

הספר "בסביבת הכימיה" מיועד לתלמידים בתחילת לימודי הכימיה, בכיתות ט או י. הוא מיועד גם לתלמידים שיבחרו להמשיך ללמוד כימיה בכיתות י"א-י"ב בהיקף של שלוש או חמש יחידות לימוד וגם לכאלה שיסיימו ללמוד כימיה בסוף כיתה י. עם זאת, הספר נכתב מתוך ראייה של המשך לימודי הכימיה והוא מותאם לתכנית הלימודים החדשה, שנכנסת לתוקפה בשנת הלימודים תשס"ט. רצף ההוראה, כפי שהוא מתבטא בפרקי הספר, נוסה בהצלחה, בשנים שקדמו לכתיבת הספר, בכיתות הכימיה של חמד"ע – המרכז לחינוך מדעי של תל אביב.

כל אחד מפרקי הספר פותח בסוגיה סביבתית המשמשת נקודת זינוק לנושא הפרק. הדבר נעשה מתוך הכרה בחשיבותה האנושית, החברתית והחינוכית של המודעות לאיכות הסביבה. בעולם היום, העומד בראשיתו של שינוי אקלים ושבזו הפכה האנושות לגורם המשתווה לכוחות הטבע, יש לכימאים העתידיים תפקיד מפתח בהתגברות על המכשולים העומדים לפנינו. מפיתוח מקורות אנרגיה חליפיים ובני קיימא ועד פתרון מצוקת המזון בעולם – לכימאים תפקיד מכריע וגורלי. חלק מן הסוגיות הנדונות הן כלל עולמיות ובחלקן מודגשת יותר הנקודה הישראלית במטרה להגביר את מודעותם של המשתמשים בספר ליכולתנו להשפיע על הסביבה שבה אנו חיים, לטוב ולרע.

הטיפול בנושאים השונים נעשה מתוך הגישה הדידקטית של הוראה ספירלית. יש נושאים המטופלים בספר כמה פעמים, בכל פעם מנקודת ידע גבוהה יותר. הוראת השפה הכימית בספר היא אחת הדוגמות לכך. סימולי יסודות ותרכובות, סימולי מצבי הצבירה, ניסוח תגובות כימיות ואיזון מופיעים בהדרגה בשלושה פרקים שונים, ובכל פעם הידע המקדים את הוראת השפה הכימית, המצוי כבר אצל הלומד, הוא רב יותר. אותה גישה של הוראה ספירלית משפיעה גם על הנגיעה בנושאים אשר מטופלים ביתר הרחבה בספרים המיועדים להמשך לימודי הכימיה, כמו "יחסים וקשרים בעולם החומרים", "אנרגיה בקצב הכימיה" ו"כימיה מכל וחול". המונחים המשמשים בספר זה, "בסביבת הכימיה", הם אותם מונחים המשמשים בספרים המתקדמים יותר, אולם הטיפול בנושאים הוא "רך" יותר ומיועד להניח את היסודות להוראה המפורטת והמדויקת יותר שבספרים המתקדמים.

בספר נעשתה בחירה מודעת באשר להצגת ההיסטוריה של התפתחות מודל האטום. התפיסה המדעית העכשווית של מודל האטום הוצגה (ברמת הפישוט המתחייבת) בפרק ח – "האטום – מבט ראשון" – ובפרק ט – "אלקטרונים סביב לו". תפיסה זו הוצגה מבלי לפרט את התפתחות ההיסטורית כדי למנוע בלבול ומושגים שגויים. ההתפתחות ההיסטורית הוצגה בנפרד בפרק ט"ז – "סיפורו של האטום". השאלה של מודל מדעי ומידת ייצוגו את המציאות נידונה בספר אולם מבלי להצהיר על כך במפורש. הספר עוסק בארבע רמות ההבנה בכימיה – רמת המאקרו, רמת המיקרו, רמת הסמל ורמת התהליך – וגם זאת ללא הצהרה מפורשת.

בתכנית הלימודים החדשה בכימיה יש דגש רב, המתבטא גם בבחינת הבגרות, על נושא האוריינות המדעית. כל קטעי הפתיחה העוסקים בסוגיות הסביבתיות יכולים לשמש לפיתוח האוריינות המדעית, כפי שאפשר להשתמש בפרק ט"ז – "סיפורו של האטום" – למטרה זו. פרט לכך נכללו בספר במפורש בפרק ח – "האטום מבט ראשון" – שני קטעי קריאה המלווים בשאלות.

כאמור, אפשר להשתמש בספר להוראת תלמידים המתעתדים להמשיך את לימודי הכימיה לרמה של חמש יחידות לימוד ולתלמידים שלא יעשו כך. אולם יש קטעים המיועדים רק לתלמידים שירחיבו את לימודי הכימיה שלהם. קטע כזה מסומן בבירור, באמצעות צבע רקע שונה, בפרק ט – "אלקטרונים סביב לו". כמו כן כל פרק ט"ו – "תכונות בטורים ובשורות" – מיועד רק לתלמידים הממשיכים את לימודי הכימיה. פרק זה הורחב מעט יותר מן הנדרש על פי תכנית הלימודים המחייבת של משרד החינוך, מתוך הרצון להציג תמונה שלמה.

