

חומר בשינוי

רחל צימרוט

פיתוח: רחל צימרוט

מרכז צוות הפיתוח: דר' צחי מילגרומ

הוצאת מל"מ ירושלים

נושא מרכזי: מדעי החומר-כימיה - חומרים, מבנה תכונות ותהליכים.

הדרישות: תלמידים יכירו ויבנו את מבנה החומר, את תכונות החומרים, את השינויים בחומר, את השימוש בחומרים, את ארגון היסודות בטבלה המחזורית ואת השפעת ניצול החומרים על החברה ועל הסביבה. היחידה עונה גם על חלק מהדרישות בנושא מערכות טכנולוגיות ומוצרים.

תלמידים יכירו דוגמאות להשפעות הדדיות בין מדע וטכנולוגיה וחברה ויבנו שהטכנולוגיה עוסקת בפתרון בעיות כמענה לצרכים אנושיים, לשפר את איכות החיים.

מאפייני היחידה

היחידה מהווה המשך ללימוד המבנה החלקיקי של החומר ותכונותיו (על פי ספרי לימוד שונים כגון "עולם של חומר" ו"ריק וחלקיקים") ובסיס ללימודי ההמשך בתחומי המדע השונים.

היחידה עוסקת בתהליכים פיזיקליים וכימיים העוברים על חומרים לאור תיאוריית המבנה החלקיקי של החומר. הנושאים נלמדים

בהקשר להיבטים רלוונטיים לחי"יום-יום. לאורך פרקי היחידה מתוארים יחסי הגומלין הקיימים בין תהליכים כימיים, טכנולוגיה וחברה.

הלימוד מלווה ב"הצצה לתוך החומר" דרך "חללית המיקרו" הדמיונית המציגה את המבנה, התכונות והתהליכים המתרחשים בחומר על ידי עולם החלקיקים "הנשקף" מבעד לחלונותיה.

ביחידה ישנו דגש על השיטה המדעית. התלמיד מתנסה בחקר המדעי ונחשף לדרכים ושיטות שבהן מתפתחים מודלים מדעיים על ידי ניסוי חקר, על ידי "הזמנה לחקר" בעקבות מדען ועל ידי משימות אותנטיות. בנוסף מקנה היחידה מיומנויות של ניתוח גרפים, ניתוח מאמרים ועבודה עם מקורות מידע.

ייחודה של היחידה הוא בכך שכל הפעילויות, המשימות והשאלות בספר מבוססות על מחקרים בהוראת המדעים העוסקים בתפישות, בקשיים ובתיאוריות למידה (במדריך למורה מובאים

תקצירים של חלק נכבד מחומר פדגוגי זה בציון ההקשר לפעילויות בספר).

היחידה מנוסחת כפנייה לתלמיד בשילוב שאלות ברמות חשיבה שונות: החל משאלות סיכום וידע, הבנה והעמקה וכלה בשאלות הדורשות יצירתיות

להלן תיאור התכנים בכל פרק.

פרק א. החומרים סביבנו עוברים שינוי

בפרק זה מתוארים תהליכים טבעיים המוכרים מחי"יום-יום, כגון היווצרות חלודה, וכן תהליכים מעשה ידי אדם כדוגמת מיגון מחלודה ושיפור מוצרים. בסיום הפרק מוצגת "חללית המיקרו".

פרק ב. אבני הבניין של החומרים

ברמת המקרו - אלו היסודות הבונים את התרכובות והתערובות, וברמת המיקרו - האטומים שבונים את המולקולות ומבני הענק. בפרק זה מתוארים תהליכי פירוק, הרכבה והפקת חומרים (ביניהם הפקת אלכוהול מסוכר) ופירושם.

