
נשימה תאית



נשימה תאית

נושאי השיעור

- ◀ מקור האנרגיה בתהליכים צורכי אנרגיה בתא הוא מפירוק חומרים אורגניים
- ◀ תהליך הנשימה התאית
- ◀ ATP – מתווך במעברי אנרגיה בתא
- ◀ ניצולת האנרגיה והרווח האנרגטי בתהליך הנשימה התאית
- ◀ המיטוכונדריה – "תחנות הכוח" של התא האאוקריוטי

מצגות קשורות

- ◀ פוטוסינתזה
- ◀ תסיסה
- ◀ נשימה ופוטוסינתזה

בחומרים אורגניים אצורה אנרגיה כימית. כאשר הם מתפרקים, אנרגיה זו משתחררת.

בחיי היום-יום אנו משתמשים באנרגיה המשתחררת מפירוק חומרים אורגניים לביצוע תהליכים שונים כגון:



בישול מזון באמצעות השימוש באנרגיה, הנפלטת משרפת גז הבישול



הנעת גלגלי המכוניות באמצעות שימוש באנרגיה, המשתחררת משרפת דלק

בנשימה התאית מתפרקים חומרים אורגניים ומשתחררת אנרגיה המנוצלת לתהליכי החיים

גם **בתאים חיים** מנוצלת האנרגיה המשתחררת מפירוק חומרים אורגניים בתהליך הנשימה התאית, לשם ביצוע תהליכי חיים שונים.

האנרגיה המשתחררת בתהליך אינה מנוצלת ישירות אלא באמצעות חומר הנקרא **ATP** המשמש כמתווך, ומעביר את האנרגיה אל חלקי התא השונים, בהם מתרחשים **תהליכים צורכי אנרגיה**.

תהליכים צורכי אנרגיה
כגון:
העברה פעילה,
מטבוליזם, תנועה.

**בתהליך
הנשימה התאית
משתחררת אנרגיה
המנוצלת ל-**

בתהליך
הנשימה התאית
מתפרק גלוקוז (וחומרים
אורגניים אחרים).

**קיום תהליך נשימה תאית הוא אחד ממאפייני החיים המרכזיים
והוא מתרחש בתאי כל האורגניזמים (כולל צמחים)**



במהלך חיי התא נעשות בו פעילויות רבות שלביצוען נדרשת השקעת אנרגיה כגון:

◀ העברה פעילה

העברה פעילה של חומרים בין התא לבין סביבתו, הנעשית על ידי המשאבות בקרום התא. לעתים מושקעת בתהליך זה כשליש מהאנרגיה המופקת בתאים ואף יותר.

◀ מטבוליזם (=חילוף חומרים)

תהליכי פירוק והרכבת חומרים.
דוגמה: הרכבת חלבונים מחומצות אמיניות בריבוזומים.

◀ תנועה

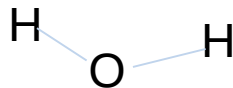
תנועה בתוך התא ותנועה של התא. דוגמה: תנועה של תא זרע.

חומרים אורגניים הם **תרכובות פחמן**, **שבהן הפחמן קשור למימן** ועל-פי-רוב גם לחמצן. במקרים רבים חומר אורגני כולל גם אטומים נוספים כמו חנקן (N). גופרית וזרחן (P).

חומרים אורגניים הם מקור לאנרגיה- הם חומרי עתירי אנרגיה כימית, כשהם מתפרקים לחומרים פשוטים יותר נפלטת אנרגיה. זהו מקור האנרגיה של התאים. גם בחיי היומיום אנו משתמשים באנרגיה הנפלטת מפירוק חומרים אורגניים: גז הבישול במטבח ודלק במכוניות.

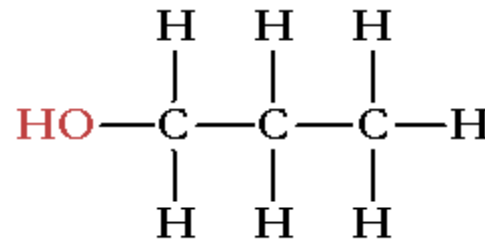
בטבע חומרים אורגניים נוצרים רק בתוך תאים של יצורים חיים או עקב פעילותם. האדם יכול לייצר חומרים אורגניים סינתטיים (לדוגמה: פלסטיק).

דוגמה למולקולה של חומר אנאורגני



מים – H_2O

דוגמה למולקולה של חומר אורגני



כוהל שנקרא 1-פרופנול (C_3H_7OH)

שאלה 1:

איזה מהחומרים שלפניכם יכול לשמש מקור אנרגיה לתהליכים המתרחשים בתא?

א. חמצן

ב. מינרלים

ג. חלבונים

ד. מים

שאלה 1:

איזה מהחומרים שלפניכם יכול לשמש מקור אנרגיה לתהליכים המתרחשים בתא?

א. חמצן

ב. מינרלים

ג. חלבונים

ד. מים

תשובה: אפשרות ג'

הסבר:

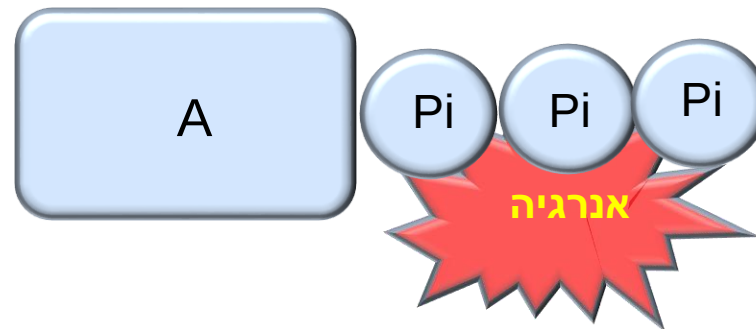
חומרים אורגניים הם חומרים עתירי אנרגיה ולכן בתהליך פירוקם משתחררת אנרגיה. החלבונים הם חומרים אורגניים, ולכן הם יכולים לשמש בתור מקור אנרגיה. (אולם, בדרך כלל התאים אינם מנצלים חלבונים כמקור לאנרגיה. מקור האנרגיה העיקרי בתאים הוא גלוקוז, אך גם חומרים אורגניים אחרים כגון שומנים משמשים בתור מקור אנרגיה בתאים). שאר החומרים (חמצן, מים, מינרלים) הם חומרים אי-אורגניים.

במהלך פירוק הגלוקוז בנשימה התאית משתחררת אנרגיה. האנרגיה מנוצלת לתהליכים צורכי אנרגיה המתרחשים בתא.

בעיה: תהליכים צורכי אנרגיה בתא אינם צמודים במקום ובזמן לתהליך הנשימה התאית (לדוגמה: ATP נוצר במיטוכונדריה, אך מנוצל בריבוזומים או במשאבות בקרום התא).

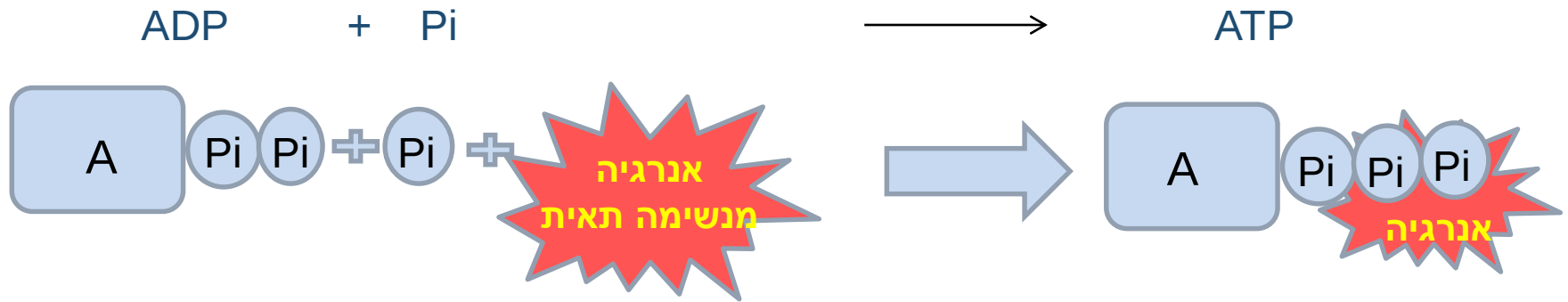
איך נפתרת הבעיה?

מעבר האנרגיה בין תהליך הנשימה התאית לבין תהליכים צורכי אנרגיה בתא נעשה בעזרת מולקולה מתווכת הנקראת ATP ובה "נאגרת" האנרגיה שמופקת בתהליך הנשימה התאית.



