**חומרים**

חומר הוא כל דבר ממשי שיש לו **מסה** ו**נפח**. במילים אחרות, כל מה שיש בו כמות כלשהי ואשר תופס מקום הוא **חומר**. כל מה שמצוי סביבנו, יצורים חיים וחפצים דוממים, וגם כל מה שבתוכנו – הכול עשוי מ**חומרים**. עולמנו הפיזי הוא עולם של חומרים. זאת, בניגוד לעולם ה**רוח** – עולם החוויות, הרגשות והמחשבות – אשר אין לו ממדים של מסה ונפח.

**חומר טבעי וחומר מלאכותי**

החומרים בעולם רבים מאוד ומגוּונים מאוד. יש חומרים טבעיים (כגון נפט, פחם או יהלום), ויש חומרים שאין למוצאם בטבע מפני שבני-האדם מייצרים אותם בבתי-מלאכה או בבתי-חרושת, כגון ניילון או תרופות.

מסתבר שהחומרים הנפוצים ביותר בעולם המודרני הם חומרים מלאכותיים, וביניהם החומרים הפלסטיים למיניהם. החומרים הפלסטיים מיוצרים ברובם מחומרי גלם הקשורים לתעשיית הנפט. ייחודם הוא בכך שניתן לתכננם על פי התכונות הרצויות של המוצר. ניתן לייצר חומרים פלסטיים קשים מאוד או רכים מאוד, שקופים או אטומים, חלקים או מחוספסים. מגוון התכונות מאפשר טווח רחב של שימושים, כגון סיבים לביגוד (דקרון, אקרילן), חומרים פלסטיים קשיחים לריהוט (פורמייקה, פרספקס) וחומרים פלסטיים קלים ועמידים המשמשים לייצור מטוסים קלים או מפרקי ירך מלאכותיים.

יש לזכור כי המקור הראשוני של כל החומרים הוא קרום כדור הארץ והאטמוספרה העוטפת אותו. גם החומרים המלאכותיים המיוצרים בבתי החרושת אינם מיוצרים "יש מאין": חומרי הגלם שמהם מייצרים את כל מגוון החומרים הסינתטיים המוכרים לנו כיום (עור מלאכותי, עץ מלאכותי, פרווה מלאכותית ואפילו בשר מלאכותי) מצויים בטבע! אין מקור אחר לחומרים. רק הטבע הוא המספק לנו משאבים.

**חומר גולמי וחומר מעובד**

רוב רובם של החומרים המשמשים אותנו כיום מגיעים אלינו לאחר שעברו עיבוד כלשהו. העץ, הכותנה, החרסית והחיטה, למשל, חייבים לעבור עיבוד לחומרים זמינים יותר לפני שיהיה אפשר להופכם לרהיטים, לבגדים, לכלים או למוצרי מזון. כבר חז"ל העירו על כך: "אדם מביא חיטין – חיטין [הוא] כוסס? [אדם מביא] פשתן – פשתן [הוא] לובש?" (יבמות, סג, ע"א). חומרי המוצא למוצרים נקראים "**חומרי גלם**". חומרי הגלם יכולים להיות טבעיים, כגון עפרות מתכת, יהלומים או נפט, וגם מלאכותיים, כגון פלסטיק וקלקר.

**תכונות של חומרים**

חומרים מאופיינים על ידי התכונות שלהם. מבחינים בין תכונה **פיזיקלית** לבין תכונה **כימית**. תכונה פיזיקלית היא תכונה המתייחסת בדרך כלל למראה החומר או להתנהגותו בתהליכים פיזיקליים, שהם הפיכים. לדוגמה, צליל, גוון, מסיסוּת, מוליכוּת חום, מבנה גבישי, מצב-צבירה – כולם תכונות פיזיקליות. התכונות הכימיות של החומר מתגלות רק בעת תגובה בין החומר הנתון לבין חומר אחר או בעת השקעת אנרגיה (אור, חום, חשמל) המשנה את מהות החומר (מפרקת אותו או משנה את מבנהו הכימי). הדליקוּת של חומר והיכולת שלו להגיב עם מרכיבים שונים באוויר או עם מים הן תכונות כימיות. גם טעם נחשב תכונה כימית, מפני שתחושת הטעם מתקבלת כתוצאה מתגובה כימית בין החומר לבין בלוטות הטעם על הלשון. חשוב לציין כי במעבדה אסור לטעום חומרים!!

