המתנה ש"הותירה חותם"

נועה, תלמידת כתה ח', קבלה ליום הולדתה ה- 13 שרשרת זהב עדינה, שנרכשה באינטרנט. על סוגר השרשרת הוטבע חותם של זהב טהור: 24K*. נועה ענדה את השרשרת. לאחר שבוע, היא הבחינה בפס ירקרק על השרשרת ועל עור צווארה, בדיוק במקום בצווארה שבו נחה השרשרת. "זה מוזר," חשבה. "זהב טהור לא משנה את צבעו".

נועה החליטה לחקור את התופעה. היא קראה שזהב טהור אינו מגיב עם חומרים אחרים, ובהם החומרים שבזיעה. עוד קראה שיש תכשיטים העשויים ממתכת אחרת ומצופים בשכבה דקה של זהב, כדי שייראו כמו תכשיטי זהב. המתכות הנפוצות לשם כך הן נחושת, כסף וניקל. נועה חשדה שהשרשרת אינה עשויה זהב טהור, כפי שמעיד החותם, וייתכן שהפס הירוק על עור צווארה נוצר בתגובה כימית בין הזיעה לבין חומר שנמצא בשרשרת.

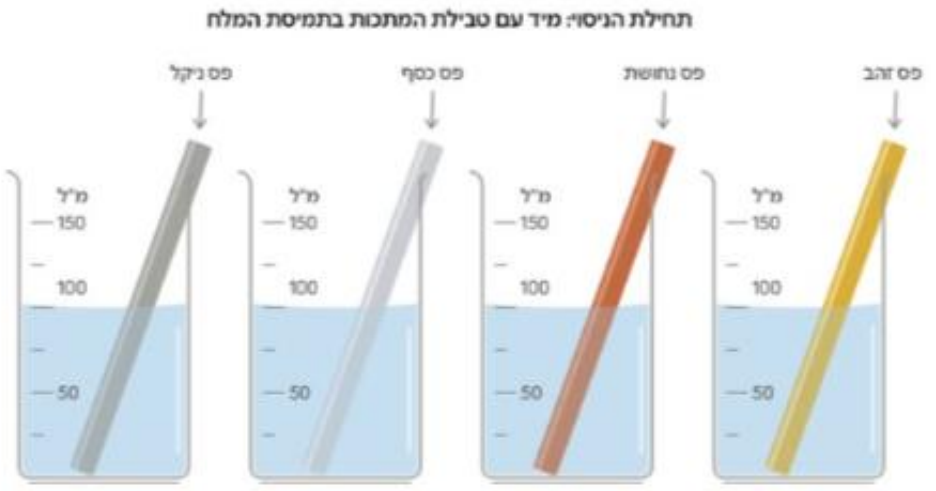
נועה שיתפה בחשד שלה את אחת החוקרות בתוכנית לנוער שוחר מדע באוניברסיטה, בה היא משתתפת. החוקרת הציעה לה לחקור את התופעה בניסוי במעבדה לכימיה.

בניסוי, היא הכינה "זיעה מלאכותית": תמיסה של 5 גרם מלח בישול בליטר מים מזוקקים, בדומה לריכוז המלח בזיעה.

