

# מקוונים לכימיה

## ללמוד מהיסוד

פרק חומרים והשפעתם על הפרט, על החברה ועל הסביבה

מדריך למורה

פיתוח: ד"ר אורית הרשקוביץ  
ראש הפרויקט: פרופ' יהודית דורי  
צוות יישום בשטח:  
חגית רפאלי-משקין  
גבי שוורץ

הטכניון, המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה קבוצת הכימיה

בוח  
5  
D

פחמן  
6  
C

זנקו  
7  
N

עריכת לשון ומגדר: שלומית ברנע

עיצוב וגרפיקה: נועם שושן

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע,  
לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני,  
אופטי או מכני אחר כל חלק שהוא מהחומר בספר זה.  
שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה  
אסור בהחלט, אלא ברשות מפורשת בכתב מהמוציא לאור.

©

כל הזכויות שמורות להוצאת ספרים יסוד  
רחוב החופר 34 חולון טל' 03-5587990  
נדפס בישראל תשע"ה 2015

## מיפוי הפרק כולו

<ul style="list-style-type: none"> <li>• הכרת השלבים במחזור החיים של חומרים</li> <li>• הבנה כי להפקת חומרים, עיבודם וסיום השימוש בהם יש השפעה על הסביבה</li> <li>• הכרת מחזור החיים של טלפונים ניידים ומכלי שתייה וההשפעה הסביבתית שלהם</li> <li>• הכרת העקרונות המרכזיים בכימיה ירוקה</li> </ul>		מטרות
<p>שלבים במחזור החיים של מוצרים כולל שיקולי אנרגיה ופסולת בתהליכים השונים</p>	מחזור חיים של מוצרים	נושאים ומושגים מרכזיים
<p>הפקת חומרי גלם, מיחזור מוצרים, אנרגיה ופסולת במחזור החיים של מוצרים</p>	מחזור החיים של מכלי שתייה: בקבוק זכוכית, פחית אלומיניום ובקבוק פלסטיק	
<p>שיקולים ערכיים וסביבתיים בשימוש בטלפונים ניידים</p>	ההשפעה הסביבתית של הייצור ושל הפסקת השימוש בטלפונים ניידים	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ניתוח מידע מטקסט, סכמה וגרפים</li> <li>• מעברים בין ייצוגי מידע: טקסט, סכמה, טבלה וגרף</li> <li>• חשיבה ביקורתית וערכית, קבלת החלטות</li> </ul>		מיומנויות מרכזיות
<ul style="list-style-type: none"> <li>• פעילות בקבוצות בנושאים ערכיים וסביבתיים הקשורים בשימוש בטלפונים ניידים</li> <li>• ניסוי חקר: עמידות בקבוקי הפלסטיק המיועדים למשקאות קלים - לחומרים שונים הנמצאים בשימוש יומיומי</li> </ul>		פעילויות ייחודיות

## מטלפונים ניידים למחזור החיים של מוצרים

### מיחזור טלפוני ניידים



להלן הטקסט המוצג באנימציה הפתיחה: טלפון נייד – לא מה שחשבתם ענת ואביה נכנסו לחנות של טלפונים ניידים כדי לרכוש טלפון חדש. כשעמדו בתור לרכישת אחד מהטלפונים הניידים החדשים הבחינה ענת בשלט האומר: "עברו לירוק! החזירו את הטלפון הנייד הישן שלכם וקבלו 15% הנחה לקניית טלפון חדש!"

נהדר, חשבה ענת. "אחזיר את הטלפון הישן שלי ואקבל את ההנחה על קניית הטלפון החדש." כשהתקרבו לתצוגת הטלפונים, הבחינה בשלושה טלפונים ניידים הנושאים עליהם את סמל המיחזור. מחירם היה נמוך ממחיר הטלפונים האחרים. פנתה ענת לאחד המוכרים ושאלה: "מה משמעות סמל המיחזור על חלק מהטלפונים?" המוכר הסביר כי תווית סמל המיחזור ניתנת למוצר אם הוא עומד בקריטריונים ירוקים מקובלים. ועוד הוסיף כי "המשמעות היא שהחומרים שמהם עשויים טלפונים אלה או הדרך שיוצרו בה מזיקים לסביבה פחות משמזיקים הטלפונים הסטנדרטיים." "אם כך, תהתה ענת, מדוע הם זולים יותר מהאחרים?" "כי הממשלה גובה מסים מופחתים על יבוא של טלפונים העומדים בסטנדרטים ירוקים! לכן אפשר למכור את הטלפונים האלה במחיר מוזל. זה נהדר!" ענה המוכר.

