

כימיה 3 יח"ל - סיכום

מבנה, קישור ומושגי יסוד

1. הערכות e^- באטום - מספר מירבי של e^- ברמות הפנימיות - $2n^2$ (מס' הרמה = n).
2. קרינה רדיואקטיבית וסוגיה -
 α : נפלט חלקיק α שהוא He^{2+} (שני פרוטונים ושני נויטרונים).
 לחלקיק שפלט α ירד המס' האטומי ב-2, והמסה ב-4.
 β : נויטרון מתפרק לפרוטון ו- e^- ומתקבל יסוד עם מס' אטומי גדול ב-1, ועוד e^- .
 γ : קרינה אלקטרומגנטית הנלווית ל- α ול- β הן החדירות ביותר דרך חומר.
3. אנרגיית יינון וזיקה אלקטרונית - אנרגיית יינון גבוהה יותר ככל שאלקטרוני הערכיות קרובים לגרעין, וככל שהגרעין גדול יותר. מכאן: ככל שישוד נמצא ימינה יותר ולמעלה יותר בטבלה המחזורית, אנרגיית היינון שלו גבוהה יותר (כנ"ל לגבי זיקה אלקטרונית).
אנרגיות יינון עוקבות - בתוך הרמה: ככל שמס' אנרגיית היינון (ראשונה, שנייה וכו') עולה, עולה במעט גם ערכה. (זאת כי ככל שיש פחות e^- ברמה, עוצמת הדחייה בתוך הרמה קטנה יותר).
בין רמות: ככל שמס' אנרגיית היינון עולה, עולה בהרבה ערכה.
4. הולכת חשמל - חומר שיש בו חלקיקים טעונים ניידים מוליך חשמל. תמיסה עם יונים לדוגמא, מתכת שבה האלקטרונים ניידים כ"ים" או הגרפיט שבו נוצרות שכבות של אלקטרונים חופשיים.
5. אלקטרושליליות - קשר שבו אחד מהאטומים מושך חזק יותר זוג e^- משותפים. ל-NOF ואחריהם הלוגנים (ככל שעולים) יש אלקטרושליליות הכי גבוהה. ליסודות הבאים אלקטרו שליליות שווה: **Li-Sr, P-H-Te, N-Cl, C-S-I**. Ca.
6. קוטביות קשר קוולנטי - האטום בעל האלקטרושליליות הגבוהה יותר ימשוך חזר יותר e^- ויווצר לו δ^- ולאטום בעל אלקטרושליליות נמוכה יוצר מטען חלקי δ^+ .
7. צורות של מולקולות - במולקולה קוטבית יש **דו-קוטב קבוע**. במולקולה סימטרית נוצר **דו-קוטב זמני**, עקב שינוי צורת ענן ה- e^- ע"י התנגשויות בין המולקולות ויצירת δ^- ו- δ^+ .

קוויט	כפופה (זויתית)	פירמידה	משולש מישורי	טטראדר
לרוב, המולי בקודקוד בעלת 6 e^- ערכיות.	לרוב, המולק' במרכז בעלת 5 e^- ערכיות.	לרוב, המולק' במרכז בעלת 3 e^- ערכיות.	לרוב, המולק' במרכז בעלת 4 e^- ערכיות.	
H_2, CO_2	H_2O, SCl_2	NH_3	BH_3	CH_4
כאשר היא לא סימטרית.	תמיד, פרט למקרים שכל האטומים במולק' זהים באלקטרושליליות.	תמיד, פרט למצב שכל האטומים סביב המרכזי זהים באלקטרושליליות.		