גוף הטקסט מציג ברציפות את הידע הכימי של כל פרק ופרק. בשוליים הימניים והשמאליים של עמודי הספר מופיע מידע משני סוגים שונים. סוג אחד הוא הגדרות של מושגים ומונחים כימיים המבוארים בגוף הטקסט ביתר פירוט. הסוג השני הוא העשרות ופרטי "טריוויה" הנוגעים בדרך זו או אחרת לנושאים הנדונים באותו עמוד או בעמודים הקרובים. שני סוגי המידע נבדלים זה מזה בצורתם הגרפית.

בסופו של כל פרק מופיע סיכום קצר, "ממעוף הציפור", של הפרק ורשימת המושגים העיקריים המוצגים בפרק. סיכום זה יכול לשמש הן את התלמיד בעת חזרה לקראת מבחן, והן את המורה.

הספר כולל ניסויים, שאלות ותרגילים. הניסויים, הדגמות המורה ופעילויות מחשב מצויינים באמצעות צלמיות מיוחדות. פרט לשאלות ולתרגילים שבגוף הפרקים מופיעים תרגילי סיכום בפרק החותם את הספר, פרק י"ז – "ליתר ביטחון". ההוראות להכנת הניסויים, התשובות לכל התרגילים שבספר והתייחסות מפורטת יותר לפרקי הספר מופיעות במדריך למורה.

מאמצים רבים הוקדשו למניעת טעויות מדעיות ושגיאות דידקטיות בספר, אולם כיוון ש"טעות לעולם חוזרת" אני מתנצלת מראש על כל טעות ואקדם בברכה ובתודה מקרב לב כל הערה שתעמיד אותי על טעויותיי ושגיאותיי ותתרום לשיפורו של הספר.

פרק א למה כימיה וכיצד?

עיתוני הבוקר

זוג יושב מול שולחן ארוחת הבוקר וקורא את העיתון

מקרי סרטן העור מתרבים בניו זילנד בשל החור באוזון.

סוג מנוע חדש עשוי לתרום להקטנת הסיכון של הפשרת הקרחונים.

מחירו של האינסולין (המשמש כתרופה נגד סוכרת) יורד משמעותית בשל השימוש בהנדסה גנטית.

חומר חדש לייצור שבבי מחשב מאפשר מחשבים מהירים יותר.

נחתם הסכם בין-לאומי בין מעצמות העל להפחתת הפליטה של גזי חממה.

אירן מקימה כור גרעיני חדש.

הטלוויזיה



משפחה צופה יחד בחדשות בטלוויזיה והקריין אומר:

משאית המכילה את הנוזל הרעיל והמסוכן ברום התהפכה בדרך מים המלח. שלושה הרוגים. מפעל חדש לטיהור שפכים מגדיל את עתודות המים של ישראל. בקבוקי פלסטיק ממוחזרים משמשים לייצור שלדות של מכוניות. מחקר חדש רומז על אפשרות לתרופה נגד מחלת אלצהיימר.

שיחת חברים

כמה בני נוער יושבים יחד ומשוחחים:



"אני רוצה להיות רופא".

"אני רוצה להיות מהנדסת".

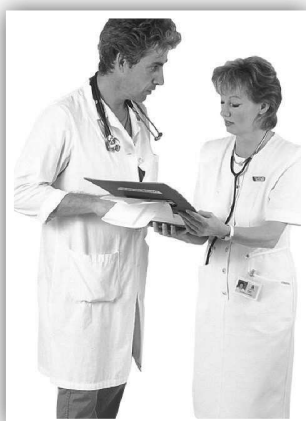
"אני רוצה לעסוק בקוסמטיקה".

"אני רוצה להיות דיאטן ומאמן כושר".

"אני רוצה להיות עיתונאית".

"אני רוצה להיות חברת כנסת".

"אני רוצה להיות עורך דין העוסק בחברות גדולות".



תאמינו או לא, אבל כל כותרות העיתונים שמופיעות למעלה, כל החדשות שנשמעו בטלוויזיה, כל המקצועות שהוזכרו (וגם רבים אחרים) – כולם קשורים לכימיה.

עגבניות אדומות יותר, תרופות יעילות יותר, בדים זולים יותר, מכונות מהירות יותר, איכות סביבה טובה יותר, תקשורת מדויקת יותר ועוד ועוד – כולם שייכים ל"ביצועיה" של הכימיה.

הכימיה ומי עוד?

האם הכימיה עושה את כל אלה לבדה? הכימיה משתפת פעולה עם תחומים מדעיים אחרים. כיום אין מדען שעובד לבדו. את הגילויים המדעיים פורצי הדרך ואת הטכנולוגיות המתקדמות משיגים באמצעות שיתוף פעולה בין ענפי המדע השונים. באיור הבא תוכלו לראות כמה דוגמות לתרומתם של תחומי מדע שונים לתגליות ולחידושים טכנולוגיים.



במה עוסקת הכימיה וכיצד?

