

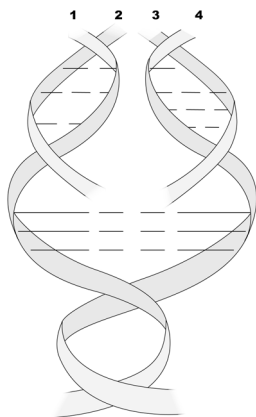
בחינת מתכונת

תשובות לשאלות

שאלות רב-ברירה

שאלה 1 (60 נקודות)

לכל תת-שאלה מוצגות ארבע תשובות לבחירה. בחר בתשובה המתאימה ביותר.



א. התרשים מציג קטע של מולקולת DNA בתהליך שכפול. באילו מהגדילים המוצגים רצף הנוקליאוטידים יהיה זהה?

1. 1 ו-4

2. 2 ו-3

3. 2 ו-4

4. 3 ו-4

ב. ארס נחשים מכיל חלבונים רעילים. נוגדנים כנגד ארס הנחשים מופקים מדמם של סוסים שהוזרקו להם כמויות קטנות של ארס הנחשים. נוגדנים אלה מוזרקים לבני אדם אשר הוכשו על ידי נחשים. איזה מההסברים הבאים מתאר בצורה הנכונה ביותר את הפעולה של נוגדנים אלה:

1. הם מעוררים את מערכת החיסון של האדם לייצר בעצמו נוגדנים כנגד ארס הנחשים.

2. הם מעוררים את התרבות הבלענים המפרקים את חלבוני ארס הנחשים.

3. הם פועלים כאנטיגנים בדומה לארס הנחשים אך הם נטולי רעילות.

4. הם נקשרים לחלבונים אשר בארס הנחשים ומנטרלים אותם.

ג. למרות ששלושה מינים שונים של ציפורים מאכלסים עצים מאותו מין באותו בית גידול, כמעט שלא קיימת תחרות ביניהם. ההסבר הטוב ביותר להיעדר התחרות בין מינים אלה של ציפורים הוא:

1. קיים מחסום רבייתי בין המינים.

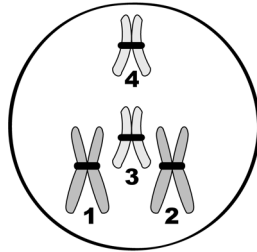
2. המינים השונים תופסים גומחות אקולוגיות שונות.

3. כמות המזון העומדת לרשות כל הציפורים מוגבלת.

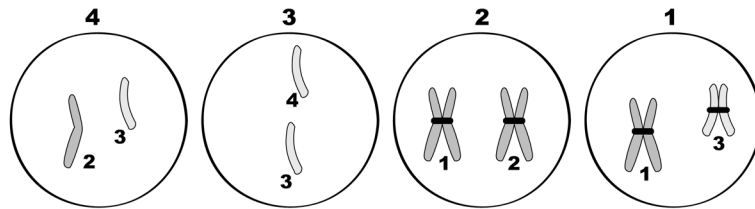
4. הציפורים ממינים שונים משתפים ביניהם את מקורות המזון.

- ד. שרשראות המזון מונות בדרך כלל לא יותר מ-4-5 חוליות. הסיבה לכך היא:
1. חלק גדול מהאנרגיה המועברת מחוליה לחוליה מתפזרת לסביבה.
 2. התנאים בכדור הארץ אינם מיטביים לביצוע פוטיסינתזה ברמה מספקת.
 3. קיימת תחרות גדולה בין כל המינים הקיימים בבית הגידול.
 4. האדם פוגע במגוון המינים הטבעי.

ה. התרשים מציג תא בעל 4 כרומוזומים **בתחילת** תהליך המיוזה.



איזה מהתאים הבאים מציג תוצר של התהליך כולו?



1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

ו. סמן את המשפט הנכון:

1. גורמים מגבילים קובעים את כושר הנשיאה של הסביבה.
2. ההתאמה לסביבה מסוימת מתפתחת תוך כדי הסתגלות אליה.
3. ההסתגלות הנה שינוי פיזיולוגי קבוע באורגניזם כתוצאה מחשיפתו לתנאים קיצוניים.
4. יצורים חיים אינם מסוגלים להשפיע על הגורמים האביוטיים בסביבתם.

