

## **דברי יו"ר אגודת מהנדסי כימיה וכימאים**

שלום רב,

הטבלה המחזורית של היסודות הכימיים היא הסמל המייצג ביותר של הכימיה והמדע כולו, משום שהיא מכילה את כל היסודות הכימיים הידועים כיום, המהווים את הלבנים האמיתיות של היקום.

בדיוק לפני 150 שנה ב- 6 במרץ 1869 פרסם הכימאי הרוסי דימיטרי מנדלייב את הטבלה המחזורית הראשונה שלו, והניח את 63 היסודות הידועים באותה עת. ב- 28 בנובמבר 2016 הכריזה IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) על השמות הרשמיים ועל הסמלים של ארבעה יסודות, המגדירים את הטבלה המחזורית הנוכחית עם 118 יסודות. האם הטבלה של מנדלייב הושלמה? יתגלו עוד יסודות חדשים? האם היסודות החדשים מצביעים על periodicity בטבלה מחזורית?

לרגל 150 שנה הכריזה אונסקו על שנת 2019 בתור "שנת הטבלה המחזורית של מנדלייב". החגיגות נפתחו ב-29 בינואר 2019 באונסקו פריס. אתם מוזמנים להכנס לאתר של אונסקו ולצפות בארוע הפתיחה:

[http://webcast.unesco.org/live/vod/2019/sc/20192901\\_sc\\_room-01/en/](http://webcast.unesco.org/live/vod/2019/sc/20192901_sc_room-01/en/)

בנוסף, לאורך השנה מתקיימים אירועים שונים ברחבי העולם סביב נושא ה"150 שנה לטבלה המחזורית". באתר ניתן לראות גם את כלל האירועים שמתקיימים בכ-180 מדינות לרבות ציון האירוע שמתקיים בלשכת המהנדסים. הכנסו לאתר ומצאו את האירועים השונים תחת **International Year of the Periodic Table 2019 (IYPT2019): [www.iypt2019.org](http://www.iypt2019.org) - EVENT**

רבות ניתן לספר על החשיבות של הטבלה המחזורית אשר מהווה את אבן היסוד של מדע הכימיה. הכימיה כמדע הוא זה שאיפשר לאנושות להתקדם: תרומתו המתמשכת לשיפור באיכות החיים ובתוחלת החיים, החל בתרופות פרמצבטיות, מזון בטוח ומזין יותר, מי שתייה טהורים, דשנים וקוטלי חרקים כדי לשפר את הייצור החקלאי, דלקים, מוצרי היגיינה ויופי ועוד. הכימיה נקראת להמשיך ולשחק תפקיד מוביל במציאת פתרון לכל אותם האתגרים הגדולים של האנושות לרבות בתחומי הקיימות.

היום באירוע חד פעמי עם בעלי מומחיות מובילים בתחום, נדבר על כל מה שאולי לא ידעתם על הטבלה: תרומתה להתפתחות המדעים, רפואה והחברה, נציג יסודות נבחרים ואת הביטוי שלהם בתעשייה, נכיר את ארבעת היסודות החדשים שנוספו ב-2016 ועוד.

אני מודה מקרב לב לכל המרצות והמרצים והקהל שהגיעו לאירוע חגיגי זה ומאחל הנאה רבה.

בברכה,

ד"ר אליק גרויסמן

יו"ר אגודת מהנדסי כימיה וכימאים

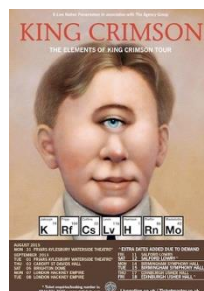
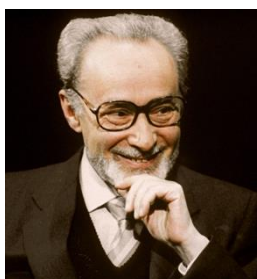
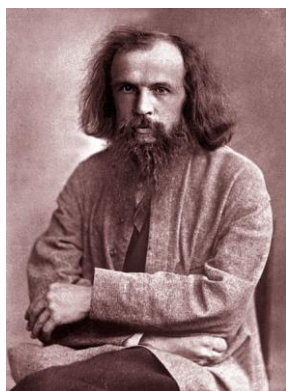
בלשכת המהנדסים, האדריכלים והאקדמאים במקצועות הטכנולוגיים בישראל

## The Periodic Table – A Universal Icon: Its Birth 150 Years Ago, and its Popularization through Literature, Art and Music

פרופסור ששון צחייק  
האוניברסיטה העברית

Abstract: My talk consists of three sub-topics:

1. The spark of genius of Mendeleev: The Conception of the Periodic Table, which has placed the entire world of chemical matter on a palm...
2. Popularization of the Periodic table through literature, by Primo Levi.
3. Popularization of the Periodic table through music and art.