הכימיה היא מדע העוסק בחומרים שמהם מורכב העולם: חומרים טבעיים וחומרים מלאכותיים, חומרים "טהורים" וחומרים "מעורבבים", חומרים נפוצים וחומרים נדירים, חומרים מועילים וחומרים מזיקים. כל דבר שאתם יכולים לכוונתו חומר הוא מעניינה של הכימיה ושל הכימאים. מה עושים הכימאים? הכימאים לומדים את תכונותיהם ואת תגובותיהם של חומרים שונים, הם מנסים להבין ממה נובעות התכונות האלה וכיצד הן משפיעות על תגובות החומרים עם חומרים אחרים. הידע של התכונות, התגובות הכימיות וסיבותיהן מאפשרים יצירת חומרים חדשים בהתאם לצרכים השונים של בני האדם ושל החברה האנושית. תחום נוסף, חשוב לא פחות ואולי אף יותר – הכימאים בודקים את השפעתם של חומרים שונים על איכות הסביבה ובודקים כיצד אפשר להגן עליה.

שאלה 1

מצאו הגדרה למדע הכימיה. היעזרו במילון, באנציקלופדיה או ברשת האינטרנט.

כפי שראיתם באיור יש הרבה תחומי מחקר שהם שילוב בין התחומים הקלאסיים – פיזיקה, כימיה וביולוגיה. יחד עם זאת כל מדע בפני עצמו, וגם הכימיה, התרחב כל כך שהוא מתחלק לתת תחומים המתעסקים בבעיות ממוקדות וספציפיות. הכימיה התחלקה להרבה תחומי מחקר שונים וביניהם ביוכימיה, העוסקת בחומרים המצויים בתאים חיים; אסטרוכימיה, העוסקת בתכונותיהם של חומרים המרכיבים את הכוכבים ואת החלל הבין-כוכבי; כימיה אטמוספירית, העוסקת במרכיבי האטמוספירה; אלקטרוכימיה, העוסקת בתכונותיהם החשמליות של חומרים; כימיה סביבתית, העוסקת בהשפעת חומרים שונים על הסביבה; גיאוכימיה, העוסקת בתולדותיו של כדור הארץ; כימיה גרעינית, העוסקת בתכונותיו של גרעין האטום; אוקיינוכימיה, העוסקת בימים ובאוקיינוסים; כימיה רפואית; פטרוכימיה, העוסקת בתרכובות נפט; פרמקולוגיה, העוסקת בחקר תרופות; פוטוכימיה, העוסקת ביחסים ההדדיים שבין אור לבין חומרים שונים; כימיה פורנסית (משטרתית); הנדסת חומרים ועוד.

שאלה 2

בחרו כרצונכם שניים מתת התחומים של הכימיה. במה הם עוסקים? נסחו שאלה המעניינת אתכם בנוגע לכל אחד מתחומים אלה.

עבודת המדען

כימיה היא מדע ניסויי. פירושו של דבר הוא שהדרך לענות על השאלות שמעניינות כימאים מכל תתי התחומים של הכימיה היא לערוך ניסוי, לצפות בתוצאותיו ולהסיק מהן מסקנות. המסקנות מובילות לשאלות חדשות, להשערות חדשות וגם לתיאוריות כלליות, שמצידן מעוררות שוב שאלות חדשות. התהליך המדעי שתואר זה עתה מתרחש, כמובן, גם במדעים אחרים ולא רק בכימיה. בואו נערוך ניסוי.

תצפית

כל דבר שאנו יכולים לתפוס אותו באמצעות כל חושינו או באמצעות מכשיר מדידה.

מקור השם "פופקורן"

באנגלית (או יותר נכון באנגלית אמריקאית המדוברת בארצות הברית) פירוש המילה corn הוא תירס ופירוש המילה pop, בשפת הדיבור, הוא מתפוצץ. Popcorn הוא אם כך - תירס מתפוצץ.

ראשית הפופקורן

גרגירי הפופקורן העתיקים ביותר נמצאו במערת בט (Bat) שבמקסיקו. במערה זו נמצאו קלחי תירס וגם גרגירים בודדים משנת 2500 לפני הספירה (בקירוב). חוקרים ניסו ליצור מן הגרגירים פופקורן ואף הצליחו בחלק מהם. במקום אחר במקסיקו נמצא כד קבורה ועליו ציור של אל התירס שעטרת ראשו היא קלחי תירס. יש הסוברים כי בארוחת חג ההודיה הראשונה, שנערכה על ידי המתישבים האירופיים הראשונים בצפון אמריקה, הביאו איתם האינדיאנים, תושבי המקום, מנחת גרגירי פופקורן.



א. פופקורן

לפניכם כוס כימית ובה גרעיני תירס מן הסוג המכונה פופקורן וכן פלטה חשמלית.

שלב א: הכינו מכשיר כתיבה ומחברת שבה תכתבו את תוצאות הניסוי תוך כדי התרחשותו.

שלב ב: הפעילו את הפלטה והניחו עליה את הכוס עם גרגירי התירס.