8. קשרים בין-מולקולריים -

- קשרי ון דר ולס**: קשרים שנוצרים בין δ^- של מולקולה אחת לבין δ^+ של מולקולה אחרת. גורמים המשפיעים על עוצמת הקשר, מהמשפיע ביותר:
- א. גודל של ענן אלקטרוני.
 - ב. מסה של מולקולה.
 - ג. קיום דו-קוטב קבוע.
 - ד. שטח הפנים של המולקולה (ככל שהיא פרוסה יותר קשרי ו-ד-ו חזקים יותר).
- עוצמת קשר עומדת ביחס ישר ל: טמפ' רתיחה/התכה, מצב צבירה, מסיסות בחומרים מולקולריים.
- קשרי מימן**: נוצרים בין H הקשור ליסודות NOF במולק' אחת, לבין יסודות NOF במולק' אחרת. קשר זה חזק יותר מקשרי ו-ד-ו. אך אם ענן e^- בחומר שמקיים ו-ד-ו גדול פי 3-4 מאשר בחומר עם קשרי מימן, קשרי הו-ד-ו ו יכולים להיות חזקים יותר. על עוצמת קשר מימן משפיעה כמות קשרי המימן.
- מסיסות בחומרים מולקולריים**: שני החומרים צריכים ליצור קשרים משותפים כדי להתמוסס אחד בשני.
1. שני חומרים שמקיימים קשרי ו-ד-ו האחד מסיס בשני.
 2. חומר עם יסוד NOF יתמוסס בחומר שמקיים קשרי מימן (ראה הערה 5).
 3. חומר שמקיים קשרי מימן לא יתמוסס בד"כ בחומר שמקיים ו-ד-ו ולהיפך.
 4. חומר עם חלק הידרופילי וחלק הידרופובי יתמוסס גם בחומרים שיוצרים קשרי מימן וגם בחומרים שיוצרים ו-ד-ו.

מבנה וקישור - טבלת סיכום

מולקולריים	מתכות	יוניים	אטומריים	הקשרים
תוך מולק': קוולנטי בין מולק': קשרי מימן ו-ד-ו	מתכתי	קשר יוני	קוולנטיים	
אל מתכות + אל מתכות	מתכות	אל מתכות + מתכות (חוץ ממקרים עם NH_4^+)	אל-מתכות חוץ מ: טורים 7-8, NOF ו- PS.	חומרים מרכיבים
תוך מולק': בין גרעיניים לזוגות e^- קושרים. בין מולק': ו-ד-ו בין קטבים שליליים וחיוביים. קשרי מימן בין יסודות NOF לבין H הקשור ל-NOF במולק' אחרת.	בין גלעיניים לבין ים של אלקטרוני ערכיות.	בין יון חיובי ליון שלילי	בין גרעיניים לזוגות e^- קושרים. (בגרפיט נוצרות שכבות של e^- חופשיים ולכן הוא מוליך וגם מתפורר.)	אופי הקשרים
גזו נוזלו מוצק	מוצק (חוץ מכספית)	מוצק	מוצק	מצב צבירה
+	++ (גם +++)	+++	++++	טמפ' התכה/רתיחה
-	+	+	-	מוליכות
-	+	-	- (פרט לגרפיט)	בנוזל במוצק
אם יש יסודות NOF והחלק ההידרופובי לא חורג מ-3C.	מתכות טורים II-I מגיבות תוך פליטת מימן.	מתמוססים (פרט לתרכובות Ag עם הלוגן).	-	תגובה המסה במים
	בעלות ברק ניתנות לריקוע			תכונות נוספות

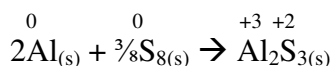
חמצון-חיזור

1. מושגי בסיס:

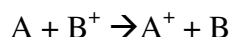
- חיזור- קבלת e^- . כלומר מחזור = עובר חמצון = עובר מסירת e^- = נותן e^- .
חמצון- מסירת e^- . כלומר מחמצון = עובר חיזור = עובר קבלת e^- = מקבל e^- .
דרגת חמצון- מטען מחושב של מספר ה- e^- שמשתתפים בתגובת ח"ח.
1. דרגת חמצון של יסוד - 0
2. דרגת חמצון של יון = מטען היון
3. דרגות חמצון נפוצות: F תמיד יהיה -1.
H לרוב +1 (חוץ מבהידרידים של מתכות, למשל NaH).
O לרוב יהיה -2 חוץ מ: O_2F_2 שם זה +1.
 H_2O_2 או Na_2O_2 שם זה -1.
 KO_2 שם זה $-\frac{1}{2}$.
מתכת בד"כ תהיה עם דרגת חמצון חיובית.
4. בתרכובת, האטום בעל האלקטרושלילות הגבוהה יהיה בעל דרגת חמצון שלילית.
5. סכום דרגות החמצון של מולקולה שווה למטען המולקולה.

