

29.4.22

חומר למבחן בתאריך 6.5.22

בוואצאפ

29.4.22

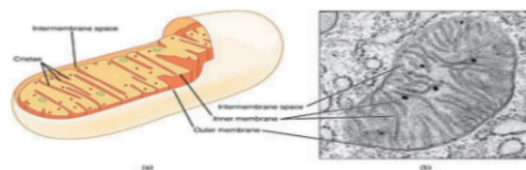
חילוף חומרים בתא - מטבוליזם

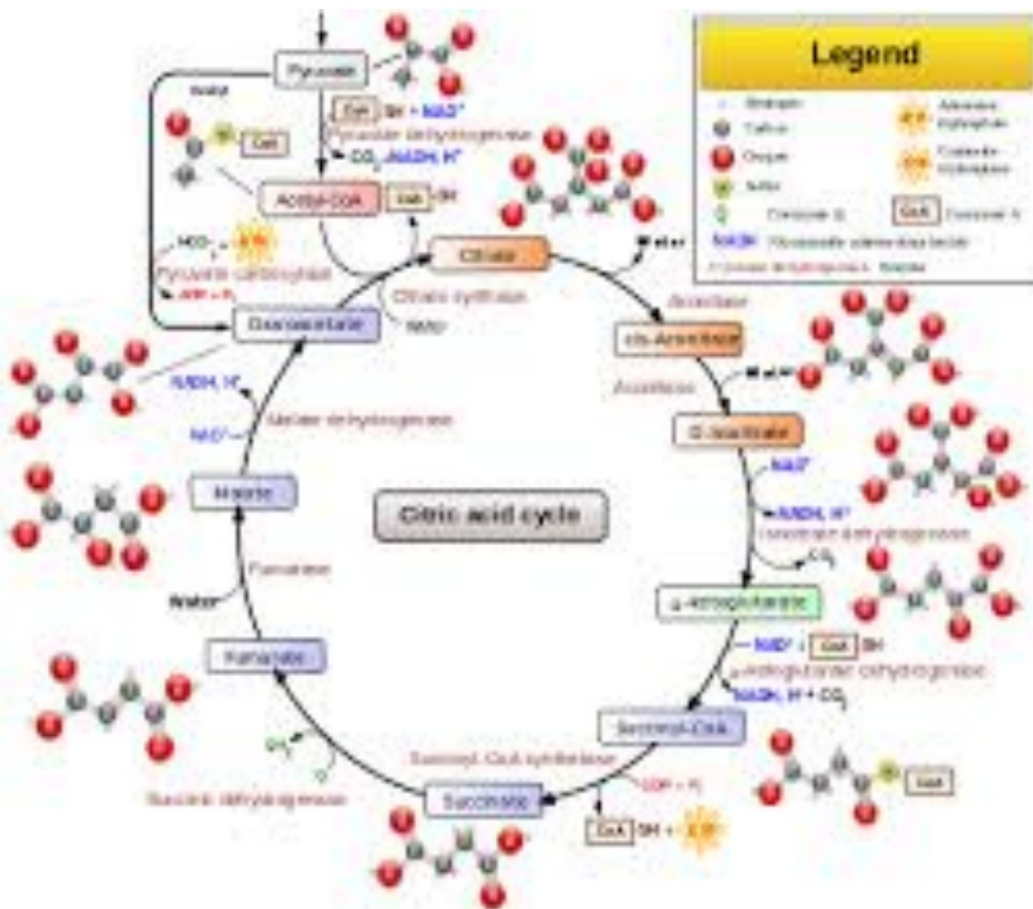
בתא אאוקריוטי של צמחים ובעלי חיים יש קרומים, במבנה דומה למבנה קרום התא. הקרומים מאפשרים **מידוב** בתא. התא מחולק למדורים – כמו מגירות, שבהם יש סביבות שונות ומתקיימים תהליכים שונים. התהליכים מתקיימים בציטופלסמה ובתוך האברונים.

בריבוזומים נערכים תהליכים של ייצור = סינתיזה חלבונים. במיטוכונדריה מתרחש תהליך של נשימה תאית – תהליך הפקת האנרגיה.

בכלורופלסטים בצמח מתרחש תהליך הפוטוסינתיזה לייצור גלוקוז.

מבנה המיטוכונדריון – צורת גליל מוארך, שקוטרו 0.5-1 μm - ננומטר, ואורכו 1-3 μm . למיטוכונדריון יש שני קרומים: חיצוני ופנימי. כל אחד מהם בנוי קרום שומני דו שכבתי. החלל הפנימי בין הקרומים נקרא **מטריקס**. המטריקס מכיל תערובת מרוכזת של מאות אנזימים שונים. הקרום הפנימי יוצר מערכות של קפלים בתוך המטריקס, הקרויות **קריסטה**. פיתולים אלו מגדילים את השטח הכללי של הקרום הפנימי. עיקרון חשוב - הגדלת היחס שטח פנים לנפח. כל האנזימים המשתתפים ב**נשימה האירובית** מסודרים לפי סדר התהליכים במטריקס ובקריסטה. בתאים יש מאות או אלפי מיטוכונדריון. בתא כבד של אדם יש 500-1000 מיטוכונדריון, ויש תאים כמו תאי שריר, בהם יש יותר מכך. למה? צריכים להפיק יותר אנרגיה.





הפקת אנרגיה בתא

תיאור ניסוי - לא חייבים לדעת היטב.

יש מכשיר שמודד כמה קלוריות יש בכל אוכל, שאנחנו אוכלים.

אם מודדים כמה קלוריות יש במלפפונים או בשוקולד - למעשה מודדים כמה אנרגיה כימית אצורה בהם.

נשימה תאית - תהליך כימי, שבו הגלוקוז מתפרק, לצורך הפקת אנרגיה. מתבצע בכל יצור חי.

נשימה תאית - בלי חמצן - נשימה אנאירובית, תסיסה. מתבצעת בחיידקים.

נשימה תאית - עם חמצן - נשימה אירובית. מתבצעת בחלק מהחיידקים, צמחים ובעלי חיים.

נשימה תאית

במזון המגיע לתא אצורה אנרגיה רבה. כל מזון אוצר בתוכו אנרגיה כימית, שיכולה להפוך לאנרגית חום. אם נשרוף את המזון נקבל אנרגיה רבה, אך לא נוכל לנצל אותה. לכן, המזון מתפרק בהדרגתיות, על ידי אנזימים, וחלק מהאנרגיה האצורה במזון אינו הופך לחום, ונותר בצורת אנרגיה כימית זמינה לצורכי התא.

האנרגיה הכימית נאצרת בתרכובת הנקראת **ATP**, שנשארת בתא. כאשר התא מבצע תהליך הדורש השקעת אנרגיה, ה- ATP מתפרק. שיטה זו היא השכיחה ביותר בעולם התאים החיים.

ATP – אדנוזין טרי פוספט. כלומר אדנוזין עם שלושה זרחנים.

שאלה מבגרות

במהלך 24 שעות נוצר בגוף שלנו קרוב ל-
70 ק"ג ATP.
האם זה מעלה את משקל הגוף שלנו?

תשובה:

כן או לא. נימוק:

לא, המולקולות אנרגיה מתפרקות ונוצרות שוב, כך שאינן מצטברות.

תהליכים מצומדים

ATP לא יוצא מהתא.

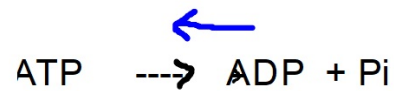
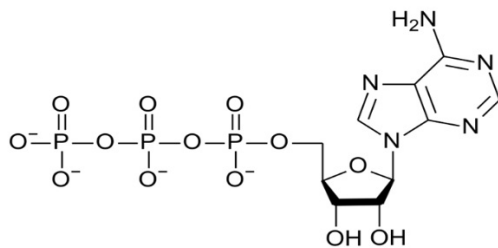
שאלה מבגרות

במהלך 24 שעות נוצר בגוף שלנו קרוב ל- 70 ק"ג ATP. האם זה מעלה את משקל הגוף שלנו?

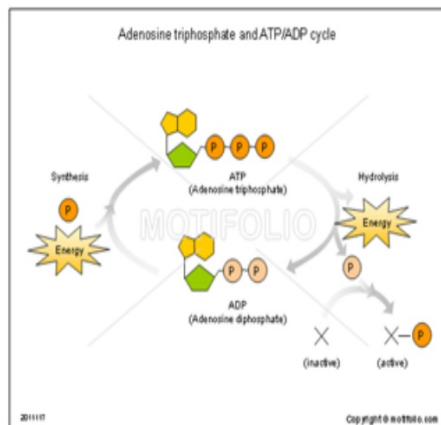
תשובה

חלק מהאנרגיה שנוצרת היא אנרגיית חום. התשובה היא ש- ATP כל הזמן בגוף נוצר ומתפרק כמעט מיידית, ולכן ה- ATP אינו חומר שמצטבר בגוף.

ATP תמיד נשאר בתוך התא. המולקולה של ה- ATP היא מולקולה גדולה, שלא מסוגלת לצאת מהתא.

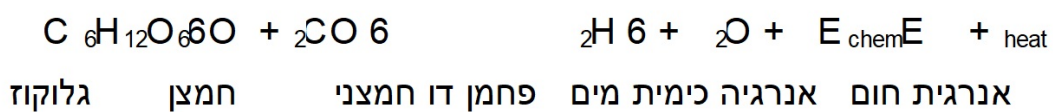


אדנוזין טרי פוספט

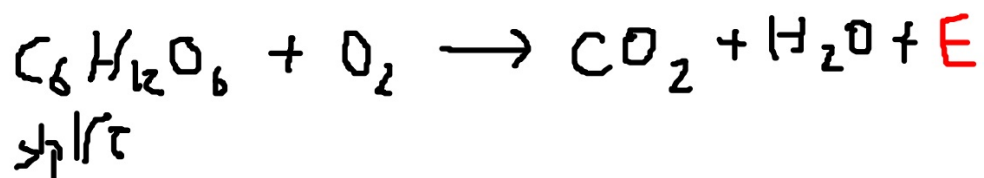


ATP

ATP כל הזמן נוצר בתא בתהליך הנשימה התאית, וכל הזמן מתפרק מיידית לתהליך אחר, שצורך אנרגיה. כלומר, תהליך יצירת ה-ATP מצומד לתהליך אחר בתוך התא. לא ניתן להעביר אנרגיה מתא לתא, ולא ניתן להעביר מולקולות של ATP מתא אחד לתא אחר.

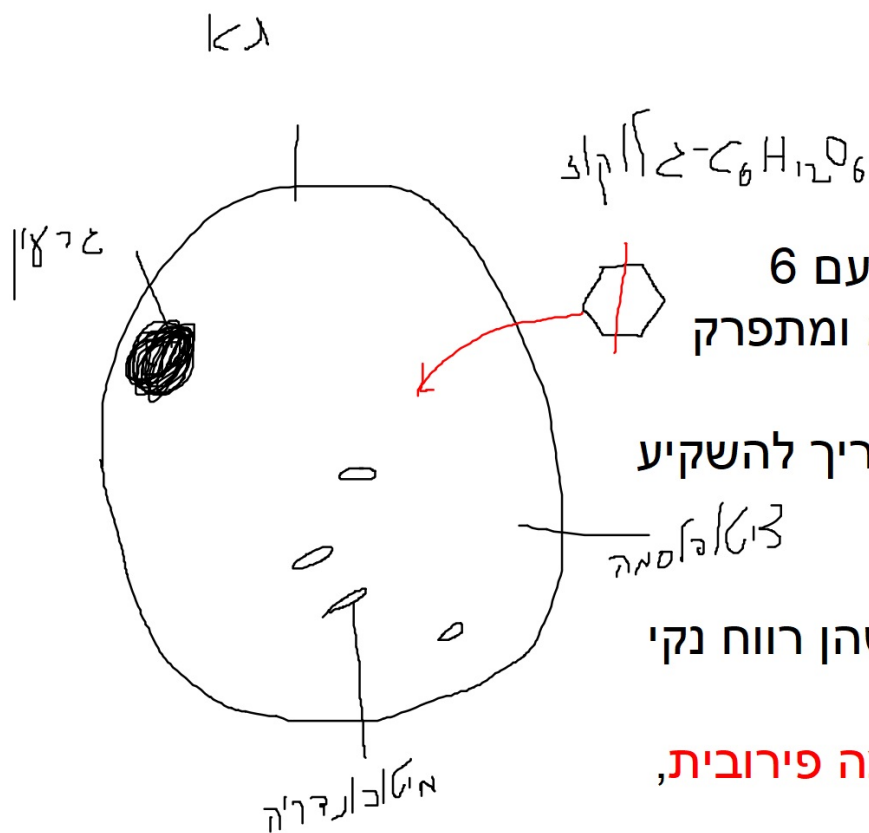


- הנשימה התאית היא תהליך אנזימטי רב שלבי, שבו מופקת אנרגיה כימית, המשמשת לכל תהליכי החיים בתא.
- ה-ATP שנוצר בתהליך משמש לתהליכים צורכי אנרגיה כמו העברה פעילה, יצור חומרים שונים, חלוקת התא והפעלת השרירים. ה-ATP כל הזמן נוצר ומתפרק בתא. זו תרכובת גדולה, שלא מסוגלת לצאת מהתא.



נשימה תאית

גליקוליזה



הגלוקוז שהוא מולקולה עם 6 פחמנים - חודר אל התא ומתפרק בציטופלסמה.

כדי לפרק את הגלוקוז צריך להשקיע 2 מולקולות ATP.

מהתהליך מתקבלים:

1. 4 מולקולות ATP, שהן רוח נקי של 2 מולקולות ATP.

2. 2 מולקולות של **חומצה פירובית**, שבנויות מ- 3 פחמנים.

3. יוני מימן H^+ .

שלבי הנשימה התאית

1. גליקוליזה – תהליך שמתרחש בציטופלסמה, כדי לפרק את הגלוקוז יש צורך להשקיע 2 מולקולות ATP.
 2. מעגל קרבס - תהליך שמתרחש במיטוכונדריה, ובו מופקת עיקר האנרגיה בתא.
 3. שרשרת מעבר אלקטרונים - תהליך שמתרחש במיטוכונדריה, ובו **החמצן משמש קולט האלקטרונים** האחרון.
לחזור על הפירוט שכבר למדנו.
- נשימה אירובית - נשימה אווירנית – תהליך נשימה שבו האורגניזמים זקוקים לחמצן כדי להפיק אנרגיה ממזונם.
- נשימה אנ-אירובית – נשימה אל-אווירנית - תהליך נשימה שבו האורגניזמים מתקיימים ללא חמצן.

שרשרת מעבר אלקטרונים

תהליך שמתרחש במיטוכונדריה. תהליך מאד חשוב, שרק בו משתתפות מולקולות של חמצן. במהלך הגליקוליזה נוצרים: 2 מולקולות של חומצה פירובית, שנכנסות למעגל קרבס, ATP שנדרש לתא, ויוני מימן - H^+ . שרשרת מעבר אלקטרונים היא שרשרת של נשאים, שמעבירים את יוני המימן, עד שהם נקשרים לחמצן, ליצירת מולקולת מים. לכן, החמצן נחשב קולט האלקטרונים האחרון בתהליך, ובלעדיו לא יתרחש כל התהליך במיטוכונדריה.

נשימה אנאירובית - בלי חמצן

בחיידקים שאין להם אפשרות להשתמש בחמצן - ומקיימים נשימה ללא חמצן - הפקת האנרגיה מאד קטנה - 2 מולקולות ATP, והם חייבים ליצור מולקולה יציבה נוספת שיכולה להיות **חומצת חלב** (חומצה לקטית) או בחיידקים אחרים **כוהל** (אתנול או אלכוהול).

נשימה אנאירובית נקראת [תסיסה](#). בתהליך התסיסה מפורקת מולקולת הגלוקוז בציטופלסמה. בדרך כלל תהליך זה מתקיים בחיידקים. הפירוק של הגלוקוז הוא חלקי, ומופקות רק 2 מולקולות ATP.

בתסיסה לא נוצרות מולקולות של חומצה פירובית, ויש צורך בקולט אלקטרונים אחר מאשר החמצן.

יש נשימה אנ-אירובית בשרירים, כאשר לא מגיע מספיק חמצן לנשימה אירובית. בתהליך נוצרת חומצה לקטית.

בחיידקים וחד תאיים מסויימים מתקיימת [תסיסה כוהלית](#), שבה נוצר כוהל. כמו למשל בשמרים.

בחיידקים וחד תאיים מסויימים מתקיימת [תסיסה לקטית](#), שבה נוצרת חומצה לקטית – חומצת חלב. כמו למשל בחיידקי חלב. בשרירים שלנו כאשר יש מחסור בחמצן, בעת פעילות מאומצת - נוצרת חומצת חלב.

סיכום נשימה זנאית

שלב ב'		שלב א'	
תהליך 1	תהליך 2		
מעגל קרבס	שרשרת מעבר אלקטרונים	<u>גליקוליזה</u>	שם התהליך
חומצה פירובית	יוני מימן - H^+ וחמצן - O_2	גלוקוז ו- 2 מולקולות ATP	חומרים הנדרשים לתהליך
מים ו- CO_2	מים ו- CO_2	2 מולקולות חומצה פירובית יוני מימן ו- ATP	תוצרים
מיטוכונדריה	מיטוכונדריה	ציטופלסמה	היכן מתרחש
30 מולקולות	6 מולקולות	2 מולקולות ATP	אנרגיה שנוצרת

השוואה בין תאים של חיידק – פרוקריוטי, בעלי חיים וצמחים – אאוקריוטיים, ונגיפים

חלק	חיידק	תא בעל חיים	תא צמח	נגיף
קרום	+	+	+	-
ציטופלסמה	+	+	+	-
החומר התורשתי	DNA ו-RNA	DNA ו-RNA	DNA ו-RNA	DNA ו-RNA
ריבוזומים	+	+	+	-
דופן	+	-	+	-
מיטוכונדריה	-	+	+	-
כלורופלסט	-	-	+	-

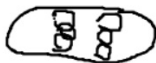
מבנה הכלורופלסט - מוקף קרום כפול ובתוכו תמיסה סמיכה הנקראית **סטרומה**. הסטרומה עשירה בחלבונים ויש בה ריבוזומים רבים ומעט DNA. בתוך הסטרומה יש מצבורי גופיפים עגלגלים, המסודרים כמו מטבעות, ונקראים **תילקואידים**. התילקואידים מחוברים ביניהם בקרומים ארוכים, היוצרים מעין תעלות המקשרות ביניהם. מולקולות הכלורופיל מרוכזות בתילקואידים. **הפוטוסינתזה** מתוארת במשוואה:

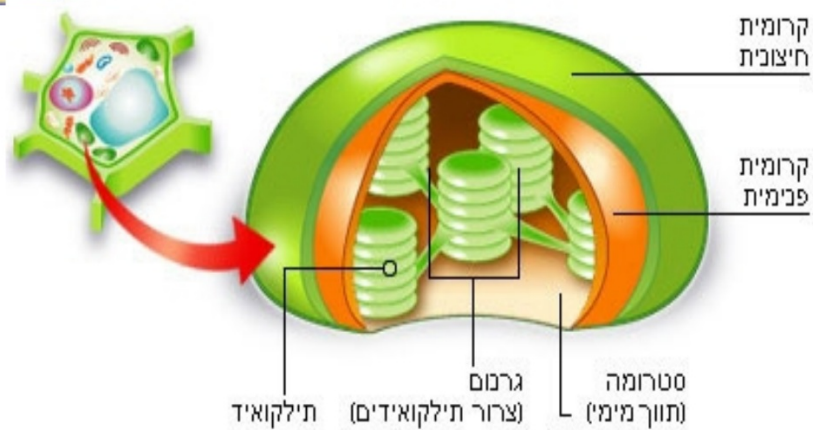
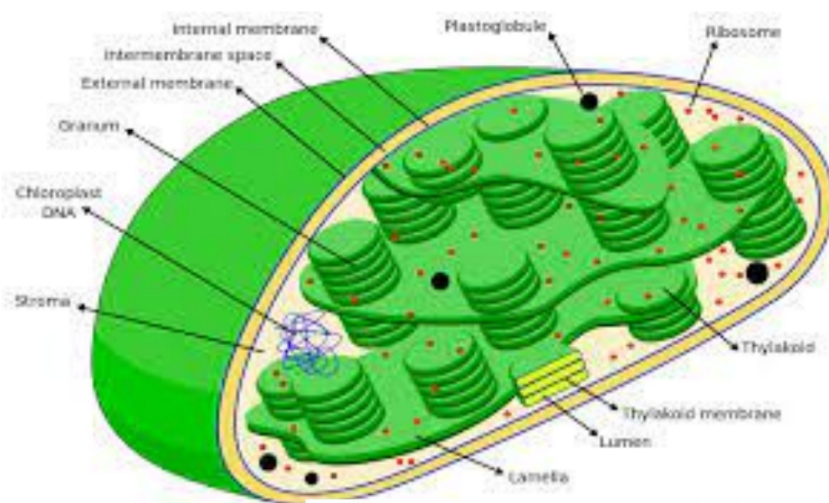


בחלק הראשון של התהליך (שלב האור) - נקלט אור השמש, האנרגיה שבו נבלעת בכלורופיל, שעובר עירור ומבקע מולקולת מים, נפלטות מולקולות חמצן לאוויר, אטומי החמצן משמשים חומר גלם לתהליך ייצור ATP.

בחלק השני של התהליך (שלב החושך) - ATP נצרך על מנת לקבע CO_2 לייצור גלוקוז. מתרחש בסטרומה. הסוכרים

הנוצרים עוברים לשאר חלקי הצמח.





שאלה 3:

השוו בין תהליך הפוטוסינתזה לתהליך הנשימה התאית המתרחשים בצמח בעזרת מילוי הטבלה:

תהליך הנשימה התאית	תהליך הפוטוסינתזה	
יצירת אנרגיה	יצירת גלוקוז -הזנה	תפקידו בחיי הצמח
24/7 - כל היממה	בשעות האור	מתי התהליך מתרחש?
פירוק	בנייה	האם זה תהליך פירוק או בנייה?
נפלטת אנרגיה - חום	מושקעת אנרגיית אור	האם בתהליך מושקעת אנרגיה או נפלטת?
ציטופלסמה ומיטוכונדריה	כלורופלסט	היכן מתרחש התהליך בתאים?
בכל התאים	רק בתאים ירוקים	האם התהליך מתרחש בכל התאים?

תשובה

שאלה 3:

השוו בין תהליך הפוטוסינתזה לתהליך הנשימה התאית המתרחשים בצמח בעזרת מילוי הטבלה:

תהליך הנשימה התאית	תהליך הפוטוסינתזה	
הפקת אנרגיה שתנוצל לבניית ATP, מפירוק חומרים אורגניים	יצירת חומרים אורגניים שאחר כך ינוצלו לבנייה ולהפקת אנרגיה	תפקידו בחיי הצמח
בכל שעות היממה	ביום	מתי התהליך מתרחש?
פירוק	בנייה	האם זה תהליך פירוק או בנייה?
נפלטת אנרגיה שמקצתה הופך לאנרגיה כימית האצורה ב-ATP ומקצתה נפלט בתור אנרגיית חום	מושקעת אנרגיית אור	האם בתהליך מושקעת אנרגיה או נפלטת?
רוב התהליך במיטוכונדריה (התחלת התהליך בציטופלסמה)	בכלורופלסטים	היכן מתרחש התהליך בתאים?
בכל התאים	רק בתאים המכילים כלורופלסטים (בעיקר בעלים)	האם התהליך מתרחש בכל התאים?