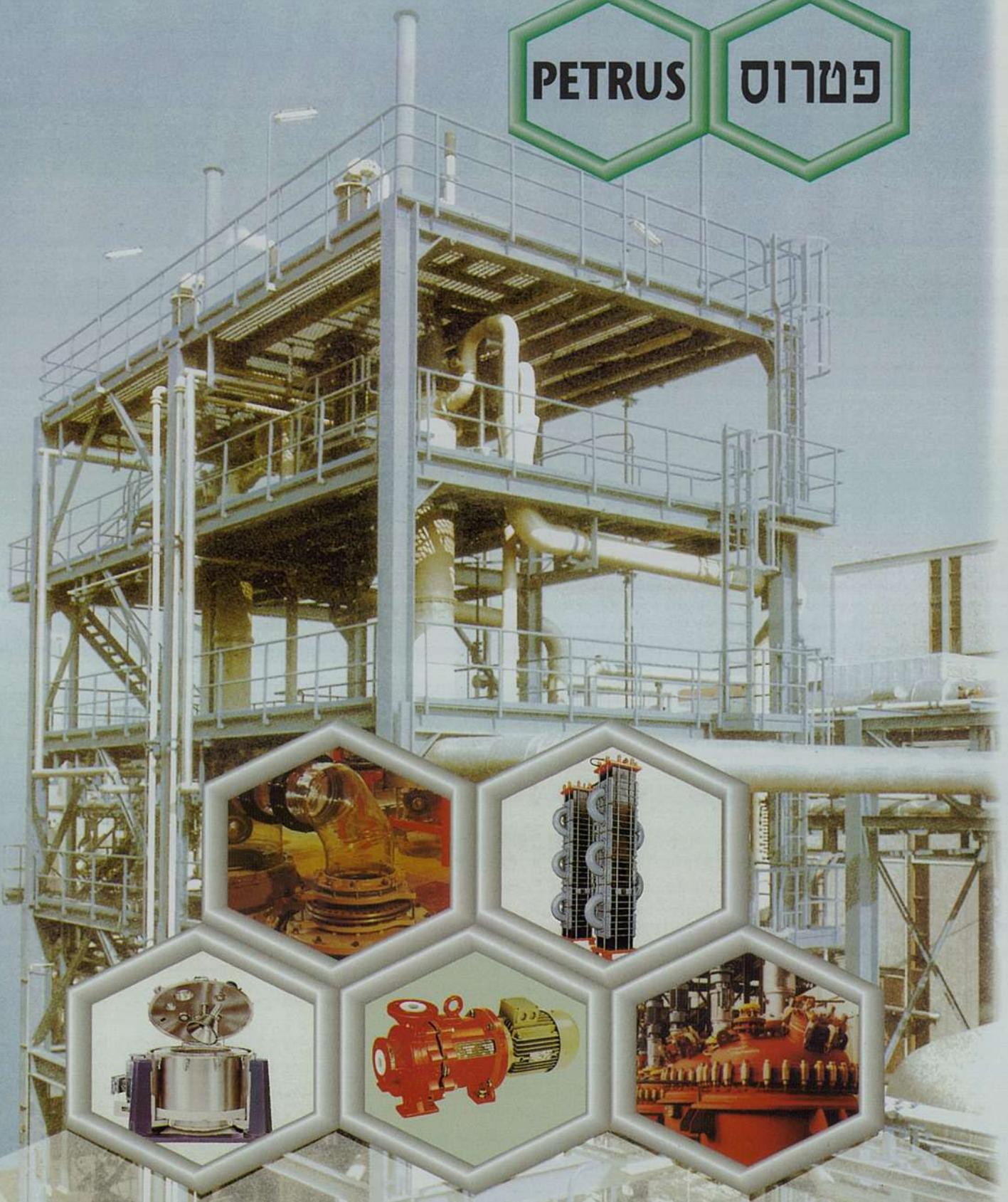
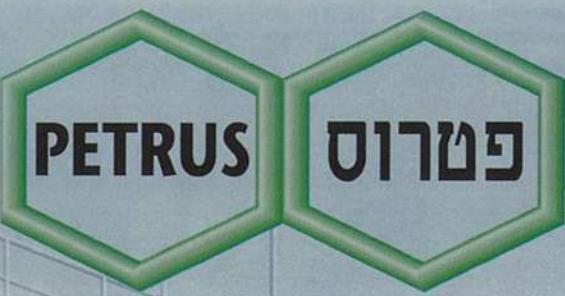


בושאן התרבות הישראלית לכינוח



גָלִילֵי מְסֻפֶּר 3, יְנֻוָּר 2000

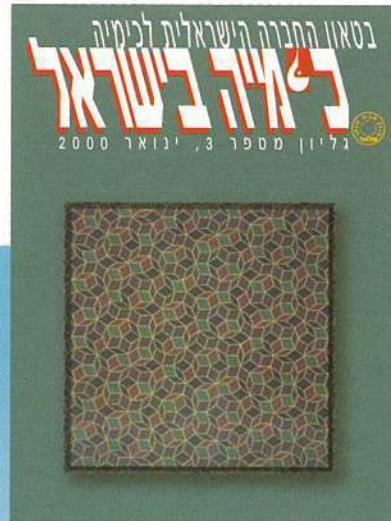




פטרוס מספקת טכנית בע"מ

PETRUS TECHNICAL SUPPLIES LTD.

60 MEDINAT HAYEHUDIM ST., P.O.B. 2056 HERZLIA 46766, ISRAEL. TEL. 972-9-9587670 FAX. 972-9-9587726
רחוב מדינת היהודים 60, ת.ת. 2056, הרצליה 46766, טל' 09-9587670 09 פקס 09-9587726
e-mail: info@petrus.co.il



כזיאן החברה הישראלית לכימיה כזיה בישראל

תמונה שער:
אריחוי פנורamic המופיעים בתמונה מוצגים את המישור באופן קוואדי-מוחורי, ולתמונה הדיפרנציה המתבלטת ממנה שיאם חדים וס metamorphic סובית מחומשת הם יכולים לתאר לכך, את הסטרטיה המהומשת האופיינית לחלק מן הגבישים קוואדי-מוחוריים.

<u>4</u>	דבר המערכת
	שנת הכימיה הבינלאומית - ארנן שי
<u>5</u>	
<u>6</u>	מאמריהם מזמננו
	חומרים קוואדי-מוחוריים, מתגלית ועד לשימושים תעשייתיים דן שביב, הטכניון (פרס וולף 1999, פרט ישראל 1998)
<u>8</u>	כימיה חדשה של בתריות על בסיס סופר ברזל, סטיארט ליכט, הטכניון
<u>10</u>	דמויות בחברה הישראלית לכימיה
	זאב תadmor, לשעבר נשיא הטכניון
<u>14</u>	על האקדמיה והעשייה בישראל
	מכון קזאלי לכימיה שימושית, ניסים גורתי, אוניברסיטה העברית טבע - החברה הפרמצבטית הגדולה בישראל, יעקב שקלניק, עורך "טבע שכמה"
<u>16</u>	
<u>19</u>	חדשנות מן הנעשה בתחום הכימיה בארץ
	ענין של כימיה - תערוכה חדשה במוזיאון הלאומי למדע, תכנון וטכנולוגיה בחיפה פרסים והעלוות בדרגת ספרים חדשים ע"י מחים ישראלים
<u>23</u>	
<u>23</u>	
<u>24</u>	כנסים
	הכנס ה-65 של החברה הישראלית לכימיה, 2/9/2000 - 8 אוניברסיטת בן-גוריון IUPAC האגודה לכימיה סובייטית - סדנא על משקעים אטמוספריים והשפעתם על מערכות אקליגיות - 5/6/2000 תל-אביב
<u>25</u>	
<u>26</u>	מן הארכיון
	כימיה ומדע במשפחה וצמן - על זצמן-אלגנטם
<u>29</u>	סיכומים באנגלית

חברי מערכת
משה לוי ייר, מIRON וצמן למדע, טל: 08-9342120
cplevym@wis.weizmann.ac.il
מוריס איזין (טכניון) טל: 04-8292680
chmoris@technion.technion.ac.il
נעם רונישפמן (טכניון) נר צחק, טל: 07-9983423
noam_gr@chemada.co.il
חיים כהן אוניברסיטת ברגיון, טל: 03-65667013
hcohen@bgu-mail.bgu.ac.il
משה מלמן טבי, פתח-תקווה, טל: 03-9255567
mulman@hotmail.com
מרי קסנר מIRON וצמן למדע, טל: 08-9343795
ntkesner@wis.weizmann.ac.il
ארנן שי אוניברסיטת בן-גוריון, טל: 07-6461196
ashani@bgu-mail.bgu.ac.il

חברי הוועד הפולני של החברה
פרופ' ארנן שי - נשיא, ד"ר אמרן אלבק, פרופ' נאותה בן-צבי,
דר געם רונישפמן, פרופ' שמעונה גרש, פרופ' דני הופרט,
פרופ' שף טנא, ד"ר יוחנן לאופולד, פרופ' דן מאירשטיין
דר דני מנדלה, ד"ר ישראל שכתה.

שניר
המציא בՁוֹן

שניר תקשורת בעמ', רח' ויצמן 55, תל. 21349
ת"א 61212 טלפון משרד: 03-6959352
דואר אלקטרוני: snercom@internet-zahav.net

בתעשייה הכימית מייצגת בגלילן זה החברה הטבע, הגדולה בתעשייה הפרמצבטית בארץ. הסינטזה של תרומות דורשת הרבה מאמנויות ואמננות החברה מעסיקה הרבה כימאים וטכנאי כימיה. החברה מקיפה ברמת חובב מפעל חדש - "טבע טק" לטיפול בשפכים תעשייתיים ולהספק שירותי אנליטיים בurma גבואה. בגלילן זה מתפרסם גם דוח נרחב על התעוכחה הכימית החדשנית שנקרהת "ענין של כימיה", במוזיאון הלאומי למדע, בחיפה, שנפתחה במסגרת שנת ה-75 לכימיה הבימלאומית, ולרגל חגיגות ה-57 לטכניון. במודרן הארכיו כתבה הפעם על אלינגהם-ויצמן - ממשיכת המסורת הכימית המשפחתי ויצמן. יעל עוקבת אחרי הדמויות בתמונה משפחתיות נירה של ההורים, עדר ורחל, עם 12 בני המשפחה, ומתארת את חזקה המייחדת של משפחת ויצמן לחינוך גבוהה ועשיה בתחום הטכני והציבורי.

ולסימן להזיכריכם!!!

בפברואר 2000 יתקים היכנס השנתי של החברה, בבא-שבע. פרטם על היכנס ניתן למצוא בגלילן זה. כולכם נקרים בה לאוא להשתתף באירוע המרכזי של החברה.

סטיווארט ליכט. מסתבר שברזל שש ערכיו יציב בתנאים מתאימים יוכל להחליף את תחומי הצמיג המנג בבריות אבץ, ביילות גבואה בהרבה מאשר בבריות המסתחריות. הדבר עורר עניין רב בקרב חברות הפעילות בשטח.

במודרן "דמויות בחברה" התרכנו הפעם בדמותו של פרופ' זאב תadmor, עם סיום תפקידי כנשיא הטכניון, בתקופת נשיאותו צעד הטכניון קדימה והגדיל את מספר תלמידיו מ-5000 ל-12000, ותלמידי הטכניון מהווים היום את הבסיס להתפתחות המרשימה בארץ בתחום הה-טק. תזרום חזר למחקרי בתחום עובוד פולימרים, שמננו התפרסם, אולם לא נטה את פעילותו הציוריות והוא משמש גם י"ז מוסד נאמן בטכניון, וכן אחד מראשי תנועת "בשער" שמטרתה "להביא את האקדמיה למעורבות רבה יותר ועשיה בחברה הישראלית". במודרן האקדמיה וה תעשייה מובה מאמר של פרופ' נסים גרטן על התפתחותו של מכון קזאל לכימיה ישומית באוניברסיטה העברית, ועל מקומו כיום בהכשרה סטודנטים לעובדה בתעשייה ובמחקר כימי ישומי. את הנעשה

שנת 1999 הייתה השנה הראשונה שבה פורסם בטאון החברה הישראלית לכימיה במתקנתה החדשה "כימיה בישראל". בוגלים קשימים בתת-ארגוני פורסמו שנה זו רק שני גליונות. הכוונה היא לפירסם ארבעה גליונות בשנה ואנו מקווים שבשנה זו יוכל לעמוד במשימה.

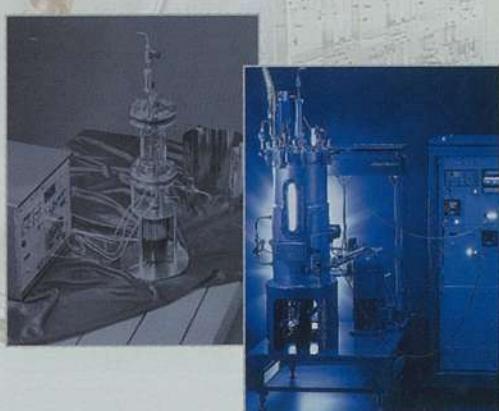
הבטאון יפורסם גם באינטרנט באתר של החברה. הכתובת היא:

<http://www.weizmann.ac.il/ICS>

גilioן זה פותח במאמר של פרופ' דן שכתמן שזכה לאחרונה בפרס ישראל ובפרס ולף, על תגלית החומר הכספי-מלחזרים. תגלית זו נתקלה בהתנגדות הקהילה המדעית בגלל חישנותה ואי התאמת לדפוס המחשבה שהוא מקובל בתחום. אולם לאחר כמה שנים נוצר מצב שבו צורך לשנות את הגדרת הגביש על מנת להכיל את הסטטורה 5. לאחרונה מתחילות להתפתח אפליקציות לחומרים חדשים אלה הנובעות מתקנות המיחוזות של החומרים.

תגלית השנה שקיבלה הדימ ודווח על בהרבה ב-Science, Nature, CEN Science, Nature, CEN קרו האגבייש על מנת להכיל את הסטטורה המיחוזות של החומרים. אולם לאחר כמה שנים נוצר מצב שבו צורך לשנות את הגדרת הגביש על מנת להכיל את הסטטורה המיחוזות של החומרים.

הקו החדש של תחילת האלף



BIOENGINEERING

החברה המובילה בענום לציד פרומנטציה למונדה, מחקר ותשתייה. כל סוג ציד הפרומנטציה האפשריים וכן פרוונות יהודים בתחום. אספקת כל הציוד והזיהוי הנלוויים: בזום טריליס וסינטטים, בתי פילטרים, ועוד. לתשתיות המזון, תרוףות, ביוטכנולוגיה, מתקני מים טהורים והתשתייה הנקייה. כל הצד מספק עם וייעוד המאפשר אישור FDA ועובדת לפי GMP.



KROHNE

מודון גאה להזכיר על צירופה של החברה מודון KROHNE למגנון החברות המיזוגות בלעדית על ידה בארץ. חברת KROHNE מובייל בתהום מכשור תעשייתי ומספקת מגון רחב של מוצריים מערכות בקרה דילופות. מים, תננות כוח ועומק.



מודון
• מערכת מינון וטיפול במים ובשפכים
• נבחנות
טלפון 04-8404043 פקס: 04-8411348
e-mail: modotec@modcon.co.il

www.modcon.co.il
טלפון 04-8411348 פקס: 04-8411344
סניף באר שבע פלאפון 053-7379111
e-mail: modcon@modcon.co.il

מודון

מודון אגליי לבקרת תהליכי תעשייתית •
מיכון וציד מדכתי
טלפון 04-8411348 פקס: 04-8411344
סניף באר שבע פלאפון 053-7379111
e-mail: modcon@modcon.co.il

מתוחכמת שתפונה למוצרים מתקדמים בעלי ערך מוסף גבוה (סכום הדין הכספי בעתו "הארץ"); שודר ראיון רדיו "בקול ישראל" עם נשיא החברה הישראלית לכימיה על הכימיה בתחום למוד, מכיצוע תעסוקה, תדמית המקצוע והאפשרויות הגלומות בו. נערכ סקר תעסוקה והקשרה של כימאים במוסדות תעסוקה גבואה, שפורסם בבטאון להשכלה גבואה, שפורסם בבטאון החברה הישראלית לכימיה "כימיה בישראל" (גלוון מס. 1, מרץ 1999). במושיאון הלאומי למדע בחיפה התקיימו מספר פעילויות וחושבות בינהן הנו "מדועשה", שכלה סדראות יצירה, "קרקס כימי" והציגות ישומי כימיה ביום; ותערוכה "ענן של כימיה", הכוללת כ- 25 מוצגים אינטראקטיביים מתחומי הכימיה השונים, והוא פרי יוזמה ותמייה שמעוותית של הוצאות המוקומי של הפוקולטה לכימיה בטכניון. במושיאון המדע בירושים סומנו מסלולי סיור בדגש כימיה. גולת הכותרת הייתה התחרות בכימיה לבני הנוער בארץ, "הכימי-ידה", שהתקיפה מאות רבעות של תלמידי תיכון ושלב הגמר אף שודר בטלוויזיה (בערוצים המוקומיים). רשימה מסכמת על "הכימי-ידה" התפרסמה בבטאון החברה, גלוון מס. 2 (אוגוסט 1999).

רוצה אני להודות ולהעיר את פועלם של כל המתנדבות והמתנדבים הרבים, שהקיחסו מזמן וזמן, להוציא את התכניות מן הכל אל הפועל ורומים את תדמית הכימיה עבנין הצבור. התגבותות החיבורית שקיבלו היוזמים והמארגנים מקהל המשתתפים בפעילויות השונות מעידות כי משחו נקלט ובערך את המחשום החוץ בין הצبور ותחום הכימיה. אין ספק שפעליות כלאה ואחרות, באופן רציף ומתרميد, עשוות לקדם את עניין הכימיה. בנו תלוי הדבר, וככל שנרבבה בזאת כן יטב.

עשרות חברות לאומיות לכימיה בעולם הטרפו לחגיגות אלה.

על מנת לקיים את כל הפעולות הרצוות הוקמו ששה צוותים אזרחיים, סביר האוניברסיטאות ומכוון המחקר, אשר כללו מורים לכימיה, אנשי תעשייה וחברי סגל מהאוניברסיטאות. כמו כן הוקמה ועדת ארצתית לתאום פעילות ברמה הלאומית וכן הוקמה ועדת מיוחדת להפעלת התחרות בכימיה לבני הנער - "הכימי-ידה" (ראשית הפעילים שהתנדבו לפעול מופיעה במסמך המלא).

במסגרת השנה יזמה החברה הישראלית לכימיה - המאגדת בתוכה מאות רבעות של כימאים (אקדמיה, בתעשייה ובבת' הספר התיכוניים) ושרות חברות כימיות גדולות וקטנות אחד - פעילויות רבות ומגוונות. בין היתר ניתן לציין את המזגאים בביתן המדע בתערוכת היובל; העשרות הרצעות לציבור הרחב ברחבי הארץ (התקיימו סדרות שונות תחת שםות שונות למשל, "הכימיה מאומנות לה-טי-טי", "יש כימיה מחוץ למבחן"), במטרה להציג את הכימיה בהקשדים לא אקדמיים, עשויים לעניין אנשים שלא רקע מדעי וכolumbia שהדמי של הכימיה אצלם מנוטק מקשר עם חייהם. כן נערכו ימים פתוחים בעשרות רבעות של בית-ספר תוכנים, שכלו הדגמות, תחרויות בין תלמידים בנושאי כימיה, תצוגות, פעילויות עם הורים, הרצעות של כימאים מה תעשייה והאוניברסיטאות ועוד. הופק מוסף מיוחד "מולקוללה" בהוצאה משותפת עם עtauן "גלוובס" על התעשייה הכימית בעבר עtauן גלוובס על התעשייה הכימית בארץ, שאינה מנצלת את הפוטנציאל הכימי שלה; התקיים רב-שיח של ראשי מחקר ופתחות בתעשייה הכימית, שהתמקד בעתידה ודרך של התעשייה לאור התפתחויות הטכנולוגיות וביעיקן הדרוש להופכה לתעשייה מתקדמת,

היווזמה לקיים "שנת כימיה" באה מהחברה האמריקאית לכימיה. החלטה על הצטרפות החברה הישראלית לכימיה וצבור הכימאים בארץ לפועלות "שנת הכימיה הבינלאומית", שהתקבלה בישיבת הוועד הפועל של החברה (אפריל 1998), נועשתה בשלב מאד מאוחר ביחס למועד התחלת ארבעי השנה (אוקטוברober 1998). מצב זה הותיר זמן מועט להתרוגנות וגיסים כספים, ובכך נקבע אופי הפעולות התנדבות מלאה של כל הפעילים. דרישת זו, ככל שהיא מרשימה ונאה, מעמידה בפני היוזמים וה社会组织ים קשי לא-مبرוט. לשמחתי הרבה, עלי להציג, נמצא מספר נאות של מתנדבים אשר הטו שכם וסיעו בגבוש תכניות ובמיושן. אך הוצאותם לפרסום והפעלה חייבו מימון, דבר שהתקבל בתודה ובהערכתה מגדולי התעשייה הכימית בארץ "כימיקלים לישראל" על 13 החברות הבנות שלה, "טבע" ו"מכתשים" אגן תעשיות, וכן מהמוסדות להשכלה גבוהה.

