

A black and white photograph of a coastal road with utility poles receding into the distance. The road is on the right side of the frame, and the sea is on the left. The sky is overcast. The utility poles are tall and dark, with cross-arms. The text is overlaid on the image.

החלבונים

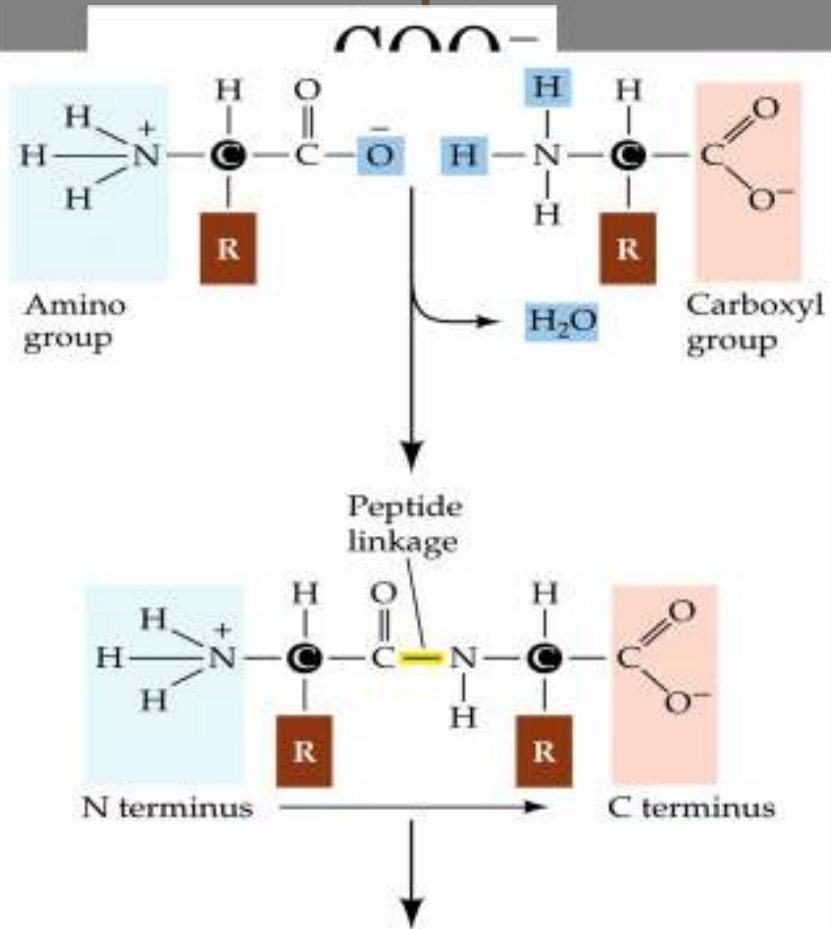
מגמת ביולוגיה ישת"ח

איתן שמשוביץ

איתן שמשוביץ

חלבונים מהם?

• חלבונים הם שרשרת של חומצות אמיניות המחוברות זו לזו בקשר פפטידי

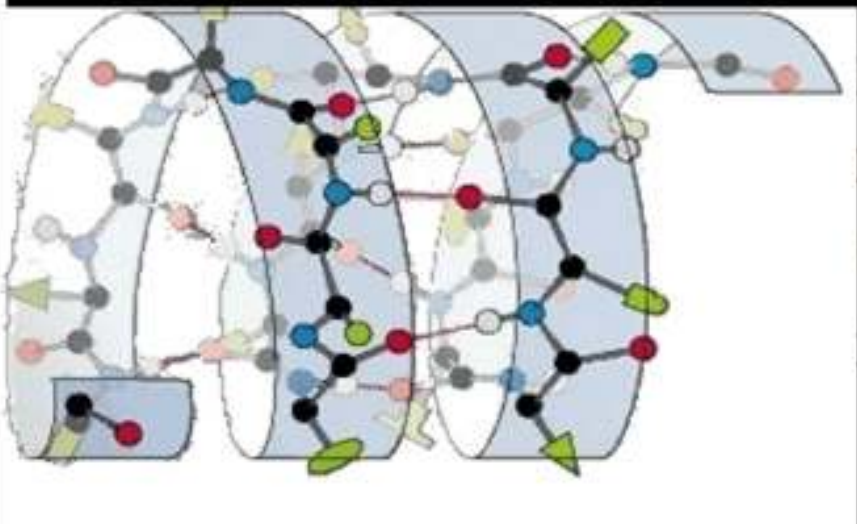
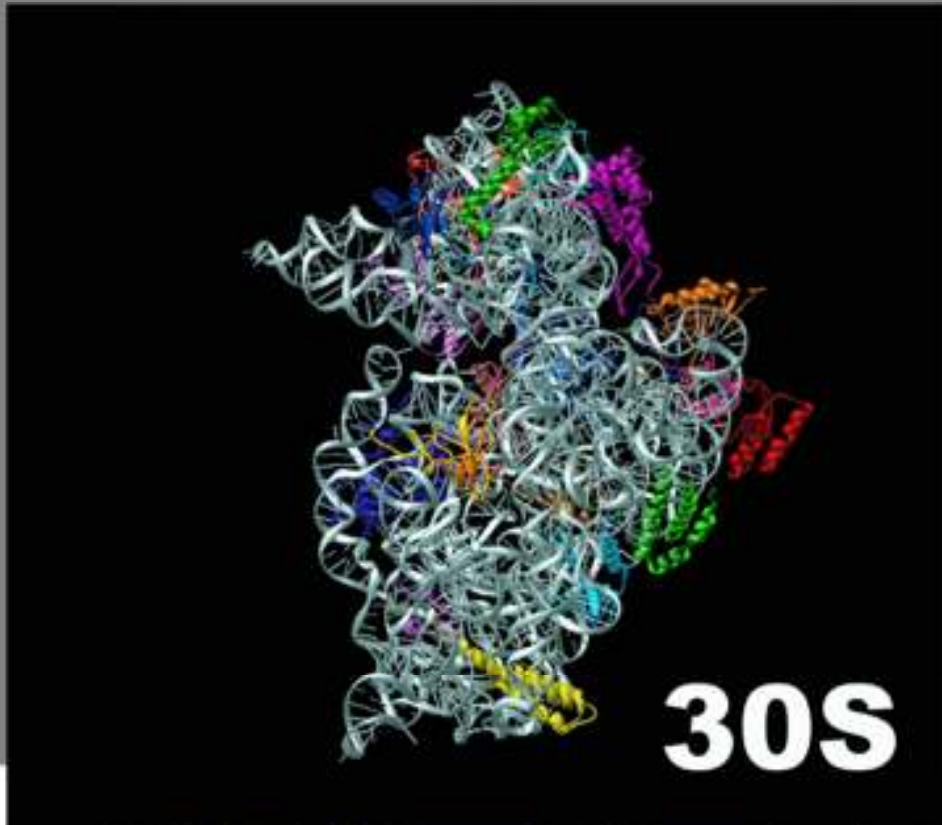