2. תגובות ח"ח אופייניות:

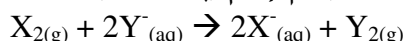
א. מתכת + אל מתכת- המתכת תהיה המחזור. דוגמא:



ב. מתכת + יון מתכת- אם המתכת מחזרת טובה יותר מהיון, היא תמסור לו אלקטרונים.

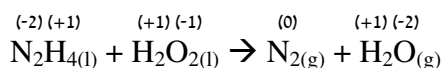


ג. הלוגן + יון הלוגן- מתרחש רק בתמיסה מימית. ככל שההלוגן עליון בטבלה, הוא מחמצן (לוקח) טוב יותר.



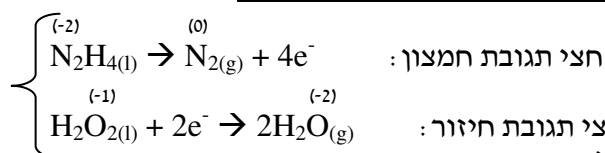
3. איזון ניסוחי תגובות ח"ח:

א. מזהים את המחמצן והמחזור:



מכאן ש- N_2H_4 הוא המחזור, ו- H_2O_2 הוא המחמצן.

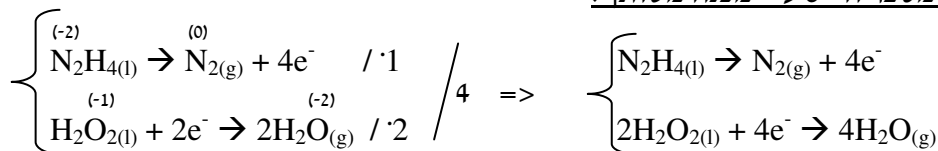
ב. רושמים חצי תגובת חיזור וחצי תגובת חמצון, ומאזנים בכל חצי ניסוח את היסוד שעבר שינוי:



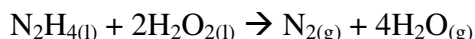
יש לשים לב שמאזנים רק את היסוד שעבר שינוי בדרגת החמצון.

בדוגמא זאת איזנו את אטומי החמצן בחצי תגובת החיזור, למרות שזה הפר את איזון אטומי המימן.

ג. משווים בין שני חצאי הניסוח את מספר ה- e^- ע"י מכנה משותף:



ד. מחברים את שני חצאי התגובות ומקבלים ניסוח מאוזן:



במידה ובתגובת המקור כתובים חומרים נוספים לאלה שמתקבלים בשלב ד', מעתיקים אותם אל התגובה הסופית ומאזנים איזון פשוט.

ע"י האיזון ניתן לקבוע את מספר האלקטרונים שעברו בתגובה.

סטויכיומטריה

1. מושגים בסיסיים:

א. מול- יחידת כמות החומר. 1 מול = $6.02 \cdot 10^{23}$ חלקיקים (זהו מספר אבוגדרו).
מסה של 1 מול של חומר, שווה למסה המולרית של אותו חומר.

ב. נוסחאות שימושיות למציאת מספר מולים של חומר בתגובה:

$$m = M_w \cdot n \quad [\text{מס' מולים}] \times [\text{מס' מולים}]$$

$$N = N_A \cdot n \quad [\text{מס' חלקיקים}] = [\text{מס' אבוגדרו}] \times [\text{מס' מולים}]$$

ג. יחס בין מקדמים בתגובה הוא כמו היחס בין המולים.

2. נפח מולרי (גזים בלבד):

א. נפח מולרי- נפח של מול של חומר במצב גזי.

הנפח יהיה תמיד בתנאי לחץ וטמפ' מוגדרים, שמסומנים ב- V_m :

$$\text{תנאי STP} - 22.4 \text{ L/mol}$$

$$\text{תנאי חדר} - 25 \text{ L/mol}$$

ב. נוסחאות שימושיות למציאת נפח מולרי:

$$V = V_m \cdot n \quad [\text{תנאי תקן}] \times [\text{מס' מולים}]$$

ג. השערת אבוגדרו:

$$\frac{V_a}{V_b} = \frac{n(a)}{n(b)} \quad \text{(I) היחס בין נפחי הגזים המשתתפים בתגובה, שווה ליחס בין המולים וליחס בין המקדמים:}$$

$$\frac{m(a)}{m(b)} = \frac{M_w(a)}{M_w(b)} \quad \text{(II) אם בתגובה נפחי שני גזים שווים, אז היחס בין המסות שווה ליחס בין המסות המולריות:}$$

כך אם נתון שמולים/נפחים של שני גזים בתגובה שווים, ונתונה מסה של גז אחד, ניתן למצוא את המסה של הגז השני.

