

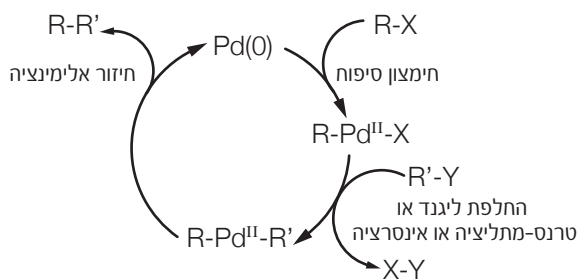


פרס נובל בכימיה לשנת 2010

רון בלונדר* ויניב ברדה**

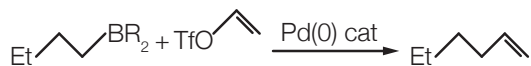
יותר ספציפי – לחשיבות שנודעת לקומפלקסי הפלדיום כזרחים. המולקולות המורכבות, שהשיטות החדשות מאפשרות לייצר, מיושמות בתחום הכימיה של חומרים רפואיים ושל חומרים פלסטיים מיוחדים ובתחום החקלאות.

רוב התגובות המזורזות על ידי הקטליזטור פלדיום (Pd) מתקיימות על פי המנגנון המוצג באיור 1. בשלב הראשון אחד המגיבים נספח לקטליזטור, הקטליזטור עובר חמצון, והפלדיום הופך לפלדיום דו-ערכי. בשלב הבא המגיב השני נספח תוך כדי שחרור מרכיב ליגנד מן המגיב הראשון. השלב האחרון כולל את חיבור שני המגיבים ביצירת קשר פחמן-פחמן תוך כדי שחרור הקטליזטור למצבו הראשוני.



איור 1 – המנגנון לקבלת קשר פחמן-פחמן ביצירת חומרים אורגניים על ידי קטליזה של פלדיום

דוגמא לתגובות אלו היא תגובת צימוד בין אריל או ויניל בורן ובין אליל. אשר מזרזת על ידי קטליזטור פלדיום, כפי שמוצג באיור 2.



איור 2 – צימוד "סוזוקי" בקטליזה של פלדיום מתכתי

לתגובות ליצירת קשרי פחמן-פחמן בקטליזה של פלדיום יש השפעה רבה על כימיה אורגנית, ונמצאו להן יישומים רבים. שכיחות השימוש בתגובות אלו נובעת מהעובדה שהתגובות מתבצעות בתנאים עדינים ובאופן סלקטיבי, כלומר, ללא השפעה על קבוצות פונקציונליות אחרות במולקולה. תגובות אלו נמצאו יעילות בהכנת חומרי טבע מורכבים וחומרים רבים בעלי פעילות ביולוגית.

ניתן לומר שכימיה אורגנית התפתחה לדרגת אָמנות: בעזרת מבחר תגובות כימיות כימאים יוצרים יצירות מדעיות יוצאות דופן במבחנה. התועלת שצמחה לאדם מפיתוחים אלה באה לידי ביטוי במגוון של תחומים כמו רפואה, התקנים אלקטרוניים מדויקים, חומרים מתקדמים ועוד. פרס נובל לכימיה לשנת 2010 מעלה על נס את אחד מכלי העבודה הסינתטיים המתקדמים ביותר הזמינים כיום לכימאי האורגני.

הכימיה של תרכובות הפחמן היא הבסיס להבנת חמרי טבע כמו צבעי הפרחים, ארס נחשים חמרים אנטיביוטיים מסוגים שונים. כימיה אורגנית מאפשרת לנו ללמוד את התהליכים שבטבע, לחקות אותם במעבדה ולהשתמש בידע שרכשנו כדי ליצור תרופות חדשות וחמרים מתקדמים. על מנת ליצור חמרים אלו, על הכימאים במעבדה לדעת כיצד לחבר בין אטומי הפחמן ליצירת השלד הפחמימי הנדרש. יצירת קשר בין שני אטומי פחמן היא חיונית לבניית השלד של כל תרכובת אורגנית. השיטות הראשונות ליצירת קשר פחמן-פחמן (כמו ריאקציה וויטיג - Wittig reaction) יעילות ליצירת תרכובות קטנות, אולם ביצירת תרכובות גדולות התגלו כלא יעילות משום שהניבו לא מעט תוצרים לא רצויים.

פרס נובל לכימיה הוענק בשנת 2010 לשלושה מדענים על פיתוח שיטות חדשניות לבניית תרכובות אורגניות, משמע ליצירת קשרי פחמן-פחמן באמצעות קטליזה של תרכובות פלדיום; תרכובות אלה מיושמות כיום באופן נרחב בייצור תרופות וחומרים לחקלאות ובתעשייה הכימית לסוגיה. הפרס הוענק לפרופסור ריצ'רד הק מאוניברסיטת דלאוור, בן 79, לפרופסור אי-איצ'י נגישי מאוניברסיטת פרדו, בן 75, ולפרופ' אקירה סוזוקי מאוניברסיטת הוקאידו ביפן, בן 80.

חומרים אורגניים מבוססים על תרכובות פחמן, וכשמנסים לבנות מולקולות מורכבות, מתעורר לעתים הצורך לחבר תרכובת פחמן אחת לאחרת תוך כדי יצירת קשרים בין אטומי פחמן. פרס הנובל נוגע לשיטות ליצירת קשרים כאלו, ובאופן

* ד"ר רון בלונדר, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע. ** ד"ר יניב ברדה, המחלקה לכימיה אורגנית, הפקולטה לכימיה, מכון ויצמן למדע.