

"כשטום פוגש אטום" דף עבודה מס' 1

1. כאשר נוצר קשר בין שני אטומי כלור נפלטת אנרגיה שערכה הוא 242 קילו ג'אול למול. אורכו של הקשר הוא 1.99 \AA (אנגסטרום = 10^{-10} מטר).

א. לפניכם הסבר לתהליך יצירת הקשר כלור- כלור במולקולה Cl_2 במונחים של כוחות משיכה ודחייה חשמליים. השלימו את ההסבר תוך שימוש במילים שבבנק המילים:

יצירת הקשר הקוולנטי בין 2 אטומי הכלור פועלים _____ בין האלקטרונים לפרוטונים בגרעין, אשר חזקים יותר מ _____ שפועלים בין האלקטרונים שבאטום אחד לאלקטרונים באטום השני וכן בין שני הגרעינים. במרחק מסוים בין שני הגרעינים המכונה _____, משתווים כוחות המשיכה לכוחות הדחייה, והאנרגיה שנפלטת עד למצב זה מכונה _____.

(אורך קשר, אנרגיית קשר, כוחות משיכה, כוחות דחייה)

ב. ידוע כי עבור הקשר בין שני אטומי מימן, נפלטת יותר אנרגיה מאשר עבור שני אטומי כלור. למי אנרגיית קשר גבוהה יותר: לכלור או למימן? הסבר בפירוט.

ג. שערך מהו שינוי האנרגיה עבור שני אטומי ברום יחסית לזה של שני אטומי כלור. הסבירו את ההבדלים בהתבסס על חוק קולון.

ד. היון H_2^+ מכיל 2 פרוטונים ואלקטרון אחד המצוי במרחב בין הגרעינים.

I. האם אנרגיית הקשר עבור H_2^+ תהיה גדולה שווה או נמוכה לקשר H-H במולקולה H_2 ?

II. האם אורך הקשר עבור H_2^+ יהיה גדול שווה או נמוך מאורך הקשר H-H במולקולה H_2 ?

2. בטבלה שלפניך מפורטים אורכי הקשר, ואנרגיות הקשר של פלואור, חמצן וחנקן

שם החומר	אורך הקשר [\AA]	אנרגיית הקשר [kJ/mol]
F_2	1.42	158
O_2	1.21	497
N_2	1.1	945

א. כיתבו נוסחאות ייצוג ונוסחאות מבנה לשלושת החומרים. ציינו בכל מקרה האם מדובר בקשר יחיד, כפול או משולש.

ב. הסבירו את ההבדלים באורך הקשר ובאנרגיות הקשר כפי שהם מוצגים בטבלה.

3. בטבלה שלפניך מפורטים אורכי הקשר, ואנרגיות הקשר בין שני אטומי פחמן עבור קשר יחיד, כפול ומשולש

שם החומר	אורך הקשר [\AA]	אנרגיית הקשר [kJ/mol]
קשר יחיד, $C-C$	1.54	346
קשר כפול, $C=C$	1.35	610
קשר משולש, $C \equiv C$	1.21	835

א. הסבירו את ההבדלים באורך הקשר ובאנרגיות הקשר כפי שהם מוצגים בטבלה.

ב. הסבירו בעזרת חוק קולון מדוע אנרגיית הקשר הכפול אינה גדולה פי 2 מאנרגיית הקשר היחיד ומדוע אנרגיית הקשר המשולש אינה גדולה פי 3 מאנרגיית הקשר היחיד?

"כשאתם פוגש אתום" דף עבודה מס' 2

1. הסבירו במילים שלכם את המושג קשר קוטבי בין שני אטומים. תנו שתי דוגמאות לקשרים שקיים בהם דו-קוטב.

2. לפניכם ערכי אנרגיות הקשר הבאים:

K.J 463 H-O , K.J 565 H-F , K.J 391 H-N
א. לפניכם שלושה ערכים של אורכי קשר: 0.92A , 0.96 A , 1.01 A

התאימו לכל אחד את הערך המתאים ונמקו על פי חוק קולון.

ב. נתונים ערכי האלקטרושליליות על פי פאולינג של מימן (2.1), פלואור (4), חמצן (3.5) וחנקן (3). דרגו את קוטביות הקשרים עפ"י ההפרש באלקטרושליליות.

ג. האם מגמת קוטביות הקשרים יכולה להסביר את ערכי אנרגיות הקשר הנתונים בשאלה?