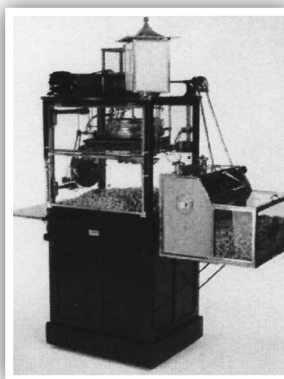
שלב ג: צפו במתרחש ורשמו **תצפיות בלבד**. הבחינו בין התצפיות לבין ההסברים או ההשערות שחולפים בראשכם בעת הצפייה. שימו לב, רשמו פרטים רבים ככל האפשר של התצפית - הן פרטים איכותיים, שאפשר לתארם באמצעות מילים בלבד, והן פרטים כמותיים שיש לתארם באמצעות מילים ומספרים כאחד.

אם בעת הצפייה מתעוררות שאלות - רשמו אותן בנפרד.

שלב ד: רשמו לפחות שאלה אחת נוספת הנוגעת לניסוי.

שלב ה: רשמו השערות והסברים הן בנוגע לתצפיות שרשמתם והן בנוגע לשאלות שעלו בדעתכם.

שלב ו: בחרו באחת ההשערות או השאלות שרשמתם ותכננו ניסוי שיוכל לענות על השאלה או לאשש את ההשערה.



מכונת פופקורן מן המאה ה-19

◀ שאלה 3

מה ההבדל בין "אישוש" לבין "אישור"? היעזרו במילון.

◀ שאלה 4

האם אפשר לאשר השערה מדעית או רק לאשש אותה? הסבירו.

אכן אפשר לאשש, כלומר לתמוך בהשערה מדעית, אולם לא לאשר אותה באופן מוחלט. תמיד קיימת האפשרות שניסוי חדש, תצפית חדשה, יפריכו השערה מסוימת וניאלץ לבנות השערה חדשה שתסביר לא רק את כל התצפיות הקודמות אלא גם את התצפית החדשה. וכך מתקדם המדע. תצפית חדשה או ניסוי חדש עשויים לעורר שאלות חדשות, שבעקבותיהן יעלו השערות חדשות ואפשר יהיה לתכנן תצפיות או ניסויים חדשים שתוצאותיהם יובילו למסקנות חדשות, ששוב עשויות לעורר שאלות חדשות וחוזר חלילה. המדע, הוא אם כך מעגל חוזר ונשנה שבו כל מסקנה יכולה לעורר שאלה ובעקבותיה השערה וכל השערה מעוררת ניסוי חדש או שאלה חדשה.



הספר שלפניכם עוסק ביסודות מדע הכימיה. בעזרתו תוכלו להרחיב את ידיעותיכם על העולם הסובב אתכם: על החומרים שמהם עשויים המחשבים שלכם, על התרופות המצויות בארון התרופות בבתיכם, על הדלק המניע את אמצעי התחבורה שבהם אתם נוסעים, על הצבעים של בגדיכם, על טעמם של המזונות שאתם אוכלים. גם אם לא תהיו כימאים בעתיד, ואולי אף לא מדענים, הרי שידע מדעי בכימיה יוכל לעזור לכם בחייכם. כל רופא צריך להבין את ההרכב הכימי של תרופות ואת המנגנונים הכימיים של גוף האדם, אבל גם עורכת דין העוסקת בפטנטים, למשל, או עיתונאי העוסק באיכות סביבה, או חברת כנסת המתכננת לנסח חוק בדבר סוגי הדלק המותרים בשימוש – כולם צריכים להבין את השפה המקצועית שבה המדענים מנסחים את דעותיהם בקשר לנושאים אלה. הספר הזה הוא הצעד הראשון בדרך להבנה זו.

פרק ב סדר בבלגן

יש הגדרות רבות למושג "אדם". אחת מהן היא "יצור המייצר אשפה". ואכן אנחנו, בני האדם, יצרני אשפה. ההערכה היא שבישראל מייצר כל אדם (ותינוקות בני יומם בכלל זה) בממוצע כחצי טון אשפה בשנה. ככל שמדינה כלשהי מתקדמת ומתועשת יותר כמות האשפה עולה. בארצות הברית ההערכה היא כי אדם מייצר 700 ק"ג אשפה לשנה בממוצע ואילו בהודו 40 ק"ג בלבד. כמות אדירה כזו של פסולת לא רק מאיימת להטביע את כולנו בהררי זבל, אלא שיש בה בזבז גדול של חומרי גלם יקרים וטובים. בארצות מתקדמות שבהן יש מודעות גבוהה לאיכות הסביבה, נהוג למיין את האשפה לסוגיה השונים: אשפה מתכלה (שיירי מזון, גזם גינות וכדומה), נייר וקרטונים, זכוכית חסרת צבע, זכוכית צבעונית, בקבוקי פלסטיק. בארצות אלה (וגם בארץ בפארק המחזור של אתר האשפה הוותיק "חירייה", שיש בו כמה מפעלי מחזור שונים), נהוג גם למיין את האשפה המגיעה למזבלות. מיון חומרים והפרדתם הם השלב הראשון בדרך לטיפול באשפה ולניצולה.

