

שיעור 2: מדגימים את פעילות גזי החממה

(מבוסס על ניסוי של פרופ' ניר אוריון).

מהלך השיעור

מטרת הניסוי היא להדגים את אפקט החממה. בניסוי מתנסים התלמידים בהכנת תרשים, תיאור תוצאות והסקת מסקנות.

ידע קודם נדרש

היכרות עם גיליון אלקטרוני אקסל.
היכרות עם ניסוח תהליכים כימיים, והמושגים מגיבים ותוצרים.

ציוד נדרש

- ארלנמיייר עם CaCO_3 .
- משפך מפריד עם חומצה מלחית (HCL) בריכוז.
- שתי כוסות כימיות בנפח 150 מ"ל שבתחתית כל אחת מהן בריסטול שחור.
- שני מדחומים.
- פארפילם לאיטום הכוסות הכימיות.
- נורה כמקור חום.
- צינורית לחיבור בין הארלנמיייר לאחת מהכוסות הכימיות.

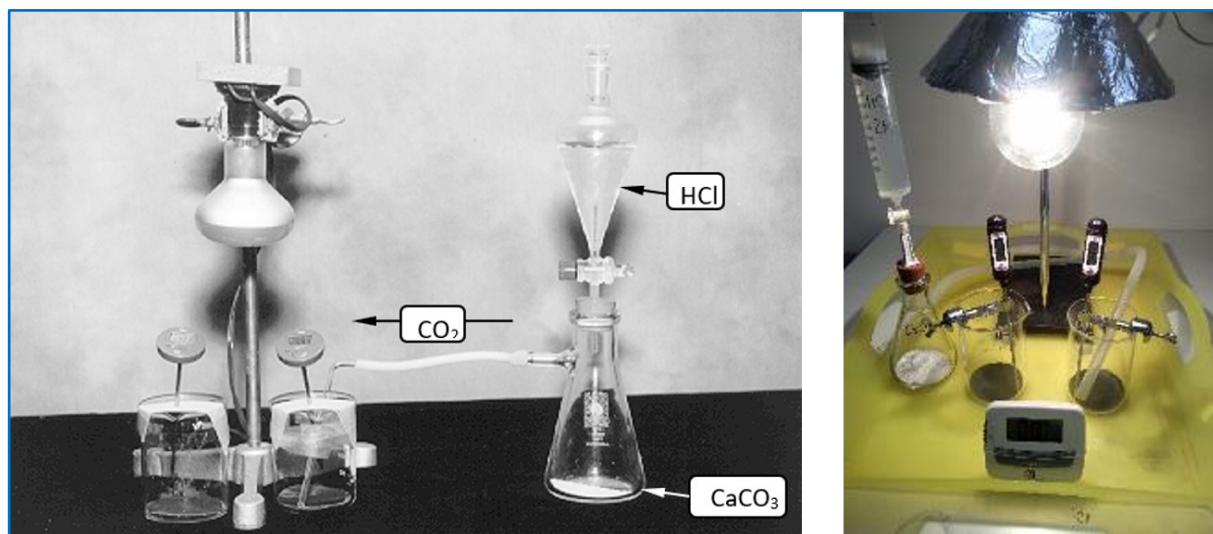
משימה ראשונה

בשנים האחרונות גובר החשש מפני השינויים העלולים להתרחש כתוצאה מהתחממות האטמוספירה של כדור הארץ. לדעת רוב המדענים עלייה בטמפרטורה תגרום לשינוי אקלימי עולמי אשר יגרום בין היתר להמסת קרחונים, לעליית מפלס פני הים ולהצפת אזורים נרחבים לאורך החופים. במהלך שנות התשעים של המאה ה-20 נמדדה באזורים רבים בכדור הארץ טמפרטורה גבוהה מהממוצע. חוקרים רבים טוענים שאפשר לראות בכך סימן לבאות והוכחה ששינוי אקלימי אכן מתרחש. לטענתם בעתיד הטמפרטורות ימשיכו לעלות ואירועים קיצוניים כגון הצפות, סופות ושנות בצורת, יתרחשו בתדירות גבוהה יותר ובעוצמה חזקה יותר.

