

מכינים אינפוגרפיקה: שיווי משקל כימי

שכבת גיל

חטיבה עליונה – כיתות י"א, י"ב

תקציר הפעילות

בפעילות זו התלמידים יעבדו בצוותים. הם יצפו בשני הסרטונים המסכמים את המידע על שלושה מתוך ארבעה סוגי החומרים שעליהם למדו. אחר כך יבחרו בנושא הקשור לחיי היום-יום ולנושא של ארבעה סוגי חומרים, ויצגו אותו בעזרת אינפוגרפיקה.

משך הפעילות

שני שיעורים (הסבר והצגת תוצרים).

מטרות הפעילות

· לתרגל סיכום לנושא שיווי משקל והפרעות לשיווי משקל.

מושגים מתוכנית הלימודים

שיווי משקל כימי, שינוי תנאים במערכת שיווי משקל

מיומנויות

פרזנטציה, יצירתיות, יישום ידע, שיתוף פעולה, חיפוש מידע

אופי הלמידה

צוותים

זוגות

סוג הפעילות

פעילות לסיכום נושא

הערכה חלופית

- **המעריך:** הערכת המורה או הערכת עמיתים
- **נושא ההערכה:** ידע, הרגלים
- **מוקד ההערכה:** תוצר

קישורים לסרטונים

כל אחד מהסרטונים הבאים:

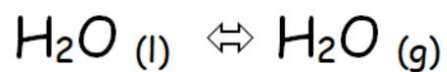
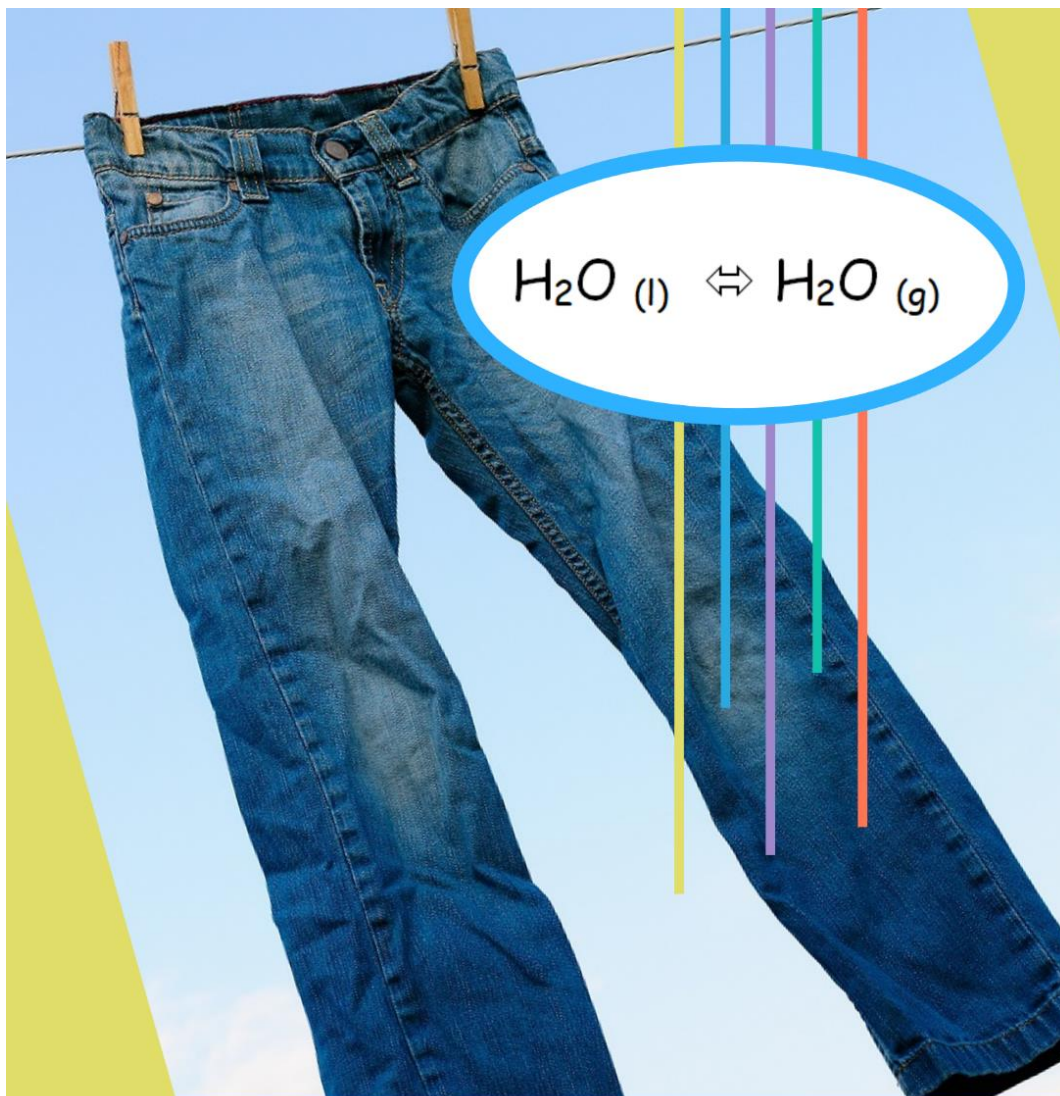
- "מהו שיווי משקל כימי?": <https://bit.ly/2NAnjgs>
- "מציגים: שיווי משקל כימי": <https://bit.ly/2INin7m>

