

תוכן עניינים

שיעור 1 פתיחת הנושא תוך מגוון התנסויות.....	1
תופעה 1: מעבר ריח באוויר	1
תופעה 2: שאיבת אוויר מבקבוק קשיח (ארלנמאייר)	2
תופעה 3: דחיסת אוויר במזרק	2
תופעה 4: פעפוע ברום באוויר ובריק. סרטון: ניסוי פיעפוע של ברום באוויר ובריק. סרטון: ניסוי פיעפוע של ברום באוויר ובריק	2
תופעה 5: מילוי מיכל גז	3
תופעה 6: ניפוח בלון.....	3
דף עבודה 1 – מעבר ריח באוויר	4
דף עבודה 2 - שאיבת אוויר ממיכל קשיח (בעל נפח קבוע)	5
דף עבודה 3 - דחיסת אוויר במזרק	6
דף עבודה 4 – פעפוע ברום – אפשרות א'.....	7
דף עבודה – פעפוע ברום – אפשרות ב'.....	8
דף עבודה 5 – מילוי מיכל גז	9
דף עבודה 6 – ניפוח בלון	10

שיעור 1 פתיחת הנושא תוך מגוון התנסויות

מאחר שנושא מבנה החלקיקים של החומר מופשט מאד, ובזיקה לרעיון המרכזי שהמדע מנסה להסביר תופעות בעולם הטבע אנו ממליצים לפתוח את הנושא בהתנסות. מומלץ שכל תלמיד יבצע יותר מהתנסות אחת (עבודה בתחנות). יש לאפשר זמן לחשיבה אישית ובניית הסבר אישי לכל התנסות, ולאחר מכן לדיון המשגה בכיתה. משך הפעילות כולה כ-2-3 שיעורים

ידע קודם להתנסויות המוצעות כאן הוא ההבנה של תלמידים כי אוויר הוא חומר, מפני שהוא עונה על שני מאפייני החומר ברמת המאקרו: בעל מסה ותופס נפח.

מטרת השיעור: בניית רכיבי המודל החלקיקים יחד עם התלמידים. נקודת המוצא: ניסיון להסביר תופעות רבות ע"י שימוש באותו מודל חשיבה.

הצעות לתופעות:

תופעה 1: מעבר ריח באוויר

הצעה לארגון ההתנסות מצויה בספר חוקרים חומר ואנרגיה א' עמ' 136. ניתן להשתמש במקום בבקבוקון בושם בפופקורן שהוא במהלך השיעור, שקית ובה לחם טרי או עוגה שזה עתה נאפתה או חוממה. לאחר ההתנסות כל תלמיד מקבל [דף עבודה](#). על התלמידים להציע מודל (ציור + מילים) המציע הסבר לשאלה: כיצד הגיע הריח מהבקבוקון/ מהפופקורן/ מהלחם וכו' אל האף שלי?

מרכיבי מודל החלקיקים שיש לנסות ולהגיע להסכמה לגביהם בעקבות התנסות זו:

חומר בנוי מחלקיקים זעירים מאד. חלקיקי הבושם שעברו מהבקבוק לחלל החדר – נעו לכל הכיוונים והגיעו לאף.

יחד עם זאת, יהיו תלמידים שיתעקשו להישאר עם מודל של גלים ובשלב זה אין לנו דרך אחרת לשכנעם

תופעה 2: שאיבת אוויר מבקבוק קשיח (ארלנמאייר)

פעילות בה שואבים אוויר מבקבוק, מצויה בספרים: מדע החומר לכיתה ז' עמ' 137, חוקרים חומר ואנרגיה א' עמ' 122-123

אפשרויות להמחשה טובה יותר של העובדה כי אוויר נשאב החוצה: שימוש בעשן צבועני המשמש למסיבות ובאפקטים לצילום. ניתן גם לשאוב את האוויר מכלי קשיח ומכלי רך (שקית, או פלסטיק רך) ולראות את ההבדל. הכלי הרך אכן קטן בנפח. הכלי הקשיח - לא. אם כן - מה יש בכלי הקשיח מקום הגז שיצא? לא כלום. ריק.

