

חיידקים ביוסנסוריס - גזובה לא חיידקים אלינויים סביבתיים - נאכחג לצהמים אלינויים לאפרטורה.

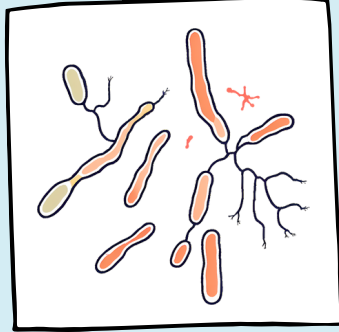


סיפור מסגרת מתוך אכזר ביוחקר

דמיינו עולם בו ישנה סכנת חיים בכל לגימה של מים, עולם בו כל לגימה עלולה להיות האחרונה. בשנים האחרונות מתעורר חשש עמוק בתחום ההגנה הן מפני מעשי טרור מכוונים, והן מפני ההשפעה של זיהום סביבתי. זיהום מים מחייב באופן מידי מציאת דרכים לגילוי רעלים בסביבה.

ישנן מספר שיטות ניטור לזיהוי חומרים מזיקים, המרכזיות שבהן: כימית וביולוגית. ניטור כימי כולל איסוף דגימות מים ומדידת גורמים כמו pH, חמצן מומס וכד' (מערכת פורטל מים נט, 2023). ניטור ביולוגי הוא כלי למדידת חשיפה לכימיקלים סביבתיים באמצעות מדידת ריכוזים של חומרים ושל תוצרי הפירוק שלהם, וכן של סמנים ביולוגיים ברמה התאית או המולקולרית. את שיטת הניטור הביולוגית ניתן לחלק לשתי קבוצות. האחת שימוש במרכיבים ביולוגיים, כמו נוגדנים ואנזימים. התגובה הזו ייחודית לחומר או לחומרים מסוימים, שהמרכיבים הביולוגיים מסוגלים להיקשר אליהם. השנייה היא שימוש ביצור חי. בשיטה זו נבדקת ההשפעה הרעילה של החומר על האורגניזם שבא איתו במגע (דוידוב, ואחרים, 2000). בעבודה זו נשתמש בשיטת ניטור ביולוגית על ידי שימוש בחיישן ביולוגי המכיל חיידקים מהונדסים. הדרך הנפוצה לשימוש בחיידקים לניטור וזיהוי חומרים מזיקים היא לחשוף אותם לדגימה, ולבדוק האם היא גורמת למותם. בגישה לפיה נפעל בעבודת החקר, לא נחכה עד שפעילות החיידק תפחת, אלא נגלה את נוכחות הרעל כבר בשלב בו הוא חודר לתא. התהליך הנחקר נסמך על היכולת לעקוב אחרי הפעלה של מערכות תגובה טבעיות לתנאים אשר עלולים להזיק לתא החיידק (מצבי עקה) בעקבות החשיפה לחומרים רעילים.

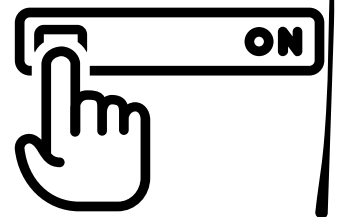
יצרית חיידקים ביוסנסורים



בתהליך של הנדסה גנטית:

אכור בקרה *grpE*

האן האנזי- *lacZ*



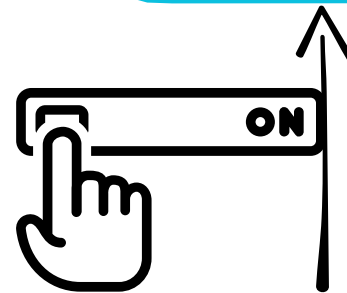
חנאי עקה: חום או חשיפה לרעלנים שונים.