3. ריכוז מולרי:

א. ריכוז מולרי- מס' המולים של חומר ביחידת נפח של תמיסה.

ב. נוסחאות שימושיות למציאת ריכוז מולרי:

$$\text{ריכוז} = [\text{מול}] / [\text{נפח}] : C = \frac{n_{\text{mol}}}{V_L} \quad \text{הריכוז מסומן ביחידת המידה M (מולאר).}$$

4. סיכום הנוסחאות למציאת n בתגובה:

$$\frac{V}{V_m} \quad \text{רק בגזים} \quad \begin{matrix} C \cdot V \\ \text{=} \\ n \\ \text{=} \\ \frac{m}{M_w} \\ \frac{N}{N_A} \end{matrix}$$

הערה: מציאת מס' מול אלקטרוני שערבו- מוצאים כמה אלקטרוני עברו בתגובה, ואת היחס בינם לבין המקדם של אחד המגיבים. היחס יהיה זהה ליחס בין המול של המקדם לבין מול האלקטרוני. כלומר לא מספיק למצוא את מספר האלקטרוני שערבו בתגובה שמתוארת, צריך למצוא את המול שלהם בעזרת יחסים.

חומצות ובסיסים

1. מושגים בסיסיים:

- חומצות** - מוסרות פרוטון (=מימן) בתגובת חומצה-בסיס.
בסיסים - מקבלים פרוטון בתגובת חומצה-בסיס.
תמיסה חומצית - תמיסה המכילה יוני הידרוניום H_3O^+ (aq). נוטה למסור מימן לחומרים.
תמיסה בסיסית - תמיסה המכילה יוני הידרוקסיל OH^- (aq). נוטה לקחת מימן מחומרים.
pH - ריכוז יוני ההידרוניום או יוני ההידרוקסיל.
 $0 < pH < 7$: התמיסה חומצית. ככל שריכוז יוני H_3O^+ גבוה התמיסה חומצית יותר, ו-pH נמוך יותר.
 $pH = 7$: התמיסה נייטרלית.
 $7 < pH < 14$: התמיסה בסיסית. ככל שריכוז יוני OH^- גבוה התמיסה בסיסית יותר, ו-pH גבוה יותר.

2. תגובות אופייניות עם מים (תגובות מודגשות צריך לדעת לזכור בע"פ):

בסיסים	חומצות
<p>הידרידים של מתכות (חומרים יוניים עם H): XH_2, XH. מתכת. $NaH_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow OH^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)} + H_{2(g)}$</p>	<p>הידרידים של אל-מתכות: H_nX. הלוגן X. $HX_{(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + X^-_{(aq)}$ דוגמאות: $HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$</p>
<p>N_2H_4, NH_3: הידרוזין- $N_2H_{4(l)} + H_2O_{(l)} \rightarrow N_2H_5^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$</p>	<p>H_nXO_m. אל מתכת. $H_nXO_m + nH_2O_{(aq)} \rightarrow nH_3O^+_{(aq)} + XO_m^{-n}$ ח' חנקתית: $HNO_{3(l)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + NO_3^-_{(aq)}$ ח' גופרתית: $H_2SO_{4(l)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_3O^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$</p>
<p>CO_3^{2-}: מלח פחמתי מסיס. $Na_2CO_3 \rightarrow 2Na^+ + HCO_3^-_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$</p>	<p>תחמוצות של אל-מתכות: $CO_2, SO_3, SO_2, XO_{n(g)}$. א. סיפוח עם מולק' מים: $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_{3(aq)}$ ב. תגובת חומצה בסיס כמו למעלה.</p>
<p>תחמוצות של מתכות (חומרים יוניים עם O⁻²): X_2O, XO. $XO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow X^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$</p>	<p>XOH. אל מתכת (Cl או Br): $ClOH_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + ClO^-_{(aq)}$</p>
<p>XOH. מתכתיון חיובי (חומרים יוניים עם OH): תגובת המסה פשוטה $XOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} X^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$</p>	<p>R-COOH חומצה קרבוקסילית: $R-COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + R-COO^-_{(aq)}$</p>
<p>$R-NH_2$ אמיין ראשוני: $R-NH_2 + H_2O_{(l)} \rightarrow R-NH_3^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$</p>	<p>מתכת טורים 1-2 במים (זוהי תגובת ח"ח!): $Na_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + \frac{1}{2}H_{2(g)} + OH^-_{(aq)}$</p>

