



7.3.2021

כג אדר תשפ"א

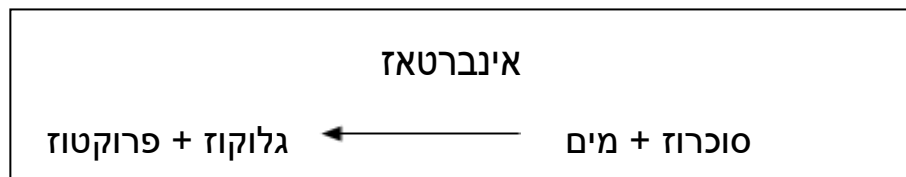
אינברטאז - אנזים המזרז פירוק סוכרוז -

ניסוי לביצוע בבית – לתלמיד

מעובד על פי בחינת בגרות מעשית בביולוגיה, תשס"ו (2006) בעיות 4, 5.

שמרים הם יצורים חד תאיים איקריוטים. בניסוי תבדוק את פעילות האנזים אינברטאז שנוצר בשמרים.

אינברטאז הוא אנזים המזרז פירוק של דו סוכר (סוכרוז), לשני חד סוכרים (גלוקוז ופרוקטוז). בניסוי תעקוב אחר פעילות האנזים.



חלק א

בחלק זה תכירו שיטה להערכת ריכוז גלוקוז בתמיסה מימית.

א. באמצעות עט לסימון על זכוכית רשמו:

על 4 מבחנות: "א", "ב", "ג", "ד".

- על 4 פיפטות של 5 מ"ל או של 2 מ"ל: "סוכרוז", "גלוקוז 0.5%", "גלוקוז 2%" ו"מים".

ב. לרשותכם ארבעה כלים: באחד מהם תמיסת סוכרוז בריכוז 2%, בשני תמיסת גלוקוז

בריכוז 0.5%, בשלישי תמיסת גלוקוז בריכוז 2% וברביעי מים מזוקקים. השתמשו בפיפטות

המתאימות והעבירו:

2 - מ"ל תמיסת סוכרוז בריכוז 2% למבחנה א,

2 - מ"ל תמיסת גלוקוז בריכוז 0.5% למבחנה ב,

2 - מ"ל תמיסת גלוקוז בריכוז 2% למבחנה ג,

2 - מ"ל מים מזוקקים למבחנה ד.

- ג. לרשותכם 4 מקלונים לבדיקת סוכר. בקצה של כל אחד מהם יש ריבוע קטן של נייר הספוג באינדיקטור. לפני השימוש במקלון, צבע האינדיקטור הוא צהוב. בקצה השני של כל מקלון, סמנו באמצעות עט סימון: "א", "ב", "ג", "ד".

איור 1: מקלונים להערכת ריכוז גלוקוז

- ד. הניחו פיסה של נייר מגבת על השולחן וקראו את ההוראות בסעיף זה לפני הביצוע.
- היעזרו במלקטת (פינצטה), וטבלו את מקלון א בתמיסה שבמבחנה א.
 - חזרו על ההוראות עם מבחנות ב, ג, ד ועם מקלונים ב, ג, ד.
 - המתינו חצי דקה, הוציאו את מקלון א והניחו אותו על נייר מגבת שעל שולחנכם.
 - הוציאו את שאר המקלונים מהמבחנות באותו סדר שבו הכנסתם אותם. הניחו את כל המקלונים על הנייר.
 - התבוננו במקלונים ורשמו בטבלה 1 את צבע האינדיקטור בכל מקלון.

שאלה 1

- א. השלימו בטבלה 1 את המידע החסר בעמודות: הנוזל הנבדק, ריכוז הנוזל, צבע האינדיקטור שבמקלון.
- ב. התבססו על תוצאות הבדיקה והשיבו על סעיפים א, ב, ג, ד:
- א. מהו סוג הסוכר שניתן לזהות באמצעות המקלון? נמקו.
 - ב. תארו את הקשר בין ריכוז תמיסת גלוקוז לבין צבע הריבוע שבמקלון.
 - ג. השתמשו בטבלת עזר שבנספח (עמוד 6) והשלימו את המידע החסר בעמודה "הערכת ריכוז גלוקוז" שבטבלה 1.

