# על הכימיה והמחיר הסביבתי

**ליאורה עזרא**

## הצעה לרצף

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **שיעור מס'** | **נושא** | **ידע מוקדם** | **מקורות** |
| 1 | מחזור הפחמן בטבע | יסודות ותרכובות |  |
| 2 | כתבה על הנפט  או מעבדה על תגובות שריפה של פחמימינים | יסודות ותרכובות  תהליכי שריפה | Ynet *"התגלו חיידקים המפרקים נפט למתאן"*  [רועי צזנה, "הידען"](javascript:;)   |  | | --- | |  |   פורסם 20/12/2007  <http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-3485096,00.html> |
| 3 | אפשרות 1: גשם חומצי מעבדה | תחמוצות מתכתיות ואל מתכתיות. זיהוי חומצות וזיהוי בסיסים | החמצה של מקורות מים ע"י גשם חומצי, על כימיה  <http://stwww.weizmann.ac.il/g-chem/iton/3/geshem.html> |
| שיעור 3 +4 | מדרש תמונה של מודולת הפלסטיק +מצגת | את קטע זה ניתן לשלב תוך כדי הוראת הנושא פולימרים סינתטיים. ולא בהכרח ללמד בנפרד. | מודולת הפלסטיק, פרופיילס. |
| שיעור 5 אפשרות1 | ניסוי בניילונים מודולת הפלסטיק |  | מודולת הפלסטיק פרופיילס |
| שיעור 5 אפשרות 2 | נקמת הפרות | תרכובות  יסודות | Nrg  <http://www.nrg.co.il/online/1/ART1/835/249.html> |
| שיעור 6 | סיכום- איך אני כאזרח יכול להשפיע ולשנות |  |  |

## שיעור 1- מחזוריות הפחמן והתערבות האדם

כאשר העולם נברא, הוא נברא בדקדוק ובחשיבה יתרה.

הרי ניתן לדמות את כדור הארץ למעין מערכת סגורה – כי בגדול חומרים לא יוצאים ממנו ולא נכנסים אליו. ולמרות זאת ישנה מחזוריות של חומרים טבעיים. חומרים עוברים תהליך מעגלי, הם נמצאים בכדה"א כל הזמן רק שהם ממוחזרים באופן על פניו- אוטופיה. חיסכון אדיר בחומרים!

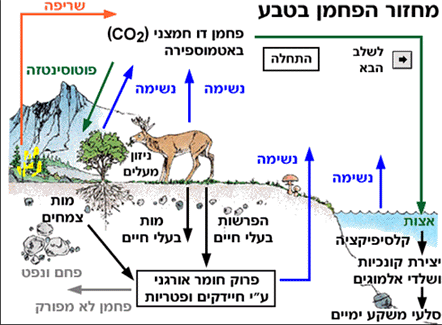
לפי סיפור בראשית האדם הוא נזר הבריאה והעולם נברא כביכול למענו. נכון לומר כי האדם הוא יצור שיכול לעשות הרבה טוב לסביבתו ביודעין, ויחד עם זאת הכול טוב ויפה עד אשר הגיע האדם לעולם. טוב, אולי לא בגלל האדם ישירות אלא יותר בגלל מעשי האדם. הרי אם היינו מתנהלים באופן טבעי אז איזון ומחזור החומרים לא היה יוצא משליטה בטח שלא במהירות כזו.

מעשי האדם מתערבים באיזון הטבעי של החומרים בכדה"א.

אחד המחזורים החשובים ביותר בטבע הוא מחזור הפחמן. הפחמן הוא יסוד מאד נפוץ בכדה"א ובייחוד והוא אחד המרכיבים העיקריים בכל היצורים החיים.

