

מועד א', 4.2.10  
הזמן: שלוש שעות

ד"ר בני ארואטי  
פרופ' אדוארדו מיטרני  
פרופ' רחל נחשתאי  
ד"ר רחל גרין

בחינה בקורס: "מתא לאורגניזם" - (72109)

חלק א' – ביולוגיה של התא  
ד"ר בנימין ארואטי

- עליך לענות על 10 מתוך 12 שאלות. כל תשובה נכונה מזכה ב- 5 נק'.  
• חלק זה מהווה 50% מציון הבחינה  
• לכל שאלה תשובה אחת נכונה ביותר. אנא הקיפו אך ורק אותה ובעט לבד.

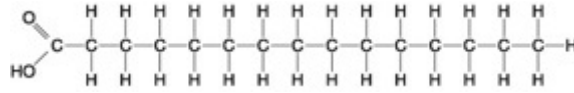
1. מי מהקבוצות הפונקציונליות הבאות מצויות בכל חומצות האמינו?

- א. אלדהיד ו-קטון (aldehyde and ketone)
- ב. קטון ו-אלכוהול (ketone and alcohol)
- ג. קרבוכסיל ו-אמין (carboxyl and amine)
- ד. אמין ו-אלדהיד (amine and aldehyde)

2. החוק של Chargaff גורס כי:

- א. ב-RNA, כמות הפורינים (purines) שווה לכמות הפרימידינים (pyrimidines)
- ב. ב-DNA, כמות הפרימידינים שווה לכמות הפורינים
- ג. אדנין (adenine) קשור ל-תימין (thymine) באמצעות שלושה קשרי מימן
- ד. הקשר בין אדנין לתימין חזק יותר מהקשר בין ציטוזין (cytosine) ל-גואנין (guanine)

3.



סמן את ההצהרה הנכונה הנוגעת לחומר המורכב מהמולקולה המצויירת.

- א. סביר להניח שהחומר יימצא במצב נוזלי ב-  $4^{\circ}\text{C}$
- ב. החומר מורכב ממולקולות שהן חומצות שומן רוויות
- ג. החומר מורכב ממולקולות שהן חומצות שומן בלתי-רוויות
- ד. בתשובות א' ו- ב' ההצהרות נכונות

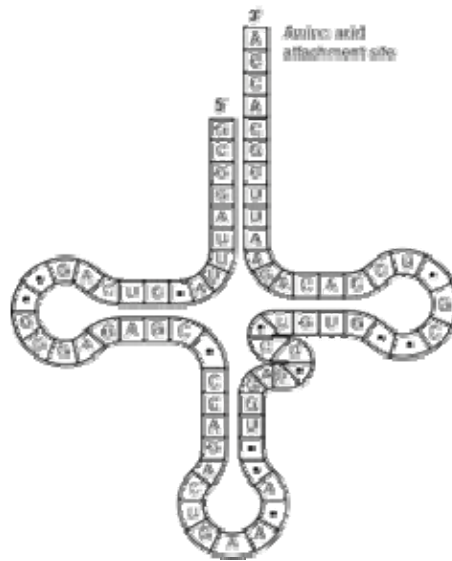
4. איזו רמה מבנית של חלבון תושפע הכי פחות מהרס קשרי מימן?

- א. מבנה ראשוני
- ב. מבנה שניוני
- ג. מבנה שלישוני
- ד. מבנה רביעוני
- ה. כל המבנים המצויינים למעלה יפגעו באותה מידה מהרס קשרי מימן

