כימיה פיזיקלית 1

תוכן העניינים

1. תרמוכימיה 1
2. תרמודינמיקה 9

כימיה פיזיקלית 1

פרק 1 - תרמוכימיה

תוכן העניינים

1. קביעת ערך השינוי באנתלפיה בעזרת השינויים בסביבה..... 1
2. קביעת ערך השינוי באנתלפיה בעזרת חוק הס..... 3

קביעת ערך שינוי האנתלפיה בעזרת השינויים בסביבה

שאלות

1) בשריפת 1 גרם של $C_2H_{4(g)}$ נפלטה אנרגיה שגרמה לחימום 300 גרם של מים מ- $19°C$ ל- $60°C$. מהי האנתלפיה של שריפת $C_2H_{4(g)}$?

החום הסגולי של מים נתון על ידי $C_P = 4.2\frac{j}{g\cdot °C}$.

2) חום השריפה של פחם הוא $6\ kcal/g$.
מהי מסת הפחם, שיוכל לספק בזמן שריפתו כמות חום שתספיק כדי להפוך 20 ק"ג קרח מוצק ב- $0°C$ למים במצב גזי בטמפרטורה של $100°C$?

נתון עבור המים כי $\Delta H_b^\circ = 40.7\frac{kJ}{mol}$; $\Delta H_m^\circ = 6.06\ \frac{kJ}{mol}$; $c = 4.2\frac{J}{g}\cdot C°$.

3) בערבוב 100 מ"ל תמיסת $Pb(NO_3)_2$ בריכוז $0.2\,M$ עם 100 מ"ל תמיסת KI בריכוז $0.8\,M$, נוצר משקע והטמפרטורה עלתה ב- $1.5°C$.
חשבו את שינוי האנתלפיה ΔH, לתגובת השיקוע.

זכרו כי קיבול החום של מים הוא $c = 4.2\frac{J}{g}\cdot C°$.

4) כמות של 25.23 גרם מתנול (CH_3OH) קפאו, ו- $4.1kJ$ חום נפלטו לסביבה.
מהי אנתלפיית ההיתוך של מתנול?

5) קיבול החום של נחושת הוא $24.4\frac{J}{Kmol}$.
כמה חום נדרש, על מנת להעלות את הטמפרטורה של 120 גרם נחושת מ- $300\,K$ ל- $340\,K$?

א. $\sim 1844\,J$

ב. $\sim 117.1kJ$

ג. $\sim 976\,J$

ד. $\sim 2929\,J$

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©

6) נתונה התגובה $\Delta H^\circ = -241.8\frac{kJ}{mol}$ $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$.

מהי כמות החום שנפלטת, ב- kJ , כאשר 36 גרם של גז מימן מגיבים עם 36 גרם של גז חמצן?

א. $544\,kJ$

ב. $-8630\,kJ$

ג. $272\,kJ$

ד. $-1088\,kJ$

תשובות סופיות

1) $-1446.48\frac{kJ}{mol}$

2) 2395.06 גרם.

3) $-63\frac{kJ}{mol}$

4) $5.2\frac{kJ}{mol}$

5) א

6) א

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©

קביעת ערך שינוי האנתלפיה בעזרת חוק הס

שאלות

1) נתונות התגובות הבאות:

$$C_2H_{2(g)} + 2.5O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \qquad \Delta H_1^\circ = -1299.6\frac{kJ}{mol}$$

$$C_2H_{6(g)} + 3.5O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} \qquad \Delta H_2^\circ = -1559.4\frac{kJ}{mol}$$

$$H_{2(g)} + 0.5O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \qquad \Delta H_3^\circ = -285.9\frac{kJ}{mol}$$

חשבו את חום התגובה $C_2H_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$.

