

26.1.2021

יג שבת תשפ"א



## דיפוזיה של פחמן דו-חמצני דרך קרום -

### ניסוי לביצוע בבית

#### לתלמיד

בתאי גוף האדם מתקיים תהליך נשימה תאית, תהליך שאחד מתוצריו הוא פחמן דו חמצני. פחמן דו חמצני מומס בנוזל שבתאים, משתחרר מהתאים, מועבר באמצעות הדם אל נאדיות הריאה ומשתחרר כגז אל האוויר הנשוף.

למשל: איבוק:

- הכלים והחומרים שקיבלת בבית הספר מיוצרים רק לך לשימוש ניסויי זה ואין לך רשות לאפשר לאדם אחר להשתמש בהם.
- אין לאכול בזמן ביצוע הניסוי.
- יש לעבוד בזהירות כדי לא להכתים את סביבתך ואת כדך.

#### חלק א

בחלק זה תבדוק מים ותמיסות שונות המכילות גם את האינדיקטור פנול אדום.

##### לידיעתך 1:

- פחמן דו חמצני מתמוסס במים וגם מגיב עם המים. התמיסה הנוצרת היא חומצית.
- פנול אדום הוא אינדיקטור לחומציות / בסיסיות:
  - בתמיסה בסיסית או ניטרלית צבעו אדום - ורוד.

א. הנח על שולחן יריעת ניילון גדולה והצמד אותה לשולחן באמצעות נייר דבק. הנח על יריעת הניילון מגבות נייר.

- לבש את הכפפות והרכב את משקפי המגן.

ב. לרשותך 3 מבחנות עשויות מפלסטיק ומסומנות "1", "2", "3" ו- 2 פיפטות פסטר.

- באמצעות עט לסימון על זכוכית, רשום על אחת מהפיפטות "מים", על השנייה רשום "מי סודה".

ג. לרשותך כלי פקוק ומסומן "מים לניסוי" (אל תשתמש במים שבביתך).

- באמצעות פיפטת פסטר מתאימה, העבר 2 מ"ל מים מהכלי לכל אחת מהמבחנות 1 ו-2.

- ד. לרשותך בקבוק פקוק מפלסטיק ובו מי סודה. על הבקבוק מודבקת תווית שבה מידע לגבי תכולת הנוזל.
- באמצעות פיפטת פסטר המסומנת "מי סודה", העבר 2 מ"ל מי סודה למבחנה 3.
- ה. לרשותך בקבוקון המסומן "פנול אדום" ובו טפטף. טפטף טיפה אחת של פנול אדום לכל אחת משלושת המבחנות. סגור את הבקבוקון.
- טלטל קלות את המבחנות.
- שים לב:** הימנע מנגיעה של פנול אדום בידיים ובעיניים.
- אם נגעת בנוזל בידיים, שטוף אותן במי ברז ונגב בנייר מגבת.
- ו. באמצעות קשית נשוף אוויר לתוך המים שבמבחנה 2 עד שיחול שינוי בצבע התמיסה.
- שים לב:** קצה הקשית חייב להיות טבול בתמיסה.
- ז. השלך את הקשית לכלי פסולת ורשום בטבלה 1 את צבע התמיסות בכל המבחנות.

### טבלה 1

מבחנה	תכולת הכלי	צבע התמיסה בנוכחות פנול אדום
1	מים	
2	מים + אוויר נשוף	
3	מי סודה	

### השב על שאלות 1, 2

1. הסבר את חשיבות הבדיקה שביצעת בכלי 1 (התבסס על תוצאות הבדיקה בכלי זה).
2. אוויר נשוף מכיל תערובת גזים ביניהם חנקן, חמצן, פחמן דו-חמצני ואדי מים. מהו הגז המצוי באוויר נשוף שגרם לשינוי בצבע התמיסה שבמבחנה 2 ? נמק את תשובתך על פי תוצאות הבדיקות שביצעת בכלים 1, 2, 3, על פי הקטע "לידיעתך 1" ועל פי המידע בפתיח לניסוי.

### חלק ב

בניסוי בחלק ב תכין שתי מערכות (א, ב) שבכל אחת מהן "שקית" ומבחנה. השקיות עשויות מפיסת קרום דיפוזיה.

הלבורנט הכין עבורך שתי שקיות, לכל אחת מהן יש קצה אחד קשור היטב וקצה שני פתוח.

### לידיעתך 2:

חומרים מסוימים יכולים לעבור דרך קרום דיפוזיה ואילו חומרים אחרים אינם מסוגלים לעבור דרכו.

#### ח. הוסף מעט מים לאחת השקיות.

אם נוזלים מים מהשקית, שפוך את המים לכלי פסולת וקשור את השקית קשירה נוספת עם חוט רקמה. הדק היטב את הקשר.

לביצוע פעולה זו מומלץ להיעזר באחד מבני ביתך.

#### ט. חזור על ההוראות בסעיף ח עם השקית השנייה.

- הנח את שתי השקיות בצלחת מסומנת "שקיות".