לאחר ההתנסות כל תלמיד מקבל [דף עבודה](#). על התלמידים להציע מודל (ציור + מילים) המציע הסבר לשאלה: איך לדעתך נראה האוויר שנותר בבקבוק לאחר שאיבת חלק ממנו? מרכיבי המודל החלקיקי שניתן להסכים עליהם בעקבות התנסות זו: מאחר שהוצאנו חלק מהאוויר – יש עכשיו בבקבוק "מקומות ריקים מאוויר". יצרנו בבקבוק "ריק". בשלב זה לתלמידים יכולים להיות רעיונות שונים לגבי איך והיכן לייצג את הריק. חלק יגידו שהאוויר הנותר עלה לחלק העליון של הבקבוק, אחרים יגידו שהוא בחלק התחתון, ואחרים אינטואיטיבית יגידו שהוא מפוזר בכל הבקבוק אבל לא ידעו להסביר את המשמעות המיקרוסקופית. רק ניסוי של פעפוע שיגיע בשלב הבא יוכל לספק אישוש להשערה שהוא התפזר.

תופעה 3: דחיסת אוויר במזרק

בניסוי זה התלמידים דוחסים אוויר במזרק ע"י סגירת פיית המזרק והקטנת נפח המזרק באמצעות הזזת הבוכנה. בזמן הניסוי פיית המזרק סגורה (ע"י אצבע התלמיד או גוש פלסטלינה), כך שכמות האוויר במזרק נשארת קבועה אך נפחו משתנה. ספר חוקרים חומר ואנרגיה א' עמ' 132
לאחר ההתנסות כל תלמיד מקבל [דף עבודה](#). על התלמידים להציע מודל (ציור + מילים) המציע הסבר לשאלה: כיצד נראה האוויר במזרק לפני ולאחר הדחיסה? מרכיבי המודל החלקיקי שניתן להסכים עליהם בעקבות התנסות זו: מאחר שאותה כמות חומר (אותה כמות אוויר) תופסת לאחר הדחיסה נפח קטן יותר ניתן להסיק שבמצב הקודם היו "מקומות בלי חומר" היו יותר מרווחים בין חלקיקי האוויר

תופעה 4: פעפוע ברום באוויר ובריק. [סרטון: ניסוי פיעפוע של ברום באוויר ובריק](#). [סרטון: ניסוי](#)

[פיעפוע של ברום באוויר ובריק](#)

מומלץ בשלב זה לא להסביר מהו פעפוע. וכן לא להתעכב על מעבר מצב הצבירה נוזל-גז המתרחש בברום. יחד עם זאת יש להסביר את רכיבי המערכת. הסרטון אינו דובר עברית, אך המורה יכול להשתיק את הקול בסרטון ולהסביר בעצמו.

לאחר הסרטון כל תלמיד מקבל [דף עבודה](#). על התלמידים להציע מודל (ציור + מילים) המציע הסבר לשאלה: מה קרה לנוזל הברום לאחר שפתחו את השסתום המוביל למיכל הזכוכית הגדול?

מדוע קצב הפיזור אינו אחיד? מדוע במיכל בו לא היה אוויר הברום התפשט מהר יותר? מה ההסבר לתופעה?

מרכיבי המודל החלקיקי שניתן להסכים עליהם בעקבות התנסות זו: אוויר איננו ריק. יש הבדל בין המיכל בו היה אוויר לבין המיכל בו היה ריק. בשני המקרים הברום מילא את המיכל בפיזור שווה לכל הכיוונים. הסבר חלקיקים יציע מנגנון לעובדה מדוע ההתנגשויות עם חלקיקי האוויר האטו את חלקיקי הברום

תופעה 5: מילוי מיכל גז

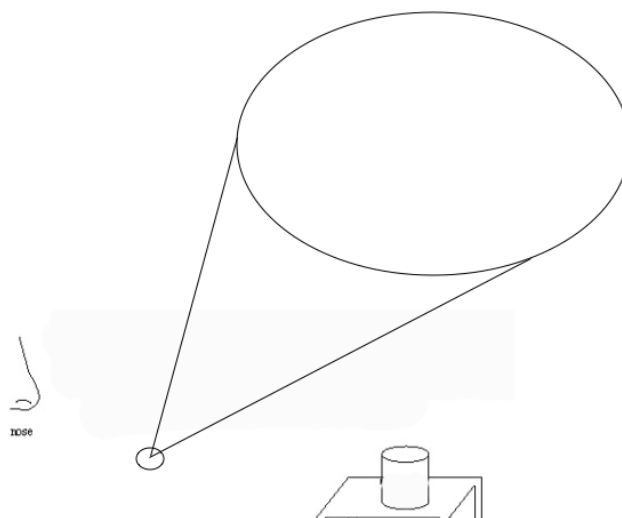
צפו בסרטון הפרסומת [מלא בעצמך את מיכל הגז במכשיר הסודה קלאב](#) (אפשר להתחיל לצפות בדקה 04:30). הסרטון אינו דובר עברית. מומלץ כי המורה ילווה את הסרטון בתרגום חופשי. לאחר הסרטון כל תלמיד מקבל [דף עבודה](#). על התלמידים להציע מודל (ציור + מילים) המציע הסבר לשאלה: מה מצוי במיכל הגז הקטן לפני המילוי ולאחריו? מרכיבי מודל החלקיקים שניתן להסכים עליהם בעקבות התנסות זו: גז עברו מהמיכל הגדול אל המיכל הקטן ומילאו את נפחו. אנו יודעים שחומר עבר מפני שהמסה של המיכל עלתה. הסבר חלקיקים יציע מנגנון לאופן מעבר הגז מהמיכל הגדול למיכל הקטן.

