



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוט"ב

פעילויות מעבדה להוראת הנושא

איכות האוויר סביבנו

ערכה: טובה גולן, מדריכה ארצית במוט"ב

עבור מיטב - המרכז הארצי למורי מוט"ב

שנה"ל תשע"א



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

מצורפות בזאת הצעות לפעילויות מעבדה בנושא איכות האוויר.

רשימת ניסויים וציוד : בתחילת הקובץ מופיעה רשימת הנושאים, הניסויים והחומרים הדרושים.

מבנה הפעילויות : לכל אחת מהפעילויות תחילה מופיע הסבר כללי למורה ולאחריו הפעילות לתלמיד.

מבניות :

הרשקוביץ, א. דורי, י. (1998). **איכות האוויר סביבנו**. חיפה : הטכניון

פירוט העמודים מותאם למבנית "איכות האוויר סביבנו" שהופצה בשנת 2000. המבנית עוברת שדרוג והתאמה לנושאים אקטואליים ע"י צוות מפתחים, ותשווק לאחר החגים.

בלום, א. (1997). **כאוויר לנשימה**. ירושלים : האוניברסיטה העברית

רעיונות מדעיים שניתן ללמד בעזרת הניסויים :

- כל החומרים בנויים מאוספי חלקיקים. הרכב החלקיקים והקשרים ביניהם, קובעים את תכונות החומר
- קרינה מגיבה באופנים שונים עם החומר כגון : העברה, החזרה, בליעה, **שבירה**, **פליטה** (המודגש אינו מופיע במבנית).

רעיונות מדעיים נוספים במבנית :

- פעולות האדם משפיעות (או עשויות להשפיע) על התנאים במערכת האקולוגית, במודע ושלא במודע.
- יצורים יכולים לפעול בצורה הטובה ביותר בטווח של תנאים. מעבר לטווח זה חלה ירידה בתפקוד התאים והם אף מתים (התאים או היצורים).
- סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי. מחלות יכולות להיגרם על ידי גורמים חיצוניים (**יצורים חיים**, גורמים כימיקלים או **פיזיקאליים**) או **מסיבות תורשתיות** (המודגש אינו מופיע במבנית).
- סוגי גלים מאופיינים באורך הגל, תדירותו, מהירותו, האנרגיה שלו ובמשרעת הגל.



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

מיומנויות חשיבה :

[קריאת גרפים](#)

[טיעון](#)

[השוואה](#)

[הבחנה בין עובדה ופרשנות](#)

[הערכת אמינות מקור מידע](#)



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

רשימת הפעילויות:

מס' ניסוי	נושא הניסוי/הדגמה/ התנסות	חומרים וציוד לזוג או להדגמה
א	הדגמת הרעיון המדעי – תכונות החומרים נקבעות ע"פ הרכב החלקיקים	
1.א	מה קובע את תכונות החומרים?	- מי חמצן 6% - מבחנות - פיפטות פסטר + טפי - בקבוקי ארלנמאייר 50 מ"ל עם פקקים או פרפילים - מים מזוקקים
2.א	במה דומה ובמה שונה?	- אבני לגו בצבעים שונים - או כדורים בצבעים שונים
ב	תכונות הגזים באוויר	
	ציוד כללי הקשור להפקת פחמן דו חמצני	- מי סיד צלולים - פנול אדום - מבחנות
		- סודה לשתייה - חומץ - מלח לימון
1.ב	פד"ח - הפקה ובדיקת תכונות	- בקבוק ארלנמאייר 50 מ"ל 2 בלונים - כפית סודה לשתייה - כפית חומץ
2.ב	"מערת הכלבים" - תכונות הפד"ח	2 כוסות כימיות 500 מ"ל - קיסמי עץ - גרונים - סיפולוקס או "סודה סטרים" - מיכלי גז פחמן דו חמצני תואמים לבקבוק
3.ב	זיהוי פד"ח	2 מבחנות עם פקקים - פנול אדום או מי סיד צלולים
4.ב	פליטת פד"ח בתהליך הנשימה	- פנול אדום 2 מבחנות עם פקק - קשיות שתיה
5.ב	נשימה בתאים נשימה בנבטים פליטת פד"ח בנשימה	2 מבחנות 2 פקקים למבחנות - בלונים קטנים - שמרים - סוכר - כוס כימית 100 מ"ל - זרעים מושרים חמום/שעועית - קשיות שתיה



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

6.ב	חמצן הפקה ובדיקת תכונות	• גזיה • 2 מבחנות + 2פקקים עם צינור זכוכית שעובר בפקק • אשלגן על מנגנטי • צינור גומי לטקס מותאם לצינורות הזכוכית – 1 מטר • קערה גדולה בממדים 30*30*40 • כן ברזל + מצבטים • אטב עץ • רשת קרמית למבער • חצובה
7.ב	פוטוסינתזה ופליטת חמצן	• כוס כימית 500 מ"ל • משפך זכוכית תואם לכוס – קוטר 10 ס"מ • מבחנה • עלי פטרוזיליה או מחטי אורן • סודה לשתייה
ג	תחמוצות הפחמן ואפקט החממה	
1.ג	פליטת פד"ח בתהליכי בעירה	• צלחת פטרי מזכוכית • נר קטן • מי סיד צלולים • כוס כימית גדולה 500 מ"ל או צנצנת זכוכית גדולה • 4 פקקים גדולים להגבהה
2.ג	פעפוע של גזים להדגמת התפשטות המזהמים באטמוספירה	• בושם או נוזל ריחני שמתאדה בטמפ' החדר
3.ג	הדגמת אפקט החממה (אדי מים כגז חממה)	• 2 בקבוקי ארלנמאייר בנפח 250 מ"ל • פקקים תואמים לארלנמאיירים עם טרמומטרים בתוך הפקקים • 2 פקקים עם טרמומטר מושחל בכל אחד מהם - מותאמים לבקבוקי שתיה 1.5 או 2 ליטר • 2 מנורות שולחן עם נורות להט (מתאים גם לניסוי הפוטוסינתזה)
4.ג	בעירה שלמה ובעירה חלקית	• מבער גז • זכוכיות נושאות • אטב עץ • מלקחים ממתכת
5.ג	השפעת הגזים המזהמים העיקריים באוויר על בריאות האדם- הדגמת שאיפת גזים רעילים בעישון	• מזרק של 50 מ"ל • צמר גפן • סיגריות • כוהל (לשטיפת הצמר גפן) • צלחת פטרי
6.ג	מידת CO שנפלט מרכב	• צינור לגילוי CO



