# השפעת היזם על שרשרות הפולימר

# למידה בשילוב עבודה עם מודלים

יזם רדיקלי הוא תרכובת שכל מולקולה שלה מכילה קשר קוולנטי חלש יחסית, שניתק בחימום או בהקרנה, כגון אלקיל פראוקסידים. הנוסחה הכללית של תרכובות אלה היא ROOR. מולקולה של תרכובת כזאת מכילה קשר קוולנטי על- חמצני O−O. חימום מביא לפירוק של מולקולה לשני רדיקלים חופשיים, RO•:

ROOR → 2RO•

R - קבוצה אלקילית, כגון CH3- , CH2CH3- , CH2CH2CH3- ועוד.

רדיקל חופשי הוא חלקיק בעל אלקטרון בלתי מזווג. חלקיק זה משמש כיזם בפלמור בשיטת סיפוח, הוא גורם לתחילתו של תהליך הפילמור ונשאר קשור לשרשרת הפולימר המתקבל.

זהו חלקיק בלתי יציב, תכולת האנרגיה שלו גבוהה. בתגובה עם מונומר כמו אתילן הוא גורם לפתיחת הקשר הקוולנטי הכפול במולקולת אתילן, תוך יצירת רדיקל חופשי חדש:

RO• + H2C = CH2 → RO−CH2−C•

H

H

**(1)** **נסחו את המשך תהליך הפילמור בשיטת סיפוח - הוסיפו עוד שתי מולקולות של אתילן.**

צמיחת השרשרות של פוליאתילן יכולה להסתיים בשתי דרכים:

א. יצירת קשר בין כל שתי שרשרות צומחות (בין שני רדיקלים שונים), תוך שיתוף אלקטרונים בלתי מזווגים. מתקבל פולימר בעל שרשרות:

RO−(CH2−CH2)n−OR

ב. תגובה בין כל שתי שרשרות צומחות, שבה מתקבל פולימר בעל שרשרות שנגמרות בצורה שונה:

RO−(CH2−CH2)n−CH2−CH3

RO−(CH2−CH2)n−CH = CH2

אתם מתבקשים לבצע סימולציה של פילמור בשיטת סיפוח בעזרת יזם - להכין את שרשרות הפולימר מחרוזים ולהשוות בין שרשרות המתקבלות כשמשתמשים בכמות שונה של יזם.

**מטלה קבוצתית I :**

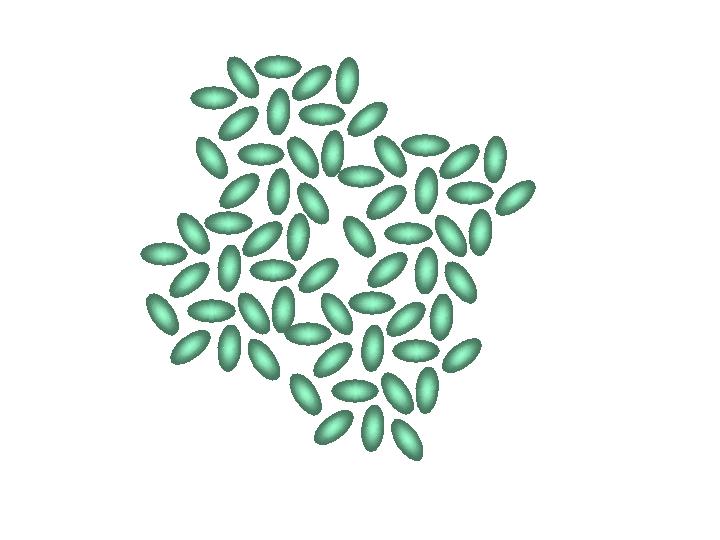
**ביצוע סימולציה של פילמור בשיטת סיפוח בעזרת יזם - הכנת שרשרות הפולימר מחרוזים והשוואה בין השרשרות המתקבלות כשמשתמשים בכמות שונה של יזם.**

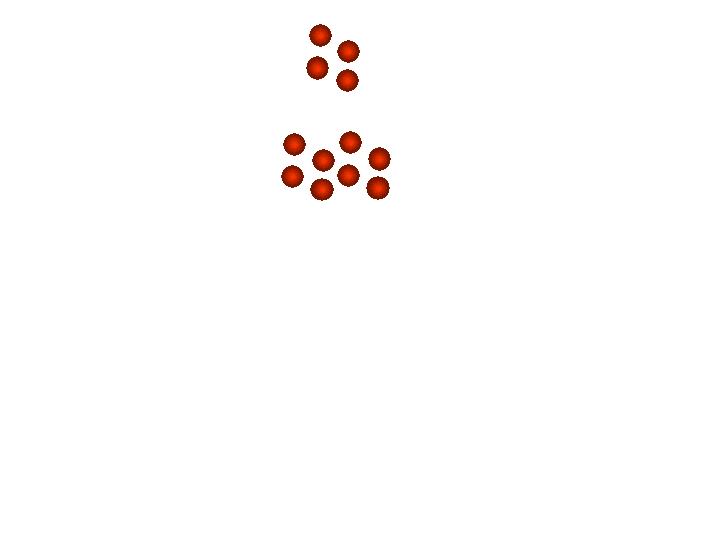
תתחלקו לקבוצות בנות 4 תלמידים.

בקבוצה תתחלקו לשני זוגות.

