

התא

מאפייני החיים

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים	הערות/הסברים
התא הוא יחידת המבנה והתפקוד ביצורים החיים. בכל היצורים ניכרת אחידות רבה במבנה הבסיסי של התאים, בהרכב שלהם ובתהליכי היסוד המתקיימים בהם, בצד שונות בצורה ובתפקוד.	מאפייני החיים ומבנה התא - מבט על - הפרדה מהסביבה החיצונית, סביבה פנימית יציבה, חילוף חומרים (מטבוליזם), התרבות, תגובה לגירוי, גדילה והתפתחות מאפיינים תאים. - תאים פרוקריוטיים ותאים אאוקריוטיים - מאפיינים אברוני התא ותפקודם - סוגי תא ביצור רב תאי: דמיון, שוני, התאמה בין מבנה לתפקוד נגיפים (וירוסים) חיידקים	תא בעל חיים, תא חיידק, תא צמח, גרעין התא, דופן התא, חלולית, ליזוזומים, מיטוכונדריה, פלסטידות, ציטופלזמה, קרום התא, ריבוזומים, שלד תוך תאי.	יש לציין כי מאפייני החיים המאפיינים כל תא מאפיינים גם אורגניזם שלם רב תאי. חשיבות היחס בין שטח הפנים לנפח תודגש בהקשר לגודל התא ולמבנה חלק מהאברונים. יש לציין כי הנגיפים הם קבוצה ייחודית של טפילים, בעלי מבנה בסיסי של מעטפת וחומר תורשתי - DNA או RNA - שאינם מסוגלים להתרבות בעצמם. יש להדגיש את ההבדל העקרוני בין נגיפים שהם טפילים מוחלטים, שלא מתקיים בהם חילוף חומרים, הם תלויים בתא המאכסן, ומסוגלים להתרבות רק בתאי אורגניזמים אחרים, לבין חיידקים שהם אורגניזמים עצמאיים.

הגדרת מושג החיים והאבחנה בין גופים חיים לדוממים סקרנו מאז ומתמיד את החשיבה האנושית. מדוע רגע אחד מוגדר אדם כחי ורגע לאחר מכן אובדת לו "יכולת החיים"? מדוע צמח מוגדר כיצור חי ואילו אש המפוזת ומתפשטת למקומות חדשים אינה כזו?

איש לא יחשוד באבן הנחה בשדה כיצור חי. המבנה הקבוע, דומיננטיות השפעת הסביבה עליה וחוסר התגובה לשינויים בסביבה מגדירים אותה מידית כגוף דומם. אך האם הסיווג פשוט כל כך וניתן להכללה לכל הגופים?

המושג הבסיסי המגדיר חיים הוא **ההומיאוסטאזיס**. ההומיאוסטאזיס (הומו=דומה סטאזיס=מצב) מגדיר את יכולתו של הגוף החי לשמור על מצב הסביבה פנימית יציב ושונה מהסביבה החיצונית. הגדרת ההומיאוסטאזיס אינה שוללת התרחשויות שינויים בסביבה הפנימית שמקורם בסביבה החיצונית. היצור החי מתקיים בקשר הדוק עם סביבתו החיצונית, מקבל ממנה חומרים ופולט אליה חומרים ואנרגיה שמקורם בסביבה הפנימית. יכולת ההומיאוסטאטית זו של היצור החי נשמרת הודות לשילוב מערכות ומבנים פנימיים המביאים לכניסה בררנית של חומרים אל תוך היצור החי, עיבוד ושינוי החומרים הנקלטים והתאמתם לסביבה הפנימית והפרשה בררנית של חומרים חזרה אל הסביבה החיצונית. שלושת המרכיבים האלה (קליטה בררנית, עיבוד פנימי והפרשה בררנית) צורכים, לרוב, אנרגיה מהיצור החי ומונעים את מצב שוויון האנרגיה והחומרים בינו לבין הסביבה החיצונית העוטפת אותו.

מצב ההומיאוסטאזיס יכול להתקיים גם במערכת סגורה. מאחר שמערכת זו אינה קולטת או פולטת חומרים לסביבה החיצונית, נמנע כל שינוי בסביבה הפנימית של המערכת. היצור החי **אינו** יכול להתקיים כמערכת סגורה מאחר שהוא מהווה חלק מן הסביבה העוטפת אותו. אטימה מוחלטת שלו לסביבה החיצונית תביא להפסקת כל התהליכים המגדירים אותו כחי.

