

קורס הבנה לבגרות בכימיה 5 ייחדות

פרק 12

אנרגייה

1 **שינויי אנטלפיה**

שינוי אנתלפיה

שאלות

1) ענו על הסעיפים הבאים :

- קיבול החום של מים נזליים הוא $C^{\circ}J/g$ 4.2 וקיבול החום של ברזל הוא $C^{\circ}J/g$ 0.45. במי בין שני החומרים יש להשיקع יותר אנרגיה על מנת להעלות גרים אחד של חומר במעלה אחת?
- האם לדפנות של תרמוס יש קיבול חום גבוה או נמוך?
- קבעו לאיזה סוג של חומרים יש קיבול חום יותר גבוה והסבירו:

 - לחומרים מבודדי חום או לחומרים מוליכי חום.
 - למתכות או אל-מתכות.

2) קיבול חום של נחושת שווה $\frac{J}{Kmole}$ 24.4 .

כמה חום יש לספק על מנת לעלות את הטמפרטורה של 120 גרם של נחושת מ- 300K ל- 340K

- $\sim 1844J$
- $\sim 117.1kJ$
- $\sim 976J$
- $\sim 2929J$

3) בשירפת 1 גרם של $C_2H_{4(g)}$ נפלטה אנרגיה שגרמה לחימום של 300 גרם של מים מ- $19^{\circ}C$ ל- $60^{\circ}C$.

מהי אנתלפיית השירפה של $C_2H_{4(g)}$?

(הערה : קיבול חום של מים הוא $4.2 J/g \times \text{degree}$)

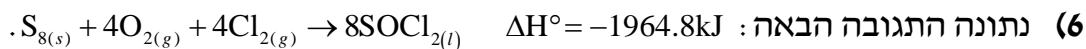
4) בערבוב 100 מיל תannisit $Pb(NO_3)_2$ 0.2 M עם 100 מיל תannisit KI M 0.8 נוצר משקע והטמפרטורה של המים עלתה ב- $1.5^{\circ}C$.

חשבו ΔH° לתגובה השיקוע.

(הערה : קיבול חום של מים הוא $4.2 J/g \times \text{degree}$)

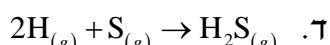
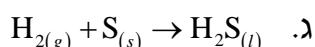
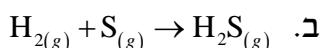
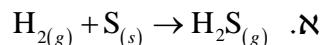


- א. קבעו האם מדובר בתגובה אנdotרמי או אקסותרמי.
- האם הטמפרטורה של הסביבה תעליה או תרד בהתרחשות התגובה זו?
- ב. שרטטו גרפ' המתאר את שינוי האנטלפיה עבור התגובה הנתונה.
- ג. כמה גרים של תוצר $\text{HI}_{(g)}$ נוצרים כשהמערכת קולטה 159 kJ ?
- ד. בתגובה השתתפו 0.23 mol של יוד $\text{I}_{2(s)}$.
מהי כמות האנרגיה שנקלטה במהלך התגובה על ידי המערכת?

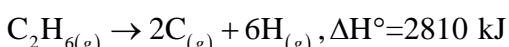
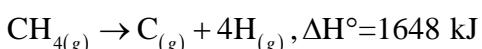


- א. למי אנרגיה פנימית גבואה יותר, למגיבים או לתוצריים?
- ב. שרטטו גרפ' המתאר את שינוי האנטלפיה עבור התגובה הנתונה.
- ג. כמה מול של גז כלור יש להגיב על מנת שייתחררו במהלך התגובה ? 654.9 kJ
- ד. כמה גרים SOCl_2 יתקבלו בתגובה בה משחררים 392.96 kJ STP.
- ה. מגיבים 4.8 ליטר חמצן בתגובה הנ"ל בתנאי STP.
מהי כמות האנרגיה שמשחררת?

