

משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף א' מדעים  
הפיקוח על הוראת הכימיה

## מבוא לכימיה

### מיועד לנבחנים אקסטרניים ולנבחני משנה לפי תכנית הלימודים החדשה (30-70) החל מקיץ תשע"ח

#### כללי

1. ניתן להיבחן במבוא לכימיה בהיקף של 1 יחידת לימוד (שאלון מספר 182-037).
2. משך הבחינה שעה וחצי.
3. תכנית הלימודים המפורטת להלן מותאמת למסמך תכנית הלימודים המותאמת (30-70) ומיועדת לנבחנים החל מקיץ תשע"ח ואילך. **בתכנית ייתכנו שינויים, ולכן חובה על הנבחנים להתעדכן באתר המפמ"ר לכימיה**, במדור תכנית הלימודים.
4. **ביבליוגרפיה החל ממועד קיץ תשע"ח**
  - א. בסביבות הכימיה, ד"ר דבורה יעקובי.
  - ב. כימיה במנהרת הזמן, ד"ר רחל ממלוק נעמן ושות'.
  - ג. לשלוט בחומר, ד"ר גיא אשכנזי.
  - ד. כימיה ללא הפסקה, אריאלה וינר וחיה פרומר.

## נושאי הלימוד לבחינה במבוא לכימיה

### שאלון מספר 037-182

החל ממועד קיץ תשע"ח

#### מבנה הבחינה

בשאלון **שלושה** פרקים. הנבחן יענה על **עשר** שאלות – **שבע** שאלות מהפרק הראשון, **אחת** מהפרק השני ו**שתי** שאלות מהפרק השלישי, כמפורט להלן:

#### – פרק ראשון – חובה

בפרק זה **שבע** שאלות רב ברירה. יש להשיב על כל השאלות. הציון יקבע על פי שש התשובות הטובות ביותר.

#### – פרק שני - חובה

ניתוח קטע ממאמר מדעי (אנסיין). השאלה עוסקת באוריינות כימית ובנושאים שונים מהסילבוס.

בפרק זה **חמישה** סעיפים א-ה. יש לענות על כל הסעיפים א-ה

#### – פרק שלישי

בפרק זה **שלוש** שאלות, המתייחסות לנושאי הלימוד. יש לענות על **שתי** שאלות מפרק זה.

#### משך הבחינה

שעה וחצי

## תכנית לימודים – מבוא לכימיה

### שאלון 037182 – נבחנים אקסטרניים ונבחני משנה

מפמ"ר: ד"ר דורית טייטלבוים אתר המפמ"ר: [http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut\\_Pedagogit/chimya](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/chimya)

#### הקדמה

חינוך **מדעי** לכלל אוכלוסיית התלמידים דרוש להשכלתו הכללית של כל בוגר ולהבטחת הצלחתו ותפקודו היעיל בחברה. תכנית הלימודים "מבוא לכימיה" נועדה לתלמידי כיתה י' ללא קשר למקצוע בו יבחרו להתמחות בהמשך לימודיהם בכיתות י"א-י"ב בחטיבה העליונה<sup>1</sup>. מטרת התכנית היא להנחיל לתלמידים **אוריינות כימית** שמשמעה הבנת מקומה של הכימיה בהכרה, אפיון, יצירה ודרכי שימוש בחומרים והשפעתה המרכזית על איכות החיים של האנושות. בצד הנחלת ידע בתחומי הכימיה, הבנת דרכי התפתחותו של המדע והכרת כלי המדע ודרכי עבודתו של המדען, מטרתה הנוספת של התכנית הינה לפתח ולקדם מיומנויות חשיבה ועשייה בהקשרים המדעיים כמו גם בהקשרים חברתיים יומיומיים. שיקולי הדעת בבחירת התכנים היו:

- הכרת מושגי יסוד של מקצוע הכימיה כהמשך ללימוד המקצוע בחטיבת הביניים, במסגרת לימודי המקצוע מדע וטכנולוגיה.
  - הכרת מגוון התחומים בהם עוסקת הכימיה.
  - הכרת נושאים רלוונטיים לעולמו של התלמיד.
  - הכרת נושאים המעוררים סקרנות ועניין.
- אנו רואים חשיבות רבה בשילוב התנסויות מעשיות במעבדה לכימיה (Hands on activities) בתהליכי הוראה למידה כמו גם שילוב של הוראת חשיבה מסדר גבוה במטרה לתרום להבנה מעמיקה של התכנים, לטיפוח יכולות קוגניטיביות גבוהות ולטיפוח חשיבה ביקורתית ויצירתית. תכנית הלימודים מבוא לכימיה כוללת חמישה (5) נושאים עיקריים במטרה לאפשר הכרה בסיסית של עקרונות המדע הכימי ואוריינות מדעית.