הכנות לקראת הפעילות

- לסיים ללמד את הנושא שיווי משקל כימי, במסגרת 30% ההערכה החלופית.
- לדאוג לאמצעי הקרנה בכיתה להסבר בעת הצגת הפעילות ולהצגת התוצרים.
- לתת לתלמידים קישור לדרייב שאליו יוכלו להעלות את האינפוגרפיקות שלהם.
- אם רוצים ליצור תערוכה מהתוצרים, יש לדאוג להדפסה באיכות טובה ולאמצעי תלייה בכיתה.

מה עושים?

- התבוננו בסרטונים המציגים את הנושא "שיווי משקל כימי":
 - "מהו שיווי משקל כימי?": <https://bit.ly/2NAnjgs>
 - "מציגים: שיווי משקל כימי": <https://bit.ly/2INin7m>
- אינפוגרפיקה היא הצגת מידע בצורה מדויקת אך יצירתית ומעניינת ויזואלית. אינפוגרפיקה יכולה להיות קצרה מאוד או ארוכה, אך תהיה תמיד צבעונית ומזמינה. אינפוגרפיקה יכולה להכיל גרפים ותרשימים שונים, ומטרתה להעביר מידע בדרך קליטה ומהירה.
- תוכלו לראות דוגמאות לאינפוגרפיקה בחיפוש תמונות בגוגל ובעזרת מילת המפתח infographics; ובאתרים רבים אחרים, לדוגמה: <https://bit.ly/2Br2gY1>.
- בחרו דוגמה מחיי היום-יום שלכם שההסבר שלה דורש ידע בנושא שיווי משקל כימי.
שיווי משקל דינמי והפרעות לשיווי משקל קיימים גם בעת מעברים בין מצבי צבירה (גם אם מעברים אלה לא מוגדרים כתגובות כימיות): ראו אחת מהדוגמאות לתוצרים אפשריים.
דוגמאות לאינפוגרפיקה:
הדוגמאות הוכנו בעזרת האתר של canva.

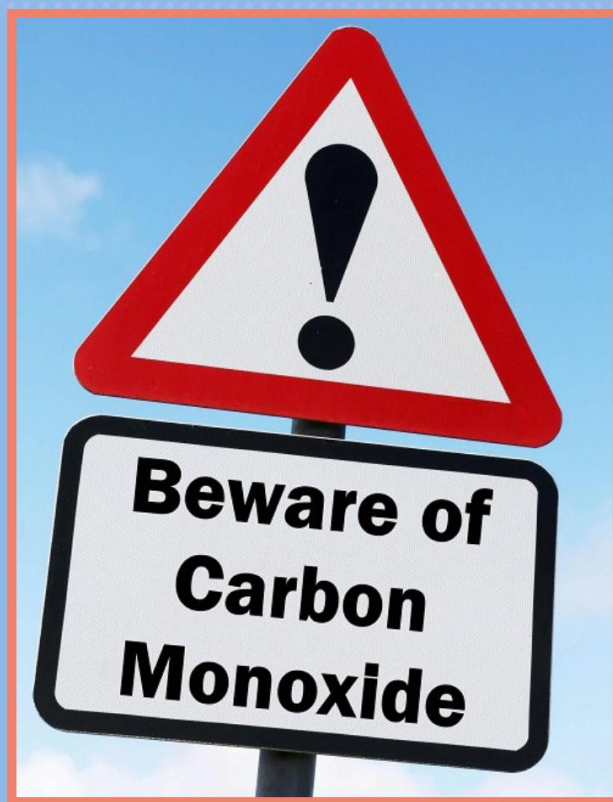


הפרעה לשיווי משקל

ייבוש כביסה ברוח

הרוח מפזרת את אדי המים וריכוזם ליד הכביסה יורד. התגובה הישירה מועדפת וייבוש הכביסה מהיר יותר

