



בחינת בגרות במעבדה 5 יחידות לימוד

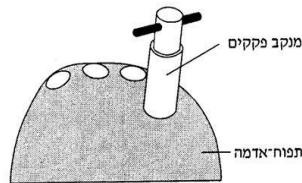
בעיה 4 שלב א

בשלב א של בעיה 4 תערוך ניסוי באמצעות הכלים והחומרים שעל שולחןך.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 22-26. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

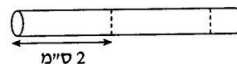
בשלב זה תבדוק את ההשפעה של חומרים שונים על תאי תפוח-אדמה.

- א. על שולחןך 3-4 חצאים של פקעת תפוח-אדמה בצלחת, המסומנת במילים "תפוח-אדמה לשלב א".
- הנח על צלחת חצי פקעת על צדה החתוך. באמצעות מנקב פקקים הוצא ממנה גלילים (ראה איור 1)
- השתמש בפקעות נוספות לפי הצורך והכן כך 10 גלילים.



איור 1

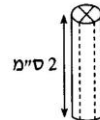
- באמצעות סכין חד הרחק מהגלילים חלקים שבורים או סדוקים, והסר את הקליפה מקצותיהם.
ב. פרוס 24 פרוסות מהגלילים שהכנת, כל אחת באורך 2 ס"מ (היעזר בסרגל) (ראה איור 2).



איור 2

- העבר את הפרוסות לצלחת נקייה.

- ג. קח 8 מהפרוסות שהכנת וחתוך כל פרוסה ל-4 חלקים לאורך (אין צורך להשתמש בסרגל) (ראה איור 3).



איור 3

- ד. באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן 3 מבחנות במספרים 1-3.

- ה. לרשותך שתי שקיות מסומנות "אבקת סוכרוז", וכל אחת מהן מכילה 4 גרם סוכרוז.
- הכנס לאחת השקיות את קבוצת הפרוסות החתוכות שהכנת בסעיף ג.

- ו. סגור בידך את פתח השקית, ונער את הפרוסות החתוכות בתוך אבקת הסוכרוז.

- ז. לרשותך שלושה משפכים. הצב משפך במבחנה 1.

- בעזרת כפית הוצא מהשקית את הפרוסות החתוכות המכוסות באבקת סוכרוז, והעבר אותן למשפך.
- תאר את האבקה (יבשה/לחה/רטובה) המכסה את הפרוסות החתוכות (המצב בתחילת הניסוי).

- ח. לשקית השנייה המסומנת "אבקת סוכרוז" הכנס 8 מהפרוסות שהכנת בסעיף ב.

- חזור על ההוראות בסעיפים ו-ז. השתמש במבחנה 2 ובמשפך אחר.

- תאר את האבקה המכסה את הפרוסות (המצב בתחילת הניסוי).

- ט. לרשותך שקית מסומנת "אבקת עמילן", המכילה 4 גרם עמילן.

- הכנס לשקית זו 8 פרוסות שהכנת בסעיף ב.

- סגור בידך את פתח השקית, ונער את הפרוסות בתוך אבקת העמילן.



י. הצב משפך אחר במבחנה 3.

- בעזרת כפית נקייה הוצא מהשקית את הפרוסות המכוסות באבקת עמילן, והעבר אותן למשפך.

- תאר את האבקה המכסה את הפרוסות (המצב בתחילת הניסוי).
רשום את השעה _____, והמתן 5 דקות.

יא. לאחר המתנה של 5 דקות, תאר את האבקה המכסה את הפרוסות שבמשפכים שבכל אחת מהמבחנות.

במבחנה 1 _____ במבחנה 2 _____ במבחנה 3 _____

המתן 5 דקות נוספות. בזמן ההמתנה ענה על שאלה 22.

22. א) הכן טבלה לסיכום מערך הניסוי ותוצאותיו.

כלול בטבלה גם עמודות לתיאור התצפיות על מצב האבקות המכוסות את הפרוסות: בתחילת הניסוי,

לאחר 5 דקות, ולאחר 10 דקות (את המצב לאחר 10 דקות תבדוק בסעיף יב).

הוסף עמודה לרישום גובה הנוזל שהצטבר במבחנות 1-3 (את הגובה תמדוד בהמשך, בסעיף יג).

- העתק לטבלה את תוצאות תצפיותיך בתחילת הניסוי ואחרי 5 דקות. (17 נקודות)

ב) הוסף לטבלה כותרת מתאימה, וציין שני גורמים קבועים בניסוי. (3 נקודות)

יב. 10 דקות לאחר השעה שרשמת בסעיף י', הוסף לטבלה תיאור של האבקות שעל הפרוסות במשפכים שבכל אחת מהמבחנות.

יג. מדוד בסרגל את גובה הנוזל במבחנות שבהן הצטבר נוזל, ורשום בטבלה את התוצאות.

לידיעתך:

- בזמן החיתוך יצא נוזל תוך-תאי מהתאים שנחתכו.

- סוכרוז, שהוא חומר מסיס במים, מתמוסס בנוזל שיצא מהתאים החתוכים.

- עמילן אינו מסיס במים.

ענה על שאלות 23-26.

23. א) הסבר את התהליך שהתרחש בפרוסות תפוח-האדמה (במשפך שבמבחנה 2) בהשפעת סוכרוז במהלך הניסוי.

הסתמך על התוצאות שתיארת בטבלה. (10 נקודות)

ב) הסבר מדוע יש הבדל בין השפעת סוכרוז ובין השפעת עמילן על התהליך. הסתמך על התוצאות

שתיארת בטבלה. (4 נקודות)

24. הסבר את השפעת החיתוך של הפרוסות לחלקים קטנים (סעיף ג) על התהליך, על פי תוצאות הניסוי במבחנות 1, 2. (12 נקודות)

25. ערכו ניסוי דומה, בחדר שבו הטמפרטורה הייתה 5°C .

שער מה תהיה ההשפעה של טמפרטורה זו על תוצאות הניסוי (בתשובתך התייחס לשלושת הטיפולים).

נמק את תשובתך. (10 נקודות)

26. א) סרטט (באופן סכמתי) תאים של צמח בשני מצבים:

- תא של צמח לפני ששהה בתמיסת סוכרוז.

- תא של צמח לאחר ששהה בתמיסת סוכרוז זמן ממושך.