מקודד לאזנים בטאגלקטוזידאז

האבון בטאגלקטוזידאז בחיידקי *E. coli*

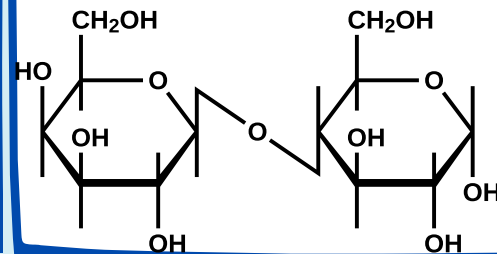
אכור בקרה של אופרון האקטוב

האן האנזי- *lacZ*



קישור לקטוז לדכאן

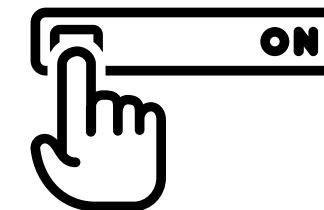
מקודד לאזנים בטאגלקטוזידאז



האבון *grpE* בחיידקי *E. coli*

אכור בקרה *grpE*

האן האנזי לחלבון- *grpE*



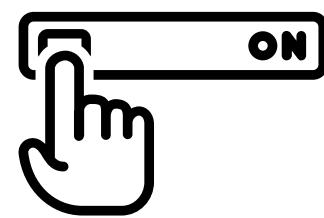
חנאי עקה: חום או חשיפה לרעלנים שונים.

פועל להפעלת חלבוני בקרה חרמית וחלבונים שקשורים לתיקון DNA



בהזיק לשל הנדסה זנטי:

אכור בקרה *grpE* | פאן הפאני-*lacZ*

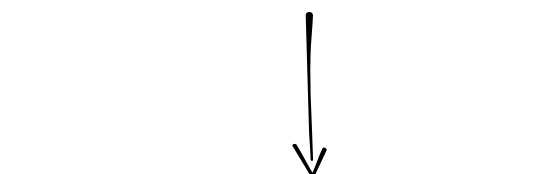


חשפה לאתנוול

מקודד לאזנים בטאגלקטוזידאז



mRNA



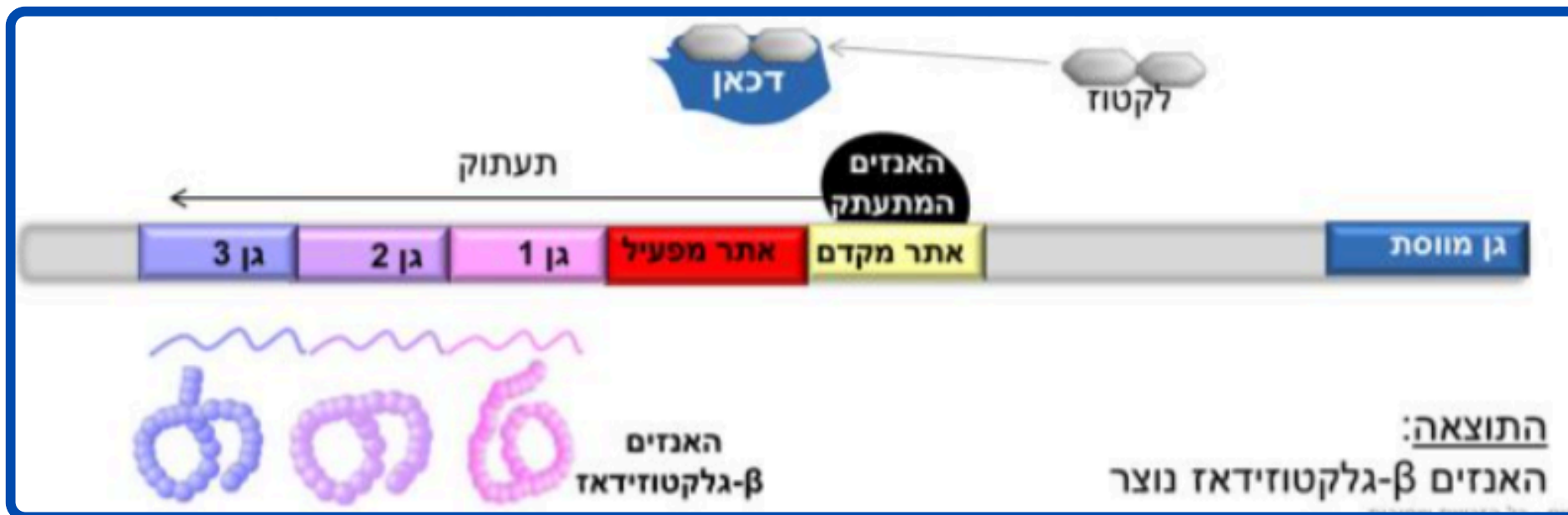
האזנים- β -גלקטוזידאז



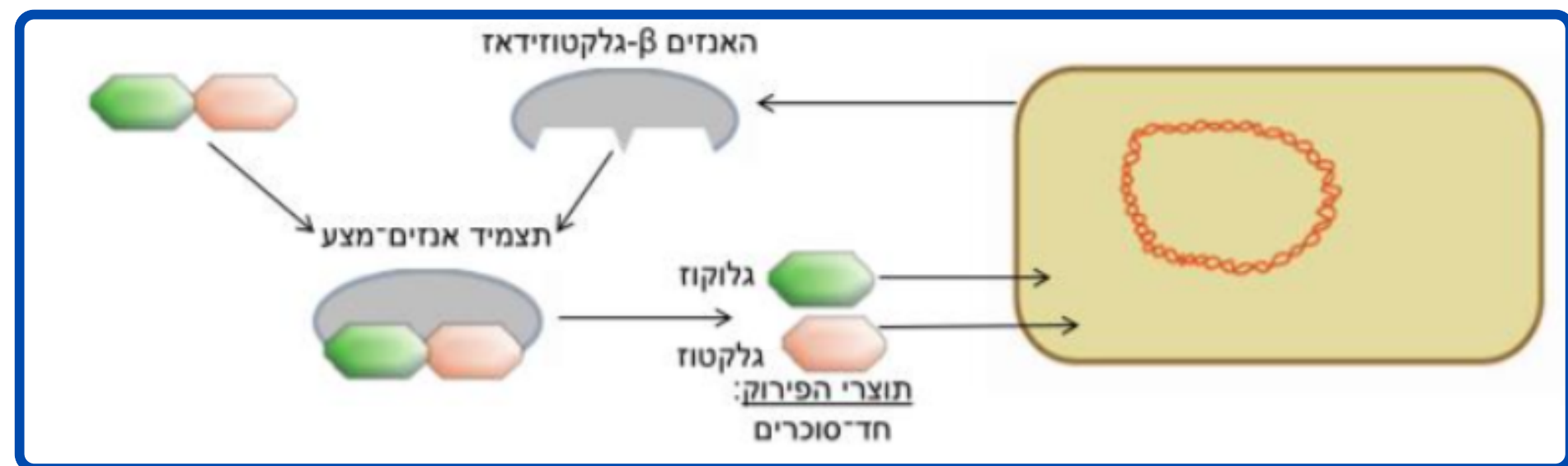
x-gal

החומר הפלפ הוא אנלואל לקטואל. תאבת הפירוק שלו יותרת זבא כחול.