ז. טרמיטים גדלים בגזעים של עצים מתים ה"קבורים" חלקית באדמה או מכוסים באבנים. בתוך הגזעים, הטרמיטים ניזונים מסיבי העץ ותוך כדי כך הם יוצרים מעברים שבהם האוויר רווי לחות. סיבי העצים נעכלים על ידי חד-תאיים החיים במערכת העיכול של הטרמיטים. דוגמה זו מדגימה:

1. יחסי גומלין של תחרות.

2. השפעה של גורם אביוטי על גורם אביוטי.

3. השפעה של גורם ביוטי על גורם אביוטי.

4. פעולה של הברירה הטבעית.

ח. איזה מהתהליכים הבאים מקביל לתהליך ההזנה של בעלי חיים?

1. דיפוזיה.

2. פוטוסינתזה.

3. נשימה תאית.

4. העברה פעילה.

ט. ריכוז המלחים בתאים המרכיבים את שורשי הצמחים גבוה מריכוז המלחים בקרקע. מפל ריכוזים זה מאפשר לצמח:

1. להפריש חומרים רעילים מהשורש לקרקע.

2. לקלוט מלחים בדיפוזיה.

3. לקלוט מים באוסמוזה.

4. לקלוט עמילן וחלבונים.

י. הציור משמאל מתאר צמח וכל אוכלוסיות החרקים המתקיימות על צמח זה. איזה מהמושגים הבאים מתאר בצורה הטובה ביותר את כל האורגניזמים שבציור?

1. גומחה אקולוגית.

2. ביוספירה.

3. בית גידול.

4. חברה.

יא. מאפיין ייחודי של תאי החיידקים הוא:

1. העדר קרומים פנימיים.
2. היכולת לבצע נשימה תאית אל-אווירנית.
3. התאים מוקפים דופן.
4. היכולת לייצר תרכובות אורגניות.

יב. הפעולה העיקרית המתבצעת בעזרת מלחי המרה במעי הדק היא:

1. עיכול חלבונים.
2. יצירת תחליב שומנים.
3. המסת מינרלים.
4. עיכול פחמימות.

יג. החמצן הנקלט במערכת הנשימה מגיע לתאי הגוף באמצעות:

1. הסימפונות.
2. נימי הדם.
3. נאדיות הריאה.
4. כלי דם כליליים.

יד. איזה מבין המסלולים הבאים מתאים לקשת הרפלקס?

1. קולטן, עצב תחושת, עצב מוטורי, שריר.
2. עצב תחושת, עצב מוטורי, קולטן, שריר.
3. עצב תחושת, מוח, עצב מוטורי, שריר.
4. קולטן, עצב תחושת, מוח, עצב מוטורי, שריר.

טו. במהלך ריצה קצב הלב של האדם יפעל מהר יותר כתוצאה מפעולת:

1. מערכת העצבים המרכזית.
2. מערכת העצבים הפרה-סימפתטית.
3. מערכת העצבים הסימפתטית.
4. קוצב הלב.

טז. מוטציה נקודתית של החלפת נוקליאוטיד בנוקליאוטיד אחר בגן מסוים:

1. תפגע בהכרח במבנה החלבון המקודד על ידי גן זה.

2. לא תשפיע בהכרח על מבנה החלבון המקודד על ידי גן זה אם המוטציה התרחשה באינטרון של הגן.

3. לא תשפיע בהכרח על יצירת החלבון המקודד על ידי גן זה אם המוטציה התרחשה באזור הבקרה של הגן.

4. תשפיע על הפרט רק אם המוטציה התרחשה בתא זויג.

יז. לכליה תפקיד חשוב בשמירה על ההומאוסטזיס בגוף היונקים. יחידת המבנה של הכליה הוא הנפרון. תפקוד תקין של הכליה תלוי ב:

1. הפרשת ADH מתאי הנפרון כאשר לחץ הדם גבוה.

2. הפרשת ההורמון ADH מיותרת המוח כאשר לחץ הדם נמוך.

3. הפרשת ההורמון ADH מיותרת המוח כאשר לחץ הדם גבוה.