© 2001 Sinauer Associates, Inc.

• חומצות אמינו?
– תרכובת כזו:
• קשר פפטידי?
– קשר כזה:



מבנה החלב



- מבנה ראשון – רצף חומצות אמינו – יש 20 חלבונים
- מבנה שני – סידור מרחבי – סליל אלפא – קפלי בטא
- מבנה שלישי – סידור מרחבי רביעוני – סידור מרחבי שרשרות



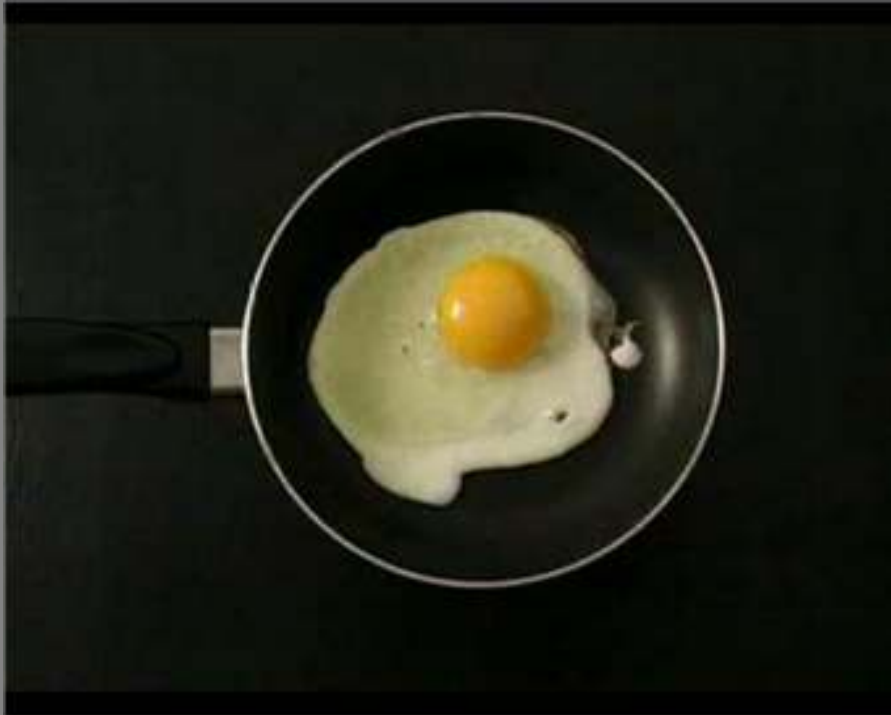
בעיקר קשרי מימן

• תפקידי החלבונים

- **אנזימים - זרזים ביולוגיים** - רוב התגובות הכימיות המתרחשות במערכות ביולוגיות מזורזות על ידי אנזימים שהינם חלבונים.
- **חלבונים מבניים** - חלבונים הממלאים תפקידים מבניים בתא.
- **חלבונים מווסתים** - חלבונים בעלי פעילות בקרה על ביטויים של גנים.
- **חלבוני הובלה (transporters)** - חלבונים המסיעים בהעברת חומרים ממקום למקום (הובלה בכלי דם, הובלת חומרים מחוץ לתא ולתוך התא...).
- **נוגדנים** - חלבונים המסייעים למערכת החיסון להתגונן בפני פולשים זרים כגון, חיידקים ווירוסים.
- **שליחים** - חלבונים המעורבים בתקשורת בין תאים או בין יצורים חיים שונים. למשל, הורמונים ופרומונים.
- **קולטנים** - חלבונים המצויים על פני קרום התא ומתפקדים כ"אנטנות".