י. לרשותך 2 מבחנות גדולות מפלסטיק. מבחנה אחת מסומנת "א" והמבחנה השנייה - "ב".

- באמצעות פיפטה או משורה העבר לכל אחת מהמבחנות 15 מ"ל מים מהבקבוק המסומן "מים לניסוי".

- הכנס את מבחנות א ו-ב לכוס חד פעמית גדולה שברשותך.

#### יא. הכנת שקית

באמצעות פיפטה העבר לשקית 10 מ"ל מים מהבקבוק "מים לניסוי" ובאמצעות הטפטף שבבקבוקון הוסף 2 טיפות תמיסת פנול אדום.

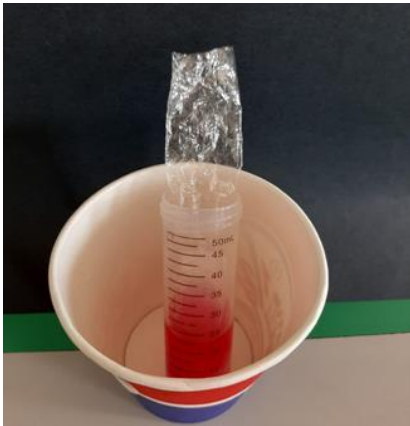
לביצוע פעולה זו מומלץ להיעזר באחד מבני ביתך.

- החזק היטב בקצה העליון של השקית. טלטל קלות את השקית כדי שהצבע יתפזר במים.

- אם בצידה החיצוני של השקית יש שאריות צבע, שטוף אותן במי ברז מעל כלי הפסולת.

#### יב. הכנת מערכת

הכנס את השקית למבחנה הגדולה המסומנת "א". כך השקית תהיה טבולה במים שבמבחנה.



- אם השקית אינה נכנסת בקלות, אחוז את הקצה העליון שלה והכנס אותה למבחנה בתנועה סיבובית.

אפשר להיעזר בפיפטה ולדחוף מעט את השקית.

- החזר לכוס את מבחנה א והקפד על כך שהקצה הפתוח

של השקית יהיה מונח על דופן הכוס.

#### יג. חזור על ההוראות סעיפים יא, יב עם השקית השנייה,

המבחנה המסומנת "ב" והכוס הגדולה שבה נמצאת מבחנה א.

#### יד. הוצא מהכוס הגדולה את מבחנה ב והכנס את הקשית

למים שבמבחנה.

- באמצעות הקשית נשוף אוויר אל המים **שבמבחנה** עד שצבע הנוזל שבשקית ישתנה.

**חשוב:** כדי למנוע התזה של מים יש להקפיד שהקשית תהיה טבולה היטב במים.

השלם בטבלה 2 את מערך הניסוי ואת התוצאות שהתקבלו.

## טבלה 2

בזמן הניסוי		לפני הניסוי			
צבע התמיסה בשקית בסוף הניסוי	הטיפול במים שבמבחנה	צבע התמיסה בשקית בתחילת הניסוי	התמיסה בשקית	הנוזל במבחנה	מערכת
					א
					ב

- היעזר בתוצאות בחלק א ובקטעים לידיעתך 1 ולידיעתך 2 והסבר את השינוי בצבע פנול אדום שהתרחש במערכת ב.  
בהסברך השתמש במונחים: דיפוזיה, אינדיקטור, גז, פחמן דו חמצני, קרום.
  - הסבר מדוע היה חשוב לבדוק את השקית במערכת א.
  - בניסוי דומה לזה שביצעת, במערכת ב הוסיפו את האינדיקטור מחוץ לשקית ואת השאיפה בצעו אל הנוזל שבתוך השקית של מערכת זו. מהן התוצאות הצפויות בניסוי הדומה.
  - במשך הניסוי שביצעת לא השתנה הצבע של הנוזל שמחוץ לשקית במערכות א ו-ב. הצע הסבר אפשרי לכך.
  - הניסוי שביצעת מדגים חלק מתהליך חילוף גזים המתרחש בגוף האדם. היכן בגוף האדם עשוי להתרחש תהליך דומה לזה שהודגם בניסוי? נמק תשובתך.
  - מנה שני הבדלים בין התהליך המתרחש בגוף לבין זה שהתרחש במערכת ב.
- עם סיום הניסוי:** שפוך את הנוזל שבשקיות לאסלה ושטוף במים.

## כלים וחומרים אותם התלמידים יכינו בביתם

- כלי לפסולת בנפח של לפחות 250 מ"ל המתאים גם לפסולת נוזלית, מסומן "פסולת". אפשר להשתמש בקופסה ריקה של גבינה או של שימורים.
- 10 פיסות של מגבות נייר (בעיקר כדי לשמור על ניקיון משטח העבודה).
- בקבוק עשוי פלסטיק ובו מי סודה (אפשר לקנות במרכולים).  
בניסוי יש צורך ב-5 מ"ל מי סודה.  
רצוי לפתוח את הבקבוק רק בתחילת הניסוי.