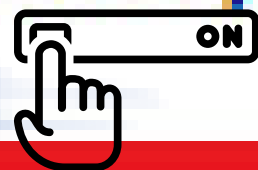
אופרון האקטאז



התוצאה: האנזים- β -גלקטוזידאז נוצר



איבור בקרה Egrp



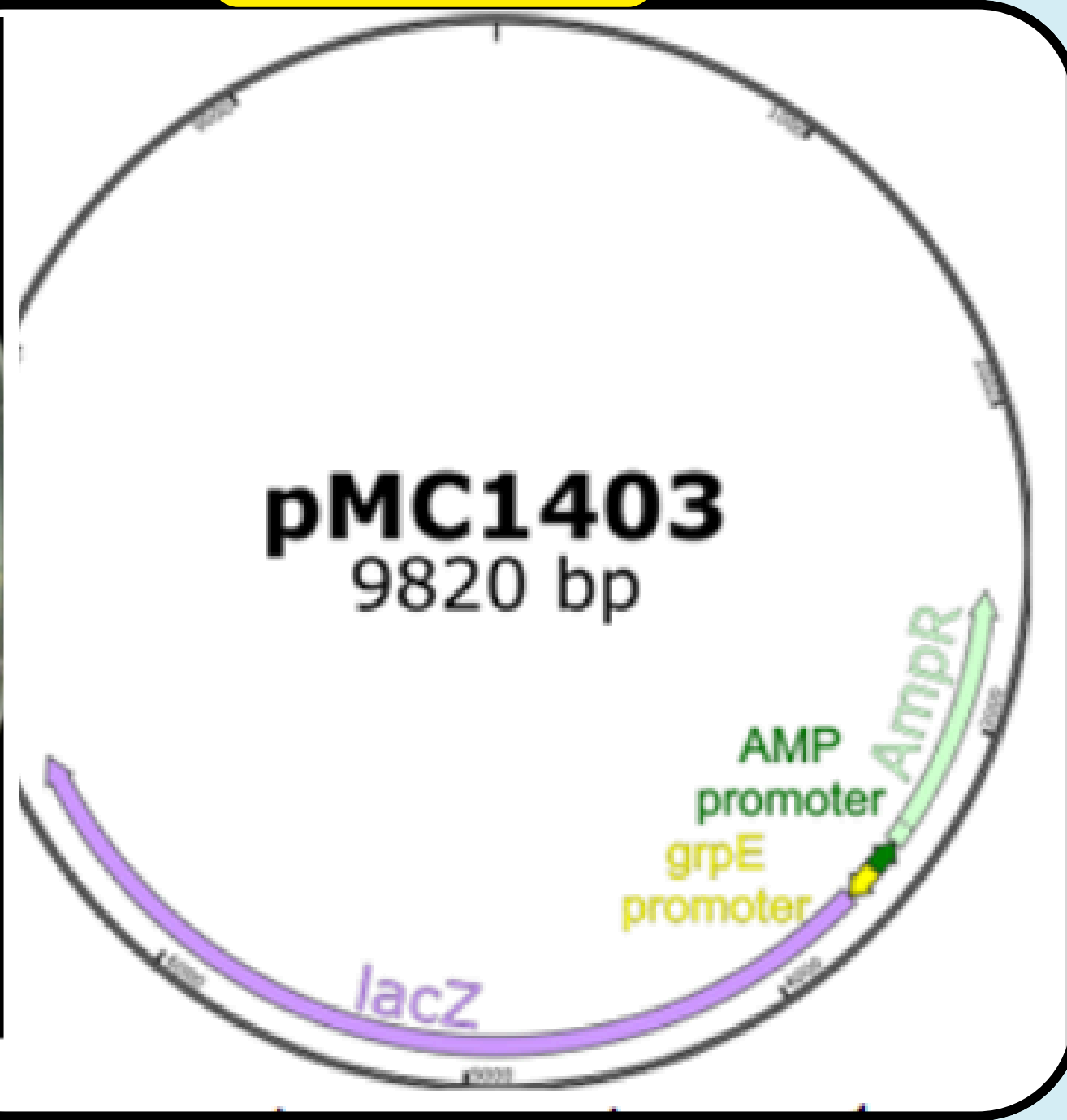
פסן | פאנאן - lacZ

חידת הביטוי של הזן - מאפשרת לנו זכור

את רמת הנצק שנרמז-DNA

מוליבות חיידקי *E. coli* לבטא את גן ה-*lacZ* הנמצא במטאזאקטוריאלי.

מפת הפלסמיד




- הפלסמיד מכיל:
1. גן בורר- לקנה עלידות אנטיביוטיקה אומפיציון
 2. אזור בקרה ז- *grpE* למופעל בתוצאה לחליפה זעקה.
 3. גן הלמני *lacZ* - שהוא גן לדווח. התוצר החלבוני שלו הוא האנזים בטאזאקטוריאלי.