אם כך, חשבה ענת, לא רק שאני צריכה לבחור טלפון, אלא עליו גם לחשוב על ההשפעה הסביבתית שלו!!

### פסק למן לחשיבה ולתראות – טלפונים ניידים

- מומלץ לאפשר לתלמידים לנהל דיון מקדים בקבוצות ואז להציג את דעות הקבוצות השונות בהתייחס לשאלות המועלות.
- התרחיש שהוצג לעיל אינו קיים במציאות – עדיין. כשאנו רוכשים טלפון נייד, לא מצורף אליו מידע על כמות הפסולת הרעילה שנוצרה במהלך ייצורו. ערכו דיון על השאלות הבאות:
- האם חשוב שנקבל מידע כזה?
  - כשאתם קונים מוצר חדש, האם אתם חושבים על החומרים שמהם הוא מיוצר? מה תהליך ייצורו? מה קורה למוצר כשאתם מפסיקים להשתמש בו? האם יש מקום לחשוב על כך?
  - מה הבעיה בפסולת אלקטרונית של טלפונים, מסכי טלוויזיה, טאבלטים וכדומה? היעזרו [בקישור](#).



### פסק למן לחשיבה ולתראות – מחזור החיים של בקבוק זכוכית

1. בטקסט המידע על מחזור החיים של זכוכית מוזכרים חומרים כימיים אחדים ונוסחאותיהם. השלימו את טבלת המידע הכימי הבאה:

שם החומר	השם הכימי של החומר	נוסחתו הכימית	האם החומר הוא תרכובת, תערובת או יסוד?	סוגי האטומים המרכיבים את החומר* ומספרם
סיליקה	צורן דו-חמצני	SiO <sub>2</sub>	תרכובת	אטום אחד סיליקון – Si שני אטומי חמצן – O
סודה לכביסה	נתרן פחמתי	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	תרכובת	שני אטומי נתרן – Na אטום פחמן – C שלושה אטומי חמצן – O
אבן גיר	סידן פחמתי	CaCO <sub>3</sub>	תרכובת	אטום אחד סידן – Ca אטום אחד פחמן – C שלושה אטומי חמצן – O

\* יש לרשום את סמלי האטומים

2. בטקסט המידע מתוארים ארבעת השלבים של מחזור החיים של בקבוק זכוכית. כתבו בטבלה את המידע המרכזי בכל שלב.

שלב במחזור החיים	תיאור תמציתי
חומרי הגלם	חול, נתרן פחמתי ואבן גיר או סיד.
הייצור	מערבבים את חומרי הגלם במכל התגובה עד להתכת כל החומרים. מקררים על-ידי הזרמת מים קרים סביב מכל התגובה, ומתקבלת זכוכית גולמית. בתהליך מושקעת אנרגיה ונוצרים חומרי פסולת.
השימוש	מכלי שתייה בצבעים שונים
סיום חיי המוצר	איסוף הבקבוקים, מיון לפי צבע, גריסה, היתוך וייצור בקבוקים חדשים.

3. הכינו תרשים זרימה והציגו בו – במלבנים ובחצים – את סדר השלבים השונים בתהליך הפקת הזכוכית.

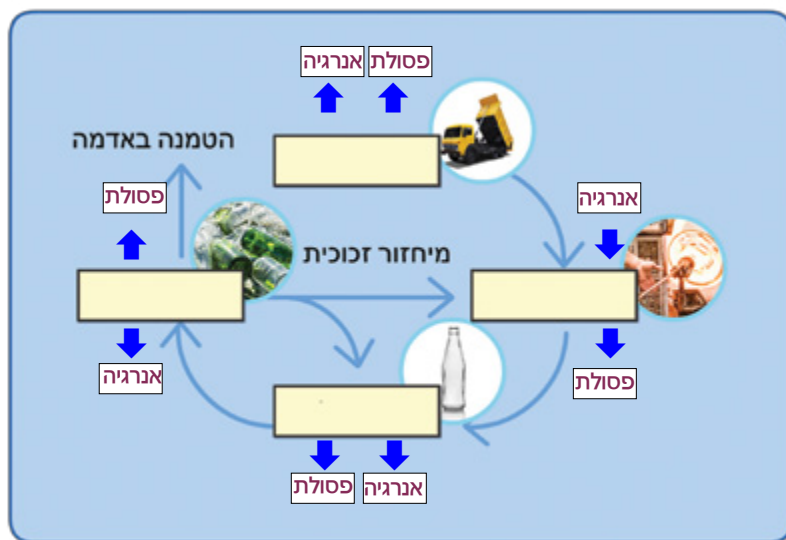
- הפקת חומרי הגלם: חול, נתרן פחמתי ואבן גיר ממחצבים טבעיים
- ערבוב שלושת חומרי הגלם במכל תגובה
- חימום מיכל התגובה לטמפרטורה שבה כל החומרים מותכים
- קירור התערובת לקבלת זכוכית נוזלית
- ניפוח הזכוכית לקבלת מוצרים שונים