אדנוזין טרי פוספט - ATP

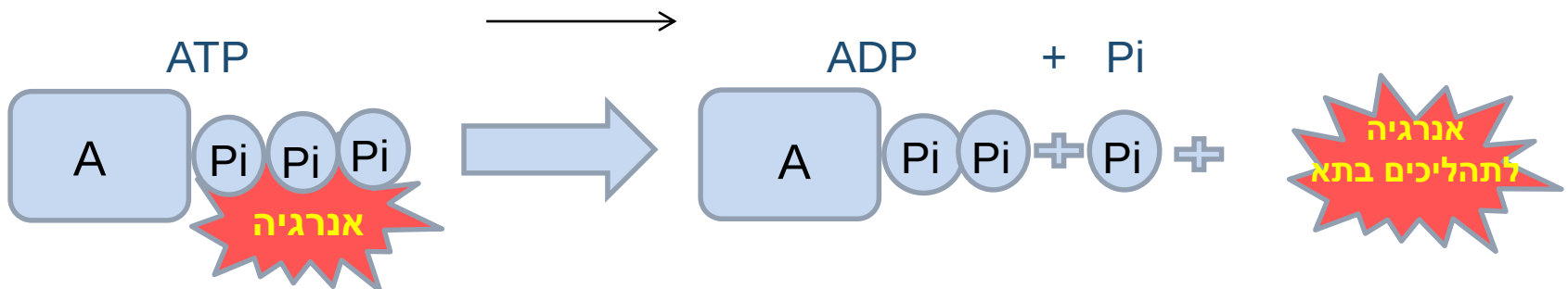
כדי ליצור ATP צריך להשקיע אנרגיה



ATP נוצר מהתלכדות ADP וזרחה בודדת (Pi) בעזרת אנרגיה שמקורה מפירוק גלוקוז בנשימה תאית ומפירוק חומרים אורגנים אחרים

מולקולת ה-ATP היא מטבע אנרגיה שיש בתוכה אנרגיה כימית

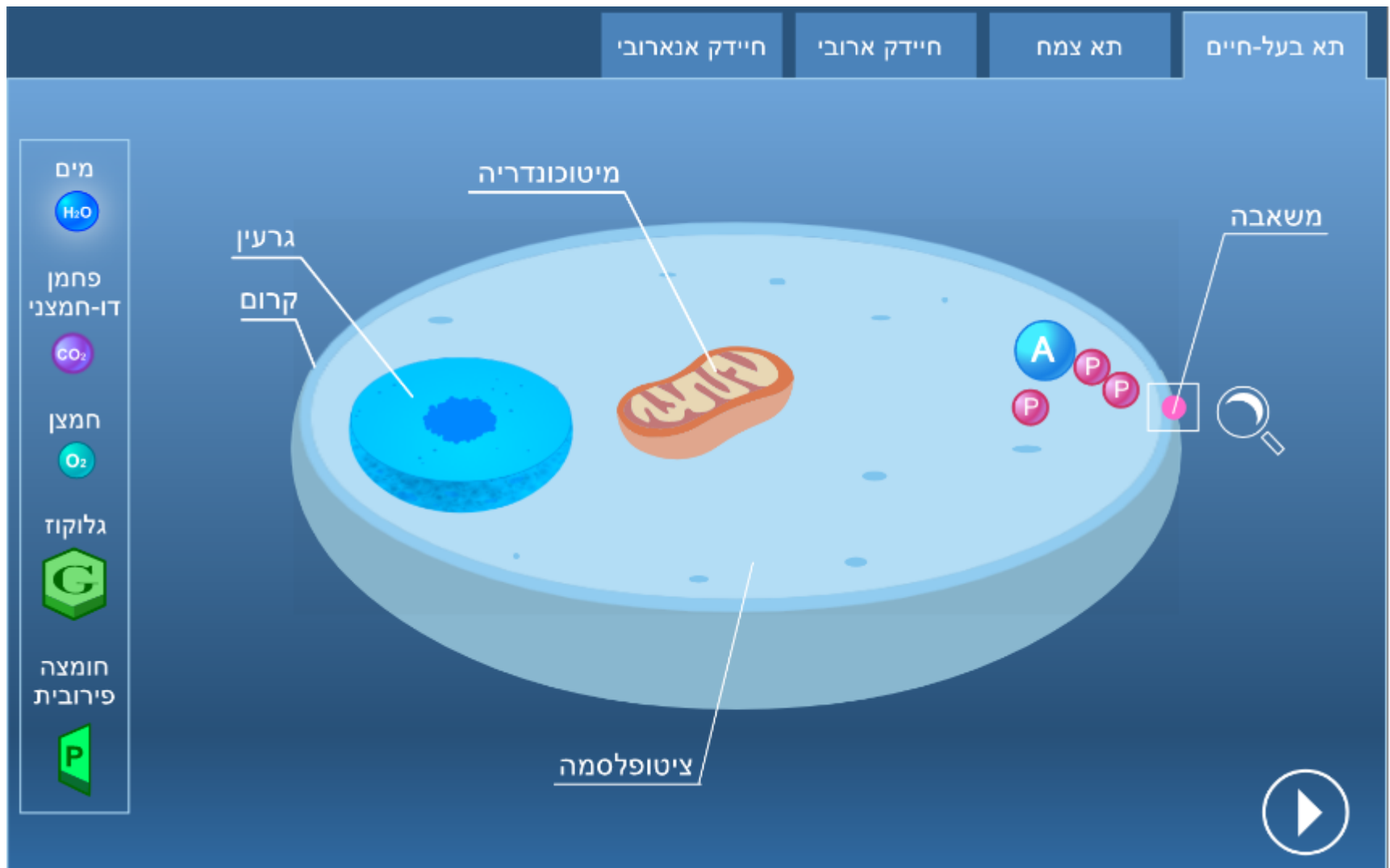
כאשר ה-ATP מתפרק האנרגיה משתחררת



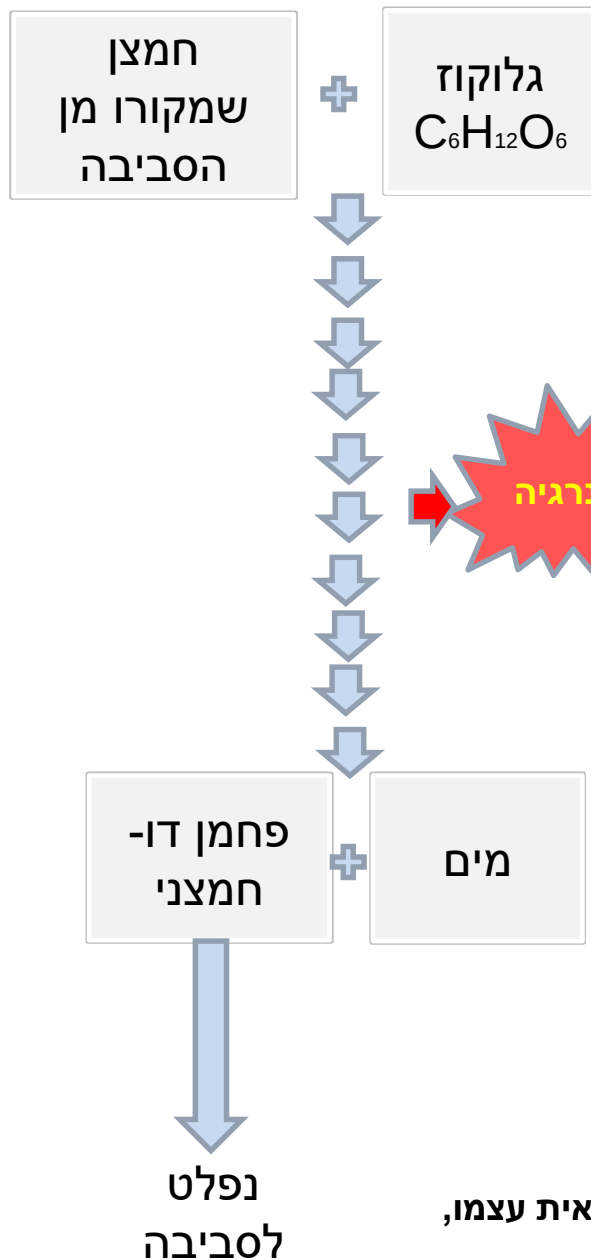
ה-ATP עובר לכל חלקי התא ומספק אנרגיה לתהליכים צורכי אנרגיה ע"י התפרקותו ל-ADP ול-Pi

קישור לסימולציה: ATP – מתווך במעברי אנרגיה התא

צפו בסימולציה המתארת את תהליך היצירה והפירוק של ATP בתא.



שלבי הנשימה התאית



פירוק הגלוקוז בתהליך הנשימה התאית הוא תהליך רב-שלבי הכולל כמה תגובות. כל תגובה מזורזת על ידי אנזים ייחודי.

החלק הראשון של התהליך מתרחש בציטופלסמה וחלקו השני מתרחש במיטוכונדריה בתאים אאוקריוטיים (ובקרום התא בתאים פרוקריוטיים).

מה קורה למולקולת הגלוקוז?
א. מימנים "ניתקים" ממנה

ועוברים שרשרת תהליכים, שהאחרון שבהם הוא התרכבות עם החמצן ויצירת מולקולות מים.