המטרה בקיים "שנת הכימיה" היא להביא לידיעה, להשופ ולמחיש לציבור הרחב את תרומתה המרכזית של הכימיה לקידמה ולרווחה של החברה האנושית בכל התחומים, אם זה בבריאות (תרומות למיניהן, כולל הנדסה גנטית), מזון (עcoli, דיאטה, דשנים וקוטלי מזיקים, למורות המגבילות הסביבתיות הקשות), חומרי מבנה (פולימרים, חומרים מרוכבים), מחשבים (יצור השבבים), ביוטכנולוגיה, מלחמה בפשע, צלום, אנרגיה או תחומים רבים אחרים. כל תהליכי החיים מבוססים על פיסיקה וכימיה. כפועל יוצא, ע"י הבנת החשובות והתקיף החינוי של הכימיה בקיים החברה האנושית, אנו מעריכים שהיחס החוביינו יעודד אנשים מוכשרים לעסוק במקצוע זה, שהוא מתחכם ו邏תך ביותר, שיש בו אתגר ויצירות, ו邏תך ביותר, שיש בו אתגר ויצירות, וליצור דעת קהל אוחדת כלפי התחום.

* נשיא החברה הישראלית לכימיה

• מומרים קוואדי-מחוריים, מתגלית ועד לשימושים תעשייתיים

敦 שכננו, טכניון

הקוואדי מחוריים, והוחלט עליה רק עם שוכר עיקר הסערה המדעית שחוללה המתגלית.

להלן אסביר בקצרה את מהות החומרם הייחודיים, עמוק על תכונות מיוחדות שלהם, ואצביע על התפתחות שתתרחשה בשטח במשך 15 השנים מאז פרסום דבר הימצאום.

כל החל בחורף 1982. באותו עת הייתה בשבעון במעבדות DSTN באלה"ב, ועבדתי על פיתוח חומרים תעשייתיים באמצעות התמצוקות מהירה. בסוגות האלומיניום הבינריות אותן חקרתי נקבעו מספר פאות חדשות, ובلتיאידועות עד אז. פרסמתי עם כמה עמיתים את המצאים שהיו חדשניים אך שגרתיים למדי. ואולם ב- 8 באפריל 1982 גיליתי במיקרוסקופ האלקטרונים החודר פאה חדשה ומינוחת. הפאה התגלתה בסוגות Al-Mn אשר התמצקו במיהירות, ואשר הכילו כ-25% מגן.

פאה זו צירוי סימטרי סיבובית של 5 (ציר מס' 1), ויחס המרחקים בין מרכז הדיפרקטיה אל הנקודות השונות מספרים לא שלמים 1.62. מאוחר יותר הסתבר שהיחס המדויק הוא מספר פיבונצ'י ≠ הלא רציוני. מרקמי הדיפרקטיה השונים כללו גם כalley שלם סימטריה סיבובית של 2 ו-3, המותרים בגבישים מחוריים אך יחס המרחקים בין נקודות הדיפרקטיה המרכזיות ליתר הנקודות היה בלתי ידוע, לא כפולה של מספרים שלמים, וכן אסור בגבישים מחוריים.

בדיקות בעדרת אנליזת קונטרסט במיקרוסקופ האלקטרונים החודר שעשותי בו ביום, הראו שמרקמי הדיפרקטיה ייצאי הדופן אינם נובעים משלוב של פגמים כמו תאומים (Twins) או

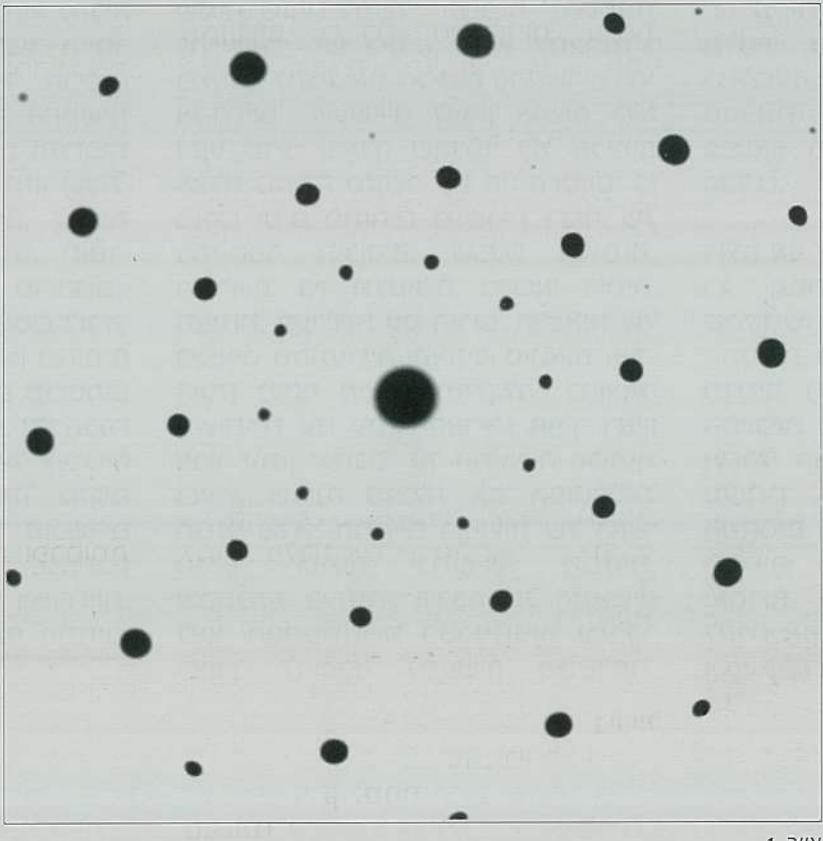
גבישים אחרים בדק Von Laue וכל אלה שנבדקו במשך 50 השנה מאז 1912 ועד 1982 היו לא רק מסודרים אלא גם מחוריים. וכך התפתח מדע הקристלוגרפיה והפרק למדע בשל, שבו כך הינו כל העקרונות ברורים.

הגדירה הבסיסית ביוטר במדע זה היא הגדרת גביש: אמרו: "גביש בניו מאטומים המסודרים בצורה מחורית במרחב". מהגדירה זו נבע שהסימטריות הסיבוכיות היחידות המותירות בגביש הן: 1,2,3,4,6. סימטריה סיבובית של 5 אסורה, וכן אסורות סימטריות סיבוביות מסדר 7 כאשר 6<ת.

ונהנה, בשנת 1991, החליט האיגוד הבינלאומי לקריסטלוגרפיה על שני הגדרת הגביש. כיוון מוגדר גביש כר: "גביש הוא מוצק הגוף, באופן עקרוני, למוקם דיפרקטה של שאיבם בדים, וגביש בלתי מחורי הוא גביש אשר בו מוחזריות הסרג' המרחבי אינה קיימת"⁽⁴⁾.

הגדרה חדשה זו נבעה מגילוי החומרם החדש, בשנת 1991, היתה תגלית החומרם הקוואדי-מחוריים. פרסום התגלית כה הפיע את קהילת מדעי הクリיסטלוגרפיה וההתקנדות ל发财ת כי קיימ סדר קוואדי-מחורי בחומר הייתה כה עצה, עד שرك עבר כעשר שנים ממועד פרסום התגלית התמוטטה חומר ההתקנדות.

כדי להבין את הסיבה לסערה שחוללה המתגלית, יש לבחון את ראשית דרכו של מדע הקристלוגרפיה המודרני. מדע זה זכה להכרה המדעית הראשונה, לאחר אף שנות השערות בדבר מבנה החומר, בשנת 1912. השימוש שעשוה Laue בקרני X כדי לקבל דיפרקטיה מגביש בתחום שנה, הביא לשתי תוצאות מרשימות: הוא הוכיח את האופי הכללי של קרני ה-X ע"י שעברו התאבקות חייבות (difraktsia) והראה שאטומי החומר יגביש אטומים מסוודרים, בסדר ארכטווות, ואולם, כפי שסבירו קודם, צייר 1



העמידים בתנאי שחיקה ובלאי, לדוגמא: גלגלי שניים. המחבר המתנהל בכמה מדיניות בעולם בשטח זה מראה תוכאות טבויות ובהן שיפור אוורך ח'י החלק פי כמה. התוכנות הטריבולוגיות של ציפוי ס'ן נחקרים מזה שנים רבות, ואפי' שימצאו שימוש בחלקים נעים המופעלים בתנאי בלאי. בעתיד הייתר רחוק נראה שתוכנות אופטיות מעניות, כמו קליטה סלקטיבית של אור עשויות להביא לשימוש מסחרי.

חומרים קוואז'-מחזוריים מהווים זה 15 חומרים קוואז'-מחזוריים. הנスター עליה שנה אתגר מדעי וטכנולוגי. הנスター עלה על הנגלה, והדרך להכרה מלא של מבנה חומרים אלה ותכונותיהם המיוחדות עדין ארוכה. בעולם החומרים של ימינו מהווים החומרים קוואז'-מחזוריים אתגר מתמשך.

References

- D. Shechtman, I. Blech, D. Gratias and J.W. Cahn, "A Metallic Phase with Long Ranged Orientational Order and Broken Translational Symmetry", Phys. Rev. Letters, 53, No. 20 (1984) 1951-1953.
- H. W. Kroto, J. R. Heath, S. C. O'Brien, R. F. Curl and R. E. Smalley, Nature (London), (1985), 318, 162.
- G. Bednorz and A. Muller, Z. Phys. B. Acta Cryst. A48 (1992) 922-946
- D. Shechtman and I. Blech, Met. Trans. 16A (June 1985) 1005-1012.
- L. Bendersky, Phys. Rev. Letters. 55 (1985) 1461-1463
- See for example: C. Janot, Quasicrystals. A Primer. Clarendon Press, Oxford 1992
- D. Levine and P.J. Steinhardt, Phys. Rev. Letters, No. 20 (1984) 2477-2480



ד"ר דן שכטמן הוא פרופסור מחקר להנדסת חומרים בטכניון. הוא עוסקת בחקר מבנה ותכונות של חומרים גבישים ובפיתוח סגסוגות שימושיות. על תגלית החומרים הקואז'-מחזוריים זכה פרסם רבים וביניהם: בפרס ישראל, בפרס האקדמיה המלכותית השבדית למדעים

מחזוריים. הפעולות הענפה בשטח הניבה כ-5000 מאמרים בעיתונות המדעית, יותר מ-40 ספרים הוקדשו לנושא. החוקרים הפעילים בשטח באים ממשתי הכימיה, הפיסיקה, המתמטיקה, החומרים והקריסטלוגרפיה.

בשנות המחקר הציג ידע רב על מבנה החומרים הקוואז'-מחזוריים. ידועים לפחות 100 הרכביםBINARIES ורבה יותר הרכבים TRIBORIDES שחלקים יציבים מבחינה תרמודינמית ואחרים מתכליים בתנאים של אי-שיווי משקל, למשל ע"י התמצאות מהירה.

בזכות המבנה המייחד ניתן החומרים הקוואז'-מחזוריים בתכונות מיוחדות, חלון מעניות מבחינה הנדסית. בין התכונות שנצפו ניתן למנות את הקשיות שלהם, עמידותם בתנאי שחיקה ובלאי, המolicות התרמית הנמוכה והמוליכות החשמלית הנמוכה. לחומרים אלה גם תכונות אופטיות מעניות, וכן בדומה לטפלון, חומרים רבים אינם מרטיבים אותם. בנוסף ניתן לחזק בעדרת מתבדים קוואז'-מחזוריים סגסוגות הנדסיות כמו פלדות וכן סגסוגות אלומיניום ומגנזיום. בשנים האחרונות מצאו מספר חומרים קוואז'-מחזוריים להם מקדם חיכוך נמוך במגע עם פלדה, $\mu = 0.2$, לעומת זו של פלדה, $\mu = 0.6$, ועמידה טובה בתנאי בלאי.

ניתן לצפות מתקנות בחומרים קוואז'- ניתנת ליצירת מתקנות טכנולוגיות שונות, מוחזוריים בעזרת פלזמה, ע"י ניטוץBINARIES (Sputtering), בשיטת FOFAS ובייטת Gun-D-C. חלק מחקריו בעת האחרון עוסקים בתכונות ציפויים כאלה. ייצור חומרים קוואז'-מחזוריים ניתן לבצע בכל דרך בה ניתן לייצר מתקנות. השיטות כוללות בין היתר ייזיקה, ייצור מפaza גזית, לדוגמא: ע"י אלקטרו-מחזוריים. מפaza גזית, ע"י תכה בקרן אלקטرونים, וכן ע"י שיטות אלקטורוכימיות: ציפוי אלקטורוכימי וע"י טרנספורמציה במקצת מוצק מפaza אחרית.

בין השימושים הקיימים והעתידיים, ניתן למנות פלדת אלחלד מסחרית של חברת סנדוויק השבדית, המוחזקת ע"י מתבדים קוואז'-מחזוריים וכן סגסוגות אלומיניום ומגנזיום, הנמצאות בשלב מחקר. שימוש מסחרי נסף ציפוי בסגסוגת קוואז'-מחזוריים של כליבישול, של חברת Sitram בצרפת. בין השימושים הצפויים, ניתן למנות גם עירוב של אבקת סגסוגת קוואז'-מחזוריית בתוך פולימרים

גבישים זעירים הנוטים זה לזה בזיהת של 22 מעלות (5°-36°). מיד היה ברור כי ממאה דיפרנציה זו אינה נובעת, אך לא היה ברור מאייה מבנה היא מתקבלת. על הניסיונות במיקרוסקופ האלקטרוני החדר חזרתי במשך השנהים הבאות מספר פעמים והתופה נתגלתה גם בסגסוגות AI-Fe ו-Fe-Al-Cr.

את התוצאות הריאתי למדענים רבים, אף חזץ מספקנות ומהשערות לא רציונליות, לא שמעתי דברי חוכמה שעשוים היו להסביר את התוצאות. ב-1983 שבתי לטכניון, שם פרופ' אילן בLER הציג פתרון הבעיה, ע"י זה שבנה מודל לצורך אטומי שעשי היה להסביר את סדר אטומי זה. ב-1984 שלחונו מאמר התופעה. ב-1984 שלחנו בפיזיקה משותף ליעitous מדעי מוביל ב-1984 שלחנו את המאמר נדחה בnimok שלא עניין את הפיזיקאים. מכיוון שהה הצביע את המאמר המשותף שכלל את ממצאי הtgtglit ואת המודל לעיתון Matlorgah⁽⁶⁾ והAAC שלחנו את המודל לעיתון Matlorgah⁽⁶⁾ ואמנם המאמר התפרסם, כעבור שנה בערך. בניתוחים, ב-1984 הראיתי את התוצאות לשנים מעימי ב-ASTAN וצירפתו אותם למאמר אחר⁽⁷⁾, שהתבסס על תוצאות ואבחנות מיקרוסקופית האלקטרוניים, אך השמיט את המודל. מאמר זה פורסם בנובמבר 1984, לפני 15 שנה בדיקון, והוא שכח את מדען הקריסטלוגרפיה בתדעה.

הסימטריה של הפaza האicosihedralite, החומר הקוואז'-מחורי הראשון שנתגלה, היה של אicosahedron בעל 6 צירים מוחסמים, 10 צירים משולשים ו-15 צירים כפולים. הפaza הדקוגנלית שנתגלה אחרת⁽⁸⁾, הכללה ציר אחד של 10, ואורכו הסדר האטומי המוחזר. נtagלו גם פאזהות נספות עם סימטריה סיבובית של 8 ושל 12, כולל לא מוחזרות, אך מסודרות וגורות לשיאי דיפרנציה חדים. מבוא מסודר למצוא החומרים הקוואז'-מחזוריים ניתן למצוא בכמה ספרים המוקדשים לנושא⁽⁷⁾.

עד כאן, בקיצור, עניין התגלית ופרסומה.

מיד עם פרסום התגלית, החלו חוקרים רבים ברחבי העולם לחזור על הניסויים שלו, אישרו את הממצאים, וגילו חומרים רבים חדשים, בהם מבנה קוואז'-מחזר. במקביל פותחו גם מודלים אחרים⁽⁸⁾ שהסבירו את התופעה, והחלה חקירה מקיפה של תכונות החומרים הקוואז-



Novel Chemistry of the Super-Iron Battery

Stuart Licht

Rapid progress in metal hydride¹ and lithium-ion² chemistry has accelerated rechargeable battery development. Comparative progress has been limited in aqueous primary cells which comprise the vast majority of consumer batteries. The aqueous manganese dioxide/zinc battery has been a dominant primary battery chemistry for over a century. A new class of batteries is reported, referred to as super-iron batteries, containing a cathode utilizing a common material (iron) in an unusual (greater than 3) valence state. As with the alternate manganese dioxide cathode, the cathode is compatible with both a zinc anode, and an alkaline electrolyte, and is based on abundant starting materials. Using the same zinc anode and electrolyte, the batteries are shown to provide significantly more energy capacity than in conventional alkaline batteries. The cathode is also rechargeable, and may be discharged in organic media.

The reactivity of lighter than zinc anodes, such as lithium and aluminum, present challenges to their use in aqueous batteries.³⁻⁵ The storage capacity of the aqueous manganese dioxide/zinc battery is limited by the charge capacity of manganese dioxide (308 mAh/g), compared to that of zinc (820 mAh/g). An attractive replacement will have higher capacity than MnO₂, but remain compatible with the zinc anode and the alkaline electrolyte. Novel cathodes utilize Fe(VI) compounds; and electrochemical storage cells containing these compounds are "super oxidized iron" or "super-iron" batteries.⁶⁻⁸ Iron typically occurs as a metal, or in the valence states Fe(II) or Fe(III). The reduction of Fe(VI) in accord with:

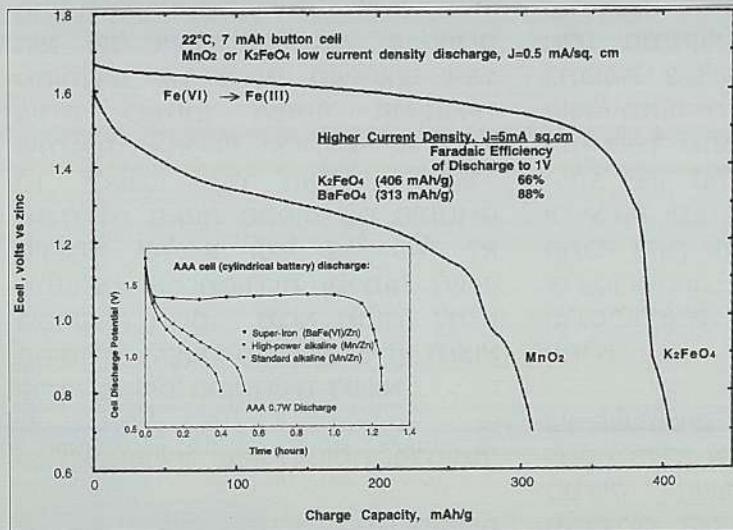
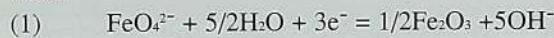
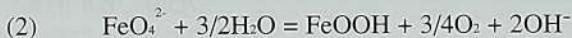


FIG. 1. Galvanostatic discharge at 0.5 mA of a super-iron (K_2FeO_4) cathode compared to a manganese (MnO_2) cathode, limited zinc cell. The cathode consists of either 17.3 mg (7 mAh) K_2FeO_4 or 22.7 mg (7 mAh) MnO_2 , mixed with 30% graphite by weight. In each case, a commercial 1.1 cm diameter button cell, containing excess zinc, is opened, the cathode removed, and replaced with the 7 mAh cathode. The data for the high power or standard alkaline M_nO_2 AAA cells is from reference 12. In the super iron AAA experiments, components are removed from the standard alkaline cell, and the outer MnO_2 mix, replaced with a pressed BaFeO_4 mix (containing 90% BaFeO_4 , 10% conductor, and 0.4 ml KOH).

represents an energetic and high capacity source of cathodic charge, including salts with the following theoretical three electron charge capacities: K_2FeO_4 (406 mAh/g), and BaFeO_4 (313 mAh/g). The discharge of these solid materials as battery cathodes has not been previously reported. Pure K_2FeO_4 and BaFeO_4 are readily synthesized. 97-99% purity K_2FeO_4 is synthesized, using analytical grade reagents, from alkaline hypochlorite treatment of $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ as described in reference 9. K_2FeO_4 is synthesized from 0.25 molal (97-99% pure) K_2FeO_4 dissolved in 2% KOH solution at 0°C, and filtered into an equivalent volume of 0.39 molal (analytical grade) $\text{Ba}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ solution at 0°C. The precipitate is filtered, washed with water, and freeze dried, producing $98.5 \pm 0.5\%$ purity BaFeO_4 .

