

# כיצד מתפרקים חומרי ניקוי אקולוגיים וכמה זמן זה לוקח? ניסים

ד"ר אבי סאייג

9 באוקטובר, 2009

min 5 שאל את המומחה

עיון ב**רשימת הרכיבים של אבקת כביסה "אקולוגית"** של אחת מחברות חומרי הניקוי האקולוגיים הגדולות בעולם מראה כי היא מכילה הרבה כימיקלים, אורגניים ואי-אורגניים, חלק מהחומרים (המלחים-הלא אורגניים) אינם מתפרקים, ואני מניח ש"אקולוגיותם" היא בגלל שהם פשוט אינם מזיקים לסביבה בצורה מיוחדת. (למשל – תרכובות היסוד בור, כמו בֶּוֹרָקס ( $\text{Borax}$ ,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) – נמצאו כמאוד יעילות להסרת כתמים מבגדים והם נמצאים באבקות כביסה רגילות רבות, אולם הבורקס רעיל לצמחים ולכן אינו אקולוגי, ואכן לא נמצא ברשימת המרכיבים, סודה לשתייה אינה מזיקה במיוחד ונמצאת ברשימה).



התמונה לקוחה מויקיפדיה.

לגבי התרכובות האורגניות – אני רואה שימוש במלחים של חומצות שומן טבעיות כמו חומצה פלמטית (מופקת מזרעי דקל אפריקאי) חומצה אולאית (משמן זית) וכו' – חומרים אלה אינם רעילים, ובעלי חיים (אפילו בני אדם) וחידקים יכולים לאכול אותם לצרכי אנרגיה וכך לפרק אותם. קצב הפירוק תלוי בהימצאות בקטריות מתאימות ותנאי חיים מתאימים לבקטריות.

ומצד שני אין שימוש בדטרגנטים סולפונטים (חומרים הדומים מאוד למלחים של חומצות שומן, אבל במקום קבוצת החומצה הקרבוקסילית  $\text{-COO-}$  בקצה המולקולה ישנה קבוצה סולפונטית  $\text{-SO}_3\text{--}$ , זה חומר לא טבעי, שבקטריות לא רגילות/ מסוגלות לאכול ולפרק).

מלחים של חומצות שומן ודטרגנטים סולפונטים משמשים כסבונים וחומרי ניקוי, הם מכילים חלק פחמני ארוך ו'ראש' מולקולרי קצר טעון חשמלית, החלק הפחמני מצליח להמיס לכלוכים פחמניים, והראש הקוטבי/הטעון חשמלית מאפשר המסה במים של הכל במים, קראו עוד על '**מסיסות של**

**חומרים זה בזה**' ו'**כיצד עובדים סבונים**'.

לסולפונטים יתרון בכך שכושר הניקוי שלהם לא מושפע מנוכחות יונים של סידן במים ("קשים"), בניגוד לחומצות שומן. מצד שני – מבחינה אקולוגית עדיף השימוש בחומצות שומן פחמניות-אורגניות (זה בעצם הסבון רגיל).

התרכובות היחידות שנראה שממש פריקות באופן מתוכנן הן: "mono c12-18 alkyl asters". כלומר אסטרים פחמניים בעלי אורך שרשרת פחמנית משתנה (שימושם בניקוי באופן דומה לפעולת סבון). אסטרים הם חומרים אורגנים שנוצרים בתגובה בין כהל (נוסחה כללית HOR) לבין חומצה אורגנית (נוסחה כללית RCOOH), הקשר האסטרי מתפרק בעצמו בסביבה מימית חומצית או בסיסית חזרה לחומצה ולכהל המרכיבים אותם, לפי התגובה:



בחימום ובסביבה חומצית או בסיסית חזרה החומר מתפרק תוך מספר דקות, בתנאים פחות קיצוניים, כפי שנמצא בביוב למשל, התהליך יקח מספר שבועות. החומר מתפרק מיד גם על ידי אנזימים מקבוצת האסטרזות (=מפרקי קשר אסטרי) שנמצאות אצל כל בעלי החיים. פירוק קשר אסטרי באמצעות אנזים לוקח פחות ממאת השנייה. ה"שברים" של האסטר, שהינם מולקולות קצרות יותר – בהכרח מסיסים יותר במים ולכן גם נגישים יותר ל"אכילה" / פירוק על ידי חיידקים המצויים במים.

מאת: ד"ר אבי סאייג

המחלקה לנירוביולוגיה ומכון דוידסון לחינוך מדעי

מכון ויצמן למדע

## הערה לגולשים

אם אתם חושבים שההסברים אינם ברורים מספיק או אם יש לכם שאלות הקשורות לנושא, אתם מוזמנים לכתוב על כך בפורום. אנו נתייחס להערותיכם. הצעות לשיפור וביקורת בונה תמיד מתקבלות בברכה.

## 2 תגובות

אריק

15:05 - 08/02/2013, ו'

חומרי ניקוי אקולוגיים

אני לא מבין את השורה התחתונה :-)  
איזה מוצרים אקולוגיים עדיפים יותר, בעלי אילו רכיבים? ועד כמה הם עדיפים על הסבון הרגיל?

תודה

השב