כל זוג יקבל:

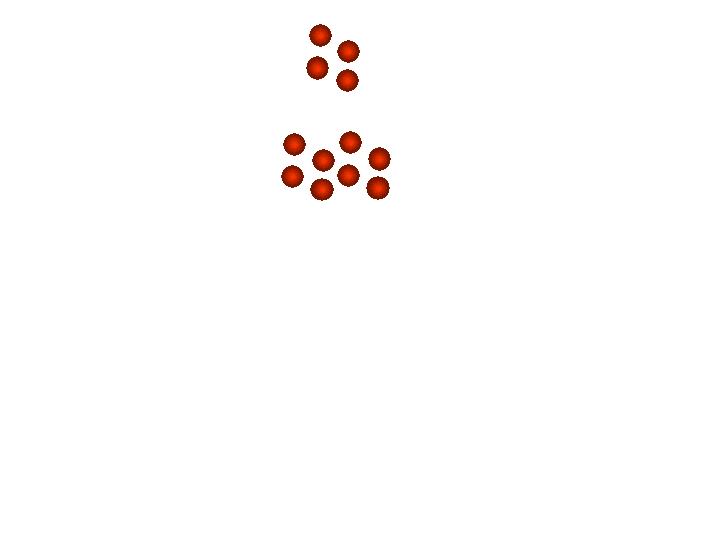
- 64 חרוזים: - חוטי דיג להכנת שרשרות:





הזוג הראשון יקבל 4 חרוזים מסוג אחר:

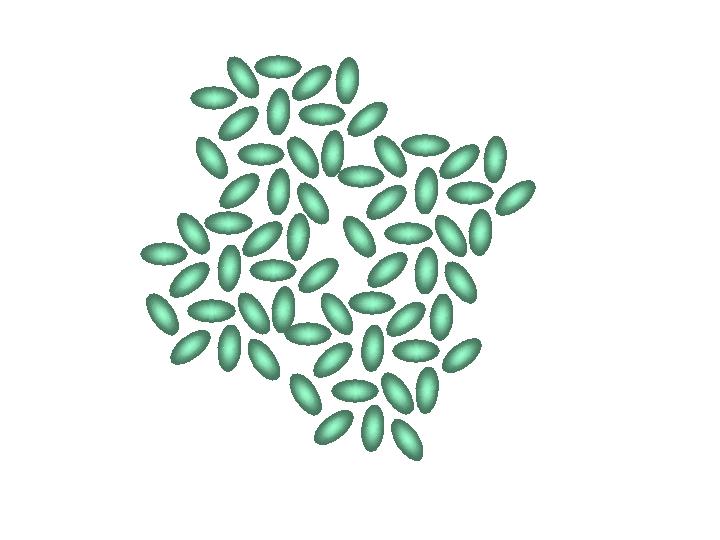
והזוג השני יקבל 8 חרוזים מסג אחר:



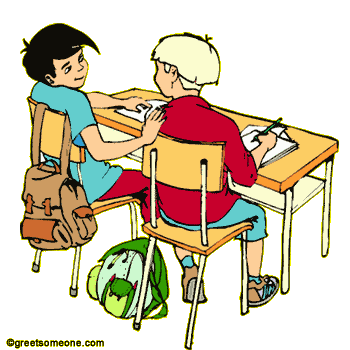
מקרא:

מולקולת המונומר

חלקיק היזם (רדיקל חופשי)



כל זוג מתבקש להכין את "שרשרות הפולימר" כש"חלקיק היזם" מתחיל כל "שרשרת".

הניחו שצמיחת "השרשרות" מסתיימת בדרך ב', ז.א. כל שרשרת מכילה חלקיק אחד של היזם.

**(2)** **השוו בין "שרשרות הפולימר" שקיבלו שני זוגות בקבוצה שלכם: ציינו מה זהה ומה שונה ב"שרשרות" שהכנתם.**

אורך שרשרות של פולימר אינו שווה. לכן נהוג לאפיין פולימר

ב**מסה מולרית ממוצעת ו**ב**דרגת פילמור ממוצעת**.

**דרגת פלמור ממוצעת** היא מספר ממוצע של יחידות חוזרות בשרשרת הפולימר.

**(3)** **קבעו לאיזה משני "הפולימרים", שהתקבלו בקבוצה שלכם:**

**א. דרגת פילמור ממוצעת גדולה יותר. נמקו.**

**ב. מסה מולרית ממוצעת גדולה יותר. נמקו.**

המגבלה העיקרית של הסימולציה שביצעתם היא מספר קטן של יחידות חוזרות.

כל שרשרת של פולימרים מכילה עשרות ואף מאות יחידות חוזרות. אך יש לה גם יתרונות.

**(4)** **ציינו שני יתרונות לפחות של הסימולציה שביצעתם.**

**(5)**  **כשלוקחים אותה כמות של מונומר, ככל שלוקחים כמות גדולה של יזם הפילמור יתרחש מהר יותר. הציעו הסבר לעובדה זו.**

**מטלה קבוצתית II - עבודת בית:**

**א. בניית פעילות נוספת שבעזרתה אפשר להדגים:**

## - פילמור בשיטת סיפוח בעזרת יזם,

**- השפעת כמות היזם על דרגת פילמור ממוצעת של הפולימר המתקבל,**

### - השפעת כמות היזם על מהירות הפילמור

**ב. הצגת הפעילות לפני הכיתה.**

***בהצלחה!***