**תכונות של חומרים**

בעולם המכיל מגוון עצום של חומרים, יש חשיבות רבה להכרת תכונותיהם. הכרת תכונותיהם של החומרים מאפשרת לנו לזהות אותם, טעמנו משהו מתוק, אנחנו משערים כי הוא מכיל סוכר; פתחנו בקבוק והרחנו ריח של יין, אנחנו משערים כי הוא מכיל אלכוהול. זיהוי חומרים על פי תכונותיהם הוא היסוד לתהליכי בחינה וזיהוי של חומרים במעבדות מחקר, במעבדות בבתי חולים, במעבדות לזיהוי פלילי וכדומה. הכרת התכונות של חומרים מאפשרת לנו גם לבחור את השימוש המתאים בהם. כשאנחנו זקוקים לחומר חזק וקשה כדי לייצר שולחן, נבחר במתכת, בעץ או בפלסטיק נוקשה; כשאנחנו זקוקים לחומר הצף במים כדי לייצר מצוף, נבחר בעץ או בקלקר. אנחנו זקוקים לחומר שקוף כדי לייצר שקית - נבחר בניילון או בפלסטיק שקוף. לכל חומר יש צירוף ייחודי של תכונות המתאים לשימושים מסוימים, ומהלך זה של התאמה בין תכונות של חומר לבין השימושים בו משמש בסיס לתהליכי תכנון וייצור טכנולוגיים. בבדיקה של תכונות אנחנו נעזרים לעתים קרובות רק בחושינו. למשל, בעזרת חוש הראייה אנחנו מזהים תכונות, כגון צבע, צורה, מרקם, ברק, שקיפות;בעזרת חוש הטעם אנחנו מזהים טעם; בעזרת חוש הריח – ריח; בעזרת חוש המישוש – צורה ומרקם; בעזרת חוש השמע – צליל. אך לעתים קרובות אנחנו נזקקים פעולות מיוחדות כדי לבדוק תכונות של חומרים: אם נרצה לבדוק מסיסות במים של חומר כלשהו, ניקח ממנו כמות מסוימת ונערבב אותה במים; אם נרצה לבדוק אם הוא נמשך למגנט – נקרב אליו מגנט; אם נרצה לבדוק את קשיותו – ננסה לחרוץ בו, וכך הלאה. שער זה מתמקד בתכונות ה**ציפה** וה**קשיות**.

**ציפה:** ציפה על פני מים ושקיעה במים הן תופעות מורכבות שתלויות בגורמים אחדים. אם נשאל תלמידים צעירים מדוע מקל מעץ צף על פני מים ואילו אבן שוקעת בו התשובה האינטואיטיבית של מרביתם תהיה: "כי העץ קל ואילו האבן כבדה". אם כך, אז מה יקרה אם ניקח בול עץ גדול שמשקלו 100 ק"ג ואבן קטנה שמשקלה 5 גרם ונניח אותם על פני המים? האם גם במקרה זה העץ יצוף, למרות משקלו הכבד, ואילו האבן תשקע, למרות משקלה הקל?

למעשה, מה שקובע אם גוף כלשהו יצוף במים או ישקע בהם הוא הצפיפות שלו ולא כמות החומר (או המסה שלו). הצפיפות של גוף או של חומר היא גודל שמורכב מיחס מתמטי בין שני גדלים: מסה (כמות חומר) ונפח. צפיפות היא תכונה אופיינית לחומר.

הצפיפות של מתכת ושל אבן גבוהה יותר מזו של המים, לכן גוף העשוי ממתכת או מאבן ישקע במים. עץ או קלקר צפופים פחות מהמים, לכן גוף העשוי מחומרים אלה יצוף במים. אפשר להשפיע על ציפה של גופים בשתי דרכים:

* שינוי הנפח ללא שינוי משמעותי במסה – אם נגדיל את הנפח ללא שינוי משמעותי במסת הגוף נקטין את צפיפותו ולהיפך. שינוי הנפח מסייע לדגים לעלות על פני המים ולרדת בחזרה. כדי לעלות על המים, הדגים מרחיבים את כיסי האוויר שלהם ובכך מגדילים את נפחם ומקטינים את צפיפותם; כדי לרדת הם מכווצים את כיסי האוויר שלהם, ובכך מקטינים את נפחם ומגדילים את צפיפותם.
* שינוי המסה ללא שינוי משמעותי בנפח – אם נגדיל את מסת הגוף ללא שינוי משמעותי בנפח נגדיל את צפיפותו. אם נקטין את מסת הגוף נקטין את צפיפותו. בטכניקה זו משתמשים בצוללות: כדי להציף צוללת על פני המים מקטינים את המסה שלה על ידי הוצאת מים ממכלי הנטל. כדי להשקיע את הצוללת מכניסים מים למכלי הנטל.

