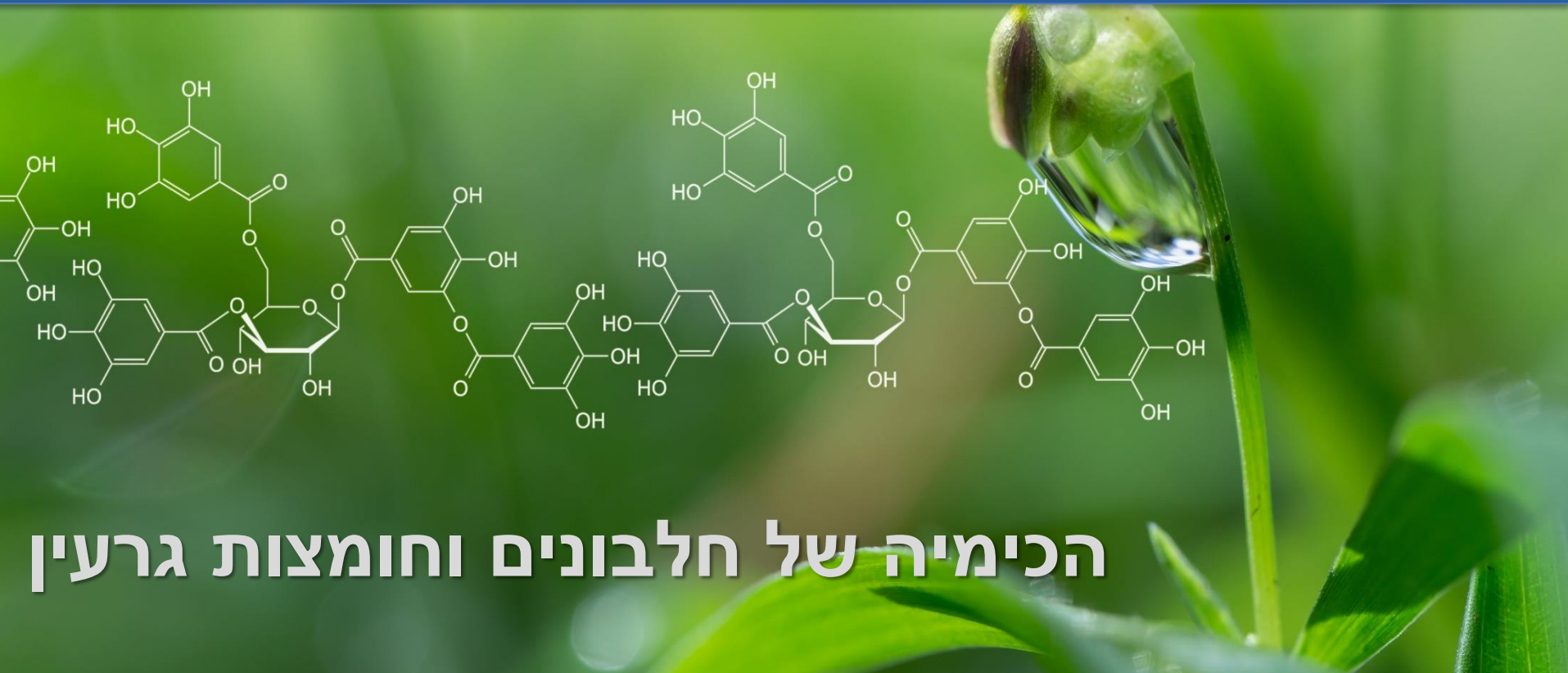


ביוכימיה



הכימיה של חלבונים וחומצות גרעין

שיעור סינכרוני

ביוכימיה

מדע החוקר את התכונות הכימיות המאפיינות מולקולות המיוצרות בתאים חיים ומאפשרות להם לבצע את תפקידם

נושאים ביוכימיים לדוגמה:

- המבנה של מולקולות ביולוגיות (חלבונים, שומנים, סוכרים וחומצות גרעין)
- האופן בו המולקולות הביולוגיות מרכיבות מבנים ואברונים בתא
- מעבר של המולקולות בין התאים ובין האברונים
- כיצד אנזימים (שהם חלבונים) פועלים – אילו תגובות כימיות הם מבצעים, הסיבות הכימיות לפגיעה בתפקוד האנזים והקשר למחלות
- התגובות הכימיות שעומדות בבסיס תהליכים גנטיים, למשל שכפול דנ"א, תעתוק ותרגום
- התגובות הכימיות שגורמות למוטציות על הדנ"א

הקדמה – תא

חלבונים:

- אבני הבניין: חומצות אמיניות
- תכונות של חומצות אמיניות
- יצירת חלבון מחומצות אמיניות
- המבנה המרחבי של החלבון

חומצות גרעין:

- דנ"א, רנ"א – הרכב ומבנה
- תעתוק הדנ"א

מחומצות גרעין לחלבונים

- הקוד הגנטי
- רנ"א מעביר
- הריבוזום
- תהליך התרגום ויצירת חלבונים



ספר הלימוד

הספר נמצא באתר הכיתה
במרחב ביוכימיה

הקדמה – מבנה התא 

חלבונים בגוף האדם 

חומצות אמיניות - אבני הבניין של החלבונים 

מה אנחנו צריכים כבר לדעת?

חומרים מולקולרים: 

מבנה וקוטביות של מולקולות

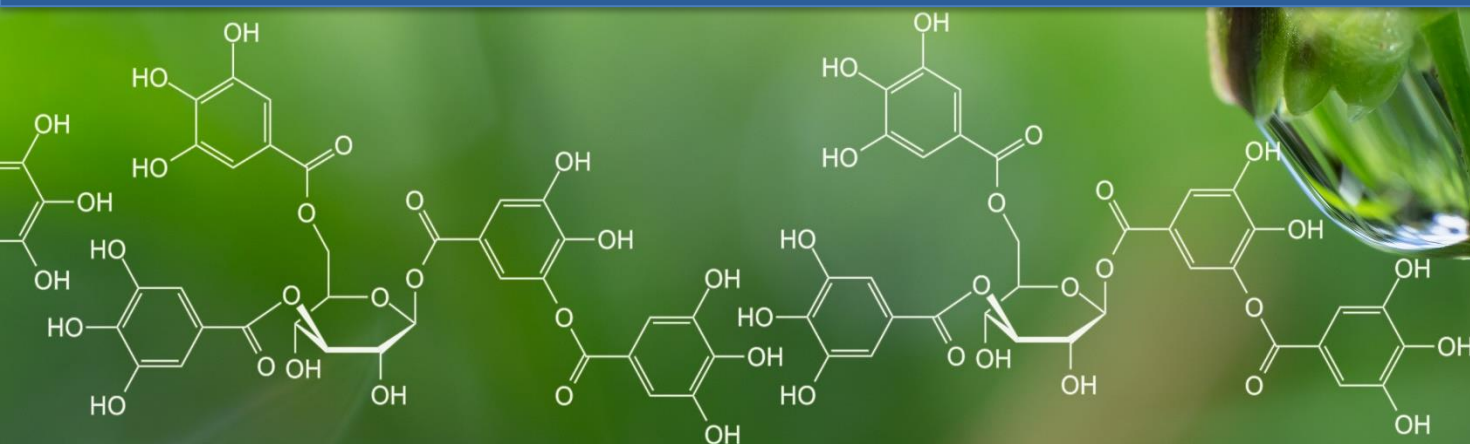
תרכובות הפחמן: 

