

מכירים מוצר: אלכוג'ל

מטרות הפעילות

- לקשר את הכימיה לבעיות רלוונטיות לחיי היום-יום, כמו מגפת הקורונה.
- לקשר את הכימיה להבנת פעולתו של מוצר קיים בשוק.
- לתרגל את הנושאים הבאים: מבנה וקישור וביוכימיה – חלבונים.
- לתרגל מיומנויות חקר במעבדה.

מושגים מתוכנית הלימודים

מבנה וקישור, חלבונים, מבנה ראשוני, מבנה שניוני, מבנה שלישוני, דנטורציה, שומנים, חקר, שאלת חקר, בקרה, ביקורת, מסקנות, משתנה תלוי, משתנה בלתי תלוי

מיומנויות

חשיבה ביקורתית, ניתוח נתונים והסקת מסקנות, בניית ידע, יישום ידע, שיתוף פעולה, בניית טיעון

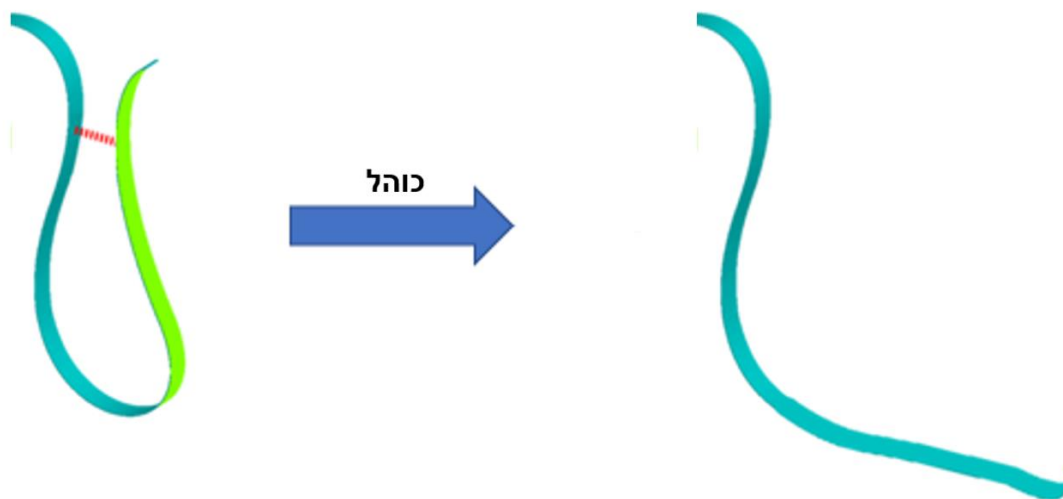
מה עושים?

- התחלקו לזוגות או לצוותים על פי הנחיות המורה.
- קראו בקבוצה שלכם את המידע הבא:
- אלכוג'ל משמיד חיידקים ונגיפים על ידי פגיעה במבנה השומנים והחלבונים שלהם.
- **נגיף** (וירוס) הוא טפיל תוך-תאי, שבנוי מחומר תורשתי המוקף בקופסית חלבונית (קפסיד). ישנם נגיפים – כמו נגיף הקורונה – שלהם גם מעטפת שומנית סביב הקפסיד. המעטפת השומנית בנויה מליפידים – מולקולות שלהן זנב הידרופובי ארוך יחסית וקצה הידרופילי.
- בין מולקולות הליפידים יש קשרי ואן דר ואלס וקשרי מימן, המייצבים את המעטפת השומנית המקיפה את הנגיף. בעת הוספת כוהל, הקשרים בין מולקולות הליפידים מתרופפים, ובמקומם נוצרים קשרי ואן דר ואלס וקשרי מימן בין מולקולות הליפידים למולקולות הכוהל. עקב כך, המעטפת השומנית של הנגיף מתפרקת.
- המבנה השניוני והמבנה השלישוני של חלבונים מיוצבים, בין השאר, על ידי קשרי מימן בין קבוצות צדדיות של שיירים של חומצות אמינו לאורך השרשרת. קשרי מימן אלה גורמים לפיתולים בשרשרת וליצירת מבנה מרחבי מסוים. בעת הוספת כוהל, קשרי המימן שהיו בין הקבוצות הצדדיות ניתקים, ובמקומם נוצרים קשרי מימן בין הקבוצות הצדדיות למולקולות הכוהל. עקב כך חלה דנטורציה, והמבנה המרחבי של החלבון משתנה. הקפסיד מתפרק, וכן חלבונים בקפסיד שתפקידם להיקשר לתאי אדם ולהדביקם כבר לא מסוגלים לעשות זאת לאחר הדנטורציה.
- **חיידק** הוא יצור חד-תאי, שסביבו, כמו בכל תא, קרום תא הבנוי מליפידים, שביניהם משובצים גם חלבונים. סביב קרום התא דופן שמורכבת, בין השאר, מחלבונים.

· מולקולות הכוהל גורמות לדנטורציה של חלבונים בדופן ובקרום תא החיידק, וכן לפירוק הקשרים בין הליפידים בקרום תא החיידק. שימוש בכוהל בריכוז 95% גורם לדנטורציה מהירה של חלבונים הנמצאים בדופן החיידק, וחלבונים אלה לא מאפשרים לכוהל לחדור פנימה מעבר לדופן. אם משתמשים בכוהל בריכוז של כ-60%–70%, קצב הדנטורציה של החלבונים המקיפים את החיידק איטי יותר, ומולקולות הכוהל חודרות מעבר לדופן וגורמות לדנטורציה של חלבונים חיוניים נוספים.

