
המרכז הישראלי להכשרה מקצועית

מהליך השריפה ותוצריו = גזי פליטה

+

מבערי גז

המרכז הישראלי להכשרה מקצועית

- תהליך השריפה ותוצריו
- הרכב גזי הפליטה

המרכז הישראלי להכשרה מקצועית



המרכז הלאומי להכשרה
המרכז הלאומי להכשרה

תהליך השריפה ותוצריו

החמצן שבאוויר הוא החומר המסייע לבעירה.
במסגרת תהליך השריפה מתקשר החמצן שבאוויר
עם אטומי הפחמן והמימן, שמהם מורכב הדלק.
אם כמות החמצן מספיקה – תהליך השריפה שלם.
כלומר כל אטומי המימן והפחמן שבדלק התקשרו
עם אטומי החמצן שבאוויר.
השאיפה היא, שכל תהליך שריפה יהיה שלם.





המרכז הלאומי להכשרה
המרכז הלאומי להכשרה

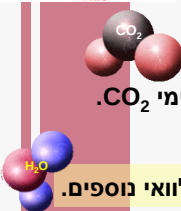
כאשר תהליך השריפה מושלם –
יש לו רק שני תוצרים:

- פחמן דו-חמצני – סימנו הכימי CO_2 .
- מים – הסימן הכימי H_2O .

לתהליך בעירה שלמה – אין תוצרי לוואי נוספים.

הסיבה לכך -

היו מספיק אטומי חמצן על מנת שיוכלו להתקשר
עם כל אטומי הפחמן וכל אטומי המימן שבדלק.





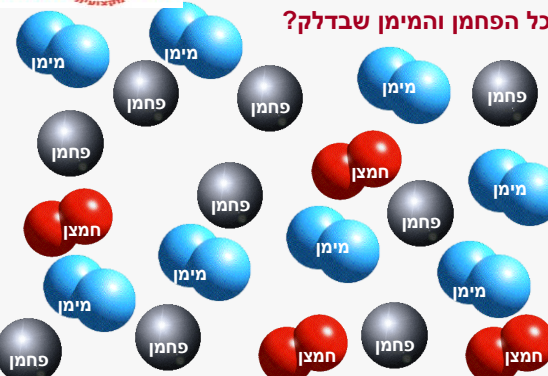
המרכז הלאומי להכשרה
המרכז הלאומי להכשרה

כאשר מתרחש תהליך שריפה מושלם – כל
אטומי הפחמן והמימן שהרכיבו את הדלק
התחברו כבר לאטומי החמצן שבאוויר.

לא נותרו אטומים הפנויים להתחברות נוספת
ולכן לא יכולים להיווצר חומרים כימיים נוספים.

המרכז הישראלי להכשרה
הקצועית

מה קורה, כשאין מספיק חמצן עבור כל הפחמן והמימן שבדלק?



המרכז הישראלי להכשרה
הקצועית

כאשר אין מספיק חמצן תהליך השריפה אינו מושלם – לא כל אטומי הפחמן והמימן מצאו אטומי חמצן שאליהם יוכלו להתחבר.

התוצאה נוצרים חומרים כימיים נוספים, ביניהם גזים רעילים.

תהליך זה נקרא: תהליך שריפה חלקי.

המרכז הישראלי להכשרה
הקצועית

בתמונה שלפניכם רואים שריפה.

האם זו:

- שריפה מושלמת?
- שריפה חלקית?

שריפה זו היא שריפה חלקית.

העשן מראה כי השריפה אינה מושלמת





מהו העשן? הוא תוצר לוואי של תהליך השריפה.
מסקנה: לא היה מספיק חמצן עבור כל אטומי הפחמן והמימן ולכן לא כולם נשרפו.
האטומים החופשיים יצרו תרכובות נוספות עם החמצן וכך נוצר העשן.



בפועל, אין בטבע תהליך שריפה מושלם!!

המסקנה: לתהליך השריפה תמיד יש תוצרים נוספים מלבד מים ופחמן דו-חמצני.



מהו תהליך שריפה מושלם?

בתהליך שריפה מושלם **כל** אטומי **המימן** וכל **אטומי הפחמן של הדלק** מתחברים לאטומי **החמצן** שבאוויר.

תהליך זה **אפשרי** רק אם **כמות החמצן שבאוויר מספיקה** לכל אטומי **המימן והפחמן** שבדלק!!