תנאים לפעילות חלבונים



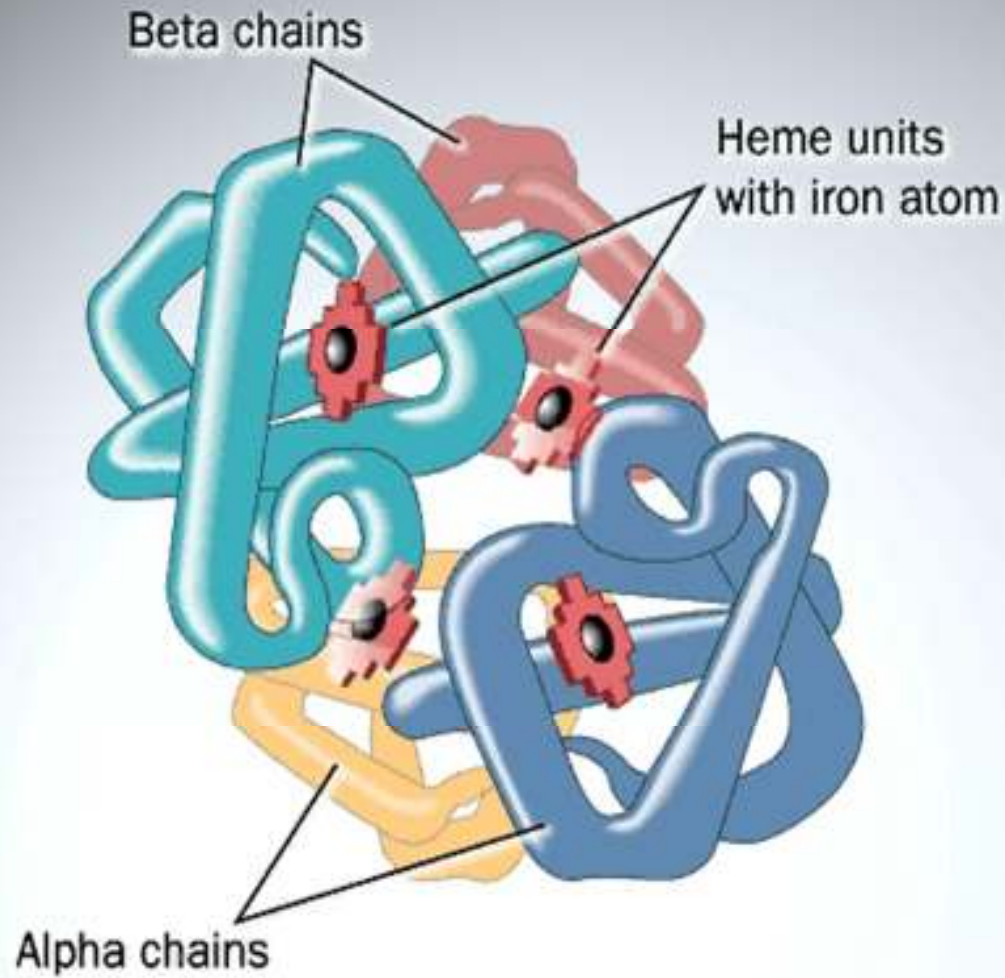
- לרוב ההתאמה לפעילותו של גורמים אשר בחלבון וייגרמ
- תהליך זה נק
- לעיתים תהלי
- גורמים לדוגמא:

– pH, ריכוז מלחים וטמפרטורה

- איבוד צורה = איבוד פעילות



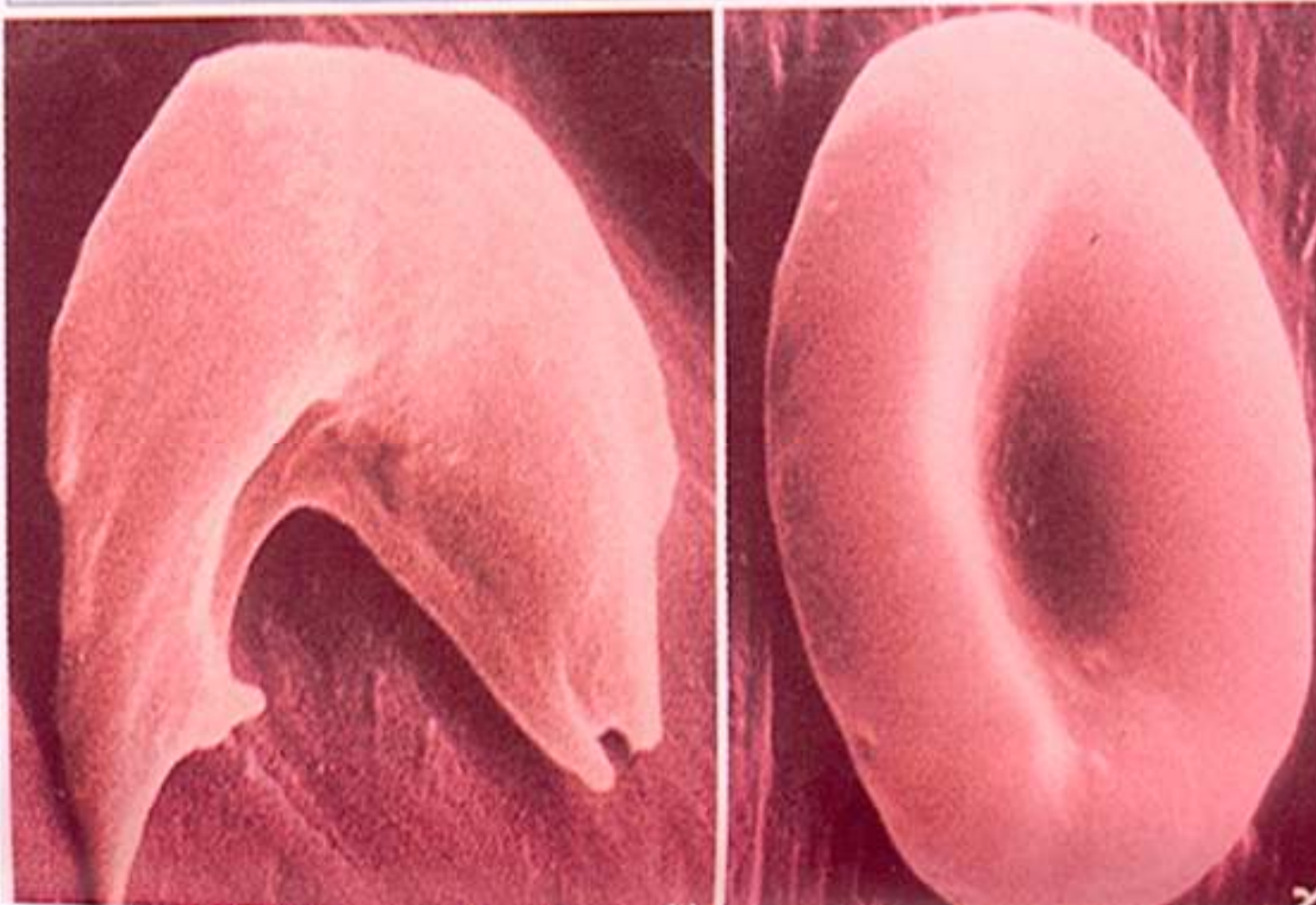
כדורית הדם האדומה



Hemoglobin

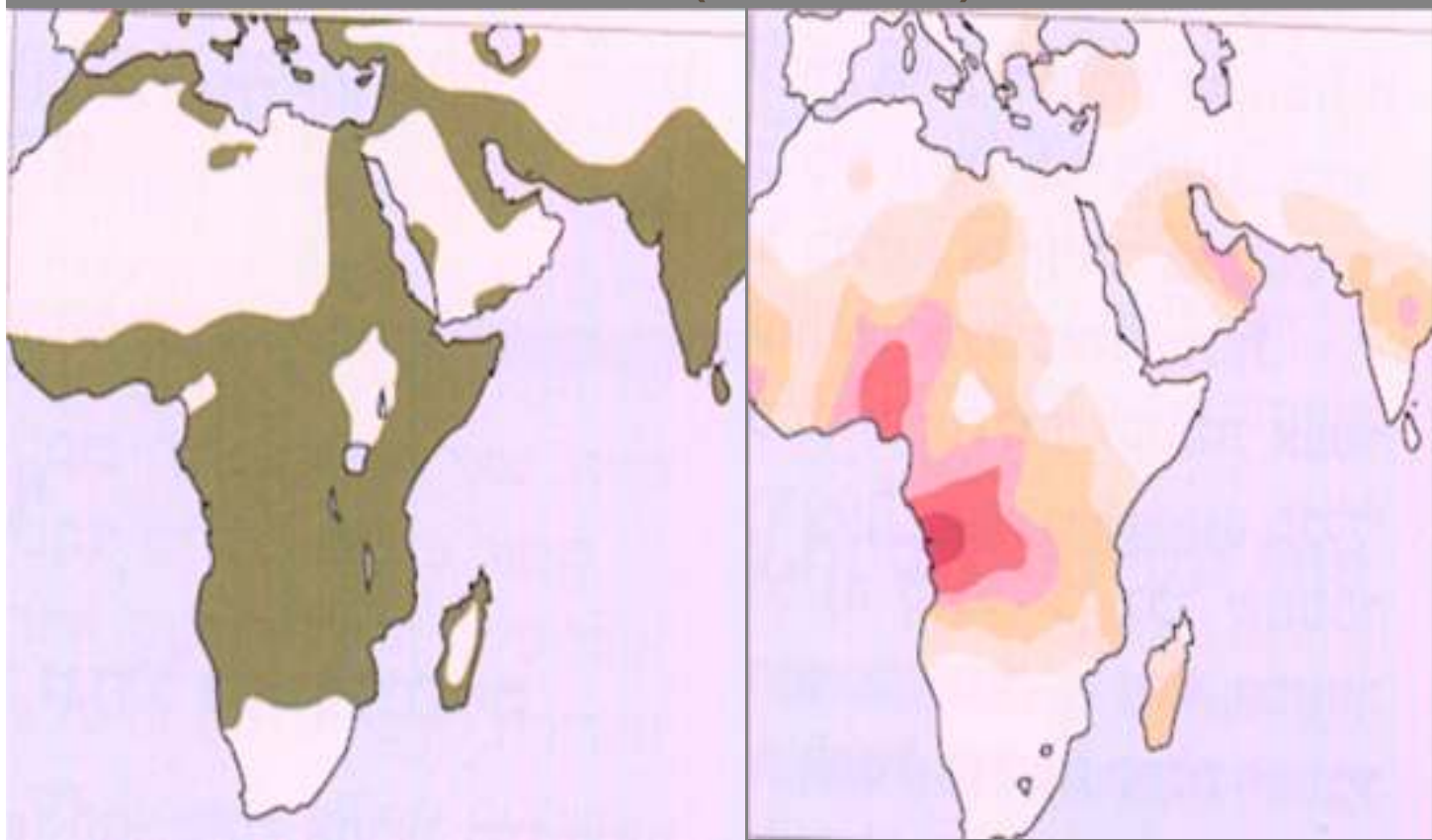


שינוי בחומצה אמינית...