The K_2FeO_4 cathodic charge capacity is 32% greater than the equivalent manganese dioxide. As shown in Figure 1, the full 406 mAh/g storage capacity of K_2FeO_4 is obtained during discharge. Also as summarized in Figure 1, the BaFeO_4 , although of lower capacity than K_2FeO_4 , discharges a higher fraction of this charge at higher current densities. In Figure 1, the average discharge potential of the potassium super-iron cathode of 1.58 V versus zinc, is 24% greater than the (1.27 V) average for the equivalent manganese dioxide cell, both determined to 90% depth of discharge. Combined with the increased charge capacity, this also leads to a further increase in comparative energy capacity.

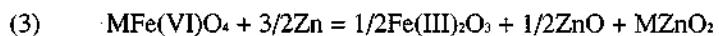
Although Fe(VI) species have been known for over a century, its chemistry remains relatively unexplored¹⁰; evidently due to a mis-perception of the Fe(VI) species as intrinsically, highly unstable. The decomposition of Fe(VI) occurs in reactions such as presented in equation 2.



The fundamental solubility and stability constraints on FeO_4^{2-} chemistry are not well established. The barium and potassium super-iron salts, both combine attributes of very low alkaline solubility (Figure 2, data inset), and high stability. Alternately, Li_2FeO_4 and Na_2FeO_4 exhibit high solubilities (~1 molar, M) in alkaline hydroxide. A view of Fe(VI) species as intrinsically unstable is not correct. For example, an excess of K_2FeO_4 in contact with a concentrated KOH solution has a calculated stability of many years. Veprek-Siska and Ettel demonstrated at elevated temperatures that the rapid decomposition of Fe(VI) is due to trace catalysis by Ni(II), and concluded "the rate of non-catalyzed decomposition is immeasurably low".¹¹ In Figure 2, we show that this is also the case at room temperature, as measured by the 505 nm peak absorption of FeO_4^{2-} . In 10 M KOH, the stability of K_2FeO_4 is increased by orders of magnitude, from hours to weeks, when the concentration of Ni(II) is decreased from 100 μM to less than 0.1 μM. K_2FeO_4 exhibits similar stability in KOH or NaOH (not shown) electrolytes.

As seen in Figure 2, Ni(II) and Co(II) exhibit similar catalytic effects towards Fe(VI) decomposition in solution. Fe(VI) is further stabilized in saturated (~13.5 M) KOH. This phenomenon we correlate to a decrease in Ni(II) and Co(II) activity with an increase in hydroxide activity, as determined from the solubility product $K_p(Ni(OH)_2) = K_p(Co(OH)_2) = 10^{-15}$. In saturated KOH solution, Fe(VI) decomposes at a rate of 10^{-9} M FeO_4^{2-} s $^{-1}$. This is equivalent in 1 ml of this solution to a monthly loss of 0.0005 g K_2FeO_4 . Hence in this solution, as reported in Figure 2, excess 10 mM (solubility 2mM) K_2FeO_4 , exhibits no change in 505 nm absorbance for the measured period of 3 months. This solution is prepared with 0.002g K_2FeO_4 per ml solution. However a battery contains a much larger fraction of cathode mass, typically over 1g cathode per ml electrolyte. Based on the measured Fe(VI) decomposition rate, after ten years there will be less than a 10% loss of 1 g K_2FeO_4 in contact with 1 ml concentrated KOH solution.

In a zinc alkaline battery, the zinc anode generates a distribution of zinc oxide and zincate products, and similarly the final Fe(VI) product will depend on the depth of discharge. For the respective potassium and barium super-iron batteries, the cell discharge reaction may be generalized with M= K₂ or Ba as:



A variety of super-iron zinc have been prepared and discharged. The open circuit potential observed in the super-iron zinc battery is modified by $\pm 0.05V$ with variation of packing conditions and electrolyte. Generally the barium super iron potential, at 1.85V is 0.1V higher than the potassium super-iron battery at 1.75V. Based on these open circuit potentials, and equation 3, the potassium and barium super-iron zinc batteries have a respective maximum energy capacity of 475 Wh/kg, and 419 Wh/kg, both higher than the maximum of 323 Wh/kg for a MnO_2 /zinc battery. Other compounds suggest further super-iron storage capacity increases.

The benefit of the facile charge transfer capabilities of the conductive $BaFeO_4$ salt is evident in a cylindrical cell configuration. As seen in the inset of Figure 1, discharged to 1V at 0.7W high constant power, the $BaFeO_4$ cell provides a 200% higher energy compared to advanced MnO_2 alkaline cylindrical AAA cells (0.86 Wh compared to 0.285 Wh). The chemistry of additional Super-Iron batteries, including organic media Super-Iron batteries and rechargeable Super-Iron Metal Hydride batteries is reported in several recent studies.^{6,8}

Grateful acknowledgments to present and past Licht research group members participating in this research: Baohui Wang, Sushanta Gosh, Vera Naschitz, Jun Li, Sergey Shestomin, Vinod Nair, Oscar Khaselev, Valentina Goldstein, and Elena Kvashnina.

REFERENCES

1. Ovshinsky, S. R., Fetcenko, M. A. & Ross, J. Science 260, 176-181 (1993).
2. Scrosati, B. Nature 373, 557(1995).
3. Li, W., Dan, J. R. & Wainwright, O. S., Science 264, 1115(1994).

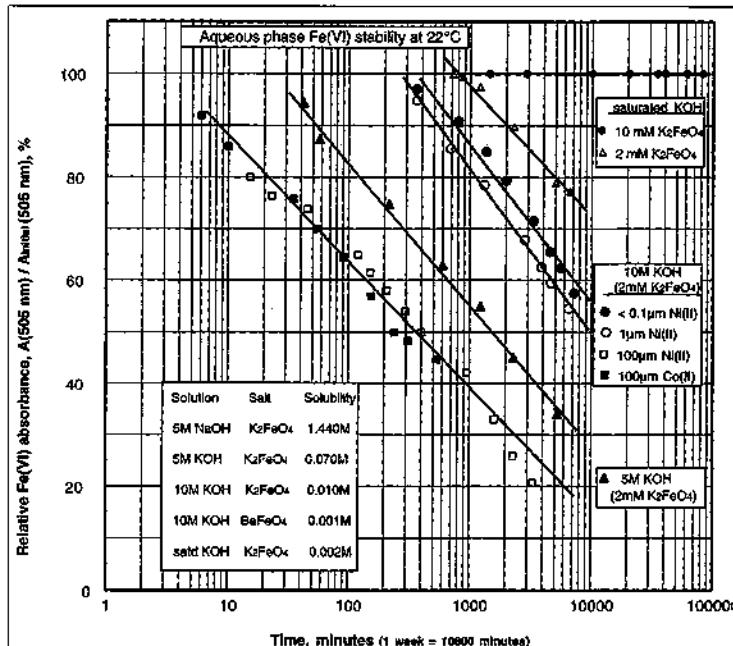


FIG. 2. Fe(VI) stability, as measured by variation of the aqueous FeO_4^{2-} absorption occurring at 505 nm, and using the measured 505 nm extinction coefficient $\epsilon_{505\text{nm}}(FeO_4^{2-}) = 1.1 \text{ mM}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Colloidal ferric oxide is generated if Fe(VI) decomposes. This interference is minimized by a 385 nm base line correction, and solution centrifugation prior to spectroscopic analysis. The indicated Ni(II) and Co(II) concentrations are prepared as added nitrate salts.

4. Peramunage, D. & Licht, S. Science 261, 1029(1993).
5. Licht, S. & Peramunage, D. & Myung, N. J. Phys. Chem. 102, 6780 (1998).
6. Licht, S., Wang, B. & Ghosh, S. Science, 285, 1039(1999).
7. Licht, S., Wang, B., Ghosh, S., Li, J., & Naschitz, V. Electrochemistry Communications, 1, in press (1999).
8. Licht, S., Wang, B., Xu, G., Li, J., & Naschitz, V. Electrochemistry Communications, 1, in press (1999).
9. Delaude, L. & Laszlo, P. J. Org. Chem. 61, 6360 (1996).
10. Johnson, M. D. & Read, J. F. Inorg. Chem. 35, 6795(1996).
11. Veprek-Siska, J. & Ettel, V. Chem. Ind. 548(1967).
12. Duracell website file MX2400.pdf file (Ultra vs. Standard AAA) downloaded Oct. 23, 1998.



Stuart Licht received his Bachelor and Master Degrees from Wesleyan University, and his Ph.D. from the Weizmann Institute of Science. From 1988-95, he held the Carlson Chair of Chemistry at Clark University, in addition he has held visiting positions at MIT, Northeastern University and the Weizmann Institute. He joined the Department of Chemistry at the Technion in 1995, as an Associate Professor. His interests include electrochemistry, alternate chemical energy sources, including batteries, fuel cells and photo-electrochemistry, fundamental physical chemistry and environmental analytical chemistry. He has approximately 150 publications and patents in these fields. He has received the Gustella Award (Professorship), the Klein Award for Chemistry and Industry, the Alcoa Prize, and a Bantrell Fellowship. He is currently the Chairman of the Israel Section of the Electrochemical Society.

בארץ. בין אלה היו אבי-הטיפוס של טילי "שפריר", "גבריאל", טילים גדולים יותר, וכן הטיל המטאורולוגי, ששוגר בצו דוד בן גוריון, בתגובה לפרויקט פיתוח הטיל המצרי בעדרת מדענים גרמניים. במקביל הוא עבד במכוןו של שמעיה בן משה, מוטיקי חמד' של מלחמת השחרור, ומראשו המומחים בשטח הפולימרים בארץ. שמעיה חזר אז מבורךן-פולין (ה"מכה" של הפולימרים אז) מתקופת השתלמות אצל פרופ' הרמן מרק. אהבתו של שמעיה לפולימרים חיזקה בתדמור את החלטה להשתלם בשטח חדש ומשמעותי זה. בזמן עבודתו במכון הוא שלים את התואר השני בהנדסה כימית אצל פרופ' זאב רזניק, שהיה אז דיקן הפקולטה, על פוליפרופילן ופוליאתילן צפיפות גבוהה, שהיו פולימרים חדשים שייצאו אז לשוק. אחת מהמחלצות המחקר הייתה שיש להכנס ליצור חומרים אלה בארץ. לגבי פוליפרופילן זה מומש שלושים שנה מאוחר יותר.

עם סיום שירותו במכון 3 בקץ 1963 נסע לארה"ב ללימודי דוקטורט מתוך כוונה להשתלם בפולימרים והנדסת פולימרים. באותו זמן מדע הפולימרים היה בתנופה פריחה גדולה, אבל העקרונות ההנדסתיים של יובודם למוצרים שימושיים היה אוסף ידע חלקי ולא מגובש. בין המרכיבים הבולטים שעיסקו גם במידע וגם בהנדסה היה זה שבאוניברסיטת פרינסטון בהנחתת פרופ' בריס מקסול ולואי רם. זאב פנה לשם, אבל תשובה של פרופ' רם הייתה שעם פרישתו הקרובה המרכז יסגר. אבל, מרכז באוני והיקף דומינום הוקם במכון הטכנולוגי של סטטיננס, שם גם נמצא המכון לפלאטיקה של ארה"ב אשר נותן סטיפנדיות דיביות והוא המליץ לו להמשיך בלימודיו שם. שם אכן קיבל את הדוקטורט כעבור שלוש שנים. בדוקטורט, בהנחתתו של ג'וזף ביסנברגר, שהיה תלמידו של ג'וליון נתה, עסק בחקר ריאקטורים לפולימריזציה וחישוב לראשונה ובאופן כמוות, את השפעת המיקורוסגנטיה בראקטור, על תהליכי הפולימריזציה ופיגוג המשקל המולקולרי המתkowski, ומנגנון פילמור שניים בראקטורים מטיפוסים שונים. העבודה הייתה תיאורית בעיקרה והתבססה הן על מודלים קינטיים והן סטטוסטיים של

עליו סיפורים, ועקרונות הנדסה כימית שיבידלו לחים אריכים. המכינה הארגונית, הן בזכות הרצאות הנפלאות הפנימי של המקצוע והמעבדה הצמודה המענינית, הקסימה אותו במילוי. דוד גינזבורג ידע גם לעוד את האהבה למקרה וטרח וקימס סמינר שבועי מיוחד לקבוצה קטנה של סטודנטים. אחד מהם היה אשר מנדלבאום שעבר ללימודיו כימיה והוא היום פרופסור לכימיה בטכניון. גם זאב שקל בעקבות סמינרים אלה מעבר לכימיה, אבל לבסוף הנטיה להנדסה גבריה (אולי בזכות הימים הרבים שבילה הילד בקרבת מכונות שנמצאו בוחנת הקמח של אביו) ונשאר בהנדסה כימית, אבל בחר להתמחות בפולימרים הנושקים לכימיה אורגנית. במהלך לימודיו, באותו קיץ שזכה לא גיס את מעת העתודאים שנוטרו מהמחזור לשירות פעיל, הוא עבר בתעשייה כסטודנט: למשל בחרסה באר-שבע במכוןו של מהנדס הקרקמה רחמי מוב שידע כל בוקר להכניס את היד לתוך התחריף הקרקמי ולומר באמצעות תחשות אצבעותיו יותר טוב מכל ריאומטר אם הוא ראוי לציקה; בדנסים וחומרים כימיים בעבודת משמרות במכון לד-קלזום-פוספט, שהוא הדרך היחידה ללמידה איך המתkn עובד באמת; ובבתיה הזיקוק בחיפה בפרויקט מיוחד בו דוד חסן ויסוף גלעד לcko קבוצת סטודנטים מהפקולטה להנדסה כימית בטכניון לעבד על פרויקטים בהנחתת. ניסוון מעוניין שהביא תועלות הן למפעל, הן לסטודנטים והן למוחים, וראו היה החוקות גם היום. למשל, הוצאות בו הוא עבר גילה שרוב המשאבות של דלקים קלים וזלוגות דרך האטומים המכניים, מدد את ההפסדים והראה שהמפעל מפסיד כsurf (וגם מזהם את האטמוספרה). עם סיום הלימודים הוא גויס תחילת לשירות סדיר ושרת שנה בגוש כינרת בזמן. שם שימש כסמל מבצעים בזמן בצתה. שם שימש כסמל מבצעים בזמן מגנינים, שקרא לו "חיפוי" על שם העיר חיפה; כימיה ארגנית למד אצל פרופ' דוד גינזבורג, שהיה גם דיקן של מכון חיצי-חרושתי לפיתוח פרופלניטים במכון חיצי-חרושתי לפיתוח פרופלניטים (דלק מוצק) לטילים הראשונים שפותחו

זאב תדמור (שטרנברג) נולד בשנת 1937 ברכוניה, עיר קטנה ליד העיר הבירה של טרנסילבניה, לשם עברה המשפחה אחרי מלחמת העולם השנייה,



השנייה, ושם לאחר המלחמה של מספר שנים, עלתה ארץם במאי 1950. את בית הספר העממי השלים בטבעון והוא בוגר המחולר הראשון של בית הספר. לאחר סיום לימודיו, בוגר בוגר למד ופנה לרכיב חליט להפסיק למד ונה למלכה מקצוע. הוא היה לשוליה בבית מלוכה, קצן של פרץ סלומון למכניקה עדינה, חרטות ואופטיקה. פרץ היה אסטרונום חובב והדיבק (لتקובת מה) גם אותו בתחום, ואפשר לו לבנות לעצמו טלסקופ בבית המלוכה. אלם, עם הזמן העבדה בחניתה וליטוש עדשות אבדה את הקסם, והגעוים ללימודים גבר. עם תום שנתיים עבודה בבית המלוכה, ולאחר לימודי אינטנסיבי של קיז, הוא התקבל לכתחה יא בבית הספר התיכון בקרית עמל, אותו סיים עם בחינת בגרות ריאלית בעבר שנתיים, והתקבל ללימודיו הנדסה כימית בטכניון במסגרת העתודה האקדמית. את הטלסקופ תרם לבית הספר כחוקה למורי. עם גמר הטירונות בקץ 1955, צה"ל החילט לגיס את כל מחזור העתודה לשירות סדיר, למעט סטודנטים לכימיה, פיסיקה והנדסה כימית שהיו מיועדים לעבוד בכור בדימונה וمبرבדות המחקר של מערכת הביטחון. בטכניון הוא למד כימיה אנוורגנית אצל פרופ' יצחק קלוגאי, מראשוני המורים בטכניון, שאהב להציג ניסויים בשיעור כולל את הריאגנט המקורי שלו לזרוי יוני מגנזיום, שקרא לו "חיפוי" על שם העיר חיפה; כימיה ארגנית למד אצל פרופ' דוד גינזבורג, שהיה גם דיקן של הפקולטה לכימיה והנדסה כימית; פיסיקה אצל פרופ' רובינסון שהיה תלמידו של אלברט איינשטיין ואהב לספר

הדיםציפלינה המתגששת בספר לימוד מקיף אשר מנתה את כל התהליכי העבודה באופן מדעי ו事實י באמצעות הגדרת סדרת "פעולות יסוד" שהן אחדות לכל תהליכי עיבוד הפולימרים. השבטון מתארך לשעה ארוכה יותר להשלמת הספר. תקופה זו הוא משמש כיעץ בכיר לחברת פREL, שהיא אחת מיצרני מכונות העיבוד הגדולות והחשובות. במסגרת זאת הוא ממציא מכונות לעיבוד המבוססת על קונצפציה חדשה לגמרי, והבנייה בהרבה פטנטים ופרטומים, מביא אותו גם לפיתוח שיטה לוגית ל"המצאה" או סינטזה שיטית של מכונות.

בשנות השמונים, לאחר תקופה דיקנית בפקולטה להנדסה כימית, הוא מונה למנהל מוסד שימוש נאמן בטכניון שהוא מוסד למחקר מדיניות, שם הוא מתחילה לעסוק בנושאים הקשורים לחינוך הנדסי, מבנה וארגון אוניברסיטאות, ונושא מדיניות לאומית בשטחי מדע וטכנולוגיה. בתקופה זו הוא משמש גם כחבר המועצה להשכלה גבוהה, ובחר בטכניון למועד של "פרופסור מחקר".

בשנת 1990 תdense נבחר לנשיא הטכניון והוא הבוגר הראשון של הטכניון שנבחר לתפקיד זה, ובתום הכהונה בשנת 1994 נבחר להכהונה שנייה עד 1998. שנות התשעים הם תקופה מהפרק במישור העולמי, הלאומי ועם המוקומי הטכניוני. בירת המועצות מתמודדת ונפתחים שעריו העליון, מלחתת המפרץ שוברת מוסכמות אזריות, נפתח תהליך השלים שפותח בפני ישראל את שוקי העולם ותעשייה ההי-טק מתחילה לפרוח ומצביעה על הדרכו לעצמאות ושגשוג כלכלי. לצד התפתחויות חייבות אלה, המדינה עומדת מזועעת ונדהמת כאשר ראש הממשלה יצחק רבין נרצח מול פניו האומה. הטכניון בהנהגתו נעה לאתגרים החדשניים, קולט אלפי סטודנטים ומאות מדענים מארצות חבר העמים ומוביל בשיתוף עם אישים נבחרים מהתעשייה והממשלה מסע שכנו בקשר הנעור עם המסרים שעתידם האישׁי ועתידינו הלאומי גם יחד הם המדע והטכנולוגיה ולא בעיסוקים אחרים. עקב קר ההרשמה לטכניון ובתי הספר להנדסה האחרים גדלה משמעותית ומספר הסטודנטים בטכניון עולה מ- 7,000 בתחילת כהונתו ל- 12,000 עם סיומה, תוך שמירה

לגיבוש הדיסציפלינה. היא סוכמה במאמרים רבים ובספר מקיף. הספר הוא עד היום הספר המקורי ביותר על התיאוריה של אקסטרוזיה ותרגמו לרוסית וסינית.

עם היצרפותו לטכניון ב-1968, בלבד עם תלמידים רבים וחוקריהם שותפים ביניהם פרופ' חיים גוטפינגר, פרופ' אבנעם ניר, פרופ' ישעיהו טלמן ופרופ' רפי סמיינט מגבש תdense בשנות השבעים והשמונים, הרבה מהיסודות של עיבוד פולימרים. ביןיהם החדשנה של מגנון הערבוב של מוצקים בנזול צמיג (למשל פיח בגומי); פיתוח שיטה נומრית לחישוב זרימות מורכבות כמו מיולי תבנית הזרקה בהיתר פולימרי-夷ולוי שיטה שמצוה שימוש נרחב בשיטה לעיבוד הפולימרים; פיזור פולימר נזולי אחד בשני לציר נתחי פולימרים; פיתוח המושגים המתמטיים של פונקציות פילוג מעוותים, ופונקציות פילוג מעברים, שהפכו למושגי יסוד בניתוח המנגנון שבאייא לפילוג אורינטציה במוציאי הזרקה; פענוח תהליך האיזוד, כולל סילוק נדיים מפולימר מותך, באמצעות מיקרוסקופיה סורקט, מגנון שסתור את הדעות המקובלות בספרות ושהוא למעשה גם גiley מגנון הרתיחה של תמיסה ויסקו אלסטיים מאד מרכזת; ניתוח מתמטי של מכונות עיבוד שונות כמו מערבב פנימי, מכונות הזרקה, אקסטרוד דו-בורגי ועוד. בתקופה זו הוא משתמש בראולוגיה אצל פרופ' רב. בירד, אבי תופעות המעבר בהנדסה כימית, במרכז למחקר בריאולוגיה שבאוניברסיטת ויסקונסין, והם מראים באופן עיוני שהפרש המאיצים הנורמלי השינוי של נזילים לא ניטוניים כמו פולימרים מותכים עשויים להביא ליצוב החוט המתכתית בתהליך ציפוי לגיד. זהה המקרה הראשון המכבי על אפרות שלתופעה לא ניטונית מעניינת זו יש השלה מעשית.