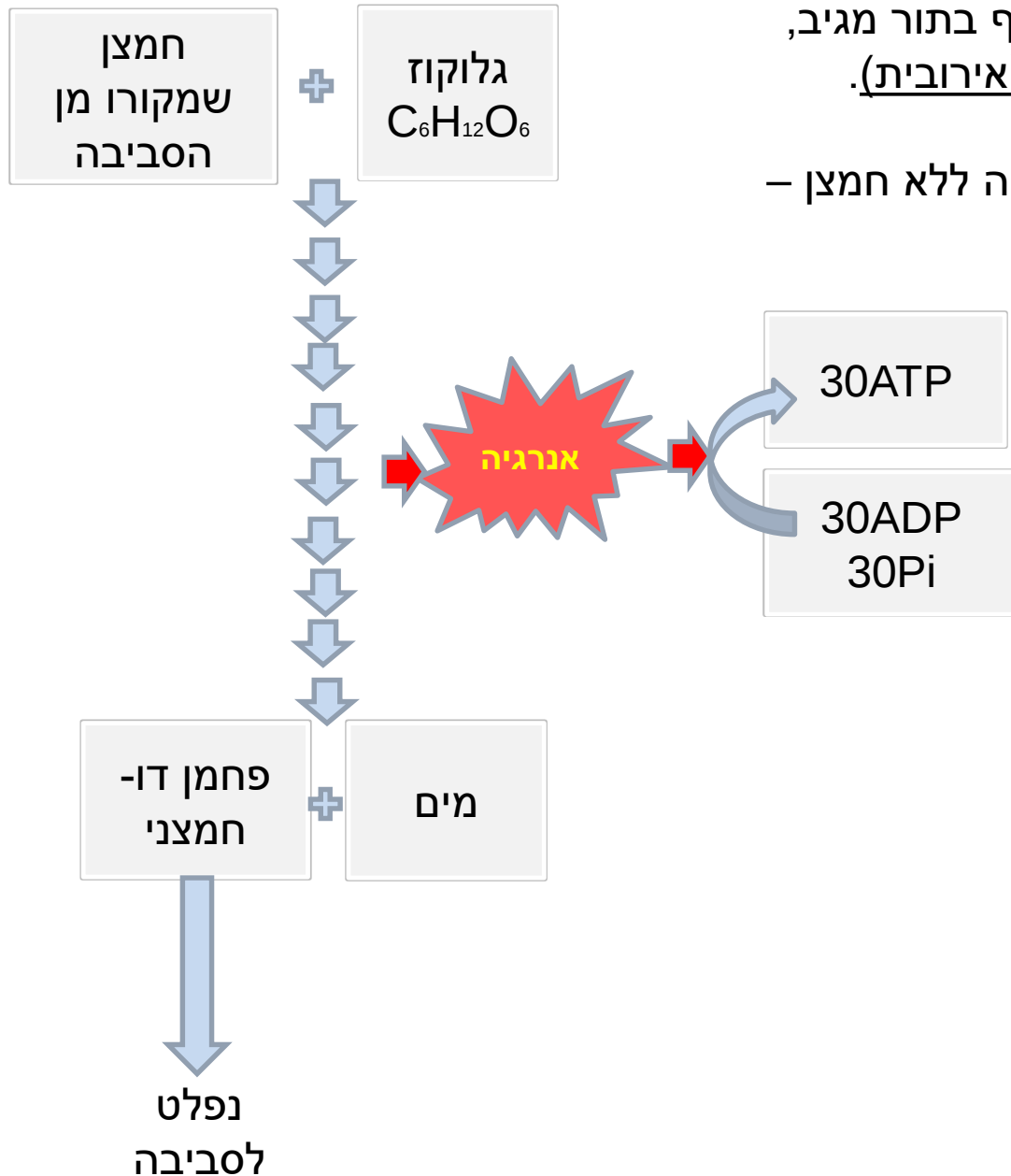
ב. השלד הפחמני של הגלוקוז עובר שרשרת תגובות שמהן מתקבלות מולקולות פחמן דו-חמצני.

בתהליכים האלה נפלטת אנרגיה המנוצלת ליצירת כ-30 מולקולות של ATP נטו*.

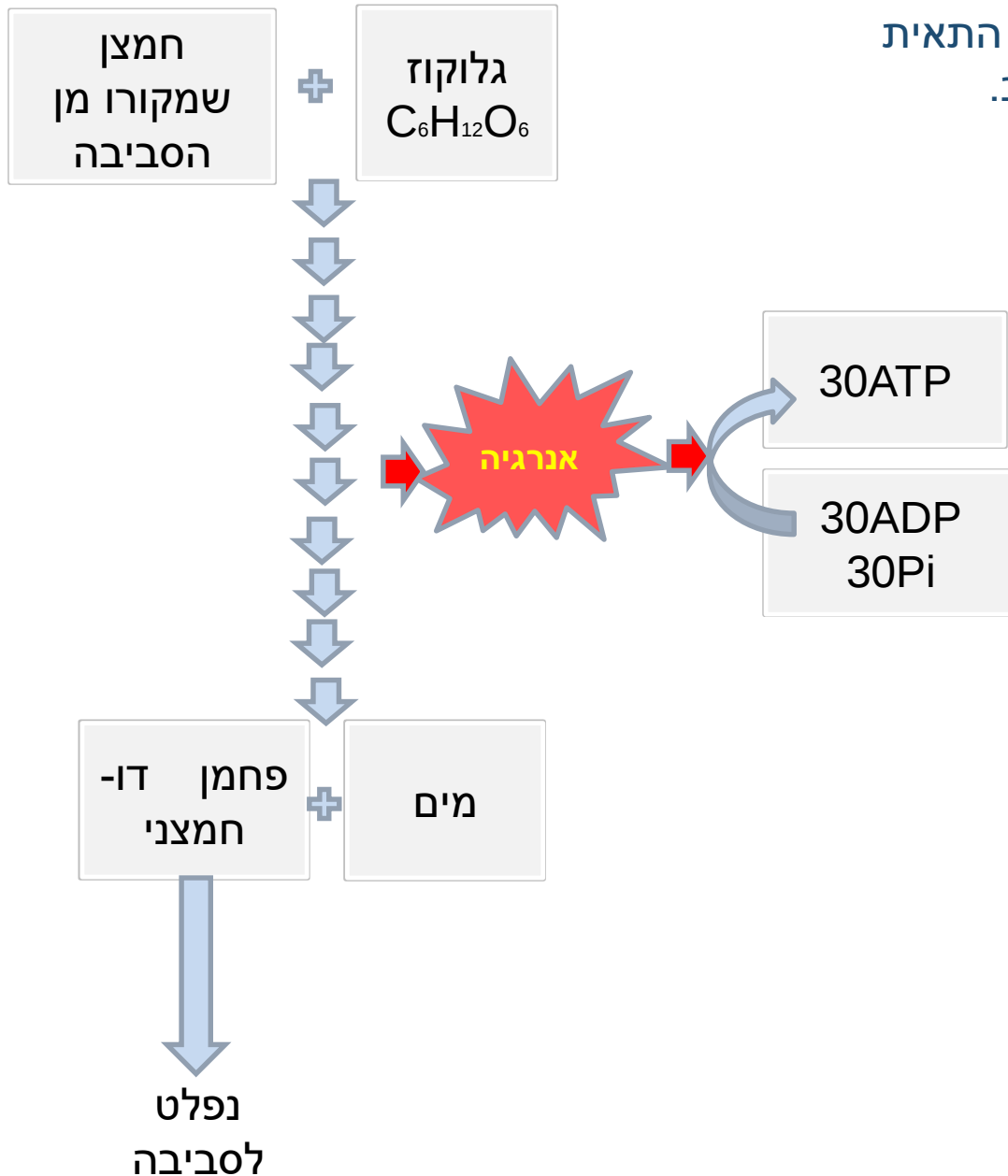
* בתהליך נוצרות יותר מולקולות של ATP, אולם חלקן מנוצל לתהליך הנשימה התאית עצמו, ולכן מדובר ברווח נטו.

תהליך נשימה זה, שבו החמצן משתתף בתור מגיב, נקרא: תהליך נשימה תאית אווירנית (אירובית).