מיון והפרדה הם גם השלבים הראשונים בדרך לחקירתן של תכונות חומרים. לדוגמה: מזה מאות שנים ידוע כי חליטה העשויה מעלים של צמח האצבעונית מועילה לחולי לב באמצעות המרצת התכווצותו של שריר הלב. כאשר רצו לייצר תרופה מודרנית מצמח זה היה צורך במיון ובהפרדה של מאות החומרים הנמצאים בעלי האצבעונית. לאחר ניסויים רבים הצליחו לבדוד את החומר דיגוקסין, לפענח את מבנהו הכימי ולייצר במעבדה את החומר. כיום הדיגוקסין משמש כתרופה מקובלת מאוד לטיפול בסוגים מסוימים של מחלות לב.



מפעל למיון אשפה

פארק המחזור בחיריה

מטמנת האשפה הגדולה

באתר חיריה נפתחה

בשנת 1952

והפסיקה לקלוט אשפה

בשנת 1998. באתר

הוקם פארק מחזור ובו

כמה מפעלי מחזור. בעת

כתיבת הספר המפעלים

הקיימים בפארק

עוסקים במחזור שפכים

והפקת מתאן. ניצול גז

הנוצר מערימות האשפה

הוותיקות, ייצור מתאן

מאשפה טרייה, מחזור

גזם ומחזור פסולת

בניין. האתר משמש

לפיתוח טכנולוגיות

מחזור חדשות ושיפור

טכנולוגיות מחזור

ותיקות.

◀ שאלה 1

ערכו רשימה של החומרים המקיפים אתכם כעת. כמה חומרים מופיעים ברשימה שלכם? האם תוכלו להכפיל את מספר החומרים שברשימה? האם תוכלו לשלש את המספר?

כפי שאתם רואים מספר החומרים השונים בחדר גדול מאוד. אם נרחיב את המבט שלנו וננסה למנות את מספר החומרים השונים בעולם ודאי נגיע למספר כה גדול שיקשה עלינו להתמודד איתו. אחת הדרכים שמדענים מתמודדים עם מספר כה רב של חומרים היא למיין אותם לקבוצות על פי מאפיינים שונים.

◀ שאלה 2

נסו למיין את החומרים שברשימה שלכם לפי שלוש שיטות שונות.

המאפיינים הם רבים ושונים – אפשר למיין אותם על פי צבעם, אפשר למיין אותם על פי השימוש שעושים בהם, אפשר למיין אותם על פי שכיחותם או על פי מחירם. אפשר אף למיין אותם על פי שמם בסדר אלפביתי. בהמשך הפרק נדון בדרכים שונות למיין המגוון האדיר של כל החומרים הקיימים בעולם.

מצבי צבירה

אחד המיונים האפשריים הוא על פי מצב הצבירה שלהם בטמפרטורת החדר: גז, נוזל או מוצק.

באיור הבא תראו את המיון בדרך גרפית. איור זה ילווה אותנו לאורך מרבית הפרק, ככל שנתפתח בהבנה של דרכי המיון של כל החומרים בעולם.



◀ שאלה 3

מיינו את החומרים הבאים על פי מצב הצבירה שלהם, כפי שאתם מכירים אותם מחיי היומיום: מים, חמצן, ברזל, זהב, שמן, כספית, הליום, שעווה של נר. האם זה מצב הצבירה היחיד האפשרי עבור חומרים אלה? פרטו והסבירו.

האם לכל החדרים בעולם אותה טמפרטורה?

ודאי שלא! חדר ללא
חימום באלסקה שונה
בטמפרטורה שלו מאוהל
בדווי במדבר סיני בצוהרי
יום קיץ. ובכל זאת
טמפרטורת החדר היא
מונח המקובל במדע.

טמפרטורת החדר

טמפרטורה של
25 מעלות צלזיוס
מוגדרת במדע
כ"טמפרטורת
החדר".

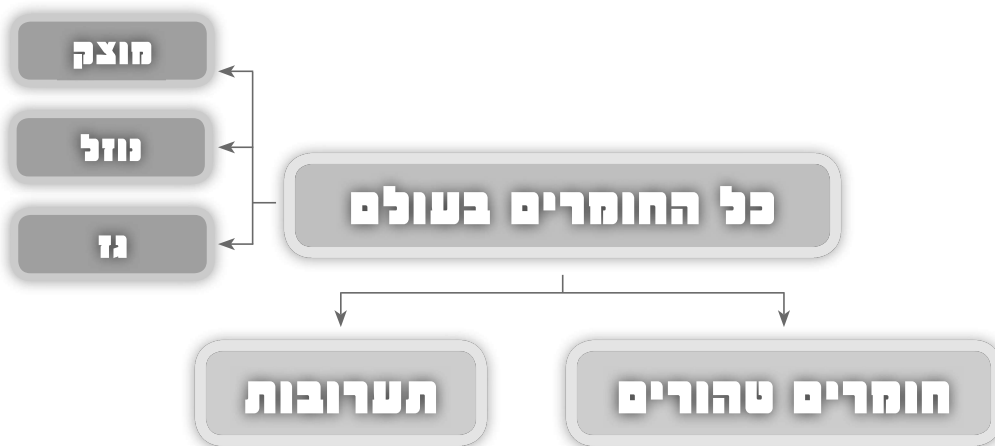
חומרים משנים את מצב הצבירה שלהם בהתאם לטמפרטורה שבה הם נמצאים.
כאשר אנו אומרים "מצב הצבירה של חומר" מבלי לציין טמפרטורה, אנחנו
מתכוונים למצב הצבירה של החומר בטמפרטורת החדר, 25 מעלות צלזיוס.

