



תעלומת הנוזלים של כספית  
מתוך "נפלאות הבריאה"  
מלקט ועורך: ש. אייזיקוביץ  
[eisikovits1@gmail.com](mailto:eisikovits1@gmail.com)

הגיליון מופיע באתר 'לדעת' וכן ניתן לקבלו לאימייל מדי שבוע על ידי שליחת בקשה. [eisikovits1@gmail.com](mailto:eisikovits1@gmail.com),

058-4852-443

אודה לכם אם תעבירו את העלון לאנשיכם או כתובות של נציג עלון. אשמח לקבל הערות מחכימות ובל"נ אשתדל להתייחס אליהם. גם רשות להדפיס / לחלק / להעתיק / לשמור. - בשעת הצורך הרשות נתונה לאמור מהדברים שבעלון אף שלא בשם אומרם. אבל הבא להדפיס וידפיס בשם אומרם. יביא גאולה לעולם. כמו כן יש אפשרות לקבל כל עלון בכל שפה כמעט שתמצאו בתרגום של ווארד.

החיבור הראשון הופיע במסגרת  
'מפעל ליקוטי שמואל'  
"זה היום עשה ה' נגילה ונשמחה בו"

בשעה טובה ומוצלחת, בסייעתא דשמיא, רואה אור ספר חדש ומפעים:

## ליקוטי שמואל – חומש בראשית

לאחר שנים של עיון, איסוף, ליקוט ועריכה, יוצא לאור ספר ייחודי המאגד – סוף מעשה במחשבה תחילה את מיטב הקטעים, המאמרים, הסיפורים והמשלים שהופיעו בעלוני פרשת השבוע בשנים האחרונות. דברי חן ושכל טוב, שנבחרו בקפידה וערוכים בטוב טעם, כדי להחיות את הלב ולהאיר את השולחן.

מתוכן הפרקים: רעיונות מאירי עיניים לפרשיות השבוע • משלים מעוררי מחשבה • סיפורים נוגעים ללב • פנינים להעשרה ולהעברה בשולחן שבת

מתאים ללימוד אישי, למסירת דבר תורה ולשיחה משפחתית

ערוך ומוגש בעמל רב על ידי הרה"ג שמואל אייזיקוביץ שליט"א



כעת למכירה במחיר שווה לכל נפש – כרך ראשון על חומש בראשית

60 ש"ח

בלבד



להזמנה:

<https://dash.bookpod.co.il/product/2231>

## תעלומת הנוזלים של כספית: מדוע הוא זורם בטמפרטורת החדר

מרקורי, שלעיתים מכונה 'כסף מהיר', ריתק את האנושות במשך מאות שנים. מצבו הנוזלי בטמפרטורת החדר אינו רק אנומליה מוזרה; זהו חלון לעולם המורכב של אינטראקציות אטומיות וההשפעות היחסותיות ששולטות בהתנהגותו.

במבט ראשון, כספית נראית כמו משהו מוזר בין המתכות. בעוד שרוב המתכות מתגבשות בתנאים סטנדרטיים, כספית עומדת בציפייה זו עם טיפות כסופות המחליקות על פני משטחים. תכונה זו הייתה מוכרת לציוויליזציות עתיקות—שמו היווני, Hydrargyrum, מתורגם ל'כסף מימי'. הרומאים קראו לו Argentum Vivum או 'כסף חי', בהתחשב הן בתכונותיה הפיזיקליות הייחודיות והן במסתורין האלכימי שסביבו.

אז מדוע כספית נשארת נוזלית? הסבר נפוץ נובע מנקודת ההתכה הנמוכה שלו,  $-39^{\circ}\text{C}$ . עם זאת, המבט הפשוט הזה אינו תופס את התמונה המלאה. הסיפור האמיתי טמון באינטראקציה בין

מכניקת הקוונטים לתורת היחסות—מושג שלעיתים נדירות נכנס לספרי כימיה אך חיוני להבנת הסיבה לכך שכספית מתנהגת כל כך שונה מיסודות סמוכים בטבלה המחזורית.

כדי להעריך את ההבחנה הזו במלואה, שקלו זהב (Au), שנמצא ממש ליד כספית (כספית). זהב נמס בטמפרטורה לוחטת של 1,064 מעלות צלזיוס תוך שמירה על צורה מוצקה בתנאים טיפוסיים. שני היסודות חולקים תצורות אלקטרוניים דומות אך מפגינים התנהגויות שונות באופן דרמטי בשל מאפייני הקשר שלהם המושפעים מהשפעות יחסותיות — התופעה שבה אלקטרונים במהירות גבוהה מתנהגים אחרת מהצפוי בשל מהירות האור שמהירויות שלהם מתקרבת למהירות האור.

בעצם, השפעות יחסותיות אלו מחלישות את הקשרים המתכתיים בכספית בהשוואה לזהב. ככל שאנו מעמיקים במבניהם, הזהב יוצר סריגים קובייתיים דחוסים צפופה, בעוד שכספית מאמצת מבנה רומבוהדרלי עם קשרי מתכת-מתכת חלשים במיוחד—מרחקים גדולים בכ-16% בין האטומים ממה שמצפים על פי מודלים פשוטים.

הבדל זה מחזיר אותנו לשאלתנו המקורית על נזילות: מכיוון שהכוחות שמחזיקים אטומים בודדים בכספית חלשים משמעותית מאלו שנמצאים במוצקים כמו זהב או נחושת, הם יכולים להתגבר על תנודות באנרגיה תרמית בקלות רבה יותר—מה שמוביל למצב נוזלי ולא לקשיחות.

מעניין שכאשר אתה מפיל מדחום מלא כספית על הרצפה וצופה בחרוזים הקטנים האלה מתפזרים זה מזה במקום להתגבש כמו המים, זה לא רק פיזיקה משחקית; זו הוכחה עד כמה האלמנט הזה באמת ייחודי ומובנה.