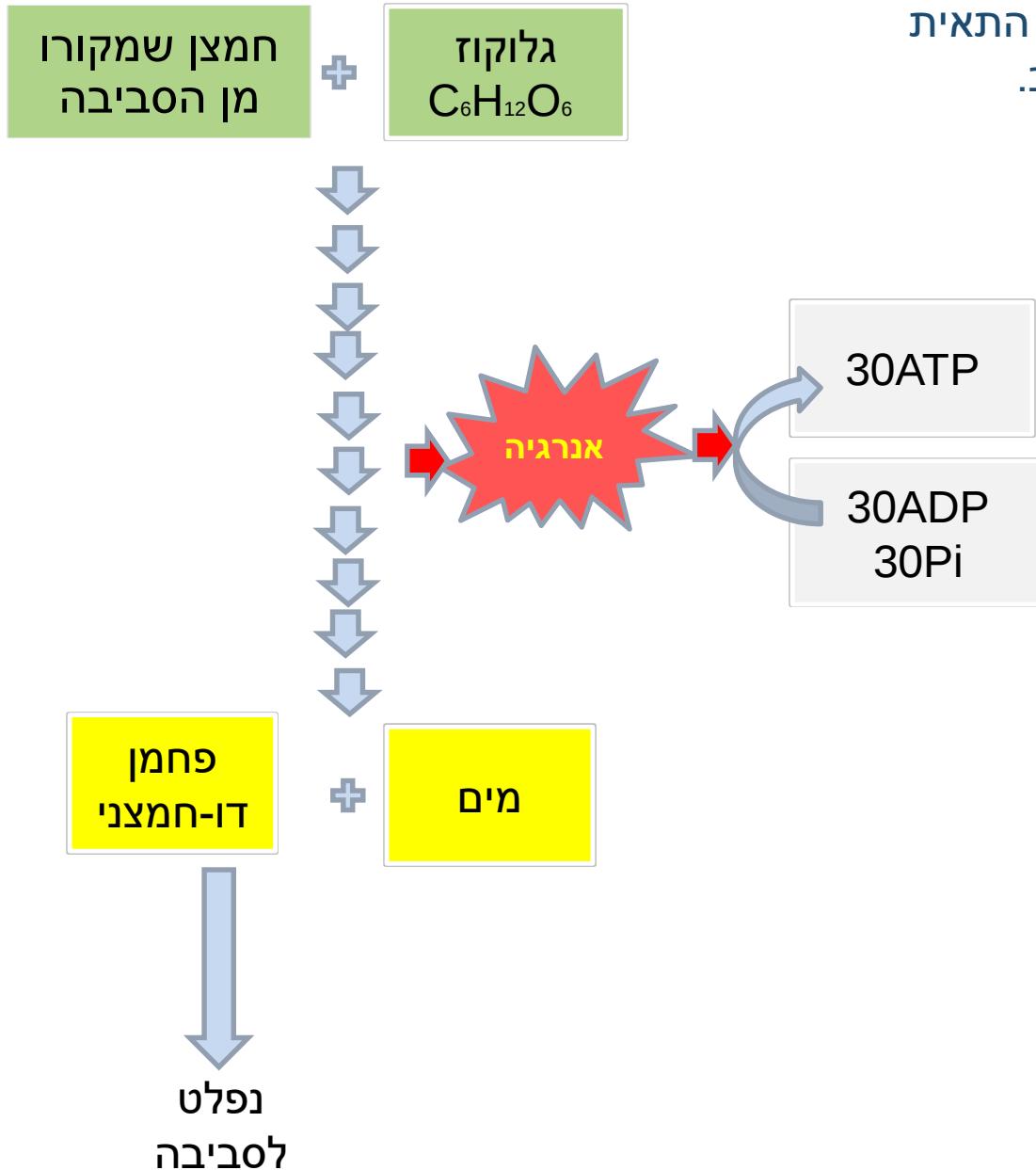
יש אורגניזמים שמקיימים תהליך נשימה ללא חמצן – ועל כך במצגת תסיסה.



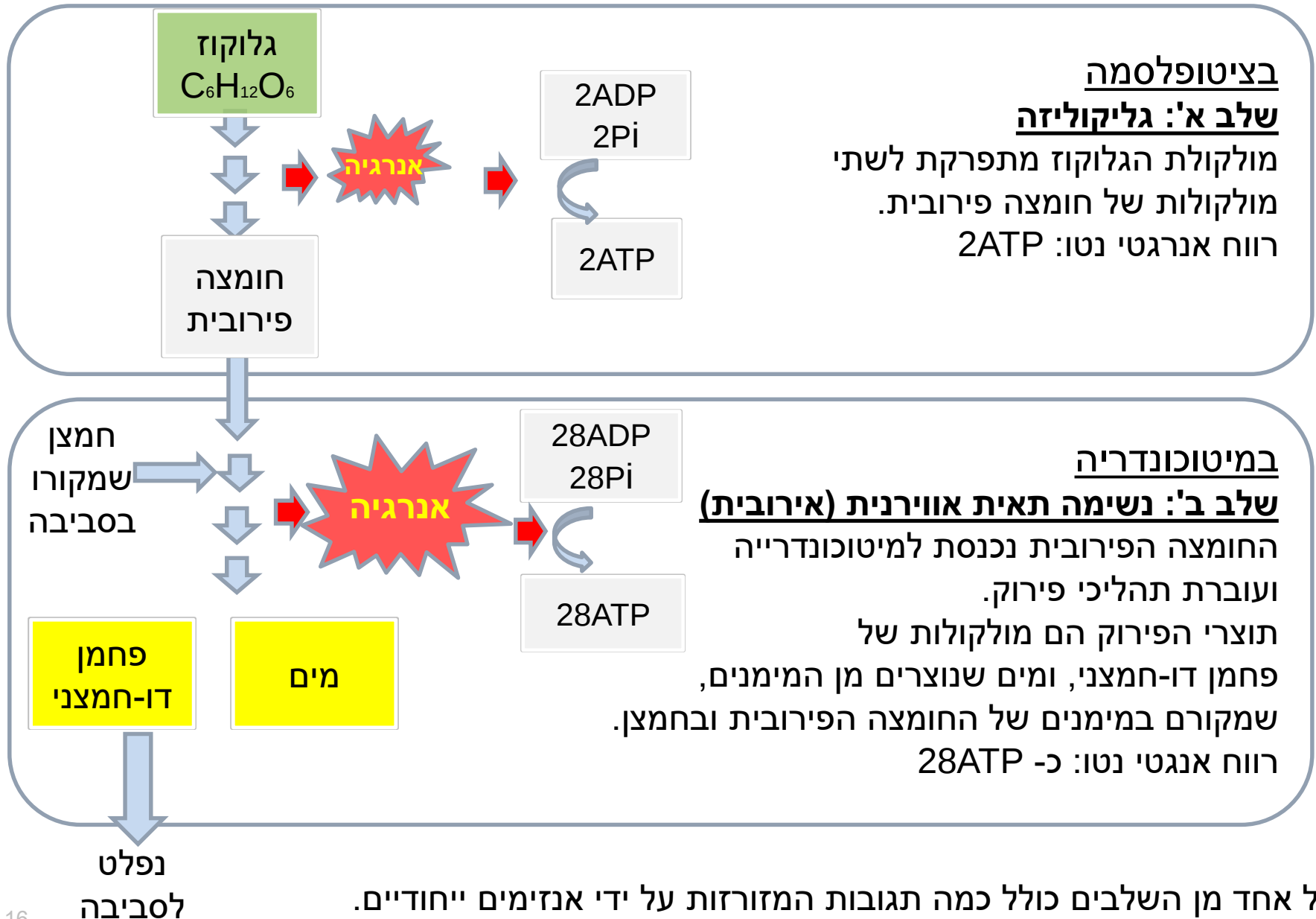
סמנו את המגיבים בתהליך הנשימה התאית בצבע ירוק ואת התוצרים בצבע צהוב.



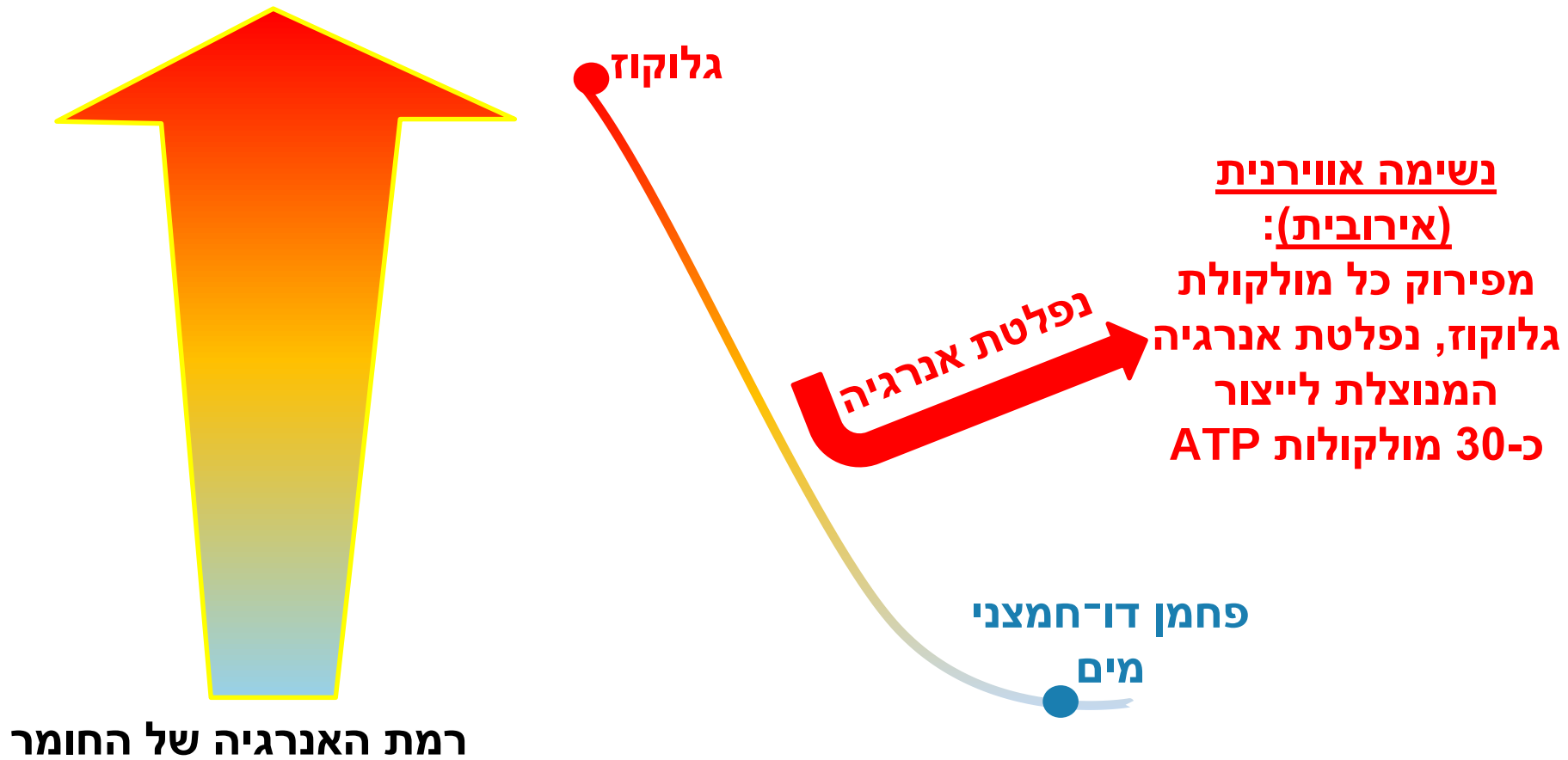
סמנו את המגיבים בתהליך הנשימה התאית בצבע ירוק ואת התוצרים בצבע צהוב.