טבלה 1

מספר מקלון	הנוזל הנבדק	ריכוז הנוזל (%)	צבע האינדיקטור שבמקלון	הערכת ריכוז גלוקוז
א				
ב				
ג				
ד				

- העבירו לכלי הפסולת את מבחנות א – ד ואת המקלונים בהם השתמשתם.

חלק ב

בחלק זה תכירו את תהליך פירוק הסוכרוז שמתבצע על ידי תאי שמרים. הלבורנט ערבב עבורכם שמרים במים מזוקקים וקיבל **תרחיף שמרים**¹. הלבורנט שמר את התרחיף במקרר.

ה. לרשותכם כלי המסומן "תמיסת סוכרוז 2%", 3 פיפטות של 5 מ"ל או 10 מ"ל ו-3 מבחנות. רשמו על המבחנות: 1, 2, 3.
- רשמו על הפיפטות: "תרחיף שמרים", "תמיסת סוכרוז", "מים מזוקקים".

1. ערבבו קלות את **תרחיף השמרים** בכלי שברשותכם.
- על פי המידע שבטבלה 2 ובאמצעות פיפטות מתאימות, הוסיפו לכל אחת מהמבחנות 1, 2, 3 נפחים מתאימים של תרחיף שמרים, תמיסת סוכרוז ומים מזוקקים.
שימו לב: בסעיף זה **אין להשתמש בתרחיף שמרים מורתח (מבחנות 4 ו-5)**.
רשמו את השעה:

טבלה 2

מס' מבחנה	תרחיף שמרים (מ"ל)	תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	מים מזוקקים (מ"ל)	צבע ריבוע המקלון לאחר 10 דקות
1	5	5	---	
2	5	---	5	
3	---	5	5	
4	---	5	---	
5	---	---	5	

ז. משחלפו 10 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ו, טבלו מקלון לבדיקת גלוקוז בנוזל שבכל אחת מהמבחנות 1, 2, 3.

שאלה 2

- רשמו בטבלה 2 את צבע הריבוע שבכל אחד מהמקלונים.
- מה ניתן להסיק מהתוצאה במבחנה 1?
- הסבירו מדוע היה חשוב לבדוק את הנוזל במבחנות 2 ו-3.
- הסבירו מדוע היה צורך להמתין 10 דקות לפני טבילת המקלונים בנוזלים שבמבחנות 1, 2 ו-3?

¹ שמרים הם תאים. כשמערבבים שמרים במים מתקבלת תערובת הנקראת "תרחיף שמרים".

ח. הלבורנט הרתיח עבורכם תרחיף שמרים וקיבל תרחיף שמרים מורתח.

- רשמו על שתי מבחנות: 4, 5.

- רשמו על פיפטה של 5 מ"ל או 10 מ"ל "תרחיף שמרים מורתח".

ט. טלטלו קלות את הכלי שבו תרחיף השמרים המורתח.

- באמצעות פיפטות מתאימות הוסיפו לכל אחת מהמבחנות 4, 5 תרחיף שמרים מורתח,

תמיסת סוכרוז ומים מזוקקים בנפחים הרשומים בטבלה 2.

רשמו את השעה

י. המתינו 10 דקות, וטבלו מקלון לבדיקת גלוקוז בנוזל שבכל אחת מהמבחנות 4, 5.

שאלה 3

א. רשמו בטבלה 2 את צבע הריבועים במקלונים 4, 5.

ב. הסבירו מה ניתן ללמוד מהשוואה בין התוצאות במבחנות 1 ו-4.

ג. הסבירו מדוע היה חשוב לבדוק את הנוזל במבחנה 5.

- העבירו לכלי הפסולת את מבחנות 1-5.



חלק ג

בחלק זה תבדקו את השפעת **ריכוז תסנין שמרים** על קצב פירוק סוכרוז.