במושור הציורי, תdense יוזם בתקופה זאת את הקמת האגודה הישראלית לפוליטיקה והיה לנשיאו הראשון. האגודה מצה הקמתה פעילה ותוססת ותורמת לקידום שטח הפלטיקה בארץ באמצעות כנסים שנתיים ופעליות מקצועיות אחרות. בסוף שנות השבעים הוא יצא לשבתון כדי לסקם ביחד עם ק. ג. גיגס את תהליכי עיבוד פולימרים, ובכך הביאה

ב-1964 תור כד' לימודי הדוקטורט, הוא התקבל לעבודת-קץ במעבדות המחבר של חברת ווסטרן-אלקטሪק בפרינסטון. חברות ענק זו יצרה את כל הכלבים והטלפונים עבור חברות האם כל באותו זמן ותagara בעיה חמורה עם הכלבים העשויים מפוליאתילן ציפויים נזוקה. הכלים אלה שהו מונחים לאורכה ורוחבה של ארה"ב, החלו לגלוות תופעת היוצרות סדקים עקב מאיצים. זה הביא את ווסטרן אלקטሪק להקים קבוצה מחקר שתחקור לעומק את תהליכי האקסטרוזיה בה מייצרים את הכלבים. ראש הקבוצה היה דונלד מרשל, מהנדס בעל נסיע בתעשייה הפלטיטית מחוץ לארה"ב. הבעייה שהוטלה על תdense הייתה פענוח מגנון ההתקפה של החומר הפולימרי המוצע באקסטרוד. ללא הבנת מגנון זה לא ניתן היה להבין כל את פעולות האקסטרוד. הבעייה תוארה אז בספרות ללא פתרה. אולם תור בדיקת דוגמאות מוקפאות שנלקחו מהמכונה, הגיעו למסקנה שמנגנון ההתקפה של חומר פלסטי באקסטרוד דומה בצורה מפתיעת למנגנון העברה של פרופלנט מוצק כפי שלמד אותו במקן 3. הוא ניסח מודל המתמטי כМОוד שאפשר לראשונה לנתח ולהבין את התנהגות אקסטרוד. מודל זה הפך למודל הסטנדרטי ומהווה בסיס לתקן אקסטרודרים והביא לפיתוח טכנולוגיים מקייף בשטח האקסטרוזיה. במישור האישׁי, זה זיכה אותו בפרס המאמר הטוב של השנה של חברת ווסטרן-אלקטሪק, הביא להצעה להשלמת הדוקטורט כעובד החברה, ולהתמחותו בשטח עיבוד פולימרים.

עם סיום הדוקטורט חזר לעבד במעבדות המחבר של כיר עד שבו ארצה והצטרופות לסגת הטכניון כמרכז בכיר. בתקופה זאת, הוא ביחד עם צוות חוקרים הרחיב את העבודה על מגנון ההתקפה ופיתחו את המודל המתמטי המלא הראISON לתהליכי האקסטרוזיה, שהתגשש לחבילת תוכנה לסייע לארצה והיה בין הדוגמאות הראשונות לתכנון בעזרת מחשב (CAD). העבודה זו הפחלה לאחת מאבני היסוד של הדיסציפלינה המתהוות של "עיבוד פולימרים", היצתה ממחקר נרחב במקומות שונים בעולם לניתוח מדעי של תהליכי עיבוד פולימרים, ובכך הביאה

קפדנית על רמה. כדי להענות לצורכי החינוך והמחקר הגדלים, נבנים עשרות בניינים, מעבדות, אולמי הרצאות, וחוות מחשבים.

מושקים משבבים רבים בקידום המחקר, בעיקר המחקר הרב-תחומי, תוך כניסה לשטח מחקר חדשים החינוניים למעמدة הטכנולוגי של ישראל. רביע מהסגל האקדמי מתחלף תוך הבחתת אמצעי מחקר נוספים לסגל הצעיר ושיליש מבוגרי הטכניון מכל הזמנים מס'ים את לימודיו בתקופה זו. מטרת העל שעמדה נגד עיני בתקופת כהונתו היא ההכרה העמוקה שלישראל אין דרך אחרת להגעה לעצמות כלכלית והבטחת היישדות ארוכת טווח זולת באמצעות טכנולוגיה גבוהה עתירת מדע המבוססת על משאבי אנוש מיומנים ומוכשרים. לכן יש למצות מכל מגזרי העם את מלא הפוטנציאלי האנושי המדעי טכנולוגי ולחנכם ברמה הגבוהה ביותר. מטרת-על זו הייתה מלאה אצלו גם בתחום דחיפות עליונה, כי הוא האמין ששנות התשעים, עם העלייה הגדולה ותחילת תחילת השлом, פתחו בפני ישראל חלון ההזדמנויות ההיסטורית נדיר וזמני שחוובה לאומיות היא לנצלו. בתקופת נשיאותו, תדמור ממשיר בהנחיית סטודנטים לתואר גובה וועור וכותב יחד עם תלמידתו לשעבר, א. מנש-זלצואר, שהוא פרופסור באוניברסיטת קיס בארה"ב, ספר מקיף על ערבות פולימרים.

עם סיום תפקידו כנשיא, תדמור מתמנה ליו"ר מועצת המנהלים של מוסד שמואל נאמן בטכניון, וחוזר לפיקולותה האם שלו להמשך עבודתה. אולם, הוא ממשיך בעבודה ציבורית וביחד עם קבוצת חברים מהاكדמיה הם מקימים את עמותת "בשער" שמטרתה להביא את האקדמיה למעורבות רבה יותר ולעשה בחברה הישראלית. עמותת האוניברסיטאות, מאינה שהחברה הישראלית נמצאת בתקופת מעבר קרטית בה הפיזול, הפער החברתי הבלתי נסבל, כוחות הפונדמנטלים, סכנות פוליטית, ובריה מרציניות ונאורות, לא רק מסכנים את חוסנה ויכולתה של החברה הישראלית להתמודד עם עולם המאה ה-21, אלא גם מאיימים על ההישגים המדעיים של מדינת ישראל בכל תחומי החיים - 50 שנות עצמאות ומאה שנות ציונות. חברי העמותה פעילים במגוון פעילויות כולל פעילות חינוכית נרחבת בע"רות פיתוח.

פרופ' תדמור הוא חבר האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, חבר האקדמיה הלאומית להנדסה של ארה"ב, ודוקטור כבוד של אוניברסיטה בולוניה באיטליה. הוא קיבל פרסים רבים, בין היתר פרס להישגים ההנדסיים הבולטים של אגודה הפלטיניקה האמריקאית, נבחר ל-Hall of Fame של חלוצי השטח של עיבוד פולימרים, וזכה בתפרס רוטרי על תרומה יוצא דופן למערכת ההשכלה הגבוהה בישראל.

הולנד מорן בע"מ

HOLLAND-MORAN LTD.



קבוצת הפלטינה ומוצריה

(כסף, זהב, פלטינה, פלדיום, רודיום, אירידיום, אוסמיום, רותניום)

- מתכוות טהורות וסגורות, חומרים לנידוף.
- חומרים לציפוי אלקטROLיטי, מלחי זהב, כסף, פלדיום...).
- קטליזטורים (פלדיום, פלטינה, רודיום, רותניום...).
- כלי פלטינה, טרמקופל, Pt 100.
- חמרי הלחמה על בסיס כסף, זהב, פלדיום.

כימיה

נצחgi PFALTZ & BAUER, ACROS, STREM

.RARE METALS, FINE CHEMICALS
.SEMI BULK CHEMICALS

- התמחות בכימיה אורגנית (קוסמטיקה, פרמצבוטיקה, חומרי הדבורה וכו').
- התמחות בחומרים אי אורגניים.

נצחgi ENGELHARD

- כל סוג הקטליזטורים המתכתיים (BASE METALS+Pt GROUP).
- אדמת ביהור (CLAYS).
- דיסקניטים.

מכונות

- לעיבוד מתקנות, 필טרים, סקררים, מתקני ניטרול ומיחזור.
- מערכות לציפויים אלקטROLיטיים.
- מחוללי מים/חמצן (אלקטROLיזת מים).
- מחוללי חנקן, מטהרי מים וחנקן.

ביולוגיה

- נצחgi BioVentures
- ראנט להפקת DNA/RNA GeneReleaser - DNA/RNA Sizing Standards
- MapMarkers Fluorescent DNA Sizing Standards

רחוב גרון 15, ת.ד. 2753, א.ת. יהוד 71210-03, פקס. 03-5367880

**מוצרי הבוניים
הרכישה הטובה ביותר
גם ביחס
עלות-תועלת!
עובדיה!**



הבנייה

הבנייה בע"מ, כפר הנשיא, טל. 11-6914911-06, פקס. 06-6914935

愧証 A דל שיור תקשורת
עיבוד: דנה עוזי • DEsign

מכוון קזאלי לכימיה יישומית - תואר אקדמי מתקדם ואחריג כדע יישומי

פרופ' ניסים גORTHI, מנהל מכון קזאלי, האוניברסיטה העברית, ירושלים.



מכלול לתלמידים לצאת לעבודת שטח באחד המפעלים בארץ כדי לצבור ניסיון, ידע והכרות. תלמידי הדוקטורט עוסקים בעבודה מדעית בסיסית, כאשר נשאי המחקר הם בעלי גון יישומי וענין מדעי. מורי וחוקריו המכון ננים על הסגל האקדמי של האוניברסיטה העברית ועסקים במחקר והוראה על פי הקריטריונים המקובלים באוניברסיטה. נשאי העבודה והמחקר של חוקריו המכון מגוונים ביותר ומתרכזים במספר נושאים אינטראדיציפניים כגון: אנרגיה, תהליכי גיבוש, תוכנות פיסיקיות של פולימרים, כימיה קולואידית ופוני שטח, תופעות בין-פנים, קטליזה, תהליכי הפרדה, חומרים בו-רפואים מתכלים, ועוד. המכון מועסקים כ-160 איש, כאשר חילוק הגدول בין סטודנטים לתואר מוסמך ודוקטורט, פוסט-

דוקטורנטים וחוקרים. המכון קזאלי כבר תنوפה הרבה מאז היווסדו. מזה שנים שאינו סמור על שולחנו של מוסד קזאלי, והוא מתנהל בהרמונייה של הוראה ומחקר מדעי, ממומן על ידי התעשייה וקרן מחקר תחרותים בארץ ובעולם. לרשות המכון עומדים כ-1.5 מיליון דולר כתקציב שנתי המבוסס על תקציבי מחקר ותמלוגים מפטנטים, שרוטית תעשייה ועוד.

מאז היווסדו, הcrestיר המכון למעלה מ-200 מוסמכים בכימיה יישומית וכ-150 בעלי תואר דוקטור. רבים מהמוסמכים,topsim היום עומדים מפתח באקדמיה הישראלית, בתעשייה, במנהל הציבורי ובחברות פרטיות. כך, למשל, המכון גאה ב-4 מתלמידיו ששימשו את תואריהם במכוון, השתלמו בחו"ל וחזרו למכון לשירות אקדמיות רגילים, והנעים היום

של מסגרות אחרות בכימיה, שכן התוכנית כוללת קורסים מתקדמים בכימיה בתחוםים אינטראדיציפניים מגוונים ולצדם קורסים שעוניים כלכלה, ניהול והערכת פרוייקטים, וקורסים מתקדמים בהנדסה כימית (תורת הראקטורים, מעברי מסה וחום, וכו'). תלמידי התואר השני חשפים, לפיך, לאלמנטים רבים הקשורים בתעשייה הכימית ולומדים להכיר את צרכיcia הייחודה. ביחס להערכת פרוייקטים, שיסיד פרופ' גביזו ציבידאל, וממנה ליום על ידי דר' בן ציידמן, פותחו מודלים ושיטות מחשב להערכת טכנו-כלכליות של תוצרי תעשייה. ביחס להערכת טכנו-כלכליות של פרוייקטים בתחוםים שונים, דבר המשיע לסטודנט להשלים השכלתו בתחום זה ולתעתין להעריך טוב יותר את הפוטנציאל הטמון בפרויקטיהם של. בחופשת הקיץ שבין שנה א' לשנה ב'

מכון קזאלי לכימיה יישומית הינו יחידה אקדמית למחקר והוראה בבי"ס למדעי יישומי בפקולטה למדעי הטבע של האוניברסיטה העברית בירושלים. המכון עוסק בהוראה ומחקר ומשcir תלמידים ל垦את תארים מתקדמים - מוסמך ודוקטורט בכימיה יישומית. האוניברסיטה הייתה מזון וועלם חוץ מחקר המדע בישראל, השכלה להקים מסגרות הוראה ומחקר רבים ומגוונים שהביאו גאותה רבה למולדת ישראל, המכון הגיעו נמנה על אחת המסגרות היותר מוצלחות. כבר בשנות השישים הובן הצורך בטבע בי"ס לתארים מתקדמים, שכיר סטודנטים לעובדה בתעשייה הישראלית ועסק במחקר בסיסי יישומי מתקדם עתידי, שיצעד את התעשייה הישראלית להישראלית לעברם של הישגים מרשימים יותר.

בסיום הפעיל של פרופ' גבריאל שטיין המנוח ודרכו אלברטו קזאלי זיל, תעשיין אמריך מטריאסטה באיטליה, הונחו היסודות להקמתו של המכון לכימיה שימושית שלימים הסב את שמו למכוון לכימיה יישומית. פרופ' הנס פילכנפלד היה המנהל הראשון אחראי פרופ' שטיין שהניח את היסודות המוצקים להשלמתו של המכון. התמיכה המיסיבית של משפחת אלברטו וקתרайн קזאלי, עם הקמתו של מוסד קזאלי, הביאה להקמתו של בגין מעבדות נוספת שבקרבתו הוקם גם מתקן גימלאן "יחוד" (pilot plant). האוניברסיטה העברית סמוכה ידה כבר בשנת 1972 על מסגרת ההוראה ואישרה תוכנית הוראה ייחודית ומעניינת לתלמידי המוסמך והדוקטור. הוראת המוסמך במכוון קזאלי מקיפה יותר מזו

כירוגיים ובוקר בהשתלות (הפלימר שפותח נמצאה היום בשלבי בדינה בראשות המזון והתרופות האמריקנית), פיתוח שמן הידראולי חסין-אש, שבו יעל ביוטר למערכות צבאיות, פיתוח אמלסיות לתשתיות הקוסמטיקה, בידוד הגורם הפעיל בתבלין החילבה הקשור את הסוכרים והקולסטרול וכן גורם להורדת רמתם אצל הסובלים מסוכרת ועודף כולסטרול. בעקבות מחקר זה נתגלו צמחים נוספים שבהם כומרים פעילים מסוג זה ברמה גבוהה עוד יותר מן החילבה. מחקרים נוספים עוסקים בהפקת אנרגיה, פיתוח הולוגרפיות, חומר ריח ועוד.

ראו לצין את מתקן הגימלון plant pilot שנמצא על ידי מר תום קוביי מזה שנים רבות זוכה להערכה רבה בקרב תעשייני ישראל וחוקרי המתקן החיצוני של משלב בתוכו ידע כימי רב עם תפיסת הנדסית מתקדמת ומסוגל לבצע פעולות גימלון מורכבות, מגוונות וחידושים.

המתקן כבר ידע רב והוא מסוגל להתמודד עם בעיות גימלון של תעשייות רבות ובוקר התעשייה הפרמצבטית בארץ. כך, למשל, עובדותumo בעופן צמוד חברות כמו טבע, אגיס, רפואי, תרו ועוד.

לטיקום, מכון קזאלי לכימיה ישומית הינו סיפור הצלחה של שילוב נכון של מחקר והוראה, מחקר בסיסי ויישומי, שהם מצרך נדרש לטסודנטים, לתעשייה ולأקדמיה בארץ ובעולם.

שורה ארוכה של תהליכי הפרדה, כמו השבת חומצה גופרית מפוספוגיפסום, תהליך לנקיון ושיפור איכות של חומצה זורחתית, תהליך ממברני לטלוק ניטרטים ממי שתייה, תהליך להכנת מליח ציטרט ולנקוי חומצה ציטרית, תהליך להכנת פוטסיום ניטרט ועוד. שלמה מגדשי פיתח מספר פורמולציות קוסמטיות ופורמולציות ביולוגיות מתקדמות. פעילותם הענפה של החוקרים מתבטאת בהקמתם של מספר לא מבוטל של חברות יזמים, מיזמים חדשים ופרוייקטים תעשייתיים מוצלחים רבים בארץ ובעולם.

צרי גם לציין את תרומתם הייחודית של מורי וחוקרי המכון לקידום התעשייה בארץ במסגרת עבודות הרזיפה בועדות ציבוריות, ממשלויות ואחרות ברחבי הארץ. פרופ' יואל שעון, למשל, משמש כרגע מנהל המו"פ של חברת מכתשים ו עוסק בקביעת מדיניות המחקר והפיתוח של אחת החברות המובילות בעולם בתחום קווטיל המזקיים. דר' אהרון איל במאיצעים מתקדמים וחדניים. פרופ' שלמה מגדשי יועץ בתחוםים רבים של מיקרואנטיפטולציה, פורמולציה של מערכות קוסמטיות וטרגניות ופועל במיוחד בתחום ציפוי הדיו (חבר בקונסוצרים ל-200 DPI digital printing). פרופ' זאב איינשטיין הינו מומחה בינלאומי למחקר בעיות הקשורות בשרפיה, דלקים ואנרגיה, וחבר בעודות בינלאומיות וישראליות לקביעת מדיניות בינלאומיות ושרותים נוכן של מתחם הנדס והכנה של חומרים ביו-متכלולים. במסגרת פיתוח טכנולוגיות חדשניות לתכנון, הנדס והכנה של חומרים בי-טכטים. המולקללה מהונאת תוצר דחיסה של חומצת חלב עם חומצת שומן הוכנה בשלב אחד בכלי אחד בטכנולוגיה חדשה, שכילה קטוליזה וракיצית פנים שטח. עבדת המעבדה תורגמה לתהליך תעשייתי שבוגמן והפר בין-ליה למתקן חרושת. דר' פינטוס הקים את אודומים כימיים "אודון" שמכרה ומוכרת את החומר "אודון" לתעשייה בארץ ובעולם. המפעל התרחב והתפתח, והפך לחברת ציבוריות הנסחרת בבורסה הישראלית. תחת הדרכתם של פינטוס וגרתי הוקמו עוד 11 יחידות צור דומות (מפעלים חדשים בחלקה) ב-11 מדינות ברחבי העולם.

באופן דומה, השכilo מורים אחרים

ובנוסף להם ישנים עוד מספר לא קטן של בוגרים העובדים במוסדות להשכלה גבוהה בארץ ובעולם. כדי לציין, שחוקרי המכון פרסמו מאות עבודות של עובדות מדעיות בעיתונות הבינלאומית מהשורה הראשונה ועובדותיהם זכו להצלחה רבה ביציטוט וישום במסגרת מחקר אחרות. למספר חוקרים למעלה מ-200 פרסומים מדיעים לכל אחד, וכמה מחוקרי המכון הם חתני פרסים בינלאומיים וישראלים יוקרתיים. ההכרה הבינלאומית של חוקרי המכון מתבטאת גם בפעולותם הענפה של חוקרים בייעוץ מדעי לחברות בינלאומיות בחו"ל ו לחברות ישראליות בארץ. כמעט כל החוקרים מבלים זמן ניכר מחופשות הקיץ שלהם בעבודה מדעית בקרב חברות בינלאומיות המהוות מוגדלות בעולם.

חשוב לציין שעבודתם המדעית של החוקרים הנה בעלת גוון יישומי ברור. כך למשל, נרשם במהלך שנות קיומ המכון ליותר מ-200 פטנטים ישראליים וב בינלאומיים. דר' אהרון איל, המחזיק בשיא בתחום זה, רשם למעלה מ-50 פטנטים, ופרופ' גרטה רשם למעלה מ-30 פטנטים. חלק נכבד מהפטנטים תורגם גם לשפת פעולה והובילו להקמתם של יחידות יצור המבוססות על ידע שנוצר במכון ופותח על ידי החוקרים והסטודנטים. כדי להזכיר את דר' איל פינטוס, שהוא אחד מתלמידינו הראשונים, אשר הגה רעיון (ביחד עם פרופ' גרטה) להקמתה של תרכובת כימית שתתmesh כמשפר בתעשייה האפיה. המולקללה שהנעה תוכר דחיסה של חומצת חלב עם חומצת שומן הוכנה בשלב אחד בכלי אחד בטכנולוגיה חדשה, שכילה קטוליזה וракיצית פנים שטח. עבדת המעבדה תורגמה לתהליך תעשייתי שבוגמן והפר בין-ליה למתקן חרושת. דר' פינטוס הקים את אודומים כימיים "אודון" שמכרה ומוכרת את החומר "אודון" לתעשייה בארץ ובעולם. המפעל התרחב והפתח, והפך לחברת ציבוריות הנסחרת בבורסה הישראלית. תחת הדרכתם של פינטוס וגרתי הוקמו עוד 11 יחידות צור דומות (מפעלים חדשים בחלקה) ב-11 מדינות ברחבי העולם.