7) רק אחד מן התהליכים הבאים הוא אנdotרמי. התהליך הוא :



8) הסתמכו על הנתונים הבאים :



אנטלפיית הקשר $\text{C}-\text{C}$ בмолקולת C_2H_6 היא :

A. 338 kJ

B. 412 kJ

C. 468 kJ

D. 1162 kJ

9) נתונה התגובה הבאה : $\text{CO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{CH}_2\text{O}_{(l)}$, $\Delta H^\circ = -5.4 \text{ kJ}$



. $\text{H-H} \quad \Delta H^\circ = 436 \text{ kJ}$



א. ענו על הסעיפים הבאים :

i. תארו את התגובה ברמה המacroscopicית וברמה microscopicית.

ii. חשבו את אנטלפיית הקשר O=C בתרכובת $\text{CH}_2\text{O}_{(g)}$. פרטו.

. אנטלפיית הרתיחה של $\text{CH}_2\text{O}_{(l)}$ היא 44.8 kJ/mole

ב. נתון : $\text{C}_{(s)} + 0.5\text{O}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{CH}_2\text{O}_{(g)}$, $\Delta H^\circ = -115.9 \text{ kJ}$

. $\text{C}_{(s)} + 0.5\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{(g)}$ לתהליק הבא :

. $\text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{COCl}_{2(g)}$ $\Delta H^\circ = ?$

ג. נתונה התגובה הבאה : $\text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{COCl}_{2(g)}$ אנטלפיית הקשר $\text{Cl-Cl} = 242 \text{ kJ}$ $\text{C-Cl} = 369.95 \text{ kJ}$

חשבו את ΔH° של התהליק הניל. פרטו.

10) בתהליק שריפה של גז C_3H_8 נוצרים CO_2 גזי ומים נוזליים.

התהליק מתרחש בכלים סגור שאינם מבודד.

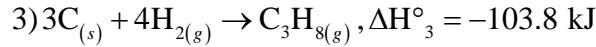
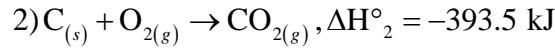
הכלי נמצא בתחום מיכל אחד המכיל מים נוזליים.

א. ענו על הסעיפים הבאים :

i. האם האנרגיה הפנימית של המים בכלים עלתה/ירדה/לא השתנתה?

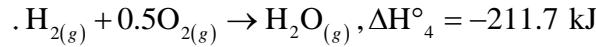
ii. תארו באופן גרפי את השינויים טמפרטורת המים במיכל במשך הזמן.

ב. נתונים שינויי אנטלפיות של התהלקים הבאים :



חשבו את שינויי האנטלפייה עבור התהליק שריפת C_3H_8 גזי.

ג. נתונה אנטלפייה של התהליק הבא :

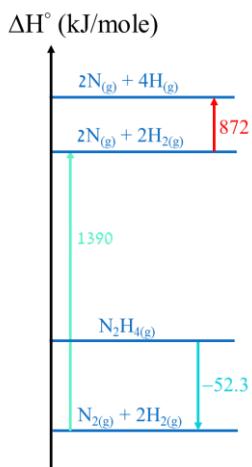


חשבו את אנטלפיית האידוי של מים.

ד. תהליך קבלת C_3H_8 מ- $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}_{(g)}$ גזי על ידי תגובה עם חמצן גזי הוא תהליך אקזוטרמי.

ו. נסחו תהליך שריפת $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}_{(g)}$ גזי.

ii. איזה תהליך שריפה הוא אקזוטרמי יותר : $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ או C_3H_8 נמקו.



11) להלן דיאגרמה של שינוי אנטלפיה,

ונתונים ההיגדים הבאים :

- . 1. אנטלפיית הקשר ב מולקולת חנקו היא . 1442.3 kJ/mol
- . 2. אנטלפיית הקשר ב מולקולת מימן היא . 436 kJ/mol
- . 3. אנטלפיית הקשר $\text{N}-\text{H}$ ב- N_2H_4 היא . 552.4 kJ/mol
- . 4. אנטלפיית הקשר $\text{N}-\text{N}$ ב- $\text{N}_2\text{H}_{4(\text{g})}$ היא . 1337.7 kJ/mol

ההיגדים הנכונים הם :

- א. 1-1.
- ב. 2-1-3.
- ג. 2-1-2.
- ד. 4 בלבד.
- ה. 2 בלבד.
- ו. 3 ו-4 בלבד.