תשובה:



5. לפניכם סכמה המתארת את מחזור החיים של בקבוק זכוכית.

- א. הוסיפו לסכמה במקומות המתאימים את שלבי מחזור החיים (חומרי הגלם, הייצור, השימוש, סיום חיי המוצר).
- ב. על החצים הוסיפו את המושגים **אנרגיה** או **פסולת** במקומות המתאימים.





1. סדרו ברצף הנכון את השלבים השונים בתהליך הפקת הזכוכית:

קירור התערובת לקבלת זכוכית נוזלית

ניפוח הזכוכית לקבלת מוצרים שונים

ערבוב שלושת חומרי הגלם במיכל תגובה

חימום מיכל התגובה לטמפרטורה בה כל החומרים מותכים

הפקת חומרי הגלם:  
חול, נתרן סחמתי ואבן גיר ממחצבים טבעיים

תשובה:

הפקת חומרי הגלם:  
חול, נתרן סחמתי ואבן גיר ממחצבים טבעיים

ערבוב שלושת חומרי הגלם במיכל תגובה

חימום מיכל התגובה לטמפרטורה בה כל החומרים מותכים

קירור התערובת לקבלת זכוכית נוזלית

ניפוח הזכוכית לקבלת מוצרים שונים

2. עיינו בתיאור של תהליך מיחזור הזכוכית:

- א. לפני גריסתם של הבקבוקים והיתוכם לשם ייצור בקבוקים חדשים – ממיינים אותם לפי צבעם. מדוע, לדעתכם? (סמנו שתי אפשרויות נכונות).
- I. כדי לקבל בקבוקים חדשים בעלי צבע מוגדר ואחיד
- II. כדי לקבל טמפרטורת היתוך אחידה (חומרי צבע שונים מייצגים חומרים שונים).
- III. כדי להקל על גריסתם
- IV. כדי לא לערבב את החומרים שהיו בתוך הבקבוקים

3. מוזכר כי טמפרטורת ההיתוך של תערובת הזכוכית שנגרסה נמוכה מזו של ערבוב חומרי הגלם המקוריים להכנת זכוכית. מה היתרון בכך? (סמנו אפשרות אחת).
- י. החומרים יציבים יותר
  - י. החומרים יציבים פחות
  - י. חוסכים זמן
  - י. חוסכים אנרגיה

## מחזור החיים של מוצרים – פחית אלומיניום

### מחזור החיים של פחית אלומיניום

#### פסק למן לחשיבה ולתראול – מחזור החיים של פחית אלומיניום

בטקסט המידע מתוארים ארבעת השלבים של מחזור החיים של פחית אלומיניום. כתבו בטבלה את המידע המרכזי בכל שלב.

מומלץ לאפשר לתלמידים להשלים את המידע בתוך הטבלה ולערוך סיכום קצר של הבנת הטקסט.

שלב במחזור החיים	תיאור תמציתי
חומרי הגלם	בוקסיט, תמיסת נתרן זרחתי
הייצור	גריסת בוקסיט, ערבוב עם תמיסה חמה של נתרן זרחתי. העברת זרם חשמלי לקבלת אלומיניום מתכתי שממנו מייצרים לוחות של אלומיניום. לקבלת משטחים דקים, משטחים את לוחות האלומיניום, חותכים ומגלגלים לצורת הפחית הרצויה ולגודלה. ממלאים במשקה הרצוי.
השימוש	מכלי שתייה
סיום חיי המוצר	גריסה, הטמנה או מיחזור. אפשר למחזר אלומיניום לחלוטין ולהסב לשימוש חוזר שוב ושוב.