סמן בסרטוט את חלקי התא האלה: דופן, קרום, ציטופלזמה. (10 נקודות)

ב) הסבר את הקשר בין התהליך שהתרחש בתא ששהה בתמיסת סוכרוז ובין השינוי במראה התא. (4 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 4 שלב ב

בשלב ב של בעיה 4 תערוך ניסוי באמצעות הכלים והחומרים שעל שולחנך.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 34-43. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

בשלב זה תבדוק את תהליך האוסמוזה בתאי תפוח אדמה בתמיסות סוכרוז בריכוזים שונים. **לידיעתך:** קרום התא כמעט שאינו חדיר לסוכרוז.

I. הכנה של פרוסות תפוח-אדמה ושל תמיסות סוכרוז

- א. על שולחנך שני חצאים של פקעת תפוח-אדמה בצלחת, המסומנת "תפוח אדמה לשלב ב".
 - הנח על צלחת חצי פקעת על צדה החתוך.
 - באמצעות מנקב פקקים הוצא מהפקעת 5 גלילים.
 - באמצעות סכין חד הרחק מהגלילים חלקים שבורים או סדוקים, והסר את הקליפה מקצותיהם.
- ב. פרוס 16 פרוסות מהגלילים שהכנת, כל אחת באורך 2 ס"מ (היעזר בסרגל) (ראה איור 1).



ג. סמן ארבע צלחות באותיות א-ד.

ד. העבר 4 מהפרוסות שהכנת לצלחת א. חתוך כל אחת מהן ל-4 פרוסות דקות (אין צורך להשתמש בסרגל) (ראה איור 2). כעת יש 16 פרוסות דקות בצלחת א.



- חזור על פעולות אלה (בכל פעם עם 4 פרוסות אחרות באורך 2 ס"מ).
בכל אחת מהצלחות ב, ג, ד יהיו 16 פרוסות דקות.

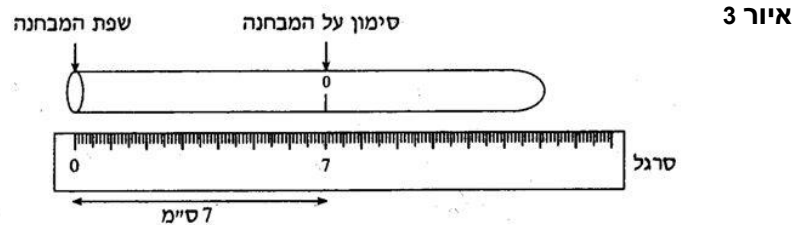
- ה. סמן ארבע כוסות לשימוש חד-פעמי באותיות א-ד.
 - רשום: מים, על פיפטה של 10 מ"ל, ורשום סוכרוז, על פיפטה אחרת של 10 מ"ל.
 - לרשותך כלי ובו תמיסת סוכרוז בריכוז 1M.
 - העבר לכל אחת מהכוסות תמיסת סוכרוז ומים מזוקקים על פי הנפחים שבטבלה שלפניך.

מ"ל (מ"ל)	תמיסת סוכרוז בריכוז 1M (מ"ל)	הכוס
0	20	א
10	10	ב
15	5	ג
20	0	ד



II. מדידת הנפח של פרוסות תפוח-האדמה לפני הניסוי, והכנסתן לתמיסות השונות

1. סמן ארבע מבחנות באותיות א-ד.
- באמצעות סרגל מדוד 7 ס"מ משפת מבחנה א, וסמן קו דק על המבחנה.
ליד הקו רשום 0 (ראה איור 3).



- חזור על פעולות אלה עם מבחנות ב, ג, ד.
2. באמצעות משורה, מלא במים מזוקקים כל אחת מארבע המבחנות א-ד, עד הקו 0 שסימנת.
- באמצעות פיפטת פסטר, הוסף לכל מבחנה מעט מים או הוצא ממנה מעט מים, עד שהמים בה יגיעו בדיוק לקו 0.
- ח. העבר למבחנה א את הפרוסות מצלחת א. סמן את הגובה החדש של פני המים בקו דק נוסף על המבחנה, ורשום ליד הקו את המספר 1.
- ט. שטוף היטב את אחד המשפכים.
- החזק את המשפך מעל כלי פסולת, ושפוך לתוכו את תכולת מבחנה א – הנוזל יישפך לכלי הפסולת, והפרוסות יישארו במשפך.
- י. הוצא את הפרוסות מהמשפך, הנח אותן על מגבת נייר, ושים עליהן מגבת נייר נוספת. לחץ בעדינות כדי שהנוזל שעל פני הפרוסות ייספג במגבת הנייר.
- העבר את הפרוסות לכוס א, וטלטל אותה קלות.
- יא. חזור על הפעולות שבסעיפים ח-י עם הפרוסות שבצלחות ב, ג, ד.
- לאחר שסיימת להכניס את הפרוסות לכוסות, רשום את השעה _____
- המתן 30 דקות (לאחר מכן תמדוד שוב את נפח הפרוסות). בינתיים ענה על שאלות 34-35, ובצע את הנדרש בסעיף יב.

ענה על שאלות 34-35.

34. בסעיף ה הכנת תמיסות סוכרוז בריכוזים שונים.
חשב את ריכוז תמיסות הסוכרוז בכוסות ב, ג. (5 נקודות)
35. (א) העתק למחברתך את הטבלה שלפניך.
רשום בעמודה B שבטבלה את ריכוז התמיסה שבכל אחת מארבע הכוסות. (1 נקודה)

(שים לב: סעיף ב של שאלה 35 בעמוד הבא)



השפעת ריכוז תמיסת סוכרוז על שינוי בנפח פרוסות תפוח אדמה

F	E	D	C	B	A
השינוי בנפח הפרוסות יחסית לנפח בתחילת הניסוי (אחוזים)	השינוי בנפח הפרוסות (ההפרש בין הנפח בסוף הניסוי לנפח בתחילת הניסוי)	נפח הפרוסות בסוף הניסוי (המרחק בין קו 0 לקו 2 במ"מ)	נפח הפרוסות בתחילת הניסוי (המרחק בין קו 0 לקו 1 במ"מ)	ריכוז תמיסת הסוכרוז (M)	הכוס

הכנסת הפרוסות של תפוח-האדמה למבחנות העלתה את גובה פני המים במבחנות. השינוי בגובה פני המים בכל מבחנה ניתן למדידה, והוא מבטא את נפח הפרוסות שהוכנסו לתוכה. לכל המבחנות א-ד קוטר זהה, ולכן אפשר להשוות בין הנפחים של הפרוסות שבמבחנות על פי השינוי בגובה פני המים (במ"מ).