4. קליטת אינסולין על ידי נשאי הגלוקוז בנפרון.

יח. כאשר מכניסים תאים של בעלי חיים לתוך מים מזוקקים:

1. התא מתכווץ עקב דיפוזיית הציטופלסמה דרך קרום התא.

2. התא מתכווץ עקב הלחץ שמפעילים המים המזוקקים על קרום התא.

3. נפח התא אינו משתנה כי דופן התאים מונע חדירה עודפת של מים לתוכם.

4. התא מתנפח עקב חדירה מוגברת של מים לתוכו.

יט. כתוצאה מהתיישבות של החיידק סטפילוקוקוס במסתמי הלב, עלולה להתפתח דלקת אשר תגרום לעיוות המסתמים. פגיעה זו עלולה לגרום ל:

1. זרימה לא תקינה של דם לכל הגוף.

2. ערבוב של דם עשיר בחמצן עם דם עני בחמצן בלב.

3. חלוקה לא תקינה של הדם בין איברי הגוף השונים.

4. כל התשובות נכונות.

- כ. בתסיסה הכהלית המבוצעת בתאי שמרים נוצר אתנול מגלוקוז. את התהליך הזה מזרזים אנזימים. אם נמדוד את קצב התהליך נמצא ש:
1. ריכוז האנזימים הפעילים יורד ככל שהתהליך מתקדם.
 2. ריכוז האנזימים הפעילים ירד אם טמפרטורת הסביבה תעלה במידה ניכרת.
 3. ריכוז התוצרים יעלה אם טמפרטורת הסביבה תרד במידה ניכרת.
 4. ריכוז הסוכרוז אינו משתנה עם התקדמות התהליך.

פרק שני (40 נקודות)

ענה על 5 שאלות מתוך שאלות 2-9. כל תשובה מלאה מזכה ב-8 נקודות.

2. א. תאר שתי התאמות של יונקים למניעת איבוד מים במדבר.

התאמה 1: הפרשת שתן מרוכז. ליונקים מדבריים נפרונים ארוכים בכליה. מבנה זה של הכליה מאפשר ספיגה חוזרת יעילה מאוד של מים לדם והפרשת שתן מרוכז.

התאמה 2: פעילות לילית. היונק שוהה במאורתו (בתנאים של טמפרטורה יחסית נמוכה ולחות גבוהה) במהלך היום ויוצא לתור אחרי מזון בלילה. כלילה, הטמפרטורה במדבר נמוכה יותר והלחות גבוהה יותר. תנאים אלה מקטינים את כמות המים שהיונק מאבד בזיעה לשמירה על טמפרטורת גופו.
- ב. ציין התאמה משותפת ליונקים החיים במדבר וליונקים החיים בים (מים מלוחים).

בשני בתי הגידול יש בעיה של מחסור במים. שתייה של מים מלוחים על ידי יונקים ימיים מעלה את ריכוז המלחים בדמם. מבנה הכליה של יונקים ימיים מותאם להפרשה מוגברת של מלחים ולחיסכון במים - הנפרונים בכליה של יונקים ימיים ושל יונקים מדבריים (סעיף קודם) ארוכים יחסית ליונקים בגודל דומה החיים ביבשה.
3. שכפול DNA אינו מתקיים בתאי עצב בוגרים. ביולוג מדד את כמות ה-DNA בתאי עצב של אדם. לאחר מכן הוא מדד את כמות ה-DNA בארבעה סוגים נוספים של תאי אדם: תאי זרע, תאי מעי בתחילת שלב M של מחזור התא, תא עור בתהליך שכפול ה-DNA ותא עצם בתחילת שלב G1 של מחזור התא.

א. שער מהי כמות ה-DNA יחסית לכמות שמצא החוקר בתאי העצב הבוגרים בכל אחד מהתאים שהוא בדק.

תאי זרע: מחצית כמות ה-DNA. תאי זרע נוצרו בתהליך המיוזה שבמהלכו מופחת מספר הכרומוזומים לחצי.

תאי מעי בתחילת תהליך המיטוזה: כמות כפולה של DNA. לתהליך המיטוזה מקדים שלב S - שכפול ה-DNA.

