**פעילות מתוקשבת בנושא סטיוכיומטריה של תגובות שריפה**

במסגרת עבודתם של המדענים, הם נדרשים לבצע חישובים כמותיים באופן תמידי במעבדה אשר יסייעו להם בהוצאת תגובות כימיות לפועל באופן מלא ובצורה בטוחה ומדויקת.

הכירו את המדען "דַלִיק" .

אחת התגובות האהובות על "דַלִיק" הן תגובות שריפה. הבעיה ש"דַלִיק" לא יודע לחשב את הכמויות הנדרשות לצורך התגובה ולכן הוא ועמיתיו במעבדה נתונים בסכנה.

**דליק זקוק לעזרתם של מדענים צעירים,כמותכם, אשר מיומנים בחישובים סטוכיומטריים!**

בפעילות הבאה תסייעו ל"דליק" באמצעות התנסות בסימולציה של תגובות שריפה כאשר תפקידכם המרכזי יהיה:

1. איזון תגובות השריפה
2. ביצוע חישובים כמותיים כך שתגובת השריפה תצא לפועל במלואה

1. על מנת לשמור על בטחונו של "דליק" תחילה נוודא שאתם זוכרים מהן תגובות שריפה ומה מאפיין אותן; צפו בסרטון הבא וענו על השאלות שאחריו

<https://www.youtube.com/watch?v=q7ZKnnXz5R4>

א. מהם המגיבים בתגובת שריפה ומהם תוצרי התגובה?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ב. אזנו את שתי התגובות המופיעות בסוף הסרטון והסבר על אילו עקרונות התבססתם

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ג. חשבו כמה מול יש ב- 4 גרם CH4 וכמה מול חמצן יידרש לתגובת שריפה זו?

ד. בהתייחס לנתונים בסעיף הקודם, כמה מול מים וכמה מול פחמן דו חמצני יוותרו בתגובה זו?

**עכשו אתם מוכנים לעבור לשלב הבא שבו "דליק" מחכה לכם במעבדה!**

**2**. בפעילות הבאה אתם תצפו בסימולציה שבה תתרחש בזמן אמת תגובת שריפה של שלושה גזים פחמימנים שונים בריאקטור תעשייתי.

ריאקטור הוא כלי או מיכל ייעודי שבו מתרחשת תגובה כימית; בדרך כלל הריאקטור בנוי בצורה כזו שמותאמת לסוג התגובה על מנת שיוכל לשמור על בידוד מהסביבה, לחץ גבוה, טמפרטורה גבוהה וכדומה. מידע נוסף על ריאקטורים וסוגים שונים שלו תוכלו למצוא [בקישור זה](http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A8%D7%99%D7%90%D7%A7%D7%98%D7%95%D7%A8).

פתחו את דפדפן האינטרנט וגלשו [לקישור זה](http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/stoichiometry/stoic_select_both.html).

בכניסתכם לאתר תראו את המסך הבא:



בחלק העליון של המסך מופיעה ניסוח תגובה (ליד כל מגיב ותוצר ישנו ריבוע ריק- שימולא במספר שאתם תכתבו מאוחר יותר). מתחת לניסוח התגובה מצויר ריאקטור גדול עם שני בלוני גז המחוברים אליו משני הצדדים. על הבלון השמאלי כתוב באנגלית Oxygen = חמצן, ומעליו ריבועים ריקים לידם מסומנים גרמים = grams ומולים = moles .

גם על הבלון הימני מופיעים שני ריבועים דומים עם גרמים ומולים. אך אין כיתוב על הבלון.
ביציאה מהריאקטור מופיעים שני מיכלים קטנים שמסומנים ב CO2 ו H2O – אילו הם קולטי התוצרים (סופחAbsorber = ) .