יא. הלבורנט סינן תרחיף שמרים באמצעות נייר סינון שהונח על משפך.

המשפך הונח בפינה של בקבוק. הסינון הפריד בין הנוזל בו הושרו

השמרים לבין תאי השמרים.

הנוזל שהתקבל לאחר הסינון הוא **תסנין שמרים שאינו מכיל תאי שמרים**.

הלבורנט שמר את התסנין במקרר.

- רשמו על פיפטה של 5 מ"ל או 10 מ"ל "תסנין שמרים".

יב. העבירו לכל אחת מ-3 המבחנות (6-8) את תמיסת הסוכרוז, המים ותסנין השמרים בנפחים

הרשומים בטבלה 3.

עבדו לפי הסדר הזה: תחילה הוסיפו לכל המבחנות את תמיסת הסוכרוז, אחר כך הוסיפו להן

מים, ואחרון הוסיפו את תסנין השמרים.

רשמו את השעה

טבלה 3

הערכת ריכוז גלוקוז	צבע הריבוע במקלון	נפח תסנין שמרים (מ"ל)	נפח מים מזוקקים (מ"ל)	נפח תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	מס' מבחנה
		2	---	2	6
		1	1	2	7
		0.5	1.5	2	8

יג. משחלפו 10 דקות, טבלו מקלון לבדיקת גלוקוז בנוזל בכל אחת מהמבחנות 8-6.

שאלה 4

- א. רשמו בטבלה 3 את צבע הריבוע בכל אחד מהמקלונים 8-6.
- ב. היעזרו בטבלה שבנספח (עמ' 6) והעריכו את ריכוז הגלוקוז שהתקבל בכל אחד מהטיפולים במבחנות 8-6.
- השלימו את המידע בטבלה 3.

- העבירו את מבחנות 8-6 לכלי הפסולת והשיבו על שאלות 5-10.

שאלה 5

- א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שביצעתם בחלק ג וכיצד בדקתם אותו?
- ב. מהו המשתנה הבלתי תלוי?
- ג. כיצד שיניתם את המשתנה הבלתי תלוי?
- ד. הסבירו מדוע התבקשתם להוסיף מים מזוקקים למבחנות 7 ו-8.

שאלה 6

האם בניסוי נבדק קצב פירוק המגיבים או קצב יצירת התוצרים? נמקו.

שאלה 7

מה ניתן להסיק מהשוואת התוצאות במבחנות 8-6?

שאלה 8

- א. משך הזמן שחלף מאז הכנת התמיסות ועד בדיקת התוצאות הוא גורם קבוע בניסוי שביצעת בחלק ג. הסבירו מדוע חשוב שגורם זה יישאר קבוע.
- ב. ציינו עוד שני גורמים שנשארו קבועים בניסוי שביצעתם.

שאלה 9

- א. מה ניתן להסיק מהשוואה בין התוצאה במבחנה 1 והתוצאה במבחנה 6. נמקו תשובתכם.
ב. שמרים גדלים היטב על מצע המכיל סוכרוז, אף על פי שמעט מאוד סוכרוז חודר לתאים.
הסבירו עובדה זו.

שאלה 10

- א. ציינו תהליך אחד המתרחש בתאי השמרים, שבו מנוצלים תוצרי הפירוק של סוכרוז.
ב. הסבירו את החשיבות של תהליך זה לתאי השמרים.

נספח

טבלת עזר: הקשר בין צבע האינדיקטור שבמקלון לבין הערכה של ריכוז גלוקוז

הערכה של ריכוז גלוקוז בתמיסה הנבדקת	נוכחות גלוקוז בתמיסה הנבדקת	צבע האינדיקטור במקלון
0	ללא נוכחות גלוקוז	צהוב
1	ריכוז נמוך של גלוקוז	צהוב ירקרק
2	ריכוז בינוני של גלוקוז	ירוק בהיר
3	ריכוז גבוה של גלוקוז	ירוק כהה

הערה: יתכן שלא תקבלו בניסוי את כל דרגות הצבע.