על מנת לפשט את ההבחנה בין גופים חיים לדוממים הוגדרו **ששת מאפייני החיים**. מאפיינים אלה, כמקשה אחת, מאפיינים אך ורק יצורים חיים ואינם קיימים בגופים דוממים. אין פירוש הדבר כי גוף העומד באחד ממאפייני החיים מוגדר כיצור חי, על מנת להיות מוגדר ככזה, עליו לעמוד בכל חמשת מאפייני החיים.

1. **הומיאוסטאזיס**. שמירה על סביבה פנימית יציבה, פחות או יותר, ושונה מהסביבה החיצונית, למרות השינויים החלים בסביבה החיצונית. הסביבה החיצונית מפעילה על הגוף החי כוחות רבים היכולים להביא לסטייה ממצב ההומיאוסטאזיס. על מנת לשמר את מצבו, מפעיל היצור החי שרשרת תהליכים פיזיולוגיים המביאים לתיקון מצבו ולביטול הסטייה.

2. **מבנה תאי** יחידת המבנה המאורגנת הבסיסית של כל יצור חי היא התא. התא אינו קיים בגופים שאינם חיים עקב מורכבותו. לתאים גדלים, צורות ואפילו מבנים שונים המתאימים לתפקידם ביצור הרב-תאי ו/או לסביבה בה הם חיים. למרות המגוון הרחב הנגלה לנו בהתבוננות בעולם התאים ניתן להבחין במבנה בסיסי זהה המאפשר את קיום ההומיאוסטאזיס: קרום בררני, סביבה פנימית נוזלית, מערכת להפקת אנרגיה, מידע תורשתי המוצפן בצופן תורשתי זהה, מערכת לבניית חלבונים וחילוף חומרים המבוסס על פעילות אנזימטית. ניתן לחלק את מגוון התאים הקיימים לשני סוגים:

תאים פרוקריוטיים הם תאי חיידקים. המבנה הבסיסי של התאים הפרוקריוטיים הוא פשוט יחסית ואינו מכיל אברונים המוקפים בקרום (מיטוכונדריון, כלורופלסט וגרעין תא). לתאי החיידקים דופן תא המגנה עליהם משינויים אוסמוטיים קיצוניים ו-DNA המצוי בציטופלסמה ללא ארגון בגרעין תא. **תאים אאוקריוטים** הם תאי בעלי חיים, פטריות וצמחים. התאים האאוקריוטים נחשבים לתאים מפותחים יותר (בהשוואה אבולוציונית) וזאת עקב קיומם של האברונים המוקפים בקרומים המגדירים ותוחמים תהליכי חיים. לתאי הצמח מבנה בסיסי זהה לזה של תאי בעלי החיים אך הם מכילים תוספות ייחודיות כדוגמת הכלורופלסט, החלולית ודופן תא.

3. **קיום מטבוליזם** באמצעות אנזימים. כל גוף חי קולט חומרים מהסביבה. החומרים הנקלטים מהסביבה עוברים שינויים: הם מתפרקים, ואבני הבניין משמשות להרכבה של חומרים אחרים המרכיבים את הגוף החי או להפקת אנרגיה. תהליכי הפירוק וההרכבה של חומרים בגוף מתקיימים הודות לפעילותם של אנזימים, והם מכונים בשם כולל חילוף חומרים או מטבוליזם.

4. **גדילה והתפתחות.** היצור החי משתנה במהלך כל חייו. על אף הדמיון הכללי בין התינוק הנולד לאדם הבוגר, חלים במהלך חיי האדם שינויים רבים ההופכים אותו למותאם לשלבי החיים השונים שלו. התבגרות מינית, השרת שיער הפרווה ביונקים מסוימים בקיץ ועוד מהווים דוגמה לביטוי גנים או השתקתם לאורך חיי היצור החי. בחרקים ובדו-חיים ניתן למצוא "קפיצות" התפתחותיות גדולות גם לאחר ההתפתחות העוברית: למשל הפיכת הזחל לבוגר מלווה בשינויים התפתחותיים משמעותיים.