תא עור בתהליך שכפול ה-DNA: כמות ה-DNA תעלה ככל שתהליך השכפול יתקדם, עד שבסיומו תתקבל כמות כפולה של DNA כמו בתא מעי בתחילת המיטוזה.

תא עצם בשלב G1: זהו תא שנוצר לאחר תהליך המיטוזה ועבר התמיינות. כמות ה-DNA בו שווה לכמות ה-DNA בתא העצב.

ב. האם היחס של הנוקליאוטיד A (יחסית לשאר הנוקליאוטידים) יהיה שונה בתאי העצב לעומת תאי העור שזו עתה סיימו את תהליך השכפול של ה-DNA? נמק תשובתך.

היחס של הנוקליאוטידים אינו משתנה, כי שכפול ה-DNA הוא מדויק ושמרני למחצה ולכן הכמות של כל נוקליאוטיד מוכפלת באותו יחס קיים.

4. א. בחר תא אחד של בעל חיים ותא אחד של צמח.

I. ציין את שמות התאים שבחרת.

II. ציין תפקוד אחד של כל אחד מהתאים שבחרת (אחד לגבי התא של בעל החיים ואחד לגבי התא של הצמח) ותאר את הקשר בין מבנה התא לבין תפקודו.

I. התשובה בהתאם לבחירה של התלמיד. האפשרויות יכולות להיות:

תא בעל חיים: תא דם אדום, תא עצב, תא זרע, תא במעי הדק.

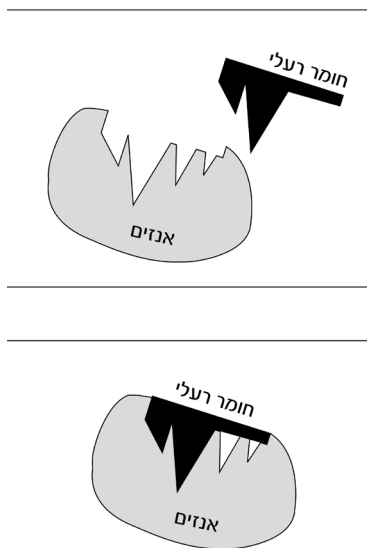
תא של צמח: תא פוטוסינתטי, תא סגירה של הפיונית, תא אפיתל של שורש (בעל יונקות).

| סוג התא | תפקוד | התאמה בין מבנה לבין תפקוד |
|------------|-------------------|--|
| תא דם אדום | הובלת חמצן | התאים קטנים מאוד, פחוסים ובעלי מבנה של דסקית דו-קעורה. תכונות אלה מגדילות משמעותית את היחס שבין שטח הפנים לנפח התא ומייעלות את מעבר החמצן בין התא לבין הסביבה. התאים חסרי גרעין ומיטוכונדריה (לא מנצלים את החמצן שהם מובילים) והם מלאים בחלבון המוגלובין המגדיל משמעותית את כושר הסעת החמצן באמצעות התאים. |
| תא עצב | קליטה והעברת מידע | לתא העצב שני סוגים של שלוחות: דנדריטים הקולטים מידע ואקסונים המעבירים את המידע הלאה, אל תא אחר. בקצה האקסונים מצויות שלפוחיות המכילות שליחים עצביים (נוירורנסמיטורים) אשר מופרשים לרווח הסינפטי בהגיע הדחף העצבי. בדנדריטים יש קולטנים ייחודיים לנוירורנסמיטורים. כאשר שליח עצבי נקשר לקולטן, הוא מעורר היווצרות של דחף עצבי בתא הקולט והמשך מעבר המידע. |