תכונת הציפה במים היא בסיס לפיתוחים טכנולוגיים המשמשים את האדם בחיי היומיום, כמו למשל בדוגמאות הבאות: מצוף המסמן את גובה פני המים בקומקום החשמלי; מצוף הניאגרה בבית השימוש משמש להגבלת כמות המים הנכנסים עד גובה מסוים; מצופים שונים משמשים לשחייה ולסימון בים ובבריכה ועוד. דוגמה לשימוש בתכונת הציפה בבישול היא השימוש בביצה לא מבושלת לבדיקת מליחות המים המשמשים להחמצת ירקות. הכנסת ביצה למים אלה היא דרך פשוטה למדוד את ריכוז המלח במים: כאשר הריכוז גבוה מספיק – מי המלח צפופים יותר מהביצה, והיא צפה בהם. זאת גם הסיבה שאנחנו צפים בים המלח.

**קשיות:** מידת הקשיות של חומרים היא תכונה נוספת של חומרים שאנחנו מודדים מבלי משים בחיי היומיום, למשל כשאנחנו לוחצים על פרי או על ירק כדי לבדוק אם הוא רך או קשה וכך לומדים על מידת הבשלות שלו; כשאנחנו בוחרים לישון על מזרנים קשים או רכים ועוד. קשיות היא תכונה של חומר המתארת את תגובתו להפעלה של כוח עליו. קשיות מתארת את התנגדות החומר לחריצה, לשריטה, לחיתוך (בשונה ממידת הכיפוף המלמדת על תכונה של גמישות), ואלו משמשים כדרכים לבחון את מידת הקשיות של חומרים. קשיות היא תכונה יחסית, כלומר מודדים אם חומר אחד קשה יותר מאחר, ולא באופן מוחלט: חומר קשה או רך. דרך מקובלת לבדוק קשיות יחסית של חומרים היא מבחן החריצה (השריטה): בוחנים את קשיות החומרים על ידי חריצה בהם בעזרת חומר אחר, למשל מסמר מברזל חורץ מוט אלומיניום, לכן ברזל קשה יותר מאלומיניום. קיסם מעץ חורץ בגוש מרגרינה, לכן העץ קשה יותר מהמרגרינה, וכך הלאה. באופן זה מתקבל סולם של דרגות קשיות יחסית.

בשיטה זו ערך החוקר פרידריך מוהס עשרה מינרלים שונים על פי דרגת קשיותם (כיום הוגדל הסולם ל-15 מינרלים). בסולם הקשיות - יהלום, החומר הקשה ביותר, מדורג בערך 10, ואילו הטלק, החומר הרך ביותר, מדורג בערך 1. זהב טהור הוא חומר בעל קשיות נמוכה יחסית, לכן בעבר כדי לבדוק אם מטבע זהב אינו מזויף היו פשוט נוגסים בו... כיום רוב התכשיטים עשויים מסגסוגות של זהב (תערובות של זהב עם מתכות אחרות), שהן קשות יותר מזהב.

**דירוג החומרים על פי מידת הקשיות**

טלק – 1

גבס – 2

קלציט – 3

פלואוריט – 4

אפטיט – 5

פלדשפאר – 6

קוורץ – 7

טופז – 8

קורונדום – 9

יהלום - 10

תכונה מכנית אחרת של חומרים, שלעתים מבלבלים אותה עם קשיות, היא **חוזק**. חוזק של חומר מתאר את מידת עמידותו במתיחה, בלחיצה או בכיפוף שמופעלים עליו. חומר חזק הוא חומר שאפשר למשל להפעיל עליו כוחות מתיחה גדולים מבלי שייסדק. בתכונה זו לא נעסוק ביחידת לימוד זו.