פרק ג. עוד על היסודות

פרק זה מורכב משלושה תת-פרקים: חלק ראשון עוסק בקשר בין מבנה-תכונות-שימושים של יסודות. בחלק השני מוצגת השפה הכימית - שפת הסמלים והנוסחאות - ומודגש הקשר בין החומר וייצוגו. בחלק השלישי מוצגת טבלת היסודות ומתנהל דיון בנושא המחזוריות (כמושג כללי ובהקשר לטבלה המחזורית). בחלק זה מושם דגש על

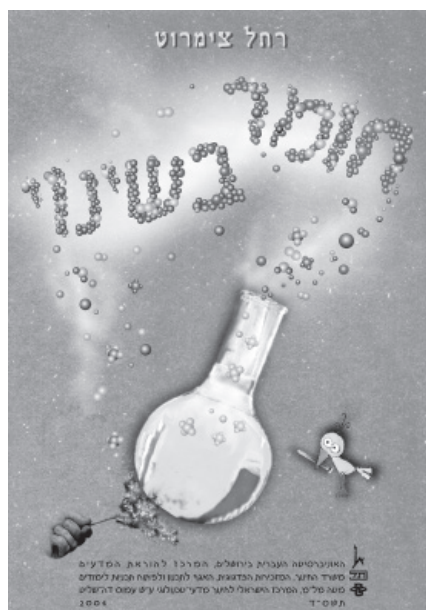
הקשר בין תכונותיו של היסוד ובין מיקומו בטבלת היסודות.

פרק ד. תהליכי בעירה

ללימוד נושא הבעירה חשיבות רבה בכך שהוא מזמן דיון רב-תחומי בתהליך המוכר לכל התלמידים. בפרק מתוארים תהליכי בעירת חומרים אורגניים ויסודות. ישנה התייחסות רחבה להיבטים החברתיים של תהליכים אלו, כגון: בעירת דלקים לצרכים שונים, זיהום אוויר מתחמוצות, היבטים בטיחותיים של שרפות. ישנה התייחסות להיבטים טכנולוגיים כגון גלאי עשן, מטפה.

פרק ה. האטום - מרכז הבקרה של החומר

בפרק זה התלמיד לומד על האטום "האחראי" לתהליכים השונים שהכיר. הפרק כולל דיון מעמיק ותרגול במהותו של המודל המדעי, בתפקידיו ובמגבלותיו. בהמשך היחידה דנה ברדיואקטיביות ובתהליכים גרעיניים.



פרק ו. מלח הארץ

בפרק זה התלמידים לומדים על המלחים המורכבים מיונים, על המים, על חומצות ובסיסים, חומרי ניקוי ועוד.

היחידה כוללת ספר לתלמיד ומדריך למורה.

תיאור הספר לתלמיד

ספר צבעוני של 216 עמודים, בגודל בינוני ונוח לנשיאה. הספר מכיל איורים רבים של מודלים מולקולריים, מערכות טכנולוגיות ומערכות ניסוי. כל מערכות הניסויים בספר מאוירות או מצוירות למות. הפעילויות מלוות באייקונים מתאימים המסווגים אותן לתחומי המיומנויות השונים.

תיאור המדריך למורה

המדריך למורה מכיל מבוא המציג את רציונל היחידה וכן הדרכה

לכל פרק, לפי הסעיפים הבאים:

1. העקרונות המדעיים החשובים בפרק.
 2. תפיסות אלטרנטיביות וקשיי לימוד של תלמידים לצד "טיפים" להתמודדות.
 3. מטרות מתחום התוכן והפדגוגיה של הפעילויות השונות.
 4. הרחבה מדעית למורה הכוללת מקורות לקריאה נוספת, סרטים, אתרי אינטרנט.
 5. תשובות לשאלות בגוף הפרק ותשובות לשאלות סיכום. חלק מהתשובות מפורטות במידה העולה על המצופה מתלמידים בחטיבת ביניים.
- ניתן לרכוש את הספר והמדריך למורה דרך ידן עילם בע"מ, טלפון: 08-9232717
פקס: 08-9231484

18 חומר בשינוי

3. הציגו - כיצד תקבעו אם נוכחות המים משפיעה על היווצרות החלודה? אך תדמיון את השפעת גורם זה?