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

מס' ניסוי	נושא הניסוי/הדגמה/ התנסות	חומרים וציוד לזוג או הדגמה
ד	קרינה – בהקשרים: קרינת אינפרא אדום ואפקט החממה UV והאוזון	
1.ד	היכרות עם אורכי הגל השונים של האור	• מנסרה משולשת
2.ד	קרינה נבלעת בחומר וגורמת להתחממות	• שתי מנורות שולחן • לוח לבן 30x30 ס"מ • לוח שחור 30x30 ס"מ (לדוגמה - אריחי קרמיקה או לוחות פוליגל)
3.ד	השפעת קרינת UV –	• לוחית למדידה וזיהוי של קרינת UV או • צמיד סיליקון למדידת UV (משנה את צבעו בהתאם לרמת הקרינה בחוץ) • בריסטולים בצבעים עזים- ורוד/ירוק
ה	ערפוח	
1.ה	אינברסיה	• 2 בקבוקי ארלנמאייר 250 מ"ל • צבעי מאכל
ו	תחמוצות הגופרית	
1.ו	יצירת תחמוצות גופרית	• כפית שריפה • גופרית באבקה • כוס כימית 250 מ"ל • זכוכית שעון לכיסוי הכוס
2.ו	השפעת הגשם החומצי	• חומץ • 3-4 עציצים קטנים עם צמחים פורחים בעלי עלים רכים או • נבטים עם עלים של חמוס או שעועית • נייר PH או נייר לקמוס אדום/כחול או כרוב אדום • צמר פלדה • 4 מבחנות עם פקקים • חומצה גופרתית, אבני גיר



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

מס' ניסוי	נושא הניסוי	חומרים וציוד לזוג או הדגמה
ז	זיהום מחלקיקים	
1.ז	בדיקת פליטת מזהמים מאגוז או במקומות שונים בעיר	• בד גזה לבן • זכוכיות נושאות • ווזלין • מיקרוסקופ • לוח רינגלמן
ח	ניסויים/ הדגמות כלליים בנושא איכה"ס	
1.ח	טיהור מים ע"י פחם	• נייר סינון • משפך • אבקת פחם • צבעי מאכל • 2 כוס כימית 250 מ"ל
2.ח	אנרגיה "ירוקה"	• דינמו • או • פנס נטען ע"י תנועה
ציוד כללי		
		• נייר סינון
		• פראפילם
		• צמר גפן
		• פלסטלינה
		• 40 כדורי קלקר ב4 גדלים שונים לבניית דגמי מולקולות • קיסמים
		• 10 מגשי פלסטיק 5*40*30



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

א. פעילויות להמחשת הרעיון המדעי -

"כל החומרים בנויים מאוספי חלקיקים. הרכב החלקיקים והקשרים ביניהם, קובעים את תכונות החומר".

א.1 שם הפעילות: מה קובע את תכונות החומרים?

מטרת הפעילות:

לימוד רעיונות מדעיים:

- היכרות עם הרעיון המדעי –

"כל החומרים בנויים מאוספי חלקיקים. הרכב החלקיקים והקשרים ביניהם, קובעים את תכונות החומר".

- תרגול קישור תופעה לרעיון מדעי תוך שימוש במארגן לכתיבת הסבר של רעיון מדעי

הקניה ותרגול של המיומנויות:

- תרגול מיומנות השוואה
- מיומנות ביצוע ניסויים, תצפית

מיקום הפעילות ברצף ההוראה:

במבניות "איכות האוויר סביבנו" ו"כאוויר לנשימה" לומדים התלמידים על תכונות חלקיקים באטמוספירה: פריאונים, חמצן ואוזון, תחמוצות גופרית וחקן, פחמן חד חמצני ודו חמצני.

הרעיון המדעי: כל החומרים בנויים מאוספי חלקיקים. הרכב החלקיקים והקשרים ביניהם, קובעים את תכונות החומר דרוש לשם הבנת השוני בתכונות חומרים שונים. מספר האטומים השונים המרכיבים את המולקולות הוא קטן, (חמצן, מימן, פחמן, גופרית, חנקן) ובכל זאת המולקולות הן שונות מאוד אחת מהשניה. יותר מזה – ההבדל בין חמצן ואוזון הוא באטום אחד של חמצן בלבד, כנ"ל ההבדל בין פחמן חד חמצני ופחמן דו חמצני, או בין תחמוצות הגופרית למיניהן. תוספת או גריעה של אטום חמצן הופכת חומר שעלול להזיק לבני אדם וליצורים חיים אחרים, לחומר מועיל ואף נחוץ או ההפך, ויוצרת חומרים השונים מאוד במהותם. (מתוך הפעילות "אוספי החלקיקים" / חן צור ולולי שטרן)

מומלץ לבצע את הפעילות בתחילת ההוראה כדי להשתמש ברעיון המדעי להסבר התופעות שילמדו בהמשך.



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוט"ב

תיאור ההפעלה:

שלב א' :

מציגים לתלמידים שתי מבחנות זהות ופקוקות אחת מכילה מים והשניה מי חמצן.

התלמידים מבצעים תצפית ומסכמים את תכונות החומרים בטבלה.

ע"פ התכונות התלמידים מתבקשים לשער האם שני החומרים הם אותו החומר או חומרים שונים.

שלב ב' :

התלמידים מכניסים לתוך שתי המבחנות חתיכות של תפוז (או כבד) וצופים בהתרחשות. מומלץ לא לחלק את חתיכות תפוז אלא בשלב זה בלבד.

במבחנה המכילה מי חמצן יתרחש תהליך של פירוק מי החמצן ע"י אנזים המצוי בתפוז או בכבד, יפלט חמצן ובמבחנה יצטבר קצף. במבחנה המכילה מים לא יחול שינוי.

(הערה: אין צורך להיכנס עם התלמידים לפרטי הפעילות האנזימטית)

התופעה מדגימה שוני בין החומרים. התלמידים מוסיפים תצפית זו לטבלה ומסיקים שנית האם מדובר בשני חומרים או בחומר אחד.

כדי לשמור על ההפתעה אפשר לחלק את ההוראות לשלב א ובדפים נפרדים בהמשך את שלבים ב' וג'.

שלב ג' :

הסבר חלקיקי – מוצג איור של חלקיקי/ מוליקולות שני החומרים והסבר על מבנה החלקיקים.

התלמידים מסכמים בטבלה את מאפייני שתי המוליקולות השונות.

מולקולת מי החמצן שונה ממוליקולת המים באטום חמצן אחד נוסף, הרכב שונה זה קובע את תכונות החומרים.

מוצג הרעיון - ההבדל בהרכב החלקיקים/ המוליקולות קובע את תכונות החומרים השונים.



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוט"ב

שלב ד':

התלמידים מסבירים את הרעיון המדעי תוך שימוש במארגן להסבר רעיון מדעי.

הסבר למורה על הפעלת המארגן :

מארגן לבניית הסבר של רעיון מדעי (פותח עבור סדנה של מרכז המורים, תשס"ט)

<http://www.mutav.org.il/info.php?id=216>

שלב ה'-

יישום של הרעיון המדעי ותרגול נוסף של המארגן לגבי חומרים אחרים הקשורים בזיהום האוויר. חומרים אלו בנויים ממוליקולות שונות ולכן תכונותיהם שונות :

- פחמן חד חמצני ופחמן דו חמצני
- חמצן ואוזון
- תחמוצות הגופרית SO_x
- תחמוצות החנקן NO_x

ניתן לבצע תרגול זה כאן או בהמשך כאשר מלמדים על המזהמים ברצף ההוראה.

