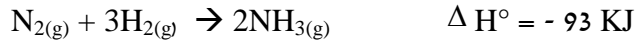


שם התלמיד: _____

אנרגיה בקצב הכימיה – פרקים א' ו ב'
חלק א' – ענו על שלוש השאלות הבאות

שאלה א'

נתונה התגובה:



נתונות אנתלפיות הקשר הבאות:

KJ/mol	אנתלפיית הקשר	הקשר
436		H-H
391		N-H

א. חשבו את אנתלפיית הקשר במולקולה $\text{N}_{2(g)}$.

$$E + 436 \cdot 3 - 391 \cdot 6 = -93$$

$$E = -436 \cdot 3 + 391 \cdot 6 - 93 = 945 \text{ kJ}$$

שאלה 2

בניסוי ראשון ערבבו **ליטר אחד תמיסת $\text{KOH}_{(aq)}$ 0.5 M עם ליטר אחד תמיסת $\text{HNO}_{3(aq)}$ 0.5 M** והתרחשה תגובה.

בניסוי שני ערבבו **2 ליטר תמיסת $\text{KOH}_{(aq)}$ 0.5 M עם 2 ליטר תמיסת $\text{HNO}_{3(aq)}$ 0.5 M** והתרחשה תגובה.

בחרו את המשפט הנכון: (13 נקודות)

- א. בשני הניסויים לא השתחררה אותה כמות חום כי מספר המולים שהגיבו שונה בשני הניסויים.
- ב. בשני הניסויים לא השתחררה אותה כמות של חום כי הנפח הכולל של התמיסות שונה.
- ג. בשני הניסויים השתחררה אותה כמות חום כי מספר המולים שהגיבו שווה בשני הניסויים.
- ד. בשני הניסויים השתחררה אותה כמות חום כי נלקחו ריכוזים שווים של תמיסות

HNO_3 ו- KOH .

התגובה המתרחשת (כאן רשומה תגובה נטו) בשני המקרים היא אותה תגובה:



בניסוי הראשון הגיבו 0.5 מול מכל מגיב, ומכיוון שיחס המולים 1:1 הכל מגיב.

בניסוי השני הגיבו 0.5 מול מכל מגיב, ומכיוון שיחס המולים 1:1 הכל מגיב. כיוון שבשני הניסויים לא הגיבו אותו מספר מולים של מגיבים, ולכן כמות החום המשתררת שונה – אם מספר המולים גדל פי-2 גם כמות האנרגיה הנפלטת גדלה פי-2.

שאלה ג'

על פלטה חשמלית חממו 1 גרם חומר A ו-1 גרם חומר B. כאשר הורידו את הכוסות מן הפלטה הטמפרטורה של A הייתה 26°C ואילו הטמפרטורה של B הייתה 25.5°C . קיבול החום של A הוא **2.44** ג'אול לגרם למעלה. מהו קיבול החום של B – 2.22 ג'אול לגרם למעלה או **2.66** ג'אול לגרם למעלה?

הסבר מילולי:

הפלטה, שיצרה את האנרגיה – היא המערכת. החומרים שקלטו אותה – הם הסביבה.

כמות האנרגיה שנקלטה בשני החומרים זהה גם המסה שלהם זהה. שינוי הטמפרטורה שונה לכן ניתן להבין שקיבול החום שלהם שונה (בכל אחד מן החומרים נדרשת כמות שונה של אנרגיה כדי להעלות גם אחד במעלה אחת).

בחומר בעל קיבול החום הנמוך יותר נראה שינוי טמפרטורה גבוה יותר. לכן C_A קטן מ- C_B

הסבר חישובי:

Q זו כמות האנרגיה שנקלטה בכל אחד מן החומרים:

$$Q_A = Q_B$$

$$m_A \cdot C_A \cdot \Delta t_A = m_B \cdot C_B \cdot \Delta t_B$$

נציג את הערכים של כל אחד מן החומרים:

$$1 \cdot C_A \cdot 1 = 1 \cdot C_B \cdot 0.5$$

$$C_A = 0.5 C_B$$

$$C_A < C_B$$

ענו על כל השאלות הבאות:

שאלה 1: שאלה זו דנה במספר תהליכי שריפה: (36 נקודות)

I. תהליך שריפה של גז הבישול פרופאן, $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$.

א. נסחו תהליך שריפה של פרופאן. (5 נקודות)

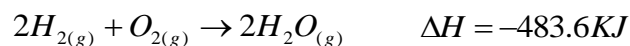
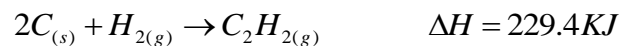
שרפו 0.35 גרם פרופאן, השתחררו 777KJ.