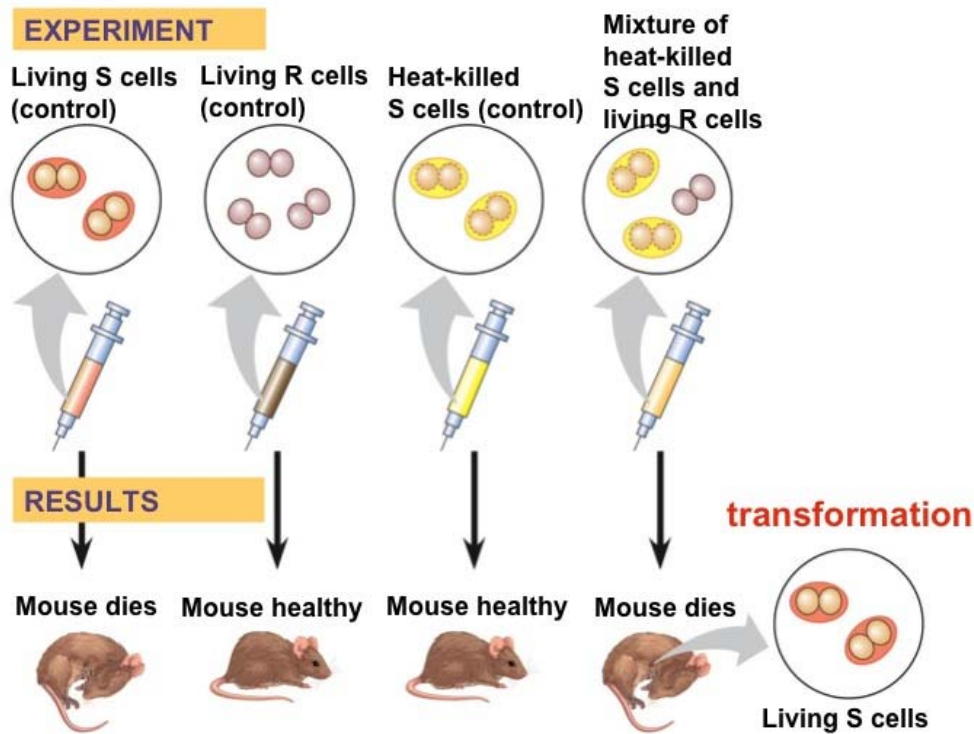
5. באיזו תשובה מצויינים מרכיבים המסייעים בייצוב גדיל של mRNA מיד לאחר היווצרות:

- א. 5'-cap ו- 3'-poly-A-tail
- ב. 3'-cap ו- 5'-poly-A-tail
- ג. המקטע ב- mRNA המקודד לחלבון
- ד. אקסונים (exons) ו-אינטרונים (introns)

.6



- למולקולה המצויירת קצה 3' ארוך ובולט מעבר לקצה ה- 5'. איזה תהליך יתרחש בקצה ה- 3'?
- לרצפי הקודונים הבולטים (5'-A-C-C-A-3') יקשרו רצפי אנטי-קודונים מתאימים
  - לקצה הבולט תקשר חומצה אמינית
  - הקצה 3' הבולט יחתך על ידי אנזימים
  - תתי היחידות הקטנות והגדולות של ריבוזומים יקשרו לקצה 3'



בניסוי של Frederick Griffith המוצג באיור, חיידקים אלימים היכולים להמית עכברים (חיידקים מזן S) הומתו באמצעות חימום בטמפרטורה גבוהה (heat killed). מה התרחש כאשר חיידקים אלו הוזרקו לעכברים ביחד עם חיידקים מזן R חיים?

א. חומר תורשתי, כנראה DNA, שמקורו בחיידקי S חדר לחיידקי ה-R, שהפכו בעקבות כך לחיידקים אלימים וממית עכברים

ב. חומר תורשתי, כנראה DNA, שמקורו בחיידקי R חדר לחיידקי ה-S, שהפכו בעקבות כך לחיידקי S אלימים וממיתים

ג. חיידקי S הפרישו חלבונים במהלך החימום, וחלבונים אלו גרמו למות העכבר

ד. בחיידקי S שחוממו ה-RNA תורגם לחלבונים רעילים שהמיתו את העכבר. התהליך מכונה טרנספורמציה (transformation).