לארי איל תרומה סגולה לפיתוח של

פרופ' נסים גרתי, מנהל מכון קווטיל



تلמיד האוניברסיטה העברית בירושלים, בה סיים את לימודי הבוגר (בחצטיינות יתרה), וdoctorate. העטיף לסלג האקדמי ב-1976 והodium לדרגת פרופסור מן המניין באקדמיה בשנת 1991.

פרופ' גרטה כיהן כמרצה מוזמן. רב של כינים בינלאומיים כמרצה מוזמן. פרופ' גרטה זוכה פעמיים בפרס על שם לויד קין, על חידושים והמצאות באוניברסיטה העברית, בפרס האקדמיה הימית למדעים, בתוכום השמנים והשומנים, ובפרס השלישי לתגלית המדעית החדשנית באירופה, בתוכום הפז�ן, בשנת 1999.

עבדתו המדעית הינה בתחום הכימיה הקלואידית, תהליכי ייצור, טכנולוגיה בablishment, המונעים הידבקות בניתוחים חומרים פעילי שטח, neutraceuticals, ואנומרים.

יעקב שקולניק*



מתוחום הכימיה האורגנית. אתרי הייצור הכימי בישראל נמצאים בפלנטקס ובאפיק שבונתניה, באסיא שבפתח תקווה ובמפעל חדש בשם טבע-טק הממוקם ברמת חובה.

אתר הייצור הכימי הגדולים של טבע בחול' נמצאים במקומות הבאים: מפעל Biogal בהונגראיה, המתמחה בייצור מוצרי תסיסה. המפעלים ICIProsintex באיטליה מייצרים מוצריים שונים.

מפעל Biocraft בארצות הברית מייצר פניצילינים וצפלוספורינים.

בסוגרת תעופלית זו, שmarcaזה בישראל, מיוצרים עשרות מוצרים בכמותות הנעות ממאות טונות לשנה למנות בנוט גרים אחדים. בתעשייה רב-גונית שכזו קשה למצוא מכנה משותף בין התהילים השונים; כדי לקבל מאות מולקולות שונות, נדרשות כמעט כל הריאקציות הכימיות המקבילות. במקרים פשוטים, כדי להגיע לחומר הסופי קיימים תהליכי של 1-3 שלבים. במקרים מסובכים יותר

כ-6,000 עובדים בארץ וחוץ. לטבע אתרי ייצור בארץות הברית, בבריטניה, באיטליה, בצרפת, גרמניה ובהונגריה.

החברה מוחלקת ליחידות עסקיות, הגדולה שבהן היא היחידה הפורמצבטית, שבה נעשים הייצור והמכירה של התרופות המוגמרות (drug product) על צורותיהן השונות כמו כדורים, קפסולות, זריקות וסירופים. היחידה הכימית היא היחידה העסקית השנייה בגודלה בחברה.

טבע תעשיית פרמצבטיות בע"מ היא חברת ישראלי רב-לאומית בעלת אמצעי ייצור ורשת שיווק בישראל ו בחו"ל. על מעלה מ-80 אחים ממכירות טבע משוקים בארץות שמעבר להם, בעיקר בארצות הברית ובאירופה. הפעולות הפורמצבטיות של טבע כוללות ייצור תרופות. מתקנים משליכים ליצור חומרי גלם פרמצבטיים תומכים בייצור התרופות של טבע ומיזאים בחו"ל. טבע היא גם היצרן הגדול ביותר בישראל לתרופות טרינריאים ולהפצתם. טבע היא החברה ציבורית ואחת מעשר החברות הנסחרות ביותר בבורסת תל אביב, שם נסחרות מניותיה זה יותר מ-40 שנה. מנויות טבע נסחרות בארצות הברית מאז שנת 1982. היקף המכירות של טבע עולה על מיליארד דולר בשנה. יותר מחציית המכירות מתבצעות בשוקי חוץ. החברה מעסיקה כיהם

היחידה הכימית של טבע

ביחידה הכימית של טבע -API (Active Pharmaceutical Ingredient) – מייצרים את החומר הפעיל (drug substance), שהוא המרכיב העיקרי בתרופה ובעל הפעולות הבילוגיות. שאר מרכיבי התרופה הם תוספים שונים, שມטרתם להויביל את התרופה למקום שבו היא אמורה לפעול, ולכון את קצב סיגת התרופה בגוף. בטבע מייצרים כיום מאות מולקולות בעלות פעילות פרמצבטית, רובן ככול

* עורך "טבע שכמה" - עתון הבית של חברת טבע

לשפרם, לעיל אוטם ולהפחית את עלויות הייצור.

ה קופקסון - תרופה כחולה לבן

לטבע יש ביום מוצר ייחודי אחד המשוק בשוק העולמי Copaxone. זהה התרופה המקורית הראשונה שהיא פרי פיתוח ישראלי, והוא רשומה במשרד הבריאות של ישראל, ארצות הברית, קנדה, הונגריה ושוודיה. התרופה הומצאה על ידי פרופ' מיכאל סלע, פרופ' רות ארנון וד"ר דבורה טיטלבאום ממכוון ויצמן. בשנת 1986 הchlלה טבע לפתח את תהליכי הייצור של המולקולה לקרהת הפיכתה ל騰שיר רפואי. התהילה הכימי שהתקבל מהממצאים היה תהילה מעבדתי, שחייב שינויים שונים כדי להתאים לכלי יצור תעשייתיים, וחיבב הבנה תהילית והנדסית במטרה לקבל מנות אחידות בגודן ובאיכותן. פרויקט זה, יותר מכל פרויקט אחר, חיבב פיתוח שיטות אנליזיות רבות ומקורות כדי להגדיר את החומר ולאפיין, מכיוון שמדובר זה אכן המוצר הרפואי. החומר נקרא בעבר שם המוצר הרפואי. Glatiramer acetate (Glatiramer acetate) הוא מכונה ארכטיל (Arctyl) והוא אחד האותיות הראשונות מציניות את ראשי התיבות של מרכיבי הפולימר: Glutaric acid, Lysine, Alanine, Tyrosine החומר הפעיל הוא תערובת של שרשות פולימריות הבנויות מרובים חומצות האmino הלא-ארכטיליות. התגובה ביחסים קבועים של ארבע חומצות N-Carboxy anhydride (Amino acid-Carboxy anhydride) גורמת להיווצרות שרשרות פעיל (Polymerization). תרובה ביחסים קבועים שונים וביחסים שונים של ארכטילים ארכטיל. הגדרת המוצר אינה חומצות amino. תרובה ארכטיל ארכטיל. תרובה במקרה זה עברו מולקולות אפשרית בודדות, אלא כתערובת. מבחינה זו, זה מוצר שאין שני לו בעולם. להגדרת תרובה אין רק כימיות או פיסיקליות כמקובל; אין כלות בדיקות ביולוגיות וגם מבדק בטיחות (safety test), המחייב הזרקת דגימה מכלמנה לחולודות.

כיום הקופקסון מיוצר בהיקף של מאות אלפי גרמים בשנה במתיקן מודרני שהוקם במפעל "פלנטקס". לייצור הקופקסון געשה שימוש בחומרים חרייפים, אך העובדים אינם חשופים להם כלל בזכות פתרונות הנדסתיים שפותחו במהלך

את מוצריה בארצות הברית, ומנגדן התרופות והמזון האמריקני (FDA) מקידם על סטנדרטים גבוהים ביותר. FDA מפקח על תהליכי הייצור, הרישום והניסויים הקליניים, ואנשיו מגיעים לכל צוין המעוני לשוק את תוכרתו לארצות הברית. FDA יש כוח אדיר, ובאפשרותו לסגורPsi יצור ומפעלים אף לtbody אישית מנהלים על עבירות שבוצעו בחברה. גם משרד הבריאות בישראל ובאיוופה מגלים יותר ויותר מעורבות בתהליכי הייצור של חברות הרכזבטיות, והם מבצעים ביקורות ומחקרים מידיה בנהלים מקומיים ובינלאומיים.

פיתוח תהיליך נחומיים גנריים

לאחר שנמצא כי מוצר מסוים עומד בקריטריונים כלכליים ומותאים לייצור בטבע, פותח צוות המומ"פ בספר ספרותי ממוחשב. הצוות מעלה מספר הצעות לסייעת השם המולקולה. לאחר בדיקה מעבדתית של האפשרויות השונות לשיניטה, נבחרת דרך אחת הנראית לטובה ביותר. דרך זו נחקרה בפרטות, כאשר בכל שלב נעשית אופטימיזציה באשר ליחסים המגבאים, הממס, הטמפרטורה, החלץ וזמן התגובה. ככל ניסוי נעשית בדיקת איכות וניצול, כאשר האיכות קובעת את תנאי התגובה, מכיוון שהחומר שאינו באיכות טובא לא יימכר. במקביל נעשה לכל שלב פיתוח ארכטיל. עיקר שיטות הארכטיל הן באמצעות GC, MS, TLC או גם HPLC. שיטות פיתוח המבוצעות מתחילה צוות הפליטות במחקר הטרטירים ההנדסיים ובಹנסת שינויים הטרטירים הטרטירים ההנדסיים ובהתאם לטכנולוגית קלים בתהילה כדי להתאים לטכנולוגיית הייצור הקיימת. אספקט נוסף הנחקר בפיילוט הוא תחום האפיקון הפיסיקלי של החומר, תחום חשוב מאוד לקביעת תכולת המרכיבים השונים (פורמולציה) של התרופה המוגמרת. שלב המומ"פ מטרת צוות המבוצע היא לפתח תהילכים שיהיו זולים, בטוחים ובטכנולוגיה סבירה. חשוב מכל הוא להגיע לשוק ולמכור את המוצר לחברות המציגות את התרופה המוגמרת מוקדם ככל האפשר, ולרכוש בכיר יותר על המתחרים. בתעשייה התרופות בעולם המערבי, איכות המוצר היא המדרחוב החשוב ביותר להצלחת הייצור. בהרבה מקרים עדיפה חברת שמווציה יקרים יותר אך היא בעלת תשתית מומ"פ רחבה ומערכות אבטחת איכות טובא, על פני חברות שמווציה זולים יותר אך היא בעלת תשתיות ירודה. כדי להבטיח איכות טובה, כל חומרי הגלם, חומרי הבניינים וכמוון - החומר הסופי - נבדקים על פי מפרטים קפדיים. ברוב המקרים אין מתיירים בטבע רמת אי ניקיון העולה על 0.1%. הסיבה לכך היא שטבע משוקת

יכולם להיות מעלה מעשרה שלבים. ביצורו של חומר מסוים אף הגעו באחד המקרים ל-28 תgesות כימיות שונות. הבדלים אלה הם אחד הגורמים לטוויה המחירים הרחב של המוצרים, הנע בין עשרות Dolars ל-1,000 בין שירותים אלו Dolars ל-100.

סדרת מוצרים חשובה ביותר של טבע מיוצרת בדרך ביו-טכנולוגית (תסיסה), כאשר מיקרואורגניזמים הם אלה המשנתנים את החומר הפעיל. בהמשך נדרשים היכאים לבדוק ולנקוט את החומר מתערובת התסיסה. מוצר תסיסה אלה מיוצרים במפעל Biogal שבעיר דרבוץ, הונגריה. גם ריאקציות בעיתיות בקנה מידיה מעבדתי, כגון ריאקציות גרנייר למיניהם, ניתן לבצע בסקלת יצור של לפחות ליטרים ובהצלחה של קרוב למאה אחוזים. למידת הצלחה של הסינטזה חשיבות רבה ביותר, מכיוון שאם התגובה נכשלת, חיבטים מרובים המקיים להשמיד את החומרים וההפסד יכול להגיע לעשרות אלפי Dolars. אכן למנוע בשל כלשהו בייצור, נדרש הבנה רבה בכל תגובה ובמאפייניה.

מחקר ופיתוח

ביחiddת המבוצע והפיתוח (מומ"פ) עובדים כ-130 חוקרים וחוקרות מענפי המדע הבאים: כימיה אנליטית, הנדסה כימית, כימיה אורגנית, מיקרוביולוגיה, ביוטכנולוגיה ורוקחות. עיקר פעילות המומ"פ הכימי היא בפיתוח תהילכים לייצור חומרים גנריים, כולם, חומרים שהומצאו על ידי חברות אחרות והפטנט עליהם פג. מטרת צוות המבוצע היא לפתח תהילכים שיהיו זולים, בטוחים ובטכנולוגיה סבירה. חשוב מכל הוא להגיע לשוק ולמכור את המוצר לחברות המציגות את התרופה המוגמרת מוקדם ככל האפשר, ולרכוש בכיר יותר על המתחרים. בתעשייה התרופות בעולם המערבי, איכות המוצר היא המדרחוב החשוב ביותר להצלחת הייצור. בהרבה מקרים עדיפה חברת שמווציה יקרים יותר אך היא בעלת תשתיות מומ"פ רחבה ומערכות אבטחת איכות טובא, על פני חברות שמווציה זולים יותר אך היא בעלת תשתיות ירודה. כדי להבטיח איכות טובה, כל חומרי הגלם, חומרי הבניינים וכמוון - החומר הסופי - נבדקים על פי מפרטים קפדיים. ברוב המקרים אין מתיירים בטבע רמת אי ניקיון העולה על

(פיילוט) של המוצרים החדשניים. הפיתוח ימשיך להיעשות באתרי טבע במרכז הארץ.

המעבדה האנאליטית שתוקם בטבע טק תהיה מעבדה בקנה מידה ענק במונחים של מפעל כימי. המעבדה תכלול את כל סוגי הבדיקות האפשריות למוצר פרמצבטי כימי, מבודיקות קלסיות ועד כרומטוגרפיה מתقدמת. כל הבדיקות תישנה בצד המודרני והמשוכלל ביותר. לדוגמה, המעבדה תישם את תכנית המכומטריה לביצוע אנליזות מהירות לפחות משתדי דקotas לעוממת הבדיקות המקובלות שנמשכות בין שעوت לימים. תכנון הייצור, למשל, נעשה כך ששינוי מוצר הבינים יהיה מינימלי, דבר שcosaר עבודה ידידים רובה במבנה. במבנה תופעל אוטומטיות מלאה, הוא ימוחשב לחלטין ויצרו בו בטכנולוגיות חדשות. אחת התוצאות, למשל, היא העלאת התפקוה בעשרות אחוזים בעוד שמספר המפעלים יקטן בעשרות אחוזים. במבנה בעל שני מתקני הייצור יעבדו בסך הכל כמה עובדים. בכך יהפוך טבע-טק למפעל הדגל של חטיבת הכימיה בעשור הקרוב.

ותוצר. מפעל טבע-טק מנקה את הממסים משאריות החומריים הבלתי רצויים ומשיב אותם לשימוש חוזר במפעלים. זהו חסכו ניכר בכיסף וגם פתרון לביעית איכות הסביבה, שכן הוא מונע השלכת כמויות אדירות של ממסים. ההצלחה של מפעל טבע-טק הביאה בראשית 1998 את הנהלת טבע לשנות את ייוזו של המפעל לאתר ייצור חומרן API, בנוסף למטלות שכבר הוטלו עליו. מפעל הייצור הכימי של טבע במרכז הארץ מנוצלים עד אף מקום. כדי לצמוח ולהגדיל את כושר הייצור, יש למצוא אתר ייצור חליפי. טבע-טק הוגלה במקום מתקן מתאים מאד למשימה. המפעל יחליף את אתר הייצור באסיה, השוכן בפתח תקווה, ממש מול המרכז הרפואי רבין. זהו מיקום בעייתי לכל הדיעות. בשלב זה (אוקטובר 1999) כבר הוקמו שני מתקני ייצור חדשים בטבע-טק, אחד לייצור רטוב ושני לייבוש ועיבוד חומר יבש. עתה מזוודים את המתקנים. מערכות הייצור החדשנות יתחלו לפעול בסוף שנת 1999 ובראשית שנת 2000. המפעל ייצר את המוצרים המרכזיים בחטיבת הכימיה (core materials). מלבד זאת, בטבע-טק יתרצע גם תהילר הגמלון

שנתיים. מערכות הייצור פועלות בפיקוח מחשב, ורוב הפעולות מבוצעות מחדר בהירה שנמצא מחוץ למתkan.

טבע טק - המפעל החדש של טבע ברמת חובב

מפעל טבע-טק, שאותו מנהל כוים ארנון פישביין, נוסד באמצע שנות ה-90 ברמת חובב שבנגב. תחילת הציבו למפעל שתי מטרות עיקריות: מטרה אחת היא טיפול בשפכי המפעלים הכימיים של טבע במרכז הארץ. הטיפול בשפכים כולל את תיקון רמת החומציות, שיקוע המזקעים שבתוכם וסילוק חלק מן החומרים הארגניים. כאשר השפכים מגיעים לרמת האיכות הנדרשת על ידי המועצה האזורית רמת חובב, החומר עבר למרכז השפכים המרכזית של המועצה. הטיפול בשפכים ברמת חובב מסיע אפוא לשינוי על איכות הסביבה במרכז הארץ, האזור המאכלס ביותר במדינה. מטרה שנייה של מפעל טבע-טק היא מחזור ממסים. הציג לעצמו היא מזוויד ממסים. הממסים הם הסביבה שבה מתבצעים התהליכים הכימיים לקבלת מוצרים הבינים. בתום הריאקציה, הממסים מכילים חומר לוווי, שאריות חומר גלם

טָבִּיב בְּעֵ"מַ

עוז טיפול ופינוי פסולת ועילאה

פתרונות טכנולוגיים מתקדמים

פסולת רעלאה

- מייזור ועיטול
- אסונה ומיזן
- אריזה ושאייבה
- טיפול בבקצות
- שיעוע

פסולת רפואי

- פסולת מזוהמתה
- טיפול בפגרים
- שמנים

איסוח ופינוי שמנים

טיפול באטולסוא ושוומרים

פינוי תמלחות

שייזן גרדטי

שירות גירסה ודחיסה

תחזוקה



טל. סל. 03-9309670 פקס: 03-9311322
 1-800-671-671
www.tabib.co.il

ענין של כימיה A Matter of Chemistry

**אוניברסיטת לכימיה, הטכניון, מכון טכנולוגי לישראל, קריית הטכניון, 32000,
חיפה, ישראל ** והמודיאון הלאומי למדע, תכנון וטכנולוגיה,
בניין הטכניון ההיסטורי, שדרה לוין, הדר הכרמל, חיפה, ישראל*****

אופיר אלון *



ספר" למשגיים כמו יסוד, מולקולה, ועוד. שיבצנו בתערוכה "מציגים היסטוריים", למשל "תא דניאל" (ע"ש ג'ון פרידריך דניאל, 1790-1845), "סקሪמטר" (מופיע במדריין של תעשיית היין משנת 1890), "מתקן לזריקת מים ולהחטי בקבוקים" (יהיה בשימוש של רוקח בעל מפעל בכרמל בין השנים 1900-1940), ועוד. הבחירה משתלבת ומקבילה, במידת האפשר, לתהילים (מקשיים) המציגים בתערוכה.

המציגים בתערוכה

להלן תירטש "תמונה" התערוכה, מנוקdot ראות שמדגישה כיצד כימיה, חינוך ועיצוב מתרגמים למציגים האינטראקטיביים של תערוכת הכימיה. כמובן שקשה מאוד לתאר במילוי כתובה תערוכה מדעית (צבעונית, מעוצבת ותלת-ממדית) ולהעביר לקורא את מכלול המסריהם שלה. לשם כך לא יותר אלא להציג פיסית למוציאון הלאומי למדע, תכנון וטכנולוגיה בחיפה, ולבקר בתערוכת הכימיה.

לא הגוינו להקימים תערוכה אינטראקטיבית בנושא הכימיה ללא "טבלה מחזורית" ואינטראקטיבית. אי לכך, הצבנו מודול ענקו של הטבלה המחזורית ברחבת הכניסה של המוציאון. בחזיתה מיקמו מספר חומרים (יהלום, נר, גרב נילון, סוכר, ביצה ומודול DNA). לחיצת על מתגי הפעלה מאירה על פני הטבלה המחזורית את היסודות (המעטים) המרכיבים חומרים נפוצים אלה. הרעיון שעמדו בסיסה של הצגה זו של הטבלה המחזורית (אשר יושם ומושך בכל התערוכה) הוא של קירוב הכימיה לקהל התרבות, במקרה זה, כל החומרים שבבינו הרוחב; ברובד הבא לומדים המבקרים, למשל, כי דרישים יסודות מעטים על-מנת לקודד את הצפון הגנטי שלנו.