35. (ב) מדוד בסרגל, ביחידות של מילימטר, את המרחק בין קו 0 לקו 1 בכל אחת מארבע המבחנות א-ד. רשום את תוצאות המדידה בעמודה C שבטבלה. (5 נקודות)

יב. באמצעות משורה, מלא שוב במים מזוקקים כל אחת מארבע המבחנות א-ד עד הקו 0 שסימנת. - באמצעות פיפטת פסטר, הוסף לכל מבחנה מעט מים או הוצא ממנה מעט מים עד שהמים בה יגיעו בדיוק לקו 0.

III. מדידת הנפח של פרוסות תפוח-האדמה לאחר השרייתן בתמיסות שונות

יג. 30 דקות לאחר שהכנסת את הפרוסות לכוס א, החזק משפך מעל כלי הפסולת ושפוך לתוכו את תכולת הכוס – הנוזל יישפך לכלי הפסולת, והפרוסות יישארו במשפך. - הוצא את הפרוסות מהמשפך. הנח אותן על מגבת נייר, ושים עליהן מגבת נייר נוספת. לחץ בעדינות כדי שהנוזל שעל פני הפרוסות ייספג במגבת הנייר.

יד. העבר את הפרוסות למבחנה א, סמן את הגובה החדש של פני המים בקו דק נוסף על המבחנה, ורשום ליד הקו את המספר 2.

- מדוד את המרחק בין 0 לקו 2, ורשום את תוצאת המדידה במשבצת המתאימה בעמודה D שבטבלה.

טו. חזור על הפעולות שבסעיפים יג-יד עם הפרוסות שבכוסות ב, ג, ד.

ענה על שאלות 36-41.

36. (א) חשב את השינוי שחל בנפח הפרוסות.

הקפד לרשום סימן (+) או סימן (-) בהתאם לשינוי.

רשום את תוצאות החישוב בעמודה E שבטבלה. (6 נקודות)

(ב) חשב את השינוי שחל בנפח הפרוסות **יחסית** לנפח בתחילת הניסוי. (4 נקודות)
השתמש בנוסחה הזאת:

$$\frac{\text{השינוי בנפח החמצן הפרוסות} \times 100}{\text{נפח הפרוסות בתחילת הניסוי}} = \text{(באחוזים)}$$

רשום בעמודה F שבטבלה את תוצאות החישובים לכל אחת מהתמיסות.

הקפד לרשום סימן (+) או סימן (-) בהתאם לתוצאת החישוב.



37. הסבר מדוע לא נכון להשוות בין השינויים שחלו בנפח הפרוסות שהושרו בתמיסות השונות, אלא יש להשוות בין השינויים **היחסיים** בנפח הפרוסות (עמודה F בטבלה). (8 נקודות)

38. עליך להציג בדרך גרפית את הקשר בין ריכוז התמיסות ובין השינוי היחסי בנפח הפרוסות (עמודה F בטבלה).

(א) באיזו דרך גרפית תבחר להציג תוצאות אלה – בגרף רציף או בדיאגרמת עמודות? נמק. (6 נקודות)
(ב) לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו את תוצאות הניסוי בדרך הגרפית שבחרת. (10 נקודות)

39. (א) מצא מהו ריכוז תמיסת הסוכרוז שבה אין שינוי בנפח הפרוסות (0% שינוי) על פי ההצגה הגרפית שסרטטת. (5 נקודות)

(ב) באיזה טווח ריכוזים של תמיסות סוכרוז יש עלייה בנפח הפרוסות? (2 נקודות)
(ג) הסבר את תוצאות הניסוי. בהסברך התייחס רק לריכוזים שבהם הייתה עלייה בנפח הפרוסות. (10 נקודות)

40. בניסוי שביצעת כל פרוסות תפוח-האדמה היו מאותה פקעת. הסבר מדוע חשוב להקפיד על כך. (8 נקודות)

41. בניסוי דומה נבדק הנפח של פרוסות תפוח-אדמה שהושרו במים לפרקי זמן שונים. נמצא שנפח הפרוסות לאחר 4 שעות היה זהה לנפחן לאחר 5 שעות.
הצע הסבר לעובדה זו.

מים נקלטים בשורשי צמחים באוסמוזה.
ידוע שבפרטים של אותו מין צמח, הגדלים בתנאי סביבה שונים, מתפתחות מערכות שורשים השונות זו מזו בשטח הפנים שלהן.

צמחים ממין מסוים, שלכל אחד מהם מערכת שורשים ששטח הפנים שלה אחר, הובאו למעבדה לצורך בדיקת הקצב של קליטת המים בשורשיהם.

עליך להציע את השלבים הראשונים בתכנון ניסוי, שיבדוק את ההשפעה של שטח הפנים של מערכת השורשים על קצב קליטת המים במערכת השורשים.

ענה על שאלות 42-43.

42. נסח את ההשערה שתבדוק בניסוי. (7 נקודות)

43. (א) מהו המשתנה התלוי בניסוי המתוכנן? (5 נקודות)
(ב) מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי זה? (5 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 5 שלב א

בשלב א של בעיה 5 תערוך ניסוי באמצעות הכלים והחומרים שעל שולחןך.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 29-33. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

בשלב זה תתבונן במיקרוסקופ בתאים של בצל שהושרו במים ובתאים של בצל שהושרו בתמיסת סוכרוז מרוכזת. **לידיעתך:** סוכרוז כמעט שאינו עובר דרך קרום התא.

על שולחןך גלדים של בצל סגול.

בסעיפים א-ה תכין תכשירים מאפידרמיס של גלד בצל להסתכלות במיקרוסקופ.

א. לרשותך שתי זכוכיות נושאות.

באמצעות עט לסימון זכוכית, רשום על זכוכית אחת: מים, ועל זכוכית אחרת: סוכרוז.

ב. טפטף על הזכוכיות טיפה של מים מזוקקים וטיפה של תמיסת סוכרוז, בהתאם לסימון עליהן.