E. coli

האנזים יוצר תגובת צבע כחול עם האנזאז זאקטוריאלי- *x-gal*

מטרות



להדגים בצורה פשוטה
הנדסה גנטית- הלכה
למעשה בכתה



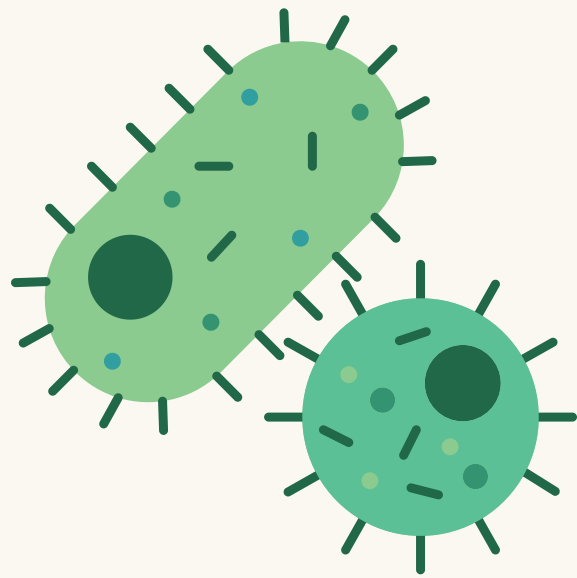
להכיר שיטת מדידה
שיכולה לשמש לניטור
מים, המתבססת על
הנדסה גנטית



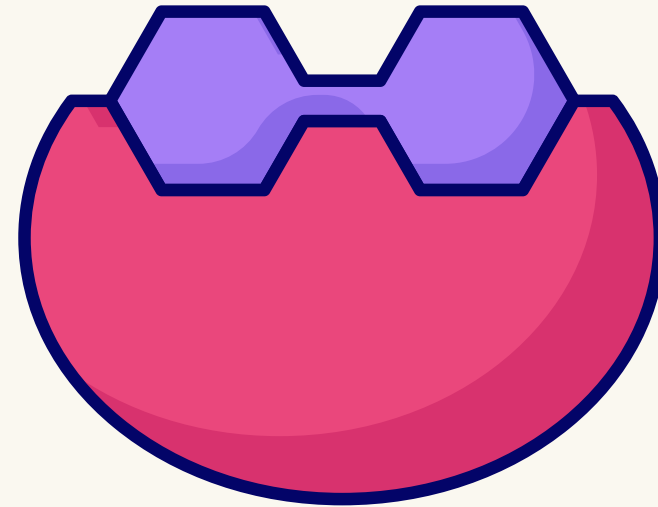
לראות את השפעה של
מצב עקה על ביטוי גנים
במערכת מהונדסת
גנטית.