תופעה 6: ניפוח בלון.

מומלץ שכל תלמיד ינפח בלון עם אוויר מריאותיו ולא ממשאבה על מנת שיחוש פיזית את יציאת האוויר מריאותיו אל חלל הבלון. לאחר ההתנסות כל תלמיד מקבל [דף עבודה](#). על התלמידים להציע מודל (ציור + מילים) המציע הסבר לשאלה – מה הכיל הבלון לפני ומה הוא מכיל לאחר תהליך הניפוח? מרכיבי מודל החלקיקים שניתן להסכים עליהם בעקבות התנסות זו: חומר בנוי מחלקיקים זעירים מאוד. גז (אוויר עשיר בפד"ח), עבר מהריאות שלנו אל הבלון. הגז שעבר ממלא באופן שווה את כל נפח הבלון.

דף עבודה 1 – מעבר ריח באוויר

הניחו כי ברשותכם מיקרוסקופ רב עוצמה ואתם יכולים לראות בהגדלה גדולה מאד את האויר המצוי בין מקור הריח לבין האף. ציירו בתוך העיגול הגדול מה הייתם רואים.



סמנו בשמות את הרכיבים בציורכם
תארו במילים את משמעות הציור (דמיינו כי חברכם מתבונן בציור ואתם מסבירים לו את מה שציירתם)

דף עבודה 2 - שאיבת אוויר ממכל קשיח (בעל נפח קבוע)

בניסוי שאבתם החוצה חלק מהאוויר שהיה מצוי בתוך מיכל קשיח. דמיינו שברשותכם מיקרוסקופ רב עוצמה ואתם יכולים לראות בהגדלה גדולה מאד את האוויר שהיה בכלי לפני ולאחר השאיבה. ציירו בתוך כל אחד מהבקבוקים מה הייתם רואים. סמנו בשמות את הרכיבים בציורכם תארו במילים את משמעות הציור (דמיינו כי חברכם מתבונן בציור ואתם מסבירים לו את מה שציירתם).

אחרי שאיבת חלק מהאוויר



לפני שאיבת חלק מהאוויר



הסבר:

דף עבודה 3 - דחיסת אוויר במזרק

בניסוי דחסתם אוויר במזרק.
לפניכם תמונה של מזרק. שרטטו שני איורים של המזרק בשני מצבים:
לפני תחילת הדחיסה ולאחריה. שימו לב למיקום הבוכנה באיורים שלכם.
דמיינו שברשותכם מיקרוסקופ רב עוצמה ואתם יכולים לראות בהגדלה גדולה מאד את האוויר במזרק לפני
ואחרי השאיבה. ציירו בתוך המזרקים מה הייתם רואים.
סמנו בשמות את הרכיבים בציורכם
תארו במילים את משמעות הציור (דמיינו כי חברכם מתבונן בציור ואתם מסבירים לו את מה שציירתם.



הסבר:

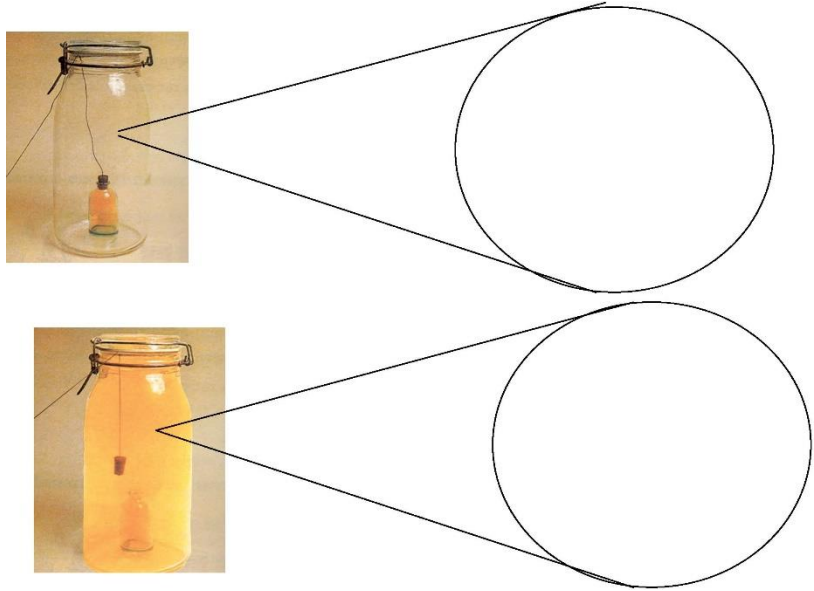
דף עבודה 4 – פעפוע ברום – אפשרות א'