ג. בעזרת מלקטת (פינצטה), הסר פיסה קטנה מהאפידרמיס הסגול שבצד החיצוני של גלד הבצל, והנח אותה על טיפת המים.

- היעזר במחט מתקן כדי ליישר את פיסת הרקמה, ובמידת הצורך חתוך אותה בסכין לגודל מתאים.

- כסה בזכוכית מכסה את התכשיר שהכנת.

ד. באותה דרך הכן תכשיר אפידרמיס בתמיסת הסוכרוז.

ה. בדוק את תכשיר האפידרמיס במים בהגדלה קטנה במיקרוסקופ, ואחר כך בהגדלה בינונית או גדולה.

ענה על שאלות 29-33.

29. א) צייר במחברתך 3-4 תאי אפידרמיס במים, כפי שנראו בהגדלה בינונית או גדולה במיקרוסקופ. (10 נקודות)

ב) תן לציור כותרת מתאימה, וציין את ההגדלה שבחרת לעבוד בה. הוסף בציור סימון של חלקים שזיהית בתאים. (10 נקודות)

ו. בדוק במיקרוסקופ את תכשיר האפידרמיס בתמיסת הסוכרוז.

תאי האפידרמיס שבתמיסת הסוכרוז (כולם או חלק מהם) נראים שונים מתאי האפידרמיס שבמים.

30. בחר תא אחד מתכשיר האפידרמיס בסוכרוז, הנראה שונה מהתאים שציירת, ו**תאר** אותו במילים (אל תצייר). (10 נקודות)

31. הסבר את התהליך שהתרחש בתא בהשפעת תמיסת הסוכרוז המרוכזת. בהסברך, התייחס לקשר שבין התהליך ובין מצב התא שתיארת בתשובתך לשאלה 30.

העתק לדף נפרד את תשובתך לשאלה 31, ושמור אותו לשלב ב של הבחינה.

32. תמיסות סבון (דטרגנט) מכילות חומר הממס שומנים ופוספוליפידים.

אם יכניסו תאי אפידרמיס של בצל סגול לתמיסת סבון, כיצד הם ייראו לעומת התאים שהתבוננת בהם בסעיף ה (תאי אפידרמיס במים)? נמק את תשובתך. (13 נקודות)

33. תאי אפידרמיס של בצל סגול הושרו בתמיסת סוכרוז מהולה. לאחר זמן ממושך הם נבדקו במיקרוסקופ. מראָה התאים לא היה שונה מתאי אפידרמיס במים שהתבוננת בהם (סעיף ה). הצע הסבר לכך. (10 נקודות)



בעיה 5 שלב ב

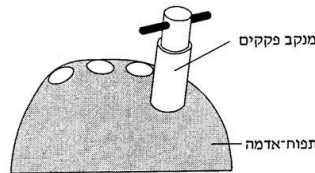
בשלב ב של בעיה 5 תערוך ניסוי באמצעות הכלים והחומרים שעל שולחןך.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 54-45. מספר הנקודות לכל שאלה רשום לימינה. ענה על כל השאלות במחברת.

בשלב זה תבדוק את תהליך האוסמוזה בתאי תפוח-אדמה בטמפרטורות שונות. **להזכירך:** קרום התא כמעט שאינו חדיר לסוכרוז.

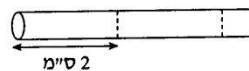
I. הכנה של פרוסות תפוח-אדמה

- א. על שולחןך שני חצאים של פקעת תפוח-אדמה, בצלחת המסומנת במילים "תפוח אדמה לשלב ב".
- הנח על צלחת חצי פקעת על צדה החתוך.
- באמצעות מנקב פקקים הוצא מהפקעת 5 גלילים (ראה איור 1).



איור 1

- באמצעות סכין חד הרוחק מהגלילים חלקים שבורים או סדוקים, והסר את הקליפה מקצותיהם.
- ב. פרוס 12 פרוסות מהגלילים שהכנת, כל אחת באורך 2 ס"מ (היעזר בסרגל) (ראה איור 2).



איור 2

- ג. סמן שלוש צלחות באותיות א, ב, ג.
- ד. העבר 4 מהפרוסות שהכנת לצלחת א. חתוך כל אחת מהן ל- 4 פרוסות דקות (אין צורך להשתמש בסרגל) (ראה איור 3). כעת יש 16 פרוסות דקות בצלחת א.

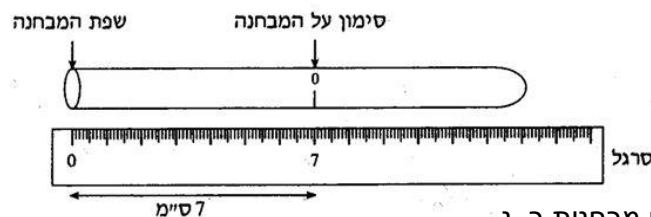


איור 3

- חזור על פעולות אלה (בכל פעם עם 4 פרוסות אחרות באורך 2 ס"מ).
- בכל אחת מהצלחות ב, ג יהיו 16 פרוסות דקות.

II. מדידת הנפח של פרוסות תפוח-האדמה לפני הניסוי, והכנסתן לאמבטים בטמפרטורות שונות

- ה. סמן שלוש מבחנות באותיות א, ב, ג. במבחנות אלה תמדוד נפח רקמה של תפוח-אדמה.
- בעזרת סרגל מדוד 7 ס"מ משפת מבחנה א, וסמן קו דק על המבחנה. ליד הקו רשום 0.



איור 4

- חזור על פעולות אלה עם מבחנות ב, ג.



ו. באמצעות משורה, מלא במים מזוקקים כל אחת משלוש המבחנות א-ג, עד הקו 0 שסימנת.
- באמצעות פיפטת פסטר, הוסף לכל מבחנה מעט מים או הוצא ממנה מעט מים, עד שהמים בה יגיעו בדיוק לקו 0.

ז. לרשותך שלושה כלים, ובכל אחד מהם תכין אמבט מים.
סמן את הכלים באותיות א, ב, ג.

- הכנס לכלי א קרח ומים, עד שהמים באמבט יהיו בטמפרטורה בטווח של 2°C - 5°C .