נוסחאות מבנה, קבוצות פונקציונליות

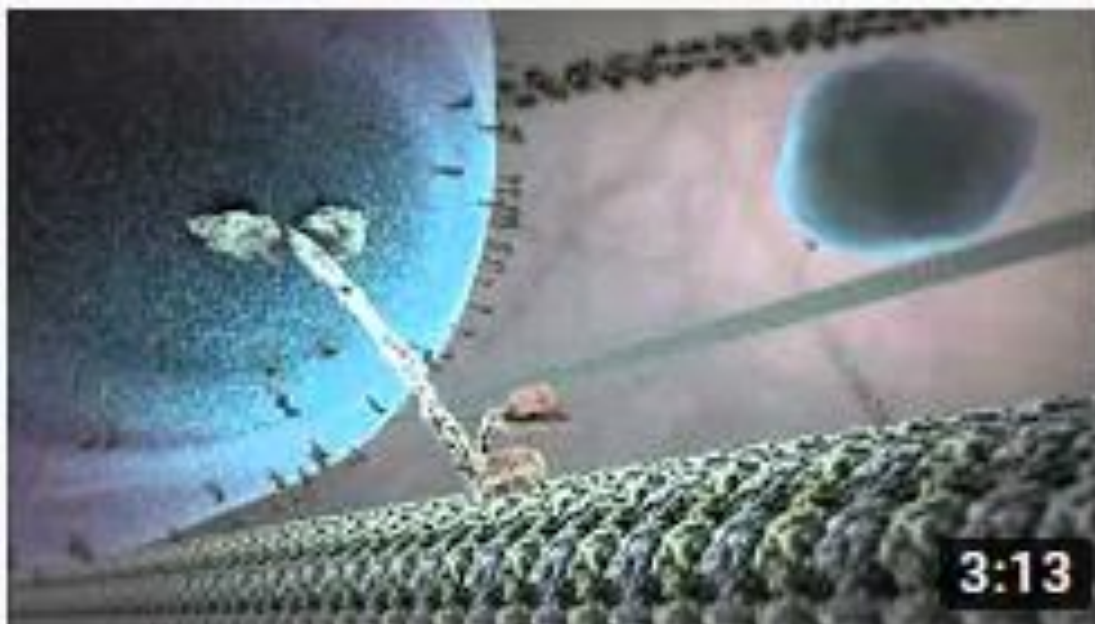
קשרים בין-מולקולריים: קשרי מימן, 

אינטראקציות ואן-דר-ואלס, המסה במים, הידרופובי, הידרופילי

תא – יחידת החיים



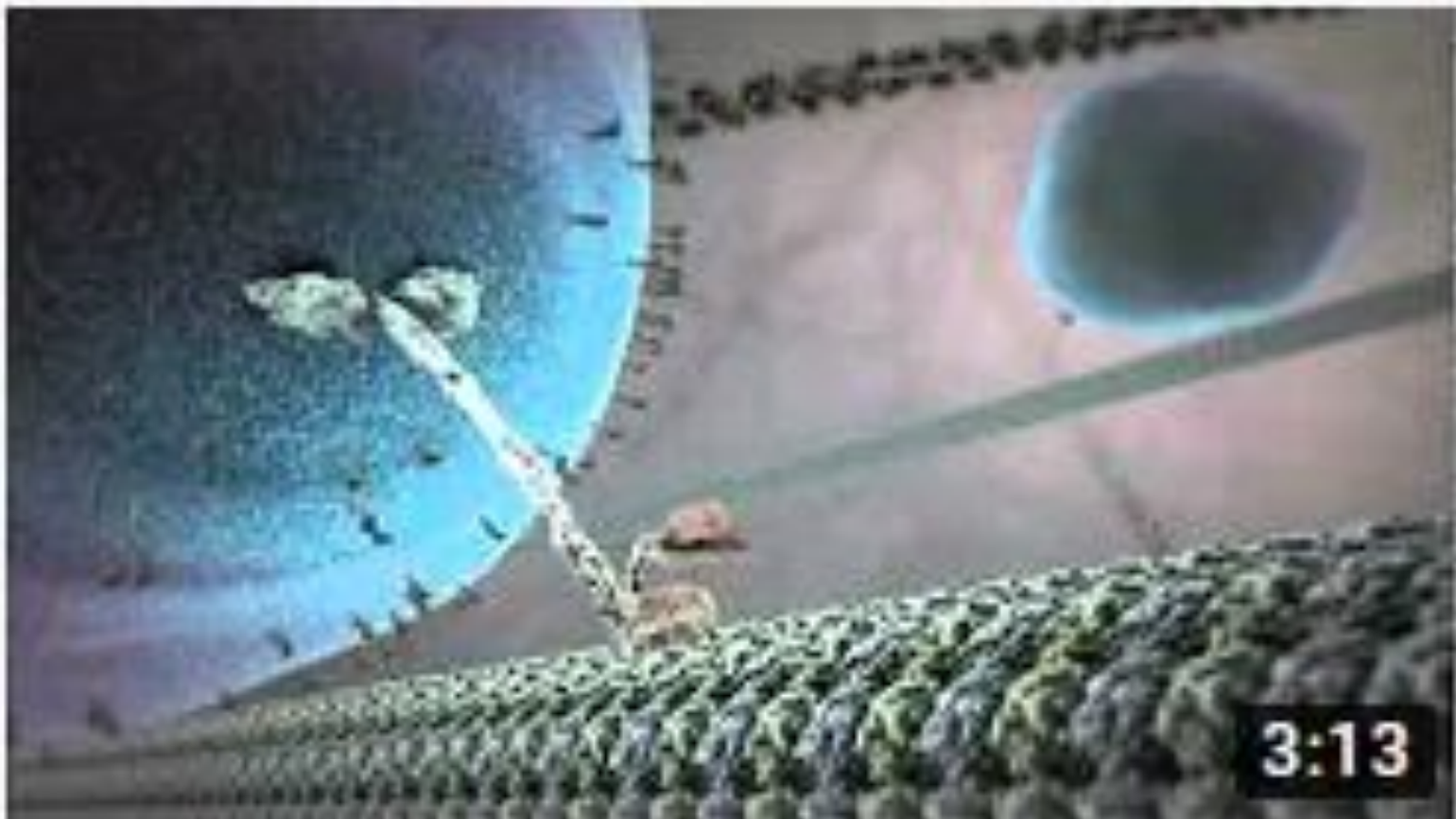
נצפה בסרטון



החיים הפנימיים של התא

<https://youtu.be/wJyUtbn0O5Y>

החיים הפנימיים של התא



אנימציות נוספות של דרו ברי אפשר למצוא

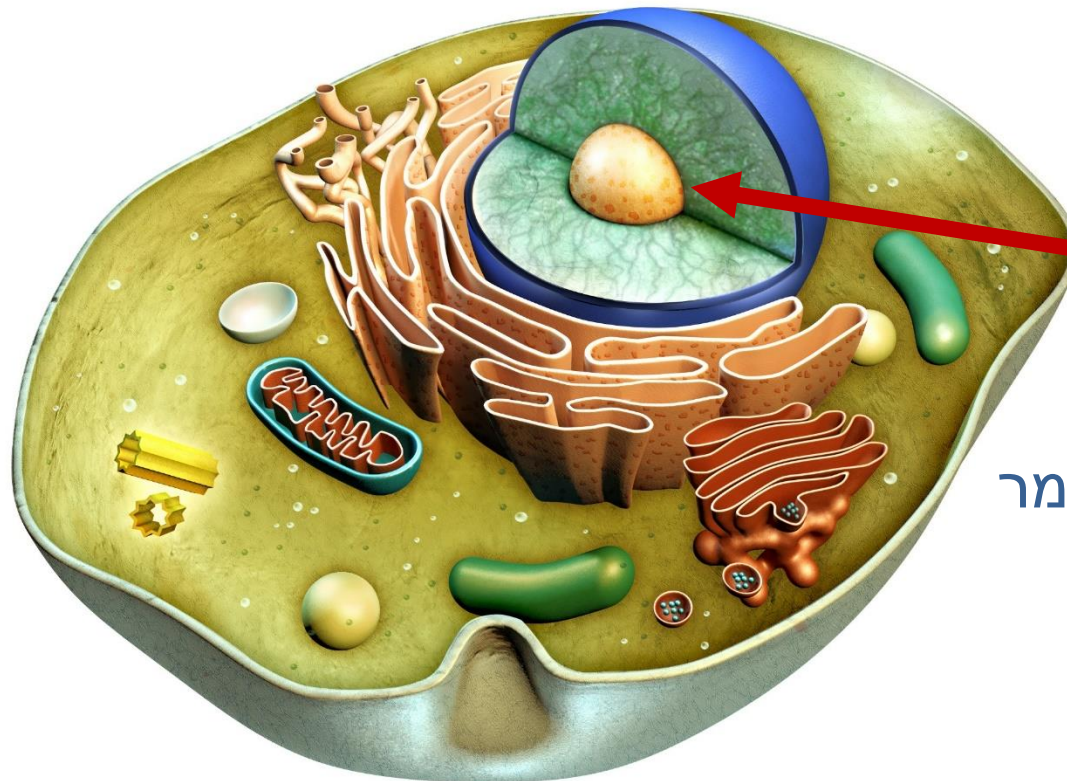
ב- <https://www.youtube.com/playlist?list=PL999A2EBDB5049A16>

התא הוא יחידת המבנה הבסיסית שכל היצורים החיים בנויים ממנה

התא הוא היחידה הקטנה ביותר המקיימת את כל פעולות החיים: כל תא ניזון וצורך אנרגיה, נושם, מפריש פסולת, גדל ומתפתח, מגיב לגירויים מסביבתו ועוד...

התאים מורכבים בעיקר ממים (70%) ובהם מומסים אלפי סוגים של מולקולות. רוב המולקולות בתא שייכות לקבוצת תרכובות הפחמן. בנוסף מומסים בתא יונים כגון $\text{Na}^+_{(aq)}$ $\text{Cl}^-_{(aq)}$ $\text{Ca}^{2+}_{(aq)}$ $\text{Mg}^{2+}_{(aq)}$ ועוד

התא מורכב מאברונים רבים המורכבים ממולקולות אורגניות. בסוגי תאים שונים יש אברונים שונים, אך המבנה הבסיסי די דומה.