3. תגובות שונות ותגובות עם תמיסות חומציות/בסיסיות:

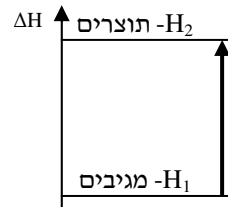
<p>תגובת חומצה בסיס ללא מים (נוצר חומר יוני): $HCl_{(g)} + NH_3_{(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(s)}$</p>
<p>תגובת סתירה: $H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$</p>
<p>מתכת בחומצה (זוהי תגובת ח"ח): $Zn_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$</p>
<p>מלח פחמתי (גם לא מסיס) בחומצה (חומצה-בסיס, פירוק-סיפוח): $CO_3^{2-}_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$</p>
<p>תחמוצות של מתכות בחומצה (יון O קושר 2H מיוני H_3O^+): $Na_2O_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$</p>
<p>פד"ח בתמיסה בסיסית (סיפוח ואז חומצה בסיס): $CO_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow CO_3^{2-}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$</p>
<p>פד"ח במי סיד צלולים (התגובה הקודמת + שיקוע): $CO_{2(g)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$</p>

* חומר שמוכנס לתמיסה חומצית ויכול להגיב גם עם יוני ההידרוניום וגם עם מים, יגיב עם היונים.
 * בשביל לבדוק אם התמיסה היא חומצית/בסיסית נייטרלית צריך להשוות בין המולים של יוני H_3O^+ ו- OH^- .

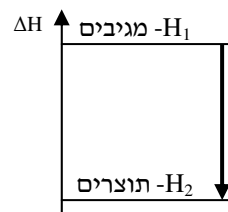
אנרגיה כימית

1. מושגים בסיסיים:

- ΔH - שינוי אנתלפייית התגובה. H_2-H_1 . ΔH נרשם ביחידות של J/mol ומכאן שלכל זוג של חומרים יש ΔH קבוע. לכן, אם מכפילים תגובה במספר מסויים, יוכפל גם ה- ΔH .
- q - אנרגיית הסביבה. נמדד ביחידות של J (ולא J/mol).
 - אם q חיובי, כלומר אנרגיית הסביבה בזמן התגובה עלתה, התגובה אקסותרמית.
 - אם q שלילי, כלומר אנרגיית הסביבה בזמן התגובה ירדה, התגובה אנדותרמית.
- J - ג'אול. יחידה למדידת אנרגיה.



תגובה אנדותרמית - $\Delta H > 0$
תגובה שקולטת אנרגיה מן הסביבה. תגובות אלה הן פירוק קשרים, וזה דורש אנרגיה.

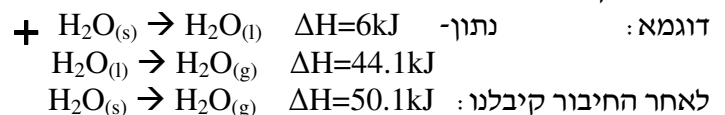


תגובה אקסותרמית - $\Delta H < 0$
תגובה שפולטת אנרגיה לסביבה. הרכבה של קשרים באה בעקבות התנגשויות בין חומרים ושם נפלטת האנרגיה.