| סוג התא | תפקוד | התאמה בין מבנה לבין תפקוד |
|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| תא זרע | העברת המידע התורשתי האבהי אל הביצית | תא הזרע הוא תא הפלואידי קטן המכיל גרעין ובו מחצית כמות הכרומוזומים המאפיינת את המין, כמות גדולה מאוד של מיטוכונדריה ושוטון. הגרעין מכיל את המידע התורשתי האבהי, השוטון מאפשר תנועה של תא הזרע לכיוון הביצית, והמיטוכונדריה מספקות את האנרגיה הדרושה לתהליך. |
| תא מעי דק | ספיגה של תוצרי העיכול | לתאי האפיתל של המעי שעריות קטנות המגדילות מאוד את שטח הפנים של התא. תכונה המייעלת את כושר קליטת החומרים על ידו. |
| תא פוטוסינתטי (תא עמודים בעלה) | ביצוע פוטוסינתזה | תאים ארוכים וצרים (מבנה המגדיל את היחס בין שטח הפנים לנפח). הם מכילים מספר גדול של כלורופלסטים הממוקמים בעיקר קרוב לקרום התא. כך, קליטת הפחמן הדו-חמצני מיטבית. המספר הגדול של כלורופלסטים מאפשר ניצול מיטבי של האור וביצוע תהליך הפוטוסינתזה בקצב מהיר. |
| תא סגירה של פיוניות | פתיחה וסגירה של פתח הפיונית | דופן תאי הסגירה אינה סימטרית: היא עבה יותר בצד הפונה אל תא הסגירה השכן ודקה יותר בצד הפונה אל תאי האפידרמיס האחרים. לתא קולטני אור בקרום התא. כאשר הקולטנים קולטים אור, הם מפעילים מנגנון המוביל בסופו של דבר לקליטת מים בתוך התאים. נפח התאים גדל, אך התא מתנפח רק בצד הפונה אל תאי האפידרמיס. צד זה מתרחב ומושך אחריו את הצד השני, שהוא אינו גמיש. כך נפתח הפתח המאפשר חדירת פחמן דו-חמצני אל פנים העלה. |
| תא אפיתל של השורש | קליטת מים | לתאים שלוחה ארוכה מאוד ודקה בשם יונקת. שלוחה זו מגדילה משמעותית את שטח הפנים של התא ומייעלת את קליטת המים והמינרלים מהקרקע. התאים אינם מכוסים קוטיקולה, בניגוד לתאים המרכיבים את החלקים העל-אדמתיים של הצמח (גבעול ועלים). לכן התאים חדירים למים. נוסף לכך, בקרום התאים משאבות מלח המחדירות מלחים כנגד מפל הריכוזים (תוך כדי השקעת אנרגיה), תפקוד השומר על מפל ריכוזים של מומסים בין פנים התאים לבין האדמה ומאפשר קליטת מים באוסמוזה. |

- ב. האם התאים שציינת בסעיף א מסוגלים להתקיים כיצורים חד-תאיים עצמאיים. הסבר טענתך.
- לא. התאים המוזכרים בסעיף הקודם הם חלק מיצור רב-תאי, והם תאים אשר עברו התמיינות. בתאים אלה רק חלק מהגנים מופעל, ואילו חלק אחר של הגנים אינו פעיל. התא מתמחה בביצוע תהליך מסוים והוא תלוי בתאים אחרים המתמחים בביצוע תהליכים אחרים. על כן הוא אינו יכול להתקיים כתא בודד המסוגל לבצע את כל התפקידים (כולל התרבות).
5. הן המערכת ההורמונאלית והן מערכת העצבים פועלות לוויסות ההומיאוסטזיס של הגוף. המערכת ההורמונאלית פועלת על תהליכים ארוכי-טווח, ואילו מערכת העצבים פועלת על תהליכים קצרי-טווח.
- א. ציין שתי תכונות של מערכות אלה האחראיות להבדל בתפקודם.
- תכונה 1: הורמונים מופרשים לדם ומתפזרים בכל הגוף, כך הם פועלים על תאים מרוחקים ממקום הפרשת ההורמון. נירוטנסמיטרים מופרשים לרווח הסינפטי ופועלים רק על התא הסמוך.
- תכונה 2: הדחף העצבי מתקדם במהירות ודועך לאחר העברת המסר לתא המבצע. גם התגובה של התא המבצע היא מיידי. הורמונים משפיעים על תהליכים בתוך התאים ומשנים את התנהגותו, שינוי שהוא ארוך-טווח.
- ב. ציין מאפיין פעולה דומה הקיים בשתי המערכות.
- בשתי המערכות מופרשים חומרים כימיים המשפיעים באופן ייחודי על תאי המטרה שלהם, בהם מצויים קולטנים ייחודיים לחומר (הורמון או נירוטנסמיטר).
- ג. הבא דוגמה של איבר המושפע משתי המערכות.
- הלב: ההורמון אדרנלין מגביר את קצב הלב. מערכת העצבים מאטה את קצב הלב.
- השריר: מערכת העצבים מפעילה את השריר וגורמת להתכווצותו. אינסולין מגביר את חדירות קרומי תאי השריר לגלוקוז.