## פחמן וסיליקון יסודות קבוצה IV - הכימיה, שונות ודמיון וכל השאר

ד"ר יגאל בר-אילן  
ביופורם והמכללה האקדמית תל-חי

סיליקון ופחמן יסודות מהנפוצים ביותר ע"פ כדור הארץ, יסודות קרובים מאוד וכמעט זהים, עם כימיה קרובה מאוד עד זרה, ומאיך שונים מאוד בתוצרי התגובות שלהם והתרכובות המכילות אותם. השונות והדמיון מרתקים. הצצה לעולם המבני והכימי של שני יסודות אלה מגלה שגם אם הכימיה דומה עד שווה לשני יסודות עם חוקיות כימית/פיסיקאלית דומה עד שווה, מתגלים שני עולמות תוכן שונים מאוד.

ננסה להכיר את הרקע לגילוי יסודות אלה ולהבין את הייחודיות של כל אחד מהם בנפרד, תוצריהם והעתיד הטמון בכוחם ובתכונות התרכובות המורכבים מהם.

## עולם המתכות: חרשי הברזל של פעם והמהנדסים של ימינו

ד"ר עוז גולן

אפקה- המכללה האקדמית להנדסה בתל-אביב

משחר ההיסטוריה למד האדם להשתמש בחומרים לצורך קיומו ולא בכדי תקופות היסטוריות נקראות על שם החומר המעיד על קדמה טכנולוגית של הפקתו מהמחצב. כבר בתקופת הנחושת עוצב תפקיד החרש, או הנפח, שלמעשה היה המהנדס של פעם. מאות שנים עברו עד שהאדם למד שסיגסוג מתכות הינו חיוני לצורך שיפור התכונות (תקופת הברונזה) ועוד מאות שנים עד להבנתו שטיפולים תרמיים מחויבים כחלק מתהליכי הייצור על-מנת להגיע לתכונות אופטימאליות של חוזק וחסיונות (תקופת הברזל). תקופת הברזל נמשכה זמן רב ויש הטוענים שנמשכת עד היום. לפני תקופת הרנסנס נאלצו המהנדסים להשתמש בטכניקות של חומרים מרוכבים לצורך ייצור כלי ברזל, אולם מאז המצאת תהליך התכת הברזל באירופה במאה ה-16 וכן המצאת שיטה תעשייתית להפקת פלדות במחצית המאה ה-19 (תהליך בסמר), השתנו פני הדברים ועולם מדע החומרים נכנס לעידן שבו המהנדס מוביל את הקידום ומשפיע על החיים היום-יומיים. למעבר מהחקלאות אל העידן התעשייתי אחראים כמה פיתוחים טכנולוגיים הקשורים קשר ישיר לעולם החומרים. הצרכים הטכנולוגיים דרשו חומרים חדשים עם המצאת החשמל, התעופה, המיקרו-אלקטרוניקה, תעשיית המזעור וכו'. מהנדסי החומרים הזדקקו לסיוע שהגיע באמצע המאה ה-20 עם המצאת ההתכה בוואקום והמיקרוסקופ האלקטרוני. הראשון מאפשר לסגסג כל יסוד ולהרכיב סגסוגת ללא הגבלה, והשני מסייע להבין את מבנה החומר ולקשר בינו לבין תכונות החומר לצורך שיפורם. כמובן, שאי אפשר לפסוח על גילוי קרני-X ע"י רנטגן וקישורם למבנה הקריסטליני של החומר ע"י זכי פרס נובל, לאווה וברג. כיום ההדפסה התלת-מימדית של מתכות נמצאת בחזית הטכנולוגיה בעולם הייצור המטלורגי ופותחת עידן חדש למהנדסים לייצר מבנים גיאומטריים שהיו עד לפני כמה שנים חלום.

יסודות מתכתיים מרכיבים את סגסוגות. הסגסוגות נקראות, לרוב, על שם היסוד המרכזי השולט בהם, דהיינו נתכי אלומיניום, נתכי ניקל, נתכי טיטניום, פלדות וכו'. בחירת היסוד השולט נקבעת לפי היישום שהחומר אמור לשרת. ליסודות הנוספים קיים תפקיד מוגדר. למשל, בלהב של טורבינת מנוע סילון מתווספים 20 יסודות שונים למטריצת הניקל כאשר לכל יסוד יש תפקיד מוגדר. אבולוציה של קרוב למאה שנים בנוסף לרובבות שעות עבודה של מדענים ומהנדסים אשר פיתחו חומרי להבים שבזכותם כיום אנו טסים בבטחה. במהלך ההרצאה נביא דוגמאות לפיתוחים טכנולוגיים במדע החומרים ולמשמעות היסודות הכימיים בתחום המתכות משחר ההיסטוריה ועד לימינו.