- הכנס לכלי ב מי ברז. מדוד את הטמפרטורה במים שבאמבט, ורשום אותה. _____

- הכנס לכלי ג מים חמים ומי ברז, עד שהמים באמבט יהיו בטמפרטורה בטווח של 40°C - 45°C .

ח. סמן שלוש מבחנות באותיות א, ב, ג. במבחנות אלה תבצע את הטיפולים בניסוי ($T=\text{טיפול בטמפרטורה}$).

לרשותך כלי, ובו תמיסת סוכרוז בריכוז 1.5M.

- באמצעות פיפטה, העבר 10 מ"ל מתמיסת הסוכרוז לכל אחת מהמבחנות א, ב, ג.

- הכנס את מבחנה א לאמבט א, את מבחנה ב לאמבט ב, ואת מבחנה ג לאמבט ג.

- הקפד שגובה המים בכל אמבט יהיה גבוה מעט מגובה הנוזל שבמבחנות.

- הקפד לשמור על הטמפרטורה בכל אמבט בטווחים שהוגדרו.

ט. העבר למבחנה א את הפרוסות מצלחת א. סמן את הגובה החדש של פני המים בקו דק נוסף על המבחנה, ורשום ליד הקו את המספר 1.

י. החזק משפך מעל כלי פסולת, ושפוך לתוכו את תכולת מבחנה א – הנוזל יישפך לכלי הפסולת, והפרוסות יישארו במשפך.

יא. הוצא את הפרוסות מהמשפך, הנח אותן על מגבת נייר, ושים עליהן מגבת נייר נוספת. לחץ בעדינות כדי שהנוזל שעל פני הפרוסות ייספג במגבת הנייר.

יב. הוצא את מבחנה א לאמבט, והעבר לתוכה את הפרוסות. אם הפרוסות צפות בתמיסה, דחוף אותן בעדינות בעזרת הפיפטה.
- החזר את מבחנה א לאמבט א, ורשום את השעה. _____

יג. חזור על הפעולות שבסעיפים ט-יב עם הפרוסות שבצלחות ב ו-ג.

- ודא שכל אחת מהמבחנות א, ב, ג נמצאת באמבט המתאים.

הקפד לשמור על הטמפרטורות בכל האמבטים בטווחים שהוגדרו בסעיף ז.

המתן 30 דקות (לאחר מכן תמדוד שוב את נפח הפרוסות). בינתיים ענה על שאלה 45, ובצע את הנדרש בסעיף יד.

45. א העתק למחברתך את הטבלה שלפניך.

מדוד את הטמפרטורה בכל אחד מאמבטי המים, ורשום בעמודה B את תוצאות המדידות.

F	E	D	C	B	A
השינוי בנפח הפרוסות יחסית לנפח בתחילת הניסוי (אחוזים)	השינוי בנפח הפרוסות (ההפרש בין הנפח בסוף הניסוי לנפח בתחילת הניסוי)	נפח הפרוסות בסוף הניסוי (המרחק בין קו 0 לקו 2 במ"מ)	נפח הפרוסות בתחילת הניסוי (המרחק בין קו 0 לקו 1 במ"מ)	הטמפ' באמבט ($^{\circ}\text{C}$)	המבחנה
					א
					ב
					ג



הכנסת הפרוסות של תפוח-האדמה למבחנות העלתה את גובה פני המים במבחנות. השינוי בגובה פני המים בכל מבחנה ניתן למדידה, והוא מבטא את נפח הפרוסות שהוכנסו לתוכה. לכל המבחנות א-ג קוטר זהה, ולכן אפשר להשוות בין הנפחים של הפרוסות שבמבחנות על פי השינוי בגובה פני המים (במ"מ).

45. (ב) מדוד בסרגל, ביחידות של מילימטר, את המרחק בין קו 0 לקו 1 בכל אחת משלוש המבחנות א-ג. רשום את תוצאות המדידה בעמודה C שבטבלה. (5 נקודות)
(ג) תן לטבלה כותרת מתאימה, וציין שני גורמים קבועים בניסוי שביצעת. (3 נקודות)

יד. באמצעות משורה, מלא שוב במים מזוקקים כל אחת משלוש המבחנות א-ג עד הקו 0 שסימנת. - באמצעות פיפטת פסטר, הוסף לכל מבחנה מעט מים או הוצא ממנה מעט מים, עד שהמים בה יגיעו בדיוק לקו 0.

III. מדידת הנפח של פרוסות תפוח-האדמה לאחר ששהו בטמפרטורות שונות

טו. 30 דקות לאחר שהכנסת את הפרוסות למבחנה D, החזק משפך מעל כלי הפסולת ושפוך לתוכו את תכולת המבחנה – הנוזל יישפך לכלי הפסולת, והפרוסות יישארו במשפך.
- הוצא את הפרוסות מהמשפך, הנח אותן על מגבת נייר, ושים עליהן מגבת נייר נוספת. לחץ בעדינות כדי שהנוזל שעל פני הפרוסות ייספג במגבת הנייר.

טז. העבר את הפרוסות למבחנה א. סמן את הגובה החדש של פני המים בקו דק נוסף על המבחנה, ורשום ליד הקו את המספר 2.
- מדוד את המרחק בין קו 0 לקו 2, ורשום את תוצאת המדידה במשבצת המתאימה בעמודה D שבטבלה.

יז. חזור על הפעולות שבסעיפים טו-טז עם הפרוסות שבמבחנות ב, ד, ג.

ענה על שאלות 46-52.

46. (א) חשב את השינוי שחל בנפח הפרוסות. הקפד לרשום סימן (+) או סימן (-) בהתאם לשינוי. רשום את תוצאות החישוב בעמודה E שבטבלה. (6 נקודות)
(ב) חשב את השינוי שחל בנפח הפרוסות **יחסית** לנפחן בתחילת הניסוי. (4 נקודות)
השתמש בנוסחה הזאת:

$$\frac{\text{השינוי בנפח הפרוסות} \times 100}{\text{נפח הפרוסות בתחילת הניסוי}} = \text{השינוי היחסי בנפח הפרוסות (באחוזים)}$$

רשום בעמודה F שבטבלה את תוצאות החישובים לכל אחת מהטמפרטורות. הקפד לרשום סימן (+) או סימן (-) בהתאם לתוצאת החישוב.

