

שיעור 6 – האם כל החומרים בנויים מאותם חלקיקים בדיוק?

מטרת השיעור היא להבנות את ההבנה כי העובדה שחומרים שונים נבדלים זה מזה בתכונותיהם ניתנת להסבר בעובדה כי חומרים שונים זה מזה בסוג החלקיקים מהם הם בנויים.

הערה: נושא שיעור זה אינו נכלל בנושאי הליבה החיוניים הבנת העיקרון כי חומר בנוי מחלקיקים, אך נראה לנו כי ראוי להתייחס לעובדה כי חומרים שונים בנויים מחלקיקים שונים, כחלק מהבניית המודל כולו. באם בחרת שלא ללמד נושא זה כאן הרי שהוא מתאים לפתיחה של נושא החומרים בכיתה ח.

אפשרות א': ניסוי תלמידים: השוואה ניסויית בין נחושת וברזל (או אלומיניום). כל זוג מקבל שתי קוביות סטנדרטיות (1X1 סמ"ק) – קוביית נחושת וקוביית ברזל. עליהם להשוות את כל תכונות החומרים העולות בדעתם, ולרכז את תוצרי השוואתם בטבלה המצ"ב.

התכונה (הוסיפו תכונות נוספות)	תצפית / מדידה בקוביית הברזל	תצפית / מדידה בקוביית הנחושת
צבע		
מסה		
קשיות (לחרוץ במסמר פלדה)		
אפשרות ציפה במים		
הרחבה: חישוב צפיפות		

התייחסות מפורשת למיומנויות: תצפיות ומדידות הנן אמצעים חיוניים לאיסוף נתונים במדע. טבלה הנה אמצעי חזותי המרכז את התצפיות והמדידות לצורך השוואה – לראות מה דומה ומה שונה בין שני גורמים או יותר. ההשוואה חשובה לצורך הבנה והסקת מסקנות.

התייחסות לשונות לומדים: בכיתות בהן כבר התייחסו בעבר למיומנות ההשוואה באופן מפורש, ניתן "להסיר את הפיגומים", לא לתת את הטבלה, אלא לאפשר לתלמידים לרכז בעצמם את תצפיותיהם ומדידותיהם. בכיתות בהם יש תלמידים מתקשים – המורה יוסיף את כל התבחינים להשוואה עבור תלמידיו.

דיון המשגה – כיצד ניתן להסביר את ההבדלים בין שתי המתכות?

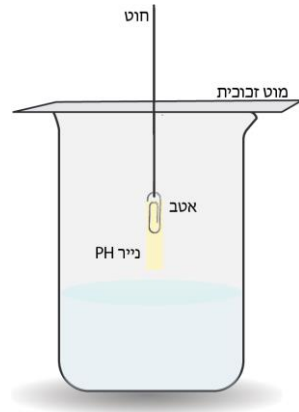
בדיון חשוב לקשר בין רמת המיקרו לרמת המאקרו:

ברמת המאקרו - חומרים שונים נבדלים זה מזה בתכונותיהם

ברמת המיקרו הסיבה לשוני בתכונות היא השוני בסוג החלקיקים שלהם.

לתלמידים האוחזים במודל רציף עדיין ייתכן כי הסבר זה אינו משכנע, אך היחידה כולה מכוונת לעובדה כי מודל החלקיקים מסביר מגוון תופעות רחב מאד, שבלתי ניתן להסביר בדרכים אחרות.

אפשרות ב': הדגמת מורה: שינוי צבע בנייר PH (נייר מתיל אורנג') העומד באדים מעל שלושה נוזלים צלולים (מים, חומצה אצטית מרוכזת - 100% (לא חומץ) ותמיסת אמוניה). אין לטבול את הנייר בנוזלים אלא לתת לאדים להגיע אל הנייר



הערות בטיחות:

1. מאחר שאסור לאדות אמוניה בכלי פתוח יש לכסות את כל שלושת הכלים בפיסת קרטון או פלסטיק שבאמצעה חור המאפשר את השחלת החוט.
2. יש להשתמש בנייר PH מתיל אורנג' קנוי בלבד (עם סקלת צבעים מתאימה). אין להכינו באופן עצמאי במעבדה.



צבע נייר PH (משמש כחומר בוחן)	
	נוזל צלול א'
	נוזל צלול ב'
	נוזל צלול ג'

ניתן להסביר בקצרה ובפשטות מהו חומר בוחן.

חומר בוחן – חומר המלמד על נוכחות תרכובות כימיות מסוימות, לפי שינויים החלים בו (לרוב צבע) בתגובה לשינויים המתרחשים בסביבתו (מקור: ויקימילון). השם באנגלית – **indicator** מגיע מהמילה **indicate** - מצביע על....

התייחסות מפורשת למיומנויות: תצפיות ומדידות הנן אמצעים חיוניים לאיסוף נתונים במדע.

טבלה הנה אמצעי חזותי המרכז את התצפיות והמדידות ומאפשר השוואה ומציאת נקודות דמיון ושוני.

ההשוואה תורמת להבנה ולהסקת מסקנות.

דיון המשגה: האם הנוזלים הצלולים וחסרי הצבע בשלושת הכלים זהים? נמקו תשובתכם

מהו ההסבר לתופעות בהן צפינו? כיצד לדעתכם הגיע חומר מתוך הנוזל אל האוויר שמעל הנוזל ושינה את צבע הנייר? ציירו ציור המסביר את תשובתכם.

ראשית יש לוודא כי התלמידים מסכימים על כך שמקורם של האדים שהגיעו לנייר ה-PH הוא הנוזל שבכל אחד מהכלים השונים. תופעה זו - התאדות - אמורה להיות מוכרת להם ברמת המאקרו מלימודיהם ביסודי. אם בשיעורים הקודמים הגענו להסכמה כי גז בנוי מחלקיקים, ואם מקור האדים (חומר במצב צבירה גז) הוא בנוזל - ייתכן שגם הנוזל בנוי מאותם חלקיקים. הבנה זו הנה אינטואיטיבית למדי

בציורי והסברי התלמידים יש לאתר ולהדגיש את שלושת עיקרי המודל החלקיקי שכבר נלמדו:

חומר בנוי מחלקיקים זעירים

בין החלקיקים יש ריק

חלקיקי החומר מצויים בתנועה. תנועה זו מאפשרת לחלק מחלקיקי הנוזלים הצלולים להגיע אל הנייר התלוי מעל גובה פני הנוזל.

כעת בהתבסס על הסברי התלמידים יש להוסיף רכיב נוסף למודל - חומרים שונים נבדלים זה מזה בסוג החלקיקים מהם הם בנויים.

הרחבה: האם גם בנוזלים החלקיקים נעים באופן אקראי לכל הכיוונים?

מומלץ לבצע הרחבה זו אם נובעת משאלות תלמידים ובכיתות מצוינות

חלקיקים נעים באופן אקראי לכל הכיוונים עקב התנגשויות אקראיות בין חלקיקי החומר לבין עצמם, בינם לבין חלקיקי התווך בו הם מצויים ובינם לבין דפנות הכלי בו הם מצויים.

לתנועה הקרויה גם תנועה בראונית, ביטויים פיסיקליים ומתמטיים לא פשוטים.

ניתן להמחיש תנועה בראונית בנוזל ע"י מעקב אחר פיזור טיפת צבע מאכל במים.

ניתן להקרין את הסרטון הבא או לבצע את הניסוי עם התלמידים בכיתה:

[פיזור צבע מאכל נוזלי במים](#)