

כימיה
סמלי שאלונים: 037387, 037381

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'√'.
הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

מושגי יסוד

מצבי צבירה	
√	מוצק, נוזל, גז טמפרטורת היתוך טמפרטורת רתיחה
חומרים	
√	חומר טהור: יסוד, תרכובת תערובת הומוגנית תערובת הטרוגנית
שפת הכימאים	
√	סמלים של יסודות ניסוח ואיזון תהליכים תגובות שרפה — שרפה מלאה ושרפה חלקית
מיומנויות החקר המדעי	
√	תצפית תוצאות הסבר תוצאות מסקנות מיומנויות גרפיות, טבלאות ומעבר מצורת ייצוג אחת לצורת ייצוג אחרת

מבנה האטום

חלקיקי האטום	
√	גרעין, פרוטונים, נויטרונים ואלקטרונים מספר אטומי, מספר מסה
הגרעין	
√	איזוטופים
רדיואקטיביות	
√	קרינת אלפא, קרינת ביתא, קרינת גמא — הרכב, מטען והשוואת חדירות

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'√'.
 הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

טבלה מחזורית	
√	הטבלה המחזורית: טורים (משפחות) שורות (מחזורים) מתכות / אל מתכות
אלקטרונים	
√	היערכות אלקטרונים ברמות אנרגיה של האטום אלקטרוני ערכיות
√	אורביטל
האטום	
√	חוק קולון
√	רדיוס האטום
√	אנרגיית יינון ראשונה
√	יונים חד אטומיים

מבנה וקישור

קשר קוולנטי	
√	קשר טהור, קשר קוטבי קשר יחיד, כפול, משולש אלקטרושליליות מטען חלקי (חיובי/שלילי)
√	אנרגיית קשר אורך קשר
מולקולה	
√	צורות ייצוג של מולקולות: נוסחה מולקולרית, נוסחת ייצוג אלקטרונית, ייצוג מקוצר, ייצוג מלא של נוסחת מבנה
√	איזומרים
√	מבנה מולקולה: טטראדר, פירמידה משולשת, זוויתי, משולש מישורי, קווי
√	קוטביות מולקולה
√	פחמימן
√	קבוצות פונקציונליות בתרכובות הפחמן (ללא תגובות): קשר כפול הידרוכסיל (כהל) קרבוקסיל (חומצה קרבוקסילית) אמין
√	קבוצות פונקציונליות בתרכובות הפחמן (ללא תגובות): אתר קטון, אלדהיד אסטר, אמיד

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.
 הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

חומרים מולקולריים	
✓	קשרים בין-מולקולריים: אינטראקציות ון-דר-וולס (ו.ד.ו.)
✓	קשרים בין-מולקולריים: קשרי מימן
✓	תכונות: טמפרטורת היתוך טמפרטורת רתיחה מסיסות
חומרים אטומריים	
✓	מודל הסריג האטומרי
✓	תכונות: טמפרטורת היתוך מוליכות חשמלית
חומרים יוניים	
✓	יונים חד אטומיים, יונים רב אטומיים פשוטים
✓	נוסחה אמפירית של חומר יוני
✓	מודל הסריג היוני, קשר יוני בסריג
✓	תכונות: מוליכות חשמלית, מסיסות במים מצב צבירה בטמפרטורת החדר
✓	ניסוח תהליכי היתוך ניסוח תהליכי המסה במים יונים ממוימים
✓	תגובת שיקוע
חומרים מתכתיים	
✓	מודל הסריג המתכתי, קשר מתכתי בסריג
✓	מצב צבירה בטמפרטורת החדר מוליכות חשמלית ריקוע
✓	סגסוגת

חישובים בכימיה (סטוכיומטריה)

המול	
✓	הגדרת המול
✓	מספר אבוגדרו
✓	מסה מולרית
✓	ניסוח מאוזן של תגובה יחס מולים בתגובה
✓	חישובים בתגובה

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'√'.
 הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

תמיסות	
√	ריכוז מולרי
המצב הגזי	
X	לחץ נפח טמפרטורה
X	טמפרטורה – סקלה
X	השערת אבוגדרו
X	נפח מולרי של גז