שאלה 4

נסו לחשוב על מצב הצבירה של החומרים הבאים: פלסטלינה, גלי, עשן סיגריה.

חומרים טהורים ותערובות

דרך אחרת, החשובה מאוד למחקר, היא מיון חומרים על פי ההרכב שלהם:
האם הם חומרים טהורים או תערובות? שתי דרכי המיון שמנינו (מצב הצבירה או
ההרכב) אינן תלויות זו בזו. מוצק יכול להיות טהור (כמו זהב טהור) או תערובת
(כמו סלט). נוזל יכול להיות טהור (כמו מים מזוקקים) או תערובת (כמו תה).
הדבר מתואר בדרך גרפית באיור הבא.



א. הזכרז והשגור

לפניכם שני כלים. באחד מהם חומר הנקרא גופרית ובשני חומר הנקרא ברזל.
כמו כן יש ברשותכם מגנט.

שלב א: נסו לקרב את המגנט אל אבקת הברזל ואל הגופרית.
רשמו במחברת את כל תצפיותיכם.

האם יש שוני בתכונותיהם של שני החומרים?
שלב ב: ערבבו את שתי האבקות יחד ובחשו אותן היטב.
נסו עכשיו לקרב את המגנט אל התערובת.
רשמו את כל תצפיותיכם.

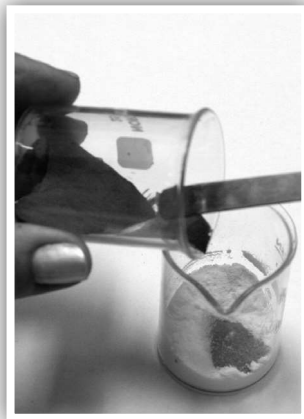
שלב ג: כתבו את שמכם על המבחנה שבה ערבבתם את החומרים. אתם תזדקקו לה בהמשך.



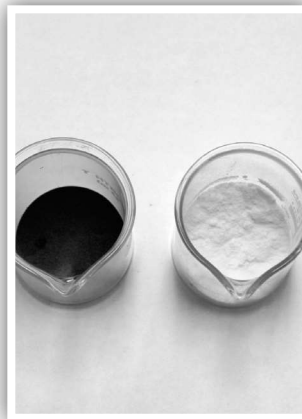
**מגנט מושך את הברזל
מן התערובת**



**מערבבים את
הגופרית והברזל**



**מערבבים את
הגופרית והברזל**



גופרית וברזל

שאלה 5

נסו לסכם את ההבדלים שבין חומר טהור לבין תערובת.

ודאי שמתם לב שהברזל נמשך אל המגנט גם כאשר היה מעורבב בגופרית. גרגירי הגופרית שמרו על צבעם הצהוב גם כאשר היו מעורבבים עם אבקת הברזל. הברזל והגופרית הם חומרים טהורים ואתם יצרתם מהם תערובת כאשר ערבבתם אותם, אולם כל אחד מהם שמר על תכונותיו.

שאלה 6

- האם מי הים התיכון הם חומר טהור או תערובת? ומי ברז? נמקו את תשובתכם.
- האם מים מזוקקים הם חומר טהור או תערובת? נמקו את תשובתכם.

חומר טהור

חומר טהור הוא חומר שכל חלקיקיו הם מסוג אחד, כלומר זהים זה לזה.

תערובת

תערובת היא חומר שחלקיקיה עשויים מסוגים השונים זה מזה.



2. לזכר אל הצהוב והלגור

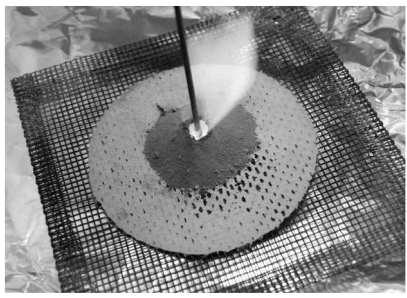
שלב א: קבלו מהמורה את תערובת הגופרית והברזל שהכנתם בניסוי הקודם.

קבלו מהמורה הנחיות בנוגע לחימום זהיר של חומרים.

שלב ב: חממו את המבחנה בזהירות על ידי להבת הגז. רשמו במחברת את כל תצפיותיכם.

שלב ג: עתה נסו לבדוק את תכונות החומר כפי שבדקתם אותן בפעם הקודמת שעסקתם בחומרים אלה.

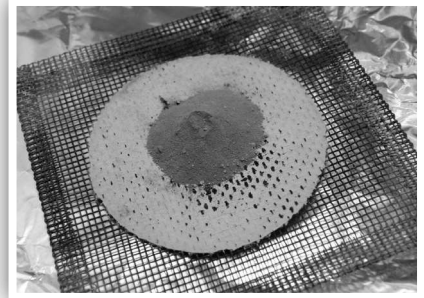
רשמו במחברת את תצפיותיכם.
לאיזו מסקנה הגעתם?