6. חומרי הדברה וגזי עצבים רעילים כיוון שהם מעכבים פעילות של אנזימים מסוימים באמצעות קשירתם לאזור מסוים במבנה של מולקולת האנזים, כפי שמתואר בתרשים.



א. תאר את הדרך שבה הרעל המוצג בתרשים מעכב את פעילות האנזים.

חומר הרעל נקשר לאתר הפעיל של האנזים וחוסם את הקשירה של האנזים לסובסטרט. עקב אי קשירת הסובסטרט לאתר הפעיל של האנזים, לא מתקבל תוצר והתהליך המזורז באמצעות האנזים אינו מתרחש (מידת העיכוב תלויה ביחס שבין כמות האנזימים לבין כמות מולקולות הרעל).

ב. רעל מסוים נקשר לאנזים הפועל במיטוכונדריה. שמרים הם אורגניזמים אנאירוביים רשותיים, כלומר מסוגלים להתקיים בנוכחות חמצן ובהיעדרו. שער מה תהיה השפעת הרעל על קצב היווצרות של אתנול (אלכוהול) על ידי שמרים בתנאים:

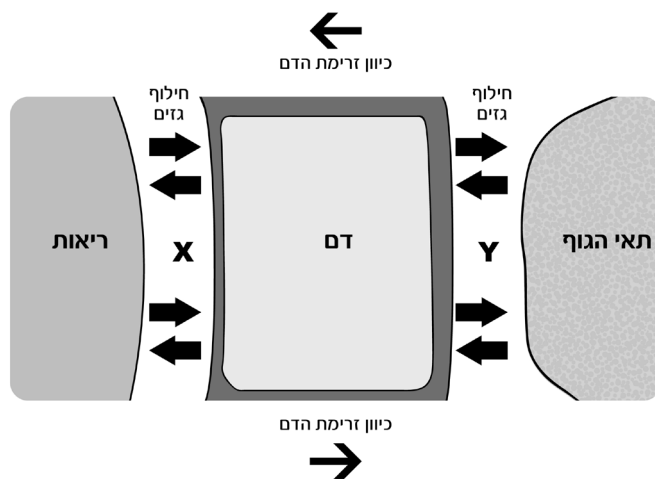
I. אירוביים (אווירניים).

II. אנאירוביים (אל-אווירניים).

בתנאים אירוביים: הרעל מעכב את תהליך הנשימה האווירני המתרחש במיטוכונדריון ולכן השמרים ינשמו נשימה אל-אווירנית שתוצרתה הוא אתנול. שמרים הגדלים בתנאים אירוביים ללא הרעלן לא ייצרו כמעט אתנול.

בתנאים אנאירוביים: לרעל לא תהיה השפעה על קצב יצירת האתנול כיוון שהוא משפיע אך ורק על המיטוכונדריון ותהליך הנשימה האל-אווירני שבסופו נוצר האתנול מתרחש בציטופלסמה.

7. התרשים מתאר את חילוף הגזים בין אורגניזם לבין סביבתו.



א. מנה שני גזים המעורבים בתהליך זה בנקודה המצוינת ב-X וציין מה מקורם.

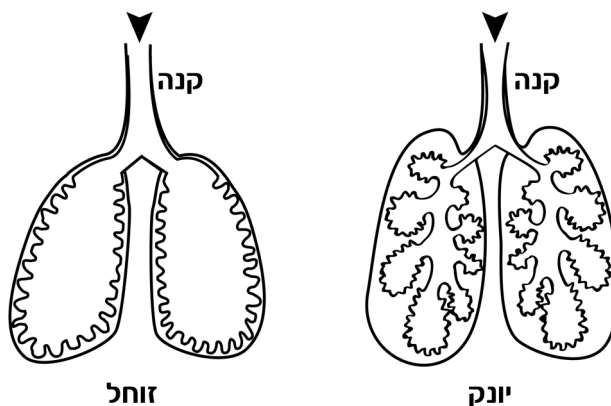
חמצן שמקורו בסכיבה החיצונית ופחמן דו-חמצני שמקורו בנשימה התאית של התאי הגוף.