לפניכם תמונה של המתארת את מחזור הפחמן בטבע הביטו בה ובסרטון וענו על השאלות לאחר מכן:

<https://www.youtube.com/watch?NR=1&v=2Jp1D1dzxj8&feature=endscreen>



### שאלות:

1. תאר בכלליות את מחזור הפחמן בטבע.
2. חלק מתרכובות הפחמן לא מפורקות ולא חוזרות למחזור הפחמן. מה קורה לתרכובות אלו?? האם האדם משתמש בהן? אם כן כיצד?
3. האם יש סיכוי שהפחמן "יגמר"?
4. אילו פעולות האדם פוגעות במחזוריות הפחמן? הסבר והבא 3 נימוקים.
5. כיצד התרבות אוכלוסיית העולם יכולה לפגוע במחזוריות הפחמן בטבע?
6. אילו פעולות האדם יכול לעשות על מנת להקטין את הפגיעה במחזור הפחמן בטבע? הבא 2 דוגמאות.
7. האם יש קשר בין עודף של פד"ח לבין ההתחממות הגלובלית? הכיצד? הסבר.

## שיעור 2- הנפט

*מעובד מתוך ynet- כתבה בנושא "התגלו חיידקים המפרקים נפט למתאן"*

[רועי צזנה, "הידען"](javascript:;)

|  |
| --- |
|  |

פורסם 20/12/2007

נפט, הוא חומר המכונה "הזהב השחור". ולא סתם כי אכן הנפט משפיע מאד על התנהלותו של העולם המודרנית. משפיע על הפוליטיקה עלול להביא למלחמות. וכל זה מדוע? כי אין הרבה נפט בעולם, כמותו די מוגבלת והוא מצוי באזורים מסויימים והעולם המודרני תלוי בחומר זה בעיקר למטרות של הפקת דלקים שונים המנוצלים לתנועת רכבים, תפעול מפעלים, הפקת חשמל בתחנות כוח ועוד. (יש לציין כי עד המאה ה-19 כמעט ולא ייחסו לנפט חשיבות מרובה).

הנפט מורכב ממאות תרכובות של פחמימנים שונים ועל מנת להפיק ממנו את התרכובות הרצויות מזקקים אותו בבית זיקוק. עקרון הפעולה של הזיקוק הוא השוני בין טמפרטורות הרתיחה השונות של מרכיבי הנפט. יש לציין כי תהליך הזיקוק הוא תהליך אשר מזהם מאד את הסביבה.**ולאחרונה צוות מחקר בינלאומי הוכיח שקיימים חיידקים המסוגלים לפרק נפט למתאן, לפחמן דו-חמצני ולמימן. התגלית עשויה לחולל מהפיכה בהפקת הנפט בעולם ולקדם אנרגיה 'ירוקה' יותר**. כי בזכות חיידקים אלו לא יהיה צורך בתהליך זיקוק.

התפרקותו של נפט גולמי לשמנים כבדים בזמן שהותו במאגרי נפט היוותה בעיה בינלאומית עבור תעשיית הנפט. לתהליך ההתפרקות גורמים חיידקים שניזונים מהנפט, הופכים אותו לצמיג ודחוס ומזהמים אותו בתוצרי לוואי כגופרית. זיקוקם של מאגרים כאלה והפקת נפט מתוכם היא מטלה קשה ויקרה.

במחקר החדש טוענת הקבוצה כי התהליך העיקרי המביא לפירוק הנפט הוא תהליך של תסיסה, הנגרם על-ידי חיידקים אנאירוביים אשר חיים במאגרי נפט ואינם זקוקים לחמצן כדי לחיות. הקבוצה הראתה כי פחמימנים עוברים פירוק ללא נוכחות חמצן, ומתקבל מתאן. הממצאים מעלים את האפשרות 'להאכיל' את החיידקים בנפט, ולהאיץ בבת-אחת את התפרקותו למתאן.

עתה שהתגלו החיידקים המועילים, התקווה היא כי תעשיית חולות הזפת לא תצטרך להשתמש בתהליכים יקרים ומזהמים כדי לשחרר את הפחמימנים הכבדים מתוך חולות הזפת. חברות הכורות חולות זפת יוכלו לבחור למצות רק את הגז הטבעי – המתאן – ולהותיר את הביטומן והמזהמים בתחתית המצבורים.