12) מצאו כמה שווה אנרגיית הקשר המומוצעת של $\text{H}-\text{C}$ ב מולקולת C_2H_6 :

- א. ΔH 1/6 של התהיליך $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow 2\text{C} + 6\text{H}$.
- ב. ΔH של התהיליך $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}$.
- ג. ΔH 1/6 של התהיליך $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}-\text{C} + 3\text{H}_2$.
- ד. ΔH 1/6 של התהיליך $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}-\text{C} + 6\text{H}$.
- ה. ΔH של התהיליך $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}-\text{C} + 6\text{H}$.



13) נתון : . 2) $\text{N}_{2(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{H}_{4(g)}, \Delta H^\circ = 50.6 \text{ kJ}$



כמו כן נתון : $\Delta H^\circ(\text{N} \equiv \text{N}) = 944 \text{ kJ}$; $\Delta H^\circ(\text{H} - \text{H}) = 436 \text{ kJ}$

a. ענו על תת הסעיפים הבאים :

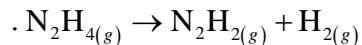
i. חשבו את אנרגיית הקשר H-N ב מולקולת NH_3 .

ii. בהנחה ואנרגיית הקשר H-N ב- H_2N_2 שווה לו שב- NH_3 , חשבו את אנרגיית הקשר N-N ב מולקולת N_2H_4 .

iii. בהנחה ואנרגיית הקשר H-N ב- H_2N_2 שווה לו שב- NH_3 , חשבו את אנרגיית הקשר בין אטומי החנקן ב מולקולת H_2N_2 .

הסבירו מדוע התוצאה הזו שונה מזו שקיבלו בתת הסעיף הקודם.

b. נתונה התגובה הבאה שמתרחשת בכלי סגור ולא מבודד :



i. חשבו את אנטלפיית התגובה הניל.

ii. תארו באופן גרפי את ההשtnות של אנרגיית המערכת ואת ההשtnות של הטמפרטורה בכלי במשך הזמן. נמקו.

iii. איך תשתנה תשובתנו לתת הסעיף הקודם, אם בתגובה ישתנה ? $\text{N}_2\text{H}_{4(l)}$

14) נתון : $\Delta H^\circ(\text{C}-\text{H}) = 412 \text{ kJ/mol}$

$\Delta H^\circ(\text{C}-\text{Cl}) = 338 \text{ kJ/mol}$



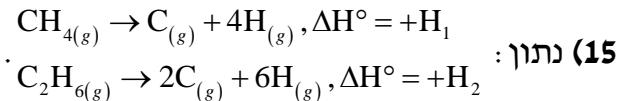
שווה ל :

א. 0

ב. +74

ג. -74

ד. +850



הנicho שאנטלפיית הקשר H-C בмолקולת מתאן ($\text{CH}_{4(g)}$) שווה לו שבמולקולת
אתאן ($\text{C}_2\text{H}_{6(g)}$).

לפי הנתונים, אנטלפיית הקשר C-C ב מולקולת C_2H_6 שווה (ביחידות kJ/mol) :

א. $\frac{\text{H}_1}{4} + \frac{\text{H}_2}{6}$

ב. $\frac{\text{H}_2}{6} - \frac{\text{H}_1}{4}$

ג. $\text{H}_2 - \frac{\text{H}_1}{6}$

ד. $\text{H}_2 - \frac{3\text{H}_1}{2}$

16) תהליך שריפה של די מתייל אטיר גזוי (CH_3OCH_3) אקזוטרמי יותר מתחالיך
השריפה של אתאנול גזוי ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) כי :

- א. בין מולקולות הכהול קיימים קשרי מימן.
- ב. נקודת הרתיחה של כוהל גבואה מזו של אטיר.
- ג. יש להשקייע יותר אנרגיה לניטוק קשרים בכהול.
- ד. יש להשקייע יותר אנרגיה לניטוק קשרים באטיר.

17) אתאן גזוי (C_2H_6) עובר תהליכי שריפה בכלי סגור שטבול במיכל מבודד שמכיל
אוויר.