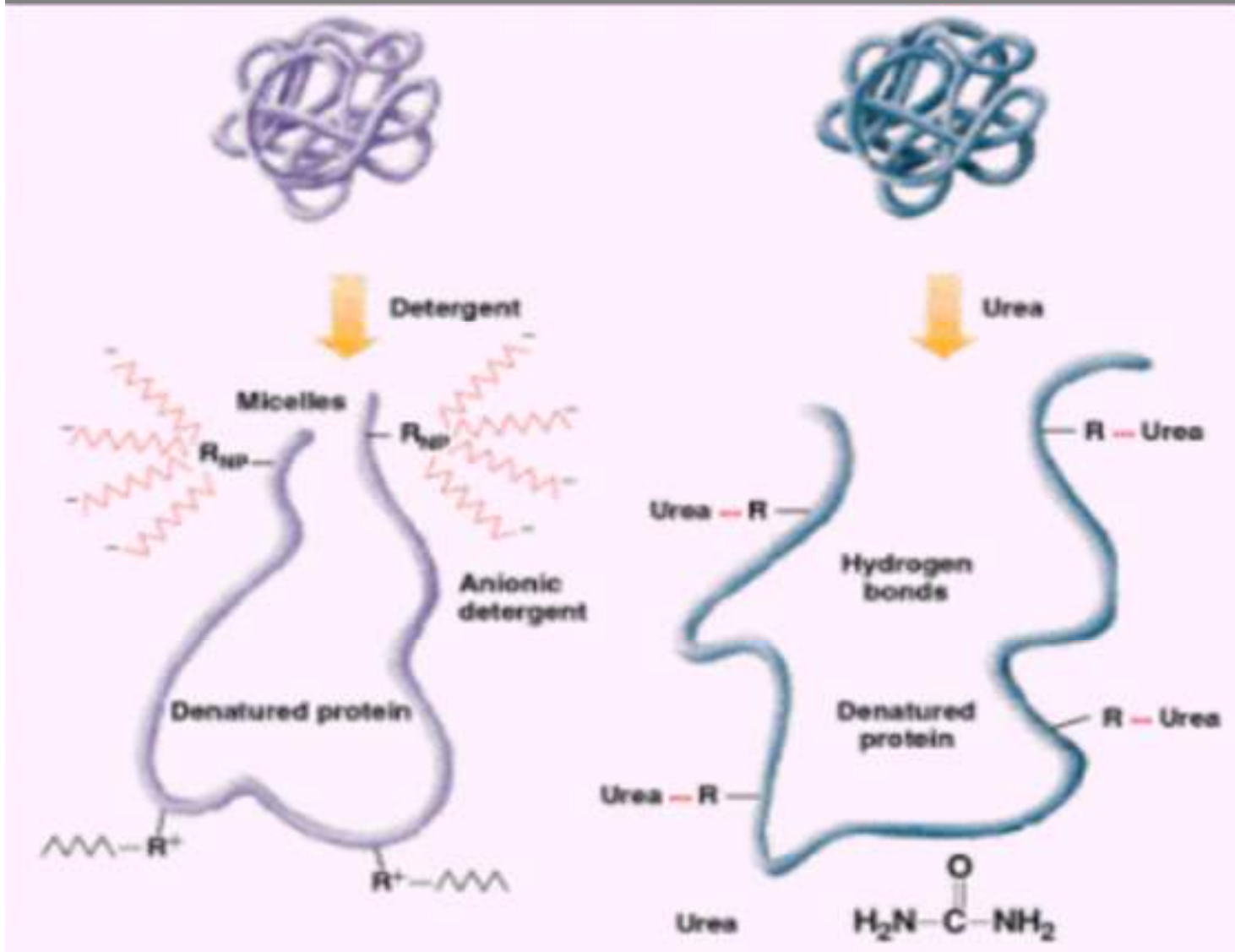


וקצת אבולוציה...

- הקשר שבין התפוצה של מחלת המלריה (מימין) לתפוצה של אנמיה חרמשית באוכלוסיה (משמאל):



תוספת של אוריאה (שתנן) ודטרגנט



תגובה כימית

- תגובה כימית/חילוף חומרים/מטבוליזם:
– פירוק והרכבה של חומרים לרוב בנוכחות אנזימים
- ממה מורכבת תגובה כימית?
– מגיב + מגיב = תוצר (יכולים להיות מספר תוצרים)
- תנאים להתרחשות תגובה כימית:
– שבירת הקשרים הראשוניים של מולקולות המגיבים
– בניית קשרים אחרים ליצירת התוצרים



תגובה כימית (המשך)

- תנאים להתרחשות תגובה כימית (המשך)
 - אנרגיה גבוה יותר מהאנרגיה הראשונית האצורה בקשרים הכימיים – התנגשות בין מולקולות המגיבים
 - כיוון נכון בין המגיבים
- קצב התגובה הכימית = המהירות בה הופכים המגיבים לתוצרים



תגובה כימית – המשפיעים על הקצב

- טמפרטורה – מעלה את המהירות של המולקולות:
 - מעלה את סיכויי ההתנגשות בין המגיבים
 - מעלה את אנרגיית ההתנגשות
- ריכוז מגיבים:
 - העלאת סיכוי ההתנגשות ביניהם
- כיוון התגובה הכימית:
 - הכיוון יכול להיות גם הפוך, משמע התוצרים חוזרים להיות מגיבים
 - אם קצב התגובה לכיוון תוצרים = קצב התגובה לכיוון מגיבים המצב נקרא **שיווי משקל כימי** (במערכת סגורה)



תגובה כימית (המשך)

- מגיבים הנמצאים יחד באותה תמיסה (גוף לצורך העניין) יגיבו האחד עם השני לאט מאוד עם בכלל
- בתאים של גופים חיים מתרחשות אלפי תגובות כימיות כל הזמן
- כיצד ניתן לזרז את מהירות התגובה?
 - טמפרטורה?
 - עלול לגרום לדנטורציה של חלבונים...
 - הוספת מגיבים?
 - ריכוזם נשאר בטווח צר (הומיאוסטזיס)