## פסק למן לחשיבה ולתראות - מחזור החיים של פחית אלומיניום



1. בקטע המידע מוזכרים שלושה חומרים: אלומיניום, בוקסיט ונתרן זרחתי.  
א. התאימו את סוג החומר: יסוד, תרכובת, תערובת - לכל אחד מהחומרים שבטבלה.

נתרן זרחתי	בוקסיט	אלומיניום
		

תשובה: אלומיניום הוא יסוד, בוקסיט הוא תערובת ונתרן זרחתי הוא תרכובת.  
2. מה מאפיין 'יסוד', 'תרכובת' ו'תערובת' מבחינת הרכב החלקיקים שמהם הם בנויים?

- התאימו את ההסבר למושג המתאים.
- בחומר אטומים שונים (שני סוגים לפחות) עם קשר כימי ביניהם.
- כל האטומים בחומר זהים.
- בחומר כמה קבוצות של אטומים שונים (שני סוגי אטומים לפחות) עם קשר כימי ביניהם. אין קשר כימי בין הקבוצות השונות.

תשובה:

- בחומר אטומים שונים (שני סוגים לפחות) עם קשר כימי ביניהם - תרכובת.
- כל האטומים בחומר זהים - יסוד.
- בחומר כמה קבוצות של אטומים שונים (שני סוגי אטומים לפחות) עם קשר כימי ביניהם אין קשר כימי בין הקבוצות השונות - תערובת.

3. לפניכם השלבים העיקריים בייצור אלומיניום:

- גריסה - גריסת הבוקסיט
- כרייה - כריית עפרות המכילות אלומיניום
- זרם חשמלי - העברת זרם חשמלי בתמיסה
- עירבוב - עירבוב הבוקסיט עם תמיסה של נתרן זרחתי

מהו סדר השלבים הנכון?

- א. עירבוב - גריסה - כרייה - זרם חשמלי
- ב. כרייה - עירבוב - גריסה - זרם חשמלי
- ג. גריסה - כרייה - עירבוב - זרם חשמלי
- ד. כרייה - גריסה - עירבוב - זרם חשמלי

4. טמפרטורת ההיתוך של אלומיניום גבוהה יחסית (660 מעלות צלזיוס). מה משמעות הדבר מבחינת תהליך ייצור פחית השתייה? המשמעות היא השקעת אנרגיה להיתוך האלומיניום, השקעה המייקרת את התהליך וכרוכה בהשלכות סביבתיות של ייצור האנרגיה.

5. א. האם העובדה, שפחית אלומיניום ניתנת למיחזור בצורה מלאה עשויה להשפיע עליכם כצרכנים? האם תבחרו בפחית קוקה-קולה לשתייה במקום בבקבוק פלסטיק או זכוכית של קוקה-קולה? נמקו.  
ב. הציעו ליצרנים של פחיות השתייה פרסומת שתעודד צרכנים להעדיף פחיות שתייה על פני בקבוקי פלסטיק או זכוכית.

6. מלבד בפחיות השתייה נמצא אלומיניום גם בסירים ובכלי בישול שונים, כולל ברדיד אלומיניום לאפייה. מדי פעם מועלה החשש כי האלומיניום מסוכן לבריאות. קראו כתבה בנושא באתר מיחזור מתכות [בקישור](#), וחוו דעתכם בנושא. העלו טיעונים המבוססים על מידע שמצאתם.

## מחזור החיים של מוצרים – בקבוק פלסטיק

### מחזור החיים של בקבוק פלסטיק

#### פסק למן לחשיבה ולתראות – מחזור החיים של בקבוק פלסטיק לשתייה

בטקסט המידע מתוארים ארבעת השלבים של מחזור החיים של בקבוק פלסטיק לשתייה. כתבו בטבלה את המידע המרכזי בכל שלב.  
מומלץ לאפשר לתלמידים להשלים את המידע בתוך הטבלה ולערוך סיכום קצר של הבנת הטקסט.

שלב במחזור החיים	תיאור תמציתי
חומרי הגלם	נפט גולמי שממנו מייצרים
הייצור	חימום נפט גולמי להפקת הפולימר: P.E.T. תחילה מיוצר כגרגירים, ומהם – בתהליך של חימום, מתיחה וניפוח – מייצרים את בקבוק הפלסטיק.
השימוש	מכלי שתייה
סיום חיי המוצר	1. הטמנה באדמה לאחר מעיכת הבקבוקים להקטנת נפחם.
שלב במחזור החיים	2. מיחזור הכולל שטיפה, גריסה ועיבוד לקבלת פתיתי פלסטיק המשמשים כחומר גלם למוצרים שונים כגון: סיבי בדים סינתטיים. ניתן למחזר 80% מבקבוק הפלסטיק.