הרעלת CO



מולקולות פחמן חד-חמצני נקשרות לכדוריות הדם האדומות בקשר חזק הרבה יותר מזה שנוצר בין הכדוריות למולקולות חמצן, ולכן אדם שנושם פחמן חד-חמצני עלול למות מחנק

כדי להציל אדם שהורעל על ידי פחמן חד-חמצני מכניסים אותו לתא לחץ, שבו ריכוז החמצן גבוה מהרבה מריכוזו באוויר

ריכוז החמצן הגבוה מאיץ את התגובה הישירה שבה ההמוגלובין משתחרר מהפחמן החד-חמצני ונקשר לחמצן



רעיונות לעבודות התלמידים. אפשר לתת רעיונות אלה לתלמידים שמתקשים למצוא רעיון בעצמם.

1. אכילת סוכר ועששת: עששת השיניים נגרמת כתוצאה מהמסת האמייל של השן, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$. בפה מתקיים הש"מ הבא: $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}_{(s)} \rightleftharpoons 5\text{Ca}^{+2}_{(aq)} + 3\text{PO}_4^{-3}_{(aq)} + \text{OH}^{-}_{(aq)}$. כאשר סוכר תוסס על השיניים נוצרים יוני H_3O^+ . יונים אלה מגיבים עם יוני ההידרוקסיד, והתגובה הישירה מועדפת להמסה מוגברת של האמייל.

2. משקאות מוגזים מאבדים את הגזים שלהם לאחר פתיחת האריזה. בפחית או בבקבוק מתקיים ש"מ $\text{CO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(aq)}$. עם פתיחת הפחית או הבקבוק פחמן דו-חמצני גזי, שנמצא בנפח הריק מעל המשקה, יוצא מהאריזה, התגובה ההפיכה מועדפת ויותר גז מומס יוצא מהמשקה. התגובה הישירה היא אקזותרמית, ולכן חימום של משקה מוגז גורם אף הוא להעדפת התגובה ההפיכה.

3. תהליך הנשימה: $\text{Hemoglobin}_{(aq)} + 4\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{Hemoglobin}(\text{O}_2)_{4(aq)}$. ריכוז החמצן בריאות גבוה ולכן התגובה הישירה מועדפת, והחמצן נקשר להמוגלובין בדם ומובל לתאי הגוף. ריכוז החמצן בתאי הגוף נמוך, ולכן התגובה ההפיכה מועדפת, החמצן משתחרר מההמוגלובין ומסופק לתאים.

4. קשיי נשימה במקומות גבוהים מאוד: ריכוז החמצן במקומות גבוהים מאוד הוא נמוך (וכך גם הלחץ), ולכן בתגובה $\text{Hemoglobin}_{(aq)} + 4\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{Hemoglobin}(\text{O}_2)_{4(aq)}$ תועדף התגובה ההפוכה, פחות חמצן נקשר להמוגלובין והתאים לא מקבלים מספיק חמצן (hypoxia). כשאדם מתגורר תקופה ארוכה במקום גבוה, הגוף מייצר יותר המוגלובין, וכך התגובה הישירה מועדפת.

5. ה-pH בדם: $\text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^{-}_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)}$. פחמן דו-חמצני שנוצר בתאים בתהליך הנשימה מתמוסס בדם ומובל לריאות. בריאות יוני HCO_3^{-} הופכים חזרה לפחמן דו-חמצני גזי, ונפלטת החוצה בנשיפה. תגובת ש"מ זו היא אחד הגורמים השומרים על pH קבוע, סביב 7.4, בדם.

6. היפרוונטילציה: בעת חרדה ופאניקה הנשימה הופכת לנשימה אי סדירה, וכמויות גדולות מהרגיל של פחמן דו-חמצני נפלטות מהגוף. בתגובה: $\text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^{-}_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)}$ תועדף התגובה ההפיכה, ולכן הדם נעשה בסיסי יותר. טיפול ראשוני בבעיה הוא לנשום לתוך שקית נייר. הפחמן הדו-חמצני שאנו פולטים מצטבר בשקית, וכך נושמים אוויר עם ריכוז גבוה יותר של פחמן דו-חמצני והתגובה הישירה מועדפת.

7. מד לחות: החומר קובלט כלורי, $\text{CoCl}_{2(s)}$, שצבעו כחול, משנה את צבעו כשהלחות באוויר עולה, על פי התגובה: $\text{CoCl}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}_{(s)}$. לתוצר צבע סגול. כשהלחות עולה עוד יותר, מתרחשת תגובה נוספת:

$\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}_{(s)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ תוצר תגובה זו הוא ורוד. כשהלחות באוויר יורדת מועדפות התגובות ההפיכות.