פירוק הגלוקוז בתהליך הנשימה התאית נעשה בשני שלבים:



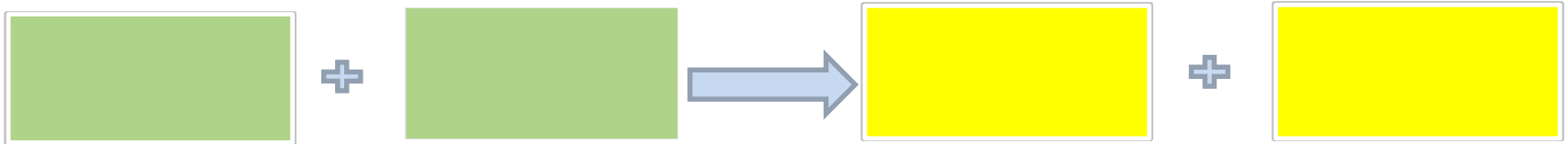
* כל אחד מן השלבים כולל כמה תגובות המזורזות על ידי אנזימים ייחודיים.



שאלה 2 (נוסחת הנשימה התאית) + שאלה 3

שאלה 2:

השלימו את נוסחת תהליך הנשימה התאית:



שאלה 3:

להלן כמה משפטים. ציינו איזה מהם נכונים ואיזה שגויים.

א. החמצן משתתף בשלב השני של הנשימה התאית (שלב הנשימה האווירנית).

ב. מקור החמצן שבמים הנוצרים בנשימה התאית, הוא בחמצן האטמוספרי.

ג. מקור הפחמן הדו-חמצני הנפלט מן הריאות החוצה, הוא בתהליך הנשימה המתרחש בתאי הגוף.

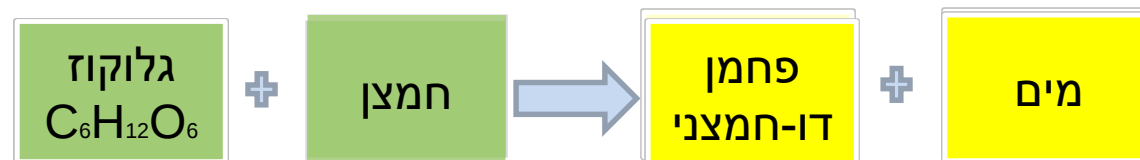
ד. תהליך הנשימה התאית מתרחש בגרעין התא.

ה. מקור הגלוקוז המתפרק בתהליך הנשימה בתאי האדם, הוא באוכל.

ו. בנשימה התאית, חומר אי-אורגני מתפרק והאנרגיה הכימית שהייתה אצורה בו נפלטת.

שאלה 2:

השלימו את נוסחת תהליך הנשימה התאית



שאלה 3:

להלן כמה משפטים. ציינו איזה מהם נכונים ואיזה שגויים.

א. החמצן משתתף בשלב השני של הנשימה התאית (שלב הנשימה האווירנית). **נכון**

ב. מקור החמצן שבמים הנוצרים בנשימה התאית הוא בחמצן האטמוספרי. **נכון**

ג. מקור הפחמן הדו חמצני הנפלט מהריאות החוצה הוא בתהליך הנשימה המתרחש בתאי הגוף. **נכון**

ד. תהליך הנשימה התאית מתרחש בגרעין התא. **לא נכון**. הוא מתרחש תחילה בציטופלסמה ואחר כך במיטוכונדריה.

ה. מקור הגלוקוז המתפרק בתהליך הנשימה בתאי האדם הוא באוכל. **נכון**

ו. בנשימה התאית, חומר אי-אורגני מתפרק והאנרגיה הכימית שהייתה אצורה בו נפלטת. **לא נכון**. הגלוקוז מתפרק, שהוא חומר אורגני.

שאלה 4: הקשר בין הנשימה בריאות לבין תהליך הנשימה התאית

שאלה 4:

מה הקשר בין תהליך הנשימה בריאות לבין תהליך הנשימה המתרחש בתאי הגוף?

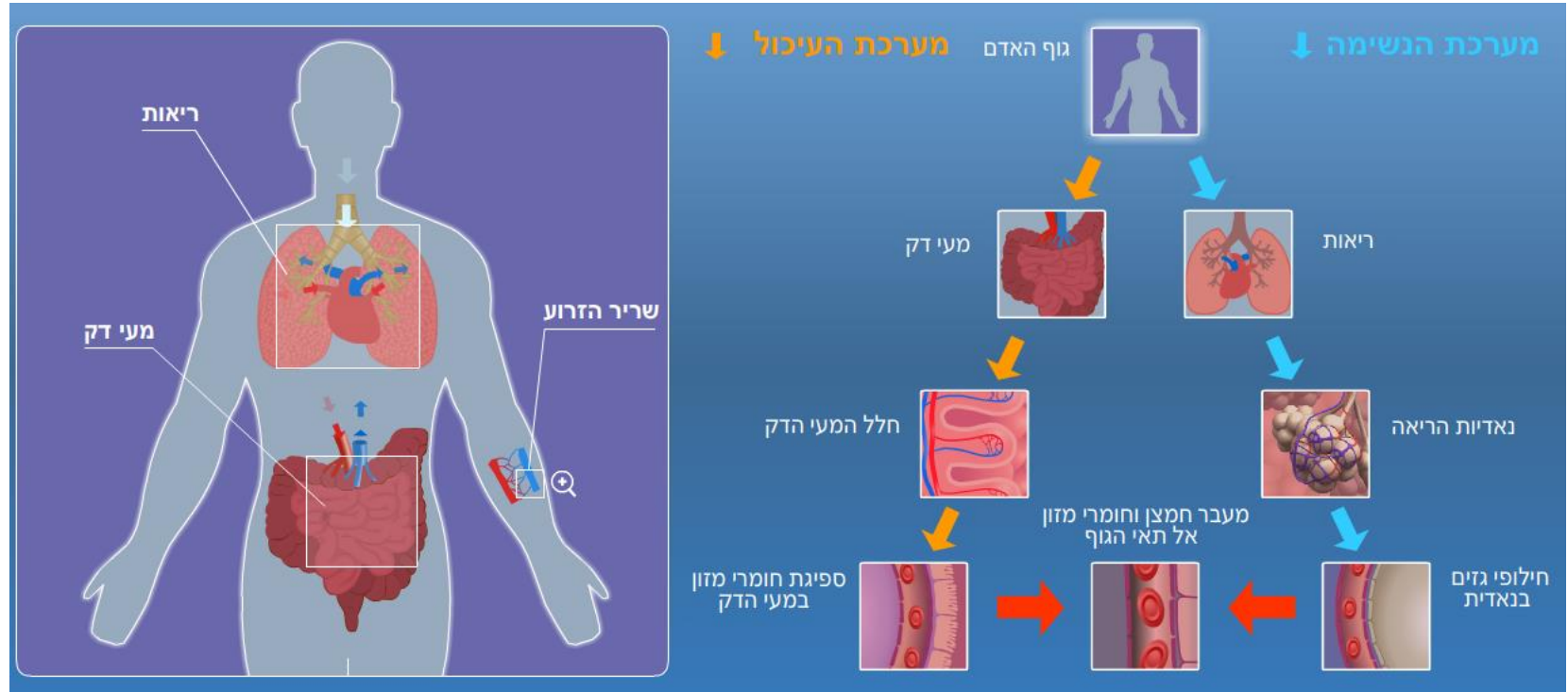
שאלה 4:

מה הקשר בין תהליך הנשימה בריאות לבין תהליך הנשימה המתרחש בתאי הגוף?

תשובה:

החמצן העובר מן הריאות אל הדם, מגיע לכל תאי הגוף, חודר לתוכם ונכנס למיטוכונדרייה. שם הוא מתחבר עם המימנים שמקורם בגלוקוז ונוצרים מים. מפירוק שלד הגלוקוז נוצר גם פחמן דו-חמצני היוצא מן התאים אל הדם, מועבר לריאות ויוצא החוצה.

סימולציה העוסקת בקשר בין תהליך הנשימה בריאות לתהליך הנשימה התאית



סימולציה: מעבר חמצן וחומרי מזון אל התאים

עוסקת בקשר שבין הנשימה בריאות וספיגת המזון במעי לבין תהליך הנשימה בתאים.

