**מועדי תשפ"ז, 2027**

# כימיה

## סמלי שאלונים: 37381, 37387

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

### מושגי יסוד

| | | |
|---|---|---|
| **מצבי צבירה** | | |
| מוצק, נוזל, גז<br>טמפרטורת היתוך<br>טמפרטורת רתיחה | כל מצבי הצבירה יילמדו:<br>ברמה המאקרוסקופית (מה רואים ומודדים)<br>ברמה המיקרוסקופית (הרמה החלקיקית)<br>ברמת הסמל | √ |
| **חומרים** | | |
| חומר טהור: יסוד, תרכובת<br>תערובת הומוגנית<br>תערובת הטרוגנית | | √ |
| **שפת הכימאים** | | |
| סמלים של יסודות<br>סמלים של תרכובות<br>ניסוח ואיזון תהליכים | חוק שימור החומר<br>התלמידים יבחינו בין סימול של חומר (אשר כולל מצב צבירה) לבין סימול של חלקיק (אשר אינו כולל מצב צבירה) | √ |
| תגובות שרפה – שרפה מלאה ושרפה חלקית | | √ |
| **מיומנויות החקר המדעי** | | |
| תצפית<br>תוצאות<br>הסבר תוצאות<br>מסקנות<br>מיומנויות גרפיות, טבלאות ומעבר מצורת ייצוג אחת לצורת ייצוג אחרת | | √ |

### מבנה האטום

| | | |
|---|---|---|
| **חלקיקי האטום** | | |
| גרעין, פרוטונים, נויטרונים ואלקטרונים<br>מספר אטומי, מספר מסה | תאוריה ומודל – התלמידים יידרשו להכיר את המשמעות של מושגים אלה ועל כן מומלץ לשלבם בהוראת הפרק.<br>אין חובה ללמד את התפתחות מודל האטום. | √ |
| **הגרעין** | | |
| איזוטופים | | √ |

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים שלא יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

| | | |
|---|---|---|
| **רדיואקטיביות** | | |
| קרינת אלפא, קרינת ביתא, קרינת גמא – הרכב, מטען והשוואת חדירות | התלמידים יידרשו לדעת את הקשר בין סוג הקרינה לשינוי במספר האטומי ובמספר המסה, בניסוח נתון.<br>ניסוחים לדוגמה:<br>קרינת אלפא: $^{222}_{86}\mathrm{Rn} \rightarrow {}^{218}_{84}\mathrm{Po} + \alpha$<br>קרינת ביתא: $^{14}_{6}\mathrm{C} \rightarrow {}^{14}_{7}\mathrm{N} + \beta$<br>התלמידים לא יידרשו לדעת לנסח תהליכים. | X |
| **טבלה מחזורית** | | |
| הטבלה המחזורית:<br>טורים (משפחות)<br>שורות (מחזורים)<br>מתכות / אל מתכות | התלמידים יידרשו לדעת בעל פה את שמות המשפחות הכימיות הבאות: מתכות אלקליות, מתכות אלקליות עפרוריות, הלוגנים וגזים אצילים. | √ |
| **אלקטרונים** | | |
| הערכות אלקטרונים ברמות אנרגייה של האטום<br>אלקטרוני ערכיות | התלמידים ידעו לרשום הערכות אלקטרונית של אטומים ויונים עד מספר אטומי 20, ועד בכלל.<br>הקשר בין הערכות אלקטרונית ובין מיקום היסוד בטבלה מחזורית. | √ |
| אורביטל | הגדרה בלבד | √ |
| **האטום** | | |
| חוק קולון | ברמה האיכותית | √ |
| רדיוס האטום | התלמידים ידעו לציין את הגורמים המשפיעים (מטען גרעיני ו/או מספר רמות אנרגייה מאוכלסות) ולא יידרשו לנמק. | √ |
| אנרגיית יינון ראשונה | התלמידים ידעו לציין את הגורמים המשפיעים (מטען גרעיני ו/או מספר רמות אנרגייה מאוכלסות) ולא יידרשו לנמק. | √ |
| יונים חד אטומיים | התלמידים ידעו את הקשר בין היון (סוג היון ומטענו) לבין מיקומו של אטום היסוד, שממנו היון נוצר בטבלה המחזורית. | √ |