47. הסבר מדוע לא נכון להשוות בין השינויים שחלו בנפח הפרוסות ששהו בטמפרטורות השונות, אלא יש להשוות בין השינויים **היחסיים** בנפח הפרוסות (עמודה F בטבלה). (8 נקודות)

48. האם תשובתך לשאלה 31 (בדף ששמרת משלב א) מתאימה כהסבר גם לשינוי שקיבלת בנפח הפרוסות בשלב ב? נמק. (7 נקודות)



49. עליך להציג בדרך גרפית את הקשר בין טמפרטורת המים באמבטים ובין השינוי היחסי בנפח הפרוסות (עמודה F בטבלה).

(א) באיזו דרך גרפית תבחר להציג תוצאות אלה – בגרף רציף או בדיאגרמת עמודות? נמק. (6 נקודות)
(ב) לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו את תוצאות הניסוי בדרך הגרפית שבחרת. (10 נקודות)

50. הסבר את ההשפעה של טמפרטורת המים באמבט על התהליך שהתרחש בתאי תפוח-האדמה. (8 נקודות)

51. (א) בניסוי שביצעת כל פרוסות תפוח-האדמה היו מאותה פקעת. הסבר מדוע חשוב להקפיד על כך. (8 נקודות)
(ב) מהי הבקרה בניסוי שביצעת? (4 נקודות)

52. בניסוי דומה העבירו את הפרוסות ממבחנה בD שהכילה תמיסת סוכרוז בריכוז 1.5 M למבחנה אחרת שהכילה מים מזוקקים (באותה טמפרטורה).
לאחר 30 דקות של השריה במים מזוקקים נמדד נפח הפרוסות.
שער כיצד השתנה נפח הפרוסות. נמק את תשובתך. (8 נקודות)

מים נקלטים בשורשי צמחים באוסמוזה.

ידוע שבפרטים של אותו מין צמח, הגדלים בתנאי סביבה שונים, מתפתחות מערכות שורשים השונות זו מזו בשטח הפנים שלהן.

צמחים ממין מסוים, שלכל אחד מהם מערכת שורשים ששטח הפנים שלה אחר, הובאו למעבדה לצורך בדיקת הקצב של קליטת המים בשורשיהם.

עליך להציע את השלבים הראשונים בתכנון ניסוי, שיבדוק את ההשפעה של שטח הפנים של מערכת השורשים על קצב קליטת המים במערכת השורשים.

ענה על שאלות 53-54.

53. נסח את ההשערה שתבדוק בניסוי. (7 נקודות)

54. (א) מהו המשתנה התלוי בניסוי המתוכנן? (5 נקודות)
(ב) מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי זה? (5 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 6 שלב א

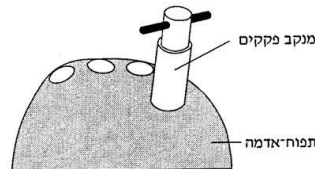
בשלב א של בעיה 6 תערוך ניסוי באמצעות הכלים והחומרים שעל שולחןך.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 36-40. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

בשלב זה תבדוק את ההשפעה של טמפרטורות שונות על תהליך המתרחש בתאי תפוח-אדמה. בניסוי תשקרה את פרוסות תפוח-האדמה בתמיסות סוכרוז.

לידיעתך: קרום התא כמעט שאינו חדיר לסוכרוז.

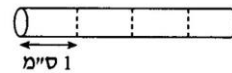
- א. באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן א על צלחת, על מבחנה, ועל כלי (שישמש אמבט מים).
- סמן ב על צלחת, על מבחנה, ועל כלי (שישמש אמבט מים).
- ב. על שולחןך חצי פקעת תפוח-אדמה בצלחת, המסומנת במילים "תפוח-אדמה לבעיה 6".
- הנח את חצי הפקעת על צדה החתוך.
- באמצעות מנקב פקקים הוצא מהפקעת 4 גלילים (ראה איור 1).



איור 1

- באמצעות סכין חד הרחק מהגלילים חלקים שבורים או סדוקים, והסר את הקליפה מקצותיהם.

ג. פרוס 16 פרוסות מהגלילים שהכנת, כל אחת באורך 1 ס"מ (היעזר בסרגל) (ראה איור 2).



איור 2

ד. הנח את הפרוסות על מגבת נייר, ושים עליהן מגבת נייר נוספת. לחץ בעדינות כדי שהנוזל שעל פני הפרוסות ייספג במגבת הנייר.

ה. העבר 8 פרוסות לצלחת א ו-8 פרוסות לצלחת ב.

ו. לרשותך כלי המסומן "סוכרוז".

- העבר באמצעות פיפטה 10 מ"ל תמיסת סוכרוז לכל אחת משתי המבחנות א, ב.

ז. לרשותך שני כלים א, ב, ובכל אחד מהם תכין אמבט מים.

- הכנס לכלי א קרח ומים, עד שהמים באמבט יהיו בטמפרטורה בטווח של 2°C - 5°C .

- הכנס לכלי ב מים חמים ומי ברז, עד שהמים באמבט יהיו בטמפרטורה בטווח של 35°C - 40°C .

ח. הכנס את מבחנה א לאמבט א, ואת מבחנה ב לאמבט ב.

- הקפד שגובה המים בכל אמבט יהיה גבוה מעט מגובה הנוזל שבמבחנות.

פנה לבוחן ובקש שיייע לך בביצוע השקילה.

ט. בעזרת מאזניים, שקול יחד את כל הפרוסות שבצלחת א (שקול עד לדיוק של 0.01 גרם).

- רשום את המשקל של קבוצת הפרוסות מצלחת א בתחילת הניסוי. _____

- החזר את הפרוסות לצלחת א.

- שקול גם את קבוצת הפרוסות שבצלחת ב.

- רשום את המשקל של קבוצת הפרוסות מצלחת ב בתחילת הניסוי. _____

- החזר את הפרוסות לצלחת ב.



י. העבר את הפרוסות מצלחת א למבחנה א, ומצלחת ב למבחנה ב. רשום את השעה. _____
המתן 10 דקות. בזמן ההמתנה הקפד לשמור על הטמפרטורות באמבטים א, ב בטווחים שהוגדרו בסעיף ז, וענה על שאלה 36.

36. א) הכן טבלה לסיכום מערך הניסוי ותוצאותיו.

כלול בטבלה גם עמודות אלה:

- ההפרש בין המשקל בסוף הניסוי למשקל בתחילת הניסוי.