שאלה 5: הקשר בין מחלת סיסטיק פיברוזיס לבין קצב תהליך הנשימה התאית

שאלה 5:

סיסטיק פיברוזיס היא מחלה תורשתית המתבטאת בין השאר בהצטברות ריר צמיג בריאות, המקשה על חילופי הגזים בין הריאות לדם. הסבירו כיצד המחלה יכולה להשפיע על קצב הנשימה התאית בגופו של החולה?

שאלה 5:

סיסטיק פיברוזיס היא מחלה תורשתית המתבטאת בין השאר הצטברות ריר צמיג בריאות, המקשה על חילופי הגזים בין הריאות לדם. הסבירו כיצד המחלה יכולה להשפיע על קצב הנשימה התאית בגופו של החולה?

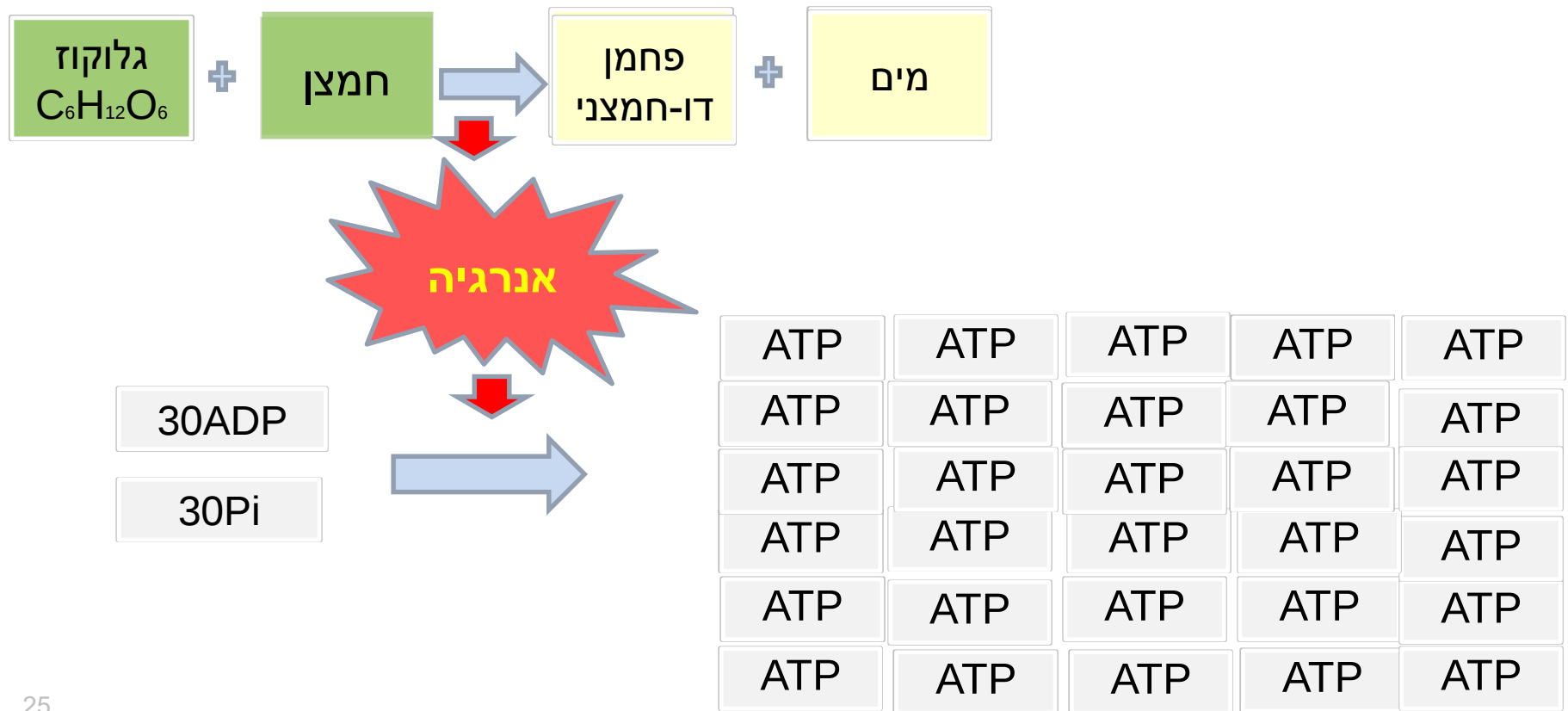
תשובה:

עקב המחלה יגיע פחות חמצן לדם ולכן ייכנס לתאים פחות חמצן. עקב כך, יקטן קצב הנשימה התאית (דבר שיתבטא בעייפות ובחולשה אצל החולה).

היתרון בשימוש ב-ATP: שהוא "מטבע אנרגיה בעל ערך קטן"

התא בונה 30 מולקולות ATP מן האנרגיה המשתחררת מפירוק מולקולת גלוקוז אחת. מה היתרון בכך שכמות האנרגיה הגדולה שהייתה בגלוקוז מתחלקת ל-30 "מטבעות אנרגיה" בעלי ערך קטן?

היתרון הוא שהתא יכול לספק אנרגיה בכמות הנדרשת לתהליכים צורכי אנרגיה. קיומו של "מטבע אנרגיה בעל ערך קטן" מונע בזבז אנרגיה (כאשר נדרש תשלום זול או מועט ו"לא מחזירים עודף", עדיף לשלם במטבע בעל ערך קטן ולא בשטר בעל ערך גדול).



שאלה 6:

איזו תרכובת היא מקור האנרגיה הישיר לתהליכים הביוכימיים בתא?

א. חמצן

ב. ATP

ג. אור

ד. גלוקוז

שאלה 6:

איזו תרכובת היא מקור האנרגיה הישיר לתהליכים הביוכימיים בתא?

א. חמצן

ב. ATP

ג. אור

ד. גלוקוז

תשובה:

משפט ב'

הסבר:

רק ATP הוא מקור האנרגיה הישיר לתהליכים הביוכימיים בתא. הגלוקוז הוא מקור אנרגיה עקיף, מפני שהתא מייצר ATP בעזרת האנרגיה הנפלטת מפירוק הגלוקוז. החמצן משתתף בתהליך הנשימה התאית בתור מגיב, אך הוא אינו מקור של אנרגיה בתא.

שאלה 7:

להלן כמה משפטים. ציינו איזה מהם נכונים ואיזה שגויים.

- א. ATP מתווך בין תהליכים משחררי אנרגיה לבין תהליכים צורכי אנרגיה בתא.
- ב. התא אינו יכול למחזר את ה-ADP וה-P ולהשתמש בהם שוב ליצירת ATP.
- ג. ATP מספק אנרגיה הנחוצה להתכווצות תא שריר על ידי התפרקותו ל-ADP ול- P_i .
- ד. בתא שבו קצב יצירת חלבונים בריבוזומים גדול, גם קצב פירוק ATP יהיה גדול.
- ה. כמות האנרגיה האצורה ב-ADP גדולה מכמות האנרגיה האצורה ב-ATP.
- ו. ה-ATP ממוחזר בתא. האנרגיה אינה ממוחזרת.

שאלה 7:

להלן כמה משפטים. ציינו איזה מהם נכונים ואיזה שגויים.

- א. ATP מתווך בין תהליכים משחררי אנרגיה לבין תהליכים צורכי אנרגיה בתא. **נכון**
- ב. התא אינו יכול למחזר את ה-ADP וה-P ולהשתמש בהם שוב ליצירת ATP. **לא נכון**
- ג. ATP מספק אנרגיה הנחוצה להתכווצות תא שריר על ידי התפרקותו ל-ADP ול- P_i . **נכון**
- ד. בתא שבו קצב יצירת חלבונים בריבוזומים גדול, גם קצב פירוק ATP יהיה גדול. **נכון**. ה-ATP מספק אנרגיה לתהליכים צורכי אנרגיה בתא, דוגמת תהליך יצירת חלבונים, על ידי התפרקותו.
- ה. כמות האנרגיה האצורה ב-ADP גדולה מכמות האנרגיה האצורה ב-ATP. **לא נכון**. כדי ליצור ATP מ-ADP ומ- P_i יש צורך בהשקעת אנרגיה. אנרגיה זו מצויה ב-ATP.
- ו. ה-ATP ממוחזר בתא. האנרגיה אינה ממוחזרת. **נכון**

שאלה 8:

היכן מתרחש תהליך פירוק גלוקוז?

- א. בתאים בפה
- ב. בתאים שבמעי הדק
- ג. בתאי השרירים
- ד. כל התשובות נכונות

שאלה 8:

היכן מתרחש תהליך פירוק גלוקוז?

א. בתאים בפה

ב. בתאים שבמעי הדק

ג. בתאי השרירים

ד. כל התשובות נכונות

תשובה:

משפט ד'

שאלה 9:

להלן כמה משפטים. ציינו איזה מהם נכונים ואיזה שגויים.

- א. נשימה תאית מתרחשת רק בתאים שבהם יש פעילות מטבולית רבה.
- ב. ה-ATP עובר מן המקומות שבהם הוא נוצר בתא כגון: המיטוכונדריה, אל מקומות שבהם מתרחשים תהליכים צורכי אנרגיה כגון: הריבוזמים.
- ג. התאים מפיקים אנרגיה מפירוק חומרים אורגניים.
- ד. התא מפיק אנרגיה אך ורק מפירוק גלוקוז.
- ה. תפקיד הנשימה התאית הוא אספקת אנרגיה זמינה לתא (לבניית ATP).