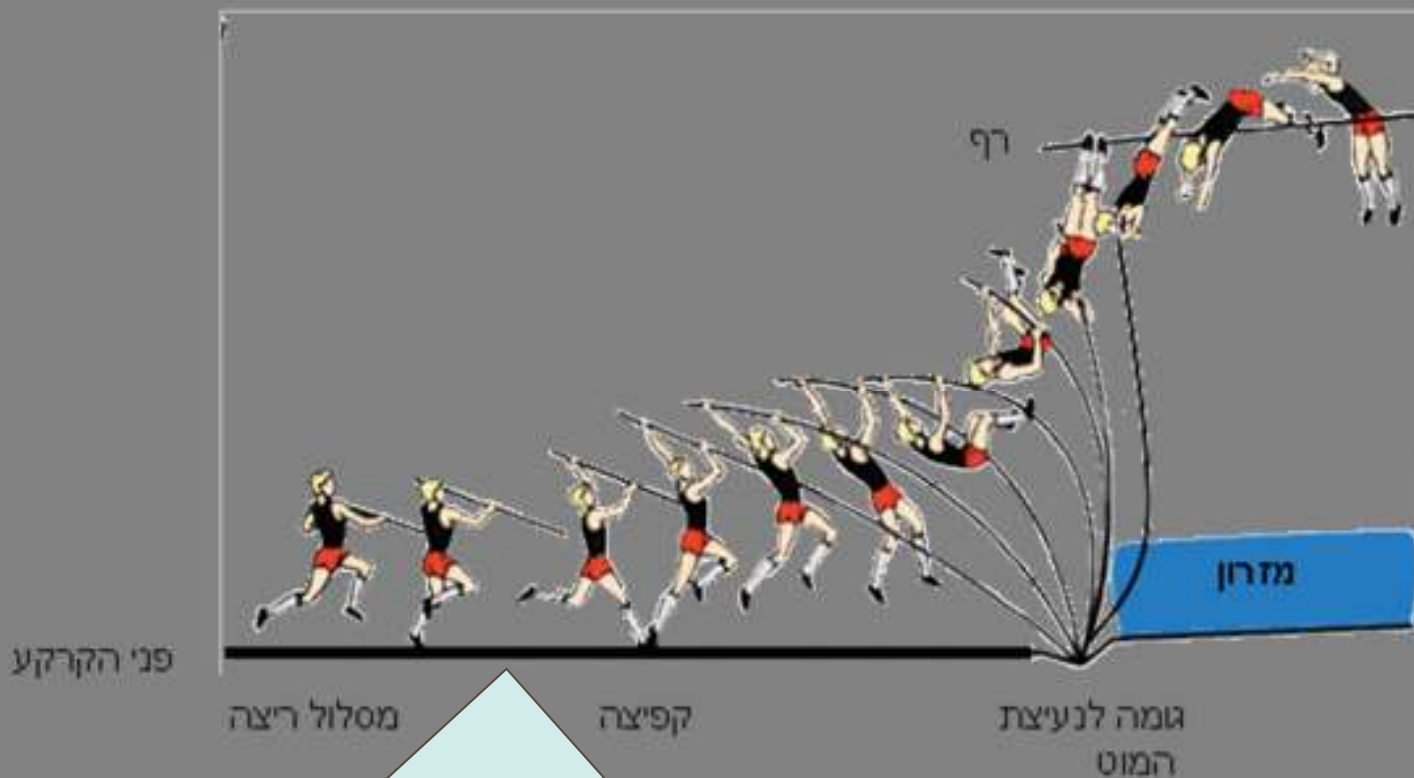


אנזימים – זרזים של תגובות כימיות

- האנזימים הם חלבונים (לעיתים עם תוספת של ויטמינים או יוני מתכת = קופקטור)
- תפקידם – זירוז התגובה הכימית על ידי הורדת האנרגיה הנדרשת לביצוע התגובה
- האנזים נקשר למצע (סובסטרט) שהוא המגיב וקישור זה מזרז אותו להפוך את המגיב לתוצר
- לכן פעילותם תלויה במבנה המרחבים שלהם – המצאות של אתר קישור = אתר פעיל



אנזימים – זרזים של תגובות כימיות

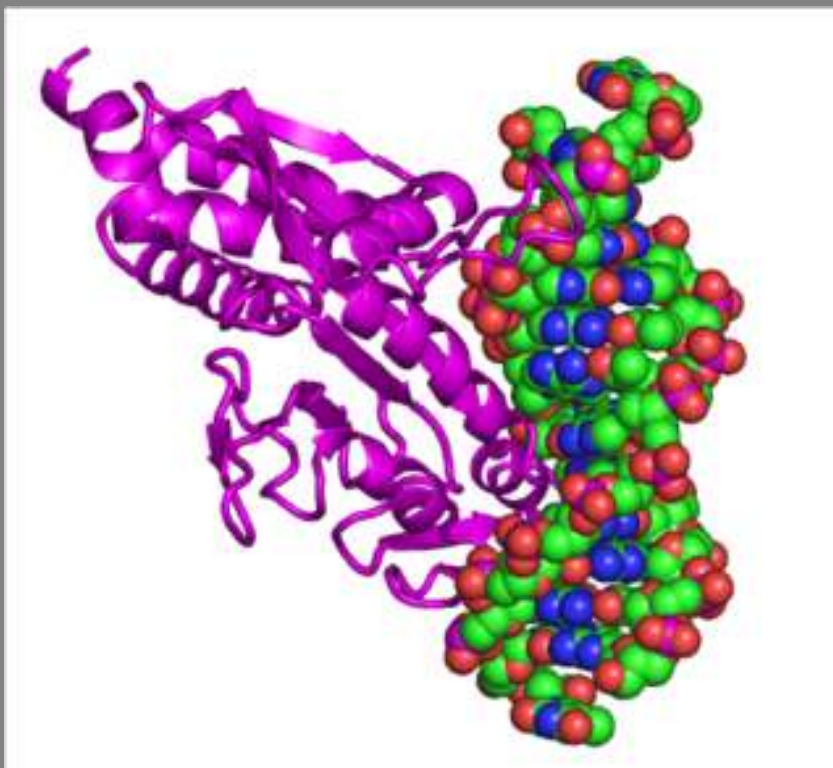


מהו המגיב?
מהו התוצר?
מהי אנרגיית ההפעלה?
מהו האנזים?