---

<sup>1</sup> ראו קישור לחוזר מנכ"ל בנושא [ארגון הלימודים ותעודות הסיום](#).

**רשימת נושאי הלימוד בכימיה:**

1. **מיומנויות חקר** : בנושא זה עוסקים במושגים הבסיסיים של החקר המדעי: שאלת חקר, השערות, תצפיות, ניסויים, תוצאות, הסבר התוצאות, דיון, מסקנות.
2. **מושגי יסוד**: בנושא זה עוסקים במושגים הבסיסיים של מדע הכימיה - מבנה החומר, מצבי הצבירה של החומר, מבנה האטום, סוגי אטומים, טבלת היסודות, תרכובות ותערובות.
3. **מבנה וקישור חלק א'**: בנושא זה עוסקים בקשרים קוולנטיים, בחומרים מולקולריים ותכונותיהם ובניסוח תהליכי היתוך רתיחה והמסה של חומרים מולקולריים.
4. **מבנה וקישור חלק ב'**: בנושא זה עוסקים בתכונות ומבנה של חומרים אטומריים, חומרים יוניים וחומרים מתכתיים.
5. **אנרגטיקה ודינמיקה**: בנושא זה עוסקים בקשר שבין שינויים בחומר לבין שינויים באנרגיה, בדינמיות של תגובות כימיות והגורמים המאפשרים התרחשות תגובה והמשפיעים על מהירותה.

## נושאי הלימוד

### מיומנויות חקר

תת-נושא	מושגים	הבהרות	הצעות לפעילויות לימודיות
שלבי החקר	שאלת חקר השערות תצפיות / ניסויים תוצאות הסבר התוצאות דיון מסקנות	<p>המושגים הקשורים במיומנויות החקר יילמדו במשולב עם נושאי התוכן בכימיה בעזרת מאמרים ומעבדות.</p> <p>התלמידים יידרשו לשלוט במיומנויות הבאות:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• זיהוי וניסוח שאלת חקר</li> <li>• ביצוע תצפיות</li> <li>• אבחנה בין תצפית ופרשנות</li> <li>• ניסוח השערה וזיהוי השערה מדעית</li> <li>• ייצוג מילולי וייצוג גרפי של תוצאות .</li> <li>• הסבר תוצאות המוצגות באופן מילולי, בגרף או בטבלה</li> <li>• הסקת מסקנות מתוצאות</li> <li>• ניסוח טיעונים</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• פעילויות ללמידת מיומנויות חקר מבוססות על מאמרים:</li> <li>– <a href="#">האם אקונומיקה מאריכה את חיי הפרחים?</a></li> <li>– <a href="#">הכנה לקראת מעבדות החקר: הפנטיק המושלם.</a></li> <li>• ניסוי: <a href="#">הכנת פופקורן</a></li> </ul>

### מושגי יסוד

תת-נושא	מושגים	הבהרות	הצעות לפעילויות לימודיות
מצבי צבירה	מוצק, נוזל, גז טמפרטורת היתוך טמפרטורת רתיחה לחץ גז	<p>תיאור ברמה מאקרוסקופית (מה רואים ומודדים)</p> <p>תיאור ברמה מיקרוסקופית (רמת החלקיקים)</p> <p>תיאור ברמת הסמל (שפת הכימאים).</p> <p>התלמידים יידרשו לקבוע מצב צבירה בהתאם לערכים נתונים של טמפרטורת היתוך וטמפרטורת רתיחה.</p> <p>התלמידים יידרשו לדעת לקרא ולנתח גרף המתאר את השינוי בטמפרטורה של חומר במהלך השקעת אנרגיה (כתלות בזמן חימום).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• משימת אוריינות: <a href="#">מים לא נורמליים. (ללא שאלה 3)</a></li> <li>• אנימציה: <a href="#">שינוי מצב צבירה ומודל החלקיקים של החומר</a></li> <li>• סימולציה: <a href="#">שינוי מצב צבירה ומודל החלקיקים של החומר</a></li> <li>• אנימציה: <a href="#">התכה של מתכת</a></li> <li>• ניסוי מוסרט: <a href="#">הכנסת בלון לתוך בקבוק ארלנמייר</a> והסבר התופעה ברמת חלקיקים ובהיבט של לחצים.</li> </ul>