1. לפי מה שידוע לכם אילו גורמים עלולים להשפיע על הטמפרטורה בפני כדור הארץ?
2. התבוננו במערכת הניסוי (תמונה 5). הניסוי כולל שתי כוסות כימיות זהות בנפחן (כוס ניסוי וכוס בקרה), בתחתית כל אחת מהכוסות מונחת דסקית שחורה. שתי הכוסות מוארות מלמעלה במנורה הממוקמת במרחק שווה מכל אחת מהן. בשתי הכוסות מונח מד טמפרטורה המודד את טמפרטורת האוויר שבכוס.
- א. ברגע הדלקת הנורה, מדי הטמפרטורה מראים טמפרטורה זהה בשתי הכוסות. הציעו מספר גורמים, שאם תשנו אותם, תשנו את הטמפרטורה באחת הכוסות.

ב. נסו למצוא התאמה בין הגורמים שהצעתם לבין גורמים טבעיים המשפיעים על הטמפרטורה של כדור הארץ.

ג. מה תפקיד כוס הבקרה בניסוי?

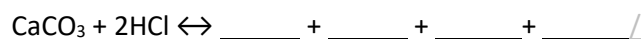


(CaCO_3), הפחמן דו-חמצני שנוצר מוזרם

רק לאחד מהכלים. בכל כלי יש מד טמפרטורה.

משימה שנייה – ניסוי.

1. כדי לבחון את השפעת תוספת פחמן דו-חמצני על עליית הטמפרטורה, נרצה להעלות את ריכוז הפחמן הדו-חמצני באחד הכלים. לשם כך הכינו את מערכת הניסוי כפי שמתואר באיור 5 ב'.



תהליך זה הוא תהליך המסת קלציט בחומצה מלחית.

2. בעת פתיחת המשפך המפריד תתערבב החומצה המלחית עם הקלציט (CaCO_3), ותתרחש תגובת ההמסה הבאה:

3. השלימו את התהליך הכימי המתאר את תגובת ההמסה בין הקלציט לחומצה המלחית.

4. האם לדעתכם תוספת פחמן דו-חמצני לכוס הניסוי תשפיע על הטמפרטורה? אם כן, האם טמפרטורת כוס הניסוי תהיה גבוהה יותר מכוס הבקרה, נמוכה ממנה או זהה לה? הסבירו.

5. המיסו קלציט (CaCO_3) בחומצה מלחית (HCl), על ידי פתיחת המשפך המפריד, כדי להפיק את הפחמן הדו-חמצני והזרימו אותו לכוס הניסוי (תמונה 5 ב').

6. עקבו אחר שינוי הטמפרטורה בשני הכלים, כל דקה למשך 20 דקות.

7. ארגנו את תוצאות הניסוי בטבלה הבאה.

8. תנו כותרת לטבלה

טבלה :

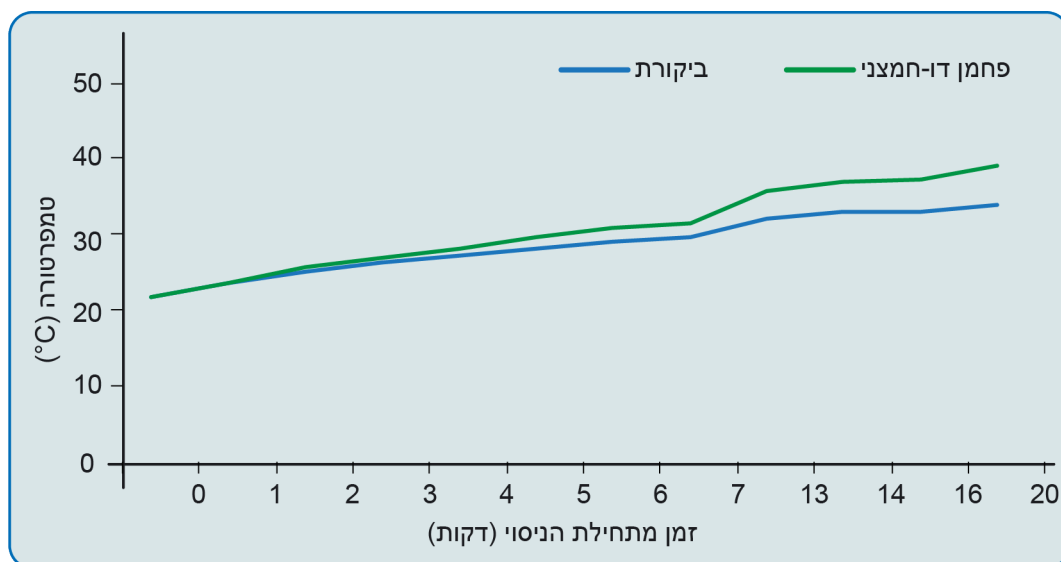
הפרש טמפרטורה		הטמפרטורה הנמדדת				תיאור השינוי שנעשה
		כוס ביקורת		כוס ניסוי		
כוס ביקורת	כוס ניסוי	אחרי	לפני	אחרי	לפני	
						הזרמת פחמן דו-חמצני אל כוס הניסוי