קישור אתוכנית האילחודים

ליקרו-ביוולוזיה

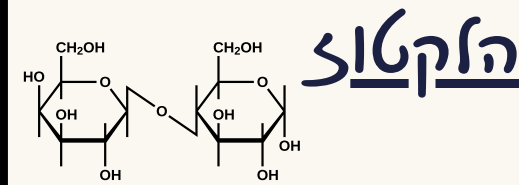


אנצלים



בקרר גנים

בפרוקריוטים- אופרו



DNA-לזכרון





ליצור כפוף הכתה

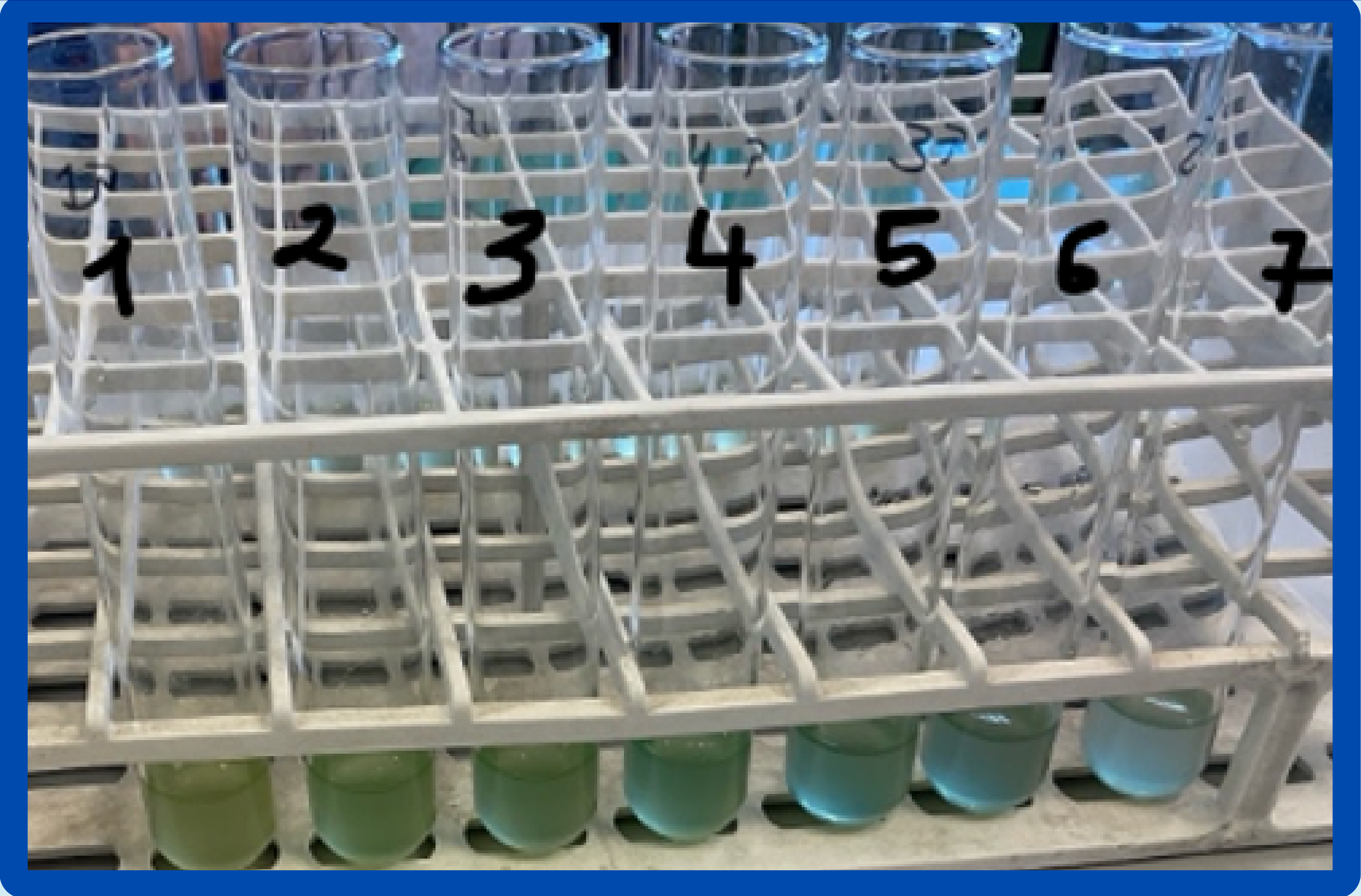
האכה זאעלע בכתה

ניסוי ז

מטרת הניסוי: מדידה ההשפעה של ריכוזים שונים של אתנול על ביטוי החלבון β -galactosidase - בריכוזים נמוכים של אתנול לא נראה שינוי בזמן הניסוי. בריכוזים גבוהים יותר נראה תגובה הולכת ומתחזקת. בריכוז אתנול שגורם למות החיידקים, לא נראה את היווצרות הצבע הכחול. מהלך הניסוי

- א. התלמידים יקבלו תרחיף של החיידקים המהונדסים בתמיסת LB.
- ב. העברה של 10 מ"ל תרחיף חיידקים לכוס כימית והוספה של 50 מיקרוליטר X-GAL.
- ג. הכנת ריכוזים שונים של אתנול על ידי מיהול בתמיסת LB, לפי טבלה

מבחנה	נפח חיידקים ב-LB (מיקרוליטר)	נפח אתנול 100% (מיקרוליטר)	נפח LB (מיקרוליטר)	ריכוז אתנול (%)
1	1000	0	1000	0
2	1000	100	900	5
3	1000	200	800	10
4	1000	400	600	20
5	1000	600	400	30
6	1000	800	200	40
7	1000	1000	0	50