8. כתוצאה מהידרוליזה של ATP משתחררת אנרגיה חופשית וגם פוספט אינאורגני (inorganic phosphate, Pi). על-סמך החומר שלמדת בקורס, איזה תפקיד ממלא הפוספט בתאים?
- הפוספט משמש לייצור מולקולות ATP נוספות מ-ADP
  - הפוספט יכול לחדור לגרעין התא ולהשפיע על שעתוק גנים, וביטויים
  - הפוספט יכול להקשר בקשר קוולנטי למולקולות אחרות בתא ולהפוך אותן למולקולות פעילות
  - הפוספט יכול למלא תפקידים המצויינים בתשובות א' ו- ג'

9. מי מהתהליכים הבאים יצא לפועל כתוצאה מהשקעת אנרגיה המסופקת באופן ישיר מהידרוליזה של ATP?
- מעבר של גלוקוז מחוץ התא לציטופלסמת התא באמצעות נשא
  - יציאת יוני  $\text{Na}^+$  מציטופלסמת התאים למדיום החוץ-תאי באמצעות משאבת נתרן-אשלגן
  - כניסה של יונים טעונים חיובית מהמדיום החוץ-תאי לציטופלסמת התא באמצעות תעלת יונים
  - שני התהליכים המתוארים בתשובות ב' ו-ג' דורשים אנרגיה המשתחררת כתוצאה מהידרוליזה של ATP

10. אדם אכל המשך זמן ממושך פטריה המכילה רעלן, שהינו חומר כימי פשוט. אנליזה מיקרוסקופית של תאי הכבד שלו הראתה הגדלה משמעותית בשטח הפנים של אחד מהאברונים המצויינים בתשובות א' עד ד'. ציין מיהו לדעתך האברון הסביר ביותר ששטח פניו תפח?

- Smooth ER
- Trans-Golgi
- Endosome
- Lysosome

11. חלבון המעטפת הנגיפית של נגיף שפעת החזירים, hemagglutinin (HA), הינו חלבון ממברנלי אינטגרלי החוצה פעם אחת את הממברנה. בעקבות הדבקת חד-שכבה של תאי אפיתל מהמעיי בנגיף נמצא שהחלבון HA ממוקם אך ורק בממברנת הפלסמה האפיקלית (apical plasma membrane) של התאים. איזה מבנה תאי מונע את מעבר החלבון באמצעות דיפוזיה במישור, מממברנת הפלסמה האפיקלית לממברנת הפלסמה הבזולטרלית (basolateral plasma membrane) ?

א. Tight-junctions

ב. Gap-junctions

ג. אינטראקציות עם החלבון G-actin

ד. Desmosomes

12. מי מסוגי תנועת הפוספוליפידים המצויינים תשפיע באופן המשמעותי ביותר על שמירת המבנה הלא-סימטרי (asymmetric) לרוחב הדו-שכבה הפוספוליפידית של ממברנות ביולוגיות?

א. Flip-flop

ב. Rotation

ג. Flexation

ד. Lateral diffusion

**חלק ב' – ביולוגיה של האורגניזם**  
**פרופ' אדוארדו מיטרני**

- עליך לענות על **12 מתוך 15** שאלות.
- חלק זה מהווה 40% מציון הבחינה
- לכל שאלה תשובה **אחת** נכונה ביותר. אנא הקיפו אך ורק אותה **ובעט לבד**. לכל השאלות ניקוד זהה.

**1. השלד החוץ תאי (ECM) בבעלי חיים-**

- א. מורכב מתאית.
- ב. מגביל את נפח התא בהיותו קשיח.
- ג. עוזר בהכוונת הנדידה של תאים במהלך ההתפתחות העוברית.
- ד. משמש כמחסום לפטריות גורמות מחלות.
- ה. מורכב מכיטין.

**2. התמיינות נגרמת על ידי:**

- א. איבוד DNA.
- ב. יצירת צורה.
- ג. ביטוי דיפרנציאלי של גנים.
- ד. דטרמינציה.
- ה. כל התשובות נכונות.