הכניסה לתערוכה, דרך "חדר החושך" ובו תאורת מנורות אולטרה-סגולות (UV), מהווה מציג בפני עצמו. המבקרים הנכנס

לקהן הרחב. זאת על-מנת לעורר ולעודד עניין בכימיה. הпроект המנחה את תכנון המוצגים במוציאון הלאומי למדע הוא בנייה "מציגים אינטראקטיביים". דהיינו, מציגים שמתרחש בהם שינוי כתוצאה מהפעלתם על-ידי המבקר. מכיוון שմבקרים רבים מפעילים כל מוגז, ומצפים לראות תוצאות חזות, נדרשים מתקני המציגים לבנות ולתאר תהליכי מחזורים/הפכים/הידרים בלבד. שיעරונות אלה עומדים לצד עיננו, ייצאו בדרך במטהו למשש את הרעיון המרכזי של תערוכת הכימיה.

יעקוב התערוכה משקף במידה רבה מרכיבות הכימיה כמדד. המציגים האינטראקטיביים מוחלקים ל"תחומיות". כל מוצג מעוגן בתור שולחן-עץ מסיבי. המציגים השישיים לאותה תחנה מחוברים ביניהם באמצעות מחברים (connectors) המחברים בין המודול/מבנה הכימי המתבקש כאן הוא של אטומים במולקולה, הקשרים ביניהם באטען קשרים כימיים. בנוסף כל מחבר (שעוצב כגליל שקוף) מולא במאטען קשרים כימיים. שפהו של תערוכת ההי-טק על כל סוגם. הפעולות כללן: שמונה הריצאות מדעיות-פופולריות; פטיסבל (הפ寧ג לההרחב); בוחופת הפסח (המיועד לההרחב); תערוכת הכימיה, עניין של כימיה; סידרת ימי עיון למורים לכימיה; ופעולות לילדים ולנוער בוחופת הקץ. מאמר זה יתמקד בהיבטים המדעיים-חינוכיים של תערוכת הכימיה - עניין של כימיה - שנפתחה במוציאון הלאומי למדע, תכנון וטכנולוגיה ב-19/7/1999, במסגרת שנת הימינה הבין לאומי ולרגל חגיגות ה-57 לטכניון.

unify_shel_chemistry_tanachon
המסגרת הפעילות של החברה האמריקאית לכימיה (ACS) הוכרזה בשנת 1999 כשות הימינה הבין לאומי. אגודות לאומיות נוספות נוספות בארץ הצטרפו ליוזמה זו, ובכללן גם החברה הישראלית לכימיה. את הפעולות באזרע הצפוף יזמו והוציאו אל הפועל בשמשות הפוקולטה לכימיה, תכנון וטכנולוגיה. המטרה הלאומית למדע, תכנון וטכנולוגיה. המטרה היהתה להביא לידיetz היצור הרחב את מגוון הנושאים בהם עוסקת הכימיה, ובמיוחד להבליט את יותה במרכז צומת המדעים ביולוגה-כימיה-פיזיקה, וכן את התפקיד החשוב שמלאת בתעשייה ההי-טק על כל סוגם. הפעולות כללן: שמונה הריצאות מדעיות-פופולריות; פטיסבל (הפ寧ג לההרחב); בוחופת הפסח (המיועד לההרחב); תערוכת הכימיה, עניין של כימיה; סידרת ימי עיון למורים לכימיה; ופעולות לילדים ולנוער בוחופת הקץ. מאמר זה יתמקד בהיבטים המדעיים-חינוכיים של תערוכת הכימיה - עניין של כימיה - שנפתחה ב-19/7/1999, במסגרת שנת הימינה הבין לאומי ולרגל חגיגות ה-57 לטכניון.

על הרעיון המרכזי של התערוכה ושיצובה

קביעת הרעיון המרכזי של התערוכה היא ההחלטה החשובה ביותר. במצבו למטרת-העל של אירופי שנת הימינה הבינלאומית, בחרנו אם כן, להביאו קצת על כימיה והי-טק וכימיה בחיי היום יום.

* אוצר התערוכה ומרכז הפעולות המשותפת לטכניון ולמוסיאון הלאומי למדע במסגרת שנת הימינה הבין לאומי.

** אחר הפוקולטה לכימיה:

<http://www.technion.ac.il/chemistry>
31/12/2000 *** התערוכה תציג עד ה-

שעות פתיחה המודיאון:
א, ב, ד, ה: 10:00-18:00 שבת: 10:00-09:00 ג: 09:00-19:00 :

בימי ו' הכנסתה למוסיאון חופשית.

אתר המוסיאון:
http://www.netvision.net.il/~sci_muse

בניגוד לחלביים, כולם מטיפוס ס' (למשל, כמו יש ימין). מוצרי המدى בחתנה זו נבחרו כקוביות-סוכר, תרופות ועילם ודקוטטיבים וריהניים.

במצג "מדידת חומצית (2.0) Acidity Measurement", המבקרים מוזמנים להפעיל משאבה, שMOVEDה לאטיה מדי-הק' לתוך נזלים מוכרים: מיץ לימון, קוקה-קולה, מי שטיפת פה ומים מינרליים. הקשר בין חומציות למזוין מוכר לךל הרחוב רבות (תודות לפרטומות באטען התקשרות האלקטרונית). במצג זה שבתערוכה למדים המבקרים על סולם ה- H_k מחד, ועל חשיבות ה- H_k של תמינות מימיות בשילטה על קצב תגובה כימיות ובוילגיות. כאשרה למחשה במצג זה בחרנו ב- "ק'-7": מה

מקורו של משקה נפוץ זה?

לאחר שתי תחנות היכרות ממשיכים המבקרים לתחנה השלישית "הזרה שבכימיה מבנה מולקולרי". בחתנה זו (בתישה מוצגים: הגדולה בתערוכה) מתרתנו היתה לקשור בין מבנה אטומי/מולקולרי של חומרים (או, קיומם של חומרים שונים) לצבעים השונים הנפלטים או נבלעים על ידי הנפלטים והיוויו חומרים שונים התרבות להבנה וධיהו חומרים שונים התרבות.

catarktivi biyoter لمבקרים בכל גיל.

במצג "גאים מאיים (3.1) Discharge Tubes", המבקרים מפעלים (באמצעות מתגים) מתח חשמלי גבוה על גזים בשפופרות פריקה. השפופרות במצג זה עוצבו כשלטים מאירים לפי שמות הגדים הכלואים בהם (כך מאייה שפופרת בעלת הצורה צ'ארט סיגל עדין). המבקרים למדים מן הפנל במצג זה שינוי מתקות שונות משתמשים לייצור של צבעים בזיאוקים (בגהם הופכת אנרגית הביררה לאור).

במצג "מנורות פלוורנסטי (3.2) Fluorescent Lamps", המבקרים מפעלים (באמצעות מתג) מתח חשמלי גבוה על שפופרות גז, המצופות בחומרים פלוורנסטיים שונים (תמונה 1). עם הפעלה המצג, מוארות שיש השפופרות (מצופות בציפוי לבן/צהוב) בשל צבעי הקשת. השפופרות במצג זה עוצבו לפי "אורן הגל" המאפיין את האור הנפלט מכל שפופרת. באופן זה למדים המבקרים (בנוסף) שאורך הגל של האור האדום, למשל, אורך מאורך הגל של האור הרוק. מן החלק של היישומים ושימושים" בפנل של המצג יוכלים



אהובים, ריחו של הגוף הראשון, ריחו של הדשא הקצוץ ועוד רבים אחרים. הממעיקים יותר למדים כי חומרו ריח רבים נבדלים אך כמעט במעט במבנה המולקולרי שלהם, ואפשר לסוגם לפי מוטיב כימי מרכז במבנה המולקולרי שלהם. למשל, לאניס ולונילין (המרכיב העיקרי של הווניל) יש טבעת ארומטית, לחומרו הריח בדשא ובפטריות יש קצת אלכוהולי ועוד.

במצג "פעילות אופטית (1.2) Optical Activity", המבקרים מוזמנים לסובב חוגה, שטמן בה מקטב. במצג משמשות תמיונות (מלח, סוכר, צבע-אכל) להדגמת התופעה של סיבוב כיוון הקיטוב של אור מקטוב לינארית על-ידי תמיונות של חומרים כראלים. הקושי לקשור את התופעה הנצפית במצג זה להסביר הכימי-פיזיקאלי הוא רב, מכיוון שהשם כר נדרשת הבנה عمוקה בפיזיקה (גלים אלקטרומגנטיים) ובכימיה (מולקולות כראליות). המבקרים למדים, לפחות ברמה הבסיסית ביותר, כי יש מולקולות שדמותן במראה חופפת את צורתן במציאות, ויש מולקולות שדמותן במראה מתייחסת לצורתן במציאות כמו שיד ימין מתייחסת ליד שמאל. הממעיקים יותר למדים כי היראלוואט של מולקולות מהווים מעין קווד אוניברסלי לשוגז ויהיו חומרים בטבע. למשל, כל החלבונים במערכות הביולוגיות על פני כדור הארץ הם כראלים. העבודה המדעית היא שכולם כראלים במילויים אופן: כולם מטיפוס ת' (למשל, כמו יד שמאל). דוגמא נוספת היא היסוכרים. כל היסוכרים שנוצרים בטבע במערכות ביולוגיות הם כראלים. גם הם, ככלים כראלים באותו אופן. אבל,

לחדר מופך בשלל גירויים ויזואליים שמרתרם להציג בפניו " машחח" כינוי פלאורנסיה מוסברת באמצעות כתוב המדבק על אחד הקירות; האותיות המרכיבות את ההסבר משוכחות בחומר פלאורנסני. בפינה אחרת ב'חדר החושך' שכונת האטרקציה של "חדר החושך": עקרבים מדבור יהודה; באור לבן צבעם אפור, שחור או צהוב, אך באור צהובים זורחים בגון ירווק(!) עקב המיצאות חומרים שבמבקרים מטלבים גם מזרחת בגדים לבנים (ונמכרים בדיסקו-טבבו ביקרו לאחרונה) בעוד שהմבוגרים יופתעו לגלות שבכרטיס האשראי שלהם חביבות צורות נסתורות נגד זיפ. היציאה מ'חדר החושך' לחדר (המואר מאוד) של התערוכה מסמלת את תחילתו של המסלול בתערוכה. שתי התחנות הראשונות, על טעם ועל ריח - הכוונה כימית, והקרב על הפרוטון חומצות וביסיסם" מציעות למבקר תהליכי הקשרים בטעם ובריח (המשמשים, כמובן, בח' היום יום), וכןוWerker את כניסה לתחנות ה"כבדות" יותר.

במצג "הכימיה של הריח (1.1) Smelling Chemistry", המבקרים מוזמנים להרחוץ על בקבוקונים קטנים ולחזות את חומרו-הריח שבהם (בחרנו בחומרו ריח טבעים, כמו אניס ווניל, בצד מוצרי קוסמטיקה מלакוטיים, כמו שמן ווושם). הם למדים כי הריח מאפשר לחוש כימיה (למענה, במידה כימיה) באופן ישיר; המבנה התלת-ממדי של הקולוטנים באף אפשר להם לזהות חומרו ריח ולהבחן ביניהם, באלוגיה ליהו של מפתח עלי-ידי מענו. הממשיכים לקרה בפמל הגרפי למדים כי בניגוד לחרקים, שמסוגלים להגיב במספר מצומצם של ריחות, מסוגל האדם להבחין בין אלפי (!) ריחות שונות. זאת באמצעות המעבדה הרגישה שבאפו. אף כי האדם אינו סומך בדרך כלל על חוש הריח במידה שעושים זאת בעלי חיים אחרים, אנו נהגים לסמן לעיל שיזיר אותנו מפני חומרים מסוימים (למשל, אד-אמוניה), בבחירת מזוננו ובחקר סביבתנו. כתוצאה לכך אנו "רואים" את העולם הסובב אותנו כמורכב מריחות המאפיינים מקומות, מאכלים ודיכרונות: ריחות השוק, בשמי, מאכלים

המבקרים למדוד כי מוניות הפלואורנסט הינה גוון בבדיהם אין 'מנורות-ניאו' אלא 'מנורות ארוג'. בנוסף, הם למדים כי מסך הטלוויזיה הבניי מפיקלים בעלי שלושה מקטעים פלאורנסטיים: אדום, ירוק וכחול (RGB).

במצג "תמיות זוהר" (3.3) (*Glowing Solutions*) הנקראים מוצאים מודל מוקדם של חדר החושך (מאחרו חלון ראווה), בו תמיות פלאורנסטיות (למשל מיטוניק הבוהקים באור כלכלי), וצעדים המשוחים בצעדים פלאורנסטיים. כשם פעילים המבקרים את המתג שבמגדל האור האולטרה סגול באור לבן, הצעדים הוחרים נעלמים (כמוחם) ומתרגל וטרינה אפרורית.

המצג "לוח זרחה" (3.4) (*Phosphorescent Plate*) הוא אחד המוצגים האטרקטיביים ביותר לילדים (ולמבוגרים). המתקרב אל המציג רואה לוח צחוב הפנס, חזר הצבע לתמיסה. חשיבותו של המציג אינטראקטיבי זה (דיהנו, בנושא הפוטוכימיה) היא עצומה, שכן שמתאפשר להציג בפני המבקרים באמצעות הפגנת הפעולה של גלי-השקר ("מכונת האמת"). מוציא המדף הממלאים את המחבר הם סוליות (המקילות תמיותALKTROLITYOT).

בתחנה השישית, 'הקרבי' על האלקטרו-סוליות (וככלים) לומדים המבקרים איך אפשר ליצור זרם חשמלי ואיך לאגור מטען חשמלי בהतבס על הבדלים פוטנציאלי הימי של חומרם. במצג "סוללה אנושית" (6.1) (*Human Battery*) מגע הידיים של המבקרים בשתי מתקות שונות יוצר סוללה, תוך סגירת מעגל חשמלי. המבקרים מגלים כי עצמת הזרם שנוצר בין נחושת לבין אבץ גדולה עצמת הזרם שנוצר בין נחושת לבין אלומיניום. בין שני לוחות העשויים מאותה מתקת אין מעבר של אלקטرونים (ולא נוצר זרם חשמל) גם אם מחברים ביניהם. הקשר לח'יים (יום-יום, אכן, הוא מיידי): ללא סוללות לשוען, לפלאפון, למחשב נישא וכו', קשה מאוד לתאר את החיים עידן המודרני. כיום, נמצאות בפיתוח מכוניות חשמליות המונעות על-ידי 'דלק-חשמלי', היינו סוליות חזקות ונטענות. הן עדין יקרות מאד ומסוגלות לעبور מרחקים קיצניים כדי בין טעינה לטעינה, וזמן הטעינה מחדש גדול מאוד, עדין. השאלה למחשבה בחרכנו בשאלת סוללה אנושית? מה תפרקן נקרא האדם בסוללה?".

במצג "קלב אלקטוכימי" (6.2) (*Super Capacitor*) מוזמנים המבקרים ללחוץ על מתג הפרקן קבל-אלקטוכימי. מופיע "קלב אלקטוכימי" (5.2) (*Human Conductor*) במצג "molik אנושי" (5.3). המציג תלויה בцеיפותו של الدم, בעובי האצבע ובריכוז החמצן בدم. צפיפות الدم היא גודל (כמעט) קבוע, לעומת זאת, עובי האצבע וריכוז החמצן בדם משתנים באופן מוחזר עם קצב פעימות הלב. לפיכך, מודדים אלה הם שמאפשרים קבלת אות מוחזר, המייצג את קצב פעימות הלב.

במצג "תמיות זוהר" (3.3) (*Glowing Solutions*) המבקרים מוצאים מודל מוקדם של חדר החושך (מאחרו חלון ראווה), בו תמיות פלאורנסטיות (למשל מיטוניק הבוהקים באור כלכלי), וצעדים המשוחים בצעדים פלאורנסטיים. כשם פעילים המבקרים את המתג שבמגדל האור האולטרה סגול באור לבן, הצעדים הוחרים נעלמים (כמוחם) ומתרגל וטרינה אפרורית.

מקבילים של לוחות פרטפקס, בתמיסת מי-סבון. כشنשיפים הדגים מן התמיסות, נלכדים בינהם קרומי סבון היוצרים משטחים מינימליים. קר מוגדים, בעזרת קרומי סבון, הפתורנות של עית רשת-טלפונים בין שלוש ערמות וארבע ערמות, ובוית חיצית-הנهر בזמן מינימאלי, האקוילונטי לחוק סמל באופטיקה. במזג השני, מפעלים המבקרים משאה, הטבולת מבנים גיאומטריים (טטרהדר, קובייה) בתמיסות מינימאלים. המשטחים המינימליים הנוצרים במזג זה (הנשמעים לכל שהזווית הנוצרת בכל קודקוד של מפגש קרומי סבון היא טטרהדרלית) מעוררים התלהבות (והפתעה) אצל המבקרים.

המזג האחרון בבחנה זו, "בעות משושות (*Hexagonal Bubbles*)", הוא רשת (שריג) של בוועת משאה, בין שני לוחות באמצעות משאה. בין צו נוצרת כאשר פרטפקס מקובלים. רשת זו נוצרת כאשר נשמרת הדירה שלשלושה קרומי סבון מוגדים בכל קודקוד. במצב זה קרומי הסבון הם מישורים, החלחים על כל הדפנות בשווים, והשתח הכלול של קרומי הסבון המרכבים את הרשת הוא מינימלי. המתעניינים יותר למדים כי בוועת הסבון שאין משושים ועלמות עם הזמן. בוועת בעלות שבע דפנות עתיות לאבד דוף אחד וליהפוך לעלות שש דפנות. תחליכים אלה, המallowים בהשוואת לחצים בין כל בוועת לשכונתייה, עשויים להיות איטיים. שאלה למחשה שאלנו: "האם נתקלת בתערוכה בדוגמאות נוספות של שאיפה לאנרגיה מינימלית?". מוציא המדף המתבקשים, סבון, שמן ונדול ניקוי כלים, מעטרים את המחברים בבחנה זו.

סיכום

האתגר העצום שעמד בפניינו, להעמיד בראשונה בישראל תערוכה ויזואלית-אינטראקטיבית-מדעית-חינוכית בתחום הคימיה הכללית, העסיק עשרה אנשים במשך מספר חודשים, תוך השקעת ממץ וروح-התלהבות ניכרים. התוצר הסופי, התערוכה עניין של כימה, אינו נפל מסתנדרטים של מוזיאוני-معدן בין-לאומים, ומשמש עוד ביום אללה (ועד סוף שנת 2000)akan שואבת למבקרים ולתלמידים רבים במדוען הלאומי למדוע, תיכון וטכנולוגיה בחיפה.

השכבה של הגביש הנוזלי והחולנות נראים شكופים. המבקרים למדים כי גבישים נזולים המבוססים על עקרון זה מצויים בשעוני היד, במסכי המחשבים הנידים, במחשבונים, במשחקים אלקטרוניים ועוד.

המזג השני בבחנה, "טביעת יד (8.2 *Hand Print*)", מאוד אטרקטיבי לצעררים שבchorah. במזג שלושה לוחות של גבישים נזולים תרמוchromים, המשנים את צבעם בתחומי טמפרטורות שונות. הילדים (בדומה למזג 3.4) נהנים מהטביעת טביעה ידם, לצפות במצבים המופיעים ונעלמים, כשהלוחות חוזרים לטפרטורה המקורית שלהם. המבוגרים יותר למדים כי שני הצבעים נובע משינוי המרחקים בין שכבות מולקולות גביש נזול, המוביל לשינוי בתכונות האופטיות של הלוחות. שאלת המזג זה בחרנו בבהא: "כיצד 'מודד' הגביש הנזול' המוצמד לסלולות, את תכולת האנרגיה בסולולות?".

בחינה התשיעית, "בעות סבון" כוחות ומבניים בין מולקולרים" (המשךה בתערוכה), ארבעה מוצגים המציגים את הקשר בין קרומי סבון, מתוך פנים ומינימום אנרגיה (חופשית). המזג הראשון, "וילון סבון (9.1 *Soap Film*)", הוא קרום סבון גמיש שהמבקרים לומדים על מתmissת מי-סבון (הם מוזמנים לנשוף עלייו בעדינות). המבקרים לומדים על מבנה מולקולת הסבון (עלולות קצה הידרופיל והידרופובי), מבנה קרום הסבון (מולקולות מים כלאות בין שתי שכבות של מולקולות סבון המסודרות כחיילים), מהו מתח פנים, וכך המבנה המייחד של מולקולות הסבון מאפשר להן להmis משتنנים. על מנת לצפות בשbirah של קרירים מולקולרים, הם עוברים למזג הבא, "פירוק מים" (7.2 *Water Dissociation*).