5. **תגובה לגירויים** הסביבה החיצונית מפעילה, ללא הרף, גירויים על היצור החי. גירויים אלה מקורם בגורמים המהווים איום על קיומו של היצור החי (חשוב כיצד תחוש כשתשמע קול רעם אדיר) או לחילופין גורמים הנחוצים לקיומו של היצור החי. על מנת להגיב לשינויים החלים בסביבתו מכיל היצור החי חיישנים הבודקים את סביבתו ומזהים שינויים בה. זיהוי שינוי מוגדר כגירוי והיצור החי מגיב לשינוי בתיקון מצבו. דוגמאות לגירויים ותגובה אליהם ניתן למצוא בשפע בכל עולם החי: צמח הגדל לכיוון האור, לטאה הבורחת ממגע בה, חיידקים המעבירים ביניהם מידע תורשתי עם שינוי רמת החומציות בסביבתם ועוד.

6. **רבייה ותורשה** משמעותם שינויים העוברים על היצור החי במהלך חייו אשר מטרם העברת המידע התורשתי של היצור החי אל הדור הבא ובכך להבטיח את המשכיות החיים. המידע התורשתי, המוצפן ב-DNA, מוכפל בצורה מדויקת בטרם תהליך הרבייה ובכך נשמר הדמיון התורשתי בין ההורה לצאצא. **רבייה זוויגית** היא צורת רבייה בה הצאצא נוצר מעירוב מידע תורשתי של שני פרטים ולפיכך אין הוא זהה לאף אחד מהם, אולם דומה לשניהם. צורת רבייה זו מאפשרת יצירת פרטים חדשים השונים מהוריהם ולכן יכולים להיות מותאמים יותר לסביבה המשתנה.

רבייה אל-זוויגית אינה מערבת שני פרטים ומהווה שכפול של פרט בודד. הרבייה האל-זוויגית היא מהירה יותר מהרבייה הזוויגית. יתרונה הגדול של הרבייה האל-זוויגית הוא בסביבה קבועה יחסית. עקב הזהות בין ההורה היחיד לצאצא, יהיה הצאצא מותאם (או לא מותאם) לתנאי הסביבה בדיוק כמו ההורה.

החריג מבין היצורים החיים הוא הנגיף (וירוס). הווירוס הוא טפיל תוך תאי אשר אינו יכול להתקיים ללא קיומו של תא מאכסן. הנגיפים שונים מכל היצורים החיים בכך שאינם עומדים באף אחד מסימני החיים בצורה עצמאית, דבר המעמיד סימן שאלה סביב הגדרתם כיצורים חיים. מבנה הנגיף אינו תאי ומבוסס על חומצת גרעין (DNA או RNA) העטופה במעטפת חלבונית. לעיתים קיימים בוירוס גם מספר אנזימים ייחודיים אך אלה אינם פעילים מחוץ לתא המאכסן. רק לאחר החדירה וההשתלבות בתא המאכסן מסוגל הנגיף לנצל את המנגנונים התוך-תאיים של התא לצורך רבייתו.

מקורם של הנגיפים אינו ברור. קיימות תיאוריות הטוענות כי התפתחותם של הנגיפים מקורה בתאים אשר עברו נסיגה למצב של טפילות מוחלטת ואחרות הטוענות כי התפתחו מחומרים אורגניים אשר עברו ארגון ושינוי למצב זה. בכל אחת משתי התיאוריות ברור כי הנגיפים, בצורתם הנוכחית, לא יכלו להתפתח בתקופה מוקדמת לזו בה התפתחו התאים הראשונים מאחר שמחזור חייהם מחייב את קיומם של תאים מאכסנים.