חומרים וציוד לזוג או להדגמה

- מי חמצן 6%
 - מים מזוקקים
 - 2 מבחנות + פקקים
 - 2 פיסות תפוז או שוות בגודל מתאים להכנסה למבחנות
 - כפית או קיסם להעברה למבחנות
- יש להזהיר את התלמידים שלא לטעום או להריח את המבחנות וכן שלא לשפוך את תכולתן.**

בשלב א':

יש להכין לתלמידים בכך :

מבחנה + 2 מ"ל מי חמצן 6% - פקוקה
מבחנה ובה 2 מ"ל מים - פקוקה

בשלב ב':

לחלק לתלמידים את פיסות תפוז



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

הפעילות לתלמיד:

מה קובע את תכונות החומרים?

א. שני חומרים שונים או אותו החומר?

לפניכם שתי מבחנות ובהן חומרים.

1. התבוננו בהם ורשמו את תכונותיהם בטבלה הבאה.

זכרו! אין לטעום או להריח חומרים במעבדה!

התכונה	חומר במבחנה א	חומר במבחנה ב

2. האם לדעתכם המבחנות מכילות שני חומרים שונים או אותו החומר? נמקו.

3. הכניסו לתוך המבחנות חתיכה קטנה של תפוח אדמה.

צפו במתרחש. תארו את התוצאות.

הוסיפו את תוצאות התצפית לטבלת התכונות.

4. מה דעתכם לאחר התצפית- האם המבחנות מכילות אותו חומר? נמקו.

ב. שני חומרים שונים או אותו החומר?

5. הכניסו לתוך המבחנות חתיכה קטנה של תפוח אדמה.

צפו במתרחש. ותארו מה ראיתם.

הוסיפו את תוצאות התצפית לטבלת התכונות.



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוט"ב

6. מה דעתכם לאחר התצפית- האם המבחנות מכילות אותו חומר? נמקו.

ג. מה ההסבר?

שני החומרים דומים במצב הצבירה, בצבע ובשקיפות

אולם תגובתם עם תפוח אדמה שונה מאד.

מבחנה א' מכילה : מים , חומר המהווה כ-70% ממסת גופכם וחיוני לקיום חיים.

מבחנה ב' מכילה : מי חמצן, חומר רעיל !

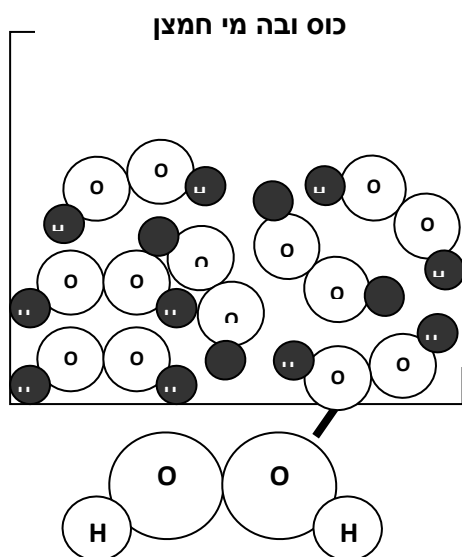
כל החומרים בנויים מחלקיקים.

אם כך ממה נובע השוני בתכונות שני חומרים אלו?

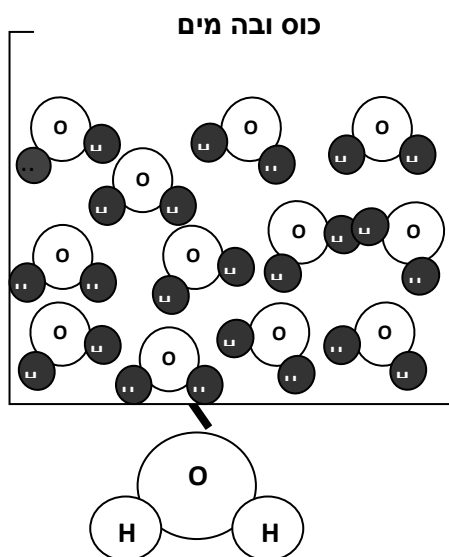
האם חלקיקי המים דומים לחלקיקי מי החמצן?

האיור הבא מייצג את חלקיקי המים וחלקיקי מי החמצן:

האם חלקיקי המים דומים לחלקיקי החמצן?



חלקיק (מולקולה)
של מי- חמצן



חלקיק (מולקולה)
של מים

מקרא:

O - חמצן

H - מימן



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוט"ב

7. השלימו את הטבלה הבאה :

מי חמצן	מים	
H_2O_2	H_2O	נוסחה כימית
*	*	המולקולה מורכבת מאטומים של :
*	*	
		מספר אטומי מימן
		מספר אטומי חמצן
		סה"כ אטומים במולקולה

הסתמכו על הטבלה וענו-

8. במה **דומים** חלקיקי המים וחלקיקי מי החמצן?

9. במה **שונים** חלקיקי המים מחלקיקי מי החמצן?



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

ד. בטבלה הבאה תמצאו תכונות נוספות של שני החומרים:

החומר		התכונה
מי חמצן	מים	
H_2O_2	H_2O	נוסחה כימית
חסר צבע בתמיסה צבע כחול חלש מאוד	חסר צבע, שקוף	צבע ושקיפות
נוזל	נוזל	מצב צבירה בטמפרטורת החדר
$^{\circ}C - 11$	$^{\circ}C 0$	טמפרטורת היתוך
$^{\circ}C 150$	$^{\circ}C 100$	טמפרטורת רתיחה
11	7	חומציות
1.4 g/cm^3	$1,000 \text{ g/cm}^3$	צפיפות
- חומר לא יציב הנוטה להתפרק - חומר מחטא (רעיל ליצורים חיים) - חומר מחמצן ומלבין (מסיר כתמים, מלבין שיער) - משמש בתעשיית חומרי נפץ	- חומר יציב - חומר חיוני ליצורים חיים - מהווה מרכיב עיקרי בתאים של יצורים חיים	תכונות ושימושים

הסבירו כיצד הרעיון המדעי :

"כל החומרים בנויים מאוספי חלקיקים. הרכב החלקיקים והקשרים ביניהם, קובעים את תכונות החומר"

מתבטא בתכונות החומרים: מים ומי חמצן.



