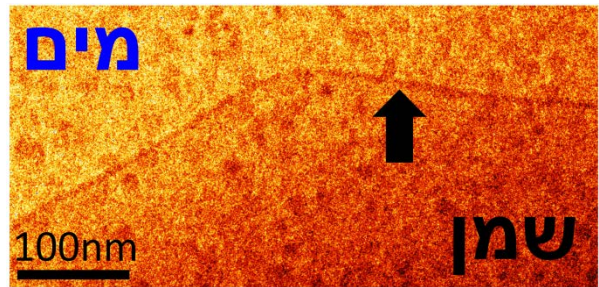


פאונים של נוזל: מננו-ליטרים ליוקטו-ליטרים

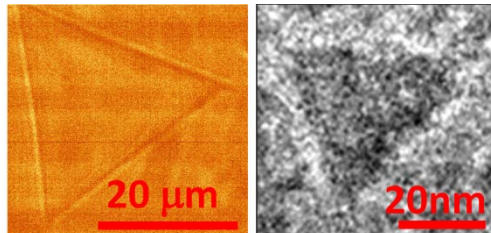
(לינק לכתבה שהתפרסמה ב- *Forbes Online* במאי 2019)

צורתה של טיפת נוזל היא, כידוע לכל, תמיד מעוגלת. במעבדתו של פרופ' אלי סלוצקין (מחלקה לפיסיקה, אוניברסיטת בר-אילן), בשיתוף פעולה עם פרופ' משה דויטש, גילו לפני כמה שנים תופעה חדשה ובלתי צפויה: טיפות שעל אף היותן נוזל – צורתן היא פאון בעל צלעות. בפרט, נצפו טיפות בצורה של עשרימון (איכוסאהדרון) ואף טיפות בצורה של "מגן דוד" ([ראה כתבה ב"הארץ" משנת 2016](#)). המעבר מצורת טיפה מעוגלת לכל אחת מצורות הטיפות האחרות נשלט ע"י הטמפרטורה. צורת הטיפה נקבעת ע"י תכונות הטופולוגיה של שכבת-ננו גבישית חד-מולקולרית, שנוצרת באופן ספונטני על-פני הטיפה, בעוד הטיפה עצמה נשארת נוזלית.



מיקרוסקופית אלקטרונית קריוגנית מאפשרת לזהות את שכבת הגביש הדו-ממדי, המכסה את פני הטיפה המצולעת (השכבה מסומנת בחץ). לעומת זאת, לא קיים שלד מוצק בתוך גוף הטיפה.

מאז הגילוי הראשוני של התופעה, המנגנון הפיסיקלי של מעבר הצורה היה נתון בויכוח מדעי סוער בין הקבוצה של פרופ' סלוצקין לבין מספר קבוצות מחקר אחרות, באוניברסיטאות קיימברידג' ומלכה מרי (בריטניה), ואוניברסיטת סופיה (בולגריה). חוקרים אלה טענו, כי מלבד שכבת הננו הגבישית על פני הטיפה, נוצר גם שלד מוצק בגוף הטיפה עצמה. לאחרונה, הקבוצה של פרופ' סלוצקין הצליחה להפריך מודל תיאורטי זה על-ידי ניסויי מיקרוסקופית אלקטרונית קריוגנית. ניסויים אלה מראים, כי לא קיים שלד מוצק בגוף הטיפה. לעומת זאת, ניתן לזהות באופן ישיר את שכבת הננו הגבישית, המכסה את פני הטיפה.



חשוב מכך, מדידות אלה הראו, כי תופעת מעבר הצורה מתקיימת בטיפות בתחום גדלים נרחב מאוד, המכסה 15 סדרי גודל: מ-100 ננו-ליטר ומעלה, עד כ-300 יוקטו-ליטר בלבד ($1 \text{ yoctoL} = 10^{-24} \text{ L}$). תוצאות אלה התפרסמו לאחרונה בכתב העת המדעי היוקרתי *Nano Letters*, בשיתוף פעולה עם הקבוצה של פרופ' דנינו (טכניון).

תופעת מעבר הצורה מתקיימת בטיפות נוזל בתחום גדלים רחב מאוד. הטיפה בעלת שלוש הפינות שמימין, כוללת רק כמה מאות מולקולות בודדות. לעומתה, הטיפה השמאלית כוללת כ- 10^{12} מולקולות.

תופעה ייחודית זו מאפשרת לחקור את האלסטיות של שכבת הננו, תוך פתיחת אשנב לתורת אלסטיות חדשה, שמתאימה לסקלה של מולקולות בודדות. התופעה שנתגלתה עשויה לשפוך אור על הפיסיקה של מורפוגנזה, ולאפשר יצירת פאוני-ננו בעלי גיאומטריה נשלטת - אבני הבניין עבור חומרי העתיד.