1. חלק מן המדענים אינם מגדירים את הנגיף כיצור חי. הסיבה לכך היא
 - א. הנגיף קטן מאוד.
 - ב. הנגיפים אינם מכילים מידע תורשתי.
 - ג. הנגיפים אינם מבצעים פעולות חיים באופן עצמאי.
 - ד. הנגיפים הם טפילים תוך תאיים.
2. מבנה והרכב החלבונים התוך תאיים שונה מזה של החלבונים המצויים מחוץ לתא. עובדה זו מהווה דוגמה
 - א. להומיאוסטאזיס המתקיים בתא.
 - ב. לקיומו של מידע תורשתי ביצור החי.
 - ג. להשפעת הסביבה על פעילות התא.
 - ד. תשובות א ו-ב נכונות.
3. דליקה פרצה בנקודה אחת והתפשטה בכל רחבי הבית. בדרכה מאכלת האש רהיטים העשויים מעץ ונוצר עשן
 - א. מעובדה זו אנו מסיקים כי האש
 - א. היא יצור חי המקיים את סימן ההתרבות.
 - ב. אינה יצור חי מאחר שההתפשטות אינה התרבות.
 - ג. היא יצור חי מאחר שהיא מקיימת את סימן חילוף החומרים.
 - ד. אינה יצור חי מאחר שאינה מקיימת את כל חמשת סימני החיים.
4. לאחר גיל ההתבגרות הפסיק יוסי לגבוה. חברו טען כי הפסיק לקיים את סימן החיים "גדילה והתפתחות" ולכן
 - א. אינו יצור חי.
 - א. החבר טועה. הסביבה הפנימית בגופו של יוסי משתנה ולכן קיימת התפתחות.
 - ב. החבר טועה. יוסי עדיין מקיים חלק מסימני החיים.
 - ג. החבר טועה. העובדה שיוסי נע מראה כי הוא חי.
 - ד. החבר צודק. יוסי אינו עומד בהגדרות הטכניות של חיים.
5. איזה מהמשפטים הבאים הוא דוגמה להומיאוסטאזיס?
 - א. התאית אינה מתפרקת במערכת העיכול של האדם.
 - ב. בתהליך השריפה קטן ריכוז החמצן באוויר.
 - ג. אנזימים נהרסים בטמפרטורה גבוהה.
 - ד. עליית טמפרטורת הגוף מלווה בהזעה.
6. המשותף לנגיפים ולתאי בעלי חיים
 - א. שניהם בנויים מתאים.
 - ב. לשניהם קרום בררני.
 - ג. לשניהם חומר תורשתי.
 - ד. שניהם מקיימים מטבוליזם באמצעות אנזימים.

7. בתא נמצאו דופן, קרום בררני וציטופלסמה. סביר להניח כי התא
- הוא תא של בעל חיים או צמח.
 - הוא תא צמח או חיידק.
 - הוא תא נגיף או חיידק.
 - יכול להיות שייך לכל יצור חי.
8. בעלי חיים וחיידקים הם יצורים חיים. המשותף להם
- מעטפת חלבונית.
 - אנזימים.
 - יכולת תנועה.
 - דופן תא.
9. סביר להניח כי יכולת חילוף החומרים האנזימטית (מטבוליזם) התפתחה בטרם התפתח התא הראשון. הסיבה לכך היא
- התא אינו יכול לשמור על הומיאוסטזיס ללא חילוף חומרים (מטבוליזם).
 - בתא אין מרכיבים שמקורם בסביבה החיצונית.
 - האנזימים אינם יכולים להתקיים ללא תאים.
 - נגיפים אינם בנויים מתאים ולכן אינם מכילים אנזימים.
10. המאפיין את כל היצורים החיים:
- תהליכי אוסמוזה ודיפוזיה.
 - יכולת התרבות אל-זוויגית.
 - קיום מטבוליזם באמצעות אנזימים.
 - דמיון לסביבה החיצונית.
11. חילוף חומרים פירוש:
- הכנסת חומרי מזון מהמעי לדם והוצאת פסולת.
 - הוצאת פחמן דו-חמצני והכנסת חמצן בריאות.
 - פירוק או הרכבת תרכובות באמצעות אנזימים.
 - פירוק המזון במערכת העיכול.
12. ציטופלסמה ניתן למצוא
- בוורוסים חיידקים ופטריות.
 - בחיידקים פטריות ובעלי חיים.
 - בכל סוגי היצורים הבנויים מתאים.
 - רק בתאי בעלי חיים וצמחים.
13. כל היצורים החיים
- מפיקים אנרגיה כימית בעזרת אנזימים.
 - מפיקים אנרגיה כימית בעזרת חם.
 - מפיקים אנרגיה כימית בעזרת אור.
 - מפיקים אנרגיית אור וחם מאנרגיה כימית.

14. הומיאוסטזיס פירוש

א. ייצור אנרגיה.

ב. קליטת חומרים ופליטת פסולת.

ג. קיומה של סביבה פנימית הזזה לסביבה החיצונית.

ד. קיומה של סביבה פנימית השונה מהסביבה החיצונית.

15. בתאים פרוקריוטיים ניתן למצוא

א. ציטופלסמה אך לא קרום תא

ב. קרום תא אך לא מיטוכונדריה.

ג. מיטוכונדריה אך לא כלורופלאסט.