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



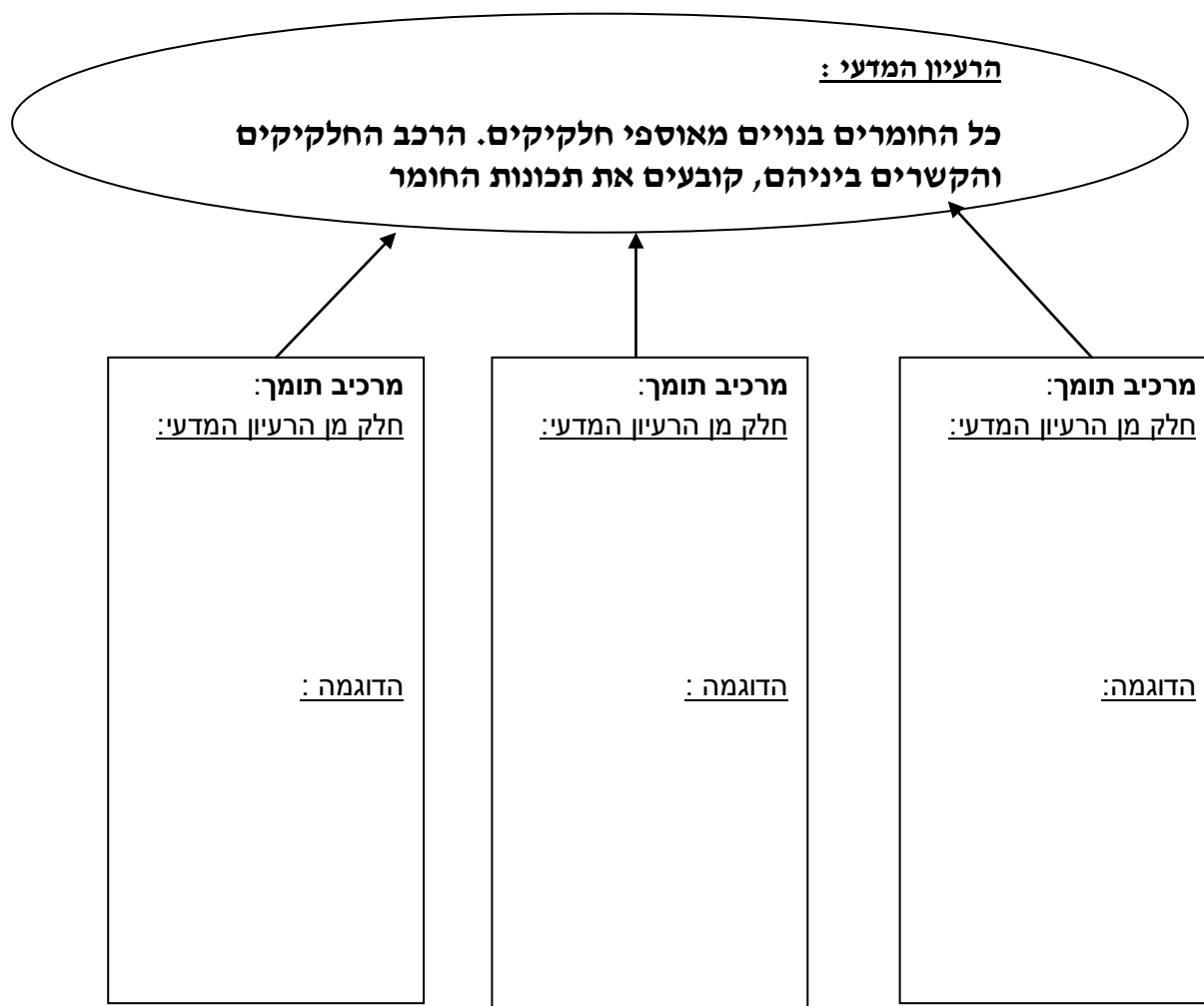
מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב



הסבר הרעיון :



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

תשובון למורה:



הסבר הרעיון:

כל החומרים בנויים מאוספי חלקיקים, גם מים ומי חמצן בנויים מחלקיקים אך הרכב החלקיקים שלהם שונה: חלקיקי המים ומי החמצן בנויים מאותם אטומים, מימן וחמצן, אך שונים במספר האטומים. בחלקיק של מי חמצן יש 2 אטומי חמצן ובחלקיק של מים רק אטום חמצן אחד.

הרכב החלקיקים והקשרים ביניהם קובעים את תכונות החומר, ואכן:

תכונות המים שונות מאד מתכונות מי חמצן. לדוגמה: מים חיוניים לקיום חיים ומהווים חלק מתאים חיים ואילו מי חמצן הם חומר רעיל, מים הם חומר יציב ואילו מי חמצן מתפרקים. מים אינם מגיבים עם תפוח אדמה ואילו מי חמצן מגיבים בחזקה.



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

ה. תרגול –

החמצן והאוזון

לפניכם שני קטעים העוסקים בגזים חמצן ואוזון. קראו את הקטעים.

O₃ – האוזון

גז זה מקורו בשינויים המתחוללים בחמצן כתוצאה מתהליכים טבעיים כמו ברקים, וכתוצאה מפעילות האדם. זהו גז רעיל, הגורם לקשיי נשימה, ולכן כאשר מצוי בשכבות הנמוכות של האטמוספירה, הוא מסוכן ומזיק לאדם וליצורים רבים אחרים. אבל, בשכבות הגבוהות של האטמוספירה, יש לאוזון תפקיד חשוב בקיום תקין של מהלך החיים, שכן שכבת האוזון מסננת את הקרינה האולטרא סגולה המזיקה של השמש ובכך מגנה על היצורים החיים.

O₂ – החמצן

החמצן מופיע בצורתו הטבעית כ-O₂. הוא אחד היסודות הנפוצים בטבע ומהווה כ-21% מהגזים שבאוויר. לחמצן חשיבות מכרעת בקיום היצורים החיים על פני כדור הארץ. החמצן הטהור משמש לנשימת היצורים החיים לצורך הפקת אנרגיה. אולם, חשיפה לריכוזי חמצן גבוהים היא מסוכנת ועלולה לגרום לעיוורון.

- הסבירו את התכונות הדומות והשונות בין החמצן והאוזון ע"פ הרעיון המדעי. כדי לכתוב הסבר טוב ניעזר במפה, נפרק את הרעיון המדעי לחלקיו, ונאתר את הדוגמאות בקטעים המתאימות לכל חלק. לבסוף נשלב בין כל החלקים להסבר המלא.