ב. הסבר מדוע זרימת דם מתמדת חיונית להמשך קיום חילוף הגזים בנקודה המצוינת ב-Y.

פחמן דו-חמצני מופרש מהתאים אל הנוזל הבין-תאי וממנו לדם בדיפוזיה. המשך סילוק הפחמן הדו-חמצני מהתאים ומסביבתם תלוי בקיום של מפל ריכוזים מתמיד בין התאים לבין הדם. זרימה לקויה של דם תגרום לכך שריכוז הפחמן הדו-חמצני בדם ובתאים ישתוו והפחמן הדו-חמצני יצטבר בתאים. זהו מצב מסוכן לתאים כי תגובה של פחמן דו-חמצני עם מים מעלה את ריכוז החומצה הפחמתית. הצטברות של חומצה פחמתית מורידה את ה-pH ועלולה לגרום לדנטורציה של חלבוני התאים.

אותה סיבה, בכיוון ההפוך לגבי החמצן: זרימה תקינה של דם דרושה כדי לשמור על מפל ריכוזים של חמצן בין הדם לבין התאים. קליטה מיטבית של חמצן דרושה כדי לקיים תהליך של נשימה תאית בקצב גבוה וכדי להפיק אנרגיה לפעילות התאים. ירידה בכמות החמצן הנקלטת בתאים עלולה לפגוע בפעילותו ואף להוביל למוות התא.

ג. האיור מתאר את מבנה הריאות של יונק ושל זוחל.



שער באיזו דרך מבנה הריאות של היונק תורמת לעובדה שיונקים הם הומיאותרמיים לעומת הזוחלים שהם אקטותרמיים.

לריאות של היונק יש יחס גדול יותר בין שטח הפנים לנפח. יחס גדול זה מייעל את קליטת החמצן (ופליטת הפחמן הדו-חמצני) מהאוויר אל הדם וממנו לתאים. החמצן דרוש לנשימה התאית, שבמהלכה נוצרת אנרגיה לפעילות אך גם נפלטת אנרגיית חום. נשימה תאית מוגברת המתאפשרת בגופם של יונקים, יוצרת מספיק חום לשמירה על טמפרטורת גוף קבועה גם בתנאי קור.

8. פעילות האדם משפיעה הן על גורמים ביוטיים והן על גורמים אביוטיים בסביבתו.

א. הבא שתי דוגמאות של השפעת האדם על קצב תהליך הפוטוסינתזה המתבצע בצמחים, דוגמה אחת דרך השפעה על גורם אביוטי ודוגמה אחת דרך השפעה על גורם ביוטי.

השפעה על גורם אביוטי: השפעה על הרכב האוויר. פעילות האדם מעלה את ריכוז הפחמן הדו-חמצני באוויר. פחמן דו-חמצני הוא גורם מגביל לתהליך הפוטוסינתזה ועל כן פעילות האדם גורמת לעלייה בקצב הפוטוסינתזה. מצד אחר, הפחמן הדו-חמצני הוא גם גז חממה התורם לעליית טמפרטורת כדור הארץ, השפעה העשויה להיות מיטבית עם חלק מהצמחים אך מזיקה לצמחים אחרים.

האדם מוסיף דשנים לקרקע, ואלה מגיעים למקווי מים. את הדשנים, המכילים חנקן, קולטות האצות לצורך בניית חומצות גרעין וחלבונים וקצב הגידול שלהם גדל ואיתו גם קצב הפוטוסינתזה שהן מבצעות.

השפעה על גורם ביוטי: האדם כורת עצים ומקטין את המסה הפוטוסינתטית.