## מבוא לכימיה

תת-נושא	מושגים	הבהרות	הצעות לפעילויות לימודיות
מצבי צבירה - המשך			<ul style="list-style-type: none"> <li>ניסוי מוסרט: <a href="#">אוויר מועך פחית קולה</a></li> <li>הכנת כרזות/דגמים בנושא מבנה החלקיקים בשלושת מצבי הצבירה.</li> <li>צפייה בסרט: מצבי צבירה מהסדרה "עולם הכימיה"</li> </ul>
חומרים	חומר טהור: יסוד, תרכובת תערובת הומוגנית, תערובת הטרוגנית		<ul style="list-style-type: none"> <li>ניסוי: הפרדת תערובות בשיטות שונות: כרומטוגרפיה, משפך מפריד, אידוי, מגנט.</li> <li>ניסוי הדגמה: זיקוק של יין אדום</li> <li>אנימציה: <a href="#">כיצד מזקקים נפט</a></li> </ul>
שפת הכימאים	סמלים של יסודות		
	איזון תהליכים	<p>התלמידים יידרשו לאזן ניסוחי תגובה נתונים ופשוטים בלבד.</p> <p>התלמידים יידרשו לדעת להתאים בין ניסוח תגובה נתון לבין ניסוח מילולי.</p> <p>התלמידים לא יידרשו לנסח תגובה מתוך טקסט מילולי.</p>	
	חוק שימור החומר	התלמידים יידרשו לחשב חישובים פשוטים שבהם סכום מסות המגיבים שווה לסכום מסות התוצרים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>סימולציה: <a href="#">מגיבים תוצרים ועודפים</a></li> </ul>
חלקיקי האטום	גרעין, פרוטונים, ניטרונים, אלקטרונים. מספר אטומי, מספר מסה	מומלץ לשלב בהוראה גם את המושגים תאוריה ומודל.	<ul style="list-style-type: none"> <li>פעילות מתוקשבת: מבנה האטום – <a href="#">בניית אטומים יוניים</a></li> </ul>
	סדרי גודל	סדרי גודל של חלקיקים	<ul style="list-style-type: none"> <li>סרטון: <a href="#">סדרי גודל – היקום והמרחבים התת אטומיים</a>.</li> <li>המחשה: <a href="#">סדרי גודל</a></li> </ul>

מבוא לכימיה

תת-נושא	מושגים	הבהרות	הצעות לפעילויות לימודיות
<b>הטבלה המחזורית</b>	<p>הטבלה המחזורית: טורים (משפחות), שורות (מחזורים), מתכות/ אל מתכות</p> <p>משפחות כימיות: מתכות אלקאליות, הלוגנים, וגזים אצילים. טור 4 (משפחת הפחמן)</p>	<p>התלמידים יידרשו לזכור בע"פ את שמות המשפחות השונות, תכונותיהן האופייניות ומיקומן בטבלה המחזורית. ייחודו של טור 4 שבו יסודות מסוגים שונים.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>טבלה מחזורית אינטראקטיבית</li> <li><a href="#">Web Elements</a></li> <li>משימת אוריינות: <a href="#">תגיד לי מי החברים שלך – אגיד לך מי אתה</a></li> </ul>
<b>גרעין האטום</b>	איזוטופים		
<b>האלקטרונים באטום</b>	<p>הערכות אלקטרונים ברמות אנרגיה אלקטרוני ערכיות ענן אלקטרונים</p>	<p>התלמידים יידרשו לדעת לרשום הערכות אלקטרונית ברמות האנרגיה של אטומים עד מספר אטומי 20.</p> <p>התלמידים יידרשו לדעת את הקשר בין הערכות אלקטרונית ומיקום היסוד בטבלה מחזורית.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>משימת אוריינות: <a href="#">תנור נפט</a></li> </ul>
<b>רדיואקטיביות</b>	<p>קרינת אלפא, קרינת ביתא, קרינת גמא – הרכב, מטען וחדירות</p>	<p>התלמידים יידרשו להבין מהי קרינת <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math> ברמה איכותית בלבד ללא ניסוח תהליכים רדיואקטיביים.</p> <p>מומלץ לקשר את המושג איזוטופים לתת-הנושא רדיואקטיביות</p> <p>מומלץ להציג דילמות ערכיות בנושא. ראו דוגמאות בטור הצעות לפעילויות.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>משימת אוריינות: <a href="#">רפואה גרעינית</a></li> </ul>