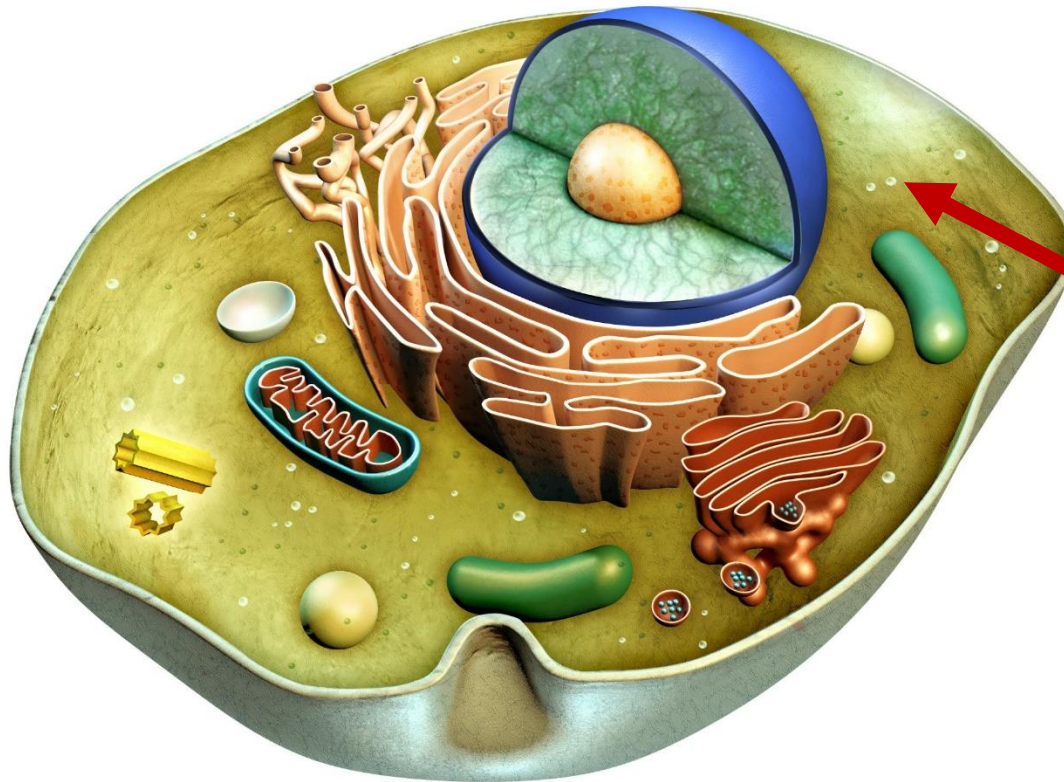


בתאים של בעלי חיים,
צמחים ופטריות יש
גרעין

הגרעין מכיל את החומר
התורשתי – דנ"א

גודל תא נע בין 10 ל-100 מיקרומטר (מיליונית המטר 10^{-6} מטר)
תאי חיידקים הם קטנים יותר (0.1-0.5 מיקרומטר) ולא כוללים גרעין

התא מורכב מאברונים רבים המורכבים ממולקולות אורגניות. בסוגי תאים שונים יש אברונים שונים, אך המבנה הבסיסי די דומה.



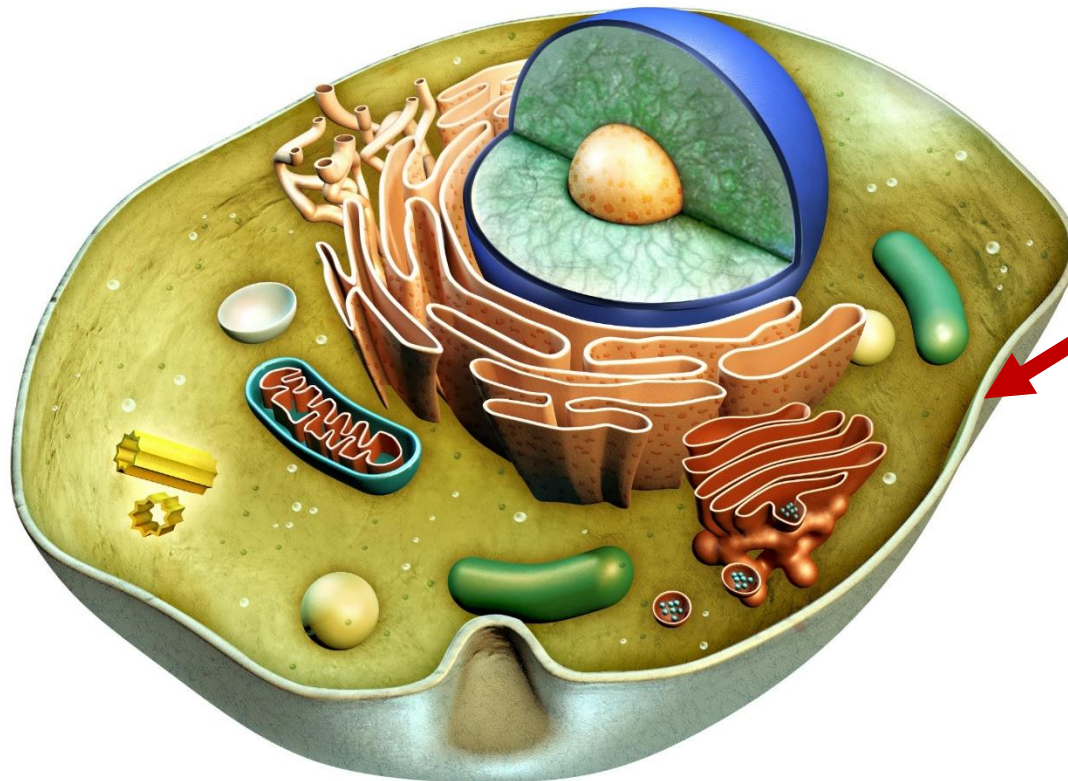
ציטופלסמה היא
תמיסה מימית נוזלית,
דמוית ג'ל, סמיכה
וצלולה

רוב התגובות הכימיות
בתא מתרחשות
בציטופלסמה

אברוני התא השונים מצויים בציטופלסמה. לדוגמה: ברוב התאים נמצא כאן את המיטוכונדריה (נשימה תאית), ריבוזומים (סינתזת חלבונים). ישנם גם אברונים ייחודיים לסוגי תא שונים כגון הכלורופלסט (פוטוסינתזה) שנמצא בתאי צמח בלבד.

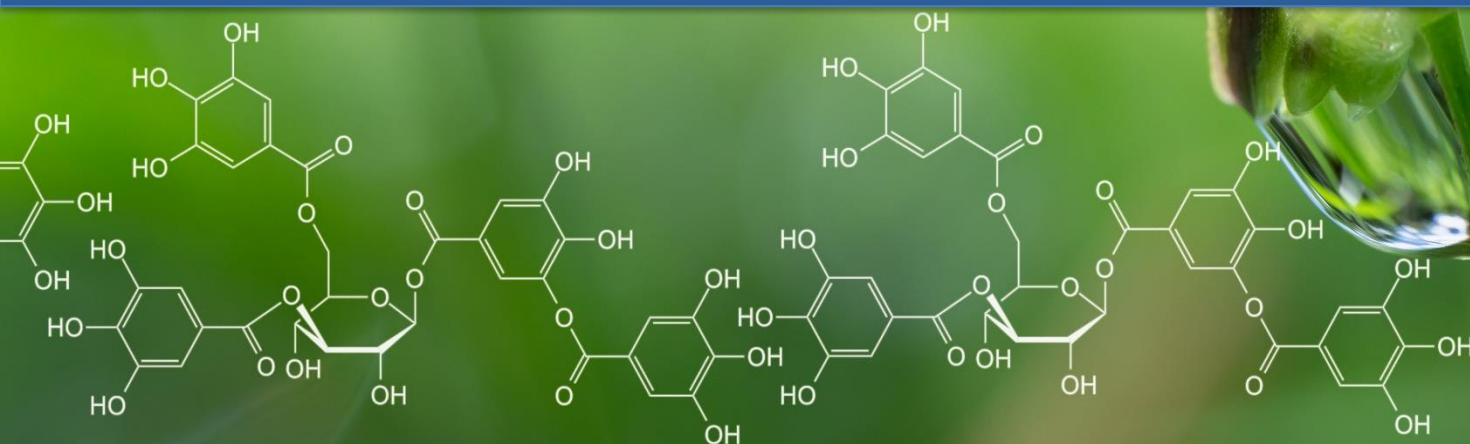
התא מורכב מאברונים רבים המורכבים ממולקולות אורגניות. בסוגי תאים שונים יש אברונים שונים, אך המבנה הבסיסי די דומה.