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



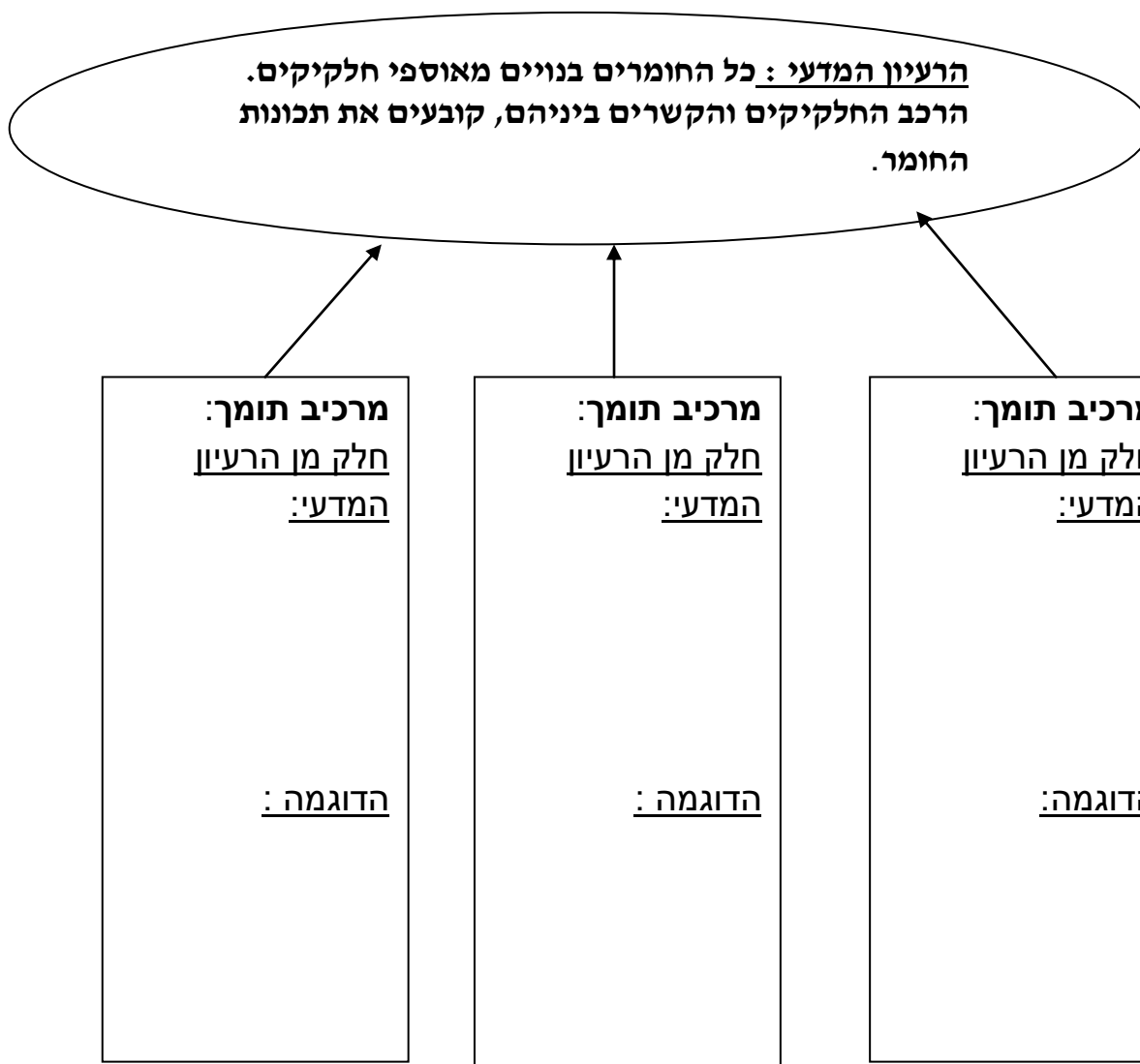
מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב



הסבר הרעיון :



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

ה. תרגול מתוך מבחן הבגרות במוט"ב תשס"ט:

שאלה 3

לפניכם טבלה המשווה בין פחמן חד חמצני ופחמן דו חמצני.

א. השלימו את המידע החסר בטבלה. (3 נקודות)

השוואה בין פחמן חד חמצני לפחמן דו חמצני

קריטריונים להשוואה	פחמן חד חמצני - CO	פחמן דו חמצני - CO ₂
האטומים הבונים את החומר		
מס' אטומים במולקולה		
יציבות החומר	לא יציב	יציב
מקור החומר		
דוגמה לנזק שהחומר גורם		
פתרון למניעת הנזקים		

- ב. ריקי טוענת שהרעיון "כל החומרים בנויים מאוספי חלקיקים. הרכב החלקיקים והקשרים ביניהם, קובעים את תכונות החומר" מודגם באמצעות נתוני הטבלה. האם לדעתכם ריקי צודקת? נמקו את דעתכם בהתבסס על שני קריטריונים מהטבלה. (3 נקודות)



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

א. 2 שם הפעילות : במה דומה ובמה שונה

מעובד ע"פ הפעילות -

אוספי החלקיקים – פעילות העוסקת ברעיון : הרכב החלקיקים והקשרים ביניהם, קובעים את תכונות החומר / חן צור ולולי שטרן

מומלץ לעיין בפעילות המקורית

מטרת הפעילות:

לימוד רעיונות מדעיים :

הפעילות מטפלת ברעיון כי הרכב החלקיקים קובע את תכונות החומר. מספר החלקיקים והאטומים המסוימים המרכיבים את החלקיקים, הם שקובעים את תכונות החומר. גם הקשרים בין האטומים קובעים את תכונות החומר אך פעילות זו לא תעסוק בכך.

מיומנויות :

השוואה

מציאת מגבלות של ייצוג

הסבר רעיון מדעי

מיקום הפעילות ברצף ההוראה :

במבניות "איכות האוויר סביבנו" ו"כאוויר לנשימה" לומדים התלמידים על תכונות חלקיקים באטמוספירה : פריאונים, חמצן ואוזון, תחמוצות גופרית וחנקן, פחמן חד חמצני ודו חמצני. מומלץ לבצע את הפעילות בתחילת ההוראה כדי להשתמש ברעיון המדעי להסבר התופעות שילמדו בהמשך ולשם הבנת השוני בתכונות חומרים שונים. מספר האטומים השונים המרכיבים את המולקולות הוא קטן, (חמצן, מימן, פחמן, גופרית, חנקן) ובכל זאת המולקולות הן שונות מאוד אחת מהשניה. יותר מזה – ההבדל בין חמצן ואוזון הוא באטום אחד של חמצן בלבד, כנ"ל ההבדל בין פחמן חד חמצני ופחמן דו חמצני, או בין תחמוצות הגופרית למיניהן. תוספת או גריעה של אטום חמצן הופכת חומר שעלול להזיק לבני אדם וליצורים חיים אחרים, לחומר מועיל ואף נחוץ או ההפך, ויוצרת חומרים השונים מאוד במהותם. *מתוך הפעילות "אוספי החלקיקים" / חן צור ולולי שטרן*



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

תיאור ההפעלה:

א. עבודה בקבוצות :

לרשות כל קבוצה 10 אבני לגו שונות אך לכולן אבן לגו אחת דומה (לדוגמה אבן לגו צהובה באותו גודל)

התלמידים מתבקשים לבנות מבנים שונים מאבני הלגו שברשותם.

ב. דיון :

לאחר הבניה מציגים את המבנים ודנים בשאלה –

- כיצד ניתן להסביר את העובדה שבעזרת אותה קוביית לגו ניתן לבנות כמה מבנים שונים?

מנסחים עם התלמידים מסקנה לגבי ההדמיה -

כל המבנים בנויים מאבני לגו , הרכב אבני הלגו קובע את תכונות המבנה.

זוהי המחשה של הרעיון המדעי :

כל החומרים בנויים מחלקיקים הרכב החלקיקים קובע את תכונות החומר.