2) פתחו ביטוי עבור ΔH לתגובה $2XO_{(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow X_2O_{3(s)} + CO_{(g)}$,
כאשר נתונים התהליכים הבאים:

$$X_{(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow XO_{(s)} + CO_{(g)} \qquad \Delta H_1^\circ$$

$$CO_{(g)} + 0.5O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H_2^\circ$$

$$2X_{(s)} + 1.5O_{2(g)} \rightarrow X_2O_{3(s)} \qquad \Delta H_2^\circ$$

3) חשבו את אנתלפיית התגובה $PCl_{5(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow POCl_{3(g)} + 2HCl_{(g)}$,
כאשר נתונים התהליכים הבאים:

$$(1)\ 2P_{(s)} + O_{2(g)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow 2POCl_{3(g)} \qquad \Delta H_1^\circ = -283.0\,kcal$$

$$(2)\ H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)} \qquad \Delta H_2^\circ = -44.2\,kcal$$

$$(3)\ 2P_{(s)} + 5Cl_{2(g)} \rightarrow 2PCl_{5(g)} \qquad \Delta H_3^\circ = -190.8\,kcal$$

$$(4)\ 2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_4^\circ = -115.6\,kcal$$

4) חשבו את האנתלפיה של התגובה $2MgO_{(s)} + Si_{(s)} \rightarrow SiO_{2(s)} + Mg_{(s)}$,
כאשר נתון:

$$\Delta H_f^\circ\left(SiO_{2(s)}\right) = -20.33\frac{kcal}{mol}$$

$$\Delta H_f^\circ\left(MgO_{(s)}\right) = -182.22\frac{kcal}{mol}$$

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©

5) נתונים התהליכים אֶקְסוֹתֶרְמִיים הבאים:

$(1)\ 2H_{2(g)}+O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$

$(2)\ 2H_{2(g)}+O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$

$(3)\ 2H_{2(g)}+2O_{(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$

$(4)\ 2H_{2(g)}+2O_{(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$

איזה תהליך הוא האֶקְסוֹתֶרְמִי ביותר? נמקו.

6) איזו משוואה מבין המשוואות הבאות מתארת את תהליך היווצרות הגז HCl?

א. $H^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)} \rightarrow HCl_{(g)}$

ב. $ICl_{3(g)}+2H_{2(g)} \rightarrow HI_{(g)}+3HCl_{(g)}$

ג. $NH_{3(g)}+Cl_{2(g)} \rightarrow NH_2Cl_{(g)}+HCl_{(g)}$

ד. $\frac{1}{2}H_{2(g)}+\frac{1}{2}Cl_{2(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$

7) במהלך מטבוליזם (תגובה עם חמצן) של גלוקוז $\left(C_6H_{12}O_{6(s)}\right)$ נוצרים $CO_{2(g)}$ ו- $H_2O_{(l)}$, ונפלט חום שניתן לנצלו לביצוע עבודה בשיעור של 70%.

חשבו את מסת הגלוקוז שיש לשרוף, כשאישה מטפסת על הר ומשקיעה לשם כך עבודה בשיעור של 3300 kJ, כאשר נתון:

$$\Delta H_f^\circ\left(C_6H_{12}O_{6(s)}\right)=-1273.3\frac{kJ}{mol}$$

$$\Delta H_f^\circ\left(CO-_{2(g)}\right)=-393.5\frac{kJ}{mol}$$

$$\Delta H_f^\circ\left(H_2O_{(l)}\right)=-285.8\frac{kJ}{mol}$$

א. 212 גרם.

ב. 510 גרם.

ג. 302.4 גרם.

ד. 728 גרם.

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©

8) נתונה התגובה $\Delta H^0 = -264\,\text{kJ}$ $N_{2(g)} + 3F_{2(g)} \rightarrow 2NF_{3(g)}$.

א. מהי כמות האנרגיה המשתחררת, כאשר 0.256 מול של $NF_{3(g)}$ נוצרים מהיסודות הנ"ל בלחץ של אטמוספירה אחת ובטמפרטורה של $289\,\text{K}$?

ב. היעזרו בטבלה הבאה וחשבו את אנתלפיית הקשר $F-F$.

הקשר	אנתלפיית הקשר $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
$N \equiv N$	946
$F-N$	272

9) נתון כי

$$\Delta H_c^\circ\left(CH_3COCH_{3(l)}\right) = -1821.4\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\Delta H_c^\circ\left(CH_3CH_2CHO_{(l)}\right) = -1816.7\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

שינוי האנתלפייה $\left(\Delta H_c^\circ\right)$ עבור התהליך $CH_3CH_2COH_{(l)} \rightarrow CH_3COCH_{3(l)}$, שווה ל:

א. $-4.7\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ב. $-3638.1\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ג. $4.7\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ד. $3638.1\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©

10) נתונה תגובת השריפה $4C_2H_5NO_{2(s)}+9O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)}+10H_2O_{(g)}+2N_{2(g)}$,

וידוע כי חום השריפה של גליצין $\left(C_2H_5NO_2\right)$ הוא $\Delta H^0{}_c=-973.49\frac{kJ}{mole}$.