8. קליפה דקה של ביצים בימים חמים: כשלתרנגולות חם הן מתנשפות ופולטות כמות רבה יותר של פחמן דו-חמצני. ריכוז הפחמן הדו-חמצני בדם יורד, ובתגובה: $3\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{Ca}^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons 2\text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)} + \text{CaCO}_{3(s)}$ מועדפת התגובה ההפיכה. כך יש בגוף התרנגולות פחות סידן פחמתי ליצירת קליפות הביצים. כדי להתגבר על כך אפשר להשקות את התרנגולות במים מוגזים וכך התגובה הישירה מועדפת.

9. כימיה של בריכת שחייה: $\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{HOCl}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)} + \text{OCl}^{-}_{(aq)}$. חומר החיטוי היעיל הוא HOCl. ככל שה-pH חומצי יותר, כך התגובה ההפיכה מועדפת וריכוז חומר החיטוי גבוה יותר. בבריכה שומרים על pH בין 7.2-7.4 כדי לשמור על ריכוז גבוה ככל האפשר של HOCl מבלי לפגוע במתרחצים.

10. השפעה על הסביבה: חומציות מי האוקיינוסים. פחמן דו-חמצני מהאטמוספירה מתמוסס במי האוקיינוסים על פי התגובות הבאות:

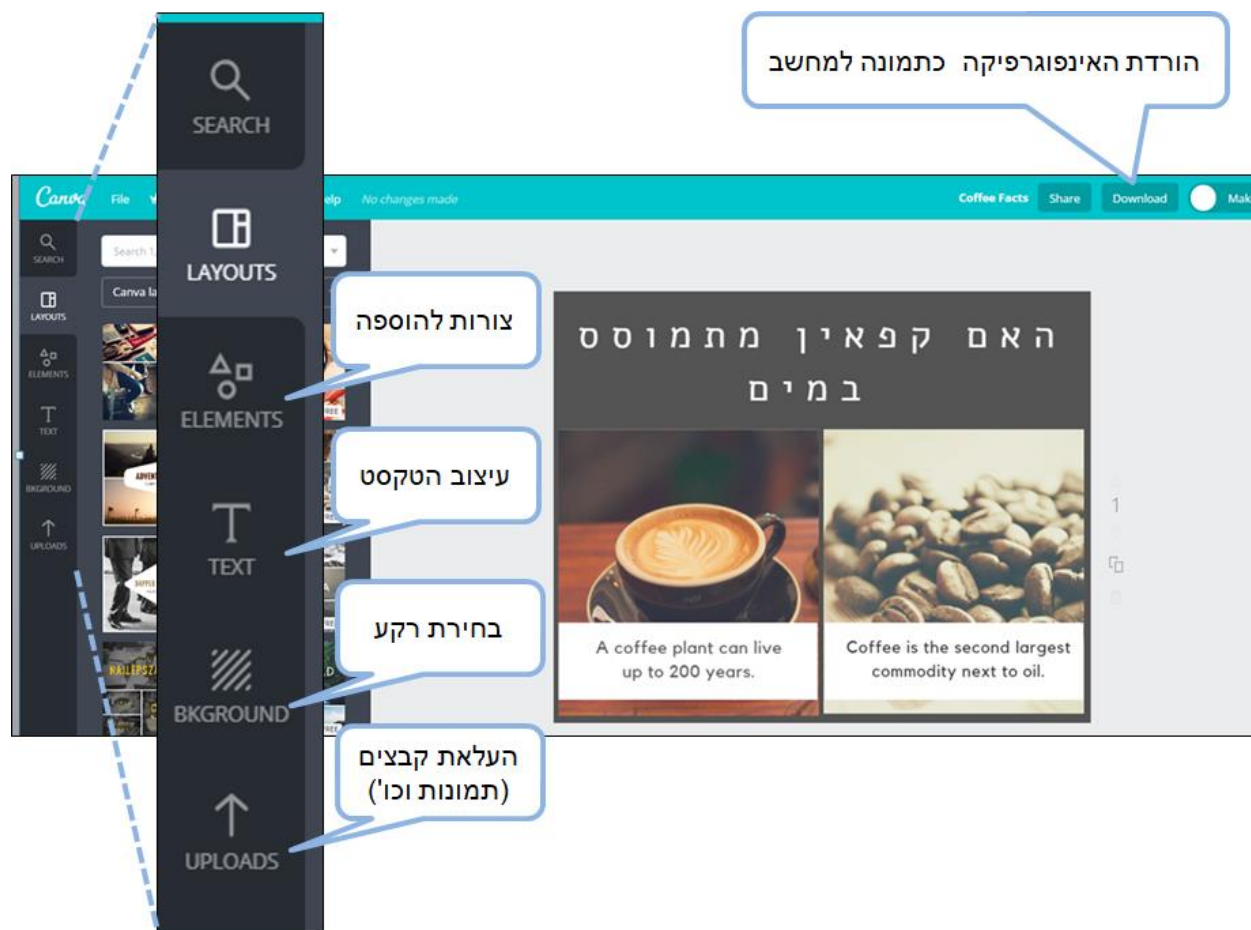
1. $\text{CO}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(aq)}$
2. $\text{H}_2\text{CO}_{3(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^{-}_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)}$
3. $\text{HCO}_3^{-}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-}_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^{+}_{(aq)}$