ד. כלורופלאסט אך לא דופן תא.

1. **תשובה ג.** הוירוסים אינם מקיימים את אף אחד מסימני החיים. אין קשר בין גודל (תשובה א) או צורת חיים (תשובה ד) להגדרת חיים. תשובה ב שגויה מאחר שהם מכילים מטען תורשתי.
2. **תשובה ד.** הכנסת חומרים מהסביבה החיצונית ושינויים על ידי אנזימים הם חלק מההומיאוסטאזיס (תשובה א). המידע אודות מבנה האנזימים מקורו במטען התורשתי של התא (תשובה ב).
3. **תשובה ד.** על מנת להיות מוגדר כיצור חי חייב הגוף לעמוד בכל חמשת סימני החיים.
4. **תשובה א.** גדילת והתפתחות היצור הרב תאי אינה רק במאפיינים חיצוניים אלא גם ברמה התאית: התרבות תאים, שינויים ביוכימיים וכו'.
5. **תשובה ד.** ההזעה מורידה את טמפרטורת הגוף חזרה לרמה התקינה. ללא ההזעה תעלה טמפרטורת הגוף ולא יתקיים הומיאוסטאזיס של הטמפרטורה.
6. **תשובה ג.** החומר התורשתי נימצא בכל יצור חי והוא המגדיר את גבולות תפקודו.
7. **תשובה ב.** דופן תא נמצא בחיידקים ובצמחים. מאחר שלא מצוין אף אחד מהאברונים המוקפים בקרום לא ניתן להגדיר במי מהם מדובר.
8. **תשובה ב.** האנזימים מאפשרים את חילוף החומרים (מטבוליזם) בתא ולכן הם נמצאים בתאי כל היצורים החיים.
9. **תשובה א.** האנזימים אחראים על חילוף החומרים (המטבוליזם) המוביל להומיאוסטאזיס. ללא ההומיאוסטאזיס לא יתקיימו חיים.
10. **תשובה ג.** חילוף החומרים (מטבוליזם) בכל היצורים החיים מתקיים בעזרת פעילות אנזימטית.
11. **תשובה ג.** האנזימים הם המולקולות המשנות מולקולות אחרות ומחליפות סוג מולקולות אחד באחר.
12. **תשובה ג.** קיומו של תא מחייב תנועת חומרים בין האברונים בדיפוזיה, תפקיד אותו ממלא הציטופלזמה.
13. **תשובה א.** האנרגיה האגורה במולקולות עתירות האנרגיה כדוגמת ה ATP היא המקור האנרגטי לכל התהליכים בתא. תהליך הנשימה התאית, ככל התהליכים בגוף מבוצע על ידי אנזימים.
14. **תשובה ד.** הסביבה הפנימית ביצור החי חייבת להישמר קבועה, בגבולות מוגדרים, ולא להיות מושפעת מהסביבה החיצונית.
15. **תשובה ב.** תאים פרוקריוטיים אינם מכילים אברונים העטופים בקרום תא. התא עצמו מוקף בקרום על מנת לשמור על הבררנות.

תאים מסוגים שונים

מגוון היצורים החיים הקיימים בביוספירה הוא עצום. על חלק מן היצורים החיים ניתן לצפות ישירות ואילו יצורים אחרים מחייבים אמצעים שונים כדי לצפות בהם (זכוכית מגדלת, מיקרוסקופ אור ואפילו מיקרוסקופ אלקטרוני).

המגוון העצום של היצורים החיים מבוסס על קיומה של מערכת תאית בסיסית המקיימת את תהליכי החיים באמצעות אנזימים. במהלך האבולוציה התפתחו התאים השונים, ככל הנראה, מתא אב קדמון משותף. התאים השונים מותאמים לתפקיד שהם ממלאים בגוף החי וכל סוג תא הוא בעל מבנים ייחודיים המקיימים תהליכים הייחודיים לסוג זה של תאים. עקב קיומן של מבנים ייחודיים אלה ניתן למצוא תאים הנראים שונים מאוד זה מזה, אך בחינה של תפקודם הבסיסי תראה את הדמיון העצום במבנה שלהם.

האברונים המשותפים לכל סוגי התאים :

- **קרום ברגני** הבנוי בעיקר משומן וחלבון. הבררנות של קרום התא מאפשרת לשמור על סביבה פנימית השונה מן הסביבה החיצונית.
- כל התאים מכילים **נוזל תוך-תאי** (ציטופלסמה). מעבר החומרים בתוך התא מתקיים בדיפוזיה בנוזל.
- **חומר תורשתי** (DNA ו-RNA) מאפשר מעבר מידע תורשתי מתא אֵם לתאי הבת.
- **ריבוזומים** המייצרים חלבונים בהתאם למידע המצוי בחומר התורשתי.

האברונים הייחודיים לסוגי תאים שונים :

- **דופן תא** מגנה על התא משינויים אוסמוטיים. דופן התא קיימת בחיידקים, פטריות וצמחים, אך החומרים הבונים את הדופן שונים בתאים השונים.
- **כלורופלסט** קיים בתאים של צמחים, מאפשר יצירה של חומר אורגני מחומרים אנאורגניים באמצעות אנרגיית האור המומרת לאנרגיה כימית.
- **מיטוכונדריה** קיימת בתאים אאוקריוטים בלבד, מפיקה את האנרגיה הכימית מן החומרים האורגניים.
- **גרעין התא** קיים בתאים אאוקריוטים בלבד ובו מצוי החומר התורשתי.

תוספות ייחודיות לתאים שונים :

- **שוטון** היא תוספת המאפשרת תנועה של תאים. השוטון נמצא בתאים בעלי יכולת תנועה כדוגמת תאי זרע, חיידקים ועוד.
- **אקסונים ודנדרייטים** הם שלוחות המאפשרות העברת מידע עצבי דרך קרום התא.

לסיכום:

תא בעל חיים	תא צמח	תא חיידק	
קרום תא, ציטופלסמה, חומר תורשתי, ריבוזומים			מרכיבים משותפים
אין דופן	לחלק גדול של החיידקים ולתאי הצמחים יש דופן תא. ההבדל בין הקבוצות השונות הוא ההרכב הכימי של הדופן.		
מיטוכונדריות וחומר תורשתי מוקף קרום : אאוקריוטיים		אין מיטוכונדריות או קרום סביב הגרעין : פרוקריוטיים	
	כלורופלסטים וחלולית גדולה.		מרכיבי תא נוספים

תאים והיחס בין שטח הפנים לנפח

אורגניזמים חד-תאיים אינם מגיעים לגודל גדול ולרוב הם מיקרוסקופיים. הסיבה לכך היא שככל שגוף גדול יותר, כך היחס בין שטח הפנים לבין הנפח שלו קטן יותר. ככל שתא קטן יותר, תוכן התא חשוף יותר לסביבה החיצונית ויכול לקיים עמה יחסי גומלין.

ביחס גדול של שטח פנים לנפח קיימים יתרונות רבים, אך גם חסרונות: קליטת החומרים ופיזורם בתא יהיה מהיר יותר בתאים קטנים מאשר בתאים גדולים, אך גם איבוד חומרים ואנרגיות לסביבה יהיה מהיר יותר. לתאים המקיימים קשר הדוק מאוד עם הסביבה החיצונית שלהם, יחס גדול במיוחד בין שטח הפנים לנפחם. למשל, תאי מעי הקולטים את תוצרי הפירוק במעי הדק אשר להם קרום מפותל מאוד או תאי דם אדומים שלהם מבנה של דסקית שטוחה ודו-קעורה.

חומרים המרכיבים את התאים

דרישות מתוך תכנית הלימודים:

מונחים ומושגים נוספים	מפרט תכנים	רעיון/תופעה
חד-סוכר, חומצות אמיניות, חומצות גרעין, חומרים אורגניים, חומרים אי-אורגניים, חלבונים, ליפידים, נוקלאוטידים, פחמימות, רב-סוכר, תאית, DNA, RNA. חומרי תשמורת: גליקוגן, עמילן, שומנים.	היסודות העיקריים הבונים את התרכובות האורגניות הם מועטים (C, H, O, N, P, S), ואף על פי כן מגוון התרכובות בכל תא גדול מאוד. ההרכב והתכונות של פחמימות, ליפידים, חלבונים, חומצות גרעין. חומרי תשמורת: חשיבות, מאפיינים, דוגמאות בצמחים ובבעלי חיים חשיבות המים והמינרלים.	בתא מתקיימת סביבה מימית. רוב החומרים הבונים את תאי היצורים החיים הם תרכובות פחמן אורגניות מסוגים שונים. בתאים מצויים גם מינרלים.

התא מורכב מחומרים אורגניים (הבנויים משלד פחמן המחובר אליו מימן ולרוב גם יסודות אחרים) ואנאורגאניים (שאינם מכילים בהרכב המולקולות שלהם פחמן, חמצן ומימן ביחד).

בין החומרים האנאורגאניים נכללים מים ומינרלים. החומרים האורגניים כוללים: חלבונים, פחמימות, שומנים (ליפידים) וחומצות גרעין.

פחמן (C) הוא יסוד הנוטה להתחבר בינו לבין עצמו וליצור שרשראות. שרשראות הפחמן מהוות את השלד של החומרים האורגניים. חומרים אורגניים שונים נבדלים בדרך הארגון של אטומי הפחמן במולקולות (ארגון השרשראות והסתעפותן) וביסודות אחרים המתחברים אליו. כל חומר אורגני מכיל גם מימן (H) קשור לפחמן. נוסף על כך, מתחברים יסודות אחרים כמו חמצן (O), חנקן (N) בחלבונים וחומצות גרעין, זרחן (P) בחומצות גרעין ו-ATP, גופרית (S) בחלבונים. אלה, (C, H, O, N, P, S), הם היסודות העיקריים המרכיבים את החומרים האורגניים בתאים. השילובים השונים שהם יוצרים מרכיבים את המגוון העצום של המולקולות האורגניות בתא.

נוסף על אלה יש עוד יסודות המופיעים בכמויות קטנות יותר, כמו ברזל בהמוגלובין, מגנזיום בכלורופיל, יוד בהורמון תירוקסין (המווסת את חילוף החומרים בגוף).

החומרים הבונים את התאים:

תפקוד		החומר	
	• מהווים את רוב נפח התא. • קובעים את נפח התאים. • מספקים סביבה מתאימה להתרחשות של תגובות כימיות. • משתתפים בחלק מהתגובות הכימיות המתרחשות בתא. • ממיסים חומרים ומאפשרים את הובלתם ממקום למקום בתא. • מוהלים חומרי פסולת רעילים.	מים	חומרים אנאורגניים
	מרכיב של הנוקליאוטידים המרכיבים את חומצות הגרעין וגם של ATP.	זרחן	
	חלק בלתי נפרד של הליפידים המרכיבים את קרום התאים (פוספוליפידים).		
	מרכיב של חומצות אמיניות המרכיבות חלבונים ושל הנוקליאוטידים המרכיבים את חומצות הגרעין.	חנקן	
	מרכיב של מספר חומצות אמיניות המרכיבות את החלבונים. לגופרית שבחומצות אמיניות אלה תפקיד חשוב בקביעת המבנה המרחבי של החלבונים.	גופרית	
	חשובים לקביעת הלחץ האוסמוטי של התאים ולמעבר הדחף העצבי באקסונים של תאי העצב.	נתרן ואשלגן	מינרלים

מבנה	תפקיד	החומר	
חד-סוכר	• מספקות אנרגיה לטווח קצר. • נאגרות לטווח רחוק יותר בכבד ובשריר בצורת רב-סוכר, גליקוגן. • מרכיבות אנטיגנים (מולקולות המאפשרות זיהוי עצמי מול זר) והדבק הבין-תאי הקושר את התאים של רקמה מסוימת ביחד.	פחמימות	חומרים אורגניים
חומצות שומן וגליצרול.	• לליפידים תפקידים חשובים בתא: • בניית קרום התאים וקרום במדורים השונים בתא. • אגירה של אנרגיה מרוכזת. • בקרה על פעילות התאים (פעילות הורמונאלית - הורמונים סטרואידים).	שומנים	

מבנה	תפקיד	החומר
	לחלבונים תפקידים שונים ומגוונים : • אנזימים מזרזים תהליכים כימיים ייחודיים בתא. • חומרי בניין, כמו קרטין (החומר המרכיב שיער וציפורניים), קולגן (חומר המצוי ברקמות חיבור). • קישור ייחודי של מולקולות, כמו נוגדנים. • נשאים ייחודיים המאפשרים מעבר של מולקולות דרך קרום התא או נשיאת חמצן בזרם הדם (המוגלובין). • תנועה, כמו אקטין ומיוזין בתאי השריר, או בשוטון של תאי זרע. • אותות, כמו הורמונים וגורמי גידול. למשל אינסולין המווסת את רמת הגלוקוז בדם. • נוירטרנסמיטרים המעבירים אותות במערכת העצבים. • רעלים ורעלנים. • צבענים כמו מלנין וכלורופיל.	חלבונים
נוקליאוטידים	אכסון מידע תורשתי (דנ"א ורנ"א).	חומצות גרעין