חשבו את אנתלפיית ההיווצרות של גליצין, כאשר נתון:

Substance	ΔH_f^0, kJ mol^{-1}
$CO_{2(g)}$	–393.5
$H_2O_{(l)}$	–285.8

א. $-9900\frac{kJ}{mole}$

ב. $-1258\frac{kJ}{mole}$

ג. $-528\frac{kJ}{mole}$

ד. אף תשובה אינה נכונה.

11) נתונות שתי תגובות:

$NH_{3(g)} + 3F_{2(g)} \longrightarrow NF_{3(g)} + 3HF_{(g)} \quad \Delta H^0=-892\ kJ$

$N_{2(g)} + 3F_{2(g)} \longrightarrow 2NF_{3(g)(g)} \quad \Delta H^0=-124.7\ kJ$

א. 1. חשבו את ΔH^0 עבור התגובה $2NH_{3(g)}+3F_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)}+6HF_{(g)}$.

2. מהו $\Delta H_f^0\left(NF_{3(g)}\right)$?

3. נתון כי $\Delta H_f^0\left(HF_{(g)}\right)=-271\frac{kJ}{mol}$, חשבו את $\Delta H_f^0\left(NH_{3(g)}\right)$.

ב. נתונות אנתלפיות הקשר:

$N-H$	$F-F$	$H-F$	**קשר**
391	158	565	$\Delta H_D^0\left[\frac{kJ}{mol}\right]$

חשבו את אנתלפיית הקשר הממוצעת בין חנקן לפלואור ב- $NF_{3(g)}$.

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©

12) נתון כי $\Delta H_D^0(C-H)=412\frac{kJ}{mol}$ ו- $\Delta H_D^0(C-Cl)=338\frac{kJ}{mol}$.

למה שווה אנתלפיית התגובה $CH_{4(g)}+CCl_{4(g)} \rightarrow CH_3Cl_{(g)}+CCl_3H_{(g)}$:

א. 0

ב. +74

ג. –74

ד. +850

13) נתון :

$$CH_{4(g)} \longrightarrow C_{(g)} + 4H_{(g)} \quad \Delta H^0 = +H_1$$

$$C_2H_{6(g)} \longrightarrow 2C_{(g)} + 6H_{(g)} \quad \Delta H^0 = +H_2$$

והניחו שאנתלפיית הקשר $C-H$ במולקולת מתאן $\left(CH_{4(g)}\right)$ שווה לזו שבמולקולת אתאן $\left(C_2H_{6(g)}\right)$.

לפי נתוני השאלה, אנתלפיית הקשר $C-C$ במולקולת C_2H_6 שווה (ביחידות $\frac{kJ}{mol}$) ל :

א. $\frac{H_1}{4}+\frac{H_2}{6}$

ב. $\frac{H_2}{6}-\frac{H_1}{4}$

ג. $H_2-\frac{H_1}{6}$

ד. $H_2-\frac{3H_1}{2}$

14) תהליך שריפה של די מתיל אתר **גזי** $\left(CH_3OCH_3\right)$ אקסותרמי יותר מתהליך השריפה של אתנול **גזי** $\left(CH_3CH_2OH\right)$, כי :

א. בין מולקולות הכוהל קיימים קשרי מימן.

ב. נקודת הרתיחה של כוהל גבוהה מזו של אתר.

ג. יש להשקיע יותר אנרגיה לניתוק קשרים בכוהל.

ד. יש להשקיע יותר אנרגיה לניתוק קשרים באתר.

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©

תשובות סופיות

1) $-312\ \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

2) $\Delta H_3 - 2\Delta H_1 - 3\Delta H_2$

3) $-32.5\frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$

4) $344.11\frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$

5) ג

6) ד

7) ג

8) א. $33.79\,\text{kJ}$ ב. $140.67\ \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

9) ג

10) ג

11) א.1. $-1659.4\,\text{kJ}$ .2 $-62.35\,\text{kJ}$ .3 $16.65.4\ \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ ב. $281.33\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

12) א

13) ד

14) ג

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©

כימיה פיזיקלית 1

פרק 2 - תרמודינמיקה

תוכן העניינים

1. תרמודינמיקה 9

תרמודינמיקה

שאלות

1) 2.5 מול של מים מתאדים בנקודת הרתיחה שלהם בלחץ של $1.000\,atm$. המים נמצאים בגליל עם בוכנה, והאידוי מתרחש עקב חימום המערכת. הבוכנה נעה ללא חיכוך, כך שהלחץ הפנימי נשאר קבוע.
מהי העבודה שנעשתה?