אם אכן תמומש השיטה בקנה מידה רחב, יתרון חשוב שלה יהיה ביצירת אנרגיה ירוקה. "נקבל דלק הרבה יותר נקי," אומר לארטר. "אם משווים בין מתאן לביטומן, הרי שעבור כל יחידת אנרגיה מופק הרבה פחות פחמן דו-חמצני לאוויר. חוץ מזה, לא נצטרך יותר את כל בתי הזיקוק והצינורות על פני השטח". קבוצת המחקר גילתה גם צעד ביניים בתהליך הפירוק הטבעי. מסתבר כי התהליך מערב קבוצה נפרדת של מיקרובים שמייצרים פחמן דו-חמצני ומימן מנפט שפורק-למחצה, לפני שהחיידקים האנאירוביים הופכים אותו למתאן. המחקר פותח את הדלת עבור שימוש בחיידקים ללכידת ה- CO2 כמתאן, ומיחזור המתאן כדלק במערכת סגורה. תהליך זה יוודא שה- CO2 – גז חממה המואשם בהתחממות הגלובלית ובשינויי האקלים – לא יגיע לאטמוספירה.

### שאלות:

1. הנפט הגולמי הוא תערובת של מספר חומרים. לפניך חלק מהחומרים בתערובת ונקודת הרתיחה שלהם:

|  |  |
| --- | --- |
| חומר | טמפרטורת רתיחה מעלות צלזיוס |
| בנזין | 150 |
| קרוסין | 200 |
| דיזל (סולר) | 300 |
| שמן סיכה | 370 |

בתהליך הזיקוק ישנן עמודות זיקוק בהם עולים ומתעבים הנוזלים השונים.

היכן הטמפרטורה יותר גבוהה בתחתית עמוד הזיקוק או בחלקו העליון?

מהו סדר יציאת הנוזלים מעמודות הזיקוק? נמק קביעתך

1. מדוע לדעתך לא היה שימוש נרחב בנפט עד לאמצע המאה ה-19?
2. מה הבעיה בהתפרקותו של הנפט הגולמי לשמנים כבדים במאגרי הנפט?
3. מה היתרונות של פירוק הנפט ע"י חיידקים למתאן? הסבר והבא 2 דוגמאות

## שיעור 3-4- הפלסטיק איכות החיים או הרס הסביבה?

על מנת לייצר מוצרי פלסטיק משתמשים במקטעים שונים של הנפט. ישנם כל מיני סוגים של פלסטיק ואנו משתמשים בהם ביום יום.

**(כאן המקום להעביר את המצגת של מודולת הפלסטיק ואת מדרש התמונה)**

ולשאול:

1. נתקלתם בחסרונות רבים של חומרים העשויים מפלסטיק. מנו כמה מרכזיים.
2. רשום לפחות 5 מוצרים פלסטיים בהם הנך משתמש באופן יום יומי.
3. למרות שהפלסטיק הוא חומר מזיק לסביבה הוא מייעל את חיינו. חישבו על 5 מוצרים מפלסטיק שמייעלים את חיינו ורשמו כיצד.
4. חישבו כיצד ניתן לצמצם את הזיהום כתוצאה משימוש בפלסטיק? חישבו על 5 דרכים והסבירו.

### שיעור 5- נקמת הפרות.

**מבוסס על כתבה מ-nrg- " הבקר והצאן מזהמים את האוויר. אולי הפרה מתאנה תציל את העולם"**

אלכס דורון, 4/1/2009

האדם הוא יצור אוכל כל. עוד מימי קדם האדם גידל צאן ובקר. ייעד לכך שטחים, השקיע מזמנו ומרצו, אפילו בעבר סחרו בצאן ובבקר מרוב שערכם רב. האדם משתמש בפרות הן לצורך אכילת בשר וגם לצורך הפקת חלב. מקצוע רועה הצאן טרם חלף מהעולם. בימינו גדלה אוכלוסיית העולם וחלק ניכר מתזונת האדם כוללת בתפריט בשר ומוצרי חלב באופן תעשייתי, כך שהדרישה לגידול פרות אינה מצטמצמת עם השנים.