לפניכם מערכת הדומה לזו שבה צפיתם בסרטון. מיכל האוויר החיצוני דומה למבחנת האוויר לפני פתיחת הברז שאפשר את מעבר הברום למבחנה.

דמיינו שברשותכם מיקרוסקופ רב עוצמה ואתם יכולים לראות בהגדלה גדולה מאד את האוויר במיכל הגדול לפני ואחרי פיזור הברום. ציירו בתוך העיגולים הגדולים מה הייתם רואים.

סמנו בשמות את הרכיבים בציורכם

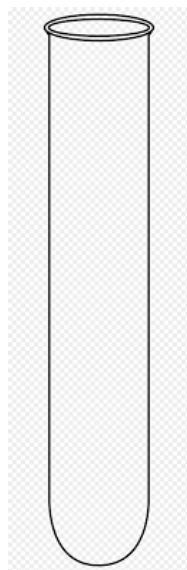
תארו במילים את משמעות הציור (דמיינו כי חברכם מתבונן בציור ואתם מסבירים לו את מה שציירתם).



הסבר:

דף עבודה – פעפוע ברום – אפשרות ב'

לפניכם תמונה מתוך הסרטון בו צפיתם. דמיינו כי ברשותכם מיקרוסקופ רב עוצמה ואתם יכולים לראות בהגדלה גדולה מאד את האוויר במבחנה לפני ואחרי פיזור הברום. ציירו באיורים מטה מה הייתם רואים. סמנו בשמות את הרכיבים בציורכם תארו במילים את משמעות הציור (דמיינו כי חברכם מתבונן בציור ואתם מסבירים לו את מה שציירתם.



אחרי פיזור הברום



לפני פיזור הברום

הסבר:

דף עבודה 5 – מילוי מיכל גז

בסרטון בו צפיתם מילאו את מיכל הגז הגדול, בגז שהיה מאוחסן במיכל הקטן יותר (ראו תמונה)



ענו על השאלות הבאות:

מה מצוי במיכל הגז הקטן לפני המילוי ולאחריו?

כיצד אנו יודעים שחומר עבר מהמיכל הקטן למיכל הגדול?

שרטטו איור סכמטי של מיכל הגז הקטן לפני ואחרי שהגז עבר למיכל הגדול.

דמיינו שברשותכם מיקרוסקופ רב עוצמה ואתם יכולים לראות בהגדלה גדולה מאד את הגז במיכל לפני ואחרי

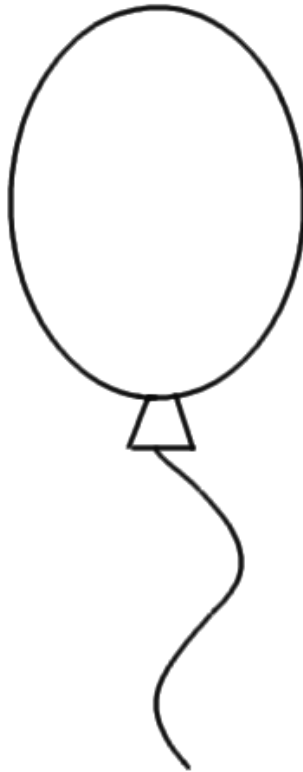
המילוי. ציירו בתוך האיורים ששרטטתם מה הייתם רואים.

סמנו בשמות את הרכיבים בציורכם

תארו במילים את משמעות הציור (דמיינו כי חברכם מתבונן בציור ואתם מסבירים לו את מה שציירתם).

דף עבודה 6 – ניפוח בלון

דמיינו כי ברשותכם מיקרוסקופ רב עוצמה בו הייתם יכולים לראות בהגדלה גדולה מאד את הגז הממלא את הבלון, לאחר ניפוחו. ציירו בתוך האיורים ששרטטתם מה הייתם רואים.
סמנו בשמות את הרכיבים בציורכם
תארו במילים את משמעות הציור (דמיינו כי חברכם מתבונן בציור ואתם מסבירים לו את מה שציירתם).



הסבר: