

31.1.2021

יח שבט תשפ"א



דיפוזיה של פחמן דו-חמצני דרך קרום - ניסוי לביצוע בבית - ללבורנט ולמורה

עובד על פי הניסוי [דיפוזיה של פחמן דו חמצני](#) שפורסם באתר המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות
ביולוגיה בבתי הספר.

שימו לב: כל מידע כללי הנוגע ל"ניסוי לביצוע בבית" כפוף להוראות משרד החינוך
שפורסמו בחוזר [הנחיות בטיחות לביצוע חקר מדעי בבית ומחוצה לו, במסגרת למידה
מרחוק בתקופת הקורונה, תשפ"א](#). מידע ייחודי לניסוי ראו בהמשך.

למורה

בחלק א של הניסוי מודגמת תגובתו של האינדיקטור פנול אדום לפחמן דו חמצני ובחלק ב התלמיד
ישתמש באינדיקטור ויעקוב אחר דיפוזיה של פחמן דו חמצני דרך קרום בררני (שקית דיפוזיה).
למידע נוסף ראו ב"דיפוזיה של פחמן דו חמצני – למורה"¹.
הוראות עבודה לתלמידים ראו בקובץ [דיפוזיה של פחמן דו חמצני דרך קרום – ניסוי לביצוע בבית -
לתלמיד](#).

ללבורנט

הקובץ כולל שתי רשימות של כלים וחומרים: רשימה אחת מיועדת ללבורנט ורשימה שנייה מיועדת
לתלמיד ובה הוראות להכנתם של מספר פריטים בבית.
במועד שיתואם בין הלבורנט והמורה, הלבורנט יכין לתלמידים את הכלים והחומרים הנדרשים ויארז
אותם בקפידה.

רשימת כלים וחומרים (הלבורנט יכין והתלמיד יקבל לביתו)

רשימת הכלים מתאימה להכנת ציוד לתלמיד אחד.
הלבורנט יקבע את הנפחים המתאימים למספר תלמידי הכיתה.
*להזכירכם, על פי חוזר משרד החינוך חל איסור על הספקת כליט מזכוכית
למיצוא ניסויים בבית. לכן ההנחיות הן להשתמש רק בכליט מפלסטיק.*

¹ קובץ שנכתב בעבר (לפני תקופת הקורונה) ומתייחס לניסוי דומה המיועד לביצוע בכיתה.

1. 3 מבחנות מפלסטיק שנפח כל אחת 10 - 20 מ"ל

- אם אין ברשותך מבחנות מתאימות, הכן 3 כוסות או כוסיות לשימוש חד פעמי.
- באמצעות עט סימון שאינו מחיק במים, סמן את המבחנות / הכוסות / הכוסיות במספרים "1", "2", "3".

2. 2 פיפטות פסטר מפלסטיק המתאימות להעברת נפח של 2 מ"ל

מומלץ לסמן על הפיפטה בעט סימון שאינו מחיק במים את המיקום של הספרה "2".

3. עט סימון שאינו מחיק במים



4. 4 קשיות שתייה מפלסטיק

הקשית יכולה להיות ישרה או כזו הניתנת לקיפול.

5. 5 מ"ל תמיסת פנול אדום במים בריכוז 0.1%

יש להעביר את התמיסה לבקבוקון מפלסטיק שיש לו טפטף, ולפקוק היטב. במקום בקבוקון אפשר להשתמש במבחנת אפנדורף ובטפי. אם משתמשים במבחנות כאלה יש להתאים את נפח התמיסה לנפח המבחנה.

6. כלי מפלסטיק עם פקק או מכסה מתברג ובו כ-100 מ"ל מים מתאימים לניסוי,

מסומן "מים לניסוי" (מיועד לחלקים א ו-ב של הניסוי)

מים מתאימים לניסוי הם מים שדרגת ה-pH שלהם ניטרלית או בסיסית חלשה.

בדיקת המים:

יש העביר 5 מ"ל מים מזוקקים למבחנה, להוסיף 2 טיפות תמיסת אינדיקטור פנול אדום במים (הנחיות להכנת האינדיקטור בסעיף 5 לעיל).

אם בבדיקה התקבל צבע אדום - ורוד, דרגת ה-pH של המים היא 6.9 – 7.9 והמים מתאימים לניסוי.

אם בבדיקה התקבל צבע צהוב או צהוב כתום, דרגת ה-pH של המים היא חומצית והמים אינם מתאימים לניסוי. במקרה זה יש לפעול על פי ההנחיות המפורטות במאמר

[חשיבות בדיקת pH של המים \(למורה ולבורנט\)](#) סעיפים ב1 ו-ג1.

7. 2 מבחנות מפלסטיק בנפח כ- 50 מ"ל כל אחת

קוטר מבחנה לא פחות מ-1.5 ס"מ, וגובה המבחנות כ-12 ס"מ או יותר. רשום על מבחנה אחת "א" ועל מבחנה שנייה "ב".

8. כוס חד פעמית גדולה

מומלץ להשתמש בכוס המיועדת לשתייה חמה ולרשום עליה "א ו-ב".

הערה:

אם לא ניתן להכניס שתי מבחנות (פריט 7) לכוס גדולה או אם אין ברשותך כוס גדולה, אפשר להשתמש בשתי כוסות לשתייה קלה, ולסמן כוס אחת "א" וכוס שניה "ב". במקרה זה כדאי להכניס לתוך כל כוס כזו כוס נוספת, וכך לקבל מיכל יציב יותר.

9. צלחת, כוסית או כוס לשימוש חד פעמי

- רשמו על הכלי "שקיות".

10. 2 פיסות של קרום דיפוזיה באורך כ-20 ס"מ כל אחת +

2 פיסות של חוט רקמה באורך כ-15 ס"מ כל אחד

(להכנת 2 "שקיות")



הערות:

א. את האורך המתאים של צינור הדיאליזה יש להתאים לגובה הכוסות הגדולות (פריט 8) כך שהקצה של השקית יהיה די ארוך וניתן יהיה להניחו על שולי המבחנה.

ב. הוראות להכנת "שקית":

- יש להרטיב במי ברז את אחד הקצוות של קרום הדיפוזיה (ההרטבה מאפשרת לקפל את

הקרום מבלי לפגוע בשלמותו)

- יש קפל את הקצה כלפי מעלה בשלושה קיפולים. את החלק המקופל יש לקשור היטב

בעזרת חוט רקמה.

- יש לחזור על הקשירה עוד פעם או פעמים. קשירה חזקה תבטיח את הצלחת הניסוי.

ג. בדיקת איטום ה"שקית":

- יש להכניס מעט מים לתוך השקית. אם יש נזילה חשוב לקשור קשר נוסף.

- חזרו על ההוראות עם קרום דיפוזיה נוסף.

11. פיפטה מפלסטיק בנפח 10 מ"ל או משורה בנפח דומה

12. זוג כפפות, משקפי מגן

אם אין ברשותכם די משקפי מגן, יש להסב את תשומת ליבם של המורים שמשקפי מגן חשובים רק בכדי למנוע התזה אפשרית בזמן נשיפה (חלק א מבחנה 2). בחלק ב, אין חשש להתזה מפני שהקשית מוכנסת אל תחתית המבחנה הגדולה שאליה צמודה השקית.

לכן, אם התלמידים יעבדו ללא משקפי מגן יש לשנות את ההוראות להכנת **מבחנה 2:**

* אם בפריט 1 הכנת **3 מבחנות מפלסטיק** הוסף להן פיסת נייר אלומיניום.

הנחו את התלמידים לכרוך את הנייר סביב קשית השתיה, כך שיוצֵר נייר מקומט שישימש כפקק למבחנה 2 (ראו צילום).



* אם בפריט 1 הכנת **3 כוסות לשימוש חד פעמי**, הוסף להן

פיסת נייר אלומיניום בצורת עיגול שקוטרו גדול ב-2 או 3 ס"מ

מקוטר הכוס. קפל את הנייר לשני חלקים שווים, וקפל אותו שוב לשני

חלקים שווים. חתוך פיסה קטנה מאד בחלק המחודד של הנייר המקופל.

כאשר התלמידים יפתחו את קיפולי הנייר, במרכז יראה חור קטן שיתאים

להכנסת קשית במבחנה 2 (ראו צילום).



רשימת כלים וחומרים אותם התלמידים יכינו בביתם

1. **כלי לפסולת** בנפח של לפחות 250 מ"ל המתאים גם לפסולת נוזלית, מסומן "פסולת".

אפשר להשתמש בקופסה ריקה של גבינה או של שימורים.

2. **10 פיסות של מגבות נייר** (בעיקר כדי לשמור על ניקיון משטח העבודה)

3. **בקבוק מפלסטיק ובו מי סודה** (אפשר לקנות במרכולים).

בניסוי יש צורך ב-5 מ"ל מי סודה.

רצוי לפתוח את הפקק של הבקבוק רק בתחילת הניסוי.