

היחידה הרביעית לתלמידי כימיה – מפרט התכנים

נושא בחירה

הענף: כימיה אורגנית

הנושא: כיצד אנו חשים בחומרים?

היקף: 45 שעות

הרעיון המרכזי

מפרט התכנים מתבסס על מספר עקרונות יסוד בכימיה אורגנית: מנגנון התגובה, הקבוצה הפונקציונלית, הקשר בין מבנה לפעילות של קבוצה פונקציונלית וסטראוכימיה. בכל תת-פרק יובאו השלכות ודוגמאות, בעיקר בתחום האינטראקציה שבין החומרים לגופנו.

המטרה

הכרת הכימיה האורגנית דרך מנגנון התגובה; ההבנה שהכימיה האורגנית מבוססת על מעבר מקבוצה פונקציונלית אחת לשנייה, ושהקבוצה הפונקציונלית קובעת לא רק את מבנה החומר, אלא גם את פעילותו; חשיפה לעולם העשיר של הקבוצות הפונקציונליות בכימיה אורגנית והשפעתן על קביעת התכונות הכימיות והפיזיקליות של חומרים אורגניים.

המלצה לשיטות למידה-הוראה

הכימיה האורגנית נתפסת כמורכבת וכנשענת בעיקר על הזיכרון. לכן, אין היא תופסת מקום רב בלימודי הכימיה בבית הספר התיכון, ובתכנית החדשה (3-1 יחידות) פחת היקפה עוד יותר. עם זאת, הכימיה האורגנית מוצאת את ביטוייה כמעט בכל תחום בחיינו (למשל: תרופות, צבעים, דטרגנטים, בעיות סביבה), ואכן רוב התעשייה הכימית היא אורגנית (פולימרים, פטרוכימיה, פרמצבטיקה וכד').

למרות כל הנאמר לעיל, הכימיה האורגנית אינה קשה ללימוד מאחר שהיסודות העיקריים (C, O, N, H) המרכיבים את המולקולות, מקיימים את כלל ה"אוקטט" או ה"דואט". הבנת המגוון הרחב של התהליכים בכימיה אורגנית תבוא מתוך הכרת מנגנון התגובה המשותף לתהליכים רבים: מנגנון התגובה בין אלקטרופיל ונוקליאופיל שהם למעשה חומצה ובסיס, על פי Lewis. מכאן שהרחבת מושגי היסוד של חומצה ובסיס מסייעת להבנת העקרונות היסודיים של הכימיה האורגנית. מומלץ לקשור את כל היחידה לאינטראקציה שבין חומרים לגוף החי. תחת כותרת זו ניתן לכלול דוגמאות מגוונות מהתחומים הבאים: כימיה ברפואה (תכנון תרופות), השפעת חומרים אורגניים על תהליכים ביולוגיים, החושים שלנו (ריח וראייה), כימיה של טביעות אצבעות, רעילות של חומרים, סטראוכימיה, הכרה כיראלית של מערכות ביולוגיות.

היחידה הרביעית לתלמידי כימיה – מפרט התכנים

שעות	יישומים ודוגמאות	מושגים	פירוט הנושא • – הערות דידיקטיות	הנושא
15	<ul style="list-style-type: none"> – הכנה של תרופות – אלקילציה של חומרים ביולוגיים (דוגמה: קבלת creatinine) – אלקילציה של DNA (פעילות מסרטנת של חומרים) – דוגמאות מהתעשייה הכימית 	<ul style="list-style-type: none"> • חומצה ובסיס על פי לואיס: - חומצה היא אלקטרופיל, - בסיס הוא נוקלאופיל. • תהליך התמרה • מנגנון תגובה (קבוצה תוקפת וקבוצה עוזבת) 	<ul style="list-style-type: none"> – חלק גדול מתהליכי הכימיה האורגנית הם דמויי חומצה-בסיס. הרחבת נושא חומצה-בסיס על פי Lewis היא חלק חשוב בפרק זה. 	1. מנגנון התגובה
20	<ul style="list-style-type: none"> – הכימיה של הריח (מדוע לחומרים שונים ריח שונה) – חומרים פעילי שטח, חדירות של חומרים דרך ממברנות, פעילות של תרופות, חומרי לחימה כימיים – חומרים פעילי-שטח, חומרי נפץ, הריח של חומר אורגני, הפעילות השונה של חומרים כתרופות 	<ul style="list-style-type: none"> • חומצות ובסיסים אורגניים • הקבוצה הכהלית • אלקיל הליד • המעבר בין קבוצה פונקציונלית אחת לשנייה (בתהליך חמצון-חיזור או בהתמרה). 	<ul style="list-style-type: none"> • שינוי קבוצה פונקציונלית אחת לאחרת הן על ידי התמרה והן על ידי תהליך חמצון-חיזור • קבוצות פונקציונליות מומלצות: קבוצה כהלית, קטון וקבוצה קרבוכסילית, קבוצה אמינית, ניטרו, אלקיל הליד • הקשר בין מבנה הקבוצה הפונקציונלית לבין תכונותיה ופעילותה הכימית 	2. הקשר בין מבנה הקבוצה הפונקציונלית לבין פעילותה

היחידה הרביעית לתלמידי כימיה – מפרט התכנים

שעות	יישומים ודוגמאות	מושגים	פירוט הנושא • – הערות דידיקטיות	הנושא
10	<ul style="list-style-type: none"> – תרופות וכימיה – יופי וסימטריה – ההכרה הכיראלית של גופנו – ההבדלים בפעילות הכיראלית של אננטיומרים 	<ul style="list-style-type: none"> • פעילות אופטית • הפחמן הטטראדרלי כמקור לפעילות אופטית • אננטיומרים, דיאסטריומרים, תערובת רצמית • קונפורמציה וקונפיגורציה • האנרגיה לסיבוב סביב קשר כימי 	<ul style="list-style-type: none"> – כדי שפרק הכימיה האורגנית יהיה שלם יש לכלול בו מרכיב בסטראוכימיה העוסק בפעילות אופטית ובמקור לפעילות זו. פרק זה נקשר היטב לפרק הקודם: הוא מצביע על הבדל עצום בין פעילותם הביולוגית של אננטיומרים. 	3. סטראוכימיה
	<ul style="list-style-type: none"> – חלבונים וחומצות אמיניות כדוגמאות לפולימרים ומונומרים – פולימרים ביו-רפואיים 	<ul style="list-style-type: none"> • מונומר ופולימר • תהליך פולימריזציה 		4. פולימרים (פרק אופציונלי)