חמצון חיזור

מושגי יסוד	
√	חומר מחמצן, חומר מחזר, תהליך חמצון, תהליך חיזור
פעילות יחסית של מתכות	
√	ניסוח תגובות חמצון חיזור בין יוני מתכת לבין מתכת
√	שורה אלקטרוכימית
קורוזיה	
X	גורמים המשפיעים על קורוזיה
X	שיטות הגנה בפני קורוזיה
דרגות חמצון	
√	כללים לקביעת דרגות חמצון
X	דרגות חמצון של תרכובות פחמן
√	דרגת חמצון: מרבית (מקסימלית) מזערית (מינימלית)
איזון תגובות חמצון חיזור	
√	קביעת מחמצן ומחזר על פי שינוי בדרגות חמצון
√	קביעת היחס בין מספר מולים של המגיב או התוצר למספר המולים של אלקטרונים שעובר בתגובה חישוב מספר מול אלקטרונים שעוברים בתגובה
אנטיאוקסידנטים	
X	אנטיאוקסידנט כחומר מחזר רדיקלים חופשיים

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.
 הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

חומצות ובסיסים

מושגי יסוד	
✓	בסיס, חומצה
✓	אינדיקטור – חומר בוחן
✓	תגובות חומצה בסיס
חומצות	
✓	הכרה וניסוח תגובות של מגוון חומצות עם מים חומצה קרבוקסילית, RCOOH
בסיסים	
✓	הכרה וניסוח תגובות של מגוון בסיסים עם מים אמין ראשוני, RNH_2
מים	
✓	מים כחומצה וכבסיס
✓	תגובות סתירה
pH	
✓	סקלת ה- pH
✓	קביעת תחום pH בתמיסה

כימיה של מזון

אבות המזון	
X	פחמימות, שומנים, חלבונים, ויטמינים, מינרלים
X	חישוב ערך קלורי של מזון
חומצות שומן	
✓	נוסחאות ייצוג שונות
✓	חומצות שומן רוויות ובלתי רוויות
✓	חומצות שומן בלתי רוויות בעלות איזומריה גאומטרית ציס וטרנס
✓	השוואת טמפרטורות היתוך של חומצות שומן (הנבחנים ידעו לקבוע את הגורם המשפיע, אך לא ידרשו לנמק)
X	חומצות שומן חיוניות
✓	תגובת הידרוגנציה: סיפוח מימן לקשר כפול
טריגליצרידים	
✓	הגדרה ומבנה
X	תגובת אסטור לקבלת טריגליצריד
X	הידרוליזה של טריגליצריד
X	השפעת הרכב חומצות השומן בטריגליצריד על טמפרטורת ההיתוך

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.
 הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

אנרגייה

מושגי יסוד	
✓	אנרגייה פנימית אנרגייה פוטנציאלית אנרגייה קינטית (כוללת)
✓	אנרגייה קינטית ממוצעת טמפרטורה
✓	מערכת וסביבה תגובה בכלי פתוח / סגור / מבודד
שינויי אנתלפיה בתגובות כימיות	
✓	אנתלפיה ושינוי אנתלפיה תגובות אקסותרמיות ותגובות אנדותרמיות יחידות מידה
✓	שינויי אנתלפיה במהלך שינויים במצבי צבירה
✓	חישוב השינוי באנתלפיה לפי חוק הס
✓	חישוב השינוי באנתלפיה של תגובה בעזרת אנתלפיות קשר
קצב תגובה	
✓	קצב תגובה – הבנת המושג אנרגיית שפעול תצמיד משופעל מודל ההתנגשויות בין החלקיקים
✓	גורמים המשפיעים על קצב התגובה: ריכוז, טמפרטורה, שטח פנים, סוג המגיבים (אנרגיית שפעול)
✓	זרז

כימיה

סמל שאלון: 037382

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב-√.

הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב- X.