ניתן לסווג את התכונות גם באופן אחר: תכונה שאינה תלויהבכמות החומר המצויה בגוף כלשהו היא "**תכונה אינטנסיבית**" ("פנימית"),ואילו תכונה שתלויה בכמות החומר המצויה בגוף נתון היא "**תכונה אקסטנסיבית**" ("חיצונית"). טמפרטורה, מוליכוּת חום, מסיסוּת ומגנטיוּת הן תכונות אינטנסיביות.לעומת זאת, מסה, נפח וכמות האנרגיה של גוף הן תכונות אקסטנסיביות*.*

**מוליכוּת חום**

כאשר מחממים חומר, אחת התוצאות היא התפשטות החום בו לכל הכיוונים. חומר המאפשר לחום לעבור דרכו במהירות מתואר כ**מוליך חום טוב**, ואילו חומר שאינו מאפשר את מעבר החום בקלות ובמהירות מתואר כ**מוליך חום גרוע** או **מְבַדד**. התכונה נקראת "**מוליכוּת חום**".

לחומרים שונים, בעיקר למתכות, יש מוליכוּת חום טובה. תכונה זו מנוצלת בכל תחומי החיים: בישול, עיבוד חומרים, רפואה ועוד. גם לחומרים בעלי מוליכוּת חום גרועה יש שימושים רבים, החל בהכנת בגדים וחומרי בנייה מְבַדדים ועד להכנת לבני-בידוד לתנורי יציקה ולחלליות.

**מגנטיוּת**

מגנטיוּת היא תכונה המתגלה בחומר כאשר מקרבים אליו מגנט. בניגוד לתפיסה הרווחת בין ילדים, המגנטיוּתהיא תכונה המאפיינת שלוש מתכות בלבד: ברזל, קובַּלְט וניקל. כל יתר המתכות אינן נמשכות למגנט. פלדה רגילה, שהיא מֶסֶג של ברזל עם פחמן, נמשכת אף היא למגנט (לא כן פלדת אל-חלד, שהיא מסג המכיל, מלבד ברזל ופחמן, גם כרום וניקל.) הברזל (כפלדה) הוא המתכת הנפוצה ביותר בשימוש היומיומי והתעשייתי. קיים שימוש נרחב בתכונת המגנטיוּת, החל בתעשיית הפלדה וכלה בתעשיית הטלפונים והמחשבים.

**מסיסוּת**

תכונת המסיסוּת של חומר מתארת את יכולתו להתפזר באופן הומוגני בתוך חומר אחר (בדרך-כלל נוזל). התוצר המתקבל מהתמוססות החומר נקרא **תמיסה**. בהתאם להגדרת המסיסוּת, התמיסה חייבת להיות **צלולה** (שקופה). מי ים, מי מעיין ומי באר הם דוּגמות של תמיסות, מפני שמינרלים שונים מומסים במים אלה. בדרך כלל המונח "תמיסה" מתייחס לתערובת של מוצק בנוזל, כגון מי סוכר או מי מלח, אך קיימות גם תמיסות אחרות. מיץ פטל הוא תמיסה של נוזל (תרכיז פטל) בנוזל (מים), מי סודה הם תמיסה של הגז פחמן דו חמצני במים (כאשר פותחים את הבקבוק, רוב הגז המומס נפרד מהמים ויוצר את הבועות). גורמים אחדים משפיעים על תהליך ההתמוססות של חומר בנוזל כלשהו (לאו דווקא מים!). נוזל זה נקרא "**מֵמֵס**". עם גורמים אלה נמנים הטמפרטורה של הנוזל הממס, אופי הממס ואופי המומס.