פחמימות

חד-סוכר הוא אבן הבניין של הסוכרים (פחמימות). חד-סוכרים מופיעים בתאים כיחידות (גלוקוז למשל) או מתחברים למולקולות גדולות יותר, כמו דו-סוכרים או **רב-סוכרים** (תאית, עמילן וגליקוגן), המורכבים מחיבור של יחידות רבות של חד-סוכרים).

גלוקוז משמש הן כאבן בניין של התא שממנו נבנים חומרים אורגניים אחרים והן כחומר גלם להפקת אנרגיה זמינה לתאים.

התאית היא מולקולה המורכבת מיחידות גלוקוז רבות הקשורות ביניהן בקשר אופייני. בעלי חיים חסרי אנזימים לפירוק תאית ועל כן התאית אינה מתעכלת בגופם, אלא אם כן הם חיים בסימביוזה עם חיידקים מפרקי תאית, כמו מעלי הגירה.

התאית מרכיבה את דופן תאי הצמחים ומקנה לתאים האלה הגנה פיזית.

התאית נכללת בין הסיבים התזונתיים שאינם מתעכלים בגופנו, אך יש להם תפקיד בהסדרת פעילות מערכת העיכול ובהורדת רמת הכולסטרול בדם.

חלבונים

מולקולות המורכבות מיחידות מבנה: **חומצות אמיניות**. עשרים סוגים שונים של חומצות אמיניות מרכיבים את החלבונים. לכל חלבון יש הרכב ייחודי של חומצות אמיניות (מספר החומצות האמיניות והסוג) המסודרות ברצף המאפיין רק אותו. רצף זה (מבנה הראשוני של החלבון) קובע את הדרך שבה שרשרת החומצות האמיניות תתקפל במרחב ומתוך כך את התפקיד של החלבון.

לחלבונים תפקידים רבים בתאים, כפי שמתואר בטבלה.

ליפידים

הליפידים הם מולקולות המורכבות מיחידות המבנה **חומצות שומן וגליצרול**. ליפידים מרכיבים את קרום התאים (פוספוליפידים) ומייצבים אותו. לפוספוליפידים של קרום התא תפקיד חשוב בהפרדה בין הסביבה המימית התוך-תאית לבין הסביבה המימית החיצונית לתא.

ליפידים אחרים משמשים כחומר תשמורת לאגירת אנרגיה לטווח רחוק.

חומצות גרעין

הן מולקולות הנוצרות בגרעין התא. חומצות הגרעין כוללות את ה-DNA הנושא את המידע התורשתי ומצוי בכרומוזומים שבגרעין התא, ואת מולקולות ה-RNA הנוצרות בגרעין אך פועלות בציטופלסמה ולהן תפקיד בתרגום המידע התורשתי שבדנ"א לחלבונים.

חומצות הגרעין מורכבות מיחידות מבנה - הנוקליאוטידים.

כל נוקליאוטיד מורכב מסוכר, קבוצה זרחנית (המכילה זרחן) ובסיס חנקני (המכיל חנקן). חמישה סוגים שונים של נוקליאוטידים מרכיבים את מולקולות חומצות הגרעין, הנבדלים (סוגי הנוקליאוטידים) בבסיס החנקני שהם מכילים. המידע התורשתי ("מתכונים" ליצירת חלבונים הקובעים את התכונות) אגור ברצפים שונים של נוקליאוטידים. רצפים אלה מתורגמים לרצפים של חומצות אמיניות המרכיבות את החלבונים השונים.

חומרי תשמורת: גליקוגן, עמילן, שומנים.

חומרי תשמורת הם חומרים הנאגרים בתאים לשימוש עתידי לצרכים שונים של התאים: כחומרי גלם לבניית חומרים אחרים או להפקת אנרגיה.

המאפיין החשוב של חומרי התשמורת הוא שחומרים אלה **אינם מסיסים** במים. לכן, ניתן לאגור אותם בכמויות גדולות מבלי לשנות את הריכוז האוסמוטי של התאים ומבלי שתהיה סכנה של חדירה מוגברת מדי של מים העלולה לגרום לפיצוץ התאים.