

מיקוד למידה (הלימה)

שנה"ל תשע"ד-תשע"ו

ביוטכנולוגיה

תכנית הלימה קיץ תשע"ד

שם מקצוע		שם השאלון		סמל השאלון
ביוכימיה		ביוכימיה בהרחבה		831207
סמל מקצוע (תכנית לימודים)		שם תכנית הלימודים		
		כיתה	מהדורה	
		ביוכימיה – השלמה לרמה מוגברת בכימיה	י"ב	עדכון תשע"ב

פירוט הנושאים	הפרקים בתכנית הלימודים שיש ללמוד בשנה"ל תשע"ד
	1. מבוא
השכיחות היחסית של המאקרומולקולות הביולוגיות בתא החי: חלבונים < חומצות גרעין < פחמימות < ליפידים	1.5
התפקידים העיקריים של המאקרומולקולות הביולוגיות	1.6
ניצול הידע על תהליכים בטבע לפיתוח ויישום של תהליכים ביוטכנולוגיים (דוגמאות)	1.7
	2. חומצות גרעין וביוסינתזה של חלבונים
חשיבות הבנייה המדויקת של החלבונים	2.1
מבנה ה DNA	2.2
מבנה הנוקליאוטיד (נוקליאוטיד פוספט)	2.2.1
סוגים עיקריים של נוקליאוטידים	2.2.2
הקישור בין הנוקליאוטידים (קשר פוספודיאסטרי)	2.2.3
דגם הסליל הכפול של ה DNA	2.2.4
דנטורציה ורנטורציה של ה- DNA	2.2.5
הכפלת ה- DNA בתא	2.3
חשיבות תהליך ההכפלה המדויקת של ה DNA	2.3.1
הפרדת הגדילים על ידי האנזים התאי הליקאז	2.3.2
בניית שרשראות DNA משלימות	2.3.3
היווצרות מוטציות ב DNA (ברמת אזכור: מהי מוטציה ומהי השפעתה, מוטציות החסרה, הוספה, החלפה)	2.3.4

תהליך התעתוק (שעתוק)	2.4
חשיבות תהליך התעתוק	2.4.1
מבנה מולקולת ה-RNA סוגי נוקליאוטידים והקשר ביניהם	2.4.2
הבדלים בין מבנה מולקולת ה-DNA לבין מולקולת ה-RNA	2.4.3
עיקרון תהליך התעתוק על ידי האנזים RNA-פולימראז	2.4.4
שלבי תהליך התעתוק (אינציאציה, אלונגציה, טרמינציה – ללא פקטורי תעתוק)	2.4.5
תהליך התרגום	2.5
חשיבות תהליך התרגום	2.5.1
מולקולות ה-RNA המשתתפות בתהליך התרגום	2.5.2
הצופן הגנטי	2.5.3
האנטיקודונים	2.5.4
שלבי תהליך התרגום (ללא פירוט השתתפות פקטורים בתהליך)	2.5.5
מסגרת הקריאה של חלבון	2.5.6
שינויים במבנה מולקולת החלבון לאחר התרגום כתנאי להפעלתה הביולוגית – עיבוד החלבון- לדוגמה: זימוגן	2.5.7
	3. חלבונים – מבנה ותפקיד
חשיבות החלבונים	3.1
החומצה האמינית	3.2
מבנה כללי	3.2.1
מטען הקצה הקרבוקסילי והקצה האמיני בתנאי pH שונים	3.2.2
אפיון החומצות האמיניות (על פי השייר הצדדי: קוטבי, הידרופובי, חומצי, בסיסי, מכיל גופרית, ארומטי)	3.2.3
pH איזואלקטרי של חומצות אמיניות	3.2.4
חישוב מטען של חומצה אמינית בערכי pH שונים	3.2.5
ארבעת המבנים של החלבון	3.3
מבנה ראשוני של חלבון	3.3.1
מבנה שניוני של חלבון (לדוגמה: המוגלובין)	3.3.2
מבנה שלישוני של חלבון	3.3.3
מבנה רביעוני של חלבון (לדוגמה המוגלובין)	3.3.4