· כתבו אילו קשרים נוספים מייצבים מבנה שלישוני של חלבון, מלבד קשרי מימן.

השרטוט הבא מתייחס לשתי השאלות שיופיעו אחריו.



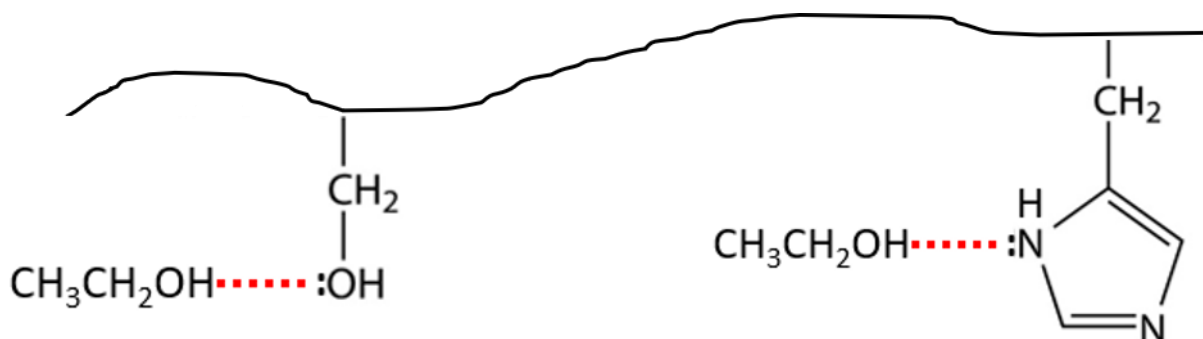
האיור המקורי: Shutterstock

· בצד שמאל של השרטוט נראה חלק ממולקולת חלבון. על המולקולה מסומן באדום אחד מקשרי המימן, שנוצרים בין קבוצות צד של שני שיירים של חומצות אמינו לאורך השרשרת. קשרים כאלה מייצבים את המבנה השלישוני והשלישוני. בחרו בזוג חומצות האמינו שקבוצות הצד של השיירים שלהם יכולות ליצור קשר מימני כזה.

- א. Gly, His
- ב. Thr, Ala
- ג. His, Ser
- ד. Tyr, Gly

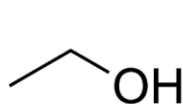
· עם הוספת כוהל לחלבון נפתחים קשרי מימן בין קבוצות הצד של שיירים של חומצות אמינו, והמבנה השלישוני והשלישוני מתחילים להיהרס, כפי שנראה בשרטוט מצד ימין. במקומם נוצרים קשרי מימן בין קבוצות הצד למולקולות הכוהל.

שרטטו את קשרי המימן הנוצרים בין מולקולות אתאנול ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) לבין כל אחת מקבוצות הצד של השיירים של חומצות האמינו שבחרתם בשאלה הקודמת. שימו לב: ישנן מספר אפשרויות. בחרו, עבור כל אחד מהשיירים, באחת מהאפשרויות לשרטוט.

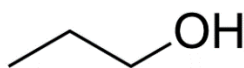


האיורים של קבוצות הצד של היסטידין וסריין: Shutterstock

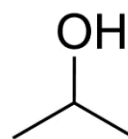
הקהלים שבהם משתמשים באלכוג'ל הם אתאנול, 1-פרופאנול, 2-פרופאנול (איזופרופאנול), או תערובות שלהם. לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחאות המבנה של שלושת הכהלים:



אתאנול



1- פרופאנול



2-פרופאנול
(איזופרופאנול)

איור: Shutterstock

רשמו נוסחאות מולקולריות לשלושת החומרים.

לאלכוג'ל מוסיפים גם חומרים נוספים, מלבד מים וכוהל. צפו בסרטון: <https://bit.ly/2VFUCpJ>. כתבו מהם חומרים אלה ומה תפקידיהם במוצר.

צפו בסרטון "אלכוג'ל מול סבון" שבקישור: <https://bit.ly/2VnDDIV>.

אילו שאלות נבדקות בניסויים שבסרטון? (אין צורך לנסח כשאלות חקר).

נסחו את אחת השאלות כשאלת חקר.

רשמו מה המשתנה התלוי ומה המשתנה הבלתי תלוי בשאלת החקר שניסחתם.

- האם יש בקרה בניסויים השונים? אם כן – מהי, ומהו סוג הבקרה?
- מהן המסקנות מהניסויים?
- רשמו את ביקורתכם על אופן ביצוע הניסויים והמסקנות מהם.
- הסרטון "אלכוג'ל מול סבון" הוא, למעשה, כתבת טלוויזיה. האם, לדעתכם, חשוב לשדר כתבות טלוויזיה מהסוג הזה, המראות לציבור הרחב את הקשר בין נושאים מחיי היום-יום למדע? מהם הדברים החשובים, לדעתכם, בעת הכנת כתבות כאלה?
- כדאי לקרוא את הכתבה "דעו את המדע שלכם": <https://bit.ly/2W03OUY> לפני שתגבשו את דעתכם.