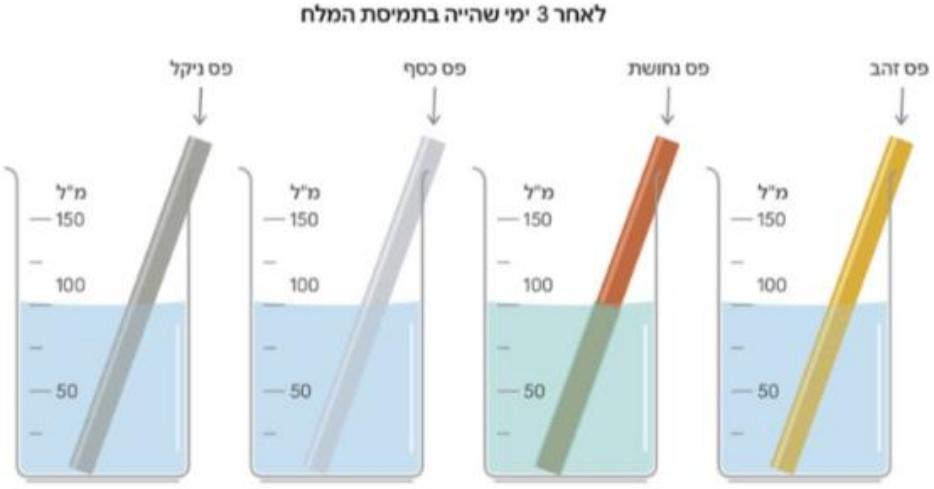
היא מזגה לכל אחת מ- 4 כוסות זהות 100 מ"ל מהתמיסה, והניחה בכל כוס פס של מתכת טהורה: זהב, נחושת, כסף וניקל, כך שחציו של פס המתכת היה נתון בתוך התמיסה וחציו מחוצה לה. כל פסי המתכת היו באותו גודל (ראו איור 1). נועה תיעדה את צבע פסי המתכת מיד עם טבילתם בתמיסת המלח ולאחר שלושה ימי ניסוי (ראו איור 2).

*הערה: הסימון 24K מציין זהב טהור (100%). ככל שדרגת הטוהר של הזהב הולכת ופוחתת (למשל 18K, 14K, 9K), כך קטנה תכולת הזהב הטהור בסגסוגת ועולה שיעורן של מתכות אחרות (כמו נחושת).

איור 1:



איור 2:



ענו על שאלות 1-4.

שאלה 1

היעזרו באיורים 1 ו- 2, המציגים את מערך הניסוי של נועה מיד עם טבילת פסי המתכות בתמיסת המלח ולאחר 3 ימי שהייה בה, והשלימו לפיהם בטבלה את צבעו של כל פס מתכת בשני מועדי התצפית.

סוג המתכת	צבע פס המתכת מיד עם הטבילה בתמיסת המלח	צבע פס המתכת לאחר 3 ימי שהייה בתמיסת המלח	
		חצי פס המתכת ששהה בתמיסת המלח	חצי פס המתכת שנותר חשוף לאוויר
זהב			
נחושת			
כסף			
ניקל			

שאלה 2

נועה טבלה רק חצי מכל פס מתכת בתמיסת המלח, בעוד שחציו השני נותר מחוץ לתמיסה, חשוף לאוויר. מדוע היא לא טבלה את כל הפס בתמיסה?

א. כדי לבדוק אם השינוי בצבע פס המתכת מתחיל בחלק החשוף לאוויר ומתפשט ממנו לחלק הטבול בתמיסת המלח.
ב. כדי לבדוק אם השינוי בצבע פס המתכת תלוי בשטח המגע של הפס עם תמיסת המלח.
ג. כדי לבדוק אם השינוי בצבע פס המתכת נגרם ממגע עם תמיסת המלח או ממגע עם האוויר בלבד.
ד. כדי לבדוק אם השינוי בצבע פס המתכת תלוי במשך הזמן שבו הוא שוהה בתמיסת המלח ובאוויר.

שאלה 3

איזה מן ההיגדים הבאים נתמך על ידי הנתונים שבטבלה?

א. תכשיטים זולים רבים עשויים מנחושת המצופה בשכבה דקה של זהב.
ב. מבין המתכות זהב, ניקל, כסף ונחושת, רק צבע הנחושת משתנה במגע עם תמיסת מלח.
ג. ככל שאדם מזיע יותר, כך צבע תכשיט הנחושת שהוא עונד משתנה לירקרק מהר יותר.
ד. נוכחות מלח בתמיסה אינה הכרחית לשינוי צבעה של הנחושת.

<u>שאלה 4</u>

לאחר הניסוי אמרה נועה לחוקרת מהתוכנית לנוער שוחר מדע: "תוצאות הניסוי מראות שבשרשרת שלי יש נחושת".

החוקרת השיבה: "הניסוי שערכת אינו מאפשר להסיק זאת בוודאות".

הסבירו מדוע החוקרת צודקת, בהתייחס למערך הניסוי.

_____
_____
_____
_____
_____