## **חשיבות אטום הפלואור**

פרופסור שלמה רוזן  
אוניברסיטת תל-אביב

אטום הפלואור, הראשון ממשפחת ההלוגנים בטבלה המחזורית, הינו אחד היסודות הנפוצים בקליפת כדור הארץ ולמרות זאת, בעבר לא היה לו שימוש רב בחיי עולם החי בכלל ובחיי האנושות בפרט. היום יסוד זה הוא בעל חשיבות עצומה לחיי היום יום שלנו. כבר לפני כ-70 שנה החלו להתגלות ניצני חשיבותו של אטום זה והיום קשה למצוא שטח שבו יסוד הפלואור לא הצעיד את חיינו קדימה בצורה משמעותית. בהרצאה נסקור כמה מהשטחים בהם הפלואור שינה את הציביליזציה האנושית: החל מקידום איכות החיים דרך מחקר החלל, תרופות, חקלאות, מחשבים ועוד. נוכחות הפלואור בתחומים השונים הובילה לכך שכיום מכירות חומרים המכילים אטום זה מסתכמות במאות ביליוני דולרים בשנה.

## **איזוטופים רדיואקטיביים- תכונות ושימוש ברפואה גרעינית**

פרופ' מוטי לורברבוים  
מרכז רפואי אסף הרופא

מהי רפואה גרעינית  
תכונות האיזוטופים הרדיואקטיביים.  
צורות התפרקות שונות של חומרים רדיואקטיביים והשימוש בהם לצרכים רפואיים  
דוגמאות של מיפויים שונים, החשיבות שלהם, ותרומתם מעבר לתיאור אנטומי  
מיפויים בשיטת SPECT CT ו SPECT  
טיפולים מבוססים חומרים רדיואקטיביים  
הדמיה משולבת פונקציונלית ומורפולוגית בשיטת PET CT וחשיבותה הרבה בתחומי  
רפואה שונים.

## **הוראת המערכה המחזורית בקישור לחיי יום יום**

חנין בשארה,  
תיכון טירה על שם א. קאסם, ותיכון ג'לג'וליה  
וד"ר רחל ממלוק-נעמן  
המרכז הארצי למורי הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

המטרה של פעילויות עם תלמידים הקשורות לטבלה המחזורית היא להציג בפניהם את חשיבותה, ואת ההיבטים הרבים שלה: (1) היבט היסטורי מחקר-י בניית הטבלה על ידי מנדלייב ואחרים, מהווה דוגמה לדרך בה מדענים מחפשים שיטה לעיבוד וארגון מידע המתקבל

מתצפיות, (2) היבט היסטורי כימי- בניית הטבלה המחזורית וארגון היסודות המוכרים על פי התכונות שלהם עשרות שנים לפני שהתגלתה נוכחותם של אטומים מהווה עדות לגאונותו של דימיטרי מנדלייב, ואישוש לקשר בין תכונות החומר, היסוד, (רמה מאקרוסקופית) למבנה האטומים של אותם יסודות, (רמה מיקרוסקופית), (3) היבט כימי – על פי הטבלה שנבנתה, ניתן היה לחזות את תכונותיהם של יסודות שעדיין לא התגלו ובכך להקל על מציאתם וגילויים של יסודות חדשים. גילוי והבנה של תגובות גרעיניות הביא לפיתוח תחום חדש של יצירת יסודות כבדים יותר, מלאכותיים שמצאו את מקומם בטבלה המחזורית, והבנת מבנה האטום וחקר איזוטופים שונים (גם רדיואקטיביים) הביא לשורה של יישומים חדשים בתחום הרפואה, ככלים לאבחון ולריפוי. הכרת התכונות של היסודות אפשרו יצירת תרכובות בעלות תכונות חדשות ויישומים חדשים, כמו המוליכים למחצה, והבנת הספקטרה של פליטה ובליעה של יסודות שונים אפשר את הפיתוח של תחום האסטרו כימיה לגילוי מרכיבי כוכבים בחלל. בהרצאה נתמקד במספר פעילויות המיועדות לתלמידי ט-י.

## **מגנזיום – יסוד החיים**

ניצן פרימור  
מנכ"ל נוה פארמה

1. מגנזיום בטבלה המחזורית – משקלו האטומי של המגנזיום הוא 12 ומיקומו בטבלה המחזורית בהתאם. המגנזיום התגלה לראשונה ב-1808 ונחשב היסוד הרביעי בחשיבותו בגוף האדם.
2. המגנזיום מצוי במי ים ומקווי מים מלוחים ומשם מופק. בהיותו האטום המרכזי במולקולת הכלורופיל שמהווה את מקור ייצור המזון מכונה המגנזיום – "יסוד החיים".
3. בגופנו כ- 20-40 גרם מגנזיום המצוי בעיקר בעצמות ובתאי השריר. המגנזיום משתתף ב- למעלה מ-300 תהליכים בגוף וחשיבותו לגוף עצומה. עם זאת עקב מחסור במים ומזון מעובד, לרוב אוכלוסיית ישראל חסר מגנזיום ולתופעה זו השלכות בריאותיות מהותיות כמו גידול בתחלואה במחלות לב וכלי הדם.
4. בשנת 2012 הוסף תוסף המגנזיום מגנוקס 520, לסל שירותי הבריאות באינדיקציה של חסר במגנזיום.