2) גז אידיאלי, בלחץ $1atm$ וטמפרטורה של $30°C$, מתפשט נגד לחץ חיצוני של $0.3atm$ לתוך כלי שנפחו 2.5 ליטר.
כמה עבודה מבצע הגז?

3) גז חומם בכלי עם בוכנה על ידי קבלת חום של $7000\,J$. הגז התפשט כנגד לחץ חיצוני של $750\,torr$, ונפח הכלי גדל מ- $700\,ml$ ל- $1450\,ml$.
מהו השינוי באנרגיה הפנימית של הגז?

4) $1.00\,mol$ של גז אידיאלי נמצא בכלי שנפחו 8 ליטר. הלחץ בכלי הוא $3atm$ והטמפרטורה היא $298\,K$. הגז מתפשט לנפח של 20.00 ליטר ולחץ $1.20\,atm$, בשני מסלולים שונים:
מסלול 1 – התפשטות איזותרמית הפיכה.
מסלול 2 – בשני שלבים:
שלב א – הגז מקורר בנפח קבוע עד שהלחץ יורד ל- $1.20\,atm$.
שלב ב – הגז מחומם ומושאר להתפשט כנגד לחץ קבוע של $1.20\,atm$, עד שנפחו מגיע ל 20.00 ליטר.
חשבו את w, q, Δ, U בכל אחד מהמסלולים.

5) מול אחד של גז אידיאלי מתפשט, תוך שמירה על טמפרטורת החדר, מנפח התחלתי של 1 ליטר לנפח סופי של 4 ליטר.
מצאו את העבודה שנעשתה
א. כנגד ואקום.
ב. כנגד לחץ חיצוני של $0.5atm$.

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©

6) ביחס לתגובות הבאות, קבעו האם האנטרופיה גדלה, קטנה או לא השתנתה:

א. $O_{2(g)} \rightarrow 2O_{(g)}$

ב. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$

ג. $C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$

ד. $Br_{2(g)} \rightarrow Br_{2(l)}$

ה. $H_{2(g)}[p = 5\text{atm}] \rightarrow H_{2(g)}[p = 2\text{atm}]$

7) חשבו את שינוי האנטרופיה במערכת, בסביבה וביקום, כאשר 14 גרם של חנקן מכפילים את הנפח בתהליך:

א. התפשטות איזותרמית הפיכה.

ב. התפשטות איזותרמית לא-הפיכה (הלחץ החיצוני הוא 0).

8) חשבו את כמות החום ואת שינוי האנטרופיה במעבר של 2 מול אמוניה נוזלית (NH_3) בטמפרטורה של $-40°C$ עד לאמוניה גזית ב-$200°C$, כאשר התהליך נעשה בלחץ קבוע.

נתונים:

$$\Delta H_v^0(NH_3) = 5.56\frac{\text{kcal}}{\text{mol}},\ c_p\left(NH_{3(l)}\right) = 17.9\frac{\text{cal}}{\text{mol}},$$
$$c_p\left(NH_{3(g)}\right) = 8.92\frac{\text{cal}}{\text{mol}},\ t_b\left(NH_{3(l)}\right) = -33.46°C$$

9) האנטרופיה של בדיל לבן ואפור בטמפרטורת החדר היא $S^0 = 6.3\frac{\text{cal}}{\text{mol}}{}^0\text{K}$, $S^0 = 6.16\frac{\text{cal}}{\text{mol}}{}^0\text{K}$. שינוי האנתלפיה במעבר מבדיל לבן לאפור הוא $0.53\frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$.
איזו צורה של בדיל יציבה יותר?

10) נתונים:

	$\Delta H_f^0\left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right)$	$\Delta G_f^0\left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right)$
$SO_{2(g)}$	–289.41	–301.43
$SO_{3(g)}$	–396.9	–3171.74

א. נסחו תגובה בין SO_2 גזי לבין חמצן גזי, לקבלת SO_3 גזי.