## מבנה וקישור

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

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

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

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

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

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

## חישובים בכימיה ( סטוכיומטריה)

| | | |
|---|---|---|
| **המול** | | |
| הגדרת המול | | √ |
| מספר אבוגדרו | התלמידים ידעו לחשב מספר חלקיקים | √ |
| מסה מולרית | חישובים של הקשר בין מסה, מספר מולים ומסה מולרית | √ |
| ניסוח מאוזן של תגובה<br>יחס מולים בתגובה | התלמידים ידעו לאזן ניסוחים של תגובות כימיות פשוטות | √ |
| חישובים בתגובה | כולל גורם מגביל<br>התלמידים ידעו לבצע חישובים בתגובות עוקבות | √ |
| **תמיסות** | | |
| ריכוז מולרי | קשר בין מולים של מומס, נפח תמיסה וריכוז התמיסה.<br>חישובים על פי ניסוח תגובה – כולל גורם מגביל | √ |
| **המצב הגזי** | | |
| לחץ, P , [mmHg] או [atm]<br>נפח, V , [milliliter] או [liter]<br>טמפרטורה, T , [°C] או [K]<br>משוואת הגזים האידיאליים (PV = nRT)<br>המרת יחידות | התלמידים יידרשו לחשב באמצעות משוואת הגזים האידיאליים את אחד הפרמטרים כאשר שאר הפרמטרים יהיו נתונים<br>(R יהיה נתון $0.082\ \frac{\text{atm} \cdot \text{liter}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)<br>התלמידים יכירו את הסוגים השונים של יחידות של לחץ וטמפרטורה וידעו להעביר יחידות בין הערכים הנתונים בשאלה.<br>המרת יחידות תהיה נתונה בדף הנוסחאות.<br>התלמידים ידעו להתאים את מערכת היחידות להצבה במשוואת הגזים האידיאליים.<br>התלמידים יכירו הגדרה מצומצמת של המושג לחץ כנובע ממספר ההתנגשויות של חלקיקי הגז בדפנות הכלי ביחידת זמן.<br>התלמידים ידעו לקשר באופן איכותי בלבד (ללא חישובים) ו**לא יידרשו** להסביר ברמה מיקרוסקופית את ההשפעה של:<br>– שינוי טמפרטורה על הנפח והלחץ של גז<br>– שינוי מספר מולי הגז על הנפח והלחץ של גז<br>– שינוי נפח על הלחץ של גז<br>– שינוי לחץ על הנפח של גז | √ |
| טמפרטורה – סקלה מעלות צלזיוס, [°C]<br>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<br>חישובים על פי ניסוח תגובה – כולל גורם מגביל | √ |

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

## חמצון חיזור

| | | |
|---|---|---|
| **מושגי יסוד** | | |
| חומר מחמצן, חומר מחזר, תהליך חמצון, תהליך חיזור | התלמידים ידעו לבצע חישובים סטוכיומטריים על תגובת חמצון חיזור נתונה. | √ |
| **פעילות יחסית של מתכות** | | |
| ניסוח תגובות חמצון חיזור בין יוני מתכת לבין מתכת | התלמידים יידרשו לנסח ולאזן תגובות פשוטות בלבד. | X |
| שורה אלקטרוכימית | אין צורך לזכור בעל פה את השורה האלקטרוכימית. | X |
| **קורוזיה** | | |
| גורמים המשפיעים על קורוזיה | ריכוז החמצן, אחוז לחות, טמפרטורה | X |
| שיטות הגנה בפני קורוזיה | בידוד המתכת, טיפול בסביבה, הגנה קתודית | X |
| **דרגות חמצון** | | |
| כללים לקביעת דרגות חמצון | התלמידים ידעו לקבוע דרגות חמצון. | √ |
| דרגות חמצון של תרכובות פחמן | קביעת דרגות חמצון של אטומים בתרכובות פחמן על פי נוסחת מבנה | X |
| דרגת חמצון:<br>מרבית (מקסימלית)<br>מזערית (מינימלית) | | √ |
| **איזון תגובות חמצון חיזור** | | |
| קביעת מחמצן ומחזר על פי שינוי בדרגות חמצון | התלמידים יידרשו לנסח ולאזן תגובות פשוטות בלבד. תגובה שבה נדרש שימוש בסכום מטענים לצורך האיזון תהיה נתונה. | √ |
| קביעת היחס בין מספר מולים של המגיב או התוצר למספר המולים של אלקטרונים שעובר בתגובה<br>חישוב מספר מול אלקטרונים שעוברים בתגובה | התלמידים לא יידרשו לדעת לחשב דרגת חמצון על פי מספר מולי האלקטרונים שעברו בתגובה. | √ |
| **אנטיאוקסידנטים** | | |
| אנטיאוקסידנט כחומר מחזר רדיקלים חופשיים | | X |

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

## חומצות ובסיסים

| | | |
|---|---|---|
| **מושגי יסוד** | | |
| בסיס, חומצה | הגדרת בסיס וחומצה לפי ברונסטד ולאורי | √ |
| אינדיקטור – חומר בוחן | השימוש באינדיקטורים כמדד לאופי התמיסה (חומצית, ניטרלית, בסיסית).<br>התלמידים יכירו מגוון אינדיקטורים.<br>אין צורך לזכור צבעים. | √ |
| תגובות חומצה בסיס | | √ |
| **חומצות** | | |
| הכרה וניסוח תגובות של מגוון חומצות עם מים<br>חומצה קרבוקסילית, RCOOH | יש להיצמד לדף תגובות לפרקים חומצות בסיסים וחמצון חיזור.<br>התלמידים יכירו את המושגים תמיסה מימית חומצית ותמיסה מימית בסיסית. | √ |
| **בסיסים** | | |
| הכרה וניסוח תגובות של מגוון בסיסים עם מים<br>אמין ראשוני, $RNH_2$ | יש להיצמד לדף תגובות לפרקים חומצות בסיסים וחמצון חיזור.<br>התלמידים יכירו את המושגים תמיסה מימית חומצית ותמיסה מימית בסיסית. | √ |
| **מים** | | |
| מים כחומצה וכבסיס | יש להיצמד לדף תגובות לפרקים חומצות בסיסים וחמצון חיזור.<br>התלמידים יכירו את המושגים תמיסה מימית חומצית ותמיסה מימית בסיסית. | √ |
| תגובות סתירה | | √ |
| **pH** | | |
| סקלת ה־ pH | ללא חישוב | √ |
| קביעת תחום pH בתמיסה | בסתירה מלאה וחלקית | √ |

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

## כימיה של מזון

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

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

## אנרגיה

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

**המשך בעמוד הבא**

# כימיה

## סמל שאלון: 37382

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים שלא יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

## 1. כימיה אורגנית בסיסית ומתקדמת

### א. מושגי יסוד

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

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים שלא יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

## ב. תגובות התמרה וסיפוח

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

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים שלא יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

## 2. ביוכימיה: כימיה של חלבונים וחומצות גרעין

### א. מבוא למדעי החיים

| | | |
|---|---|---|
| **הכימיה של התא** | | |
| תא, קרום התא<br>ציטופלזמה<br>גרעין | התלמידים ידעו שתא הוא יחידה בסיסית של יצורים חיים ויכירו את המושגים קרום התא, ציטופלזמה וגרעין התא. | X |

### ב. מחומצות אמיניות לחלבונים

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

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים שלא יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

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

**המשך בעמוד הבא**

**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<br>נוקלאוטיד<br>דאוקסיריבוז<br>קבוצת זרחה<br>בסיסים חנקניים פורינים ופירימידינים: אדנין, תימין, גואנין, ציטוזין<br>קשר אסטרי<br>קשר פוספואסטרי<br>קשר N־גליקוזידי<br>קצה '3, קצה '5<br>מבנה הסליל הכפול<br>בסיסים משלימים<br>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.<br>– התלמידים ידעו לזהות את סוג הקשר בין מרכיבי הנוקלאוטיד (פוספו־אסטרי, N־גליקוזידי).<br>– התלמידים ידעו להבחין בין סוגי הבסיסים – פורינים ופירמידינים.<br>– התלמידים ידעו לזהות את הקשרים המייצבים את סליל הדנ"א.<br>– התלמידים ידעו לזהות מהו הבסיס החנקני בגדיל המשלים בהינתן נוקלאוטיד, ומספר קשרי מימן שיכולים להיווצר בין הבסיסים המשלימים.<br>– 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.<br>– התלמידים לא יידרשו לזהות את האטומים המשתתפים בקשרי מימן רק על סמך גדיל בודד.<br>– התלמידים ידעו לקבוע את סוג הקשר בין נוקלאוטידים באותו גדיל, בין אילו אטומים הוא נוצר, ואת כיוון צמיחת הגדיל.<br>– התלמידים לא יידרשו למספר את האטומים בטבעות בסיסים חנקניים. | √ |
| **אריזת הדנ"א בגרעין** | | |
| כרומוזומים, גנים<br>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<br>מבנה הנוקלאוטיד<br>ריבוז<br>בסיסיים חנקניים: אורציל, גואנין, אדנין, ציטוזין<br>קבוצת זרחה | התלמידים ידעו לזהות את ההבדל בין מולקולת הרנ"א לדנ"א ויתייחסו לארבעת ההבדלים: מבנה (חד־גדילי/דו־גדילי); הבסיסים המרכיבים את הנוקלאוטידים; הסוכר; התפקיד. | √ |
| **תהליך התעתוק** | | |
| חשיבות התהליך<br>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.<br>– התלמידים ידעו לזהות כי קשרים בין הבסיסים החנקניים בגדיל הדנ"א לבסיסים ברנ"א הם קשרי מימן.<br>– במקרים שבהם יידרשו התלמידים לתעתק סליל כפול – יצוין לאיזה מן הגדילים על התלמידים להתייחס. | √ |

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

## ד. מחומצות גרעין לחלבונים

| **תהליך התרגום: המנגנון והקוד הגנטי** | | |
|---|---|---|
| התרגום<br>קודון<br>אנטיקודון<br>רנ"א־שליח<br>רנ"א־מעביר<br>הקוד הגנטי<br><br>תרגום לחלבון על פי הקוד<br>מוטציה | – התלמידים יידעו לזהות את החומצה האמינית המתאימה לכל קודון ולהפך (כולל במקרה שבו נתונה נוסחת מבנה) בהתאם לטבלת הקודונים הנתונה.<br>– התלמידים יידעו לזהות את ההבדל בתפקיד ובמבנה של מולקולות הרנ"א השונות.<br>– התלמידים יידעו, בהינתן רצף קודונים על הרנ"א־שליח, לכתוב את רצף הנוקלאוטידים המתאים באנטיקודון שברנ"א־מעביר.<br>– התלמידים יידעו 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).<br>– התלמידים יידעו מהי מוטציה ומהי השפעתה על החלבון.<br>– התלמידים יידעו את ההשפעה של מוטציה נקודתית על השינוי האפשרי בדנ"א, ברנ"א ובחלבון. | √ |
| רנ"א ריבוזומלי<br>ריבוזום | – 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′).<br>– התלמידים יידרשו לדעת שלרנ"א־מעביר ולרנ"א ריבוזומלי מבנה מרחבי שניוני ושלישוני, ללא כוחות המייצבים מבנים אלה. | X |

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

המשך בעמוד הבא

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים שלא יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

## 2. אנטרופיה – מדוע מתרחשות תגובות?

| | | |
|---|---|---|
| **שינויי אנתלפייה בתגובות כימיות** | | |
| אנתלפיית התהוות תקנית, $\Delta H^0_f$ | – התלמידים יכירו את המושג.<br>– התלמידים יחשבו את שינוי האנתלפייה בתגובה בעזרת נתונים של אנתלפיות התהוות תקניות.<br>$\Delta H^0 = \sum \Delta H^0_{f\,\text{תוצרים}} - \sum \Delta H^0_{f\,\text{מגיבים}}$ | √ |
| **אנטרופיה** | | |
| – משמעות המושג: מדד לפיזור האנרגייה ופיזור החלקיקים בחומר (תיאור **המצבים המיקרוסקופיים** האפשריים)<br>– אנטרופיה של חומר במצבי צבירה שונים | התלמידים לא יידרשו להשוות ערכי אנטרופיה של חומרים שונים. | √ |
| השינוי באנטרופיה של מערכת | הערכת סימנו של השינוי באנטרופיה של מערכת תתבסס על:<br>1. שינויים במצבי הצבירה של החומרים<br>2. שינויים במספר המולים של מרכיבים גזיים | √ |
| חישוב השינוי באנטרופיה של מערכת | $\Delta S^0 = \sum \Delta S^0_{\text{תוצרים}} - \sum S^0_{\text{מגיבים}}$ | √ |
| השינוי באנטרופיה של הסביבה | איכותי וכמותי (על פי חישובים) | √ |
| חישוב השינוי באנטרופיה של הסביבה | הנוסחה: $\Delta S^0_{\text{סביבה}} = -\frac{\Delta H^0}{T}$ | √ |
| **ספונטניות של תגובה** | | |
| החוק השני של התרמודינמיקה על פי השינוי באנטרופיה של היקום | | √ |
| חישוב השינוי באנטרופיה של היקום | $\Delta S^0_{\text{יקום}} = \Delta S^0_{\text{מערכת}} + \Delta S^0_{\text{סביבה}}$<br>התלמידים לא יידרשו להסביר את המצב של $\Delta S^0_{\text{יקום}} = 0$<br>התלמידים לא יידרשו לחשב את טמפרטורת ההיפוך.<br>התלמידים לא יידרשו לקבוע את תחום הטמפרטורות שבו התגובה ספונטנית. | √ |

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

## נושא חובה – פרק שני

## פולימרים

### א. מבוא לעידן הפלסטיק – מקרומולקולות

(פרק א' – בספר: פולימרים סינתטיים, חומרים כבקשתך / נאוה מילנר)

| | | |
|---|---|---|
| **מקרומולקולות** | | |
| – מקרומולקולה<br>– מונומר<br>– פולימר<br>– פלמור<br>– יחידה חוזרת | פלמור ויחידה חוזרת – ברמת המושג בלבד | √ |

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

| | | |
|---|---|---|
| **פילמור סיפוח** | | |
| – שיטות פלמור – סיפוח<br>– מונומר<br>– יחידה חוזרת | סיפוח 1, 2, בלבד, <u>ללא</u> סיפוח 1, 4, <u>ללא</u> פירוט שלבי הפלמור | √ |
| – פולימר גבה צפיפות – הכרת המושג בלבד<br>– פולימר נמוך צפיפות – הכרת המושג בלבד | **יש ללמוד את הדוגמאות:** HDPE, LDPE (פוליאתילן גבה צפיפות, פוליאתילן נמוך צפיפות). יש להכיר את חשיבות המחזור לחיי היום־יום ואת סמלי המחזור. | X |
| **פלמור דחיסה** | | |
| – שיטות פלמור – דחיסה<br>– פוליאסטר ופוליאמיד<br>– מונומר<br>– יחידה חוזרת | | √ |
| – יחידה חוזרת של הפולימר<br>– קטע מייצג של הפולימר<br>– נוסחת הפולימר | השוואה בין פולימר סיפוח ובין פולימר דחיסה – טבלה בספר | √ |
| – דרגת פלמור ממוצעת – הכרת המושג בלבד, ללא חישובים.<br>– מסה מולרית ממוצעת – הכרת המושג בלבד, ללא חישובים. | 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. | √ |
| – הידרוליזה של קשר אסטרי<br>– הידרוליזה של קשר אמידי | הידרוליזה של קשר אסטרי ושל קשר אמידי בעמוד השדרה של הפולימר או בקבוצה הצדדית | √ |
| – קופולימר<br>– קופולימר אקראי | | √ |

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים שלא יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

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

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

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

| **התארגנות שרשרות הפולימר בצבר ותכונות הפולימר** | | |
|---|---|---|
| – מבנה גבישי, מבנה אמורפי<br>– מצב זגוגי, טמפרטורה זגוגית Tg , אזורים אמורפיים<br>– מבנה גבישי, טמפרטורת היתוך Tm , אזורים גבישיים<br>– אחוז הגבישיות<br>– סדירות מרחבית של השרשרות | התלמידים יידרשו לדעת, להסביר ולהבין את הגורמים המשפיעים על:<br>– ערכי Tg<br>– ערכי Tm<br>– אחוז הגבישיות | √ |

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

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

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> יכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

| **פולימרים תרמוסטיים ואלסטומריים** | | |
|---|---|---|
| – פולימרים תרמוסטיים<br>– הקשר בין מבנה ובין תכונות של פולימרים תרמוסטיים<br>– פולימרים אלסטומריים<br>– מאפייני מבנה של פולימרים אלסטומרים<br>– הקשר בין מבנה ותכונות של הפולימרים האלסטומרים<br>– מסיסות ותפיחה של פולימרים | – התנהגות במתיחה בלבד<br>– התלמידים יידרשו לדעת את הקשר בין התדירות של קשרי הצילוב (גבוהה או נמוכה) לתכונות הפולימר | X |

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> 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<br>– המודל הדואלי של האור<br>– אורך גל, תדירות, אנרגיית פוטון והקשרים ביניהם<br>– האור הנראה<br>– ערבוב שלושת צבעי היסוד של האור (חיבור צבעים) | | √ |
| **המבנה האלקטרוני של אטומים** | | |
| – עירור אלקטרוני באטומים ויונים חד־אטומיים<br>– ספקטרום רציף מול ספקטרום קווי<br>– מודל האטום של בוהר<br>– בליעה ופליטה ספונטנית<br>– ספקטרום בליעה מול ספקטרום פליטה | התלמידים יידרשו להכיר את מודל בוהר באופן איכותי בלבד ו<u>לא</u> יידרשו לערוך חישובים של רמות או מעברי אנרגייה על פי מודל זה. | √ |
| **האורביטל האטומי** | | |
| – המודל הקוונטי של האטום<br>– אורביטלים אטומיים: s , p<br>– דיאגרמת רמות אנרגייה עבור אטום מימן ואטומים רב־אלקטרוניים<br>– אכלוס אלקטרונים באורביטלים אטומיים: עקרון פאולי, כלל הונד | | √ |

### פרק 2 – מחומרי צבע אל המבנה האלקטרוני של מולקולות

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

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים שלא ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

| | | |
|---|---|---|
| – אכלוס אורביטלים מולקולריים<br>– קביעת סדר קשר ויציבות של מולקולות דו־אטומיות<br>– אורביטלים מולקולריים במולקולות רב־אטומיות<br>– קשר סיגמא וקשר פאי<br>– אורביטלי HOMO ו־ LUMO | – התלמידים לא יידרשו לדעת את דיאגרמת האכלוס של מולקולות קוטביות, כגון מימן פלואורי.<br>– התלמידים ידעו לאכלס אלקטרונים בדיאגרמת רמות אנרגייה מולקולרית נתונה.<br>– התלמידים יכירו את המושגים קשר סיגמא וקשר פאי, ויכירו את התיאורים הסכמטיים. | √ |
| **הקשר בין מבנה המולקולה לצבעה** | | |
| – הקשר בין מבנה המולקולה לצבעה<br>– אל־איתור במולקולות אורגניות מצומדות<br>– כרומופור<br>– 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** | | |
| – מוליכים, מבודדים, מוליכים למחצה<br>– היווצרות פסי אנרגיה בסריג<br>– פס הולכה ופס ערכיות<br>– פער אנרגייה אסור<br>– אכלוס אלקטרונים בפסים – ההבדל בין מוליכים, מבודדים ומוליכים למחצה | התלמידים יידרשו ללמוד את הנושא "מוליכים למחצה של יסודות" ולא יידרשו ללמוד את הנושא "התרכובות של מוליך למחצה (מל"מ)". | √ |
| – הסממה על ידי יסודות מטור 5 ומטור 3<br>– מוליך למחצה מסוג N ומסוג P<br>– צומת PN – כיצד פועלת דיודה<br>– דיודה פולטת אור (LED) | | X |

**המשך בעמוד הבא**

**הנושאים שייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ √ .**

**הנושאים ש<u>לא</u> ייכללו בחומר הלימודים לבחינה מסומנים ב־ X .**

## נושא נוסף (עשוי להיות משולב בשאלות בנושאים האחרים)

**מיומנויות חקר**

| | |
|---|---|
| **איסוף וארגון תצפיות** | |
| התלמידים ידעו לרשום תצפיות מגוונות ומפורטות. | X |
| התלמידים יבחינו בין תצפית לפירוש (יתארו תצפית ולא יפרשו). | X |
| **שאילת שאלות** | |
| התלמידים ידעו לנסח באופן בהיר ועניני שאלת חקר המבטאת קשר בין שני משתנים מוגדרים היטב. | X |
| **ניסוח השערה** | |
| התלמידים ידעו להעלות השערה המתאימה לשאלת החקר שנבחרה ולבססה על ידע מדעי רלוונטי ונכון. | X |
| **תכנון הניסוי** | |
| 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. | X |
| **הצגה, ניתוח ועיבוד של התוצאות** | |
| 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). | X |
| 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. | √ |
| התלמידים ידעו להתייחס בצורה ענייינית למידת התמיכה של המסקנות בהשערה. | X |