## פסק לנאן לחשיבה ולתראול – מחזור החיים של בקבוק פלסטיק לשתייה



1. האם נפט גולמי הוא יסוד, תרכובת או תערובת? התבססו על המידע לגבי מחזור החיים של בקבוק פלסטיק לשתייה, ונמקו. **הנפט הגולמי הוא תערובת של פחממנים.**
2. החומרים הפלסטיים בנויים מפולימרים. הפולימר מתקבל מיחידות זהות קטנות (מונומרים) הנקשרות זו לזו ויוצרות שרשרות ארוכות. הציעו תיאור סכמתי לפולימר והסבירו את הצעתכם. **מומלץ לקבל אפשרויות שונות שהתלמידים יציעו ובלבד שיתארו יחידות החוזרות על עצמן (מלבנים, עיגולים וכדומה המייצגים מונומרים)**
3. היכנסו לאתר "סבבה – שומרים על הסביבה", [בקישור זה](#) יש פעילות משחקית לארגון של תהליך מיחזור בקבוקי פלסטיק. לאחר הפעילות:
  - א. נסחו שתי שאלות המתעוררות בכם בהקשר לתהליך המיחזור של בקבוקי הפלסטיק.
  - ב. כתבו למי לדעתכם עליכם לפנות כדי לקבל תשובות לשאלות אלה או היכן תוכלו למצוא תשובות אפשריות לשאלות אלה.

## פסק לנאן לחשיבה ולתראול – יחידות בקבוקי פלסטיק – משימת חקר ב



החיים המודרניים מלאים בחומרים פלסטיים. הם מסייעים לנו בכל שלב ביממה ובכל פעילות כמעט, ולעתים אפילו מצילים חיים. הם קלים, חזקים ועמידים, ניתנים למיחזור וזולים בהשוואה לחומרים אחרים. עם זאת הם ידועים לשמצהכמזהמים שאינם מתכלים וכחומרים הפוגעים בסביבה, עובדה המאפילה על היתרונות הגלומים בהם. יש אומרים כי **הפלסטיק הפך מידיד לאויב**. חוו דעתכם על אמרה זו.

### זמן חקר

תכונות הפלסטיק, מעצם היותו מעשה ידי אדם, ניתנות לתכנון ולהתאמה לפי רצוננו. אפשר להעניק לו חוזק או גמישות, שקיפות או צבע ועוד שלל תכונות. זאת הסיבה העיקרית שבשלה הפך הפלסטיק למרכיב כה מרכזי בחיים המודרניים. בניסוי הבא תחקרו את עמידות בקבוקי הפלסטיק המיועדים למשקאות קלים, במגע עם חומרים שונים הנמצאים בשימוש יומיומי.

### במחשבה תחילה

1. לפניכם שאלות חקר אחדות. איזו מהן מתאימה לניסוי שתבצעו? נמקו.
  - א. האם בקבוק פלסטיק לשתייה קלה עמיד? **(יש להסביר לתלמידים כי זהו ניסוח עמום, כי לא ברורה בו משמעות המילה 'עמיד' – עמיד למה?)**
  - ב. כיצד מושפע בקבוק פלסטיק לשתייה קלה ממגע עם חומרים שונים?
  - ג. כיצד אצטון משפיע על בקבוק פלסטיק לשתייה קלה?

2. מהו המשתנה התלוי (הגורם המושפע שאותו אתם בודקים) בניסוי זה? סמנו את התשובה הנכונה.

א. עמידות בקבוק הפלסטיק

ב. עמידות כוסות הזכוכית

ג. תמיסות החומרים השונים

ד. עליית הטמפרטורה

3. מהו המשתנה הבלתי תלוי (המשתנה שאותו אתם בודקים) בניסוי זה? סמנו את התשובה הנכונה.