שינויים במבנים השונים של החלבון	3.3.5
תפקודים מבניים של חלבונים (חלבוני מבנה (Structural Proteins דוגמאות: שיער, קולגן – ללא פירוט מבנה	3.4
תפקידי תובלה של חלבונים (חלבוני תובלה (Transport Proteins	3.5
חשיבות העברת חמצן בגוף על ידי נשאים	3.5.1
מיוגלובין	3.5.2
המוגלובין	3.5.3
עקומות הקישור של מיוגלובין ושל המוגלובין לחמצן	3.5.4
נוגדנים- חלבוני קשירה (Binding Proteins)	3.6
התכונות הבסיסיות המאפיינות את היווצרות הנוגדנים במערכת החיסון	3.6.1
מבנה הנוגדן	3.6.2
תפקידי הנוגדנים	3.6.3
אנזימים – זרזים ביולוגיים (ביוקטליזה)	3.7
חשיבות האנזימים במערכות ביולוגיות (ברמת מבוא בלבד)	3.7.1
ביוקטליזה: מאפיינים של זרזים ביולוגיים	3.7.2
עקרון פעולת האנזים	3.7.3
נוסחה כללית לתיאור פעילות האנזים (קישור למצע, היווצרות תצמיד, קבלת תוצר)	3.7.3.1
קישור אנזים למצע	3.7.3.2
קינטיקה אנזימטית	3.7.4
עקומות המתארות את השינוי החל בריכוז האנזים, המצע, התצמיד והתוצר	3.7.4.1
שיטות לקביעת קצב פעילות האנזים	3.7.4.2
גורמים המשפיעים על קצב פעילות האנזים	3.7.5
השפעת ריכוז המצע על קצב פעילות האנזים	3.7.5.1
השפעת מעכבים על קצב פעילות האנזים	3.7.5.2
השפעת ריכוז האנזים על קצב הפעילות- הכרת הנוסחה: $V_{max}=k_3[ET]$	3.7.5.3
השפעת הטמפרטורה על קצב הפעילות האנזימטית	3.7.5.4
השפעת ה pH על פעילות האנזים	3.7.5.5
קשר בין מבנה האנזים לפעילותו: דנטורציה	3.7.5.6

ורנטורציה (אין צורך לזכור שמות החומרים הדנטורטיבים ופעולתם)	
שיטות להפרדת חלבונים	3.7.6
השפעת ריכוז המלח (אמוניום סולפט) על חלבונים שונים (Salting In , Salting Out)	3.7.6.1
הפרדת חלבונים על פי מטען	3.7.6.2
הפרדת חלבונים על פי גודל	3.7.6.3
הפרדת חלבונים על פי זיקה ביולוגית: אנזים-מצע, אנזים-מעכב, אנטיגן-נוגדן	3.7.6.4

תכנית הלימה קיץ תשע"ד

סמל השאלון		שם השאלון		שם המקצוע	
842101		תהליכים ביוטכנולוגיים א'		מערכות ביוטכנולוגיות	
מהדורה	כיתה	שם תכנית הלימודים		סמל מקצוע (תכנית לימודים)	
עדכון תשע"ב	י"א				

פירוט הנושאים	הפרקים בתכנית הלימודים שיש ללמוד בשנה"ל תשע"ד
	1. מבוא
האופי הבין-תחומי של הביוטכנולוגיה	1.1
שלבי היסוד בתהליך תעשייתי	1.2
המרכיבים העיקריים של תחשיב כלכלי לתהליך ביוטכנולוגי	1.3
מאפיינים ייחודיים לעבודה באמצעי ייצור ביולוגיים	1.4
	2. תהליכי תסיסה
תפקידים של תאים מיקרוביאליים בתהליך התסיסה	2.2
שלבים בהתפתחותה של אוכלוסייה מיקרוביאלית	2.2.1
גישות עיקריות לאיתור יצרני יתר	2.2.2
נשימה אנאירובית ומיקומה בתא (ללא פירוט שלבי הביניים)	2.3.4
השלבים העיקריים של תהליך תסיסה תעשייתי	2.4
	3. תוצרים מתהליכי תסיסה
ייצור אנזימים מיקרוביאליים	3.2
פתרונות טכנולוגיים לשימוש באנזימים*	3.3
תהליכי קיבוע	3.3.1
שימוש באנזימים ובתאים מקובעים בתעשייה, ברפואה ובמחקר	3.3.2
ייצור חומצות אורגניות	3.4
ייצור חומרים אנטיביוטיים	3.5
מאפיינים כלליים של חומרים אנטיביוטיים (להתייחס למשפחת הפניצילין בלבד)	3.5.2
תהליך וקינטיקת הייצור של פניצילין בתסיסה	3.5.3

* פרופ' ע. פרימן, עקרונות הביוטכנולוגיה, יח' 1 פרק 1.4, א"פ, 1998

תכנית הלימה קיץ תשע"ד

סמל השאלון 842201	שם השאלון תהליכים ביוטכנולוגיים ב'	שם מקצוע מערכות ביוטכנולוגיות
מהדורה	כיתה	סמל מקצוע (תכנית לימודים)
עדכון תשע"ב	י"ב	

פירוט הנושאים	הפרקים בתכנית הלימודים שיש ללמוד בשנה"ל תשע"ד
4. עקרונות ושיטות בהנדסה גנטית - מבנית חובה	
מבוא	4.1
חיתוך דנ"א על ידי אנזימי הגבלה	4.2
אנזימי הגבלה	4.2.1
מפת הגבלה	4.2.2
שיבוט דנ"א באמצעות נשאים (מעבירי גנים)	4.3
מאפיינים של פלסמיד - נשא יעיל	4.3.1
פלסמידים כנשאים בשיבוט	4.3.2
איתור הגנים המשובטים	4.5
אפיון ביטוי גנים באמצעות גן מדווח GFP	4.5.2
אפיון ביטוי רנ"א	4.5.3
אפיון ביטוי חלבונים	4.5.4
ריבוי גנים בשיטת PCR	4.6
5. נוגדנים ואימונודיאגנוסטיקה - מבנית בחירה	
מבוא - מבנה, היווצרות ותפקוד של נוגדנים	5.1
מנגנון התפתחות התגובה החיסונית	5.1.1
מבנה המגדן	5.1.2
תהליך היקשרות הנוגדן לאנטיגן	5.1.3
ייצור של נוגדנים	5.2
נוגדנים רב-שבטיים (פוליקלונליים)	5.2.1
נוגדנים חד-שבטיים (מונקלונליים)	5.2.3
אבחון בעזרת נוגדנים - אימונודיאגנוסטיקה	5.3
שיטות המבוססות על כושר הצמחה (אגלוטינציה) של נוגדנים	5.3.2
שיטות המבוססות על סימון נוגדנים או אנטיגנים לאחר קיבוע למשטח	5.3.3

ריפוי מחלות בעזרת נוגדנים - אימונתרפיה	5.4
חיסון פעיל וסביל	5.4.1
תרופות מונחות והדרישות לשימוש יעיל בהן	5.4.2
6. תרבויות תאים ושימושיהן - מבנית בחירה	
מבוא: גישות חלופיות להפקת תוצרים מבעלי חיים ומצמחים	6.1
תרבויות תאים מבעלי חיים	6.2
השוואה בין תרבית מיקרוביאלית ותרבית תאים מבעלי חיים	6.2.1
גידול תרביות תאי בעלי חיים	6.3
סוגי תרביות	6.3.1
צורות גידול	6.3.2
תנאי הגידול	6.3.3
פתרונות טכנולוגיים ליצירת משטחי גידול בתעשייה	6.3.4
החדרת גנים לתאים של בעלי חיים	6.5
שיטות החדרה	6.5.1
תרבויות תאים מצמחים	6.6
הבדלים בין תאי צמח לתאי בעלי חיים	6.6.1
הכנת תרביות צמחיות	6.6.2
תחומי השימוש העיקריים בתרביות צמחיות	6.7
שימושים חקלאיים	6.7.2
החדרת גנים לצמחים	6.8
יתרון החדרת גנים לצמחים	6.8.1
שיטות החדרה (מתוך סעיף זה, לא ללמד דרכים נוספות להחדרת גנים לצמחים)	6.8.2
תחומי יישום עיקריים	6.8.3
סיכום	6.9

תכנית הלימה קיץ תשע"ד

שם מקצוע		שם השאלון		סמל השאלון
מערכות ביוטכנולוגיות		מעבדה בביוטכנולוגיה		842266
סמל מקצוע (תכנית לימודים)		שם תכנית הלימודים		
		מעבדה בביוטכנולוגיה		
		כיתה	מהדורה	עדכון תשע"ב
		י"ב		

חלק א' - ביוכימיה מכשירית פירוט הניסויים	הפרקים בתכנית הלימודים שיש ללמוד בשנה"ל תשע"ד
	פוטנציומטריה
ניסוי ה' בחינת הבגרות תשס"ב קישור לבחינה + חוברת לבורנט+מחונן	מערכות בופר
ניסוי C בחינת בגרות תשס"ט קישור לבחינה + חוברת לבורנט+מחונן	קביעת ערך pK של קזאין על פי שקיעתו (קביעה ספקטרופוטומטרית)
	ספקטרופוטומטריה
ניסוי 4.5 בספר המעבדות*	קביעת חלבון בשיטת בירט
	קיבוע תאים
ניסויים 8.1-8.3 בספר המעבדות*	קיבוע תאי שמרים באגר ובאלגינט ותסיסת סוכרים ע"י שמרים
	שיטות אנזימטיות
ניסוי ג' בחינת בגרות תשס"ה קישור לבחינה + חוברת לבורנט+מחונן	פעילות האנזים קטלאז בפירוק ריכוזים משתנים של מי חמצן (קביעה באמצעות טיטרציה)
ניסויים 9.1 א', ב' בספר המעבדות*	קינטיקה של האנזים β -עמילאז
ניסוי 9.2 בספר המעבדות*	השפעת הטמפרטורה על פעילות האנזים טריפסין
ניסוי 9.3 בספר המעבדות*	השפעת ה pH על פעילות האנזים אינברטאז
ניסוי 9.6 ב' בספר המעבדות*	קינטיקה של האנזים ליזוזים

* ספר המעבדות: ד"ר ב. כהן, מ. שטרן, ש. אליאס, לקט ניסויים בביוכימיה מכשירית, אורט, 2002

המיומנויות מחשב הנדרשות למעבדה בביוכימיה מכשירית

בבחינת הבגרות אין להשתמש במחשבון . ביצוע חישובים ייעשה בעזרת תוכנת Excel .

1. מיומנויות כלליות במחשב

– עבודה בסביבת חלונות: עבודה במספר חלונות הנראים על הצג בו זמנית; מעבר מקובץ

Word לקובץ Excel ומקובץ Excel לקובץ Word

– כתיבה במעבד תמלילים (Word)

– שימוש בקישור – Hyperlink

– פתיחת קובץ

– שמירת קובץ

– כניסה לאתר האינטרנט

– שליטה במנהל קבצים (המחשב שלי)

2. מיומנויות בגיליון האלקטרוני – Excel

טבלת נתונים

• שינוי התצוגה העשרונית

• יצירת נוסחאות

• שימוש בפונקציות מובנות

• העתקה של נוסחה והדבקה של נוסחה

• הדבקה מיוחדת

תרשימים

• יצירת תרשימים

• שינוי של גודל תרשים

• שינוי של מיקום התרשים

• שינוי של סוג תרשים

• הפיכת הכיוון של התרשים

• שינוי הסוג של ציר Y

• מחיקת תרשים

• קו מגמה

• הוספת קו מגמה לכל העקומה

• הוספת קו מגמה לקטע של עקומה

• שימוש במשוואת קו המגמה לעיבוד נתונים

דרישות לדרך הצגת הנתונים בטבלה :

• כותרות לטבלה

• כותרות לעמודות

• ציון יחידות

דרישות לדרך הצגת הנתונים בתרשים :

• כותרות לגרף

• כותרות לצירים

• ציון יחידות

<p>חלק ב' - ביואינפורמטיקה פירוט הפעילויות</p>	<p>הפרקים בתכנית הלימודים שיש ללמוד בשנה"ל תשע"ד</p>
	<p>כלים</p>
<p><u>מופיע בפעילויות*</u>: מוטציות מצילות חיים על רעלנים ותרופות</p>	<p>Entrez</p>
<p><u>מופיע בפעילויות*</u>: מרוץ החימוש על רעלנים ותרופות</p>	<p>Blast</p>
<p><u>מופיע בפעילויות*</u>: מרוץ החימוש לא כל הזוהר זהב</p>	<p>ORF Finder</p>
<p><u>מופיע בפעילויות*</u>: מרוץ החימוש על רעלנים ותרופות לא כל הזוהר זהב</p>	<p>Jmol</p>

<http://stwww.weizmann.ac.il/g-bio/bioinfo/activities.html> *