- השינוי היחסי במשקל הפרוסות (באחוזים). (11 נקודות)

ב) רשום בעמודה המתאימה בטבלה את תוצאות השקילה (סעיף ט). (5 נקודות)

יא. 10 דקות לאחר שהכנסת את הפרוסות למבחנות, החזק משפך מעל כלי הפסולת, ושפוך לתוכו את תכולת מבחנה א – הנוזל יישפך לכלי הפסולת, והפרוסות יישארו במשפך.
- הוצא את הפרוסות מהמשפך, הנח אותן על מגבת נייר, ושים עליהן מגבת נייר נוספת. לחץ בעדינות כדי שהנוזל שעל פני הפרוסות ייספג במגבת הנייר.
- העבר את הפרוסות לצלחת א.

יב. חזור על הפעולות שבסעיף יא עם הפרוסות שבמבחנה ב.

יג. שקול יחד את כל הפרוסות מצלחת א, ורשום בטבלה את המשקל בסוף הניסוי.

- חזור על פעולות אלה עם קבוצת הפרוסות שבצלחת ב.

ענה על שאלות 37-40.

37. א) חשב את ההפרש בין משקל הפרוסות בסוף הניסוי ובין משקלן בתחילת הניסוי.

רשום בטבלה את תוצאות החישוב בעמודה המתאימה. (5 נקודות)

ב) חשב את השינוי במשקל הפרוסות יחסי למשקלן בתחילת הניסוי. השתמש בנוסחה הזאת:

$$\frac{\text{ההפרש במשקל הפרוסות} \times 100}{\text{משקל הפרוסות בתחילת הניסוי}} = \text{השינוי היחסי במשקל הפרוסות (באחוזים)}$$

רשום את תוצאות החישוב בעמודה המתאימה בטבלה. (5 נקודות)

ג) הוסף לטבלה כותרת מתאימה.

ציין שני גורמים שנשמרו קבועים בניסוי שביצעת. (2 נקודות)

38. א) מהו התהליך שגרם לשינוי במשקל הפרוסות? (4 נקודות)

ב) הסבר את קביעתך בשאלה 38 א על סמך תוצאות הניסוי (אל תתייחס להשפעת הטמפרטורה על התהליך). (10 נקודות)

39. א) תאר באיזה אופן השפיעה הטמפרטורה על השינוי היחסי במשקל הפרוסות. (3 נקודות)

ב) הסבר מדוע השפיעה הטמפרטורה על התהליך שהתרחש בתאי תפוח-האדמה. (10 נקודות)

40. א) סרטט (באופן סכמתי) תא של צמח בשני מצבים:

- תא של צמח לפני ששהה בתמיסת סוכרוז.

- תא של צמח לאחר ששהה בתמיסת סוכרוז לזמן ממושך.

סמן בסרטוט את חלקי התא האלה: דופן, קרום, ציטופלזמה. (10 נקודות)

ב) הסבר את הקשר בין התהליך שהתרחש בתא ששהה בתמיסת סוכרוז ובין השינוי במראה התא. (5 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 6 שלב ב

בשלב ב של בעיה 6 תעבוד באמצעות גיליון אלקטרוני.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 56-65. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על השאלות במחברת, אלא אם כן התבקשת לעבוד במחשב.

בשלב זה תעסוק בתוצאות של שני ניסויים, שנבדקה בהם השפעת גורמים שונים על תהליך אוסמוזה ברקמת תפוח-אדמה.

ניסוי 1

בניסוי בדקו השפעה של ריכוז תמיסת סוכרוז על המשקל של רקמת תפוח-אדמה.
מהלך הניסוי:

מפקעת של תפוח-אדמה חתכו גלילים בגודל אחיד פחות או יותר. את הגלילים חילקו לקבוצות; בכל קבוצה מספר זהה של גלילים. שקלו כל קבוצת גלילים, והכניסו אותה לתמיסת סוכרוז בריכוז שונה. 30 דקות לאחר הכנסת הגלילים לתמיסות, הוציאו את הגלילים וניגבו אותם לספיגת עודפי הנוזלים, ולאחר מכן שקלו שוב כל קבוצת גלילים.

תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 1.

הנתונים שבטבלה הוקלדו בעבורך, וכדי להשתמש בהם, עבוד לפי הוראות אלה:
א. טען את תוכנת הגיליון האלקטרוני.

שים לב: לרשותך נספח הוראות לעבודה בגיליון אלקטרוני. תוכל להיעזר בו במהלך עבודתך.

ב. טען את קובץ Tables 6, שבו שתי טבלאות. עבור לטבלה 1.

ג. הקלד בתאים המתאימים את כותרות העמודות של טבלה 1.

C	B	A	
		טבלה 1	1
			2
משקל הגלילים בסוף הניסוי (גרם)	משקל הגלילים בתחילת הניסוי (גרם)	ריכוז תמיסת הסוכרוז (M)	3
2.89	3.81	1.0	4
3.39	3.91	0.7	5
3.51	3.86	0.5	6
3.95	4.01	0.3	7
3.98	3.88	0.2	8
4.07	3.85	0.1	9
4.45	4.09	0.0	10

56. א) על צג המחשב – בעמודה D שבטבלה 1 – חשב את השינוי במשקל הגלילים שחל בעקבות השרייתם בתמיסות סוכרוז בריכוזים שונים. (2 נקודות)

חשב בדרך זו:

השינוי במשקל הגלילים שווה להפרש שבין משקל הגלילים בסוף הניסוי ובין משקל הגלילים בתחילת הניסוי.

- הוסף לעמודה D כותרת מתאימה.



(ב) על צג המחשב – בעמודה E שבטבלה 1 – חשב את השינוי שחל במשקל הגלילים **יחסית** למשקלם בתחילת הניסוי, באחוזים. השתמש בנוסחה הזאת:

$$\frac{\text{הפרש במשקל הגלילים} \times 100}{\text{משקל הגלילים בתחילת הניסוי}} = \text{השינוי היחסי במשקל הגלילים (אחוזים)}$$

- הוסף לעמודה E כותרת מתאימה.
- הוסף לטבלה כותרת מתאימה.
- העתק למחברתך מטבלה 1 את נוסחת התא E7. (2 נקודות)

ד. הוסף לכותרת הטבלה את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.
לדוגמה: בעל תעודת הזהות 034567123 יוסיף לכותרת הטבלה את הספרות 67123.
מספר זה יהיה שמו החדש של הקובץ Tabela6. שמור את הקובץ בתקליטון בשמו החדש.