ה. בקבוק הפלסטיק

ו. כוסות הזכוכית

ז. תמיסות החומרים השונים

ח. הטמפרטורה

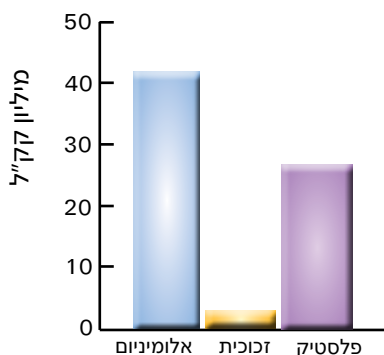
פסק לאן לחשיבה ולתראול - בקבוקי זכוכית, אתכת ופלסטיק



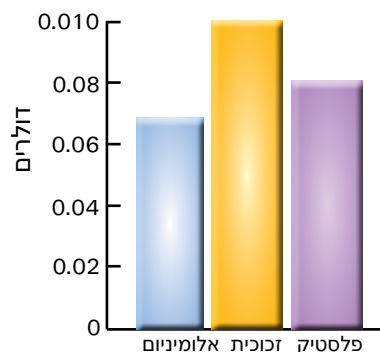
השאלה מתמקדת במיומנות של הבנת גרפים - ניתוח המידע בגרפים והשוואה ביניהם. מומלץ לעבור על השאלה עם התלמידים בכיתה.

לפניכם ארבעה גרפים המשווים בין שלושת המוצרים שלמדם עליהם: בקבוקי זכוכית, פחיות אלומיניום ובקבוקי פלסטיק. הנתונים מתייחסים לארה"ב (2007).

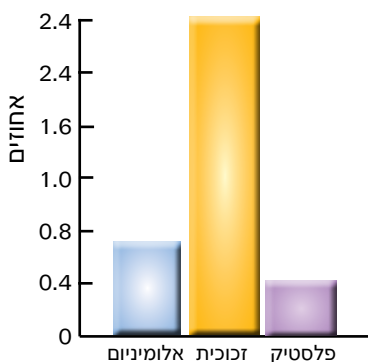
אנרגיה הדרושה לייצור טון של מוצר



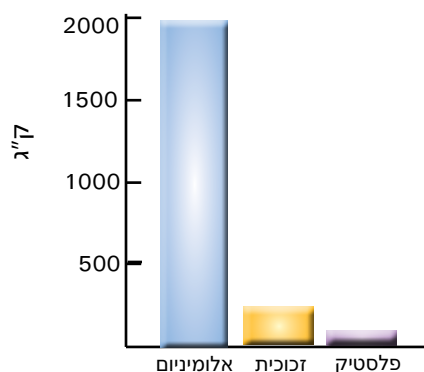
עלויות לייצור מוצר



היקף הפסולת המוצקה



כמות מזהמים הנוצרות מייצור של טון מוצר



התבססו על הגרפים הנתונים וסמנו את התשובה הנכונה.

א. לאיזה מוצר יש יתרון מבחינת כמות האנרגיה הדרושה לייצורו?

פלסטיק / זכוכית / אלומיניום / אי אפשר לקבוע

ב. מהו המוצר שעלות ייצורו היא הגדולה ביותר?

פלסטיק / זכוכית / אלומיניום / אי אפשר לקבוע

ג. מהו המוצר הגורם לכמות הזיהום הגבוהה ביותר בתהליך הייצור שלו?

פלסטיק / זכוכית / אלומיניום / אי אפשר לקבוע

ד. מהו המוצר הגורם לכמות הפסולת הגדולה ביותר?

פלסטיק / זכוכית / אלומיניום / אי אפשר לקבוע

## פסק לאן לחשיבה ולתרגול – כימיה ירוקה ומחזור החיים של בקבוקי לכוכית, מתכת ופלסטיק



לפניכם חמישה עקרונות מובילים בכימיה ירוקה:

- עדיף למנוע יצירת פסולת מאשר לנקות אותה לאחר שנוצרה.
- בתהליך תכנון של ייצור מוצרים חדשים יש לוודא שחומרי הגלם וחומרי התוצר הסופי אינם רעילים או מסוכנים לאדם ולסביבה.
- יש להקטין את צריכת האנרגיה בתהליך הייצור.
- יש להשתמש בחומרי גלם שאינם מתכלים.
- יש לתכנן את המוצרים כך שלאחר סיום השימוש בהם אפשר יהיה למחזרם ולא להעבירם להטמנה (הטמנה מגדילה את כמות הפסולת בעולם).

עיינו בטבלאות שהכנתם עבור מחזור החיים של בקבוקי זכוכית, מכלי אלומיניום ובקבוקי פלסטיק והתייחסו להיבטים הבאים:

א. באיזו מידה תואמים שלבי מחזור חיים של המוצרים לעקרונות הכימיה הירוקה? צרפו דוגמאות לתשובתכם.