אבל הפרה, אומנם יצור ידידותי, אבל השימוש בבקר נוקם באדם המנצל את כל תבואתן : את בשרן, את עורן, ואת החלב

הגזים שפולטים הבקר והצאן ברחבי העולם מהווים 18% מכלל גזי החממה. על פי הערכות עד שנת 2050 הנתונים יוכפלו. עם העלייה בדרישה לבשרן ולחלב- מגדלים יותר פרות. כל פרה נופחת (מפרישה גזים עם כל המשתמע מכך), והאוויר מזדהם עם כל נפיחה של הפרה (ויש הרבה כאלה). פליטות הגזים מגופם, מוצרי-לוואי של תהליכי עיכול המזון שלהם – תורמות להגברת אפקט החממה. ומה שמדהים הרבה יותר: תרומתן לעניין הזה **גדולה הרבה יותר** מפליטות הגזים מכלי רכב, מטוסי סילון ותחנות כוח. בהיקף עולמי, הגזים שפולטים הבקר והצאן מזהמים יותר ממה שמיצרים כל אמצעי התחבורה שבני האדם מפעילים, ביחד. טון גז מתאן תורם להגברת אפקט החממה המאיים פי 25 מכמות מקבילה של פחמן דו חמצני.   
  
על-פי תחזיות מומחים עדכניות שנעשו לרגל השנה האזרחית החדשה, העלייה במספר תושבי כדור הארץ, לצד שיפור הדרגתי במצבם הכלכלי ובהכנסותיהם יכפילו את הדרישה העולמית לבשר ולחלב מ-229 מיליון טון בשר ו-465 מיליון טון חלב ב-2009 לכדי 580 מיליון ו-1043 מיליון טון, בהתאמה, בשנת 2050. ומשמעות הדבר: כמות גדולה פי שניים של גזי חממה שייצרו הבקר והצאן.

מאחר שרוב המדענים מטילים ספק בהצלחת מערכת הסברה שתביא לצמצום משמעותי בצריכת בשר על-ידי בני האדם ומעבר לתפריטי מזון צמחוני – הם משקיעים עתה מאמצים רבים, באמצעים טכנולוגיים ובמחקרים שיביאו להפחתה ביצור גז המתאן בידי חיות המשק. והדרך היחידה להשיג זאת הוא בשינוי תפריטי המזון שלהן.

פתרון אפשרי נוסף הוא תרופה -לפני ארבע שנים פיתחו מדענים אוסטרלים תרכיב חיסון אנטי-מתאני במיוחד עבור כבשים. התוצאה: גופן ייצר כשמונה אחוזים פחות מתאן מכבשים שלא חוסנו בתרכיב. אלא שהחיסון לא פעל על כבשים בניו-זילנד. עתה מושקע מאמץ לשפרו אבל הוא יהיה זמין לשימוש רק בעוד שלוש שנים. החיסון אמור להפחית פליטות גז מתאן בנפיחות בעלי החיים ב-30-20%.

### שאלות:

1. מהם הגורמים להגברת אפקט החממה עפ"י הקטע?
2. מהו הגז העיקרי שנפלט בנפיחת הצאן והבקר?
3. כיצד ניתן להקטין את פליאת גזי החממה המגבירים את אפקט החממה?
4. מדוע התחזיות טוענות כי עם הזמן אפקט החממה יהיה גרוע יותר? מה הסיבה העיקרית?

## שיעור 6- סיכום

לאחר כל מה שקראתם ולמדתם.

סכמו:

1. מה המחיר הסביבתי של שימוש בחומרים שונים? בחרו שני סוגי חומרים והתייחסו אילהם
2. מה ההשפעה של שימוש בחומרים שבחרת על איכות החיים?
3. וכיצד יכולים אתם או אזרחים אחרים להקטין את המחיר הסביבתי של שימוש בחומרים?