1. **השפעת הטמפרטורה על המסיסוּת**: המסיסוּת של מוצק או של נוזל **עולה** בדרך כלל ככל שהטמפרטורה עולה (השוקו מתמוסס ביתר קלות בחלב חם). לעומת זאת, מסיסותם של גזים בנוזל טובה יותר ככל שהטמפרטורה שלהם נמוכה יותר. חימום גורם לגז "לברוח" מהנוזל. לכן משקה מוגז טעים יותר ומכיל גז מומס רב יותר כאשר הוא קר. דגי הפורל משגשגים במימי הירדן הקרים באזור תל דן, מפני שמים אלה, הזורמים מהר החרמון, עשירים בחמצן!
2. **אופי הממס ואופי המומס**: חומרים נוטים להתמוסס בתוך נוזלים הדומים להם מבחינה כימית. כך, מלחים מתמוססים בדרך כלל טוב יותר במים מאשר בממיסים אורגניים, וחומרים אורגניים מתמוססים טוב יותר בנוזלים אורגניים הדומים להם. הכול לפי הכלל: "like dissolves like". בהקשר זה חשוב לציין שערבוב ושטח פנים גדול מחישים את תהליך ההמסה.
3. **מסיסוּת במים:** המים נחשבים לממס אוניברסלי, המסוגל להמֵס מגוון רחב של חומרים. חומרים שנמסים במים משמשים אותנו בחיי היומיום באופן קבוע: אנו שותים קפה נמס, מתבלים מאכלים בסוכר ובמלח, ונעזרים בדטרגנטים מסיסים במים לצורכי ניקוי. אולם ההתנסות היומיומית מלמדת אותנו שבצד החומרים המסיסים יותר במים יש גם כאלה שמסיסים פחות, ויש אף חומרים שאינם מסיסים כלל. לדוגמה, אם נערבב קפה שחור במים, ניווכח שרק חלק מזערי ממנו התמוסס, בעוד חלק-הארי נשאר כמשקע ("בוץ") על קרקעית הספל. כך מתנהגת גם אבקת הקקאו (אך **לא** אבקת שוקו, העוברת עיבוד שמגביר מאוד את מסיסותה). חומרים הנחשבים בלתי-מסיסים במים הם חומרי בנייה, אספלט, זכוכית, חומרים פלסטיים, חלק גדול מהמתכות, וכן חומרים ביולוגיים כגון עור, פרווה, עץ, נוצות וכדומה. אך זאת לדעת: גם החומר הבלתי מסיס ביותר מתמוסס במים, ולוּ בכמות מזערית ביותר! אפילו סלעים, דוגמת סלעי גיר, נמסים מעט במים!

תפיסות חלופיות של ילדים על-אודות מסיסוּת:

1. **לאן "נעלם" החומר המומס?** כאשר ממיסים במים מלח או סוכר, החומר "נעלם", כלומר, נוצרת תמיסה שקופה ואי-אפשר להבחין במלח או בסוכר. ילדים צעירים חושבים שהחומר המומס נעלם לגמרי. על כן חשוב ליצור קונפליקט קוגניטיבי ולהצביע על העובדה שהמים מתוקים (או מלוחים), ומכאן שהסוכר עדיין שם.
2. **שימוש שגוי במונח "נמס"** – בשפת היומיום משתמשים במילה "נמס" גם כאשר מדובר בתהליך שאין בו המסה כלל! אומרים "הגלידה נמסה" או "השוקולד נמס", אף שלמעשה הגלידה והשוקולד לא התמוססו בשום נוזל, אלא **ניתכו** בהשפעת החום. הגלידה והשוקולד (וכך גם הקרח והמרגרינה במחבת) עברו, בהשפעת החום, ממצב מוצק למצב נוזל. זהו תהליך של **היתוך** (או התכה). ייתכן אומנם כי למרות השימוש השגוי במונח "נמס", הילדים מבינים באופן אינטואיטיבי את ההבדל בין התכה להמסה – הם מבינים כי הגלידה ה"נמסה" עוברת תהליך שונה מזה שעובר הסוכר הנמס במים. מכל מקום, כדאי לשוחח איתם על כך ולהגביר את מודעותם להבדל בין שני התהליכים. מומלץ גם לבקש מהילדים דוּגמות רבות ככל האפשר למסיסוּת של חומרים ולשימושיה בחיי היומיום שלהם. הקישור לחיי היומיום תורם לחיזוק המושג "**מסיסוּת**", ומגביר את הרלוונטיות שלו בחיי הילדים.

