

כימיה

סמלי שאלונים: 37381, 37387

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

מושגי יסוד

מצבי צבירה		
✓	כל מצבי הצבירה יילמדו: ברמה המאקרוסקופית (מה רואים ומוודדים) ברמה המיקרוסקופית (הרמה החלקיקית) ברמת הסמל	מוצק, נוזל, גז טמפרטורת היתוך טמפרטורת רתיחה
חומרים		
✓		חומר טהור: יסוד, תרכובת תערובת הומוגנית תערובת הטרוגנית
שפת הכימאים		
✓	חוק שימור החומר	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		
✓	תאוריה ומודל – התלמידים יידרשו להכיר את המשמעות של מושגים אלו ועל כן מומלץ לשלבם בהוראת הפרק. אין חובה ללמד את התפתחות מודל האטום.	גרעין, פרוטונים, נויטרונים ואלקטרונים מספר אטומי, מספר מסה
הגרעין		
✓		איזוטופים

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

רדיואקטיביות		
X	התלמידים יידרשו לדעת את הקשר בין סוג הקרינה לשינוי במספר האטומי ובמספר המסה, בניסוח נתון. ניסוחים לדוגמה: קרינת אלפא: $^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow ^{218}_{84}\text{Po} + \alpha$ קרינת ביתא: $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + \beta$ התלמידים לא יידרשו לדעת לנסח תהליכים.	קרינת אלפא, קרינת ביתא, קרינת גמא – הרכב, מטען והשוואת חדירות
טבלה מחזורית		
✓	התלמידים יידרשו לדעת בעל פה את שמות המשפחות הכימיות הבאות: מתכות אלקליות, מתכות אלקליות עפרוריות, הלוגנים וגזים אצילים.	הטבלה המחזורית: טורים (משפחות) שורות (מחזורים) מתכות / אל מתכות
אלקטרונים		
✓	התלמידים ידעו לרשום הערכות אלקטרונית של אטומים ויונים עד מספר אטומי 20, ועד בכלל. הקשר בין הערכות אלקטרונית ובין מיקום היסוד בטבלה מחזורית.	הערכות אלקטרוניות ברמות אנרגיה של האטום אלקטרוני ערכיות
✓	הגדרה בלבד	אורביטל
האטום		
✓	ברמה האיכותית	חוק קולון
✓	התלמידים ידעו לציין את הגורמים המשפיעים (מטען גרעיני ו/או מספר רמות אנרגיה מאוכלסות) ולא יידרשו לנמק.	רדיוס האטום
✓	התלמידים ידעו לציין את הגורמים המשפיעים (מטען גרעיני ו/או מספר רמות אנרגיה מאוכלסות) ולא יידרשו לנמק.	אנרגיית יינון ראשונה
✓	התלמידים ידעו את הקשר בין היון (סוג היון ומטענו) לבין מיקומו של אטום היסוד, שממנו היון נוצר בטבלה המחזורית.	יונים חד אטומיים

מבנה וקישור

קשר קוולנטי		
✓	ערכי האלקטרושליליות נתונים	קשר טהור, קשר קוטבי קשר יחיד, כפול, משולש אלקטרושליליות מטען חלקי (חיובי/שלילי)
X	הכרת הגורמים המשפיעים: סדר הקשר, רדיוס האטומים המשתתפים בקשר וקוטביות הקשר. התלמידים ידעו לציין את הגורמים המשפיעים ולא יידרשו לנמק.	אנרגיית קשר אורך קשר

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.

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

מולקולה		
✓	נוסחאות ייצוג אלקטרוניים נדרשות עבור: מולקולות, אטומים בודדים ויונים חד־אטומיים.	צורות ייצוג של מולקולות: נוסחה מולקולרית, נוסחת ייצוג אלקטרוניים, ייצוג מקוצר, ייצוג מלא של נוסחת מבנה
✓	הכרת המושג התלמידים ידעו לזהות איזומרים על פי נוסחאות מבנה נתונות. התלמידים לא יידרשו לסרטט איזומרים על פי נוסחאות מולקולריות נתונות.	איזומרים
✓	התלמידים יידרשו להכיר את המבנה אך לא לקבוע אותו.	מבנה מולקולה: טראדר, פירמידה משולשת, זוויתי, משולש מישורי, קווי
✓	התלמידים ידעו לקבוע קוטביות של מולקולות עם אטום מרכזי אחד, כשהמבנה הגאומטרי של המולקולות נתון.	קוטביות מולקולה
✓	התלמידים יכירו את ההגדרה של פחמימן.	פחמימן
✓	התלמידים יידרשו לזהות קבוצות אטומים האופייניות לקבוצות הפונקציונליות האלה, כולל זיהוי שם הקבוצה.	קבוצות פונקציונליות בתרכובות הפחמן (ללא תגובות): קשר כפול בין שני אטומי פחמן הידרוכסיל (כהל) קרבוקסיל (חומצה קרבוקסילית) אמין
✓	התלמידים יידרשו לזהות קבוצות אטומים האופייניות לקבוצות הפונקציונליות האלה, כולל זיהוי שם הקבוצה, מתוך דף נוסחאות שבו יופיעו נוסחאות מבנה כלליות של הקבוצות הפונקציונליות.	קבוצות פונקציונליות בתרכובות הפחמן (ללא תגובות): אתר קטון, אלדהיד אסטר, אמיד
חומרים מולקולריים		
✓	התלמידים יידרשו לדעת את הגורמים המשפיעים על חוזק אינטראקציות ון-דר-ולס (ו.ד.ו.): מספר האלקטרוניים הכולל במולקולה (גודל ענן האלקטרוניים), קוטביות המולקולות, שטח הפנים של המולקולות.	קשרים בין־מולקולריים: אינטראקציות ון-דר-ולס (ו.ד.ו.)
✓	התלמידים יידרשו לדעת את הגורמים המשפיעים על חוזק קשרי מימן: מספר מוקדים ליצירת קשרי מימן, הפרש האלקטרושליליות בקשר הקוולנטי שבו קשור אטום המימן. כיווניות קשרי מימן.	קשרים בין־מולקולריים: קשרי מימן

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.

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

✓	התלמידים יידרשו לדעת לציין את הגורמים המשפיעים על חוזק הקשרים הבין-מולקולריים ולא יידרשו להסביר אותם. השוואה בין טמפרטורות רתיחה של חומרים מולקולריים בלבד. התלמידים לא יידרשו לתאר ברמה מיקרוסקופית חומרים מולקולריים ותמיסות. התלמידים יידרשו לדעת כי קשרים קוולנטים חזקים מקשרים בין מולקולריים. בהסבר מסיסות של חומר מולקולרי אחד בחומר מולקולרי אחר התלמידים יידרשו להתייחס לסוג הקשרים הנוצרים בין מולקולות הממס למולקולות המומס.	תכונות: טמפרטורת היתוך טמפרטורת רתיחה מסיסות
חומרים אטומריים		
✓	התלמידים יכירו את החומרים האטומריים הבאים: יהלום, גרפיט, צורן, וצורן חמצני, SiO_2	מודל הסריג האטומרי
✓	התלמידים ידעו להסביר את התכונות תוך התייחסות למבנה החומר ולסוג הקשרים הקוולנטיים בין האטומים (רמה מיקרוסקופית). התלמידים לא יידרשו לתאר ברמה מיקרוסקופית חומרים אטומריים.	תכונות: טמפרטורת היתוך מוליכות חשמלית
חומרים יוניים		
✓	התלמידים יידרשו לדעת לכתוב נוסחאות ייצוג אלקטרוניים של יונים חד-אטומיים בלבד.	יונים חד אטומיים, יונים רב אטומיים פשוטים
✓		נוסחה אמפירית של חומר יוני
✓		מודל הסריג היוני, קשר יוני בסריג
✓	התלמידים ידעו להסביר את התכונות של מוליכות חשמלית ושל מצב צבירה בטמפרטורת החדר ברמה המיקרוסקופית	תכונות: מוליכות חשמלית, מצב צבירה בטמפרטורת החדר, מסיסות במים
✓	התלמידים לא יידרשו לדעת בעל פה אלו חומרים הם קלי תמס ואלו חומרים הם קשי תמס	ניסוח תהליך יצירת חומר יוני מיסודותיו ניסוח תהליכי היתוך ניסוח תהליכי המסה במים יונים ממוימים חומר יוני קל תמס חומר יוני קשה תמס
✓	התלמידים ידעו לרשום ניסוח נטו של תגובת שיקוע, כאשר שם ונוסחת המשקע נתונים.	תגובת שיקוע
חומרים מתכתיים		
✓	המודל – יונים חיוביים ב"ים אלקטרוניים"	מודל הסריג המתכתי, קשר מתכתי בסריג
✓	התלמידים ידעו להסביר את התכונות ברמה המיקרוסקופית	תכונות: מצב צבירה בטמפרטורת החדר מוליכות חשמלית ריקוע
X	הגדרה תכונת הריקוע – השוואה בין סגסוגת למתכת	סגסוגת

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

חישובים בכימיה (סטוכיומטריה)

המול		
✓	הגדרת המול	
✓	מספר אבוגדרו	התלמידים יידעו לחשב מספר חלקיקים
✓	מסה מולרית	חישובים של הקשר בין מסה, מספר מולים ומסה מולרית
✓	ניסוח מאוזן של תגובה יחס מולים בתגובה	התלמידים ידעו לאזן ניסוחים של תגובות כימיות פשוטות
✓	חישובים בתגובה	כולל גורם מגביל – התלמידים יידעו לבצע חישובים בתגובות עוקבות
תמיסות		
✓	ריכוז מולרי	קשר בין מולים של מומס, נפח תמיסה וריכוז התמיסה. חישובים על פי ניסוח תגובה – כולל גורם מגביל
המצב הגזי		
✓	לחץ, [mmHg] או [Pa] או P[atm] נפח, V[liter] או [milliliter] טמפרטורה, T[K] או [°C] משוואת הגזים האידיאליים (PV = nRT) המרת יחידות	התלמידים יידרשו לחשב באמצעות משוואת הגזים האידיאליים את אחד הפרמטרים כאשר שני הפרמטרים יהיו נתונים (R יהיה נתון $0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{liter}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$) התלמידים יידעו לקשר באופן איכותי בלבד (ללא חישובים) ולא יידרשו להסביר ברמה מיקרוסקופית את ההשפעה של: – שינוי טמפרטורה על הנפח והלחץ של גז – שינוי מספר מולי הגז על הנפח והלחץ של גז – שינוי נפח על הלחץ של גז – שינוי לחץ על הנפח של גז
✓	טמפרטורה – סקלה מעלות צלזיוס, [°C] מעלות קלוין, [K]	התלמידים יכירו את סולם הטמפרטורות לפי צלזיוס ולפי קלוין וידעו להעביר טמפרטורות בין הסולמות
✓	השערת אבוגדרו	כולל קביעת נוסחה מולקולרית של חומר במצב צבירה גז
✓	נפח מולרי של גז	קשר בין נפח הגז, מספר מולים ונפח מולרי של גז חישובים על פי ניסוח תגובה – כולל גורם מגביל

חמצון חיזור

מושגי יסוד		
✓	חומר מחמצן, חומר מחזור, תהליך חמצון, תהליך חיזור	
פעילות יחסית של מתכות		
X	ניסוח תגובות חמצון חיזור בין יוני מתכת לבין מתכת	התלמידים יידרשו לנסח ולאזן תגובות פשוטות בלבד. התלמידים יידעו לבצע חישובים סטוכיומטרים על תגובת חמצון חיזור נתונה
X	שורה אלקטרוכימית	אין צורך לזכור בעל פה את השורה האלקטרוכימית.

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

קורוזה		
X	ריכוז החמצן, אחוז לחות, טמפרטורה	גורמים המשפיעים על קורוזה
X	בידוד המתכת, טיפול בסביבה, הגנה קתודית	שיטות הגנה בפני קורוזה
דרגות חמצון		
✓	התלמידים ידעו לקבוע דרגות חמצון	כללים לקביעת דרגות חמצון
X	קביעת דרגות חמצון של אטומים בתרכובות פחמן על פי נוסחת מבנה	דרגות חמצון של תרכובות פחמן
✓		דרגת חמצון: מרבית (מקסימלית) מזערית (מינימלית)
איזון תגובות חמצון חיזור		
✓	התלמידים יידרשו לנסח ולאזן תגובות פשוטות בלבד. תגובה שבה נדרש שימוש בסכום מטענים לצורך האיזון תהיה נתונה. התלמידים לא יידרשו לאזן תגובות חמצון חיזור מורכבות	קביעת מחמצן ומחזור על פי שינוי בדרגות חמצון
✓	התלמידים לא יידרשו לדעת לחשב דרגת חמצון על פי מספר מולי האלקטרונים שעברו בתגובה.	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 מחזור רדיקלים חופשיים

חומצות ובסיסים

מושגי יסוד		
✓	הגדרת בסיס וחומצה לפי ברונסטד ולאורי	בסיס, חומצה
✓	השימוש באינדיקטורים כמדד לאופי התמיסה (חומצית, ניטרלית, בסיסית). התלמידים יכירו מגוון אינדיקטורים. אין צורך לזכור צבעים.	אינדיקטור – חומר בוחן
✓		תגובות חומצה בסיס
חומצות		
✓	יש להיצמד לדף תגובות לפרקים חומצות בסיסים וחמצון חיזור. התלמידים יכירו את המושגים תמיסה מימית חומצית ותמיסה מימית בסיסית.	הכרה וניסוח תגובות של מגוון חומצות עם מים חומצה קרבוקסילית, RCOOH
בסיסים		
✓	יש להיצמד לדף תגובות לפרקים חומצות בסיסים וחמצון חיזור. התלמידים יכירו את המושגים תמיסה מימית חומצית ותמיסה מימית בסיסית.	הכרה וניסוח תגובות של מגוון בסיסים עם מים אמין ראשוני, RNH_2

הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב'✓'.

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

מים		
✓	יש להיצמד לדף תגובות לפרקים חומצות בסיסים וחמצון חיזור	מים כחומצה וכבסיס
✓	התלמידים יכירו את המושגים תמיסה מימית חומצית ותמיסה מימית בסיסית	תגובות סתירה
pH		
✓	ללא חישוב	סקלת ה- pH
✓	בסתירה מלאה וחלקית	קביעת תחום pH בתמיסה

כימיה של מזון

אבות המזון		
X	היכרות כללית עם אבות המזון התלמידים לא יידרשו לזכור בעל פה נוסחאות של אבות המזון. התלמידים יידרשו להבחין בין ויטמינים מסיסים במים ובין ויטמינים מסיסים בשמן ולהסביר את קביעתם.	פחמימות, שומנים, חלבונים, ויטמינים, מינרלים
X	התלמידים לא יידרשו לזכור בעל פה את הערכים הקלוריים של אבות המזון.	חישוב ערך קלורי של מזון
חומצות שומן		
X	נוסחה מולקולרית נוסחת מבנה ייצוג מקוצר של נוסחת מבנה רישום מקוצר (על פי המפורט בנספח 1)	נוסחאות ייצוג שונות
X	ללא חמצון עצמי של קשר כפול	חומצות שומן רוויות ובלתי רוויות
X	התלמידים יידרשו לדעת לסרטט איזומרים גאומטריים.	חומצות שומן בלתי רוויות בעלות איזומריה גאומטרית ציס וטרנס
X	גורמים משפיעים: אורך השרשרת דרגת רוויון סוג איזומריה גאומטרית – התלמידים ידעו לקבוע את הגורם המשפיע, אך לא יתבקשו לנמק.	השוואת טמפרטורות היתוך של חומצות שומן (התלמידים ידעו לקבוע את הגורם המשפיע, אך לא יידרשו לנמק)
X		חומצות שומן חיוניות
X		תגובת הידרוגנציה: סיפוח מימן לקשר כפול
טריגליצרידים		
X	התלמידים יכירו את ההגדרה וידעו לזהות את המבנה של טריגליצריד.	הגדרה ומבנה
X	התלמידים יידרשו לנסח את התגובה ולזהות את הקבוצה האסטרית.	תגובת אסטור לקבלת טריגליצריד
X	התלמידים יידרשו לנסח את התגובה.	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'.

אנרגיה

מושגי יסוד		
✓	הכרת מושגים אלו בלבד (ללא תרגול), הבנה איכותית אנרגיה פוטנציאלית – כמרכיב של אנרגיה פנימית	אנרגיה פנימית אנרגיה פוטנציאלית אנרגיה קינטית (כוללת)
✓	התלמידים ידעו את הקשר בין אנרגיה קינטית ממוצעת לבין טמפרטורה. אנרגיה וטמפרטורה והבחנה ביניהן	אנרגיה קינטית ממוצעת טמפרטורה
✓	מושגי מערכת וסביבה. הכרת המושגים בלבד	מערכת וסביבה תגובה בכלי פתוח / סגור / מבודד
שינויי אנתלפיה בתגובות כימיות		
✓	שיטות ייצוג שונות: – בגרף – בציון ΔH^0 ליד ניסוח התגובה יחידות: קילוג'אול, kJ, ג'אול, J התלמידים ידעו כי ΔH^0 מתייחס לתגובה על פי הניסוח שלה (הקשר בין ΔH^0 לבין Q)	אנתלפיה ושינוי אנתלפיה תגובות אקסותרמיות ותגובות אנדותרמיות יחידות מידה
✓	אנתלפיית היתוך אנתלפיית אידוי אנתלפיית המראה	שינויי אנתלפיה במהלך שינויים במצבי צבירה
✓		חישוב השינוי באנתלפיה לפי חוק הס
X	ללא אנתלפיית אטומיזציה החישוב יוגבל לתגובות שבהן המגיבים והתוצרים במצב צבירה גז בלבד	חישוב השינוי באנתלפיה של תגובה בעזרת אנתלפיות קשר
קצב תגובה		
✓		קצב תגובה – הבנת המושג אנרגיית שפעול תצמיד משופעל מודל ההתנגשויות בין החלקיקים
✓	התלמידים יידרשו לדעת לציין את הגורמים המשפיעים על קצב תגובה. ולא יידרשו להסביר אותם על פי תורת ההתנגשויות.	גורמים המשפיעים על קצב התגובה: ריכוז, טמפרטורה, שטח פנים, סוג המגיבים (אנרגיית שפעול)
✓	אין צורך להכיר סוגי זרזים.	זרז

כימיה

סמל שאלון: 37382

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	התלמידים יידרשו להכיר את המושגים	קונפורמציה חופפת קונפורמציה חורגת
משפחות וקבוצות פונקציונליות		
√	התלמידים לא יידרשו צריך לדעת כינויים שיטתיים. התלמידים יידרשו להכיר את המושג, לזהות איזומרים ולדעת לסרטט איזומרים.	אלקאנים: איזומריית שרשרת
√		קבוצת אלקיל – ראשוני, שניוני, שלישוני
		אלקנים: הקבוצה הפונקציונלית איזומריה גאומטרית (ציס, טרנס)
		כהלים: הקבוצה הפונקציונלית מיון כהלים לראשוניים, שניוניים ושלישוניים
√	התלמידים יידרשו לדעת להבדיל בין כהל ראשוני, שניוני ושלישוני גם על פי תגובת החמצון וגם על פי התגובה עם מפעיל לוקס. התלמידים לא יידרשו לדעת ולהכיר את מנגנוני התגובות.	תגובת חמצון כהלים הכרת תוצרי החמצון: אלדהידים, חומצות קרבוקסיליות וקטונים תגובה עם מגיב לוקאס תגובות אלמיום
√	מומלץ לחזור על הנלמד בפרק "כימיה של מזון".	חומצות קרבוקסיליות: הקבוצה הפונקציונלית חומצה קרבוקסילית כחומצה
√		אמינים: הקבוצה הפונקציונלית תגובה של הפקת אמין מאלקיל הליד האמין כבסיס
√	התכונות הנדרשות: מצבי צבירה בטמפרטורת החדר, טמפרטורת רתיחה, מסיסות במים ובממסים לא מימיים. התלמידים לא יידרשו 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
√	היכרות של הקבוצה הפונקציונלית בלבד	אתרים תיאולים

המשך בעמוד הבא

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
X	התלמידים יידרשו להכיר ולדעת את הגורמים המשפיעים על חוזק הנוקלאופיל: יכולת קיטוב עצמי, K_b , ממס.	נוקלאופיל חוזק הנוקלאופיל (הגדרה קינטית)
X	התלמידים יידרשו להכיר ולדעת את הגורמים המשפיעים על טיב הקבוצה העוזבת: יכולת קיטוב עצמי, אורך קשר, מטען חשמלי.	קבוצה עוזבת
S_N2		
X	- התלמידים יידרשו 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		
✓	התלמידים יידרשו 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 של 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		
X	התלמידים ידעו שתא הוא יחידה בסיסית של יצורים חיים ויכירו את המושגים קרום התא, ציטופלזמה וגרעין התא.	תא, קרום התא ציטופלזמה גרעין

ב. מחומצות אמיניות לחלבונים

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

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

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

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	– התלמידים ידעו לכתוב נוסחת מבנה של נוקלאוטיד או של קודון בהינתן נוסחאות מבנה של הסוכר, הזרחה והבסיס החנקני, ולהפך, לנסח את תהליך ההידרוליזה של הנוקלאוטיד. – התלמידים ידעו לזהות את סוג הקשר בין מרכיבי הנוקלאוטיד (פוספואסטרי, N-גליקוזידי). – התלמידים ידעו להבחין בין סוגי הבסיסים – פורינים ופירימידינים. – התלמידים ידעו לזהות את הקשרים המייצבים את סליל הדנ"א. – התלמידים ידעו לזהות מהו הבסיס החנקני בגדיל המשלים בהינתן נוקלאוטיד, ומספר קשרי מימן שיכולים להיווצר בין הבסיסים המשלימים. – התלמידים ידעו ויידרשו לקבוע בין אילו אטומים מתקיימים קשרי המימן שבין הבסיסים החנקניים המשלימים כאשר יינתן איור מתאים של שני גדילים המצויים זה מול זה, תוך התייחסות לכיווניות הקשר. – התלמידים לא יידרשו לזהות את האטומים המשתתפים בקשרי מימן רק על סמך גדיל בודד. – התלמידים ידעו לקבוע את סוג הקשר בין נוקלאוטידים באותו גדיל, בין אילו אטומים הוא נוצר, ואת כיוון צמיחת הגדיל. – התלמידים לא יידרשו למספר את האטומים בטבעות בסיסים חנקניים.	√
אריזת הדנ"א בגרעין		
כרומוזומים, גנים שרשרות פולינוקלאוטידיות, חלבונים היסטונים	התלמידים ידעו לזהות את הקשר בין החלבונים ההיסטונים לדנ"א ולהסביר את הקשר בין ההרכב הכימי של ההיסטונים לקשרים שנוצרים בינם ובין מולקולת הדנ"א.	X
רנ"א (RNA): הרכב ומבנה		
מבנה חד-גדילי מבנה הנוקלאוטיד ריבוז בסיסיים חנקניים: אורציל, גואנין, אדנין, ציטוזין קבוצת זרחה	התלמידים ידעו לזהות את ההבדל בין מולקולת הרנ"א לדנ"א וייתחו לארבעת ההבדלים: מבנה (חד-/דו-גדילי); הבסיסים המרכיבים את הנוקלאוטידים; הסוכר; התפקיד.	√
תהליך התעתוק		
חשיבות התהליך רנ"א-שליח: מבנה ותפקוד	– התלמידים ידעו לרשום את רצף הנוקלאוטידים שיתקבל ברנ"א, תוך התייחסות לכיווניות 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. – התלמידים ידעו לזהות כי קשרים בין הבסיסים החנקניים בגדיל הדנ"א לבסיסים ברנ"א הם קשרי מימן. – במקרים שבהם יידרשו התלמידים לתעתק סליל כפול – יצוין לאיזה מן הגדילים על התלמידים 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		
√	–	התלמידים ידעו לזהות את החומצה האמינית המתאימה לכל קודון ולהפך (כולל במקרה שבו נתונה נוסחת מבנה) בהתאם לטבלת הקודונים הנתונה.
	–	התלמידים ידעו לזהות את ההבדל בתפקיד ובמבנה של מולקולות הרנ"א השונות.
	–	התלמידים ידעו, בהינתן רצף קודונים על הרנ"א-שליח, לכתוב את רצף הנוקלאוטידים המתאים באנטיקודון שברנ"א-מעביר.
	–	התלמידים ידעו לכתוב את רצף החומצות האמיניות בחלבון שיתקבל, תוך התייחסות לכיווניות 5' ← 3' והתחשבות בקודון התחלה אם נתון (ולהפך: אם נתון הרצף באנטיקודון או רצף החומצות האמיניות בחלבון – התלמידים יידרשו להציע רצף קודונים אפשרי).
	–	התלמידים ידעו מהי מוטציה ומהי השפעתה על החלבון.
	–	התלמידים ידעו את ההשפעה של מוטציה נקודתית על השינוי האפשרי בדנ"א, ברנ"א ובחלבון.
		התרגום לחלבון על פי הקוד מוטציה
		התרגום
		קודון
		אנטיקודון
X	–	התלמידים יידרשו 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').
	–	התלמידים יידרשו לדעת שלרנ"א-מעביר ולרנ"א ריבוזומלי מבנה מרחבי שניוני ושלישוני, ללא כוחות המייצבים מבנים אלו.
		רנ"א ריבוזומלי ריבוזום

כימיה

סמל שאלון: 37282

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		
✓	התלמידים יידרשו 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 – אפשר להיעזר בעיקרון לצורך ניסוי אך לא כהסבר.	שינוי ריכוז
✓	התלמידים יידרשו לקבוע את הקשר בין קבוע שיווי משקל ובין הטמפרטורה ולסוג התגובה (אקסותרמית, אנדותרמית), על פי עקרון לה-שטלייה.	שינוי טמפרטורה
✓	התלמידים יידרשו 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		
✓	– התלמידים יכירו את המושג. – התלמידים יחשבו את שינוי האנטלפיה בתגובה בעזרת נתונים של אנטלפיות התהוות תקניות. $\Delta H^0 = \sum \Delta H^0_f \text{ תוצרים} - \sum \Delta H^0_f \text{ מגיבים}$	אנטלפית התהוות תקנית, ΔH^0_f
אנטרופיה		
✓	התלמידים לא יידרשו 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
✓	$\Delta S^0_{\text{סביבה}} + \Delta S^0_{\text{מערכת}} = \Delta S^0_{\text{יקום}}$ התלמידים לא יידרשו להסביר את המצב של $\Delta S^0_{\text{יקום}} = 0$. התלמידים לא יידרשו לחשב את טמפרטורת ההיפוך. התלמידים לא יידרשו 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 / נאווה 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, <u>ללא</u> סיפוח 1, 4, <u>ללא</u> 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־יום ואת סמלי 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. התלמידים יקבלו נתון ויצטרכו 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"ז, 2027

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 – <u>ללא חישוב</u> 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		
√	התלמידים יידרשו 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 – התלמידים יידרשו לזהות קטע מייצג של מבנה פולימר מוצלב. – התלמידים <u>לא יידרשו</u> לרשום קטע מייצג של פולימר מוצלב. – התלמידים <u>לא יידרשו</u> 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 ובין תכונות של פולימרים תרמוסטיים
		פולימרים אלסטומריים
		מאפייני מבנה של פולימרים אלסטומרים
		הקשר בין מבנה ותכונות של הפולימרים האלסטומרים
		מסיסות ותפיחה של פולימרים
	–	התנהגות במתיחה בלבד
	–	התלמידים יידרשו 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		
✓	התלמידים יידרשו להכיר את מודל בוהר באופן איכותי בלבד ולא יידרשו לערוך חישובים של רמות או מעברי אנרגיה 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 אנרגיה 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"ז, 2027

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

√	– התלמידים לא יידרשו לדעת את דיאגרמת האכלוס של מולקולות קוטביות, כגון מימן פלואורי. – התלמידים ידעו לאכלס אלקטרונים בדיאגרמת רמות אנרגיה מולקולרית נתונה. – התלמידים יכירו את המושגים קשר סיגמא וקשר פאי, ויכירו את התיאורים הסכמתיים.	– אכלוס אורביטלים מולקולריים – קביעת סדר קשר ויציבות של מולקולות דר־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 האנרגיה בין אורביטל ה־HOMO ל־LUMO ולאורך הגל הגורם לעירור אלקטרוני

פרק 3 – ממיקרואלקטרוניקה אל המבנה האלקטרוני של מוצקים

המבנה האלקטרוני של מוצקים		
√	– התלמידים יידרשו ללמוד את הנושא "מוליכים למחצה של יסודות" ולא יידרשו ללמוד את הנושא "התרכובות של מוליך למחצה (מל"מ)".	– מוליכים, מבדדים, מוליכים למחצה – היווצרות פסי אנרגיה בסריג – פס הולכה ופס ערכיות – פער אנרגיה 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	
X	התלמידים ידעו לרשום תצפיות מגוונות ומפורטות.
X	התלמידים יבחינו בין תצפית לפירוש (יתארו תצפית ולא יפרשו).
שאלת שאלות	
X	התלמידים ידעו לנסח באופן בהיר וענייני שאלת חקר המבטאת קשר בין שני משתנים מוגדרים היטב.
ניסוח השערה	
X	התלמידים ידעו להעלות השערה המתאימה לשאלת החקר שנבחרה ולבססה על ידע מדעי רלוונטי ונכון.
תכנון הניסוי	
X	התלמידים ידעו להציג את שלבי הניסוי בסדר לוגי תוך פירוט צורת המדידה של המשתנה התלוי
X	התלמידים ידעו להגדיר בקרה שמתאימה לניסוי מתוכנן.
X	התלמידים ידעו לציין נכון את הגורמים הקבועים בניסוי.
הצגה, ניתוח ועיבוד של התוצאות	
X	התלמידים ידעו להציג את התצפיות ואת התוצאות באופן ברור ובאמצעות טבלה או תרשים זרימה שבנויים על פי הכללים.
X	התלמידים ידעו לעבד את התוצאות (במידת האפשר) באמצעות גרף מתאים שבנוי על פי הכללים (גרף באקסל / גרף המתקבל בעת שימוש בחיישנים).
√	התלמידים ידעו לתאר את מגמת השינויים המוצגים בטבלה או בגרף.
√	התלמידים ידעו להסביר את התוצאות תוך התבססות על ידע מדעי, רלוונטי ונכון.
הסקת המסקנות	
√	התלמידים ידעו להסיק מסקנות שמתאימות לכל התוצאות של ניסוי.
X	התלמידים ידעו להתייחס בצורה עניינית למידת התמיכה של המסקנות בהשערה.