2. נוסחאות שימושיות בנושא אנרגיה:

- רצוי לרשום בנוסחאות את יחידות המידה ולצמצם בחישוב, כדי לא להתבלבל בהן בתוצאה הסופית. לרוב יש שאלות על תגובה בתמיסה מימית, לכן יש מידע על מים בהקשר של הנתונים.
- $q = mc\Delta t$ א.
- t - טמפ' סביבה. $\Delta t = t_2 - t_1$. נרשם ביחידות של מעלה $^{\circ}C$ (אנו משתמשים רק ב- C).
- c - קיבול חום סגולי. האנרגיה שצריך להשקיע כדי לחמם גרם חומר במעלה אחת. נמדד ב- $J/gr \cdot ^{\circ}C$.
 - כדאי לזכור: $C_{(H_2O)} = 4.2 J/gr \cdot ^{\circ}C$
- m - מסה של הסביבה. בתמיסה מימית $m = v$.
- נגזרת שימושית של הנוסחה - $\Delta t = \frac{q}{mc}$.
- ב. $\Delta H = \frac{-q}{n}$
- האנרגיה שהתגובה דרשה, היא האנרגיה שנקלטה/נפלטת בסביבה, חלקי מול של מגיב.
- n - רצוי של מגיב שהמקדם שלו הוא 1.
- נגזרת שימושית של הנוסחה - $q = -\Delta H \cdot n$.

2. חוק הס: שינוי האנתלפיה של תהליך אינו תלוי בדרך בה התהליך בוצע (רציף או בשלבים). דרכי שימוש עיקריות - ניתן לבצע פעולות חשבוניות (לכפול תגובה, לחבר שתי תגובות) ואותה פעולה תיעשה על ה- ΔH וכך נמצא את ערכו לתגובה רציפה.



3. אנתלפיות ספציפיות:

- א. אנתלפייית אידוי (הכוונה לרתיחה) - ΔH_b . האנרגיה שיש להשקיע להרתחת מול של חומר.
- ב. אנתלפייית היתוך - ΔH_m . האנרגיה שיש להשקיע להתכת מול של חומר.
- ג. אנתלפייית קשר - האנרגיה שיש להשקיע בפירוק מול אחד של קשרים, כאשר החומר נמצא במצב גזי.
דוגמא: $\Delta H(Cl-Cl) = 242 kJ/mol \leq Cl_{2(g)} \rightarrow 2Cl_{(g)} \quad \Delta H = 242 kJ/mol$

