

אוסמוזה על המאזנים (מבוסס על פעילות מתוך אוגדן "אל התא ובחזרה"- התא כציר אורך, מטמו"ן הישן)

בצל סגול מכיל צבען בחלולית של תאי האפידרמיס של כל גלד. הכנסה של חתיכה של גלד בצל למים מזוקקים או לתמיסת סוכר מרוכזת משפיעה על תנועת מולקולות המים דרך הקרום הבררני של התאים מן הסביבה החיצונית אל תוך התאים או מן התאים החוצה לסביבה. יציאת מים מן החלולית בתאים תביא לפלסמוליזה. נוכחות הצבען הסגול בחלולית יאפשר לצפות בתהליך במיקרוסקופ.

יציאה או כניסת מים לגלד תגרום לשינוי במסה של הגלד. אם נתלה חתיכות גלד בצל שוות מסה על זרועות של מאזנים (מנוף מסוג 1) שווי זרועות, יהיו המאזנים מאוזנים. שינוי במסה עקב יציאה או כניסת המים אל או מהגלד יביא להפרה של האיזון של המאזנים.

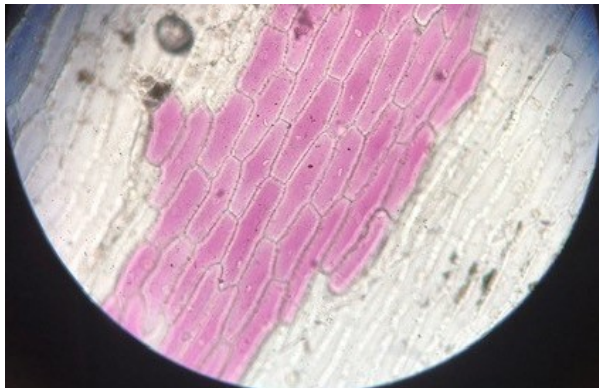
ניתן למדוד את הזווית שנוצרה בין מקום הזרוע למצבה המאוזן בתחילת הניסוי כמשתנה תלוי עקיף המעיד על מידת יציאת המים מן הגלד של הבצל.

הפעילות לקוחה מאוגדן "אל התא ובחזרה"- התא כציר אורך של מטמו"ן הישן.

פתיחה

א. הצגת מאזניים שווי זרועות וברור עם הלומדים באיזה מצב הם יהיו מאוזנים ובאיזה מצב יהיה הפרה של האיזון.

ב. הצגת גלד הבצל ותצפית מיקרוסקופית (אפשר בהדגמה בוידאוסקופ) בתאי אפידרמיס של גלד בצל סגול.



ניתן להבחין כי התא נראה ורוד סגלגל כולו (החלולית תופסת נפח גדול מן התא).

התנסות

- התלמידים יבנו מאזנים שווי זרועות ממוט אופקי שיתלה בנקודות משען.
- בקצות המוט יתלו התלמידים פיסות שוות שטח של אותו גלד בצל סגול ויאזנו את המאזנים.
- התלמידים יטבלו את פיסות הבצל (התלויות על המאזנים) בשני נזלים שונים:

- מים מזוקקים,
- תמיסת סוכר מרוכזת למשך שעה לפחות.

בתום השעה יבדקו התלמידים אם איזון המאזנים הופר וימדדו במד- זווית (פיסי או ביישומון של מד זווית בטלפון חכם) הציר האופקי בו היו זרועות המאזנים בתחילת הניסוי למצבם בתומו.

*ניתן כמובן, להעמיק את הפעילות וליצור עקומת כיוול שבדקת את הקשר בין משקל גוף התלוי על זרוע אחת של המאזניים לזווית הנוצרת.

חשוב, להנחות את הלומדים לשמור את פיסות הבצל שהושרו בניסוי לתצפית מיקרוסקופית אחרי הניסוי.

המשגה

- א. נבקש מכל קבוצת לומדים שבצעה את הניסוי לתאר לאחרים מה עשתה ואלו תוצאות התקבלו.
- ב. נברר כיצד מסבירים הלומדים את התוצאות שנתקבלו
- ג. נסביר את תופעת הבררנות של הקרום, את העקרונות הבסיסיים של הבררנות ונגדיר מהי אוסמוזה.
- ד. נשקול אם להציג את המבנה המרחבי והכימי של קרום התא בעזרת ייצוג חזותי הקיים בספרי לימוד או סביבות דיגיטליות רבות.
- ה. נבצע תצפית מיקרוסקופית (אפשר בהדגמה בוידאוסקופ) בתאי אפידרמיס של גלד בצל סגול שהיו במים מזוקקים ובתמיסת סוכר.
- ו. נבקש מהלומדים להשוות בין שתי התצפיות ולנסות להסביר תוך שימוש במושגים של בררנות קרום התא ואוסמוזה.
- ז. נברר מה חושבים הלומדים על המרקם של כל גלד (פריך או רך ונפול?) ומה הקשר בין המרקם לכניסה או יציאת מים מן הגלד.



אפידרמיס של גלד בצל סגול בתמיסת סוכר
(מצב פלסמוליזה)

סיכום הנלמד

- אוסמוזה הוא מעבר של מים דרך קרום בתמיסה מהולה לתמיסה מרוכזת.
- רקמה מצמח שמשרים בתמיסה מרוכזת מאבדת מים באוסמוזה ומשקלה קטן. רקמה מצמח שמשרים במים מזוקקים קולטת מים בתהליך האוסמוזה ומשקלה גדל. תהליך הקליטה והאיבוד של מים מרקמת צמח הוא תהליך הפוך.
- תאים מצמח שמשרים בתמיסה מרוכזת מאבדים מים מתוך החלולית. תאי צמח שמשרים במים מזוקקים קולטים מים אל החלולית שבתוכם.

שאלת יישום:

מתי כדאי לאכול סלט ירקות מתובל במלח או סלט פירות שהוסף לו סוכר? סמוך להכנתו או כעבור כמה שעות? הסבירו תשובתכם.

הנחיות ללומד

התנסות - אוסמוזה על המאזניים

ציוד וחומרים

- בצל סגול
- בקבוק ובו תמיסה המסומנת באות א (למורה: תמיסת סוכר רוויה)
- בקבוק ובו תמיסה המסומנת באות ב (למורה: מי ברז)
- קשית שתייה מפלסטיק/מוט זכוכית או שפוד עץ
- מחט תפירה
- חוט רקמה, בערך 50 ס"מ
- 2 כוסות כימיות 50 מ"ל או ארלנמאירים באותו נפח
- כן מתכת (סטטיב)
- סכין חיתוך
- נייר סינון או נייר מגבת
- דף נייר משבצות
- סרגל 30 ס"מ
- מד זווית
- מלקטת
- לוח קאפה 30X50 ס"מ