ב. איזו תחמוצת יציבה יותר בנוכחות חמצן, בתנאים תקניים?

ג. חשבו את שינוי האנטרופיה עבור התגובה הנתונה.

ד. מהו תחום הטמפרטורות שבו התהליך הוא ספונטני?

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©

11) נתונה תגובה $H_{2(g)}+CO_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}+CO_{(g)}$, ונתונים:

$\Delta G_f^0\left(CO_{2(g)}\right)=-397.4\,kJ, \Delta G_f^0\left(CO_{(g)}\right)=-137.15\,kJ, \Delta G_f^0\left(H_2O_{(g)}\right)=-228.58\,kJ$.

א. האם התגובה ספונטנית בטמפרטורת החדר?

ב. חשבו את קבוע שיווי המשקל של התגובה הנתונה.

12) כמות בלתי-ידועה של PCl_5 חוממה בכלי שנפחו 12 ליטר, ונתונה תגובה אפשרית, $PCl_{5(g)} \rightarrow PCl_{3(g)}+Cl_{2(g)}$. נמצא שבשיווי משקל הכלי מכיל 0.21 מול PCl_5, 0.32 מול PCl_3 ו- 0.32 מול של Cl_2.

א. חשבו את קבוע שיווי המשקל $\left(K_p,K_c\right)$ עבור המערכת הנתונה, בטמפרטורת החדר.

ב. חשבו את ΔG^0 עבור תגובה זו.

13) מול 1 של CO גזי ומול אחד של מים גזיים עורבבו במיכל בנפח 10 ליטר, שחומם עד $1000°C$, והתרחשה התגובה $CO_{(g)}+H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{2(g)}+H_{2(g)}$. בשיווי משקל נמצאו 0.57 מול של CO.

א. חשבו את קבוע שיווי המשקל $\left(K_p,K_c\right)$ בטמפרטורה הנתונה.

ב. חשבו את ΔG^0 עבור תגובה זו בטמפרטורת החדר.

ג. חשבו את ΔG^0 עבור תגובה זו בטמפרטורת החדר, כאשר נתונים הלחצים החלקיים: $P\left(H_2\right)=0.25\,atm,\ P\left(CO\right)=1.20\,atm,\ P\left(H_2O\right)=0.66\,atm,\ P\left(CO_2\right)=0.78\,atm$.

14) נתונים שני גדלים $\Delta G_f^0\left(CH_3OH_{(l)}\right)=-39.73\frac{kcal}{mol}$, $\Delta G_f^0\left(CH_3OH_{(g)}\right)=-38.69\frac{kcal}{mol}$, ונתון שיווי המשקל הבא: $CH_3OH_{(l)} \leftrightarrow CH_3OH_{(g)}$.

א. חשבו את ΔG^0 עבור תהליך זה בטמפרטורת החדר.

ב. מהו ΔG בשיווי משקל?

ג. האם הטמפרטורה שבה תהליך הרתיחה של CH_3OH ספונטני נמוכה, גבוהה או שווה לטמפרטורת החדר? נמקו.

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©

15) נתונים:

$$\Delta H_f^0\left(CH_{4(g)}\right)=-74.8\frac{kJ}{mol},\ \Delta H_f^0\left(CO_{2(g)}\right)=-393.5\frac{kJ}{mol},\ \Delta H_f^0\left(H_2O_{(l)}\right)=-285.9\frac{kJ}{mol}$$

$$S^0\left(CH_{4(g)}\right)=186.2\,J/K\,mol,\ S^0\left(CO_{2(g)}\right)=213.6\,J/K\,mol$$

$$S^0\left(O_{2(g)}\right)=205\ J/K\,mol,\ S^0\left(H_2O_{(l)}\right)=70\ J/K\,mol$$

א. חשבו את ΔG^0 לתגובת השריפה של מתאן ב- $800^\circ K$.

ב. האם התהליך ספונטני?

ג. איך תשפיע הקטנת הטמפרטורה על מידת הספונטניות של התהליך? נמקו.

16) 100 גרם של בנזן מתאדים בנקודת הרתיחה שלו, $80.2^\circ C$, ב- $760\,mm\,Hg$, כאשר חום האידוי הוא $94.4\frac{cal}{g}$. נתון שמסה מולרית של בנזן היא $78\frac{g}{mol}$.