1. כימיה אורגנית בסיסית ומתקדמת

א. מושגי יסוד

השלב הפחמני		
√	כמפורט בנספח 1: מונחון לנוסחאות של חומרים.	נוסחה מולקולרית ייצוג מלא לנוסחת המבנה ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה
X	הנבחן צריך להכיר את המושגים	קונפורמציה חופפת קונפורמציה חורגת
משפחות וקבוצות פונקציונליות		
√	הנבחן אינו צריך לדעת כינויים שיטתיים. הנבחן צריך להכיר את המושג, לזהות איזומרים ולדעת לסרטט איזומרים.	אלקאנים: איזומריית שרשרת
√		קבוצת אלקיל — ראשוני, שניוני, שלישוני
		אלקנים: הקבוצה הפונקציונלית. איזומריה גיאומטרית (ציס, טרנס)
		כהלים: הקבוצה הפונקציונלית. מיון כהלים לראשוניים, שניוניים ושלישוניים.
√	הנבחן צריך לדעת להבדיל בין כהל ראשוני, שניוני ושלישוני גם על פי תגובת החמצון וגם על פי התגובה עם מפעיל לוקס. הנבחן לא נדרש לדעת ולהכיר את מנגנוני התגובות.	תגובת חמצון כהלים הכרת תוצרי החמצון: אלדהידים, חומצות קרבוקסיליות וקטונים. תגובה עם מגיב לוקאס. תגובת אלמיום.
√	מומלץ לחזור על הנלמד בפרק "כימיה של מזון"	חומצות קרבוקסיליות: הקבוצה הפונקציונלית. חומצה קרבוקסילית כחומצה
√		אמינים: הקבוצה הפונקציונלית. תגובה של הפקת אמין מאלקיל הלד. האמין כבסיס.
√	התכונות הנדרשות: מצבי צבירה בטמפרטורת החדר, טמפרטורת רתיחה, מסיסות במים ובממסים לא מימיים. הנבחן אינו צריך להבחין בהבדלים בתכונות הפיזיקליות של האיזומרים ציס וטרנס	תכונות של: אלקאנים, אלקנים, כהלים, אלדהידים, קטונים, חומצות קרבוקסיליות ואמינים
√		אסטר: הקבוצה הפונקציונלית. תגובות הפקה של אסטרים אמיד: הקבוצה הפונקציונלית. תגובות הפקה של אמידים
√	הכרות של הקבוצה הפונקציונלית בלבד	אתרים תיאולים

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.
 הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

ב. תגובות התמרה וסיפוח

מנגנון תגובה		
✓		מהו מנגנון תגובה?
תגובות התמרה		
✓		ניסוח תגובת התמרה
✓	הנבחן צריך להכיר ולדעת את הגורמים המשפיעים על חוזק הנוקלאופיל: יכולת קיטוב עצמי, K_b , ממס	נוקלאופיל חוזק הנוקלאופיל (הגדרה קינטית)
✓	הנבחן צריך להכיר ולדעת את הגורמים המשפיעים על טיב הקבוצה העוזבת: יכולת קיטוב עצמי, אורך קשר, מטען חשמלי	קבוצה עוזבת
S_N2		
X	הנבחן צריך לדעת להתייחס להשפעה של: - השלד הפחמני - הנוקלאופיל - הקבוצה העוזבת - הממס	מנגנון תגובת התמרה, S_N2 (סדר שני) היבט מרחבי והיפוך ולדן. היבטים הקשורים לפעילות אופטית. איזומריה אופטית – הפחמן הקיראלי, חומר פעיל אופטית, אננטיומרים, תערובת רצמית.
סיפוח		
✓	הנבחן צריך לדעת על תגובות סיפוח ותנאי התגובה עבור סיפוח X_2 ; סיפוח HX (X=הלוגן)	ניסוח תגובת הסיפוח של $HX_{(g)}$ לאלקן המנגנון של תגובת הסיפוח של $HX_{(g)}$ כלל מרקובניקוב ניסוח תגובת הסיפוח של X_2 המנגנון תגובת הסיפוח של X_2

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'√'.
הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

2. ביוכימיה: כימיה של חלבונים וחומצות גרעין

א. מבוא למדעי החיים

הכימיה של התא		
תא, קרום התא ציטופלזמה גרעין	הנבחן ידע שתא הוא יחידה בסיסית של יצורים חיים ויכירו את המושגים קרום התא, ציטופלזמה וגרעין התא	√

ב. מחומצות אמיניות לחלבונים

חומצות אמיניות כאבני הבניין של החלבונים		
חומצה אלפא אמינית קבוצה קרבוקסילית קבוצה אמינית קבוצת צד ד-יון (צוויטריון)	— הנבחן יכיר את התכונות של חומצה אמינית כד-יון — הנבחן ידע למיין חומצות אמיניות לפי קבוצת הצד (קוטביות, הידרופוביות, חומציות, בסיסיות) ויבין את השפעתן על מידת המסיסות במים — הנבחן ידע כי ציסטאין היא חומצה אמינית בעלת קבוצת צד הידרופובית (אינה יוצרת קשרי מימן עם המים)	√
תכונות חומצה-בסיס של חומצות אמיניות		
תכונות חומצה-בסיס של חומצות אמיניות קבוע שיווי-משקל של חומצה, pI, pKa, Ka	— הנבחן ידע לכתוב את נוסחאות החומצה האמינית במצב שיווי משקל במקרים שבהם $pH=pKa$ — הנבחן ידע לכתוב את נוסחת המבנה לחלקיקים של חומצה אמינית ב- pH נתון על-פי ערכי pKa נתונים — הנבחן ידע לקבוע את המטען של החומצה האמינית ב- pH שונים — הנבחן ידע לקבוע את הנקודה האיזואלקטרית של חומצה אמינית	X
יצירת חלבון מחומצות אמיניות		
תפקידי החלבונים הקשר הפפטידי ומאפייניו תהליך דחיסה פפטיד קצה N טרמינלי קצה C טרמינלי שרשרת פוליפפטידית נוסחה מקוצרת הידרוליזה מלאה וחלקית	— הנבחן ידע את הקשר בין מבנה החלבון לתפקודו — הנבחן ידע לכתוב נוסחת מבנה לפפטיד — הנבחן יידרש לסרטט נוסחת מבנה של פפטיד המכיל עד 5 שיירים של חומצות אמיניות — הנוסחה המקוצרת של פפטיד תכיל את שמות החומצות האמיניות באנגלית בלבד — הנבחן יידרש לדעת לרשום תוצרי הידרוליזה חלקית ומלאה	√
	— הנבחן ידע לחשב את המטען של פפטיד — הנבחן ידע למצוא את הנקודה האיזואלקטרית של פפטיד (לפפטידים המכילים עד 5 שיירים של חומצות אמיניות)	X