**3. מניסויים שבהם עשו השתלות של רקמת חיבור (stroma) ורקמת אפיתל ממקומות שונים ובשלבים התפתחותיים שונים בעובר העוף עולה המסקנה הבאה:**

- א. לא ניתן לשנות את הייעוד של תאי אפיתל.
- ב. ניתן לשנות את הייעוד של רקמת החיבור (stroma) כתלות ברקמת האפיתל שעימה היא באה במגע.
- ג. ניתן לשנות את הייעוד של רקמת האפיתל כתלות ברקמת החיבור (stroma) שעימה היא באה במגע.
- ד. כל שכבה מתפתחת בצורה אוטונומית.
- ה. אף אחת מהתשובות אינה נכונה.

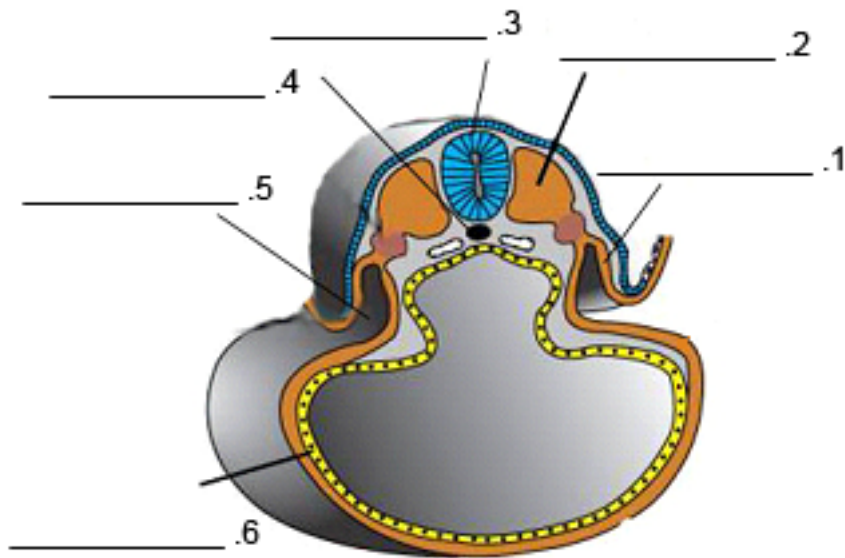
**4. לאיזה מהפקטורים הבאים תפקיד בתהליך הגסטרוולציה?**

- א. גוסקואיד (Goosecoid).
- ב. אקטיבין (activin).
- ג. Nerve growth factor -NGF.
- ד. לפקטורים בתשובות א ו- ב.
- ה. לפקטורים בתשובות א ו- ג.

5. מהם האיברים העיקריים שמתפתחים מהתאים האקטודרמליים שנוצרו בתהליך הגסטרוולציה?

- א. המוח, מערכת העצבים ובלוטות הזיעה.
- ב. מערכת השלד והשרירים.
- ג. השכבות הפנימיות של המעי ומערכת הנשימה.
- ד. הכבד והלב.
- ה. אף תשובה לא נכונה.

6. השלם את שמם של המבנים המתוארים בציור (כתוב שם ליד כל חץ).



7. ארגנו את התהליכים הבאים לפי סדר כרונולוגי:

- (1) יצירת הצינור הניוראלי.
- (2) תנועה של הכיפולים הניוראליים (neural folds).
- (3) עיבוי הרקמה הניוראלי-אקטודרמלית (neural ectoderm).