קרום (ממברנת) התא
מקיף ועוטף את התא



קרום התא מבודד את התא מהסביבה החוץ-תאית ושולט במעבר חומרים בין הציטופלסמה לסביבה שמחוץ לתא

חלבונים: חומצות אמיניות



החלבונים הם מולקולות ענק (מאקרומוולקולות) הבנויים מחומצות אמיניות

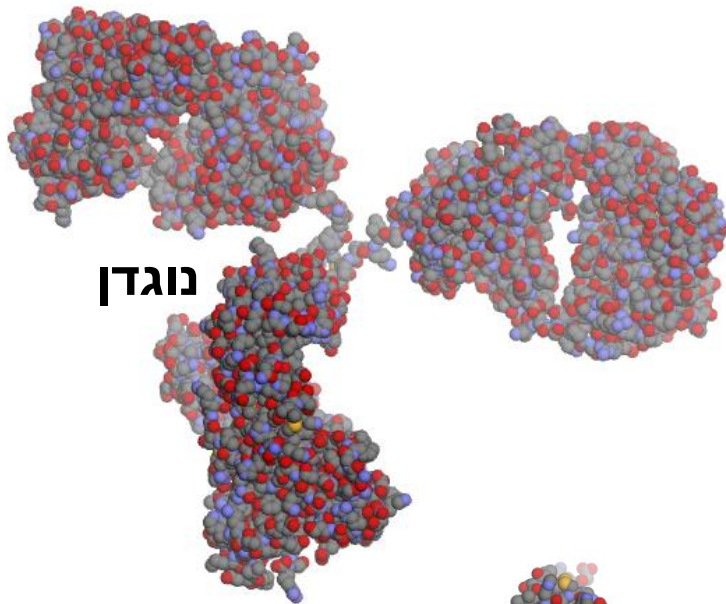
זוהי הקבוצה הנפוצה והמגוונת ביותר מבין המולקולות שבתא. בכל תא נמצאים אלפים של חלבונים ולהם תפקיד מכריע בכל התהליכים המתרחשים בתא.

לחלבונים תפקידים רבים:

- אנזימים (זרזים) המאפשרים קיום תהליכים כימיים בתא
- נוגדנים במערכת החיסון
- חלבוני מבנה הנותנים תמיכה מכנית
- קולטנים המאפשרים העברת אותות כימיים בין תאים
- חלבוני הובלה ואגירה

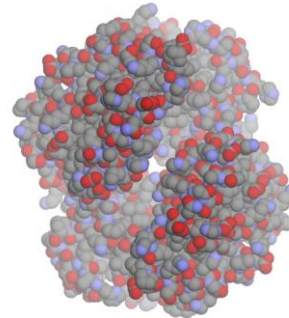
ועוד...

מגוון חלבונים

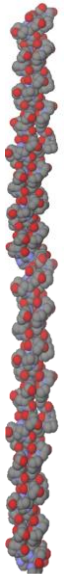


נוגדן

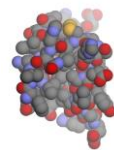
המוגלובין
מוביל חמצן בדם



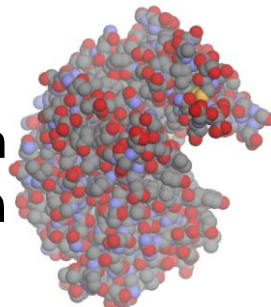
חתיכה של סיב
קולגן - נותן
תמיכה מבנית
לרקמות רבות



אינסולין
הורמון שעוזר בשמירת רמת הגלוקוז בדם

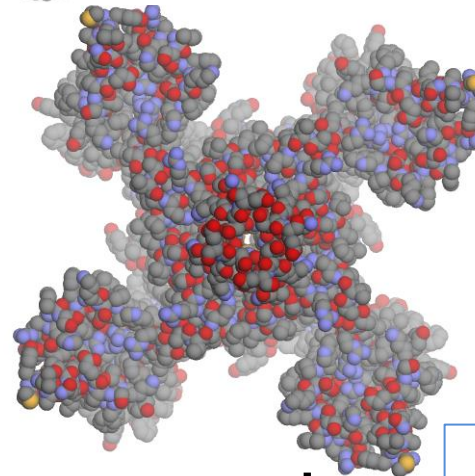


האנזים פפסין
מפרק חלבונים בקיבה



5 ננומטר

תעלת סידן
מעבירה אותות בתאי עצב

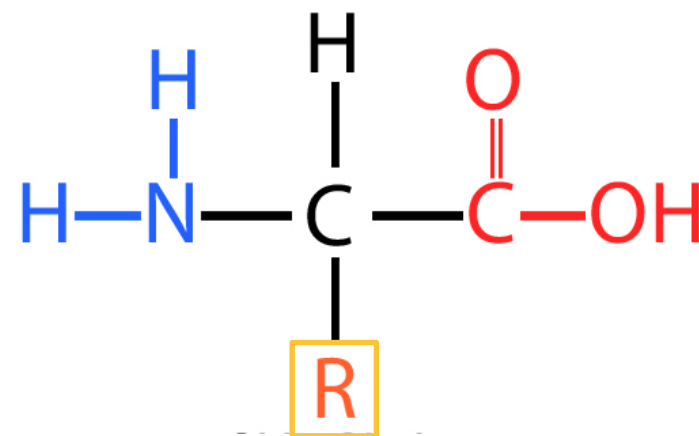
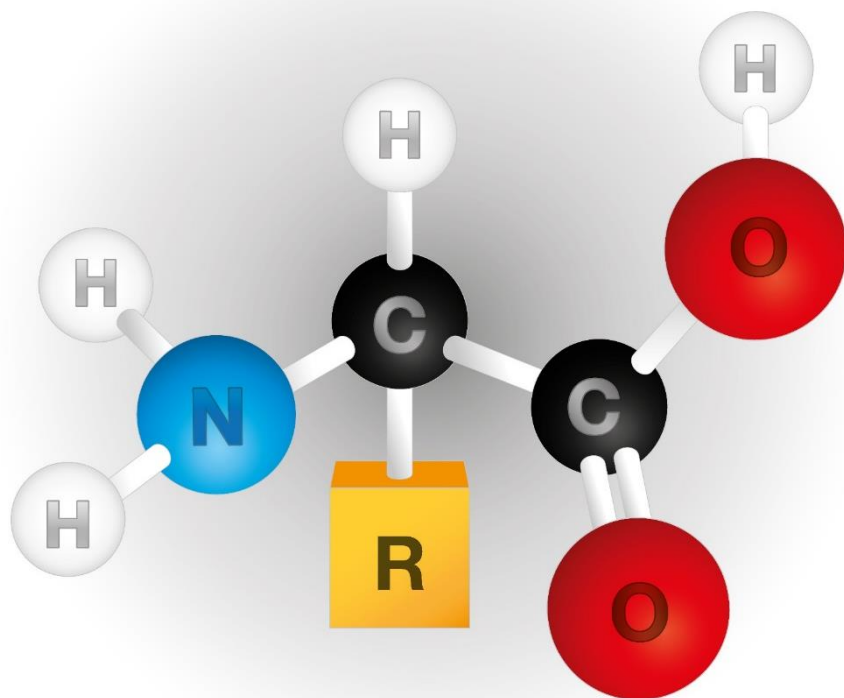