תוצרי הלוואי של התהליך הם: **מים** שסימנם הכימי H_2O ופחמן **דו-חמצני** שסימנו הכימי CO_2 .

המרכז הישראלי להכשרה
הקצועית

בתהליך שריפה מושלם:
לא יכולים להיווצר חומרים נוספים משום שלא נשארו
אטומים של פחמן ומימן ללא **אטום חמצן** הקשור אליהם!!
בפועל, **אין בטבע מצב של תהליך שריפה שלם.**
המסקנה: נשארים **אטומים בודדים** של מימן ופחמן – ולכן
יש לתהליך השריפה **תוצרים נוספים!!**

פחמן
C

פחמן
דו-חמצני
CO₂

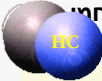
מים
H₂O

פחמן
חד-חמצני
CO

תחמוצת
חנקן
NO_x

המרכז הישראלי להכשרה
הקצועית

גזי הפליטה הנוצרים בעקבות תהליך השריפה החלקית במנוע, פרט למים H₂O ופחמן דו-חמצני CO₂ הם:



- דלק בלתי שרוף** – כלומר אטומים של פחמן ומימן – סימנם הכימי HC.

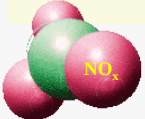
למעשה, מדובר בדלק שלא השתתף בתהליך השריפה.



- פחמן חד-חמצני** – גז רעיל ביותר – סימנו הכימי CO.

הוא נוצר כתוצאה מחוסר חמצן בתהליך השריפה.

המרכז הישראלי להכשרה
הקצועית

- תחמוצות חנקן** – סימנם הכימי NO_x.
נוצרות כתוצאה מעודף אוויר וטמפרטורת שריפה גבוהה - 2500⁰ צלזיוס.
- 
 - חמצן** – סימנו הכימי O₂.
- נוצר כתוצאה מעודף אוויר. בהתרכבות עם האוויר


 - נוצר אוזון – סימנו הכימי O₃.

6



המרכז
לכשורה
הקצועית

התאם את המשפטים הבאים:

דלק בלתי שרוף
פחמן חד-חמצני
תחמוצות חנקן
חמצן (O_2)

נוצר כתוצאה מעודף אוויר. בהתרכבות עם האוויר נוצר אוזון.
דלק שלא השתתף בתהליך השריפה.
נוצר כתוצאה מחוסר חמצן בתהליך השריפה.
נוצרות כתוצאה מעודף אוויר וטמפרטורות שריפה גבוהה - 2500⁰ צלזיוס.



המרכז
לכשורה
הקצועית

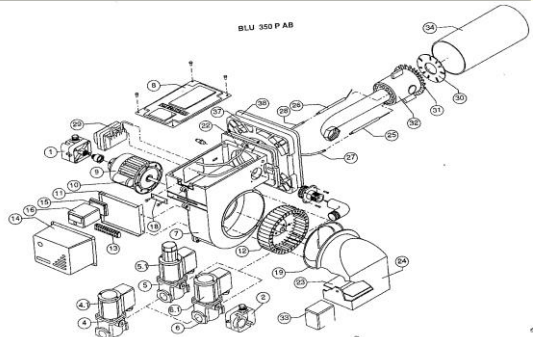
סיכום נושא

- למדנו כי בכל תהליך שריפה נוצרים אדי מים ופחמן דו-חמצני.
- בתהליך שריפה מושלם לא נוצרים חומרים נוספים.
- בטבע אין תהליך שריפה מושלם.
- בתהליך שריפה חלקי נוצרים תוצרים נוספים, התלויים בסוג הדלק.
- למדנו מה הם גזי הפליטה הנוצרים בעקבות תהליך השריפה המושלם / החלקי.



המרכז
לכשורה
הקצועית

מבערי גז- מבעריים מאולצים:





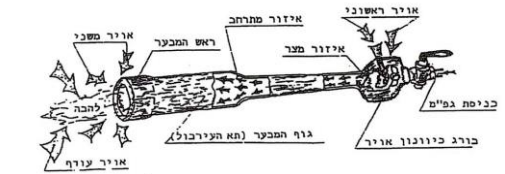




משרד
המרכז
הקצוות

להכשרה

מבערי גז אטמוספריים:



מבער ונטורי

משרד
המרכז
הקצוות

להכשרה

סוף