ג. עבודה אישית או בקבוצות :

השוואה בין ההדמיה / הייצוג למציאות

סיכום הרעיון

חומרים וציוד לזוג או להדגמה

המורה יכין מספר אבני לגו בהתאם למספר הקבוצות -

- לכל קבוצה 10 אבני לגו בצבעים שונים אך לכל קבוצה לפחות קוביית לגו אחת באותו צבע



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

הפעילות לתלמיד:

במה דומה ובמה שונה?

מעובד ע"פ הפעילות -

אוספי החלקיקים – פעילות העוסקת ברעיון: - הרכב החלקיקים והקשרים ביניהם, קובעים את תכונות החומר / חן צור ולולי שטרן

א. עבודה בקבוצות

1. לרשותכם מספר קוביות לגו בצבעים שונים, בנו מהקוביות מבנה כלשהו.

2. התבוננו במבנים שבנו קבוצות שונות בכתה –

• האם המבנים דומים זה לזה? או שונים זה מזה? במה?

• מה משותף לכל המבנים?

ב. דיון - דונו בכתה בשאלות הבאות -

1. כיצד ניתן להסביר את העובדה שבעזרת אותה קוביית לגו ניתן לבנות כמה מבנים שונים?

2. האם ניתן לבנות מבנים נוספים בעזרת אותה הקובייה? הביאו דוגמה.

3. אם נוציא את קוביית הלגו הצהובה ונחליף אותה בקוביית לגו שונה (בצבע או בצורה), האם נקבל מבנים זהים?

4. נסחו באופן כללי, את הרעיון שבא לידי ביטוי בדוגמה זו.

5. צילי וגילי הכינו לעצמן מיץ פטל. שתיהן ערבבו מים וסירופ אך צילי הכניסה לכוס הרבה יותר סירופ מגילי. המיץ של צילי היה יותר כהה ויותר מתוק.

6. אם שני המיצים, של צילי ושל גילי, עשויים בדיוק מאותם החומרים, כיצד ניתן להסביר את הטעם והצבע השונה?

לא רק סוג החומרים קובע את הטעם, כי אם גם הכמות של כל חומר.



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

ג. עבודה בקבוצות –

שאלות:

1. הסימון של אטום חמצן הוא – O.

חמצן הוא גז המורכב ממולקולות של O_2 , הוא חסר ריח וחיוני לנשימת יצורים חיים.
אוזון הוא גז המורכב ממולקולות של O_3 הוא בעל ריח חריף ופוגע ביצורים חיים. איזו מהדוגמאות, מיץ הפטל או הלגו, מדגימה טוב יותר, לדעתכם, את ההבדל בין חמצן ואוזון?
השוו בין ההדמיות למציאות

ההדמיות		המציאות
הדמיה ע"י אבני לגו	הדמיה ע"י מיץ הפטל	המולקולות של החמצן והאוזון
		המולקולות בנויות מאטומים
		יש מספר שונה של אטומי חמצן במולקולת חמצן לעומת מולקולת אוזון (במולקולת חמצן 2 אטומי חמצן במולקולת אוזון 3 אטומי חמצן)

2. הסבירו מהן המגבלות (מה לא ניתן להמחיש) של הדמית המולקולות ע"י כמויות שונות של מיץ פטל?

3. הסבירו מהן המגבלות (מה לא ניתן להמחיש) של הדמית המולקולות ע"י אבני לגו.

4. התוכלו להביא דוגמא נוספת שמומחשת על ידי אותה הדמיה?

5. איזו מהדוגמאות מדגימה טוב יותר את ההבדל בין CO_2 ו NO_2 ? הסבירו כיצד. (הלגו)
השוו בין ההדמיות למולקולות והתייחסו גם למגבלות ההדמיה. היעזרו בטבלה דומה לזו שבשאלה 1.

6. נסחו רעיון כללי המסביר את הקשר בין תכונות החומר ומרכיביו.



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

מס' ניסוי	נושא הניסוי/הדגמה/ התנסות	חומרים וציוד לזוג או להדגמה
ב	הכרת תכונות גזים באטמוספירה - פחמן דו חמצני וחמצן	
1.ב	הפקת פחמן דו חמצני והיכרות עם תכונות הגז	- הפקה לתוך בלון- • בקבוק ארלנמאייר 50 מ"ל או בקבוק דומה • 2 בלונים • כפית סודה לשתייה • חומץ • כוס של 100 או 50 מ"ל עם נר מודבק לתחתיתה • מבחנה ובה 15 מ"ל מי סיד צלולים , פקוקה • קיסמי עץ • גפרורים
		- הפקה לתוך מבחנה - • מבחנה • פקק למבחנה , בפקק עובר צינור זכוכית ואליו מחובר צינור גומי באורך כ-30 ס"מ • כפית סודה לשתייה • חומץ • מבחנה ופקק • קיסמי עץ • גפרורים • מבחנה ובה 15 מ"ל מי סיד צלולים • 3 מבחנות
1.2.ב להרחבה והעשרה	"מערת הכלבים" - תכונות הפד"ח	• 2 כוסות כימיות 500 מ"ל • קיסמי עץ • נרונים • סיפולוקס או "סודה סטרים" • מיכלי גז פחמן דו חמצני תואמים לבקבוק
2.ב	הפקת חמצן והיכרות עם תכונות הגז	• גזיה • אטב עץ • רשת קרמית למבער • חצובה • 2 מבחנות + 2 פקקים עם צינור זכוכית שעובר בפקק • אשלגן על מנגנטי • 1 מטר צינור גומי לטקס מותאם לצינורות הזכוכית • קערה גדולה בממדים 30*30*40 • ארלנמאייר 100 מ"ל או בקבוק בעל צוואר צר • פקק מותאם לארלנמאייר או לבקבוק • קיסמי עץ • גפרורים
3. ב	פחמן דו חמצני וחמצן בתהליכים שונים	•



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

מס' ניסוי	נושא הניסוי/הדגמה/ התנסות	חומרים וציוד לזוג או להדגמה
3.ב	זיהוי פד"ח	2 מבחנות עם פקקים - פנול אדום או מי סיד צלולים
4.ב	פליטת פד"ח בתהליך הנשימה	- פנול אדום 2 מבחנות עם פקק - קשיות שתיה
5.ב	נשימה בתאים נשימה בנבטים פליטת פד"ח בנשימה	2 מבחנות 2 פקקים למבחנות - בלונים קטנים - שמרים - סוכר - כוס כימית 100 מ"ל - זרעים מושרים חומוס/שעועית - קשיות שתיה



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוט"ב

ב. פעילויות להכרת גזים באטמוספירה - פחמן דו חמצני וחמצן

מטרת הפעילויות :

- הכרת תכונות של שני גזים באטמוספירה - פחמן דו חמצני וחמצן.
- העמקת הבנת הרעיון המדעי : "כל החומרים בנויים מאוספי חלקיקים. הרכב

החלקיקים והקשרים ביניהם, קובעים את תכונות החומר"

מיקום הפעילויות ברצף ההוראה :

לאחר לימוד הרכב הגזים באטמוספירה אפשר לבצע פעילות זו הממחישה כי הגזים פחמן דו חמצני וחמצן שונים בתכונותיהם.