כדור אפור - פחמן
כדור אדום - חמצן
כדור כחול - חנקן
כדור צהוב - גופרית
מימנים לא מוצגים

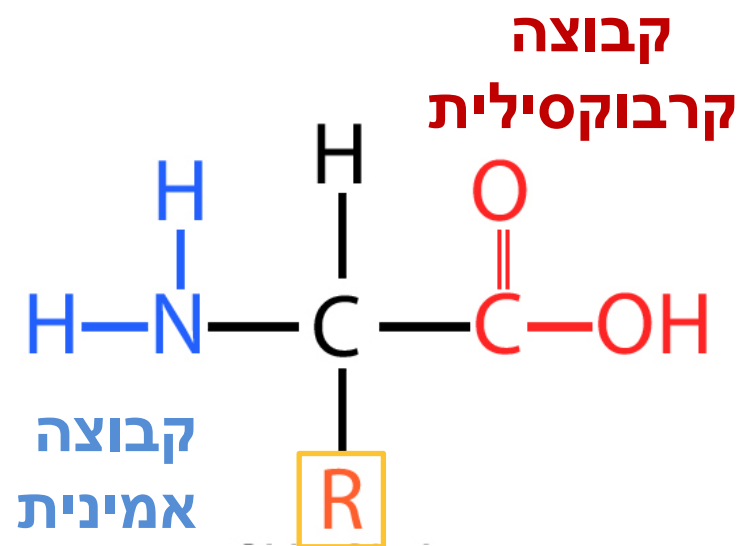
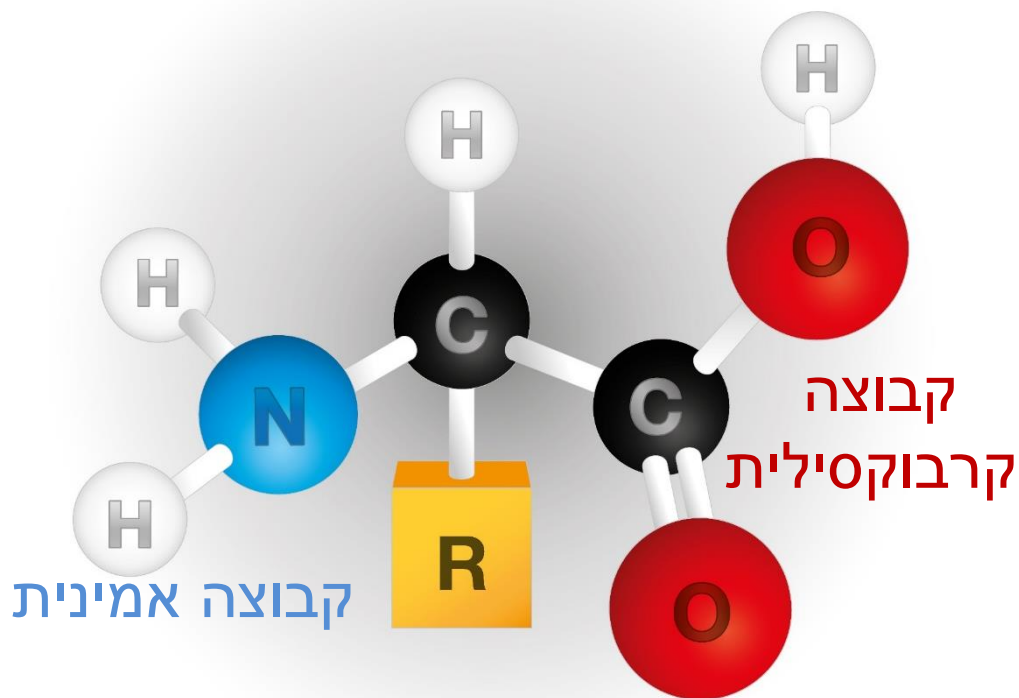
חומצות אמיניות – אבני הבניין של החלבונים

כל החלבונים בטבע הם שרשרת המורכבת מחוליות קטנות (אבני בניין), הנקראות חומצות אמיניות בגוף יש כ-20 סוגים של חומצות אמיניות החלבונים השונים נבדלים זה מזה ברצף חומצות האמיניות





בחומצה האמינית מופיעות מספר קבוצות פונקציונליות שכבר הזכרנו.
מי מזהה קבוצות פונקציונליות אלו ורוצה לומר את שמן?

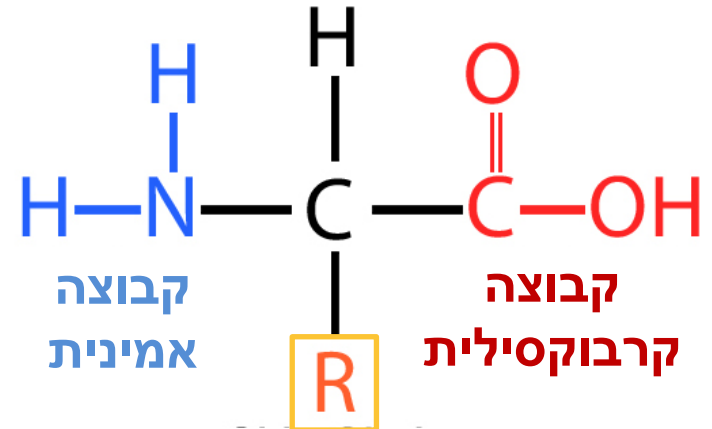
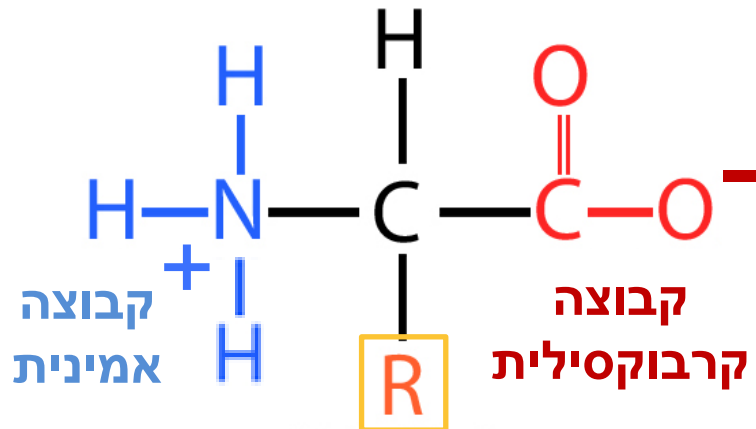


לכל החומצות אמיניות יש 2 קבוצות פונקציונליות קבועות: קבוצה קרבוקסילית (חומצה קרבוקסילית) וקבוצה אמינית.