קבלת החלודה - זהו הגורם המושפע. כיצד נבטיח לעצמנו שנוכחות המים גרמה למסמר להחליד ולא היה כאן גורם אחר שהשפיע?

כדי להבטיח שיש תלות בין שני הגורמים, עלינו לוודא ששאר הגורמים יהיו זהים: 4. חישבו - אילו גורמים הקשורים בניסוי יכולים להשתנות?

הגורמים שנשמור קבועים הם: גודלו של המסמר, הטמפרטורה, הכלי שבתוכו נעבוד (סגור). נבודד את המסמר ממגע עם חומרים נוספים, ונקפיד שהזמן שבו נחכה לתוצאות יהיה זהה בשני הניסויים.

ניסוי מקדים: לפניכם בכלי א' מסמר שנשמר יבש ובכלי ב' מסמר זהה בגודלו שנשמר בכלי סגור וטבל במים. שניהם שווה בכלי יממה בטמפרטורה זהה. 4. איזה מסמר החליד? רשמו את התוצאה.

שלב ב: נבדוק גורמים נוספים והשפעתם על תהליך קבלת החלודה בטבלה לפניכם מספר הצעות לניסוי.

הניסוי	תוצאה (הרבה חלודה, מעט חלודה, אין חלודה)
1. מסמר + מים בצלוחית	
2. מסמר + מי מלח בצלוחית	
3. מסמר + מי סוכר בצלוחית	
4. מסמר + מיץ לימון בצלוחית	
5. מסמר + מים, המסמר נוגע בחוט נחושת בצלוחית	
6. מסמר + מים, המסמר נוגע בפלסטיק בצלוחית	
7. מסמר + מים, המסמר נוגע במוס אבץ	
8. מסמר + מים בצלוחית מכוסה הצעה נוספת	

1. התבוננו בטור הימני וציינו מהם הגורמים האמורים להשפיע על תהליך קבלת החלודה?

17 פרק א': חומרים סביבנו עוברים שינוי

בסעיף זה נעסוק בתהליך היווצרות החלודה



חומרים רבים עשויים מברזל: רהיטים, כלי מטבח, אביזרי אינסטלציה (חלק מהם עשוי מפלסטיק), מעקים, שלדי מכוניות, מכלים לחומרי ניקוי ועוד. במשך הזמן מצטברת שכבה חומה אפורה - חלודה, בחפצים אלו. החלודה מעוותת את צורת המוצרים וגורמת להם להיות לא מתאימים לשימוש (הם מתבלים). לכן האדם מעוניין למנוע את היווצרותה. אך כדי "להילחם" בתופעה - יש להכיר אותה! בואו נלמד כיצד חוקרים תהליכים! בפעולות הבאה נחקור את היווצרות החלודה.

פעילות 4: שני ניסויים טבעיים שחלים על מסמר ברזל - ניסוי חקר

לפניכם מסמר ברזל ממורק ומסמר ברזל חלוד.

1. תארו את ההבדלים בצורה החיצונית ובצבע בין המסמרים

2. מניסיונכם היומיומי, ציינו תנאים ומצבים בהם חפצים (כגון סיכות) מחלידים מהר יותר ורשמו אותם.

מטרת החקר: איתור גורמים ותנאים המשפיעים על תהליך החלדת המסמר

שלב א': איך בודקים אם גורם משפיע על תהליך?

כדי להדגים כיצד לבדוק, נבחר באחד הגורמים (שהזכרנו בוודאי בשאלה 2) שמשפיע על החלדת המסמר: נוכחות מים.

המים בניסוי זה עשויים להיות הגורם המשפיע על היווצרות החלודה. כדי לדעת אם נוכחות המים משפיעה על קבלת חלודה, עלינו לבצע את הניסוי פעמיים: פעם בנוכחות מים ופעם ללא מים. אך בנוסף עלינו לקבוע מדד להשפעה.



מסמר טבל במים



מסמר יבש