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'√'.
הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

מבנה החלבון: שלוש רמות ארגון		
√	—	המבנה הראשוני של החלבון. המבנה השניוני של החלבון:
		• סליל α • משטח β • קשרי מימן
	—	המבנה השלישוני של החלבון:
		• מבנה כדורי • דנטורציה • אינטראקציות הידרופוביות • אינטראקציות ון-דר-וולס • אינטראקציות יוניות • קשרי מימן • קשרי דו־גופרית
	—	הנבחן ידע לזהות את סוגי הקישור ו/או הכוחות בכל אחת משלוש רמות הארגון של החלבונים ובין אילו אטומים הם מתקיימים
	—	הנבחן יידרש להתייחס להשפעת קבוצות טעונות, נפחיות, פרולין, על המבנה השניוני
	—	הנבחן ידע לזהות ולהסביר את המיקום של חומצה אמינית על־פני חלבון כדורי (כלפי חוץ או כלפי פנים)
	—	הנבחן ידע להסביר את ההשפעה של הטמפרטורה, ה־pH, והחומרים מרקפתואתאנול ואוראה על המבנה השלישוני של החלבון
	—	הנבחן לא יידרש לדעת בעל־פה את הנוסחאות של אוראה ומרקפתואתאנול

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'√'.
הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

ג. מבסיסים לחומצות גרעין

דנ"א (DNA) הרכב ומבנה		
דנ"א נוקלאוטיד דאוקסיריבוז קבוצת זרחה בסיסים חנקניים פורינים ופירימידינים: אדנין, תימין, גואנין, ציטוזין קשר אסטרי קשר פוספואסטרי קשר N-גליקוזידי קצה 3', קצה 5' מבנה הסליל הכפול בסיסים משלימים הידרוליזה	— הנבחן ידע לכתוב נוסחת מבנה של נוקלאוטיד או של קודון בהינתן נוסחאות מבנה של הסוכר, הזרחה והבסיס החנקני, ולהפך, לנסח את תהליך ההידרוליזה של הנוקלאוטיד — הנבחן ידע לזהות את סוג הקשר בין מרכיבי הנוקלאוטיד (פוספואסטרי, N-גליקוזידי) — הנבחן ידע להבחין בין סוגי הבסיסים — פורינים ופירימידינים — הנבחן ידע לזהות את הקשרים המייצבים את סליל הדנ"א — הנבחן ידע לזהות מהו הבסיס החנקני בגדיל המשלים בהינתן נוקלאוטיד, ומספר קשרי מימן שיכולים להיווצר בין הבסיסים המשלימים — הנבחן ידע ויידרש לקבוע בין אילו אטומים מתקיימים קשרי המימן שבין הבסיסים החנקניים המשלימים כאשר יינתן איור מתאים של שני גדילים המצויים זה מול זה, תוך התייחסות לכיוונית הקשר — הנבחן לא יידרש לזהות את האטומים המשתתפים בקשרי מימן רק על סמך גדיל בודד — הנבחן ידע לקבוע את סוג הקשר בין נוקלאוטידים באותו גדיל, בין אילו אטומים הוא נוצר, ואת כיוון צמיחת הגדיל. — הנבחן לא יידרש למספר את האטומים בטבעות בסיסים חנקניים	√
אריזת הדנ"א בגרעין		
כרומוזומים, גנים שרשרות פולינוקלאוטידיות, חלבונים היסטונים	הנבחן ידע לזהות את הקשר בין החלבונים ההיסטונים לדנ"א ולהסביר את הקשר בין ההרכב הכימי של ההיסטונים לקשרים שנוצרים בינם ובין מולקולת הדנ"א	√
רנ"א (RNA): הרכב ומבנה		
מבנה חד-גדילי מבנה הנוקלאוטיד ריבוז בסיסיים חנקניים: אורציל, גואנין, אדנין, ציטוזין קבוצת זרחה	הנבחן ידע לזהות את ההבדל בין מולקולת הרנ"א לדנ"א וייתייחס לארבעת ההבדלים: מבנה (חד/דו גדילי); הבסיסים המרכיבים את הנוקלאוטידים; הסוכר; התפקיד	√
תהליך התעתוק		
חשיבות התהליך רנ"א-שליח: מבנה ותפקוד	— הנבחן ידע לרשום את רצף הנוקלאוטידים שיתקבל ברנ"א, תוך התייחסות לכיוונית של תהליך התעתוק מ' 3' ל' 5' (על הדנ"א), וצמיחת הרנ"א מ' 5' ל' 3' ולהפך, בהינתן רצף נוקלאוטידים על גדיל הדנ"א — הנבחן ידע לזהות כי קשרים בין הבסיסים החנקניים בגדיל הדנ"א לבסיסים ברנ"א הם קשרי מימן — במקרים שבהם יידרש הנבחן לתעתק סליל כפול — יצוין לאיזה מן הגדילים על הנבחן להתייחס	√

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.
 הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

ד. מחומצות גרעין לחלבונים

תהליך התרגום: המנגנון והקוד הגנטי		
✓	—	התרגום קודון אנטיקודון רנ"א-שליח רנ"א-מעביר רנ"א ריבוזומלי הקוד הגנטי ריבוזום תרגום לחלבון על פי הקוד מוטציה
	—	הנבחן ידע לזהות את החומצה האמינית המתאימה לכל קודון ולהפך (כולל במקרה שבו נתונה נוסחת מבנה) בהתאם לטבלת הקודונים הנתונה
	—	הנבחן ידע לזהות את ההבדל בתפקיד ובמבנה של מולקולות הרנ"א השונות
	—	הנבחן ידע, בהינתן רצף קודונים על הרנ"א-שליח, לכתוב את רצף הנוקלאוטידים המתאים באנטיקודון שברנ"א-מעביר
	—	הנבחן ידע לכתוב את רצף החומצות האמיניות בחלבון שיתקבל, תוך התייחסות לכיוונית 5' ← 3' והתחשבות בקודון התחלה אם נתון (ולהפך: אם נתון הרצף באנטיקודון או רצף החומצות האמיניות בחלבון — להציע רצף קודונים אפשרי)
	—	הנבחן צריך לדעת לזהות את מיקום הקשר ואת סוג הקשר בין מולקולת רנ"א-מעביר לרנ"א-שליח (מימני, בין האנטיקודון לקודון), ובין מולקולת הרנ"א-מעביר לחומצה אמינית (פוספואסטרי, קצה 3').
	—	הנבחן צריך לדעת שלרנ"א-מעביר ולרנ"א ריבוזומלי מבנה מרחבי שניוני ושלישוני, ללא כוחות המייצבים מבנים אלו
	—	הנבחן ידע מהי מוטציה ומה השפעתה על החלבון
	—	הנבחן ידע את ההשפעה של מוטציה נקודתית על השינוי האפשרי בדנ"א, ברנ"א ובחלבון

כימיה
סמל שאלון: 037282

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.
הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

נושאי חובה — פרק ראשון
שיווי משקל כימי ואנטרופיה

1. שיווי משקל כימי

קצב תגובה		
✓		קצב תגובה — הבנת המושג אנרגיית שפעול תצמיד משופעל מודל ההתנגשויות בין החלקיקים גורם המשפיע על קצב התגובה — ריכוז
שיווי-משקל		
✓	יש ללמוד שיווי משקל במערכות הומוגניות בלבד: — ברמה מאקרוסקופית — ברמה מיקרוסקופית	מצב של שיווי משקל תגובות הפיכות, דינמיות, מאפייני שיווי משקל
✓		הקשר בין מספר מולי הגז ללחץ בכלי
✓	באופן איכותי	קבוע שיווי משקל, K_C
✓	לפי נתונים כולל הצגות גרפיות בעזרת חישובים סטוכיומטריים מתאימים	חישוב קבוע שיווי משקל
✓		מנת ריכוזים, Q
שינוי התנאים במערכת שיווי משקל		
✓	יידרש הסבר המבוסס על מודל ההתנגשויות או על ידי השוואת Q ל- K_C . עקרון לה-שטלייה — ניתן להיעזר בעיקרון לצורך ניסוי אך לא כהסבר	שינוי ריכוז
✓	הנבחן יידרש לקבוע את הקשר בין קבוע שיווי משקל ובין הטמפרטורה ולסוג התגובה (אקסותרמית, אנדותרמית), על-פי עקרון לה-שטלייה	שינוי טמפרטורה
✓	הנבחן יידרש להבחין בין הוספת זרז בתחילת התגובה או הוספתו במצב שיווי משקל	הוספת זרז

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.
הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

2. אנטרופיה — מדוע מתרחשות תגובות?

שינויי אנטלפיה בתגובות כימיות		
✓	— הנבחן יכיר את המושג — הנבחן יחשב את שינוי האנטלפיה בתגובה בעזרת נתונים של אנטלפיות התהוות תקניות $\Delta H^0 = \sum \Delta H^0_f \text{ מגיבים} - \sum \Delta H^0_f \text{ תוצרים}$	אנטלפיה התהוות תקנית, ΔH^0_f
אנטרופיה		
✓	הנבחן לא יידרש להשוות ערכי אנטרופיה של חומרים שונים	— משמעות המושג: מדד לפיזור האנרגיה ופיזור החלקיקים בחומר (תיאור המצבים המיקרוסקופיים האפשריים) — אנטרופיה של חומר במצבי צבירה שונים
✓	הערכת סימנו של השינוי באנטרופיה של מערכת תתבסס על: 1. שינויים במצבי הצבירה של החומרים 2. שינויים במספר המולים של מרכיבים גזיים	השינוי באנטרופיה של מערכת
✓	$\Delta S^0 = \sum \Delta S^0 \text{ תוצרים} - \sum \Delta S^0 \text{ מגיבים}$	חישוב השינוי באנטרופיה של מערכת
✓	איכותי וכמותי (על פי חישובים)	השינוי באנטרופיה של הסביבה
✓	הנוסחה: $\Delta S^0_{\text{סביבה}} = -\frac{\Delta H^0}{T}$	חישוב השינוי באנטרופיה של הסביבה
ספונטניות של תגובה		
✓		החוק השני של התרמודינמיקה על פי השינוי באנטרופיה של היקום
✓	$\Delta S^0_{\text{סביבה}} = \Delta S^0_{\text{מערכת}} + \Delta S^0_{\text{יקום}}$ הנבחן לא יידרש להסביר את המצב של $\Delta S^0_{\text{יקום}} = 0$ הנבחן לא יידרש לחשב את טמפרטורת ההיפוך הנבחן לא יידרש לקבוע את תחום הטמפרטורות שבו התגובה ספונטנית	חישוב השינוי באנטרופיה של היקום

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'√'.
הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

נושא חובה — פרק שני

פולימרים

א. מבוא לעידן הפלסטיק — מקרומולקולות

(פרק א' — בספר פולימרים סינתטיים חומרים כבקשתך / נאזה מילנר)

מקרומולקולות		
√	פלמור ויחידה חוזרת — ברמת המושג בלבד	— מקרומולקולה
		— מונומר
		— פולימר
		— פלמור
		— יחידה חוזרת

ב. תהליכי פילמור — כיצד נוצרות מקרומולקולות (פרק ב' — בספר)

פילמור סיפוח		
✓	סיפוח 1, 2, בלבד, ללא סיפוח 1, 4, ללא פירוט שלבי הפלמור	— שיטות פלמור — סיפוח — מונומר — יחידה חוזרת
X	יש ללמוד את הדוגמאות: LDPE, HDPE (פוליאתילן גבה צפיפות, פוליאתילן נמוך צפיפות) יש להכיר את חשיבות המחזור לחיי היום וסמלי המחזור	— פולימר גבה צפיפות — הכרת המושג בלבד — פולימר נמוך צפיפות — הכרת המושג בלבד
פלמור דחיסה		
✓		— שיטות פלמור — דחיסה — פוליאסטר ופוליאמיד — מונומר — יחידה חוזרת
✓	השוואה בין פולימר סיפוח ובין פולימר דחיסה — טבלה בספר	— יחידה חוזרת של הפולימר — קטע מייצג של הפולימר — נוסחת הפולימר
✓	השפעה של כמות היזם על דרגת הפלמור — איכותי, דרגת פלמור ממוצעת ומסה מולרית ממוצעת יישארו ברמת ההגדרה. הנבחן יקבל נתון ויצטרך להבין את השפעתו על תכונות הפולימר, באופן איכותי בלבד	— דרגת פלמור ממוצעת — הכרת המושג בלבד, ללא חישובים. — מסה מולרית ממוצעת — הכרת המושג בלבד, ללא חישובים.
✓	הידרוליזה של קשר אסטרי ושל קשר אמיד בעמוד השדרה של הפולימר או בקבוצה הצדדית	— הידרוליזה של קשר אסטרי — הידרוליזה של קשר אמיד
✓		— קופולימר — קופולימר אקראי

מועדי תשפ"ה, 2025

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'√'.
הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

ג. היערכות מרחבית של מקרומולקולות (פרק ג' בספר)

היערכות מרחבית של מקרומולקולות		
√	שרשרת מפותלת ושרשרת פרושה – ללא חישוב אורך שרשרת	— פיתול אקראי של שרשרת הפולימר
√	הפרעות לפיתול הנובעות מ: — מבנה עמוד השדרה של הפולימר — נוכחות קבוצות צדדיות — אינטראקציות בין שרשרות	— גורמים המשפיעים על הפרעות לפיתול האקראי של שרשרת הפולימר: — אזור קשיח בעמוד השדרה של השרשרת — קבוצה צדדית — אינטראקציות בין שרשרות

ד. התארגנות שרשרות הפולימר בצבר ותכונות הפולימר (פרק ד' בספר)

התארגנות שרשרות הפולימר בצבר ותכונות הפולימר		
√	הנבחן יידרש לדעת, להסביר ולהבין את הגורמים המשפיעים על: — ערכי Tg — ערכי Tm — אחוז הגבישיות	— מבנה גבישי, מבנה אמורפי — מצב זגוגי, טמפרטורה זגוגית Tg, אזורים אמורפיים — מבנה גבישי, טמפרטורת היתוך Tm, אזורים גבישיים — אחוז הגבישיות — סדירות מרחבית של השרשרות

ה. פולימרים תרמופלסטיים, תרמוסטטיים ואלסטומרים – קשרי צילוב (פרק ה' בספר)

פולימרים תרמופלסטיים		
√	— מחזור (פלסטיק ואיכות סביבה) — חדירות גזים — סיבים טבעיים וסיבים סינתטיים — השפעה של מתיחת הסיב על המבנה הגבישי של הסיב — סיבים לבגדים — גיהוץ בדים	— פולימרים תרמופלסטיים — מבנה של פולימרים תרמופלסטיים — שינויים במבנה הפולימר החלים בתהליך המתחה — סיבים — מאפייני מבנה של סיבים
√	— ספיגת מים	— מסיסות של פולימרים
קשרי צילוב		
X	— קשרי צילוב קוולנטיים בלבד — הנבחן יידרש לזהות קטע מייצג של מבנה פולימר מוצלב — הנבחן לא יידרש לרשום קטע מייצג של פולימר מוצלב — הנבחן לא יידרש לדעת סוגי הצלבה בעת/לאחר פלמור	— קשרי צילוב – הגדרה

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'√'.
הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

פולימרים תרמוסטיים ואלסטומריים		
X	—	פולימרים תרמוסטיים
	—	הקשר בין מבנה ותכונות של פולימרים תרמוסטיים
	—	פולימרים אלסטומריים
	—	מאפייני מבנה של פולימרים אלסטומריים
	—	הקשר בין מבנה ותכונות של הפולימרים האלסטומרים
	—	מסיסות ותפיחה של פולימרים
	—	התנהגות במתיחה בלבד
	—	הנבחן צריך לדעת את הקשר בין התדירות של קשרי הצילוב (גבוהה או נמוכה) לתכונות הפולימר

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.
הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

נושא חובה — פרק שלישי

כימיה פיזיקלית מרמת הננו למיקרואלקטרוניקה

פרק 1 — מזיקוקי דינור אל המבנה האלקטרוני של האטומים

מבוא — קרינה אלקטרומגנטית		
✓		— ספקטרום הקרינה האלקטרומגנטית — המודל הדואלי של האור — אורך גל, תדירות, אנרגיית פוטון והקשרים ביניהם — האור הנראה — ערבוב שלושת צבעי היסוד של האור (חיבור צבעים)
המבנה האלקטרוני של אטומים		
✓	הנבחן יידרש להכיר את מודל בוהר באופן איכותי בלבד ולא לערוך חישובים של רמות או מעברי אנרגייה על פי מודל זה	— עירור אלקטרוני באטומים ויונים חד-אטומיים — ספקטרום רציף מול ספקטרום קווי — מודל האטום של בוהר — בליעה ופליטה ספונטנית — ספקטרום בליעה מול ספקטרום פליטה
האורביטל האטומי		
✓		— המודל הקוונטי של האטום — אורביטלים אטומיים: s, p — דיאגרמת רמות אנרגייה עבור אטום מימן ואטומים רב-אלקטרוניים — אכלוס אלקטרוניים באורביטלים אטומיים: עקרון פאולי, כלל הונד

פרק 2 — מחומרי צבע אל המבנה האלקטרוני של מולקולות

ראיית צבעים		
✓		— ראיית צבע — בליעה ופיזור אור — גלגל הצבעים וצבעים משלימים (חיסור צבעים) — הבחנה בין פיזור ובין פליטה של אור
אורביטלים מולקולריים		
✓		— הקשר הקוולנטי — תאוריית האורביטלים המולקולריים
✓	מולקולות דו-אטומיות חשובות: חמצן, חנקן, מימן	— אורביטלים מולקולריים עבור מולקולות ויונים דו-אטומיים הומונוקלאריים
✓		— אורביטלים קושרים ואנטי-קושרים

מועדי תשפ"ה, 2025

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.

הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

✓	— הנבחן אינו צריך לדעת את דיאגרמת האכלוס של מולקולות קוטביות, כגון מימן פלואורי — הנבחן ידע לאכלס אלקטרונים בדיאגרמת רמות אנרגייה מולקולרית נתונה — הנבחן יכיר את המושגים קשר סיגמא וקשר פאי, ויכיר את התיאורים הסכמתיים	— אכלוס אורביטלים מולקולריים — קביעת סדר קשר ויציבות של מולקולות דו־אטומיות — אורביטלים מולקולריים במולקולות רב־אטומיות — קשר סיגמא וקשר פאי — אורביטלי HOMO ו־LUMO
הקשר בין מבנה המולקולה לצבעה		
✓		— הקשר בין מבנה המולקולה לצבעה — אל־איתור במולקולות אורגניות מצומדות כרומופור — הקשר בין אורך הכרומופור להפרש האנרגייה בין אורביטל ה־HOMO ל־LUMO ולאורך הגל הגורם לעירור אלקטרוני

פרק 3 — ממיקרואלקטרוניקה אל המבנה האלקטרוני של מוצקים

המבנה האלקטרוני של מוצקים		
✓	— הנבחן צריך ללמוד את הנושא "מוליכים למחצה של יסודות" ואינו צריך ללמוד את הנושא "התרכובות של מוליך למחצה (מל"מ)"	— מוליכים, מבדדים, מוליכים למחצה — היווצרות פסי אנרגייה בסריג — פס הולכה ופס ערכיות — פער אנרגייה אסור — אכלוס אלקטרונים בפסים — ההבדל בין מוליכים, מבדדים ומוליכים למחצה
X		— הסממה על ידי יסודות מטור 5 ומטור 3 — מוליך למחצה מסוג N ומסוג P — צומת PN — כיצד פועלת דיודה — דיודה פולטת אור (LED)

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.

הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'X'.

נושא נוסף (עשוי להיות משולב בשאלות בנושאים האחרים)

מיומנויות חקר

איסוף וארגון תצפיות	
✓	הנבחן ידע לרשום תצפיות מגוונות ומפורטות
✓	הנבחן יבחין בין תצפית לפירוש (יתאר תצפית ולא יפרש)
שאלת שאלות	
✓	הנבחן ידע לנסח באופן בהיר וענייני שאלת חקר המבטאת קשר בין שני משתנים מוגדרים היטב
ניסוח השערה	
✓	הנבחן ידע להעלות השערה המתאימה לשאלת החקר שנבחרה ולבססה על ידע מדעי רלוונטי ונכון
תכנון הניסוי	
✓	הנבחן ידע להציג את שלבי הניסוי בסדר לוגי תוך פירוט צורת המדידה של המשתנה התלוי
✓	הנבחן ידע להגדיר בקרה שמתאימה לניסוי מתוכנן
✓	הנבחן ידע לציין נכון את הגורמים הקבועים בניסוי
הצגה, ניתוח ועיבוד של התוצאות	
✓	הנבחן ידע להציג את התצפיות ואת התוצאות באופן ברור ובאמצעות טבלה או תרשים זרימה שבנויים על פי הכללים
✓	הנבחן ידע לעבד את התוצאות (במידת האפשר) באמצעות גרף מתאים שבנוי על פי הכללים (גרף באקסל / גרף המתקבל בעת שימוש בחיישנים)
✓	הנבחן ידע לתאר את מגמת השינויים המוצגים בטבלה או בגרף
✓	הנבחן ידע להסביר את התוצאות תוך התבססות על ידע מדעי, רלוונטי ונכון
הסקת המסקנות	
✓	הנבחן ידע להסיק מסקנות שמתאימות לכל התוצאות של ניסוי
✓	הנבחן ידע להתייחס בצורה עניינית למידת התמיכה של המסקנות בהשערה