**שלבי הפעילות בסימולציה ממוספרים בלשוניות 1-5; לחיצה על כל לשונית מאפשרת לכם לבצע שלב שונה בתהליך תגובת השריפה באופן הבא:**

1. לחצו על הלשונית הצהובה בפינה השמאלית העליונה הממוספרת בספרה 1. עליה כתוב:

1. Select Gas (בחר גז) – יופיע תפריט של גזים (CH4 ,C2H6, C3H8). בחרו באחד הגזים.
שימו לב שבבחירת גז משתנות הכתוביות בניסות תגובת השריפה ובבלון הגז הימני

**מתאן** - Methan CH4, , **אתאן** Ethane C2H6 – , **פרופאן** Propane C3H8

1. כעת עליכם לאזן את תגובת השריפה – הקלידו את מקדמי הניסוח בריבועים המתאימים.
**שימו לב!** יש להקליד מספרים שלמים – השתמשו במכנה המשותף הקטן ביותר.
לאחר הזנת המקדמים הקליקו על SUBMIT = הגש , המחשב יאשר תשובה נכונה או ידווח שיש טעות ויתן את תשובה הנכונה.
2. בשלב השלישי עליכם לבחור את כמות המגיבים**:** Select the amount of O2 and Hydrocarbon

מצד כל בלון (חמצן והגז הנבחר) יש כפתור הזזה מעלה ומטה -
בחרו כמות על-ידי גרירת הכפתור לגובה הרצוי – כמות החומר תחושב אוטומטית ותופיע בריבועים מעל לבלונים **הן בגרמים והן במולים.**

1. לחצו על החץ מתחת ל Start the Reaction = התחל תגובה
2. לאחר השלמת התגובה נאספים התוצרים במיכלי הספיחה המתאימים- המחשב יחשב עבורכם את כמות התוצרים. תוכלו לבחור האם תרצו לקבל את כמות התוצרים במולים או בגרמים.

**6. שחקו והתנסו מספר פעמים בסימולטור וגשו לסייע ל"דליק":**

בחרו בגז מתאן CH4 והשלימו את הטבלה הבאה במהלך התנסותכם בסימולטור:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| כמות הגז | כמות החמצן | כמות CO2 שנוצרת | כמות המים שנוצרת |
| גר' | מול | גר' | מול | גר' | מול | גר' | מול |
| 10 |  | 100 |  |  |  |  |  |
| 20 |  | 100 |  |  |  |  |  |
| 30 |  | 100 |  |  |  |  |  |
| 40 |  | 100 |  |  |  |  |  |
| 50 |  | 100 |  |  |  |  |  |

1. הזינו במיכל הגז 10 גרם מתאן. חשבו כמה מול יש בכמות זו והשוו את תוצאתכם לזו שבסימולטור. רישמו בטבלה.
2. בחר את הכמות המקסימאלית של חמצן- 100 גרם.
3. הריצו את הסימולטור בהתאם לשלבים 1-5 עבור כל אחת מהכמויות שבטבלה ורישמו את כמות התוצרים בטבלה.
4. מהן הכמויות המרביות של פחמן דו חמצני ומים שהינכם יכולים לייצר בריאקטור?
5. האם "דליק" השתמש בכל כמות גז המתאן שלרשותו במעבדה? הסבירו.
6. מדוע לא ניתן להגדיל את הכמות של פחמן דו חמצני ומים (תוצרי התגובה) בסימולטור?
7. חיזרו על הניסוי שביצעתם עם מתאן אך הפעם בצעו אותו עם אתאן ןעם פרופאן עפ"י שלבים א-ו.

I. מי מבין שלושת הגזים מפיק בסימולציה את הכמות הגדולה ביותר של פחמן דו חמצני ומדוע?

II. מי מבין שלושת הגזים מפיק בסימולציה הכי הרבה מים ומדוע?

ח. לסיכום, רשמו שני דברים חדשים שלמדתם בעת התנסות בסימולטור. בתור מדענים צעירים מה הייתם ממליצים ל"דליק" בעת ביצוע חישובים כמותיים במעבדה?

**עבודה נעימה מעניינת ומעשירה**