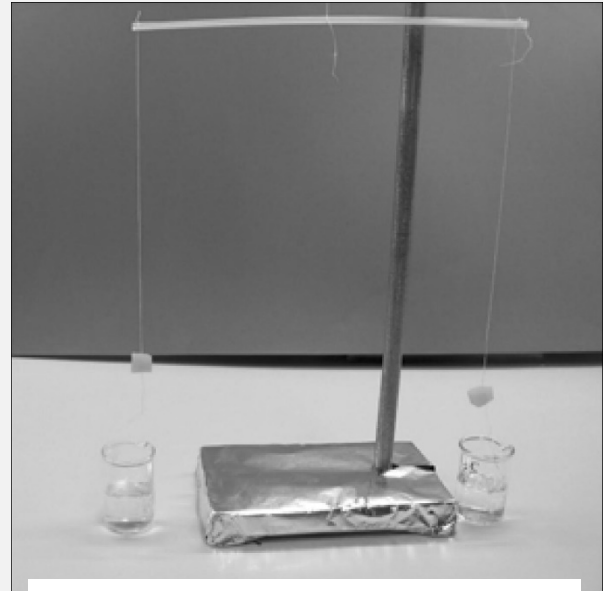


מהלך העבודה

- בעזרת סרגל, סמנו את נקודת האמצע של קשית/מוט זכוכית או שיפוד.
- לפפו את קצהו של חוט תפירה סביב מוט הזכוכית/הקשית או השפוד וקשרו. את הקצה החופשי של החוט לפפו לכך מתכת אך שצינור הזכוכית/הקשית או השפוד יהיו תלויים במקביל לשולחן באופן חופשי (כמו במנוף). אין להשעין את השיפוד על הכן!
- פרסו בעזרת סכין את הבצל הסגול לרוחבו לכמה פרוסות בעובי של בערך סנטימטר אחד. קחו טבעת בצל אחת, הניחו אותה על נייר המשבצות, וחתכו 4 חתיכות באורך 2 ס"מ כל אחת (כך שיתקבל שטח שווה).
- השחילו חוט באורך 15 ס"מ במחט ואת קצהו החופשי קשרו כמה פעמים כמו לפני תפירה. העבירו את המחט דרך מרכז חתיכת הבצל שחתכתם. משכו את החוט עד שהחתיכה תהיה בקצה התחתון של החוט, ממש מעל לקשר. הוציאו את המחט מהחוט ואת הקצה החופשי של החוט לפפו סביב קצה אחד של הקשית/מוט הזכוכית או השיפוד, וקשרו.
- השחילו חוט באורך 15 ס"מ לחתיכה השנייה של הבצל וקשרו אותה באותה צורה, לצד השני של הקשית/מוט הזכוכית או השיפוד. יצרתם מעין מאזניים. אזנו את המאזניים בעזרת הזזה קלה של החוטים הקשורים לבצל, לאורך זרוע הקשית (או על ידי הוספת קצת פלסטלינה לאחת הזרועות). היעזרו באיור מספר 3 שלפניכם.

העמידו מאחורי הפן לוח קאפה המסומן בקו אופקי. הלוח לזהות עם המאזניים שיצרתם מאוזנות ולאזן את הקשית/מוט זכוכית או שיפור.

- ו. צלמו את המערכת בעזרת הטלפון הסלולרי בשלבים שונים של הניסוי. הקפידו לצלם מאותו המקום (מרחק מהמערכת וגובה).



קוביות בצל סגול על מאזני קשית

- ז. מלאו אחת מהכוסות הכימיות בתמיסה המסומנת באות א' עד חצייה, ואת הכוס השנייה מלאו בתמיסה המסומנת באות ב עד חצייה. הניחו את הכוסות מתחת לכל אחת מזרועות המאזניים שיצרתם. הורידו את זרוע הכן כך שכל אחת מחתיכות הבצל תשקע בנוזל הכוס. אם החתיכות לא שקעו, לחצו עליהן בעזרת הצד האחורי של עיפרון, וטלטלו מעט את הנוזל בכוס עד שהחתיכה תשקע או הצמידו את החוט בסלוטייפ לכוס למנוע ציפה.
- ח. את שתי חתיכות הבצל הנוספות הכניסו לכוסות מבלי לתלות, אחת לכל כוס (הן תשמשנה לחלק ב של הפעילות). המתינו **20 דקות** במצב זה.
- ט. כעבור 20 דקות, הוציאו את חתיכות הבצל מתוך הכוסות, ונגבו בזהירות כל אחת מהן בנייר סינון או נייר מגבת. הרימו שוב את הכן עד לגובה המרבי, וצפו במאזניים. הצמידו לה את לוח הקאפה וסמנו את המקום של קצות הזרוע יחסית לקו האופקי המסומן.
- י. מדדו, בעזרת מד-זווית, את הזווית שהתקבלה בין הצד הנמוך של המאזניים ובין קו אופקי. רשמו את הזווית, היא תשמש לנו מדד כמותי.
- יא. כוס אחת הכילה מי-ברז וכוס אחת הכילה תמיסת סוכר רוויה. על פי תוצאות הניסוי, קבעו איזו מהכוסות הכילה תמיסת סוכר. נמקו את תשובתכם.
- יב. דינה טוענת כי ככל שהבדל הריכוזים בין התמיסות בשתי הכוסות יהיה גדול יותר, כך תגדל הזווית שנמדדה במאזניים.

רינה טוענת שהזווית תהיה גדולה ככל שהירק הנבדק מתוק יותר. כלומר בקוביות תפוח-אדמה הזווית תהיה קטנה יותר מבפרוסות פלפל אדום מתוק באותה מסה.

מי מהתלמידות צודקת? הסבירו לזו שטעתה, במה טעתה.

יג. מה שם התהליך שהתרחש בניסוי? _____

יד. איך אפשר להראות, בעזרת מערכת הניסוי, שהתהליך הפיך? הסבירו את תשובתכם.

טו. אלו תוצאות נקבל בניסוי אם במקום תמיסת סוכר מרוכזת ומי-ברז, נטביל את פיסות הבצל בתמיסת מלח מרוכזת ובמי-ברז? הסבירו את תשובתכם.