3. לפניכם אנתלפיות קשר עבור זוגות אטומים (ב- KJ/mole): Br-Br :193 , Br-H :366

א. הסבירו בקצרה את ההבדל בין ערכי אנתלפיות קשר בין Br-Br ל- H-Br

ב. האם אנתלפיית הקשר I-I גבוהה / קטנה / שווה ל- 193 KJ/mole ? פרטו שיקוליכם.

4. בטבלה שלפניך מפורטים אנר' קשר ואורכי קשר של מולקולות מימן-הלוגנים

שם החומר	אורך הקשר [Å]	אנרגיית הקשר [kJ/mol]
HF	0.92	565
HCl	1.27	431
HBr	1.41	366
HI	1.60	299

כמו כן ידועים ערכי האלקטרושליליות על פי פאולינג של מימן (2.1), פלואור (4), כלור (3) ברום (2.8), ויוד (2.5).

א. רישמו נוסחאות ייצוג אלקטרוניות למולקולות אלו וציינו את סוג (סדר) הקשר.

ב. דרגו את קוטביות הקשרים.

ג. הסבירו את ההבדלים באורך הקשר ובאנרגיות הקשר כפי שהם מוצגים בטבלה.

5. לפניכם האטומים הבאים וערכי האלקטרושליליות שלהם:

יסוד	Na	Br	F
ערכי אלקטרושליליות	0.9	2.8	4

התאימו לקשרים: F-F , F-Br, F-Na את סוג הקשר המתאים (קשר יוני , קשר קוולנטי טהור , קשר קוולנטי קוטבי).

6. א. רשמו את הנוסחה המולקולרית של:

(1) פלואור F עם פחמן C , (2) חמצן O עם פחמן C.

ב. קבעו לגבי כל מולקולה את צורתה המרחבית.

ג. קבעו האם המולקולה קוטבית ופרטו מה היו שיקוליכם.

ד. למי אנרגיית קשר גבוהה יותר ל- C-O או ל- C-F ? הסבירו את שיקוליכם.

דף עבודה בנושא " קשרים כימיים".

סמן נכון / לא נכון לגבי ההיגדים הבאים.

תקן את ההיגדים השגויים.

היגדים	נכון / לא נכון, התיקון
1. כאשר מרחק בין החלקיקים, טעונים מטען חשמלי, גדל פי 2, הכוח גדל פי 2.	
2. כוח חשמלי אינו תלוי בגודל המטען של החלקיקים אלא רק בסימנים.	
3. אלקטרון הוא בעל תכונות דו-אליות הן של חלקיק והן של גל	
4. כל האלקטרונים שבאטום הם בעלי אותה כמות האנרגיה.	
5. אורביטל הוא צורה מוגדרת המתארת את המרחב בו יש סיכוי למצוא אלקטרון בעל אנרגיה כלשהי.	
6. באיור של אורביטל נקודות מייצגות אלקטרונים.	
7. אין משמעות לנקודות בודדות באיור של אורביטל.	
8. בהיווצרות אורביטל מולקולרי נפלטת או נקלטת אנרגיה.	
9. נקודת האיזון היא נקודה בה מתקיים שיווין בין כוחות המשיכה לבין כוחות הדחייה.	
10. קוטביות הקשר הקוולנטי נקבעת על-פי אלקטרושליליות של אטום.	
11. אורביטל מולקולרי נוצר בעזרת "הפיפת" אורביטלים אטומיים.	
12. על-פי הפרש באלקטרושליליותם של שני אטומים הקשורים זה לזה ניתן לציין את אופי הקשר הכימי.	
13. כאשר הפרש באלקטרושליליותם של שני אטומים הקשורים זה לזה אינו שווה לאפס, תמיד ייווצר קשר קוולנטי קוטבי.	
14. כל קשר כימי ניתן להסביר על-ידי משיכה חשמלית.	
15. קשר יציב מוגדר כקשר במערכת הנמצאת במינימום אנרגיה.	
16. כל אינטראקציה בין אטומים מסתיימת ביצירת מולקולות.	
17. קשר מימני הוא קשר בין מולקולארי בלבד.	
18. קוטביות מולקולרית תלויה בקוטביות הקשר הקוולנטי בלבד.	
19. על-פי כלל "האוקטט" ניתן להסביר את קיומן של כל מולקולות.	
20. בעזרת מודל דחיית זוגות האלקטרונים ניתן להסביר את צורות גיאומטריות שונות של מולקולות פשוטות.	
21. אלקטרוני ערכיות הם בעלי אנרגיה הנמוכה ביותר ולכן הם משתתפים בקישור הכימי ובתגובות כימיות.	