פעילות האנזים

- יצירת **תצמיד** אנזים – סובסטרט
- התגובה הכימית
- פירוק התצמיד ויציאת התוצר



השפעה על פעילות האנזים - עיכוב

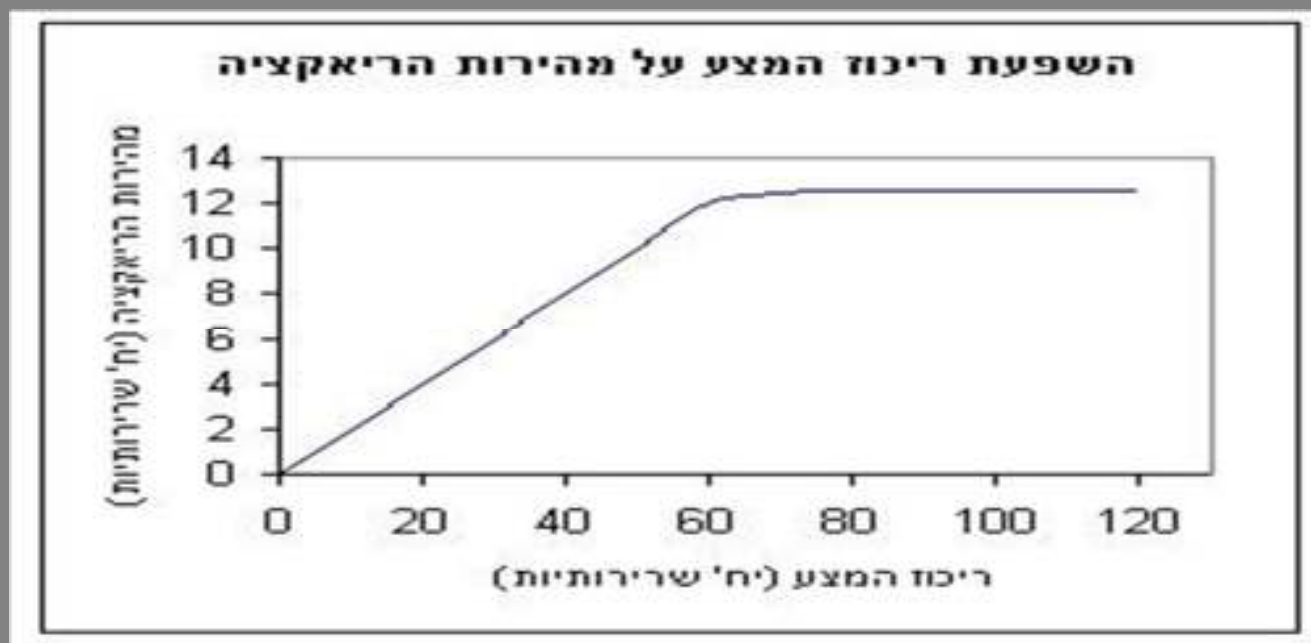
- קשירה של חומר לאתר הקישור (הפעיל) של האנזים
- אין אפשרות למגיב (מצע) להקשר
- האנזים מנוטרל



