוסחת הייצוג האלקטרונית הבדלנו בין **אלקטרוניים קושרים** לבין **אלקטרוניים לא קושרים**. מספר זוגות האלקטרוניים הקושרים קובע האם הקשר הקוולנטי הוא – **יחיד, כפול** או **משולש**. כל קשר קוולנטי יכול להיות **טהור (לא קוטבי) או קוטבי**. קשר קוולנטי קוטבי נוצר כאשר יש ההבדל בערכי **האלקטרושליליות** של האטומים המעורבים בקשר. כאשר הקשר הוא קוטבי על אחד מאטומי יש **מטען חלקי חיובי** ועל השני **מטען חיובי שלילי**.

סיכום הנושא מולקולות

מולקולות נוצרות כאשר נוצר קשר קוולנטי בין יסודות. למולקולות יש טווח גדלים רחב - יכולות להיות מולקולות דו אטומיות ויכולות להיות מולקולות בעלות מאות ואלפי אטומים. למולקולות יש צורות שונות. ביניהן הכרנו את הצורות הבאות – קווית, זוויתית, משולש מישורי, פירמידה משולשת, טטרהדר. יש **מולקולות קוטביות ומולקולות לא קוטביות**. אפשר לתאר מולקולה בדרכים שונות – על ידי **נוסחה מולקולרית, נוסחת ייצוג אלקטרונית** ואם מדובר במולקולות גדולות אז אפשר לתאר אותן על ידי **נוסחת מבנה מלאה** או על ידי **ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה**. במולקולות מסוימות יכולים להתקיים **איזומרים**. בתרכובת הפחמן אפשר להגדיר בחלק מן המולקולה **קבוצה פונקציונלית**. הכרנו **חלק** מתשע הקבוצות פונקציונליות – **קשר כפול, הידרוקסיל, קרבוקסיל, אמין, אתר, קטון, אלדהיד, אסטר ואמיד**.

גם בין המולקולות יכולים להתקיים קשרים. הקשרים האלה קרויים 'קשרים בין מולקולריים'. על קשרים אלה נלמד בהמשך.

סריגים

מהו סריג

סריגים הם מבנים כימיים שניתן לאפיין אותם על ידי סוג האטומים המרכיבים אותם – מתכות, אלמנטות או שניהם וכן על ידי סוג וחוזק הקשרים הכימיים הקיימים בתוכם. בניגוד למולקולות – לא מאפיינים סריגים על פי כמות האטומים שבהם. יכולים להיות סריגים עם כמויות שונות של אטומים.

חומרים מולקולריים.

חומרים מולקולריים	קשרים בין-מולקולריים: אינטראקציות ו.ד.ו.	גורמים המשפיעים על חוזק אינטראקציות ו.ד.ו: מספר האלקטרונים הכולל במולקולה (גודל ענן האלקטרונים), קוטביות המולקולות שטח הפנים של המולקולות. כיווניות קשרי מימן.
	קשרי מימן	גורמים המשפיעים על חוזק קשרי מימן: מספר מוקדים ליצירת קשרי מימן, הפרש האלקטרושליליות בקשר הקוולנטי בו קשור אטום המימן.
	תכונות: טמפרטורת היתוך, טמפרטורת רתיחה מסיסות	הסבר לפי חוזק הקשרים הבין-מולקולריים. השוואה בין טמפרטורות רתיחה של חומרים מולקולריים בלבד . הסבר התכונות ברמה המיקרוסקופית.

חומרים אטומריים

חומרים אטומריים	מודל הסריג האטומרי	התלמיד יכיר את החומרים האטומריים הבאים: יהלום, גרפיט, צורן, זצורן חמצני, SiO ₂
	תכונות: טמפרטורת היתוך מוליכות חשמלית	הסבר התכונות ברמה המיקרוסקופית

אלישבע גבע

חומרים יוניים

חומרים יוניים	יונים חד אטומיים, יונים רב אטומים פשוטים	נסחאות ייצוג של יונים חד אטומים
	נסחה אמפירית	
	מודל הסריג היוני, קשר יוני בסריג	
	תכונות: הולכה חשמלית, מסיסות במים מצב צבירה בטמפרטורת החדר	הסבר התכונות ברמה המיקרוסקופית
	ניסוח תהליכי היתוך, ניסוח תהליכי המסה במים	התלימד לא יידרש לדעת בעל פה אילו חומרים הם קלי תמס ואילו חומרים הם קשי תמס
	תגובת שיקוע	זיהוי לפי ניסוח נתון

חומרים מתכתיים

חומרים מתכתיים	מודל הסריג המתכתי, קשר מתכתי בסריג	המודל – יונים חיובים ב"ים אלקטרוניים"
	תכונות: מצב צבירה בטמפרטורת החדר הולכה חשמלית ריקוע	הסבר תכונות ברמה המיקרוסקופית
	סגסוגת	הגדרה