א. 3, 2, 1

ב. 3, 1, 2

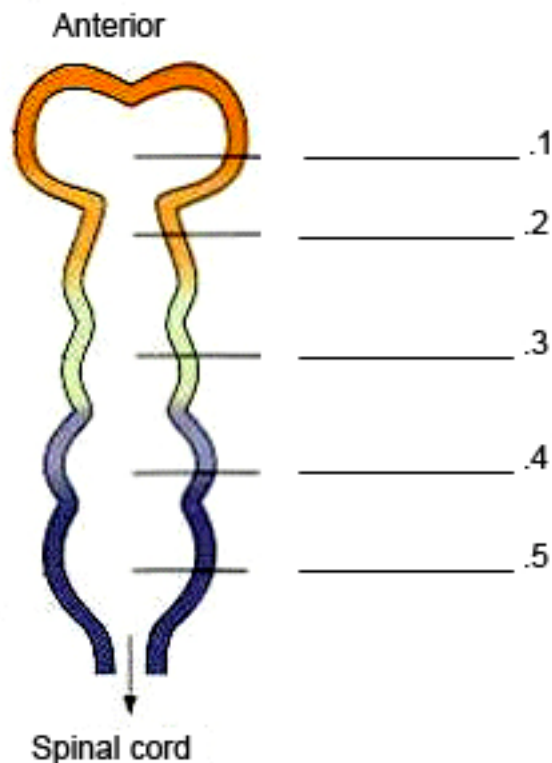
ג. 2, 1, 3

ד. 1, 2, 3

ה. כל התשובות אינן מציינות את הסדר הכרונולוגי הנכון של התהליכים.



8. השלם את שמם של המבנים המתוארים בציור (כתוב שם ליד כל חץ).



9. מה הייתה המסקנה מהניסוי של שפיימן ומנגולד?

- א. מהשלב הראשון העובר הוא אדם שלם.
- ב. ואן לונהוק צדק בהשערתו.
- ג. השפה הדורסלית של הבלסטופור ניתנת לבידוד ותיצור עובר שלם.
- ד. העובר מתפתח על ידי סדרה של אינטראקציות ואינדוקציות התמיינותיות.
- ה. מקורו של הצינור הנוראלי הוא השפה הדורסלית של הבלסטופור.

10. מי מהמבנים הבאים נוצר מהסומיטים?

- א. שריר.
- ב. מבנים נוראליים.
- ג. אפידרמיס.
- ד. סחוס.
- ה. תשובות א ו-ד נכונות.

11. לאיזו מסקנה הגיע ואן לונהוק?

- א. העובר הוא אדם שלם כבר בזרע.
- ב. מקורו של ההומונקולוס הוא בביצית.
- ג. השפה הדורסלית של הבלסטופור ניתנת לבידוד ותיצור עובר שלם.
- ד. העובר מתפתח על ידי סדרה של אינטראקציות ואינדוקציות התמיינותיות.
- ה. מקורו של הצינור הנוראלי הוא השפה הדורסלית של הבלסטופור.

**12. מי מהמשפטים הבאים הוא משפט נכון?**

- א. אין עדויות למקרים בהם נורונים עוברים רגנרציה בבעלי חוליות.
- ב. רקמת האפיתל של המעי מחדשת את עצמה ללא הרף.
- ג. ליונקים אין איברים היכולים לעבור רגנרציה.
- ד. תשובות א-ג נכונות.
- ה. תשובות ב ו- ג נכונות.

**13. הכנרית לומדת שיר חדש כל שנה כתוצאה מ-**

- א. תהליך פסיולוגי בלבד.
- ב. יצירת נורונים חדשים.
- ג. יצירת חיבורים (סינפסות) חדשים רק בין נורונים קיימים.
- ד. תשובות א-ג נכונות.
- ה. אף תשובה לא נכונה.

**14. איזה מהמשפטים שגוי? תאי מסת התאים הפנימית (Inner cell mass):**

- א. הם בעלי יכולת טוטיפוטנטית.
- ב. בעלי יכולת דיפרנציאציה.
- ג. עוברים התמרה סרטנית כשמושתלים מתחת עור.
- ד. עוברים התמרה סרטנית כשמושתלים למסת תאים פנימית ( Inner cell mass).
- ה. מסוגלים להתמין לנורונים.

**15. הניסוי בו שובטה הכבשה "דולי" בא לענות על השאלה:**

- א. האם הגרעין של יונק מתמין באופן בלתי הפיך?
- ב. מהי ההשפעה של אנזימים על התמיינות התאים?
- ג. מהי ההשפעה של המיטוכונדריה על קצב גדילת התאים?
- ד. מהי ההשפעה של הרחם על התמיינות תאים?
- ה. כל התשובות נכונות.