57. הסבר מדוע לא נכון להשוות בין השינויים שחלו במשקל הגלילים שהושרו בתמיסות השונות, אלא יש להשוות בין השינויים **היחסיים** במשקל הגלילים (עמודה E בטבלה). (8 נקודות)

58. עליך להציג בדרך גרפית את הקשר בין ריכוז תמיסת הסוכרוז ובין השינוי **היחסי** באחוזים במשקל הגלילים (בעמודה E בטבלה).

(א) מהי ההצגה הגרפית המתאימה לכך – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק. (6 נקודות)
הערה: כדי להכין תרשים (הצגה גרפית) המתבסס על שתי עמודות לא סמוכות בטבלה, עבוד בדרך זו: סמן את אחת העמודות, ולחץ על מקש Ctrl. כשהמקש Ctrl לחוץ, סמן את העמודה השנייה.

(ב) הכן על צג המחשב את תוצאות הניסוי בהצגה גרפית מתאימה. (10 נקודות)

ה. הוסף לכותרת ההצגה הגרפית את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.
שמור בתקליטון את הקובץ בשמו החדש, כולל ההצגה הגרפית.

59. (א) מצא מהו ריכוז תמיסת הסוכרוז שבה אין שינוי במשקל הגלילים (0% שינוי), על פי ההצגה הגרפית שהכנת. (5 נקודות)

(ב) באיזה טווח ריכוזים של תמיסות סוכרוז יש עלייה במשקל הגלילים? (2 נקודות)
(ג) הסבר את תוצאות הניסוי. בתשובתך התייחס רק לריכוזים שהייתה בהם עלייה במשקל הגלילים. (11 נקודות)

60. בניסוי דומה נבדק המשקל של גלילי תפוח-אדמה, שהושרו במים לפרקי זמן שונים. נמצא שמשקל הגלילים לאחר 4 שעות היה זהה למשקלם לאחר 5 שעות. הצע הסבר לעובדה זו. (10 נקודות)

ניסוי 2:

בניסוי זה בדקו את הקשר בין הגודל של קוביות תפוחי-אדמה, ובין השינוי במשקלן לאחר שהושרו במים.

מהלך הניסוי:

- הכינו קוביות תפוח-אדמה בגדלים שונים. אורך הצלע של כל קובייה רשום בטבלה 2.
- שקלו כל אחת מהקוביות, והשרו אותן במים למשך שעה אחת. הוציאו את הקוביות מהמים, ניגבו אותן לספיגת עודפי מים, ושקלו אותן שוב.
- חזרו על הניסוי שלוש פעמים, וחישוב את השינוי הממוצע במשקל הקוביות יחסית למשקלן בתחילת הניסוי (באחוזים).



התוצאות רשומות בטבלה 2.

E	D	C	B	A	
				טבלה 2	30
הקשר בין גודל קוביות תפוח-אדמה ובין השינוי במשקלן לאחר שהושרו במים					31
השינוי הממוצע במשקל הקובייה יחסית למשקלה בתחילת הניסוי (אחוזים)				אורך צלע של הקובייה (ס"מ)	32
29.4				0.5	33
8.0				1.0	34
5.0				1.5	35
3.8				2.0	36
2.8				3.3	37

61. א) בעמודה B שבטבלה 2 חשב את שטח הפנים של כל אחת מהקוביות, על פי הנוסחה הזאת:

$$\text{שטח הפנים של קוביה} = \text{אורך צלע קובייה} \times \text{אורך צלע קובייה} \times 6$$

- הוסף לעמודה B כותרת מתאימה, וציין בה גם יחידות.
- העתק למחברתך מטבלה 2 את נוסחת התא B35. (2 נקודות) (2 נקודות)

ב) בעמודה C חשב את הנפח של כל אחת מהקוביות על פי הנוסחה הזאת:

$$\text{נפח הקובייה} = \text{אורך צלע} \times \text{אורך צלע} \times \text{אורך צלע}$$

- הוסף לעמודה C כותרת מתאימה, וציין בה גם יחידות. (2 יחידות)

ג) בעמודה D חשב את היחס בין שטח הפנים ובין הנפח של כל אחת מהקוביות, על פי הנוסחה הזאת:

$$\text{יחס בין שטח הפנים של הקובייה ובין הנפח שלה} = \frac{\text{שטח הפנים}}{\text{הנפח}}$$

- הוסף לעמודה D כותרת מתאימה. (2 נקודות)

ו. הוסף לכותרת הטבלה את 5 הספרות האחרונות של תעודת הזהות שלך. שמור מחדש את הקובץ.

62. על פי תוצאות החישובים שחישבת בעמודה D, תאר את הקשר שבין היחס שטח פנים/נפח ובין השינוי היחסי במשקל הקובייה (באחוזים). (6 נקודות)

63. ממדיהם של רוב התאים ביצורים חיים נמדדים במיקרומטרים אחדים (מיקרומטר = מיליונית המטר).

יחס שטח הפנים שלהם הוא גדול.
הנפח

מהו היתרון בממדים הקטנים של התאים?

הסבר כיצד תוצאות ניסוי 2 תומכות בתשובתך. (10 נקודות)



מים נקלטים בשורשי צמחים באוסמוזה.

ידוע שבפרטים של אותו מין צמח, הגדלים בתנאי סביבה שונים, מתפתחות מערכות שורשים השונות זו מזו בשטח הפנים שלהן.

צמחים ממין מסוים, שלכל אחד מהם מערכת שורשים ששטח הפנים שלה אחר, הובאו למעבדה לצורך בדיקת הקצב של קליטת המים בשורשיהם.

עליך להציע את השלבים הראשונים בתכנון ניסוי, שיבדוק את ההשפעה של שטח הפנים של מערכת השורשים על קצב קליטת המים במערכת השורשים.

ענה על שאלות 64-65.

64. נסח את ההשערה שתבדוק בניסוי. (7 נקודות)

65. (א) מהו המשתנה התלוי בניסוי המתוכנן? (5 נקודות)
(ב) מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי זה? (5 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !