|  |
| --- |
| **ניתוח קטע ממאמר מדעי מעובד** |

**"זיקוקי דינור מלכותיים"**

הפרחת זיקוקים מהווה אירוע מרכזי בחגים לאומיים.

הזיקוקים הומצאו בסין ושימשו להארה חגיגית ולמפגני אש באירועים המוניים. למערב הגיעו הזיקוקים בשלהי העידן העתיק, תחילה למטרות מלחמה, אך עד מהרה הם הפכו לאמצעי בידור.

אחת המלחמות במאה ה- 18 הסתיימה בחתימת "שלום אאכן" בשנת 1748 , אותו חגגו בלונדון במפגן ענק של זיקוקי דינור. המלחין הנדל, שהשתתף בחגיגות, הנציח אותן ביצירה המפורסמת "מוסיקה לזיקוקי דינור מלכותיים".\*\*

הזיקוקים מורכבים מתערובת של חומר מחמצן, חומר בוער, פתיל השהייה ומנגנון שיגור. מנגנון השיגור יורה את הזיקוק אל על ופתיל ההשהייה גורם להתלקחות התערובת.

אבק שריפה הוא תערובת המכילה חומר מחמצן וחומר בוער. כל 100 גרם של אבק שריפה מכילים 75 גרם אשלגן חנקתי, KNO3(s) , 15 גרם אבקת פחם, C(s) ,

ו- 10 גרם גופרית, S8(s) . בעת הבעירה של אבק שריפה מתרחשת התגובה הבאה:

3

8

 10KNO3(s) + 8C(s) + S8(s) → 6CO2(g) + 5N2(g) + 2K2CO3(s) + 3K2SO4(s)

בתגובה מתקבלת כמות גדולה של גזים, לכן נוצר הדף שהוא מקור הרעש המלווה את הזיקוקים.

זיקוקים בצבעים שונים מתקבלים על ידי הוספת חומרים הפולטים בטמפרטורה גבוהה אור צבעוני, כגון SrCO3(s) לצבע אדום, NaCl(s) לצבע צהוב, תרכובות נחושת לצבע כחול ועוד.

מעובד על פי: פרופ' אמציה מאיר, מתוך "לדעת"

http://www.shlomi.org.il/amitim/AOL/articles/13/fireworks/zikukey.htm

Zumdahl S. S., “Chemistry” Second. Ed, 1989

 אבק שריפהhttp://he.wikipedia.org/wiki/

\*\*https://www.youtube.com/watch?v=KaqgEeyYWLE

שאלות

א. i ציין עבור כל אחד מהמרכיבים של אבק השריפה, מהם החלקיקים

 המרכיבים את החומר.

 ii ציין את כל סוגי הקשרים הקיימים בשניים מהמרכיבים של אבק השריפה:

 אשלגן חנקתי, KNO3(s) , וגופרית, S8(s) .

ב. לפניך ארבעה היגדים המתייחסים לתגובה הרשומה בקטע.

 קבע עבור כל אחד מההיגדים אם הוא נכון או אינו נכון. נמק.

 i פחם, C(s) , הוא חומר מחזר.

 ii אטומי החנקן ב- KNO3(s) עוברים חיזור.

 iii גופרית, S8(s) , עוברת חיזור במהלך התגובה.

 iv יוני אשלגן, K+ , שב- KNO3(s) עוברים חיזור במהלך התגובה.

ג. i היעזר בנתונים שבקטע, וחשב את מספר המולים של כל אחד מהמרכיבים

 ב- 100 גרם של אבק השריפה. פרט את חישוביך.

 ii האם יחס המולים בין מרכיבי אבק השריפה, שחישבת בתת-סעיף ג' i , מתאים

 ליחס המולים בין המגיבים על פי ניסוח התגובה שרשום בקטע? פרט את חישוביך.

 iii טמפרטורת הבעירה של אבק השריפה קרובה ל- 3000oC . בתנאי הבעירה הנפח

 המולרי של גז הוא 200 ליטר. כמה ליטר גזים (CO2(g) ו- N2(g)) סה"כ יתקבלו

 בניסוי שבו מגיב אבק שריפה שמכיל 10 גרם גופרית יגיבו במלואם? פרט את חישוביך.

ד. i אפשר לאחסן זיקוקי דינור זמן רב. הסבר מדוע הם לא מתלקחים בזמן האחסון.

 ii איזה מבין ארבעת הגרפים (1)-(4) שלפניך עשוי לתאר נכון את השתנות האנרגיה

אנרגיה

זמן

אנרגיה

זמן

אנרגיה

זמן

אנרגיה

זמן

 **(1) (2) (3) (4)**

 הפנימית של המערכת במהלך התגובה הרשומה בקטע? נמק.

ה. לפניך הצעה אחרת לניסוח של תהליך הבעירה של אבק שריפה:

1

8

 2KNO3(s) + 3C(s) + S8(s) → 3CO2(g) + N2(g) + K2S(s)

 i מהו השינוי בדרגות חמצון שעוברת גופרית, S8(s) , על פי ניסוח זה?

 ii האם יש הבדל בין השינוי שציינת בתת-סעיף ה' i לבין השינוי שעוברת גופרית

 על פי הניסוח הרשום בקטע? אם כן - הסבר מהו ההבדל.

 iii האם ניסוי הדומה לניסוי המתואר בתת-סעיף ג' iii , עשוי לעזור לקבוע איזה

 מהניסוחים מתאים יותר לבעירה של אבק שריפה: הניסוח הרשום בקטע או

 הניסוח הנתון בתחילת סעיף ה', הוא הנכון?

 אם כן - הסבר כיצד. אם לא - הסבר מדוע לא.