## חלק ג'- ביולוגיה של תא הצמח

### פרופ' רחל נחשתאי וד"ר רחל גרין

- עליך לענות על 5 מתוך 7 שאלות.
  - חלק זה מהווה 10% מציון הבחינה
  - לכל שאלה תשובה אחת נכונה ביותר. אנא הקיפו אך ורק אותה ובעט לבד. לכל השאלות ניקוד זהה.
1. מהו הגורם המגביל ביותר, ולכן חשיבותו מכרעת, בהתפתחות ובמהלך חיי הצמחים :
- 1.1. לצמחים אין יכולת לבצע תהליכי עיבוד אנרגיה בכמויות הנחוצות להם.
  - 1.2. צמחים נעדרי יכולת תנועה.
  - 1.3. בצמחים אין מערכת יעילה להרחקת רעלים.
  - 1.4. צמחים אינם מסוגלים לייצר אנריה בחושך.
2. תא הצמח דומה בתכונותיו, הרכבו ואברונו לכל תא אאוקריוטי אחר. יחד עם זאת לתאי הצמח מספר מאפיינים המייחדים אותם. אנא סמנו את התשובה המאפיינת ביותר את הייחודיות של תאי הצמח :
- 2.1. תאי צמח מוקפים בפלסמלמה בעלת תכונות ייחודיות
  - 2.2. למיטוכונדריות והרטיקולום האנדופלסמטי בתא הצמחי תכונות ייחודיות .
  - 2.3. דופן התא, החללית והכלורופלסט – מייחדים את התא הצמחי.
  - 2.4. אין בתא צמח מערכת תוך-תאית לתנועת מקרו-מולקולות ואברונים: אקטין ומיוזין.
3. התא הצמחי והצמח כולו מוגדרים כיצרנים ראשוניים בגלל :
- 3.1. שהדופן הראשונית והשניונית שלהם מכילה תאית וסוכרים בכמות גדולה.
  - 3.2. מאחר שתכולת המים והמלחים גדולה מאד בחלליות של התאים הצמחיים .
  - 3.3. מאחר וצמחים מייצרים זרעים שלהם תכולת עמילן גדולה.
  - 3.4. שיש להם יכולת להפוך אנרגית אור לאנרגיה כימית.

4. שני השלבים המרכיבים את תהליך הפוטוסינתזה – שלב ה"אור" ושלב ה"חושך" תלויים זה בזה משום :

- 4.1. ששני השלבים מאפשרים לתא הצמחי לתפקד במשך כל היממה.
- 4.2. ששלב ה"חושך" משתמש בתוצרי שלב ה"אור" - ATP ו-NADPH.
- 4.3. שהם מתרחשים בחלקים שונים של הכלורופלסט.
- 4.4. ששלב ה"חושך" מספק לשלב ה"אור" מרכיבים החשובים להתרחשותו.

5. בחרו את התשובה הנכונה ביותר בנושא מריסטמות קודקודיות :

- 5.1 הן כוללות תאי גזע
- 5.2 בדרך כלל הן קטנות מאד
- 5.3 הן יוצרות גבעולים, עלים ושורשים
- 5.4 כל המשפטים נכונים.

6. מה יקרה לצמחי אורז או חיטה אם ירססו אותם ב-2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) ?  
בחרו את התשובה הנכונה ביותר בנושא.

- 6.1 הם יגדלו באופן בלתי מבוקר, דבר שיגרום למותם
- 6.2 הם יפסיקו להתארך לכיוון האור
- 6.3 לא יקרה דבר, כיוון שD-2,4 יעבור אינאקטיבציה בצמחים אלה
- 6.4 הצמחים יתחילו לפרוח מוקדם.

7. איזה משפט מהבאים איננו נכון?

- 7.1 אם מוציאים את כל הזרעים מפרי של תות שדה, אזי הוא יפסיק לגדול
- 7.2 אוקסינים מלאכותיים יכולים לשמש כקוטלי עשבים
- 7.3 מוטנטים שאינם מייצרים אוקסין הם בדרך כלל מאד קטנים
- 7.4 אוקסין מעכב את התפתחותם של ניצנים חיקיים