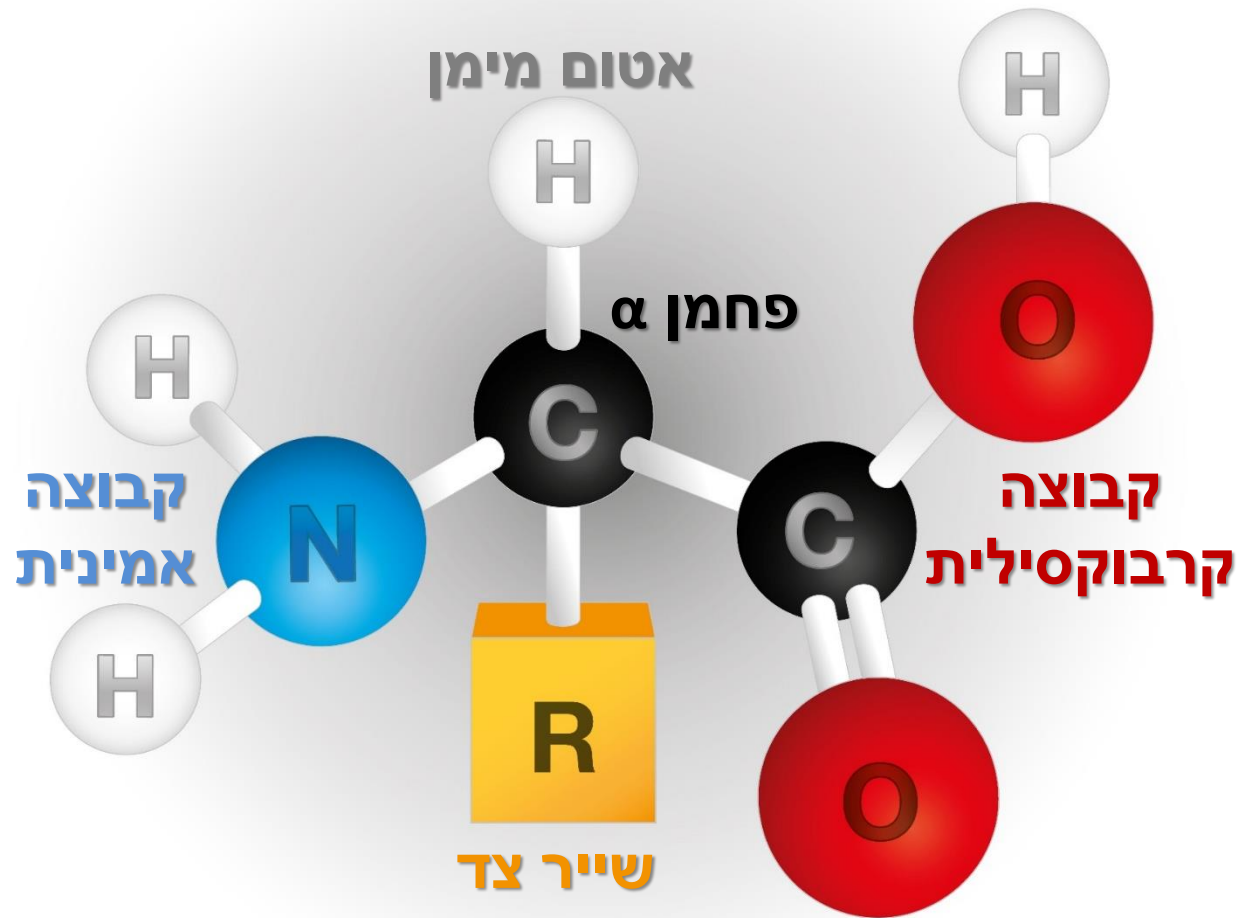
הקבוצה הקרבוקסילית היא חומצית, ובתמיסה מימית היא מוסרת פרוטון. הקבוצה האמינית היא בסיסית ובתמיסה מימית היא מקבלת פרוטון.

בתמיסה מימית, מולקולה של חומצה אמינית נמצאת במצב של **דו-יין (צוויטריון)**. הקבוצה הקרבוקסילית בעלת מטען שלילי (COO^-) והקבוצה האמינית בעלת מטען חיובי (NH_3^+)

