

אוכלים כימיה*



| חיה פרומר** |

הפעילות המוצעת בכתבה מתארת אנלוגיה "טעימה", המוצעת ע"י מורה מקולג' בקנדה, שתפקידה לתמוך בהסברים אלה, ויחד עם זאת, להסיר שתי מיסקונספציות (טעויות בהמשגה) הקיימות אצל התלמידים.

1. שני המבנים A ו-B זהים, מכיוון שניתן לקבל אחד ממשנהו ע"י סיבוב אחת המולקולות בזווית של 60°.

2. מולקולת בנזן קיימת במבנה A ובמבנה B ולמעשה קיים מצב שיווי משקל בין שני המבנים. הפעילות המוצעת כאן עוזרת בהפנמת העובדה שמולקולת בנזן היא בעלת מבנה אחד יציב ובלתי מתחלף.

קל יותר לבצע את הפעילות בכיתה קטנה, שבה כל תלמיד יכול להשתתף, אך ניתן לבצע אותה כהדגמה בכיתות גדולות.

תיאור הפעילות:

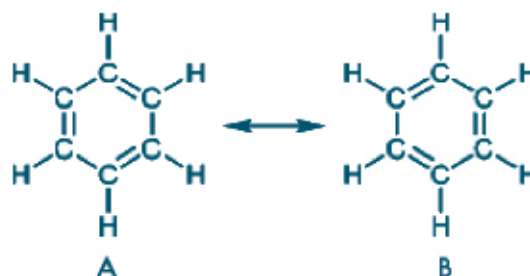
שלב א'

כל קבוצה מקבלת כעך/בייגל חצוי לאורכו, 12 קיסמים או גפרורים ו-12 מדבקות קטנות (עגולות).

א. התלמידים תוקעים מסביב לכל אחד מחצאי הבייגל, 6 קיסמים כשביניהם זווית של 60°, כפי שמוצג בתצלום הבא:

המושגים נוסחת לואיס (או נוסחת ייצוג אלקטרוני) ו/או נוסחת מבנה הם כלי עזר חלק חשוב בהוראת כימיה, במיוחד בנושאים מבנה וקישור וכימיה של תרכובות פחמן. כתיבת נוסחת לואיס (או נוסחת מבנה) יעילה מאוד בדרך כלל לתיאור טיב הקשרים הקיימים במולקולות, אך יחד עם זאת קיימות מולקולות שלגביהן היא אינה יעילה כלל. לדוגמה: מולקולות שבהן קיים אל-איתור אלקטרוני (רזוננס) כגון בנזן.

יש שנוהגים (עדיין) לתאר מולקולת בנזן באמצעות כתיבת שתי הנוסחות הבאות:



תלמידים רבים "נאבקים" בהבנת המושג אל-איתור אלקטרוני ואנו נוהגים להסביר אותו באמצעות השוואת ערכי אנרגיות קשר ואורכי הקשרים C=C ו-C-C לאנרגית הקשר ואורך הקשר בין אטומי הפחמן במולקולת בנזן.

* מבוסס על המאמר:

"Aromatic Bagels: An Edible Resonance Analogy" Shirley Lin(2007) Journal of Chemical Education 84(5), 779-780

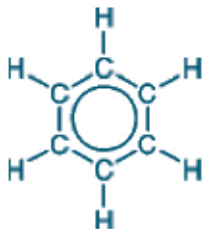
** חיה פרומר, עורכת משנה של העיתון "על-כימיה" וחברת צוות המרכז הארצי למורי הכימיה, האוניברסיטה העברית בירושלים.



גבינה נוצרה שכבת הגבינה הנמצאת במקום מסוים על פני המחצית.

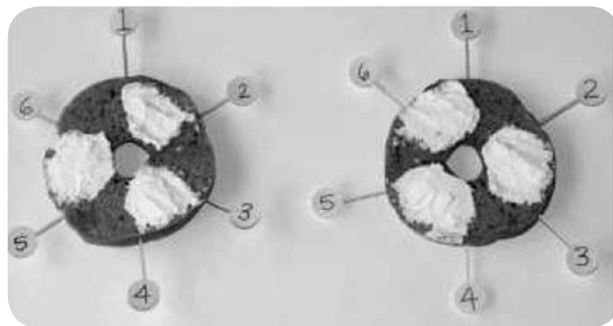
אנלוגיה מוחשית זו מסבירה את העובדה שבטבעת בנון קיימת תופעת אל-איתור אלקטרוני, מכיוון ששלושת זוגות אלקטרוני פאי (אלקטרוני הקשרים הכפולים) יצרו אורביטל מולקולרי אחד.

כעת ניתן להראות לתלמידים את הצורה הנוספת לתיאור מולקולת בנון:



אנלוגיה זו, כמוה כאנלוגיות "אכילות" אחרות שאנו נוהגים להשתמש בהן. כמוה כהכנת עוגת צימוקים לתיאור המודל האטומי של תומסון, כהכנת "חביתת עין" לתיאור קשר קוולנטי, ובישול מקרונים כדי לתאר את ההיערכות של מולקולות-ענק בפולימר מרוכך או פולימר נוזלי. התלמידים מתענגים על הדגמות אלו עונג רב, הם מפנימים את הנושא ביתר קלות, ואם רק שומרים על כללי זהירות ובטיחות באכילה במעבדה או מחוצה לה, ניתן להשתמש בהן תוך ציון מגבלותיהן, ולהפוך את הכימיה למעניינת ו...טעימה יותר.

ב. בכל מחצית בייגל, התלמידים מדביקים את שש



המדבקות בקצות ששת הקיסמים ומספרים אותם מ-1 עד 6 במגמת השעון (ראה תצלום).

ג. אחד התלמידים מורח שכבת גבינה עבה בין הקיסמים מס' 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6 במחצית אחת של הבייגל.
ד. תלמיד אחר מורח גם הוא שכבת גבינה עבה בין הקיסמים מס' 2-3, 3-4, 4-5, 5-6 במחצית השנייה של הבייגל.

בשלב זה, התלמידים אמורים לסובב את אחד החצאים ב-60° ולראות ששני החצאים אינם זהים. שכן בניסיון לסובב אותם כך שיחפפו, הם אינם מגיעים לחפיפה כי מספרי המדבקות הנמצאות זו מעל זו - אינם זהים.

שלב ב'

כל תלמיד מורח את הגבינה הנמצאת בשלושת "הערימות" שבמחצית הבייגל, על פני כל שטח הפנים של המחצית. כעת שתי המחציות זהות ואין לדעת מאיזו "ערימת"