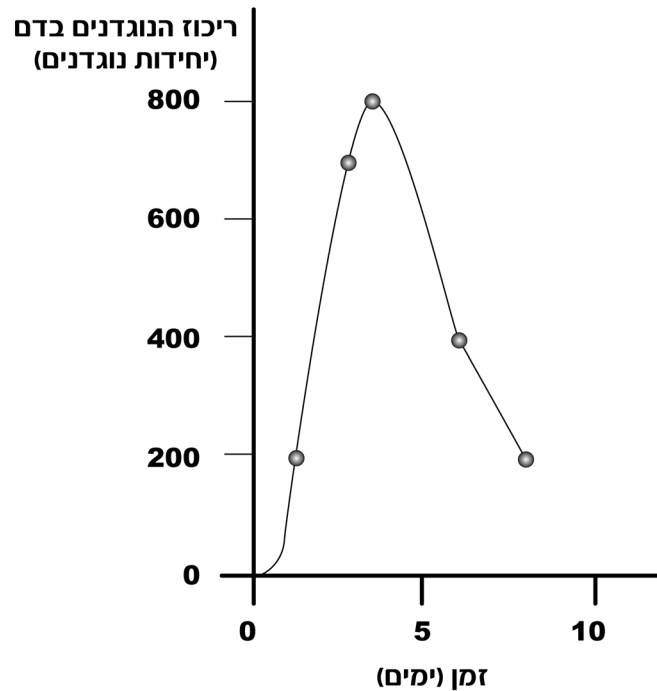
ב. הבא דוגמה של השפעת האדם על מגוון המינים בבית גידול כלשהו.

הוספה עקיפה של דשנים למקווי המים גורמת לפריחת אצות. האצות מתחרות עם בעלי החיים על החמצן שבמים, והן עלולות לגרום למותם ואף להכחדתם. מגוון המינים קטן.

הכנסה של מינים פולשים לבית הגידול: המין הפולש מתאפיין בכושר תחרות גבוה במיוחד ועל כן הוא מתפשט ומשתלט על בית הגידול ודוחק מינים קיימים. מגוון המינים קטן.

צייד או דייג לא מבוקרים: האדם עלול לצוד או לדוג מעבר למידה מין שהוא מין מפתח (טורף המחזיק את האוכלוסיות של יתר המינים שלא יגדלו מעבר לרמה מסוימת). היעלמות של מין המפתח תאפשר לאוכלוסיות הנטרפות לגדול, התחרות הבין-מינית תגבר ועלולה להתקיים דחיקה תחרותית של מין אחד או יותר מבית הגידול.

9. העקומה מתארת חלק מהתגובה חיסונית ראשונית כנגד גורם מחלה מסוים.



א. הסבר את המנגנון המביא לעלייה ברמת הנוגדנים בדם לאחר החדירה הראשונה של גורם המחלה. הגורם הזר נכנס לגוף והוא מזוהה על ידי תאים בלענים. תאים בלענים בולעים אותו ומפרקים אותו בתוך תאיהם. לאחר הפירוק הם מציגים חלקי אנטיגן על הקרום שלהם ללימפוציטים מסוג T. לימפוציטים אלה מפעילים את תאי B, אשר מבשילים והופכים חלקם לתאי פלזמה יוצרי נוגדנים וחלקם לתאי זיכרון. תאי הפלזמה מתרבים וכמותם גדלה. ככל שמספר תאי B גדל, כך יש יותר תאים שיוצרים ומפרישים נוגדנים (ייחודיים לגורם הזר) וכמות הנוגדנים בדם עולה. עם התגברות מערכת החיסון על המחלה, פעילותה יורדת ורוב תאי הפלזמה שהגיבו מתפרקים ולכן כמות הנוגדנים קטנה.

ב. תאר בקיצור מה יהיה ההבדל בתגובה חיסונית שתתקבל כנגד אותו גורם מחלה שיחדור לגוף שישה חודשים לאחר מכן.

תגובה זו תהיה תגובה שניונית של תאי הזיכרון. תאי הזיכרון אינם דורשים את ההפעלה המתקיימת על ידי הבלענים והם מגיבים ישירות עם זיהוי הגורם הזר. התגובה תהיה מיידיה ובעוצמה רבה. כמות הנוגדנים תעלה בקצב מהיר ולרמה גבוהה יותר ולכן חיסול הגורם הזר יעיל ומהיר יותר.