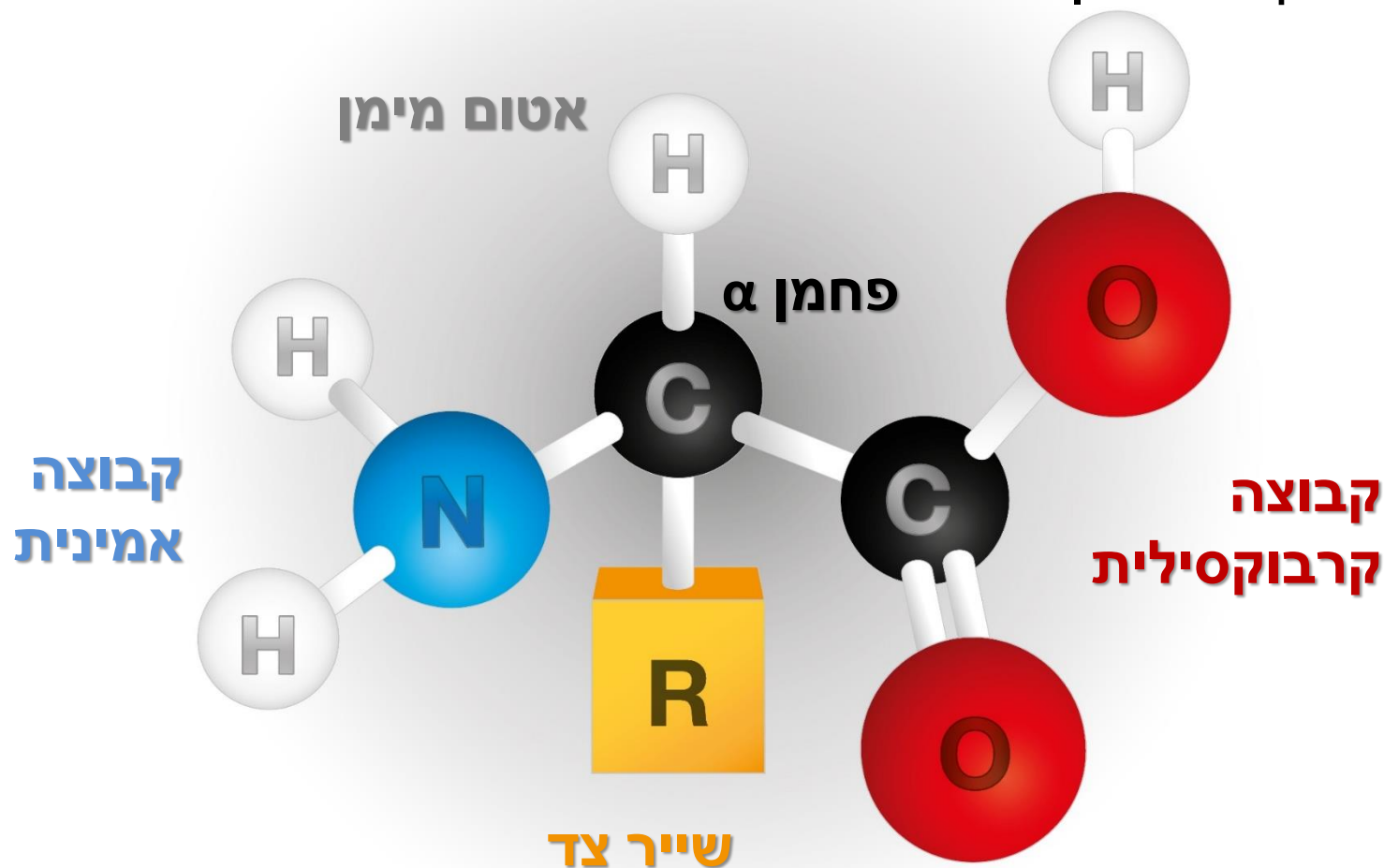
דו-יין (צוויטריון)

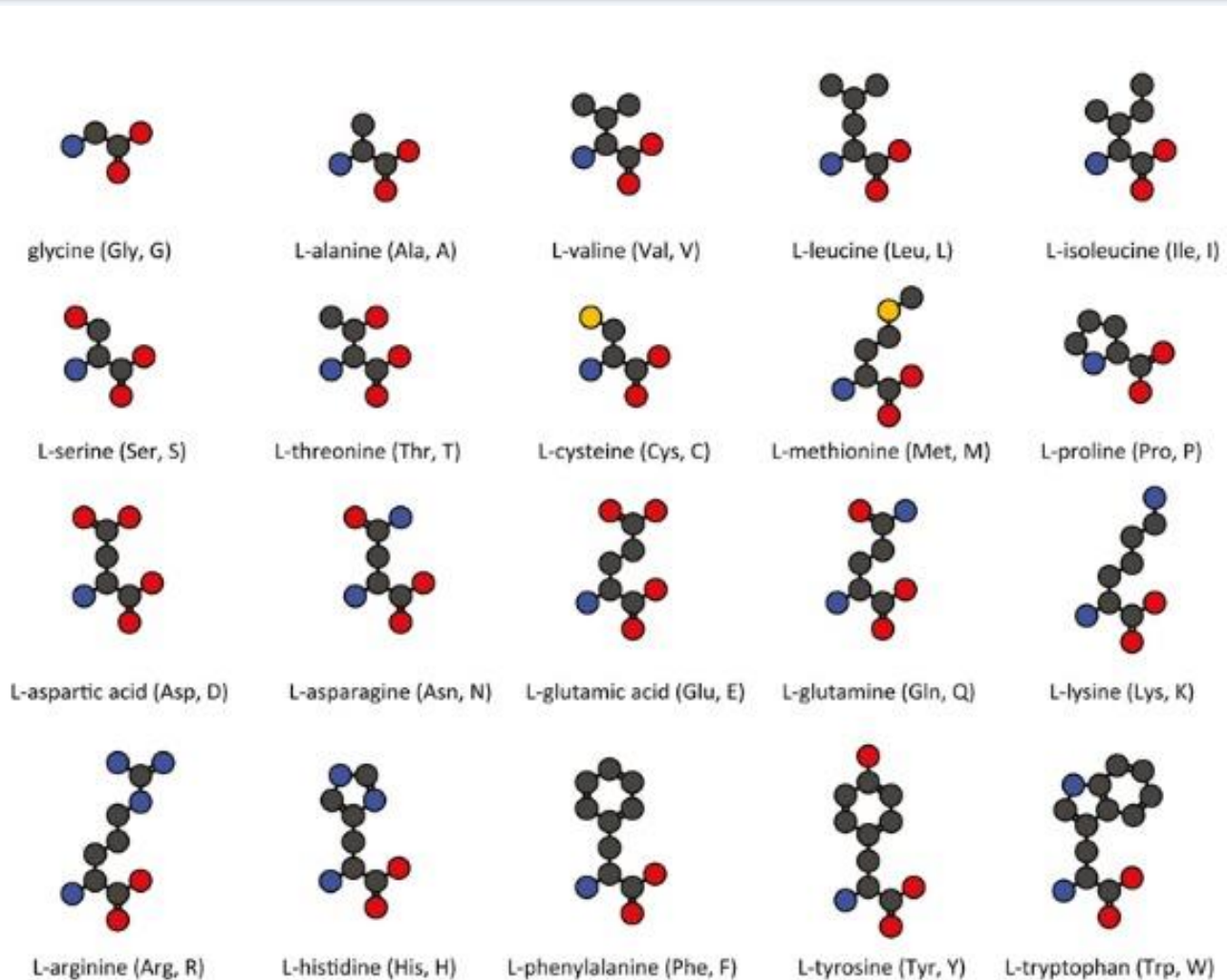


המבנה של חומצה אמינית כולל אטום פחמן מרכזי ($C\alpha$ – פחמן אלפא) המחובר לארבע קבוצות שונות:



חומצות אמיניות נבדלות זו מזו בשייר הצד שלהם (R). קיימות כ-20 חומצות אמיניות שונות הנבדלות זו מזו במבנה, בגודל, ביכולת שלהם ליצור קשרי מימן ובפעילות הכימית של שייר הצד שלהם.





על תכונות של חומצות האמיניות השונות נלמד ב**משימה 1**