**תערובות של חומרים**

אנו מבחינים בין שני סוגים של חומרים: **חומר טהור** וחומר **לא טהור**. חומר טהור הוא חומר אחד, ללא "תוספות" של חומרים אחרים, אף לא בכמויות זעירות. הרכבו הכימי של החומר הטהור הוא קבוע, ותכונותיו הפיזיקליות (נקודת היתוך, נקודת רתיחה) קבועות גם הן. דוּגמות לחומרים טהורים: זהב טהור (24 קראט), כסף (טהור), סוכר גבישי, מים מזוקקים, גופרית, אלומיניום. למען האמת, קשה למדי למצוא חומרים טהורים בחיי היומיום; רוב רובם של החומרים סביבנו (ואף בקרבנו) משתייכים לקבוצת החומרים ה**לא טהורים**, הנקראים גם "**תערובות**". כך, האוויר שאנו נושמים הוא תערובת המכילה בעיקר את הגזים חמצן וחנקן, עם כמויות זעירות של גזים נוספים, ביניהם פחמן דו חמצני; דם הוא תערובת נוזלית של מים ושל חומרים רבים אחרים; סלעים, דוגמת גרניט, הם תערובת מוצקה של מינרלים; והזהב בתכשיטים הוא תערובת מתכתית (מסג) של זהב עם נחושת או עם כסף. גם כל המזונות, התרופות, אביזרי הלבוש וחומרי הבנייה הם תערובות: מרק, שוקולד, יין, חלב, "אקמול", מלט, בטון ועוד. לנוכח כל האמור ניתן לתאר **תערובת** כמורכבת לפחות משני חומרים שונים, השומרים על רוב תכונותיהם ואשר אין ביניהם יחסים כמותיים קבועים או מדויקים.

מקובל להבחין בין שני סוגי תערובת, וזאת על-סמך חוש הראייה בלבד: **תערובת** **הטרוגנית** ו**תערובת** **הומוגנית**. תערובת שניתן להבחין במרכיבים השונים בה נקראת "**תערובת** **הטרוגנית**". בתערובת הטרוגנית אין הכרח שפיזור המרכיבים יהיה אחיד. אדרבא, סביר להניח שמדגם קטן מן התערובת ההטרוגנית לא יְיַצג את הרכב התערובת כולה ואת הכמויות היחסיות של כל החומרים המצויים בה. חומרים יוצרים תערובות הטרוגניות כמעט בכל הצירופים האפשריים של מצבי הצבירה (מוצק בנוזל, מוצק בגז, מוצק במוצק וכולי). "**תערובת הומוגנית**" היא תערובת **שאי אפשר** להבחין בחומרים המרכיבים אותה. גם היא מכילה לפחות שני מרכיבים, אך הפיזור של כל מרכיב הוא אחיד, כך שגם במדגם זעיר מן התערובת ההומוגנית נמצא אותם יחסי כמויות בין המרכיבים השונים כמו בתערובת כולה. תמיסות למיניהן ומסגים של מתכות הן דוּגמות לתערובות הומוגניות.

**שימוש רב תכליתי בחומרים**

הודות להתקדמות הטכנולוגית בתחום החומרים, השימוש בחומר הוא רב תכליתי. אותו חומר יכול להיות מעובד בצורות שונות ולצרכים שונים. מתכות, למשל, מופיעות במגוון של מוצרים: כלי עבודה (פטיש, מסמרים), כלי מטבח, רהיטים ועוד. עץ וזכוכית משמשים אף הם למוצרים רבים. מצד אחר, נוכל למצוא מוצרים זהים העשויים ממגוון של חומרים. למשל, כוסות מיוצרות מפלסטיק, מקלקר, מחרסינה, מזכוכית ועוד. גם שולחן מייצרים ממתכת, מעץ, מפלסטיק ועוד.

בין החומרים הנפוצים ביותר בעולם המודרני נמצאים חומרים פלסטיים שונים. הפלסטיק הוא חומר מלאכותי (סינתטי), שאינו נוצר באופן טבעי, אלא מיוצר מחומרי גלם הקשורים לתעשיית הנפט. ייחודו של הפלסטיק בכך שניתן להנדס את תכונותיו, כלומר, להתאים את תכונת החומר לתכונות הרצויות. ניתן לייצר סוגי פלסטיק קשים מאוד או רכים מאוד, שקופים או אטומים, צבעוניים או חסרי צבע, ועוד. כיום קיימים מאות רבות של סוגי פלסטיק וחומרים מלאכותיים אחרים בעלי מגוון רחב של תכונות. מגוון התכונות מאפשר טווח רחב של שימושים: שימושים יומיומיים, כגון סיבי ניילון לביגוד (דקרון, אקרילן) או סוגי פלסטיק קשיחים לריהוט (פורמייקה, בקליט); ושימושים ייחודיים, כגון ייצור מטוסים קלים או פרקי ירך מלאכותיים.