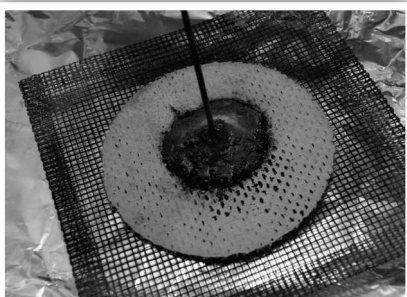
התגובה מתחילה



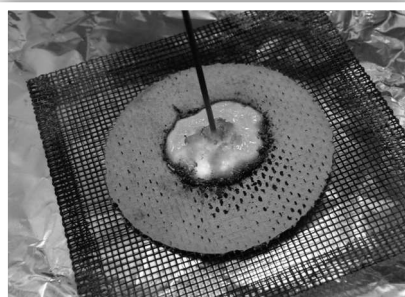
מחממים מוט מתכתי



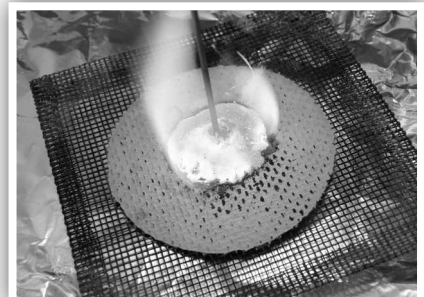
תערובת הגופרית והברזל



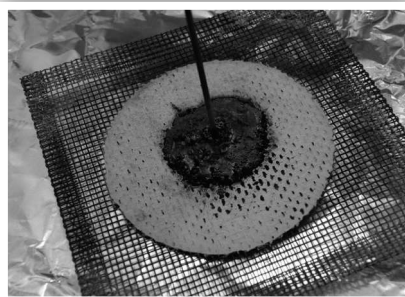
התגובה מסתיימת



התגובה דועכת



התגובה מגיעה לשיא



התוצר ברזל גופרי

יסודות ותרכובות

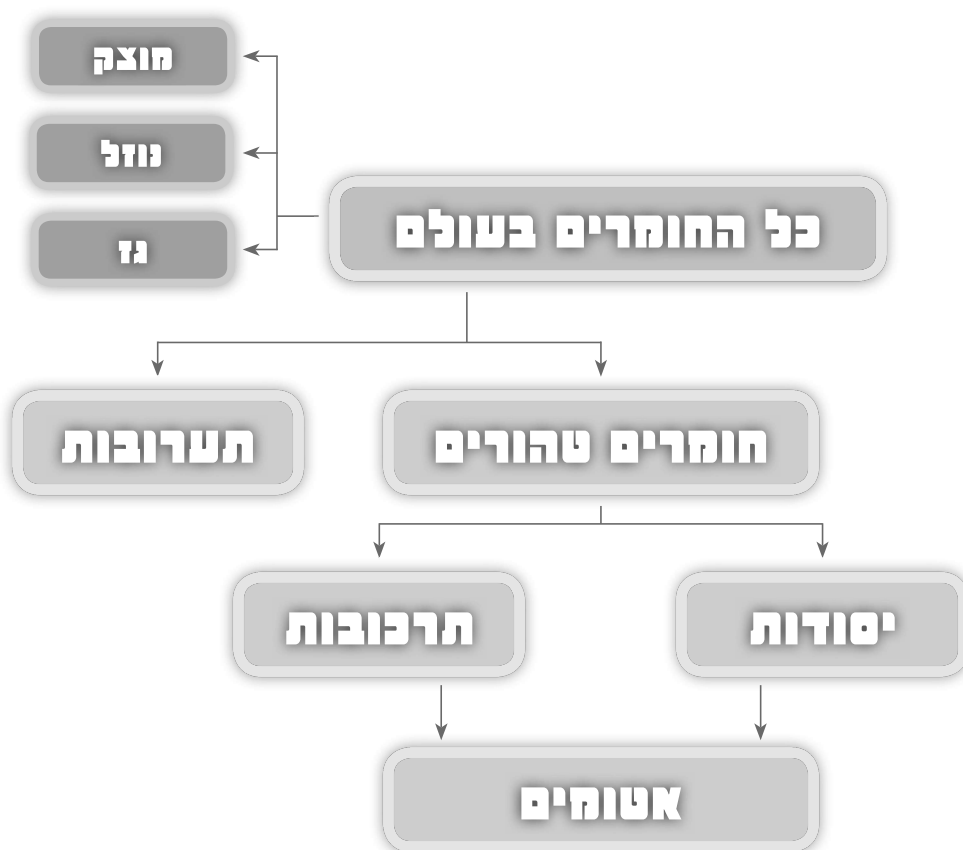
החומר שהתקבל באמצעות חימום של שני היסודות, ברזל וגופרית, הוא תוצר של תגובה כימית שבה התחברו שני היסודות לתרכובת בעלת תכונות חדשות ושונות מתכונותיהם של כל אחד מהיסודות בנפרד.