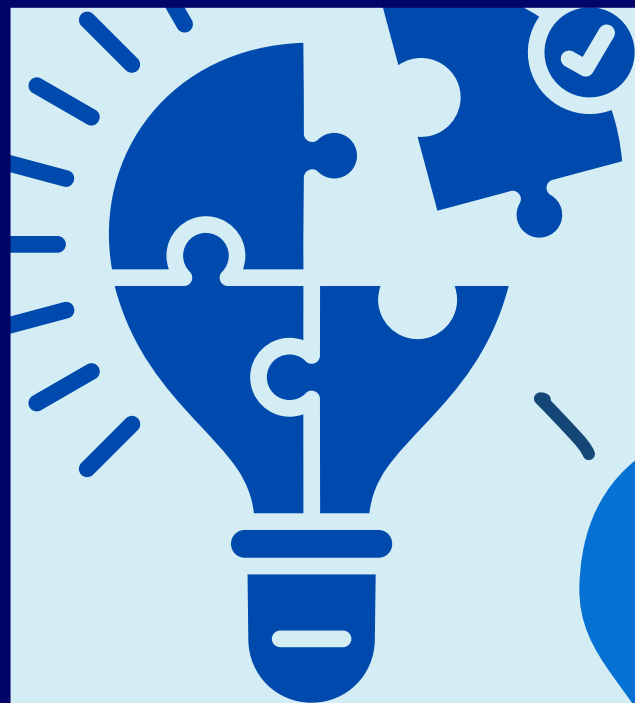


תוצאת ניסוי 1 לאחר חצי שעה

צריעה של החיידקים על צלחת זקביעת החיות (ויטאולוג)

- לאחר סיום התגובה האנזימטית ה, מחלקים צלחת LB עם עמידות לאמפיצילין באמצעות עט סימון ל - 8 גזרות.
 - מסמנים כל גזרה במספר מבחנה (1, 2...).
 - מכל מבחנה מוצאים 5 מיקרוליטר חיידקים וזורעים זריעת "נחש" בכל אחת מהגזרות, לפי מספר המבחנה.
 - בגזרה השמינית זורעים חיידקים מהתרחיף (ללא הסובסטרנט).
 - מגדלים את החיידקים בטמפרטורת חדר למשך יומיים שלושה.
- צלחת חיידקים לאחר 6 ימים בטמפרטורת החדר.





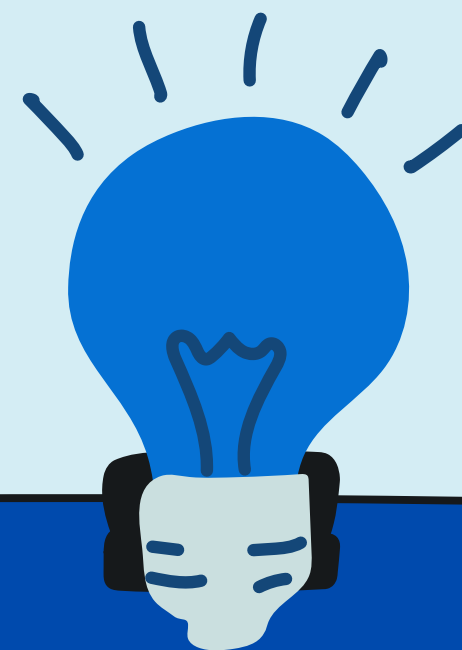
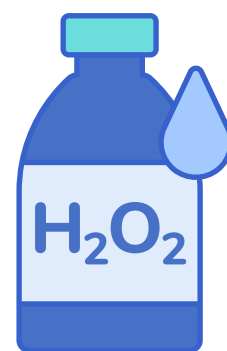
רעיונות נוספים לעבודת ביוחקר