מה ערכם של הגדלים הבאים:

א. עבודה שמתבצעת בתהליך הפיך, W.

ב. כמות החום, Q.

ג. שינוי האנרגיה הפנימית, ΔU.

17) מול אחד של גז אידיאלי מונו-אטומי עובר תהליך הפיך, שבו מוכפל נפחו. שינוי האנתלפיה בתהליך הוא $\Delta H^0=500\,cal$, והחום שעובר בו הוא $Q=400\,cal$. נתון גם כי $c_p=5\frac{cal}{mol}deg$.

א. חשבו את הטמפרטורה והלחץ הסופיים, אם הטמפרטורה ההתחלתית היא $20^\circ C$, והלחץ ההתחלתי הוא $1atm$.

ב. חשבו את העבודה שבוצעה, ואת השינוי באנרגיה הפנימית של הגז.

18) מול של גז אידיאלי מתפשט מנפח של 10 ליטר ומטמפרטורה של $25^\circ C$, לנפח של 50 ליטר וטמפרטורה של $100^\circ C$. נתון $c_p=6.5\frac{cal}{mol}\cdot deg$.

התהליך מתרחש בשני מסלולים:

מסלול א – הגז חומם בנפח קבוע ל- $100^\circ C$ ואז התפשט באופן הפיך איזותרמי לנפח של 50 ליטר.

מסלול ב – הגז התפשט באופן הפיך איזותרמי לנפח של 50 ליטר ואז חומם בנפח קבוע ל- $100^\circ C$.

חשבו עבור שני המסלולים את $q,\ W,\ \Delta U$.

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©

תשובות סופיות

1) $W=-7747.31\,\text{j}$

2) $W=-53195.6\,\text{J}$

3) $\Delta U=6925\,\text{J}$

4) מסלול ראשון: $W=-2224.47\,\text{j},\ q=2224.47\,\text{J},\Delta U=0$,
מסלול שני: $W=-1459.08\,\text{j},\ q=1459.08\,\text{J},\Delta U=0$.

5) א. $W=0$ ב. $W=-151.987\,\text{J}$

6) א. גדלה. ב. קטנה. ג. גדלה. ד. קטנה. ה. גדלה.

7) א. $\Delta S_{\text{system}}=2.88\,\text{J/k},\ \Delta S_{\text{enviroment}}=-2.88\,\text{J/k},\ \Delta S_{\text{universe}}=0$

ב. $\Delta S_{\text{system}}=2.88\,\text{J/k},\ \Delta S_{\text{enviroment}}=0,\ \Delta S_{\text{universe}}=2.88\,\text{J/k}$

8) $Q=15519.03\,\text{cal},\ \Delta S=71.77\,\text{cal/K}$

9) בדיל לבן.

10) א. $SO_{2(g)}+0.5O_{2(g)}\rightarrow SO_{3(g)}$ ב. SO_3

ג. $\Delta S^0=-0.094\dfrac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ ד. $T<1047.76\,\text{K}$

11) א. לא. ב. $K=2.8\cdot10^{-5}$

12) א. $K_c=0.04,\ K_p=0.98$ ב. $\Delta G^0=-50.03\,\text{J/mol}$

13) א. $K_p=K_c=0.57$ ב. $\Delta G^0=1392\,\text{J/mol}$ ג. $\Delta G^0=-2078.8\,\text{J/mol}$

14) א. $\Delta G^0=1.04\,\text{kJ/mol}$ ב. $\Delta G=0$ ג. גבוהה.

15) א. $\Delta G^0_{800}=-696.4\,\text{kJ}$ ב. כן. ג. ראו בסרטון.

16) א. $W=-3756.12\,\text{j}$ ב. $Q=9440\,\text{cal}$ ג. $\Delta U=8541.7\,\text{cal}$

17) א. $T=373\,\text{K},\ P_2=0.64\,\text{atm}$ ב. $W=-63.1\,\text{cal},\ \Delta U=336.92\,\text{cal}$

18) מסלול ראשון: $W=-1193.4\,\text{cal},\ q=1532.4\,\text{cal},\Delta U=339\,\text{cal}$,
מסלול שני: $W=-953.49\,\text{cal},\ q=1292.5\,\text{cal},\Delta U=339\,\text{cal}$.

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il
כתבה ופתרה – ד"ר אבלינה ברט ©