התלמידים תופסים את האוויר כגז אחיד וחסר צבע ולא תמיד מכירים בכך שהוא מורכב מגזים שונים מאד בתכונותיהם.

התלמידים מפיקים את הגזים CO_2 ו- O_2 , בודקים ומשווים את תכונותיהם.

בחט"ב התלמידים מתנסים בפעילויות דומות וכן לומדים על תכונות הגזים לכן כל מורה ישקול האם לבצע בכתתו או להסתמך על ידע מוקדם. ניתן להעביר שאלון מקדים לזיהוי ידע מוקדם של התלמידים.

פחמן דו חמצני מהווה 0.03% מהאטמוספירה, נקלט ע"י צמחים בתהליך הפוטוסינתזה, נפלט בתהליך הנשימה של יצורים חיים או בתהליכי פירוק או שריפה של תרכובות פחמן. פחמן דו חמצני הוא אחד מ"גזי החממה" התורם לאפקט החממה שילמד בהמשך.

חמצן מהווה 20.90% מהאטמוספירה חיוני לנשימת יצורים חיים ונפלט בתהליך הפוטוסינתזה ע"י צמחים.



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

1.ב שם הפעילות : הפקת פחמן דו חמצני והיכרות עם תכונות הגז

מהלך הפעילות

אפשרות א'- המורה מפיק פחמן דו חמצני ומביא לכתה כלי עם הגז המוכן , התלמידים בודקים את התכונות.

אפשרות ב'- התלמידים מפיקים פחמן דו חמצני ובודקים את תכונותיו.

להלן מתוארות שתי אפשרויות להפקת הגז ופעילות מתאימה לתלמידים :

1. איסוף הגז פחמן דו חמצני לתוך בלון
2. איסוף הגז פחמן דו חמצני לתוך מבחנה



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוט"ב

למורה

1. הפקקה ואיסוף הגז פחמן דו חמצני לתוך בלון

חומרים וציוד לזוג או להדגמה

- בקבוק ארלנמאייר 50 מ"ל או בקבוק דומה
- 2 בלונים
- כפית סודה לשתייה
- חומץ
- כוס של 100 או 50 מ"ל עם נר מודבק לתחתיתה
- מבחנה ובה 15 מ"ל מי סיד צלולים, פקוקה
- קיסמי עץ
- גפרורים

הכנה - למורה

הכניסו לארלנמאייר של 50 מ"ל או לבקבוק בגודל דומה 10 מ"ל חומץ.
לתוך בלון הכניסו כפית של סודה לשתייה.
הרכיבו את הבלון על פי הבקבוק מבלי לשפוך את תכולתו לתוך הבקבוק.
התלמידים מקבלים בקבוקים עם החומרים והבלון המורכב על הבקבוק.
התלמידים (ע"פ דף ההוראות) ירימו את הבלון כך שתכולתו תשפך אל הבקבוק.
בבקבוק תתרחש תגובה שאחד מתוצריה הוא הגז פחמן דו חמצני.
הפחמן הדו חמצני ימלא את הבלון. ניתן לקשור את פיית הבלון ולשמור את הגז לבדיקת התכונות.



משרד החינוך
המוזכרות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

2. הפקה ואיסוף הגז פחמן דו חמצני לתוך מבחנה

חומרים וציוד לזוג או להדגמה

- מבחנה
- פקק למבחנה , בפקק עובר צינור זכוכית ואליו מחובר צינור גומי באורך כ-30 ס"מ
- כפית סודה לשתייה
- חומץ
- מבחנה ופקק
- קיסמי עץ
- גפרורים
- מבחנה ובה 15 מ"ל מי סיד צלולים
- 3 מבחנות

הכנה - למורה

הכניסו למבחנה כפית או שתים של סודה לשתייה
הוסיפו למבחנה כ-5 סמ"ק חומץ.
בבקבוק מתרחשת תגובה שאחד מתוצריה הוא הגז פחמן דו חמצני.
הכניסו את פיית צינור הגומי לתוך מבחנה אחרת – הגז הנוצר יזרום אל המבחנה. פקקו את
המבחנה. שמרו לפעילות הכרת התכונות עם התלמידים.

פעילות לתלמיד 1:

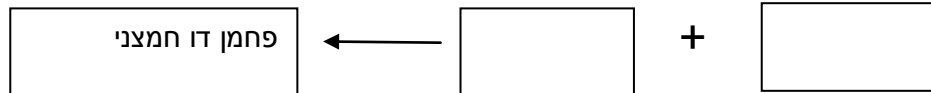
הפקת פחמן דו חמצני CO₂ והיכרות עם תכונות הגז

א. הפקת פחמן דו חמצני

- ניתן להפיק את הגז פחמן דו חמצני המצוי באטמוספירה מתגובה בין שני חומרים :
סודה לשתייה – (נתרן דו פחמתי) וחומצה. בהתנסות זו נשתמש בחומץ ביתי.
1. בבקבוק שלפניכם חומץ. על הבקבוק בלון ובו - סודה לשתייה.
הרימו בזהירות את הבלון כך שהסודה לשתייה תשפך אל הבקבוק ותתערבב בחומץ.
2. תארו מה קורה בבקבוק.
3. תארו מה קורה לבלון.

הגז המצטבר בבלון הוא פחמן דו חמצני.

4. השלימו את שמות החומרים בתרשים התהליך :



ב. תכונות הפחמן הדו חמצני

- לרשותכם כוס ובה נר. שחררו בזהירות את פתח הבלון מעל הכוס, והעבירו את הגז שנוצר בבלון לתוכה. נסו להדליק את הנר בעזרת קיסם.
1. האם הנר שבכוס עם הפחמן הדו חמצני נדלק? מה ניתן להסיק מכך לגבי תכונות הפחמן הדו חמצני?
2. הגז פחמן דו חמצני "נשפך" מהבלון אל הכוס ולא "ברח" ממנה.
מה ניתן להסיק מכאן לגבי צפיפות הפחמן הדו חמצני האם היא קטנה או גדולה מצפיפות האוויר?
3. שפכו אל הכוס כ 10 מ"ל מי סיד צלולים. נערו את הכוס. מה קרה לצבע מי הסיד שבאו במגע עם הפחמן הדו חמצני שבכוס? (השוו למבחנה המקורית)
4. סכמו בטבלה את תכונות הגז פחמן דו חמצני.