שאלה 9:

להלן כמה משפטים. ציינו איזה מהם נכונים ואיזה שגויים.

א. נשימה תאית מתרחשת רק בתאים שבהם יש פעילות מטבולית רבה.
לא נכון. כל תא חי מבצע נשימה תאית.

ב. ה-ATP עובר מן המקומות שבהם הוא נוצר בתא כגון: המיטוכונדריה, אל מקומות שבהם מתרחשים תהליכים צורכי אנרגיה כגון: הריבוזומים. נכון

ג. התאים מפיקים אנרגיה מפירוק חומרים אורגניים. נכון

ד. התא מפיק אנרגיה אך ורק מפירוק גלוקוז. לא נכון. התא מפיק אנרגיה בעיקר מגלוקוז, אך גם מחומרים אורגניים אחרים.

ה. תפקיד הנשימה התאית הוא אספקת אנרגיה זמינה לתא (לבניית ATP). נכון

שאלה 10:

הסינתזה של ATP בתאים אאוקריוטיים נעשית:

- א. בגרעין ובמיטוכונדריה.
- ב. בריבוזומים ובמיטוכונדריה.
- ג. בגרעין, בריבוזומים ובמיטוכונדריה.
- ד. במיטוכונדריה ובציטופלסמה.

שאלה 10:

הסינתזה של ATP בתאים אאוקריוטיים נעשית:
א. בגרעין ובמיטוכונדריה.
ב. בריבוזומים ובמיטוכונדריה.
ג. בגרעין, בריבוזומים ובמיטוכונדריה.
ד. במיטוכונדריה ובציטופלסמה.

תשובה:
משפט ד'

שאלה 11:

מאיזו מן המולקולות הבאות משתחררת כמות האנרגיה הגדולה ביותר בעת פירוקה בגוף?

א. ATP

ב. גלוקוז

ג. חומצה פירובית

ד. מים

שאלה 11:

- מאיזו מן המולקולות הבאות משתחררת כמות האנרגיה הגדולה ביותר בעת פירוקה בגוף?
א. ATP
ב. גלוקוז
ג. חומצה פירובית
ד. מים

תשובה:

משפט ב'

כאשר גלוקוז מתפרק לחומצה פירובית, משתחררת אנרגיה המנוצלת לייצור שתי מולקולות של ATP. מכאן אפשר להבין שבחומצה הפירובית נותרה פחות אנרגיה מאשר בגלוקוז. נוסף על כך, יש לזכור שמולקולת גלוקוז אחת מתפרת לשתי מולקולות של חומצה פירובית. האנרגיה המשתחררת מפירוק הגלוקוז מנוצלת לבניית 30 מולקולות ATP. מכאן ברור שבכל מולקולת ATP יש פחות אנרגיה מאשר במולקולת גלוקוז. מים היא מולקולה אי-אורגנית דלת אנרגיה. היא התוצר של הפירוק המלא של הגלוקוז, לאחר שנפלטה האנרגיה שהייתה אצורה בו.

שאלה 12:

- א. דרגו את החומרים הבאים מבחינת כמות האנרגיה האצורה בהם, מן הקטן אל הגדול:
פחמן דו-חמצני, גלוקוז (חד-סוכר), סוכרוז (דו-סוכר).
- ב. הסבירו את תשובתכם לסעיף א' על סמך הידוע לכם על תהליכי הפקת אנרגיה בתא.

שאלה 12:

- א. דרגו את החומרים הבאים מבחינת כמות האנרגיה האצורה בהם, מן הקטן אל הגדול:
פחמן דו-חמצני, גלוקוז (חד-סוכר), סוכרוז (דו-סוכר).
- ב. הסבירו את תשובתכם לסעיף א' על סמך הידוע לכם על תהליכי הפקת אנרגיה בתא.

תשובה:

- א. סוכרוז, גלוקוז, פחמן דו-חמצני
- ב. סוכרוז הוא דו-סוכר, הוא מורכב משתי מולקולות של חד-סוכר ולכן יש בו כמות אנרגיה כפולה מאשר בגלוקוז.
- פחמן דו-חמצני הוא תוצר של פירוק הגלוקוז. בעת פירוק הגלוקוז משתחררת אנרגיה רבה.
- התוצרים (פחמן דו-חמצני ומים) הם חומרים אנאורגניים, שכמות האנרגיה הכימית שבהם מעטה.

שאלה 13:

רעלים הפוגעים בתהליך הנשימה התאית כגון: ציאניד, גורמים למוות מִיָּדִי (אחרי כמה דקות).

סיבת המוות היא:

- א. מחסור באנרגיה (ATP) בתאים
- ב. מחסור בחמצן בגוף
- ג. מחסור בגלוקוז בתאים
- ד. הצטברות פחמן דו-חמצני בתאים

שאלה 13:

רעלים הפוגעים בתהליך הנשימה התאית כגון: ציאניד, גורמים למוות מִיָּדִי (אחרי כמה דקות).

סיבת המוות היא:

- א. מחסור באנרגיה (ATP) בתאים
- ב. מחסור בחמצן בגוף
- ג. מחסור בגלוקוז בתאים
- ד. הצטברות פחמן דו חמצני בתאים

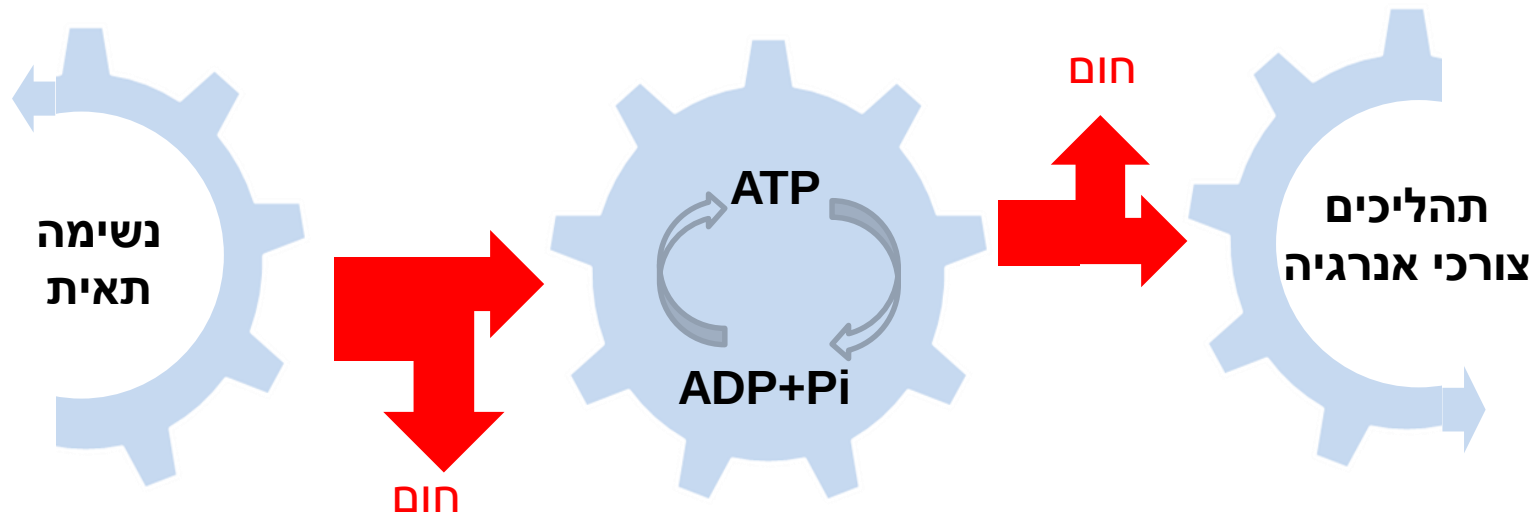
תשובה:

תשובה א'

רק כשליש מן האנרגיה המשתחררת בנשימה התאית מנוצל לבניית ATP. השאר נפלט בתור חום

כשני שלישים מהאנרגיה המשתחררת בעת פירוק הגלוקוז נפלטים בתור חום, ורק כשליש מנוצל ליצירת ATP. גם בתהליכים אחרים המתרחשים בתא (כגון פירוק ATP ל-ADP ו- P_i , התכווצות תאי שריר) מרבית האנרגיה משתחררת בתור אנרגיית חום.

ועדיין זו ניצולת גבוהה מאוד של אנרגיה. לשם השוואה: במכוניות משוכללות מנוצלים רק כ- 25% מהאנרגיה המשתחררת משַרפת הדלק, השאר נפלט בתור חום, ולכן יש במכונית מנגנון לקירור המנוע (רדיאטור).



שאלה 14:

בפירוק גלוקוז בתא:

- א. אין שחרור של חום.
- ב. חלק מן האנרגיה משתחרר בתור אנרגיית חום.
- ג. נקלט חום מן הסביבה.
- ד. כל האנרגיה המשתחררת משמשת לבניית ATP.

שאלה 14:

בפירוק גלוקוז בתא:

- א. אין שחרור של חום.
- ב. חלק מן האנרגיה משתחרר בתור אנרגיית חום.
- ג. נקלט חום מן הסביבה.
- ד. כל האנרגיה המשתחררת משמשת לבניית ATP.

תשובה:
משפט ב'

שאלה 15:

טמפרטורת האוויר בחדר סגור ומלא אנשים עולה עם הזמן. הסבירו מדוע.

שאלה 15:

טמפרטורת האוויר בחדר סגור ומלא אנשים עולה עם הזמן. הסבירו מדוע.

תשובה:

חלק מהאנרגיה הנוצרת בתאי גופם של האנשים בחדר בתהליכים שונים כגון: תהליך הנשימה התאית, נפלט בתור חום לסביבה, ועקב כך טמפרטורת הסביבה עולה.

שאלה 16: גלגולי האנרגיה בנשימה התאית

שאלה 16:

איזה תרשים מתאר את גלגולי האנרגיה בתהליך הנשימה התאית:

א. אנרגיה כימית

← אנרגיה כימית

← אנרגיית חום

ב. אנרגית חום

← אנרגיה כימית

← אנרגית חום

ג. אנרגיה כימית ← אנרגית חום

ד. אנרגיית חום ← אנרגייה כימית

שאלה 16:

איזה תרשים מתאר את גלגולי האנרגיה בתהליך הנשימה התאית:

א. אנרגיה כימית $\leftarrow$ אנרגיה כימית
 $\leftarrow$ אנרגית חום

ב. אנרגית חום $\leftarrow$ אנרגיה כימית
 $\leftarrow$ אנרגית חום

ג. אנרגיה כימית $\leftarrow$ אנרגית חום

ד. אנרגית חום $\leftarrow$ אנרגיה כימית

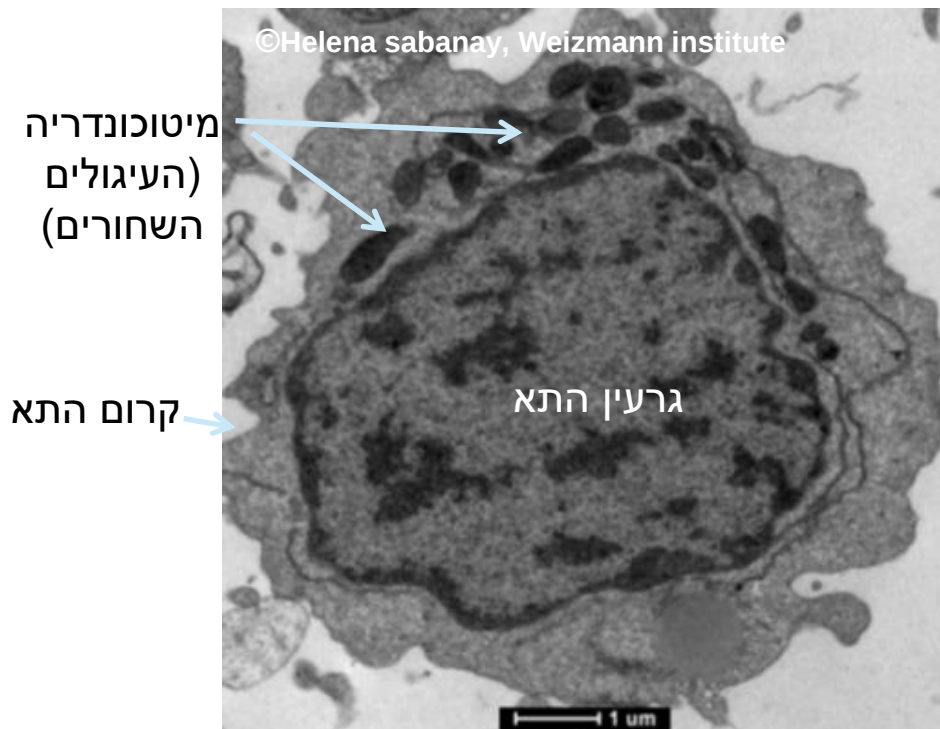
תשובה:

משפט א'

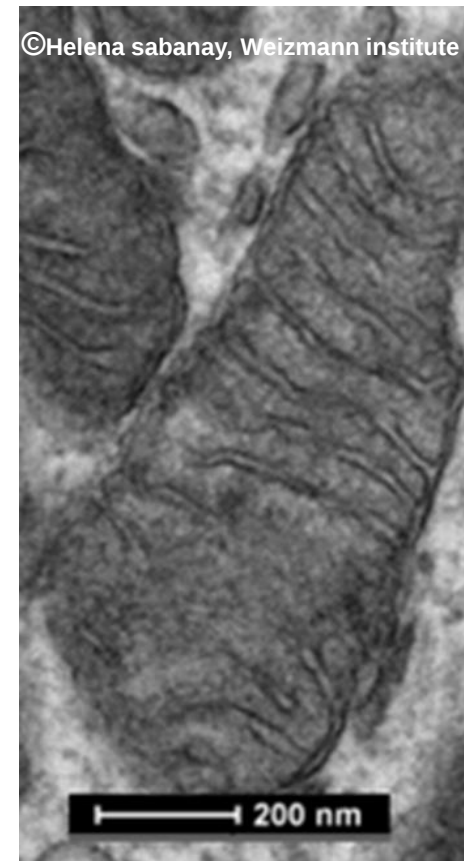
בגלוקוז אצורה אנרגיה כימית. חלק מהאנרגיה המשתחררת אצורה ב-ATP (אנרגיה כימית) והשאר נפלט בתור חום.

המיטוכונדריה – "תחנות הכוח" של התא האוקריוטי

כפי שלמדנו, תהליך הנשימה התאית האווירנית (השלב השני של תהליך הנשימה התאית) נעשה במיטוכונדריה. (ברבים=מיטוכונדריה, ביחיד=מיטוכונדריון). המיטוכונדריון הוא אברון גלילי המוקף שני קרומים. בקרום הפנימי יש פיתולים רבים, והודות להם שטח הפנים של הקרום גדול לעומת הנפח שהוא ממלא. בתאים פרוקריוטיים שאין להם אברונים, תהליך הנשימה התאית כולו נעשה בציטופלסמה ובקרום התא.



תמונה ממיקרוסקופ אלקטרוני של תא. אפשר לראות הרבה מיטוכונדריה בחלק העליון שלו



תמונה של מיטוכונדריה בתוך תא שריר

בתמונה הבאה מראה חלק מתא שריר. בתוך התא יש סיבי שריר (הנראים כמו חוטים מאורכים) ובניהם יש ריכוז גדול של מיטוכונדריה (העיגולים הכהים) המספקים אנרגיה להתכווצות.



שאלה 17:

- א. בתא שומן יש רק מיטוכונדריה אחדים. תפקיד תאי השומן המצויים מתחת לעור באיברים שונים הוא אגירת שומן.
- בתא כבד מספרם נע בין 1000-2000 מיטוכונדריה לתא.
- ב. בתאי זרע, המיטוכונדריה מרוכזים בבסיס השוטון, שבעזרתו התאים נעים. כיצד אפשר להסביר נתונים אלו?

שאלה 17:

- א. בתא שומן יש רק מיטוכונדריה אחדים. תפקיד תאי השומן המצויים מתחת לעור באיברים שונים הוא אגירת שומן.
- בתא כבד מספרם נע בין 1000-2000 מיטוכונדריות לתא.
- ב. בתאי זרע, המיטוכונדריה מרוכזים בבסיס השוטון, שבעזרתו התאים נעים. כיצד אפשר להסביר נתונים אלו?

תשובה:

- א. יש התאמה בין מספר המיטוכונדריה בתא לבין הרמה של צריכת האנרגיה בו. בתא כבד מתרחשים תהליכים רבים הצורכים אנרגיה (ATP). לעומת זאת, הפעילות בתא שומן נמוכה מאוד, הוא מתפקד רק כ"מחסן" של שומן
- ב. תנועת שוטון תא הזרע צורכת אנרגיה. המיטוכונדריה ממוקמים בתא בקרבת האברון או החלקים שבהם מתרחשים תהליכים הצורכים אנרגיה.

- ◀ בתהליך הנשימה התאית כל האורגניזמים מפיקים אנרגיה כימית זמינה לצורכיהם על ידי פירוק חומרים אורגניים.
- ◀ מקצת האנרגיה המשתחררת מנוצלת ליצירת ATP.
- ◀ שאר האנרגיה מומרת לחום.
- ◀ צמחים ובעלי חיים נבדלים בדרך הזנתם (בדרך השגת החומרים האורגניים): צמחים אוטוטרופים, בעלי חיים הטרוטרופים.
- ◀ דרך ניצול החומרים האורגניים דומה – לנשימה תאית ולבנייה.
- ◀ צמחים מקיימים נשימה תאית אווירנית במשך כל שעות היממה.
- ◀ תהליך הנשימה התאית מתרחש:
 - בתאים אוקריוטיים – בציטופלסמה ובמיטוכונדריה,
 - בתאים פרוקריוטיים – בציטופלסמה ובקרום התא.

מונחים חשובים:

אנרגיה כימית, אנרגיית חום, המרת אנרגיה, חום, חד-סוכר, גלוקוז, מיטוכונדריה, נשימה אירובית, פוספט (זרחה), ADP, ATP.

אוטוטרופים, הטרוטרופים, אוקריוטיים, פרוקריוטיים.