ככל שפליטות הפחמן הדו-חמצני לאטמוספירה עולות, מי האוקיינוסים נעשים חומציים יותר, ויש פגיעה בחי ובצומח במים.

11. אחון בסטרטוספירה – בסטרטוספירה מתקיימת תגובת הש"מ הבאה: $3\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{O}_{3(g)}$. עד שנות השבעים של המאה ה-20 שרר ש"מ וכמות האחון בסטרטוספירה נשארה קבועה, אך מאז התגלה כי כמות האחון הידלדלה מאוד בגלל חומרים מעשי ידי האדם שהגיעו לסטרטוספירה (פריאונים, הלונים), גרמו לפירוק מואץ של האחון לחמצן (התגובה ההפיכה) והפרו את ש"מ שהיה קיים.

- חפשו מידע ותמונות באינטרנט ולמדו היטב את הנושא.
- צרו אינפוגרפיקה המציגה את הדוגמה שבחרתם וההסבר הכימי שלה. תוכלו לעצב את האינפוגרפיקה בעצמכם, או להיעזר באתרים המציעים תבניות מעוצבות מוכנות להכנתה.
- תוכלו להיעזר, לדוגמה, באתר החינמי: <https://www.canva.com> או באתר חינמי אחר. בדקו שהאתר החינמי שבחרתם מאפשר לא רק לעצב את האינפוגרפיקה בעזרת אחת התבניות, אלא גם להוריד את התמונה המוכנה למחשב שלכם!
- אם תחליטו להשתמש באתר של canva, יש להירשם לאתר, ולאחר מכן לבחור בסרגל מצד שמאל ב-Find templates. נפתח תפריט חדש, לבן, ובו בחרו ב-Infographics כדי למצוא תבניות המתאימות לכם.

בחרו בתבנית המתאימה לכם מתוך שלל התבניות המוצעות ועצבו אותה בעזרת התכנים שלכם. בכל תיבת טקסט אפשר להקליד את הרצוי לכם ולשכפל תיבות טקסט נוספות. אפשר להשתמש בתמונות מתוך האוסף שנמצא ב-ELEMENTS (שימו לב שרק חלקן חינמיות) או להעלות תמונות לאתר ולהציבן במקום הרצוי לכם בתבנית. אפשר למחוק מהתבנית את המיותר, וכן לשנות צבעים של תיבות הטקסט ושל הטקסט עצמו. כמו כן, אפשר להעתיק חלקים מתבנית כלשהי ולהדביקם בתבנית שבחרתם.



- הורידו את האינפוגרפיקה שיצרתם למחשב שלכם, ולאחר מכן העלו אותה לדרייב על פי הוראות המורה.
- הציגו את האינפוגרפיקה שלכם לפני הכיתה.
- היעזרו במהלך העבודה במחווה המצורף שבו מפורטים הקריטריונים שלפיהם תקבלו את הציון לעבודה.

המלצה למחווה

ניקוד מרבי **ניקוד**
בפועל

תכני האינפוגרפיקה		
10	הכותרת מציגה את הנושא באופן מעניין ומושך	
15	הנושא שנבחר מציג שיווי משקל בחיי היום-יום	
20	ההסבר הכימי ממצה ונכון	
15	שימוש בשפה מדעית נכונה	
5	התמונות המשולבות רלוונטיות לנושא ותורמות להבנתו	
ממדים נוספים		
5	האינפוגרפיקה מציגה את הנושא בצורה המושכת את העין	
5	האינפוגרפיקה מעוצבת בצורה אסתטית	
10	האינפוגרפיקה מוצגת בכיתה בצורה קולחת ומעניינית	
5	שימוש בעברית תקינה באינפוגרפיקה ובהצגה	
10	האינפוגרפיקה הוכנה בזמן, כפי שנקבע על ידי המורה	
100		סה"כ