השפעה על קצב פעילות האנזים

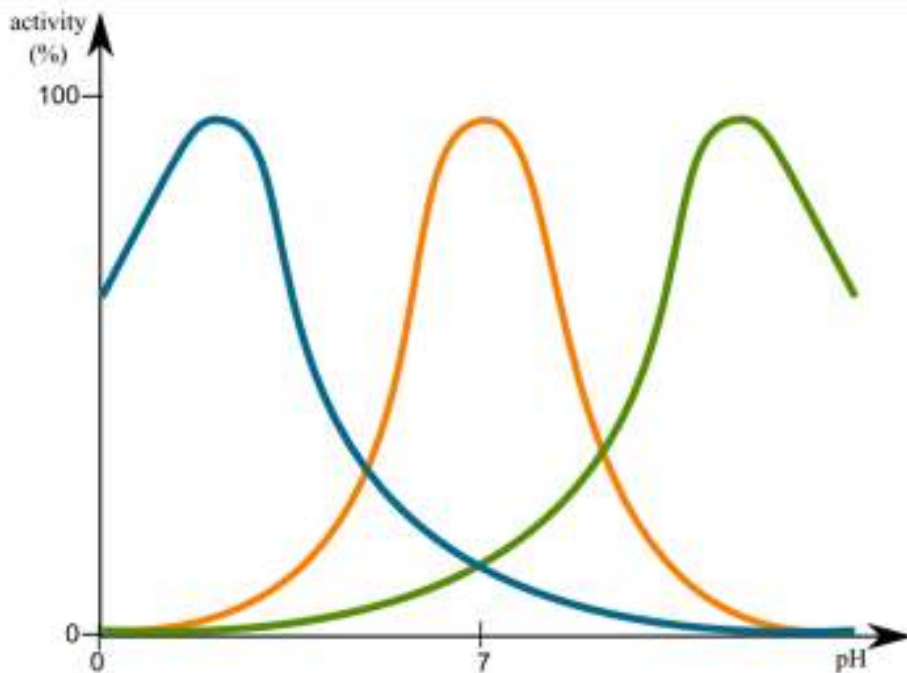
- ריכוז האנזים
- ריכוז הסובסטרט

– ככל שהריכוז של אחד מהם יעלה, קצב התגובה יעלה אף הוא עד למצב רוויה

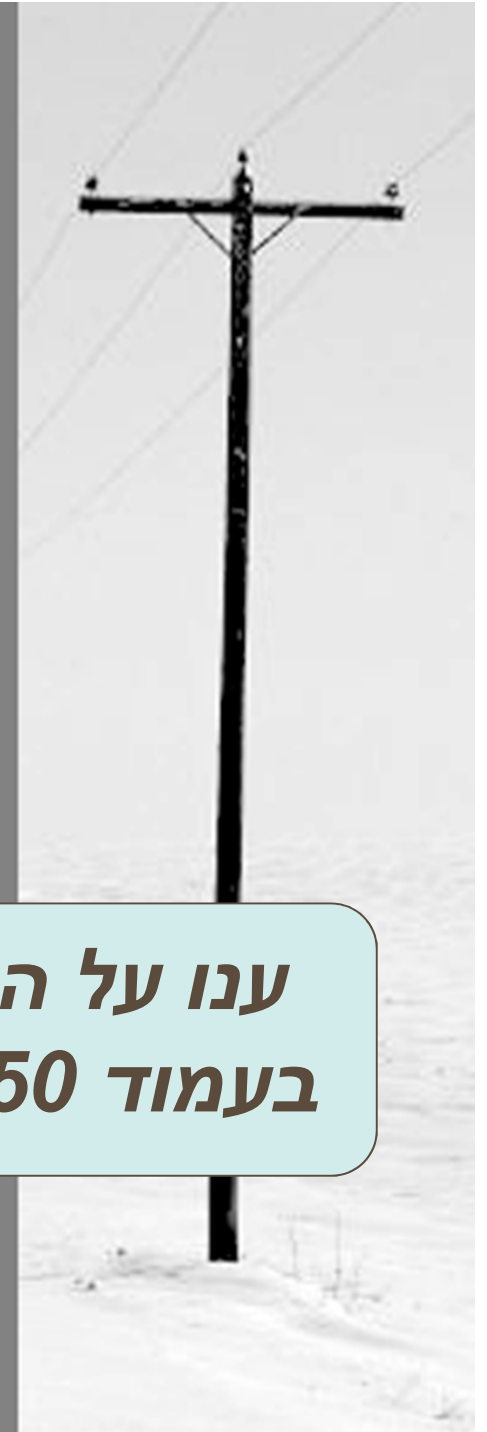


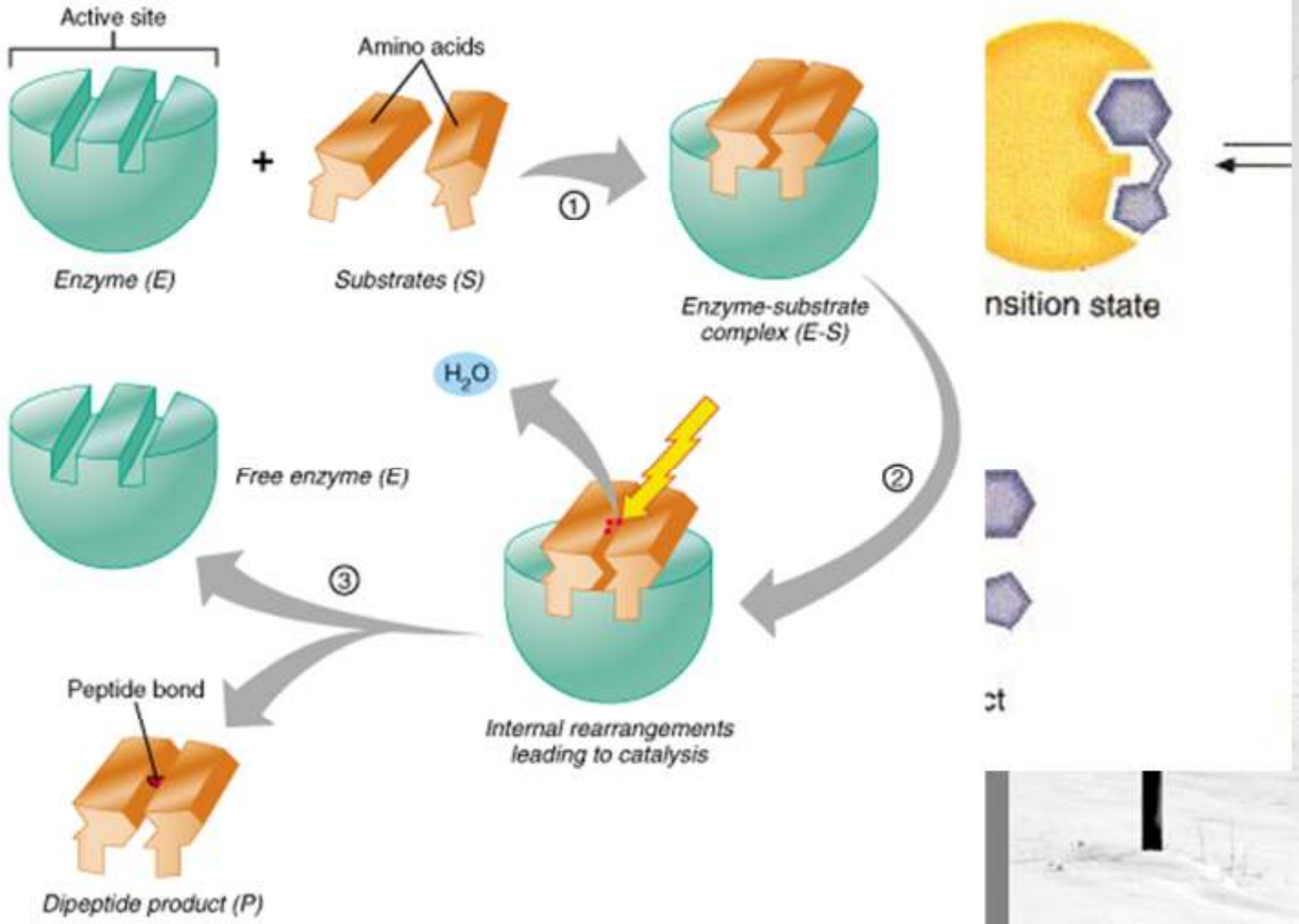
השפעה על קצב פעילות האנזים (המשך)

- טמפרטורה
 - חומציות (רמת pH)
- משתנה על פי אזורי הפעילות של האנזים (בגוף / בבית הגידול)



**ענו על השאלה
בעמוד 50 למטה**





בקרה על פעילות אנזימתית

- ייצור האנזימים

- מקום

- זמן

- כמות

- פעילות האנזימים

- משוב שלילי

- משוב חיובי

*דוגמא עמוד 53