התכונה	
מצב צבירה בטמפרטורת החדר	
צבע	



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



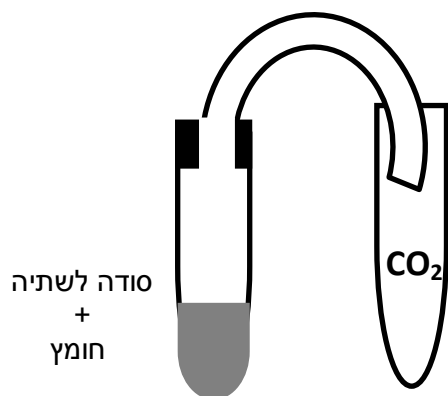
הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

	שקיפות	
		תכונות מיוחדות:
	אחוז הגז באטמוספירה	
	אינדיקטור – חומר בוחן	

פעילות לתלמיד 2:



הפקת פחמן דו חמצני CO_2 והיכרות עם תכונות הגז

א. הפקת פחמן דו חמצני

הכניסו למבחנה כפית או שתים של סודה לשתייה

הוסיפו למבחנה כ-5 סמ"ק חומץ.

במבחנה מתרחשת תגובה שאחד מתוצריה הוא הגז פחמן דו חמצני.

הכניסו את פיית צינור הגומי לתוך מבחנה אחרת – הגז הנוצר יזרום אל המבחנה. פקקו את המבחנה.

ב. תכונות הפחמן הדו חמצני

החזיקו את המבחנה כשפתחה מופנה כלפי מעלה, פתחו את הפקק והכניסו לתוך המבחנה קיסם דולק.

1. מה קרה לקיסם הדולק? מה ניתן להסיק מכאן לגבי תכונות הפחמן הדו חמצני?

2. הגז פחמן דו חמצני "נשפך" ממבחנה אחת למבחנה השניה ולא "ברח" ממנה.

מה ניתן להסיק מכאן לגבי צפיפות הפחמן הדו חמצני האם היא קטנה או גדולה מצפיפות האוויר?

3. מלאו שני שליש מבחנה במי סיד צלולים.

העבירו כמחצית ממי הסיד הצלולים למבחנה ובה הפחמן הדו חמצני. סגרו את המבחנה

ונערו אותה היטב. השוו את צבע מי הסיד בשתי המבחנות.

מה קרה לצבע מי הסיד הצלולים שבאו במגע עם הפחמן הדו חמצני?

מי סיד צלולים הוא חומר בוחן – אינדיקטור לנוכחות פחמן דו חמצני.

בתגובה של מי סיד צלולים עם פחמן דו חמצני הם מעכירים.

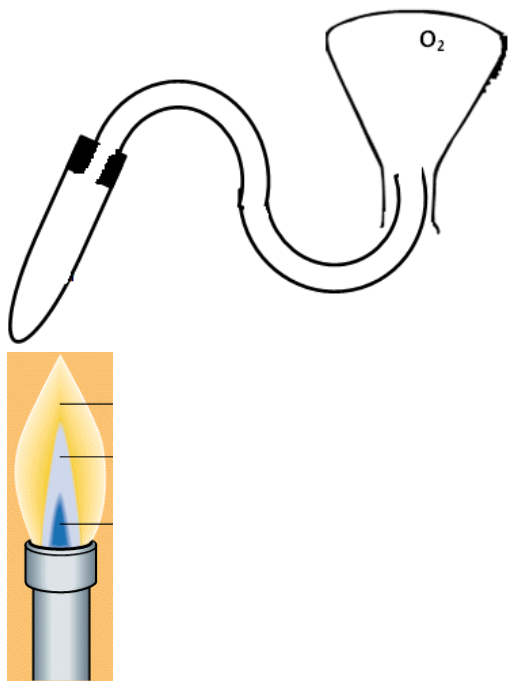
4. סכמו בטבלה את תכונות הגז פחמן דו חמצני.

התכונה	
מצב צבירה בטמפרטורת החדר	
צבע	
שקיפות	
תכונות מיוחדות:	
אחוז הגז באטמוספירה	
אינדיקטור – חומר בוחן	

2.ב. שם הפעילות : הפקת חמצן והיכרות עם תכונות הגז

חומרים וציוד לזוג או הדגמה

- גזיה
- אטב עץ
- רשת קרמית למבער
- חצובה
- 2 מבחנות + 2פקקים עם צינור זכוכית שעובר בפקק
- אשלגן על מנגנטי
- 1 מטר צינור גומי לטקס מותאם לצינורות הזכוכית
- קערה גדולה בממדים 30*30*40
- ארלנמאייר 100 מ"ל או בקבוק בעל צוואר צר
- פקק מותאם לארלנמאייר או לבקבוק
- קיסמי עץ
- גפרורים



1. הפקת חמצן למורה

- מלא רבע מבחנה באשלגן על מנגנטי $KMnO_4$ (קלי). סגור את המבחנה בפקק עם צינור גומי.
- מלא בקבוק בעל צוואר צר (או בקבוק ארלנמאייר 100 מ"ל) במים והפוך אותו לקערת מים כך שהמים לא יצאו ממנו. הכנס את קצה הצינורית אל פי הבקבוק.
- אחוז במבחנה בעזרת אטב עץ וחמם בזהירות. החמצן הנפלט מהאשלגן העל מנגנטי יעבור לצינור ויכנס לבקבוק ההפוך.
- המשך לחמם עד שהבקבוק המלא במים יתמלא בחמצן.
- סגור היטב בפקק את הבקבוק המלא חמצן.



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים



מיטב
מרכז המורים הארצי
למורי מוטי"ב

פעילות לתלמיד 2:

הפקת חמצן היכרות עם תכונות הגז

חמצן הוא אחד הגזים המרכיבים את האטמוספירה.

האטמוספירה של כדור"א מכילה כ-20.9% חמצן.

בשיעור זה נפיק חמצן מחימום החומר – אשלגן על מנגנטי ונבדוק את תכונותיו.

1. הפקת חמצן: המורה יפיק בכתה חמצן מחימום אשלגן על מנגנטי KMnO_4 .

תארו את תצפיותיכם במהלך הפקת החמצן.

2. תכונות החמצן:

א. הדלק קיסם עץ, וכבה את הלהבה על ידי נשיפה. נשאר קיסם עומם. הכנס את הקיסם

העומם לתוך בקבוק החמצן, מה קרה לקיסם העומם?

ב. חזור על שלב זה עם קיסם בוער, מה קרה לקיסם הבוער? מדוע אינו בוער כך באוויר?

איזו תכונה של הגז חמצן הודגמה בניסוי זה?

ג. סכמו בטבלה הבאה את תכונות החמצן:

התכונה	
מצב צבירה בטמפרטורת החדר	
צבע	
שקיפות	
תכונות מיוחדות:	
אחוז הגז באטמוספירה	

3. מהן התכונות הדומות של הגזים חמצן ופחמן דו חמצני?

4. מהן התכונות השונות של הגזים חמצן ופחמן דו חמצני?

5. המוליקולות של שני הגזים חמצן - O_2 ופחמן דו חמצני C O_2 מכילות חמצן ולמרות

זאת תכונותיהם שונות מאד. הסבירו מדוע.

6. ניתן למצוא אטומי חמצן במולקולות רבות כמו המים H_2O , פחמן הדו חמצני C O_2 והאוזון O_3 . האם תוכלו לומר אם אטום החמצן מועיל או מזיק? מדוע? במה זה תלוי?