מצאנו, אם כך, דרך שלישית למיון חומרים: על פי הרכב החלקיקים הקטנים ביותר שלהם: האם הם יסודות או תרכובות, כלומר האם החלקיקים הקטנים ביותר שלהם מורכבים מאטומים זהים זה לזה או מאטומים שונים זה מזה?

חומרים שהחלקיקים הקטנים ביותר שלהם מורכבים מאטומים זהים זה לזה נקראים יסודות. חומרים שהחלקיקים הקטנים ביותר שלהם מורכבים מאטומים השונים זה מזה נקראים תרכובות.

רגע אחד, אבל מה זה בעצם אטום? אתם צודקים. לא הסברנו עדיין מה זה אטום. קרוב לוודאי ששמעתם את המילה עוד קודם וייתכן שאתם אף יודעים את משמעותה. מילה אחרת שוודאי שמעתם אותה היא מולקולה. אטום או מולקולה הם שניים מסוגי החלקיקים הקטנים ביותר של חומר. בהמשך נדון בהרחבה יתרה בשני מושגים אלה.

כיוון שחומרים טהורים יכולים להיות יסודות (המורכבים מאטומים זהים) או תרכובות (המורכבות מאטומים שונים) נרחיב את האזור הקודם ונכלול בו את המידע החדש.



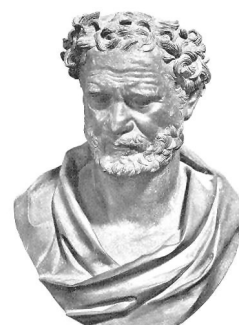
כפי שראיתם קודם, חומרים טהורים הם חומר טהור. זהו חומר טהור שהוא תרכובת המורכבת משני יסודות – מימן וחמצן.

המילה "אטום"

מקורה ביוונית ופירושה "בלתי ניתן לחלוקה".

את המונח הזה טבע דמוקריטוס, פילוסוף

יווני אשר נולד במאה החמישית לפני הספירה



דמוקריטוס

יסוד

חומר שהחלקיקים הקטנים ביותר שלו מורכבים מאטומים זהים זה לזה.

תרכובת

חומר שהחלקיקים הקטנים ביותר שלו מורכבים, ביחס כמותי קבוע, מאטומים השונים זה מזה.



יוצרים

התרכובת נתרן כלורי תבלין
מקובל מאוד

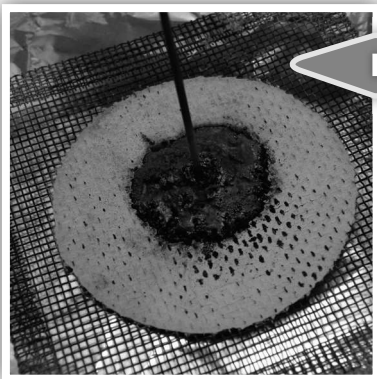


יחד עם

היסוד כלור גז צהוב-ירקרק חומר
משתך ומסוכן



היסוד נתרן מתכת מוצקה
בצבע כסוף גורם לכוויות קשות



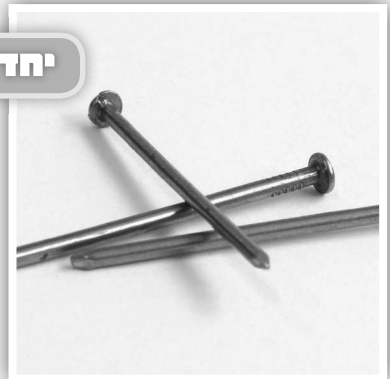
יוצרים

התרכובת ברזל גופרי חומר
מוצק אפור כהה שאינו נמשך
למגנט



יחד עם

היסוד גופרית חומר צהוב שאינו
נמשך למגנט

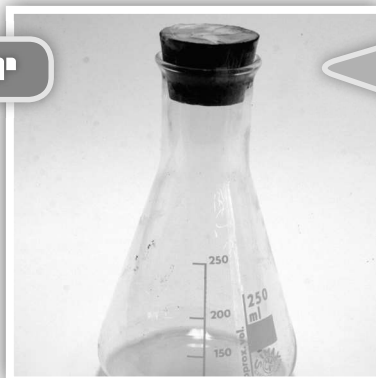


היסוד ברזל מתכת אפורה
שנמשכת למגנט



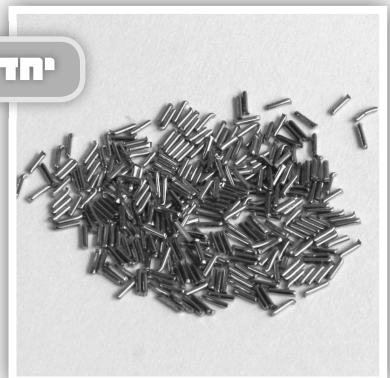
יוצרים

התרכובת נחושת כלורית חומר
מוצק בצבע כחול



יחד עם

היסוד כלור גז צהוב-ירקרק



היסוד נחושת מתכת מוצקה
בצבע חום-אדמדם