- ב. האם תגובת השריפה היא אנדותרמית או אקזותרמית? הסבירו בקיצור על סמך הנתונים. (5 נקודות) התגובה היא אקסותרמית כי בתהליכי שריפה משתחררת אנרגיה. כמו כן כתוב 'השתחררו 777 קילוג'אול'
- ג. חשבו את אנתלפיית השריפה של פרופאן. פרטו חישוביכם. (7 נקודות) אנחנו רוצים לחשב כמה אנרגיה תיפלט כאשר נשרף מול אחד של פרופאן. 0.35 גרם פרופאן הם 0.008 מול. $97680 = 777/0.008$ קילוג'אול למול חומר נשרף
- ד. האם בתהליך שריפה שבהם מתקבלים מים במצב גזי השינוי באנתלפיית השריפה שווה/גבוה/נמוך מהשינוי שחשבתם בסעיף ג'? נמקו (העזרו בתצוגה גרפית). (7 נקודות). ככל שהאנרגייה הפנימית של התוצרים, בתגובה אקסותרמית, גבוהה יותר כן נפלטת פחות אנרגיה (כדאי לצייר גרף ולהראות זאת עליו)

II. כאשר גז אצטילן, $C_2H_{2(g)}$, נשרף מתקבלים הגז פחמן דו חמצני ואדי מים.

א. רשמו ניסוח מאוזן לתגובת השריפה של אצטילן. (5 נקודות)

נתונות אנתלפיות התגובות הבאות:



ב. חשב את ΔH של תגובת השריפה של אצטילן. פרטו חישוביכם. (7 נקודות)

$$\Delta H^\circ = -299.4 - 393.5*2 - 483.6*1/2 = -1258.2 \text{ kj}$$

בנוס:

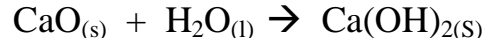
מה ישחרר יותר אנרגיה – 1 גרם פרופאן או 1 גרם אצטילן:

1 גרם פרופאן הם $1/44 = 0.0227$ מול. נכפל זאת בכמות האנרגיה שנפלטת בשריפת 1 מול פרופאן – 97680 קילוג'אול $222 = 0.2*$

1 גרם אצטילן הם $1/26 = 0.038$ מול. נכפל זאת בכמות האנרגיה שנפלטת בשריפת מול אצטילן – $48.35 = 0.038 * -1257.2$ קילוג'אול

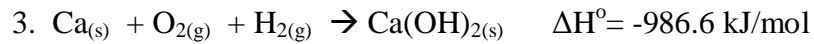
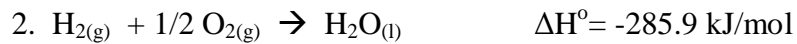
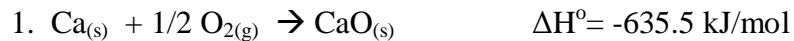
שאלה 2: (24 נקודות)

ניתן לרכוש פחיות קפה המתחממות מאליהן. הפחיות בנויות משני מיכלים, מיכל פנימי המכיל את הקפה. מסביב מיכל חיצוני המכיל מים וסידן חמצני $\text{CaO}_{(s)}$, המופרדים זה מזה על ידי מחיצה דקה. לחיצה על תחתית הפחית שוברת מחיצה זו. הסידן החמצני והמים מתערבבים ומגיבים ביניהם על פי הניסוח הבא:



א. האם התגובה בין מים לסידן חמצני היא תגובה **אקסותרמית** או אנדותרמית? נמקו תוך התייחסות לנתוני השאלה עד כה. (5 נקודות) התגובה הזאת נועדה לחמם קפה לכן היא צריכה לפלוט אנרגיה. התגובה – היא המערכת. הקפה – הוא הסביבה.

נתונים ערכי ΔH° עבור מספר תגובות:



ב. חשבו את ΔH° עבור התגובה $\text{CaO}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_{2(s)}$. פרטו חישובים. (5 נקודות).

$$\Delta H^\circ = -(-635.5) + (-(-285.9)) + (-986.6) = -65.2 \text{ kJ}$$

ג. כמה גר' $\text{CaO}_{(s)}$ יש להכניס לפחית, כדי לחמם 150 גר' קפה מ- 25° ל- 65° ? פרט חישוביך. (7 נקודות)

נתון: קיבול החום הסגולי של הקפה הוא $5.1 \text{ J/gr}^\circ\text{C}$.

$$Q = m_{\text{קפה}} * C * \Delta t / 1000$$

$$\Delta H = -Q$$

$$\Delta H^\circ = \Delta H / n_{\text{CaO}}$$

$$n_{\text{CaO}} = \Delta H / \Delta H^\circ$$

$$m_{\text{CaO}} = M * n$$

$$m_{\text{CaO}} = M * m_{\text{קפה}} * C * \Delta t / \Delta H^\circ * 1000 = -56 * 150 * 5.1 * 40 / -62.5 * 1000 = 2.62 \text{ gr}$$

$$m = -Q * M / \Delta H^\circ = -150 * 5.1 * 40 * 56 / -65.2 * 1000 = 2.62 \text{ gr} \quad \text{חישובים:}$$

ד. לקפה נטול קפאין קיבול חום סגולי נמוך מ-5.1. נתונה פחית המכילה 150 גר' קפה נטול קפאין בטמפרטורה של 25° . מחממים את הקפה נטול הקפאין ע"י אותה כמות אנרגיה שחממה את הקפה בסעיף ג'.

האם הקפה נטול הקפאין יתחמם לטמפרטורה נמוכה/ שווה/ גבוהה מ- 65° ? נמק. (7 נקודות)

שני סוגי הקפה, שמהווים סביבה, חוממו על ידי אותה כמות אנרגיה כלומר לשניהם אותו Q. כיוון שלשניהם גם אותה מסה אז אם לקפה נטול קפאין יש קיבול חום נמוך יותר אז שינוי הטמפרטורה שלו יהיה גדול יותר ולכן יתחמם לטמפרטורה גבוהה יותר.