בבחנה השמינית, "שחוף, אtom, צבעוני? גבישים נזולים", מתוודעים המבקרים לעולם של הגבישים הנזולים. בתפקידים קוד מנעל (Key Code 8.1) המתבקשים המבקרים לנחש קוד (בנ-שתי ספרות) ולהקליד אותו. הניתש הנקון מוביל להפיכת החלונות האוטומים שבמצג (עשויים מ-*Poly Dispersive Liquid Crystals*). זאת ע"י הפעלת מתח חשמלי, המסדר את מולקולות הגבישים הנזולים שבתוך החלונות, כך שאינדקס השbirah של האור לאורק החלון יהיה הומוגני. כתוצאה לכך מתאפשר מעבר אור דרך

באמצעות נורה חשמלית. הshowה הצגנו, גם, שורת קבילים רגליים (לוחות מתכת), שקיבולה שкол לקיבול הקובל-אלקטרוקימי שבמצג. מן ההבדל המשמעותי בנוף הפדי (כמעט פי 500!) למדים המבקרים כיצד השימוש בחומר גרגירי לבן הבניין של הקובל האלקטרו-.

כימי אפשררת אגרת מטען ורב בנצח קטן. דוגמא אחרת לשימוש בחומר גרגירי היא פחם פעיל, אשר נמצא במסכת האב'כ (השתח האקטיבי של גרם אחד פחם פעיל הוא יותר מדונם). בבחנה השביעית, "סערה" בקורס מים תערובות ותרכובות מתוודעים המבקרים למושגים תערובת ותרכובת באמצעות אמתצעות "סם-חחים" המים. במזג "זיקוק מים" (7.1 *Water Distillation*) מתבצע זיקוק תmiseה מימית בمعالג סגור. המבקרים מטסים מtag התהילה זיקוק מוליכה התmiseה העוברת תהיליך אינוمولר חשמל. המבקרים למדים כי תהליכי זיקוק המבוססים על אידי ועיבוי (מעברי פזה) מהווים מרכיב חשוב מאוד של התעשייה הcientifica. תהליכי כלאה מופעים בזיקוק הכימי. בהפרדה של הנפט למרכיביו (כגון: גז הבישול, הבנין והמוחות), ביצור חומצות לתעשייה הדשנים ועוד. תהיליך הזיקוק משמש גם בתעשייה המשקעות האלכוהוליים. קר למשל, ודקלה משובחת מזוקקת מתפוחי אדמה. המתעניינים יותר לומדים כי מעבר פaza (גז-נזול) הוא שינוי סדר בין מולקולרי, ז"א שהקשרים הבין-מולקולרים נשברים או משתנים. על מנת לצפות בשbirah של קרירים מולקולרים, הם עוברים למזג הבא,

בבחנה השמינית, "שחוף, אtom, צבעוני? גבישים נזולים", מתוודעים המבקרים לעולם של הגבישים הנזולים. בתפקידים קוד מנעל (Key Code 8.1) המתבקשים המבקרים לנחש קוד (בנ-שתי ספרות) ולהקליד אותו. הניתש הנקון מוביל להפיכת החלונות האוטומים שבמצג (עשויים מ-*Poly Dispersive Liquid Crystals*). זאת ע"י הפעלת מתח חשמלי, המסדר את מולקולות הגבישים הנזולים שבתוך החלונות, כך שאינדקס השbirah של האור לאורק החלון יהיה הומוגני.

פרסים והענקות בדרגה

P.O.BOX 33647 TEL AVIV 61336
TEL: 03-5464578 FAX: 03-5464569
E-mail: mb1salt@ibm.net
<http://www.mbl.co.il>

M.B.L(LTD) SOLIDS - LIQUIDS SEPARATION ENGINEERING

Pannevis

PANNEVIS - Vacuum/Pressure belt filters and dryer

KRAUSSMAFFEI Verdampfertechnik GmbH

KRAUSS MAFFEI Process centrifuges, dryers, filters

ROSENMUND AG

ROSENMUND Nutsche filters and Dryers

MESSO

MESSO Mass Crystallisation and Turn-key projects

BIRD

BIRD (USA) Centrifuges - and filters



AKW - Hydrocyclones and Thickening

LAROX

LAROX - High speed cycling Filter press

WEMCO

WEMCO Flotation



AST ION exchange, continuous process

GUEDU

GUEDU Nutsche filters and dryers

DERRICK CORPORATION

DERRICK CORPORATION Screens and special separation applications

AARON PROCESS EQUIPMENT COMPANY

AARON (New and Used process equipment) Request latest stock list for immediate delivery of "state-of-the-art" units

WE CAN ADVISE YOU WHICH TYPE OF SYSTEM YOU SHOULD BE USING IN YOUR PROCESS - SEE: ATTENDING A COURSE FOR LEARNING PILOT TESTING

JUST ANSWER SOME QUESTIONS AND WE SHALL GET BACK TO YOU WITH OUR BEST ADVICS!

החברה הישראלית לכימיה תעניק בכינוס השנתי שלה בפברואר 2000 את פרס החברה לפרסופורים מאייר להב ולסלוי לייזרבייך, ממוקן ויצמן. עירית תל-אביב תעניק את פרס ויצמן למדעים-פרס כבוד, לפروف' זאב לוז ממוקן ויצמן. פרס ויצמן למדעים יוענק לפروف' יוסף קלפטר מאוניברסיטת תל-אביב, ולפרופ' משה שפירא ממוקן ויצמן.

חברת טבע העניקה את פרס החברה לפروف' אבי מינסקי ממוקן ויצמן.

הטכניכון יעניק את פרס קולטוהוף לפروف' משה שפירא ממוקן ויצמן על "תרומתו המובילה בנושא בקרה קוורנטית של תהליכים כימיים, שהשפעה הנו על החשיבות התיאורטית והן על ביצוע ניסויים בנושא זה"

הטכניכון הודיע על העדאות לדרגת פרופסור-חבר בפקולטה לכימיה: מורייס אייזן, טימור באסוב, זאב גרום, אמנון שטנגר וישראל שכטר. מוכן ויצמן הודיע על העדאות בדרגה ומינויים חדשים בפקולטה לכימיה: יגאל ברושטיין הועלה לדרגת פרופסור מן המניין, בריאן ברקוביץ לדרגת פרופסור חבר.

מינויים חדשים: לוסיו פרידמן, בדרגת פרופסור מן המניין, רוני נוימן, בדרגת פרופסור חבר, איגור לובומיירסקי, בדרגת חוקר בכיר.

ספרים חדשים ע"י מחברים ישראליים:

לקסיקון דבר לכימיה (המהדורה החדשה והמעודכנת לשנות ה-2000) רפאל איון וויסף זקבּר, האוניברסיטה העברית, ירושלים
דבר הוצאה לאור, תל-אביב.

New books by Israeli Authors:

Naturally occurring glycosides: Chemistry, distribution, biological properties.

R. Ikan, The Hebrew University, Jerusalem.
John Wiley & Sons Ltd. UK, 1999.

The properties of solvents.

Y. Marcus, The Hebrew University, Jerusalem.
John Wiley & Sons Ltd. UK, 1998.

Chemistry of organic silicon compounds.

Volume 2, Series, The chemistry of functional groups.
Series Editors: S. Patai & Z. Rappoport, Hebrew University, Jerusalem.

Editors: Y. Apeloig, Technion, Haifa, and Z. Rappoport, Hebrew University. Jerusalem. John Wiley & Sons Ltd. UK, 1998.



הכינוס ה- 65

של החברה הישראלית לכימיה

The 65th Meeting of the Israel Chemical Society

Guest Institute:
Department of Chemistry,
Cambridge University, UK.

ימי שלישי-רביעי, ב'-ג' אדר א', תש"ס
8-9 בפברואר 2000
אוניברסיטת בן גוריון בנגב

"שולחן עגול" בנושא "מדענים צעירים על היבטי הכימיה בישראל במהלך המאה ה-21", וכן הרצאות מלאה, הרצאות במושבים מקבילים, תצוגת פוסטרים ותערוכת ציוד מדעי.
נשמה לארוח מדענים וסטודנטים מהארץ ומהעולם בקמפוס הפורה של אוניברסיטת בן-גוריון.

בברכה,
הוועדה המארגנת
גרץ ליכטנשטיין-ויר ליינק רז
אפרימה שלמה מאירשטיין דן
ביטנר שמואל פריאל צבי
בקר ג'נס קוסט דניאל
גלוור רוברט קין אhood
ויס שמואל

מרצוי מדיה ישראליים:

1. חתני פרס החברה הישראלית לכימיה הפרופסורים מאיר להב ולסלוי לויירובי, מכון ויצמן
2. פרופ' דוד אבנרי, האוניברסיטה העברית

מרצים אורחים

אוניברסיטת Cambridge:
Alan R. Fersht
Ian Fleming
Jeremy K.M. Sanders
Jim Staunton
Jean-Pierre Hansen
Jacek Klinowski
Finian J. Leeper

תערוכה:

לצד הכינוס תתקיים תערוכה מסחרית/מקצועית. המעוניינים להציג מוזמנים להתקשר למצוירות הכינוס.

נושאי הכינוס:

הכינוס עוסק בכל תחומי הכימיה בהם מתעניינים מחקר, פיתוח והוראה בארץ. בין היתר:

- SYNTHETIC ORGANIC CHEMISTRY
- PHYSICAL ORGANIC CHEMISTRY
- ORGANOMETALLIC CHEMISTRY
- INORGANIC AND ANALYTICAL CHEMISTRY
- PHYSICAL CHEMISTRY (INCLUDING SURFACES UNDER HIGH VACUUM)
- THEORETICAL CHEMISTRY
- COMPUTATIONAL CHEMISTRY
- BIOLOGICAL CHEMISTRY (INCLUDING BIOMOLECULAR CHEMISTRY)
- MEDICINAL CHEMISTRY
- CHEMISTRY OF MATERIALS (INCLUDING POLYMERS)
- CHEMICAL EDUCATION
- ENVIRONMENTAL CHEMISTRY
- ELECTROCHEMISTRY
- INDUSTRIAL CHEMISTRY
- NMR AND ESR SPECTROSCOPY IN CHEMISTRY AND BIOLOGY
- SURFACE CHEMISTRY (INCLUDING WET SURFACES AND COLLOIDS)
- PERSPECTIVES OF CHEMISTRY FOR THE 21ST CENTURY, A YOUNG SCIENTIST'S VIEW

חברה נכבדה.

הוועדה המארגנת מתכבדת להזמין לכנס ה-65 של החברה הישראלית לכימיה, אשר יתקיים בקמפוס החדש של אוניברסיטת בן-גוריון בנגב. הכינוס יתמקד בפיתוח הכימיה בישראל כיום ולדורות האלף השלישי. הכנס יארח השנה של משלחת של בכירים המדענים מאוניברסיטת Cambridge באנגליה וכן מדענים בינלאומיים נוספים. התכנית תכלול דיון

פרס החברה הישראלית לכימיה לשנת תשנ"ט

החברה הישראלית לכימיה תעניק את הפרס השנתי במשותף לפרופסורים מאייר להב ולסלוי לייזרוביץ. שני חתני הפרס, מדענים מהמחלקה לחומרים ופני שטח, במכון ויצמן למדע ברוחובות, חתרו בשיטות וบทאים מושלים כיניהם לאורך שנים בחשיפת ידע בסיסי בתהליכי גידול גבישים, כימליות המוצק, בהכרה מולקולרית בתהליכי גידול גבישים, כימליות מיקרוסקופית ומולקולרית, יצירה והעצמת הפעולות האופטיות בבניין הגביש, אריזה מולקולרית במוצק ובקורת פולימורפיות, אשר חשבותם המשמעותית-ישומית הולכת ומוכרת בתעשייהות רבות. לאחרונה הצילחו שני חתני הפרס לספק תובנות חדשות בסוגיות פילמים הממוקמים בשתי-מגעים מים-אוויר, במיזוח, ובזריעת גבישים קרח במים מוקרים ביותר, נשא החשוב במיזוח במחקר הבין-פלנטרי. להב וליזרוביץ זכו בשנת 1987 ב"מדליה פרלוג" היוקרתית של המכון הפדרלי לטכנולוגיה (ETH) בציריך, שוויץ, עבור מקורות תרומותם לתובנה מעמיקה בסיסימטרית הגיבש והמולקולה.

פרס החברה הישראלית לכימיה לשנת תשנ"ט מוענק לפראפסורים להב וליזרוביץ בהוקרה על תרומתם רבת השנים לכימיה במוצק מוצק. הפרס יוענק בטקס הפתיחה של הכנס השנתי של החברה הישראלית לכימיה,

International Union of Pure and Applied Chemistry
Environmental Chemistry Division
Workshop on: Atmospheric Deposition and Impacts on Ecosystems
(With Particular Reference to the Mid-East)
June 5 – 6, 2000, Tel-Aviv, Israel
Homepage: <http://inch.uia.ac.be/u/vgrieken>

סידור כלכלי:

מקום: הכנס יתקיים באוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע.
מועד: ימים ג'-ד', 8-9 בפברואר, 2000.

דמי רשום: **לאחר עד** **11/1/2000 11/1/2000**

משתתף מלא חבר האגודה **\$ 170 \$ 150**
דמי רישום כוללים: השתתפות בהרצאות, ספר תקצירים, תיק Tag 2 ארוחות צהרים - 4 הפסקות קפה ועוגה.

משתתףليس חבר האגודה **\$ 120 \$ 140**
דמי רישום כוללים: השתתפות בהרצאות, ספר תקצירים, תיק, Tag, ארוחות צהרים, 2 הפסקות קפה ועוגה.

סטודנט, מורה, וגימלאי
חבר האגודה ללא ארוחות **\$ 60 \$ 70**
דמי רישום כוללים: השתתפות בהרצאות, ספר, תיק וTAG
משתתף, 2 ארוחות צהרים - 4 הפסקות קפה.

סטודנט, מורה, וגימלאי
חבר האגודה כולל ארוחות **\$ 95 \$ 105**
דמי רישום כוללים: השתתפות בהרצאות, ספר תיק וTAG
משתתף, 2 ארוחות צהרים - 4 הפסקות קפה.

מורה לחץ ים **\$ 20 \$ 20**
דמי רישום כוללים: השתתפות בהרצאות אחר ה策רים, Tag, הפסקת קפה ועוגה.

דמי רישום למשתתפים שאינם חברים (למעט מורים וסטודנטים) **יהיו ממופרטים למעלה בתוספת \$ 35.**

דמי חבר: חדש דמי חבר לשנת 2000 וכן למצטרפים חדשים יש להעיר לדןכנסים המחייב נפרחת על סך 25 \$ 25 לפיקודת החברה הישראלית לכימיה.

מדדינות ביטול: עד לתאריך 10/1/2000 החזר מלא, פחות 30% דמי טיפול. לאחר 10/1/2000 ללא החזר.

לפרטים נוספים נא לפנות אל:

מצורחות הכנס

חברת דן כנסים בע"מ. טל: 03-6133340-30 (שלוחה 209)

פקס: 03-6133341

דואר אלקטרוני: congress@mail.inter.net.il

Web-site: <http://www.congress.co.il>

כימיה ומדע במשפחה ויצמן



יעל ויצמן-אלינגרם



וביאו לשם מדענים מאירופה. בשנות החמישים התרחב המכוון ונקרא על שמו מכוון ויצמן למדע. באותו תקופה הוא הקים גם את המחלקה לכימיה באוניברסיטה העברית בירושלים, והוא לדיקן הראשון של הפקולטה למדעי הטבע. ביתו בלונדון נהרס במהלך מלחמת העולם השנייה והבית היהודי שנותר לו היה ברוחות. בית זה פתחו לקהיל הרחוב כמושיאן. במשך כל השנים של פעילותו הציונית הנמרצת, כנשיא ההסתדרות הציונית העולמית, הוא המשיך במחקריו המדעיים במעבדותיו באנגליה וברחובות. האיסטנט חותיק שלו דיים, עבר רחובות, ושם עבד גם בשנות מלחמת העולם השנייה. העבודה נמשכה בשיתוף עם פרופ' ארנסט דוד ברגמן בפרויקטיהם השונים.

פרומה למדה רפואת שניים בורשה. עלתה עם בעלה ארצה בשנת 1912, ובудה שנים רבות כרופא שניים בירושלים.

פייבל, הבן הבכור, לא זכה להמשיך בלימודים, הייתה וכבר בגין עשר יצא לעבודה עם אביו, על מנת לעזור בפרנסת האחים והאחיות שבאו אחריו. אחרי שאלה התבגרו הם התייחסו אליו בכבוד

הרצל פינט רה' חיים. הבית הוכחה כאטר היסטורי. בית זה היה למרכז המשפחה. גם הורי גרו בו ואני הייתי ילידה הראשונה שנולדה בשכונת הדר הכרמל. כשבתי רחל והדוד פייבל עלו ארץ, התגوروו אף הם בבית הזה. טוביה דונייה נהרג בפיצוץ הגдол שהה בעיר התחתית של חיפה ב- 1937, כשעצר את מכונתו על מנת לעזר לשוטר ערבי פצוע.

חימס גילם את הלמידה והצינות שהייתה במשפחה. כבר מגיל צעיר היה לצוין. לילמודים בחר את מדע הכימיה, שהוא בעל חשיבות כמו מדע המחשב במיניו. לאחר הסינטזה של אוריאה נפתחה הדרך לכימיה ארגנית של חומרי טבע, תרופות, צבעים, דשנים ולפתוח של תעשייות חדשות. חימס למד בגרמניה ושוויץ והמשיך את עבודתו במנצ'סטר, אנגליה. הוא התחיל את מחקרו בנושאים צבעים במעבדתו של פרקין, ולאחר מכן המשיך ב邁יקרוביולוגיה, קטליזה וביוטכנולוגיה. הוא היה למשה מאבות הביטכנולוגיה היהת ווגלה את החידק, הנקרא על שמו, לייצור אצטון וبوتנול מעמילן. בתחילת שנות ה- 30, כשהאנטישמיות גברה במרכז אירופה, הקים בעזרת משפחת זיו מאנגליה, את המכוון למחקר ע"ש דניאל זיו ברוחות, הבית הראשון בהדר הכרמל, לימים רח'

באזור ביצות נהר הפריפט, היו כמה עיירות קטנות עם ריכוז יהודים, וביניהן העיירה מוטלה, שם הקימו עזר ורחל ויצמן את משפחתם, באמצעות המאה התשע-עשרה. לאחר שנולדו להם 12 ילדים הם עברו לעיר המחוון פינסק. עזר עסק בכריתת העורות בסביבה, עבור בעלי האחוזות. העצים היו נשלחים על פni הנهر לעיר הנמל דנציג. עזר העביר את האחריות הרבה של עזר נטלה רחל השטייר לתנועת ההשכלה, השפה העברית הייתה שגורה בפיו, וגם ילדיו למדו עברית. הוא היה ציוני ויצר בקונגרס הציוני הראשון. האירה בין הצערדים במשפחה הייתה ממד עירונית, והויכוחים בבית היו סוערים. לימודים וצינות הייתה בדורם. לאחר מותו של עזר, הייתה רחל מרכז המשפחה. היא עלה לארץ-

ישראל בשנת 1920.

בתמונה נדירה, משנת 1900 בערך, הנראית למלعلا, מופיעים כל שנים-עשר הילדים של משפחת ויצמן, ובאמצעם ההורם רחל ועזר. תמונה זו הובאה מרוסיה ב- 1990. בשורה העליונה, שלישי מימין נראה הבן חיים, שהיה לנשיא הראשון של מדינת ישראל, לרגלי האב יושב בין הזרים יחיאל, בעtid אביו של עזר, הנשיא השביעי של המדינה.

ניבור לפि תמונה זו, מימין לשמאל החל מהשורה העליונה:

شمואל, מהנדס, למד בשוויץ וחזר לרוסיה. הוא לא היה ציוני והשתinaire לבונדיסטים ואח"כ לקומוניסטים. הגיע לארץ ב- 1927, לביקור משפחתי, אך לא התעשה עניין להישאר. עמד בצמרת הראה עניין להישאר. עמד בצמרת התעשייה הכבודה ברוסיה וחosal כבודג-ב- 1939. בשנות החמישים קיבלה בתו מכתב רשמי שבו הייתה טעות; הוא לא היה בוגד.

גייטה למדה מוסיקה בורשה ועלתה לארץ בגיל 19, הראשונה במשפחה. ב- 1910 הקימה בחיפה את בית הספר למוסיקה. התמחנה עם המהנדס טוביה דונייה שעלה ארצה ב- 1906. הם בנו את הבית הראשון בהדר הכרמל, לימים רח'

עלתה לארץ והייתה בצוות הרפואי של בית החוליםים "הדסה" שהוקם עם תום מלחמת העולם הראשונה. נפטרה ב- 1925.

