



5.4.2021

כג ניסון תשפ"א

יציאת צבענים (בטאלינים) מתאי שורש של סלק - ניסוי לביצוע בבית - למורה

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.

הוראות עבודה לתלמידים ראו בקובץ [יציאת צבענים מתאי שורש של סלק – ניסוי לביצוע בבית – לתלמיד](#).

בניסוי התלמידים יכינו תיבות סלק וישרו אותן במים בטמפרטורות שונות. לאחר 10 דקות, הם יעריכו באמצעות סולם צבעים את עוצמת הצבע של נוזל ההשריה בכל אחד מהטיפולים. התוצאה שתתקבל היא שצבענים יצאו מתאי הסלק אל מי ההשריה רק בטיפול שבו מי ההשריה היו חמים מאוד. לכאורה, אפשר להציע שני הסברים לתוצאה זו:

- במים חמים מאוד, קצב הדיפוזיה של מולקולות הצבענים שבתאי הסלק הוא מהיר והן עוברות אל מי ההשריה.
- במים חמים מאוד, חלבונים המרכיבים את הקרומים של תאי הסלק עוברים דנטורציה. כתוצאה מכך נפגע מבנה של קרומים בתא, וחומרים שאינם יוצאים מתאים שלמים אל תמיסת ההשריה יוצאים מהתאים כאשר הקרומים פגומים. בין החומרים היוצאים ישנם גם צבענים.

השאלה היא איך אפשר לברר איזה מבין ההסברים א או ב הוא ההסבר הנכון לתוצאות הניסוי, ואולי שני ההסברים נכונים?

על פי המידע בשאלה 7 שבקובץ לתלמיד, הצבענים אינם עוברים את קרומי התאים. לכן, צפוי שבתשובה לשאלה זו התלמיד ישלול את הסבר א, ועל דרך השלילה יגיע למסקנה שהסבר ב הוא הנכון, זאת בהנחה שהשטיפה של התיבות (סעיפים 5-7) גרמה ליציאת הצבענים מהתאים החתוכים.

אנו ממליצים שהתלמידים יבצעו או שהמורה ידגים ניסוי קצר בו תיבדק **באופן ישיר** האפשרות שיציאת הצבענים מתאי סלק שנחשפו למים חמים מאוד נובעת מפגיעה בקרומי התאים. אם תבחרו באפשרות זו, תוכלו להוסיף לדפי התלמידים את ההוראות לביצוע (סעיפים 13 - 17 להלן), את שאלה 8 ואת ההנחיות לגבי הכלים הנוספים שנדרשים לביצוע חלק זה של הניסוי. **את ניסוי ההמשך יש לבצע מיד לאחר שהתלמידים ישיבו על שאלה 7.**

הצעה לניסוי המשך (סעיפים 13-17 ושאלה 8)

שפכו בזהירות את הנוזל מכל אחת מהכוסות אל הכיור, כך שכל תיבה תישאר באותה כוס.



- הוסיפו מים בטמפרטורת החדר לכוס "קרים" עד לגובה הקו המסומן על הכוס.
- טלטלו קלות את הכוס, שפכו את המים לכיור והוסיפו שוב אותו נפח מים לכוס.

13. חזרו על הוראות סעיף 13 עם הכוס "טמפרטורת החדר" ועם הכוס "חמים מאוד".
14. חזרו על הוראות סעיפים 13 ו-14 ושפכו בזהירות לכיור את המים מכל מהכוסות.
15. הוסיפו מים בטמפרטורת החדר לכל אחת משלושת הכוסות עד לקו המסומן עליהן.
16. לאחר 10 דקות מהוספת המים, רשמו את צבע הנוזל בכל אחת מהכוסות:
צבע הנוזל בכוס "קרים"
צבע הנוזל בכוס "טמפרטורת חדר"
צבע הנוזל בכוס "חמים מאוד"

שאלה 8

מה ניתן להסיק מתוצאות הניסוי שביצעתם בסעיפים 13 – 17?

הערות כלליות

- חשוב להסב את תשומת לב התלמידים להוראות הבטיחות בעבודה: יש להקפיד על שימוש זהיר בסכין ובמים חמים. את המים החמים מאד התלמיד יוציא מקומקום חשמלי או ממתקן חימום מים אוטומטי.
- התלמידים יכינו בביתם את כל הכלים והחומרים הנדרשים לצורך ביצוע הניסוי. רשימת כל הפריטים מצורפת לקובץ לתלמיד.
- תוצאות הניסוי (צבע נוזל ההשריה) נבדקו באמצעות סולם צבעים, בו לכל צבע שהתקבל יש ערך מספרי. חשוב להדגיש כי הערכים האלה אינם תוצאה של מדידה אלא של הערכה.
- בהרחבה של הניסוי (סעיפים 13 – 17) מתברר שכאשר כל התיבות נחשפות לטמפרטורת החדר, הצבענים יוצאים רק מהתיבה ששהתה בחלק הראשון של הניסוי במים חמים מאוד.
- תוצאה זו תומכת בהסבר ב, על פיו יציאת הצבענים נגרמת בשל פגיעה בקרוםיהם.
- אפשר להרחיב את הניסוי ולבחור משתנה בלתי תלוי נוסף, לדוגמה, נוכחות אלוהול או דטרגנט.