**מבנה וקישור חלק א'**

תת-נושא	מושגים	הבהרות	הצעות לפעילויות לימודיות
<b>קשר קוולנטי</b>	קשר יחיד, קשר כפול, קשר משולש	התלמידים יידרשו לדעת את הגדרת הקשר הקוולנטי בלבד. התלמידים יידרשו לדעת לכתוב נוסחאות ייצוג של מולקולות פשוטות בלבד, כגון: $\text{CH}_4$ , $\text{CO}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{HCl}$ , $\text{NH}_3$ ,	<ul style="list-style-type: none"> <li>סימולציות בנושא בניית מולקולות: – <a href="#">מאטומים למולקולות</a> – <a href="#">בניית מולקולה</a></li> <li>פעילות להמחשה עם מודלים מסוגים שונים להמחשת המבנה המרחבי וקשרים קוולנטיים במולקולות.</li> </ul>
<b>מולקולה</b>	נוסחה מולקולרית		
<b>חומרים מולקולריים</b>	תכונות של חומרים מולקולריים כוחות בין מולקולריים: קשרי מימן ואינטראקציות ון דר וולס	התלמידים יידרשו להכיר את התכונות הבאות: מצבי צבירה, מוליכות חשמלית ומסיסות במים. התלמידים לא יידרשו להסביר את התכונות באמצעות הקשרים הבין מולקולריים. התלמידים יתבקשו לבחור בהסבר מבין כמה הסברים לתכונות חומרים המבוססות על הכוחות הבין מולקולריים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>משימות אוריינות: – <a href="#">ברום – היסוד הרווחי של ישראל</a> – <a href="#">קרח יבש</a>. לאחר שהתלמידים למדו את המושג קצב תגובה ומושגים של תהליך החקר המדעי – <a href="#">סיגריות קלות</a> – <a href="#">הרכיבה המתוקה על האופניים</a>. מומלץ בשילוב עם הנושא אנרגיה. – <a href="#">החיים בבריכת הדגים</a>. מומלץ בשילוב עם הנושא אנרגיה.</li> <li>ניסוי: הכנת קרם ידיים</li> </ul>
	תהליך היתוך תהליך רתיחה	התלמידים יידרשו לזהות ניסוח של תהליך היתוך ותהליך רתיחה. התלמידים לא יידרשו לנסח תהליך היתוך ותהליך הרתיחה.	



## מבוא לכימיה

תת-נושא	מושגים	הבהרות	הצעות לפעילויות לימודיות
חומרים מולקולריים - המשך	תהליך המסה במים	התלמידים יידרשו לזהות ולנסח תהליך המסה במים. התלמידים לא יידרשו לדעת אילו חומרים מסיסים במים או בממסים אחרים, נתונים אלו ינתנו על ידי המורה.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ניסוי: <a href="#">מפגש בין נוזלים</a> מתוך "כימיה בגישה חוקרת"- ניסוי 61</li> <li>ניסוי: <a href="#">ערבוב נוזלים</a> מתוך "כימיה בגישה חוקרת"- ניסוי 12</li> </ul>

## מבנה וקישור חלק ב'

תת-נושא	מושגים	הבהרות	הצעות לפעילויות לימודיות
חומרים אטומריים	מודל הסריג האטומרי	התלמידים יידרשו להכיר את מבנה היהלום, הגרפיט, הגרפן וננו-צינוריות של פחמן כדוגמאות לחומרים וננו-חומרים אטומריים.	
	תכונות של חומרים אטומריים: מצב צבירה בטמפרטורת החדר מוליכות חשמלית טמפרטורת היתוך	התלמידים יידרשו להסביר את התכונות ברמה המיקרוסקופית.  התלמידים יידרשו להסביר את המוליכות החשמלית של גרפיט וחוסר המוליכות החשמלית של יהלום.	<ul style="list-style-type: none"> <li>משימות אוריינות: <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">פולרן</a></li> <li><a href="#">מלפפונים כבושים</a> (משולב עם קצב תגובה)</li> <li><a href="#">תעלומת הנקבים בחללית</a> (משולב עם מושגים בתהליך החקר המדעי).</li> </ul> </li> </ul>
חומרים יוניים	יונים חד אטומיים	התלמידים יידרשו להכיר יונים חד אטומיים נפוצים ולדעת את מיקומם בטבלה המחזורית.	
	מודל הסריג היוני קשר יוני בסריג נוסחה אמפירית	יש להציג את ההבדל בין נוסחה אמפירית לנוסחה מולקולרית.  התלמידים יידרשו להכיר ולכתוב נוסחאות אמפיריות של חומרים המורכבים מיונים חד אטומיים בלבד.	<ul style="list-style-type: none"> <li>משימות אוריינות: <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">האם מי השתייה נקיים?</a></li> <li><a href="#">כלור, מלח בישול ומה שבניהם</a></li> <li><a href="#">אלמוגים</a></li> <li><a href="#">התפלת מים</a></li> <li><a href="#">פחמן דו חמצני</a></li> </ul> </li> </ul>

מבוא לכימיה

תת-נושא	מושגים	הבהרות	הצעות לפעילויות לימודיות
<b>חומרים יוניים - המשך</b>	תכונות של חומרים יוניים: מוליכות חשמלית מצב צבירה בטמפרטורת החדר מסיסות במים	התלמידים יידרשו להסביר את התכונות ברמה המיקרוסקופית וברמה המאקרוסקופית התלמידים יידרשו להכיר את תכונת המוליכות החשמלית במצבים הבאים: מוצק, נוזל (מותך), ותמיסה מימית. מסיסות במים - הכרת המושגים "חומר יוני קל תמס", ו"חומר יוני קשה תמס". התלמידים לא יידרשו לדעת אילו חומרים מסיסים במים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• אנימציה: <a href="#">המסת מלח</a></li> <li>• ניסוי: תגובות שיקוע</li> </ul>
	תהליך היתוך תהליך המסה במים	התלמידים יידרשו לנסח תהליכי היתוך והמסה במים של חומרים יוניים המורכבים מיונים חד אטומיים בלבד.	
<b>חומרים מתכתיים</b>	מודל הסריג המתכתי קשר מתכתי בסריג	התלמידים יידרשו להכיר את המודל – יונים חיוביים ב"ם של אלקטרונים"	
	תכונות של חומרים מתכתיים: מצב צבירה בטמפרטורת החדר מוליכות חשמלית ריקוע	התלמידים יידרשו להסביר את התכונות ברמה המיקרוסקופית והמאקרוסקופית.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• משימות אוריינות: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <a href="#">הגנה מפני חלודה</a></li> <li>– <a href="#">ממה עשויה פחית השתייה?</a></li> <li>– <a href="#">המצאה מדליקה</a></li> <li>– <a href="#">רפואה גרעינית</a></li> </ul> </li> <li>• סרטוני אנימציה: מעגל פתוח ומעגל סגור בהקשר למבנה המתכת: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <a href="#">מעגל פתוח</a></li> <li>– <a href="#">מעגל סגור</a></li> </ul> </li> <li>• אנימציה: <a href="#">היתוך מתכת</a></li> </ul>
	סגסוגת (מסג)	התלמידים יידרשו להכיר את הגדרת המושג בלבד.	

מבוא לכימיה

תת-נושא	מושגים	הבהרות	הצעות לפעילויות לימודיות
<b>סוגי סריגים</b>	סריג מולקולרי סריג יוני סריג מתכתי סריג אטומרי	התלמידים ידעו למיין חומרים שונים לארבעת סוגי הסריגים: מולקולרי, יוני, מתכתי, אטומרי.	<ul style="list-style-type: none"> <li>פעילות מתוקשבת: <a href="#">מיון מוצקים לפי סוג הסריג</a></li> </ul>

**אנרגטיקה ודינמיקה**

תת-נושא	מושגים	הבהרות	הצעות לפעילויות לימודיות
<b>אנרגיה כימית</b>	תגובות שבהן נפלטת אנרגיה (אקסותרמיות) תגובות שבהן נקלטת אנרגיה (אנדותרמיות) מעברי אנרגיה	מומלץ לשלב בהוראת הנושא קריאת מאמרים וביצוע ניסויים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>משימת אוריינות: <a href="#">הרכיבה המתוקה על האופניים</a></li> </ul>
<b>קצב תגובה</b>	קצב (מהירות) תגובה, זרז	התלמידים יידרשו להכיר את המושגים ע"י שילוב של מאמרים ומעבדות	<ul style="list-style-type: none"> <li>משימת אוריינות: <a href="#">קרח יבש</a> – מומלץ לשלב לאחר הוראת הנושאים: קצב תגובה ומושגים בתהליך החקר המדעי.</li> </ul>