לעתים שואלים אותי האם העובדה שבמשפחה הוא שלשה כימאים, שלוש רופאות, שתי מורות, מהנדס ואגרכונום תרמה לכך שהמשתת במלודיו הכימיה האמת היא שקשה לענות על שאלת הצעאת. אולם אין לי כל ספק שההשפעה המכרעת הייתה של המורה לכימיה בבייה"ס הריאלי, ד"ר יצחק קלוגאי, במחזור שלי היו 17 תלמידים. מהם 5 המשיכו בלימוד הכימיה - יפה קוזירובסקי, רומק פין, יצחק מיכאלי (מיילסון), אדם שתקאי (שוויג) זל ואני, ותמר גוטלב-סטמץקי למדה מיקרוביולוגיה. זכור לי שקלוגאי הקדים את זמנו בשיטות לימוד חדשנות ואפשר לנו לחזור ונושא לפיה בחירתנו ולכתוב עליו חיבור. אני בחרתי בנוסא דשנים, שנקרה אז, זבלים כימיים. קראתי את הספרות המקצועית (באנגלית) שהייתה אצל אבי, וגם כמה חלקיים מספרי הלימוד שלו מהאוניברסיטה (בגרמנית). כנראה שהוא הרשים אותו. לקראות סיום הלימודים בבית הספר, בא קלוגאי לביתנו והפיצר באبي לשלוות אותו ללמידה כימיה. אחרי כמה ימים בא המורה לצור סירקין, והפיצר באבי לשלוות אותו ללמידה ציור. אבי שאל אותו מה ברצוני לעשות. הודיעו שאיני יודעת. הוא החליט בשביili: "תלמודי כימיה ותצייר". וכך היה.

על יצמן-אלינגהאם נולדה בחיפה ב-1921, למדה בבית הספר הריאלי, ואת לימודי הכימיה עשתה באוניברסיטה העברית בירושלים, שם קבלה תואר מスター ב-1944. לאחר מכן עבדה באנגליה במפעלים כימיים שונים כולל בתי זוקן, מעבדות מחקר בלונדון ומעבדת פלסטיקה בפורטווד. כשזרחה לארץ ב-1968 עבדה במחלקה לחקר חומרים פלסטיים במכון יצמן עד ליציאתה לגמלאות שטחי התמחותה כלל יריוט פלסטיות לחקלאות, נשא שפיטהה במיחaud בשיתוף עם מפעל הפלסטייה בקיבוץ גנוגר.



כמורה בגימנסיה הרצilia בתל-אביב. **ישראל** (חיליק), אבי. מגיל צעיר היה מודע לכך שיעלה לארץ ישראל ולכן בחר לימודי החקלאות. הוא למד באוניברסיטה החקלאית בברלין וגמרagaronom. ב-1913, עם סיום לימודיו, עלה ארץ ועבד במקומות שונים, ביניהם בחוות של אהרון אהרוןsson בעתלית. בתום מלחמת העולם הראשונה והקמת המנדט, התמנה לאגרונום הממשלתי הראשון. תפקידי היי, יעור צפון הארץ ועצירת נידית החולות לאורך החוף. הוא הקים את תחנת הניסיונות הראשונה בעכו. ב- 1920 התהנתן עם יהודית קרישבסקי ילידת הארץ, שהייתה אז אחת מתלמידת בקורס הראשון בבית החולים "הדסה" בירושלים. עבדותה דרצה שהות של ימים ארוכים בשטה, ללא כבישים או רכב, כשהוא רכב על סוס. ב- 1921 נסע לאנגליה וקיבל את סוכנות הדשנים של -

I.C.I. Imperial Chemical Industries שנותים הוקמה (Levant) I.C.I. והוא עמד בראשה. פעלתו התפרסה על ארץ ישראל, לבנון, סוריה, טורקיה ועיראק. המוצרים העיקריים היו דשנים, צבעים וחומרי נפץ. יש סרטון שמראה אתABA בchromatography. מופיע ב-1922. רק אז הקשר בין הפעילות של I.C.I. ובינלאומיים כבדים אפשרה עלייתה אריאה ב-1932. היא הctrifa למכון זו ועסקה במחקר בתחום הסינטזה האורגנית והביוכימיה.

מאשה למדה רפואה בשוויץ. כאשר סיימה את לימודי הiyah מלחמת העולם הראשונה בשלבייה האחוריים והמהפכה ברוסיה הייתה בתחלתה. התבוסה של רוסיה הביאה למבחן בכוח הארגוני. המשפחה הייתה מתבוללת, אבל הקשיים בין אלפרד מונד וחימס יצמן התפתחו לקשיים אישיים והוא שכנע אותו לבקר בארץ ישראל ב- 1922. מונד התלהב ממה שראה, וביחד ממה שהוא קרא היהודי החדש, החלוץ. מונד, שהיה אחד נשייא וICO וקיבל את התואר לורד מלציג, החליט בעקבות בקורי להשקיע בארץ. אבי, שייצג אותו, קנה שטח על הידוע היום כוילה מלציג. קנית קרקע גדולה של מאות דונמים בוצעה בשרון והיא ידועה כוים כתל מונד. האדמה הייתה אז ברובה ברום ורך לאחר הקניה התחלו בניטעת פרדסים. בידינו סרט שABI צילם בו את חריש התלים הראשון. **מיכל-מין**, האחונה בתמונה המשפחתי, למדה רפואה בברלין.

רב. מאז מות אביו נשאר ליד אמו ועלה אתה ארץ ב-1920. הם עברו לגור בבני שabi בהדר הכרמל. עד ים מותם (سبט- 1938 ופיביל- 1939) היה הבית מרכז המשפחה.

משה (לצידו אשתו הראשונה), למד כימיה בשוויץ ועלה ארץ ב-1923. הוא היה לפרופסור הראשון בכימיה ארגנטינית באוניברסיטה העברית בירושלים. רבים מתלמידיו היו לאחר מכן פרופסורים לכימיה ארגנטינית באוניברסיטאות בארץ ובחו"ל. מחקרים הטרכזו בסינטזה אורגנית, כגון חומרים פרמצבטים למלחמה במלליה ומחלות אחרות שהיו נפוצות בארץ, תרכובות מכילות ברום, שמקורה היה בים המלח, וכן ריאקציות של רדיוקלים חופשיים, שהיו בזמןם בחזית המחקר הכימי.

חנה (אנושקה) למדה כימיה וקיבלה את הדוקטורט שלה בשוויץ. כאשר סיימה את לימודי חזרה לרוסיה בכונה להיפרד מאימה, ולהctrif לחיים במנצ'סטר. אולם המהפכה ברוסיה מנעה זאת. היא נאלצה להישאר שם שנים רבות. רק לאחר שחיים הצלח להפעיל לחץ בינלאומיים כבדים אפשרה עלייתה אריאה ב-1932. היא הctrifa למכון זו ועסקה במחקר בתחום הסינטזה האורגנית והביוכימיה.

סימה למדה רפואה בשוויץ. כאשר סיימה את לימודי הiyah מלחמת העולם הראשונה בשלבייה האחוריים והמהפכה ברוסיה הייתה בתחלתה. התבוסה של רוסיה הביאה למבחן בכוח הארגוני. המשפחה הייתה מתבוללת, אבל הקשיים בין אלפרד מונד וחימס יצמן התפתחו לקשיים אישיים והוא שכנע אותו לבקר בארץ ישראל ב- 1922. מונד התלהב ממה שראה, וביחד ממה שהוא קרא היהודי החדש, החלוץ. מונד, שהיה אחד נשייא ICO וקיבל את התואר לורד מלציג, החליט בעקבות בקורי להשקיע שנייהם כבוי. היא פعلا בזמן מוגפת הטיפוס שהשתוללה ברוסיה. שםפגש את בעלה שהיה קצין בגדוד הראשון, עבר לצד המהפכנים וכבר הצליחו שנייהם לשוד. הוא קרא לה תמיד "מלינק" (ברוסית "הקטן"). שנייהם ישבו בכלא על פעילות ציונית והורשו לצאת מרוסיה לישראל רק ב- 1956. מאשה עבדה כרופא ברחובות.

מרימ, (ולצדה בעלה), הבית הבכורה. היו לה כבר שתי בנות ששabi, הייתה בזקונים, נולד. היא לא הctrifa להזפקה בארץ. **חיה** הייתה מורה לתפירה ומלאכת יד. עלתה עם משפחתה ב- 1923 ועבדה

Teva – The largest pharmaceutical company in Israel. Yaakov Shkolnik, Editor, Teva's Home Journal.

Teva is the largest pharmaceutical company in the country, with annual sales of over a billion dollars.

The chemical unit in Teva is involved in the production of the “drug substances” which are the biologically active ingredients. A large number of drugs are produced, ranging in quantities from a few grams to hundreds of tons, and in prices from a few cents per gram to thousands of dollars per gram.

The R&D department employs about 130 scientists. They work on generic drugs, from the laboratory stage, to pilot scale and full production. The first drug that was originally developed in Israel is now in full production in Teva. It is the Copaxone, used for the treatment of multiple sclerosis. It was invented at the Weizmann Institute by Sela, Arnon and Titelbaum.

A new plant was built recently in Ramat Hovav and is involved in treating waste streams from all the production plants. It also houses the largest and most modern analytical laboratory in the country

"Chemistry and Science" in the Weizmann Family by Yael Allingham-Weizmann

A rare picture from 1900 shows Ezer and Rachel Weizmann surrounded by their 12 children, in Pinsk, Russia. The writer, a chemist who worked at the Weizmann Institute until her retirement, tells the story of her aunts and uncles and her father Yehiel. Out of the 12 children, only two did not get high education. The first born, Feivel, had to help his father, from very early age, in his work in chopping wood, for the survival of the family. Miriam, the eldest daughter, was married and had children, when she was still a teenager. All the rest got to be professionals - 3 chemists, 3 medical doctors, 2 engineers and 2 teachers. In this summary we'll tell only about the chemists.

The most famous one was Haim. He was a very active Zionist leader and became the President of the Zionist Organization, and as such was very involved in world politics. However, he was also a very well known chemist and a pioneer in biotechnology. He invented the process for the production of acetone and butanol from starches, using a bacterium, which was named after him. He was also instrumental in the founding of the Hebrew University in Jerusalem, and became the first Dean of the Faculty of Mathematics and the Natural Sciences. At the same time he also built the Daniel Sieff Research Institute in Rehovot, which later became the Weizmann Institute of Science. In his latter years he was elected as the first President of the State of Israel.

Moshe, who studied chemistry in Switzerland, became the first Professor of Organic Chemistry in the Hebrew University in Jerusalem, and was the teacher of many of present day Chemistry Professors in the country.

Hannah, studied chemistry in Switzerland, but had the misfortune, of going back for a family visit and was stuck in the Soviet Union for a number of years, until her brother Haim managed to get her out. She then became a scientist at the Sieff Institute.

Yehiel, the youngest, although he was an agronomist and not a chemist, had an impact on chemistry in Palestine. He became the first representative of ICI in the Middle East, and helped spread the use of fertilizers, insecticides and herbicides in the whole region. He was also the father of the present President of the state of Israel, who was named after his grandfather - Ezer.

"A Matter of Chemistry" – An Ongoing Interactive Exhibition at the National Museum of Science

The exhibition focuses on different aspects of chemistry. The various exhibits demonstrate that chemical processes control many of the phenomena we encounter in our daily lives. The taste and smell of food and beverages, the variety of colors in fabrics, the operation of television and computer screens, and the cleansing action of soap—are but a few examples of the central role of chemistry in our world.

The interactive exhibition, was produced by the Israel National Museum of Science and the Technion, to mark the Technion's 75th Anniversary and to celebrate the International Year of Chemistry.



Abstracts

Quasi-periodic crystals - from discovery to commercial applications

Dan Shechtman, Faculty of Materials Engineering, Technion
(Israel Prize winner 1988, Wolf prize winner 1999)

Quasi-periodic Crystals (QCs) are unique in their atomic structure, a fact that intrigued an enthusiastic scientific community for over a decade. In addition to the determination of precise atomic positions in QCs, a challenging task by itself, the nature of defects and interfaces has also been researched. New materials with QC structures have been discovered in unrelated metallic systems, and structures, which in the pre-QC era were labeled "complex", are now well defined. In addition, as new materials and large QC single crystals became available, there has been a dedicated ongoing effort to determine the physical properties of QC. These properties depend only partially on the atomic structure, and other factors may be just as important. Thus the physical properties of QC in many cases resembles those of periodic intermetallics. In several cases, however, the physical properties of QC were found to be unique, and thus carry the promise of commercial applications.

Novel Chemistry of the Super-Iron Battery

Stuart Licht, Faculty of Chemistry, Technion

A new class of light, environmentally benign alkaline batteries, based on iron, stores 50% more energy than alkaline batteries that are currently available commercially. The common alkaline batteries, used in consumer electronics, contain a zinc anode and a manganese dioxide cathode. The new battery replaces the manganese dioxide with an Iron (VI) compound, such as K_2FeO_4 , as cathode material. As each iron atom is missing six electrons, it is capable of storing unusually high quantities of electricity and will result in reduction of the size and weight of the batteries. The chemistry of super-iron batteries, including organic media batteries and rechargeable metal hydride batteries has been reported recently by the author.

Zeev Tadmor, President Emeritus of the Technion

Zeev Tadmor is Distinguished Professor of Chemical Engineering at the Technion Israel Institute of Technology. He is President Emeritus of the Technion and currently is the Chairman of the Board of the S. Neaman Institute for Advanced Studies in Science and Technology at the Technion. He has received his B.Sc. and M.Sc. degrees at the Technion and his doctorate from the Steven

Institute of Technology in chemical engineering. His main research interests is polymer processing, and his main contributions are in the mathematical scientific formulation of the polymer processing operations that compound polymeric materials and shape the compounded plastics and rubbers into useful products. In doing so, he helped convert the embryonic engineering field of polymer processing into a solid engineering science. He has published several books, numerous papers, and received many patents in this field. His other interests are national public policy in science and technology, engineering education, and university history, management and organization. Professor Tadmor is a member of the Israel Academy of Sciences and Humanities and the National Academy of Engineering of the United States. He received an Honorary Doctorate form the University of Bologna, and numerous prizes, among them the USA Society of Plastics Engineers (SPE) Extrusion Division Distinguished Service Award, the Fred O. Conley Award for Outstanding Achievements in Plastics Engineering and Technology of the SPE. He was inducted into the Polymer processing Hall of Fame. He also received the Rotary prize for Outstanding Contribution to Higher Education in Israel.

The Casali Institute for Applied Chemistry – An Applied Scientific Challenge

Nissim Garti, Director of the Casali Institute, The Hebrew University, Jerusalem

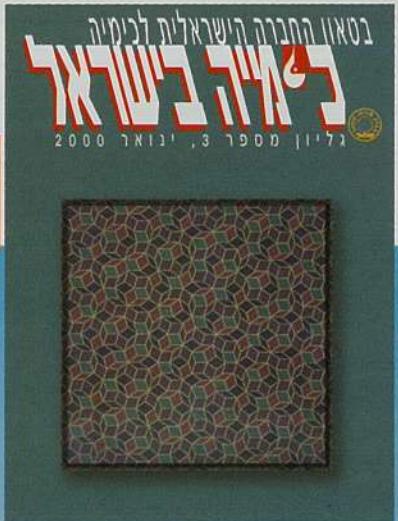
The Casali Institute of Applied Chemistry was founded in 1972 with the idea of training master and doctorate students for work in the Israeli chemical industry and engaging in basic and applied research and development intended to promote the chemical industry in the country.

To achieve these goals the curriculum was designed to include interdisciplinary courses and various subjects such as economics, business administration, chemical engineering and project evaluation. All the research projects of the students and the faculty were also industrially motivated.

As of today, about 150 Ph.D. students and 200 M.Sc. have graduated from the Institute. Many of the graduates hold important positions in industry and academy. The researchers at the Institute are encouraged to protect their inventions by applying for patents and indeed more the 200 patents have been issued. Some of these patents are being used in actual production. The academic staff are also active in leading industrial research in various companies and act as consultants for many research and development organizations.

Bulletin of the Israel Chemical Society

CHEMISTRY IN ISRAEL



ON THE COVER:

The Penrose tiles in the Figure cover the plane in a quasi-periodic manner, and their diffraction pattern shows sharp peaks and five-fold circular symmetry. They can therefore represent the five-fold symmetry that characterizes some of the quasi-periodic crystals.

Editorial Board

Moshe Levy (Chairman) Weizmann Institute, Tel: 089342120
cplevym@wis.weizmann.ac.il

Moris Eisen Technion, Tel: 04-8292680
chmoris@techunix.technion.ac.il

Noam Grinshpon Chimada, Tel: 07-9983423
noam_gr@chemada.co.il

Haim Cohen Ben-Gurion University, Tel: 07+6567013
hcohen@bgu-mail.bgu.ac.il

Moshe Nulman Teva, Tel: 03-9255567
nulman@hotmail.com

Miri Kesner Weizmann Institute Tel: 08-9343795
ntkesner@wis.weizmann.ac.il

Arnon Shani (President of the Society)
Ben-Gurion University, Tel: 07-6461196
ashani@bgu-mail.bgu.ac.il

From the Editorial Board

Summary of activities in the "International Chemistry Year" in Israel
Aron Shani

4
5

Invited Scientific Contributions

Quasi-periodic crystals- from discovery to commercial applications
Dan Shechtman, Technion, (Wolf Prize 1999, Israel Prize 1998)
Novel Chemistry of the Super-Iron Battery, Stuart Licht, Technion (in English)

6
8

Prominent Figures in the Israel Chemical Society

Zeev Tadmor, Former President of the Technion

10

Chemistry in the Universities and in Industry

Casali Institute of Applied Chemistry,
Nissim Garti, Hebrew University
Teva - The largest pharmaceutical Company in Israel,
Yaakov Shkolnik

14
16

Chemical News from Israel and various other items of general interest

"A matter of Chemistry" a new exhibit at the National Science Museum in Haifa
Prizes and Academic Promotions
New Book Information

19
23
23

Coming Events

The 65th Annual Meeting of the Israel Chemical Society, February 8-9 2000
Ben-Gurion University Beer-Sheva
IUPAC Environmental Chemistry Division, Workshop on Atmospheric deposition
and impacts on Ecosystems, June 5-6, 2000, Tel-Aviv

24
25

From the Archives

"Chemistry and Science" in the Weizmann family
Yael Allingham-Weizman

26

Abstracts in English

29

S.N.E.R.

Publisher:
S.N.E.R. Communications Ltd.
55 Weizmann St. Tel Aviv, Tel: 03-6959352
E-mail: snercom@internet-zahav.net



METROHM

- Potentiographic titrators
- Karl Fisher (H_2O determination)
- pH Meters, Conductometers
- Burettes, Dosimats
- Voltammetry
- Ion Chromatography
- Photometers, Rancimate
- Electrodes and Ion Selective Electrodes

APPLIKON

- On-line process control
- Potentiographic (mV, pH)
- Photometric
- Karl Fisher (H_2O determination)



Eco Chemie

- Modular Electrochemical Instruments
- Voltammetry
- Chrono-Amperometry, Coulometry, Potentiometry
- Corrosion
- Impedance Spectroscopy

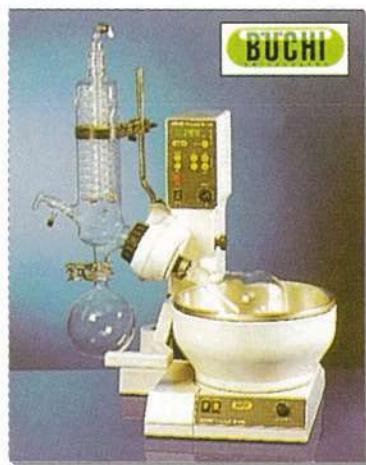


MALVERN

- Particle Size Distribution of wet, dry and aerosol material from 3 nm to 3500 μ , Laser Diffraction and Acoustic Spectroscopy in Lab and On-Line
- Dispersion Technology - measuring Zeta Potential

BUCHI

- Rotary evaporators from 20ml to 50lit
- Vacuum Pumps and Controller
- KfedaH - Nitrogen/Protein Determination
- Soxhlet; Fat determination
- Mini Spray Dryer
- Preparative Chromatography up to 40atm
- Melting Point
- Drying oven



ISL

- Automatic Petroleum Testing Equipment
- Distillation
- Flash Point
- Cooling Properties Testing
- Viscosity
- Lubricant Testing

LYSSY

- Gas and Vapor Permeability Testing

34 Kibbutz Galuyot st.
Tel-Aviv 66550
Tel: 03-5187555, Fax: 03-5187575
E-mail: golik@inter.net.il
Intenet: www.golik.co.il

WANTED!

פסולת רעליה ומסוכנת



זיהוי ומינוי.



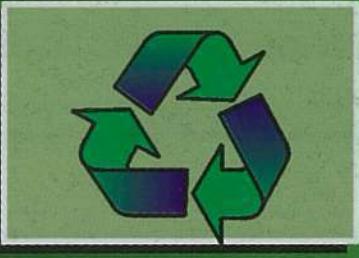
הקמה, אחזקה, תפעול
ופילטר-פרס לבזча.



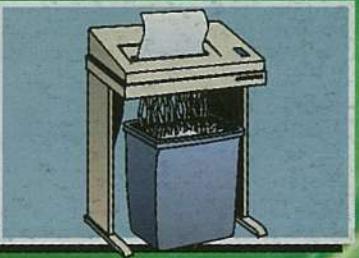
הובלת חומרים
מסוכנים.



שריפת פסולת פגרים,
ציטוטוקסית ופטוגני.



מחזור שמנים,
סולבנטים, אמולסיה.



גריסת חומרים
מסוכנים.



שירותי אקולוגיה בע"מ

ECOLOGICAL SERVICES L.T.D

טל. 08-8597756 1-800-257755
fax. 08-8597756