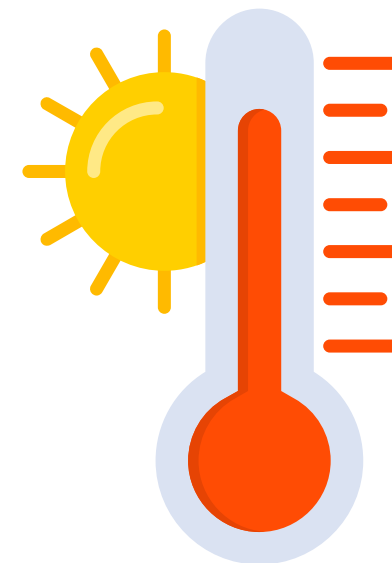
יש להקפיד לעבוד על פי
הנחיות הבטיחות באזור
למכ"צ



הלפעה של חומרים זנוקסיים
אחרים: כמו מי חמצן



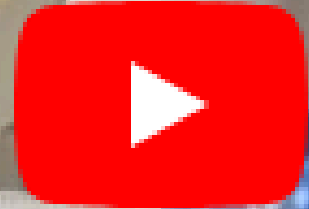
הלפעת טמפרטורה



ביוחקר ברשת הכפר הירוק

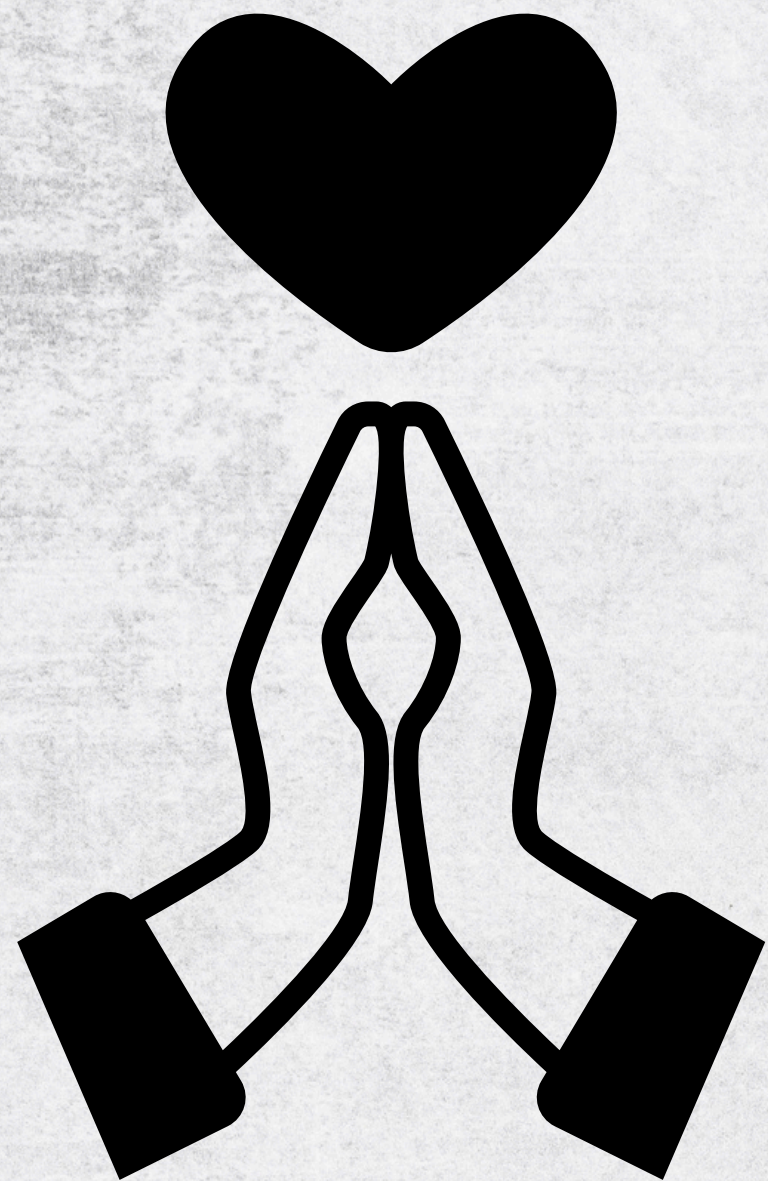


Share



הוספנו 100 מיקרוליטר של X-GAL לבוס הכימית

Watch on YouTube



גודה אל ההקלבה

לאור