• עדיף למנוע יצירת פסולת מאשר לנקות אותה לאחר שנוצרה. **שלבי איתור חומרי הגלם**

**והכנתם, תהליך הייצור וסיום חיי המוצר**

• בתהליך תכנון של ייצור מוצרים חדשים יש לוודא שחומרי הגלם וחומרי התוצר הסופי אינם רעילים או מסוכנים לאדם ולסביבה. **שלבי איתור חומרי הגלם והכנתם, שימוש במוצר וסיום חיי המוצר**

• ש להקטין את צריכת האנרגיה בתהליך הייצור. **שלב הייצור**

• יש להשתמש בחומרי גלם שאינם מתכלים. **איתור חומרי גלם**

• יש לתכנן את המוצרים כך שלאחר סיום השימוש בהם אפשר יהיה למחזרם ולא להעבירם

להטמנה (הטמנה מגדילה את כמות הפסולת בעולם). **סיום חיי המוצר**

ב. הציעו עבור כל אחד מהמוצרים הצעות אחדות לדרכים לצמצום ההשפעה המזיקה שיש לתהליכי החיים של מוצרים אלה על הסביבה.

ג. בעקבות למידתכם את נושא השפעתם של מוצרים על הפרט, על החברה ועל הסביבה: האם לדעתכם יש לציין על גבי המוצר את מחזור החיים שלו? דונו וסכמו את דעות חברי הקבוצה. האם יש הסכמה ביניכם?

## בחזרה לטלפונים הניידים



### להלן הטקסט המוצג באנימציה הסיכום לפרק:

בטלפון הנייד תשעה חלקים עיקריים שלכל אחד מהם מחזור חיים משל עצמו:

לוח מעגלים, מסך (LCD), סוללה, אנטנה, לוח מקשים, מיקרופון, רמקול, כיסוי פלסטיק ואביזרים נלווים כגון מתאמים, אוזניות וכיסוי לטלפון.

מרכיבי הטלפון הנייד עשויים באופן כללי מכ-30% מתכות ו-70% פלסטיק. כך למשל לוח המעגלים

מורכב מחומרי גלם מתכתיים ובהם נחושת (Cu), זהב (Au), עופרת (Pb), ניקל (Ni), אבץ (Zn), בריליום (Be), טנטאליום (Ta) ועוד. הלוח כולל גם פלסטיק, המיוצר מנפט גולמי, וסיבי זכוכית המיוצרים מחול ומאבן גיר. רוב החומרים שהוזכרו, המשמשים לייצור לוח המעגלים, הם חומרים רעילים, המסוכנים לסביבה במשך זמן רב - גם לאחר הפסקת השימוש בטלפונים.

סקרים מראים כי השימוש הממוצע בטלפון נייד הוא כשנה וחצי, ואז הוא מוחלף בטלפון חדש ומתקדם יותר. כך נוצר מצב שבו יש להיפטר מיותר מ-125 מיליוני טלפונים בכל שנה, היוצרים מעל ל-65,000 טון של אשפה בשנה!

אפשר למחזר טלפונים ניידים באחת משתי הדרכים הבאות: האחת - חידוש המכשיר באמצעות החלפת סוללה ושימוש חוזר כטלפונים משומשים. השנייה - השמדתם באמצעות גריסה והפרדה בין חלקי הפלסטיק לחלקי המתכת. חלק מתוצרי גריסה אלה חוזרים לתעשייה וחלק מוטמנים באדמה. אין לשרוף את תוצרי הגריסה מפני שהם מכילים מתכות וחומרי פלסטיק ששׂרפתם משחררת חומרים רעילים.

## פסק זמן לחשיבה ולתראות - החלרה לטלפונים הניידים

מומלץ לערוך דיון בקבוצות או דיון כיתתי ולאפשר דעות שונות אך מנומקות.

התבססו על טקסט המידע שקראתם וערכו דיון על השאלות הבאות:

- האם תשקלו פעם נוספת את החלטתכם לרכוש טלפון חדש?
  - איך אפשר להתמודד עם הלחץ החברתי הקשור ברכישת הטלפון החדש ביותר שיוצא לשוק?
  - האם אפשר לעצור את הקדמה?
- סכמו את הדעות השונות של חברי הקבוצה. האם יש הסכמה ביניכם?