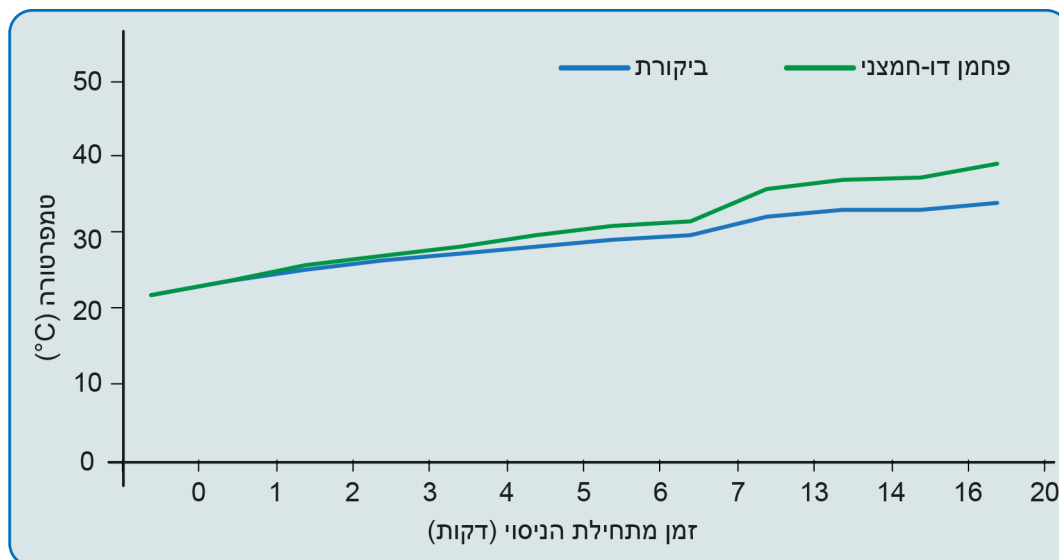
9. ארגנו את התוצאות בתרשים ותארו את התוצאות.

10. נסחו מסקנה אחת שעולה מהניסויים שבצעתם במהלך ההתנסות.

שיעור 2: תוצאות למורה

- אפשר לראות שקיימת השפעה קטנה של תוספת פחמן דו-חמצני על הטמפרטורה (תמונה 6). עם התלמידים אפשר לדון בכך. האם שינוי כה קטן בטמפרטורה הוא באמת משמעותי? למה מתכוונים שמציינים טמפרטורה עולמית ממוצעת?
- אפשר למצוא הקבלה בין השפעת מרחק הכוס הכימית מהמנורה על הטמפרטורה בכוס לבין השפעת מרחק כדור הארץ מהשמש על טמפרטורת כדור הארץ.





תמונה 6: השפעת תוספת פחמן דו-חמצני על עליית הטמפרטורה בכלי.

אפשר להסיק שטמפרטורת האטמוספירה של כדור הארץ מושפעת מגורמים רבים. שינוי בכל אחד.