תרכובות פחמן

הערות	תגובות			איזומריה	קריטריון קבוצה												
	תיאור	תנאי	התגובה														
	תגובה עם O ₂ ליצירת CO ₂ ו-H ₂ O.		שריפה	1. איזומריית שרשרת (פרוס) (מסועף)	אלקאנים C _n H _{2n+2} רוזים												
	אלקיל הליד → אלקאן	אור/חום.	התמרה														
* סיפוח- הקשר הכפול נפתח ומתחברים שני אטומים. בסיפוח מולק' קוטבית, מחלקים אותה למולק' אחת חיובית והשאר שלילי. * כלל מארקובניקוב- המולי' החיובית תתחבר לפחמן עם מסי' ה-H הגבוה יותר (מקסי' 2) מבין השניים. כך לנהוג גם לגבי תגובת מיום (H ⁺ , OH ⁻). * ניתן להבדיל בין אלקן לאחרים- הוא מגיב עם הלוגן גם בחושך, ובסיפוח נפלט גז HX.	כמו באלקאנים.		שריפה	1. הקשר הכפול 2. איזומריית שרשרת (פרוס) (מסועף) 3. ציסו טראנס איזומריה (מרחבית) 4. ציקלואלקאן	אלקנים C _n H _{2n} יש קשר אחד כפול.												
	אלקיל הליד → אלקן	אור/חום.	התמרה-														
	אלקאן → אלקן	Ni/Pt או חימום	סיפוח H ₂														
	אלקיל הליד כפול → אלקן	ספונטני	סיפוח X ₂														
	אלקיל הליד → אלקן	ספונטני	סיפוח מולק' קוטבית														
	כוהל → אלקן	H ₂ O/H ₃ O ⁺	מיום														
	דומות לתגובות של אלקאן			זהו איזומר של אלקן. בנוי כטבעת.	ציקלואלקאנים C _n H _{2n}												
* אין איזומריית ציסו טראנס. * לעיתים יש סיפוח כפול רצוף. אלקאן → אלקן → אלקין	בסיפוח H ₂ : אלקן → אלקין	Ni/Pt/Pd	סיפוח H ₂	1. ציקלואלקנים	אלקנים C _n H _{2n-2} יש קשר אחד משולש.												
	דומות לתגובות של אלקן, אך אין סיפוח (כי אין קשר כפול) כלומר הוא לא מגיב עם הלוגן בחושך.			זהו איזומר של אלקין. בנוי כטבעת עם קשר אחד כפול בתוכה.	ציקלואלקנים C _n H _{2n-2}												
* פחמן ראשוני ושניוני ושלישוני- ע"פ מספר הפחמנים האחרים שהוא קשור אליהם. * שאלה טיפוסית- איזומר של נוסף לכוהל, אך התכונות שונות מאוד << זה אתר. * אל מיום- נעשה רק כאשר OH נלקח מפחמן אחד, ו-H מפחמן סמוך לו. * חמצון כוהל ראשוני- לעיתים נוצרת ח' קרבוקסילית כי המחמצן חזק יותר. * צורת רישום מחמצנים: K ₂ Cr ₂ O ₇ / H ₃ O ⁺ / KMnO ₄ (aq) * תגובה עם מפעיל לוקאס מאפשרת זיהוי סוג הכוהל. * הפקת כוהל- גם ע"י תגובת מיום. * קטון הוא איזומר של אלדהיד, אך בניגוד לו הוא אינו עובר חמצון. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td>מפעיל לוקאס</td> <td>חמצון</td> <td>כהל</td> </tr> <tr> <td>חימום ממושך</td> <td>אלדהיד/ חומצה</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>חימום קצר</td> <td>קטון</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>תגובה מיידית</td> <td>-</td> <td>3</td> </tr> </table>	מפעיל לוקאס	חמצון	כהל	חימום ממושך	אלדהיד/ חומצה	1	חימום קצר	קטון	2	תגובה מיידית	-	3	נפלט 1/2 H ₂ .	מתכת אלקלית טור 1	עם מתכת אלקלית	1. ע"פ סוג הפחמן אליו OH קשור: כוהל ראשוני- לפחמן ראשוני. כוהל שניוני- לפחמן שניוני. כוהל שלישוני- לפחמן שלישוני. 2. אתרים: R ₁ -O-R ₂ .	כוהלים C _n H _{2n+1} OH או C _n H _{2n+2} O
	מפעיל לוקאס	חמצון	כהל														
	חימום ממושך	אלדהיד/ חומצה	1														
	חימום קצר	קטון	2														
	תגובה מיידית	-	3														
	אלקיל הליד → כוהל.	HX(aq)	עם מולק' קוטבית														
	X מחליף OH.	H ₂ SO ₄ (l)	אל- מיום														
	אלקן → כוהל.	חמצון:															
		אלדהיד → כוהל ראשוני	Ag ₂ O, CuO	כוהל ראשוני													
		חומצה קרבוקסילית → כוהל ראשוני	MnO ₄ ⁻ (aq) Cr ₂ O ₇ ⁻² /H ₃ O ⁺														
	קטון → כוהל שניוני	מחמצן (CuO)	כוהל שניוני														
	מפורט בטבלה משמאל.	ZnCl ₂ /H ₃ O ⁺	מפעיל לוקאס														
	הפקת כוהל (בנוסף לתגובת מיום):																
	כהל ראשוני → R-CHO	H ₂ /Ni	חיזור אלדהיד														
	כהל שניוני → R ₁ -CO-R ₂	H ₂ /Ni	חיזור קטון														
	כהל → אלקיל הליד OH במקום הלוגן	OH ⁻ (aq)	מאלקיל הליד														
אלדהיד : R-CHO. חמצון: ח' קרבוני → אלדהיד	אסטר : R ₁ -COO-R ₂ . איסטור-הוצאת H ₂ O	אתר : R ₁ -O-R ₂ . אתר → כהל + כהל	ח' קרבוקסיליות : R-COOH	אלקיל הליד : תרכובות פחמן שמכילות הלוגן. אמין → NH ₃ (g) + אלקיל הליד (מחליפים X ב-NH ₂)													