- א. ענו על תת הסעיפים הבאים :
 - i. מהי המערכת ומהי הסביבה בתהליכי הזה ?
 - ii. האם טמפרטורה של אוויר בתום התגובה גבואה/n mocah/ שווה לו
שבתחילת התגובה ? נמקו.
 - iii. האם במהלך התגובה האנרגיה הפנימית הכוללת עולה, יורדת או
נשארת ללא שינוי ? נמקו.
 - ב. אנטלפיית השריפה של C_2H_6 גזוי היא -1557.9 kJ/mol .
- האם תהליכי שריפה של C_2H_6 נזולי שינוי האנרגיה הפנימית של המערכת
גדול/קטן/שווה לזה שבתהליכי שריפה של C_2H_6 גזוי ?
نمכו ברמה מיקרוסקופית.

18) שינוי האנטלפיה בתהיליך : $0.5\text{Cl}_{2(l)} \rightarrow \text{Cl}_{(g)}$ הוא . 112 kJ/mol .

שינוי האנטלפיה באידוי של כלור הוא 30 kJ/mol .

א. ענו על תת הסעיפים הבאים :

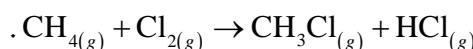
i. רשמו ניסוח לתהיליך האידוי של מול אחד של כלור.

ii. חשבו את אנטלפיית הקשר Cl-Cl. פרטו.

הקשר	אנטלפיית הקשר (kJ/mol)
438	H-C
293	C-Cl
366	H-Cl

ב. נתונות אנטלפיות של שלושת הקשרים :

i. חשבו את שינוי האנטלפיה עבור התהיליך הבא :



ii. האם במהלך התהיליך : $\text{CH}_{4(g)} + \text{Cl}_{2(l)} \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}_{(g)} + \text{HCl}_{(g)}$

האנרגייה הפנימית של המערכת תגדל או תקטן? נמקו.

תשובות סופיות

- (1) א. מים נוזליים. ב. גבוה. ג. חומרים מבודדי חום. ii. אל-

(2) א

$$\Delta H = 1447.058 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad (3)$$

$$\Delta H = -63000 \text{J/mole} \quad (4)$$

- 12.19kJ .ד. 797.7g .ג. ראו בסרטון.

- 74.3g .ד. 1.33mole .ג. ראו בסרטון.

ה. -105.26kJ

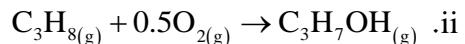
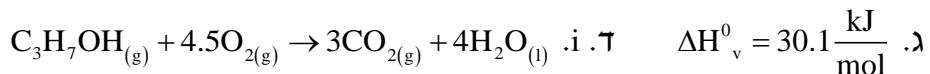
(7) א

(8) א

$$\Delta H^\circ = -155.3\text{kJ} \quad \text{ב.} \quad \Delta H^\circ_{(\text{C=O})} = 646.6 \text{k} \frac{\text{J}}{\text{mol}} \quad \text{ii}$$

$$\Delta H^\circ = -113.3\text{kJ} \quad \text{ג.}$$

$$\Delta H^\circ = -2043.9\text{kJ} \quad \text{ב.} \quad \text{ii. ראו בסרטון.} \quad \text{א.} \quad \text{עלתה.} \quad (10)$$



(11) ה

ד (12)

$$\Delta H^\circ_{\text{N-N}} = 202.6 \text{k} \frac{\text{J}}{\text{mol}} \quad \text{ii} \quad \Delta H^\circ_{\text{N-H}} = 390.7 \text{k} \frac{\text{J}}{\text{mol}} \quad \text{i.} \quad \text{א.} \quad (13)$$

$$\text{iii+ii} \quad \Delta H^\circ = 175.4\text{kJ} \quad \text{ב.} \quad \text{i.} \quad \Delta H^\circ_{\text{N=N}} = 372.6 \text{k} \frac{\text{J}}{\text{mol}} \quad \text{iii}$$

א (14)

ד (15)

ג (16)

- (17) א. המערכת: מגיבים וтворcirם, הסביבה: כל מה שאינו במערכת.

- ב. קטן. iii. נשארת ללא שינוי. ii. לא.

ג. ראו סרטון.

$$194\text{kJ/mole} \quad \text{ii.} \quad \text{Cl}_{2(l)} \rightarrow \text{Cl}_{2(l)} \quad \Delta H_v = 30\text{kJ/mole} \quad \text{א.} \quad (18)$$

$$\text{ii. תגדל.} \quad \Delta H^\circ = 27\text{kJ} \quad \text{ב.} \quad \text{i.}$$