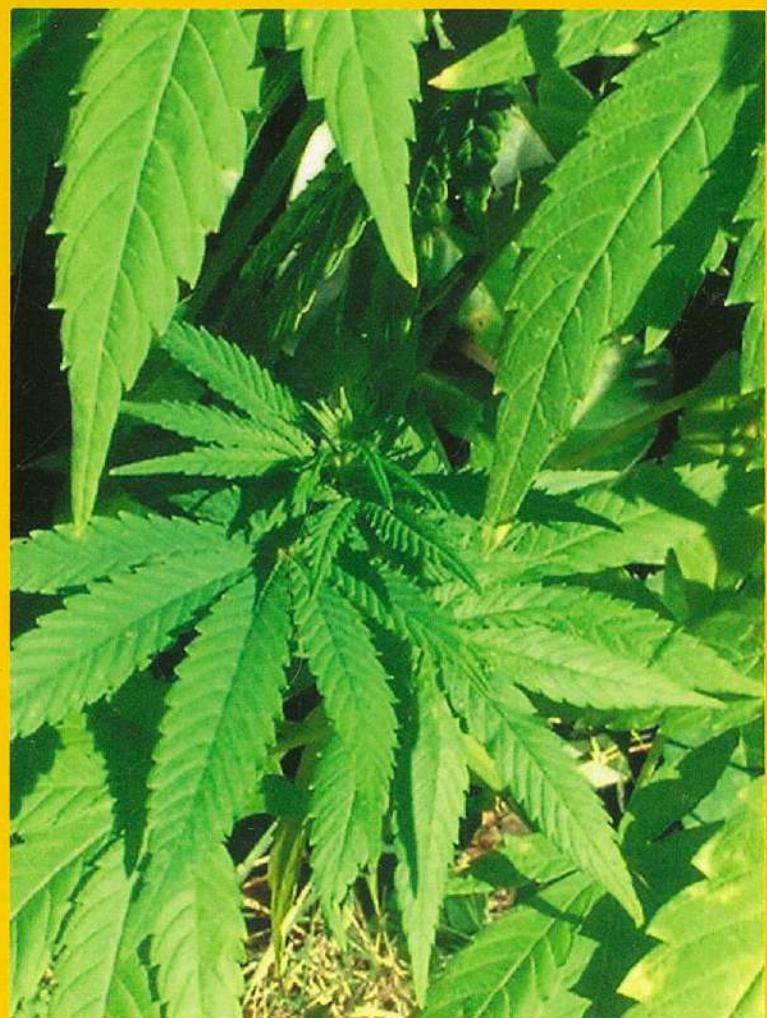


כימיה בישראל CHEMISTRY IN ISRAEL

bulletin of the Israel Chemical Society

Volume No.5 November 2000 גלון מס' 5 נובמבר תשס"א



The Cannabis Plant (Article page 4)





צמח הקנאביס (מאמר בעמוד 4)

חברי המערכת:
moshe.leyy@weizmann.ac.il 08-9342120
chmoris@techunix.technion.ac.il 04-8292680
dancon@moit.gov.il 02-6220220
muri.kutner@weizmann.ac.il 08-9343795
ashani@bgu-mail.bgu.ac.il 07-64611296
ארון שוו, אוניברסיטת ק-טראון, סל: 1000, רח' טנא-נבר, חיפה כק - מוכי, דוד אנגרו, מיכאל אורבן,

חברי הוועד הפועל של החברה:
ארון שני - נשיא, רשות טנא-נבר, חיפה כק - מוכי, דוד אנגרו, מיכאל אורבן,
יעקב אפללו, זאב גורט, דוד ליאונוב, דן מאירשטיין, בלהה פישן, אורלי רטמן

חברי ועדות קבועות:
ן הופרט, חיים לבנון, אוריה פרידמן.

תוכן העניינים

2.....	דבָר המערכָת
3.....	מחככים למערכת : המועצה החדשת של החברה הישראלית לכימיה ארון שני.....
4.....	מATERIALS AND METHODS : הכימיה וההשפעות הביוולוגיות של החישיש רפאל מושלט, הפקולטה לרפואה, האוניברסיטה העברית (פרס ישראל 2000).....
8.....	Computational Chemistry గורשומ מלטץ, מכון ויצמן למדע (פרס החברה לכימיה למדע צער תש"ס).....
12.....	דמויות בחברה הישראלית לכימיה שלוט ישראל, האוניברסיטה העברית, ירושלים.....
14.....	על האקדמיה והתעשייה בישראל המתלקה לכימיה באוניברסיטת בר-אילן, שלמה מרגל.....
21.....	כינוסים חרצאות זכרון לפרופ' מיכאל שורץ, 18.12.00.....
21.....	מכון ויצמן.....
21.....	הכנס השנתי ה-29 של האגודה הישראלית לפולימרים ופלסטייק, 27.12.00 כרמיאל.....
22.....	הכנס ה-66 של החברה הישראלית לכימיה, 5-6.2.01 מלון אינטרכונטיננטל, תל אביב.....
24.....	דו"ח על כינוסים שהתקיימו לאחרונה בארץ סימפוזיון בינלאומי על מערכות אקווליגיות והתייחסות למורה התיכון, יוני 2000, ירושלים.....
26.....	מן הארכין רווי בלוך דמותו של חלוץ בתעשייה הכימית בארץ ישראל.....
28.....	תקציריםanganilit

זכר המערכת

גלוון מסטר 5 פותח במאמרו של פרופ' רפאל משולם, שהיה בעמדת רקטור האוניברסיטה העברית, והן פרט ישראלי במדעים לשנת 2000. פרופ' משולם עסוק שנים רבות במחקר צמח הקניביס (חישיש), (ראה ומונה השער), ומוכריבו הכימיים. הוא מတיר במאמר את השימוש בחישיש מימי קדם, ועד ימינו אלה. מאמרו עוסק בחבמת הבסיס המולקולרי של הקניבינואידים למיניהם ותפקידם הפיזיולוגי ברפואה המודרנית.

המאמר השני נכתב ע"י ד"ר גרשום מרטיין, שקבל את פרס המדען הצעיר של החברה הישראלית לכימיה לשנת התש"ס. מרטיין שומר את הדוקטורט שלו רק בשנת 1991, הספיק לככוב 135 מאמרים מדעיים. מחקרים הם בשטח של חומרים בכימיה קוואנטית במטרה להפוך את הכימיה הקוואנטית הרישוביית, כליל מחקר מעוי, שככל כימי במעבדה ובתעשייה יוכל להשתמש בו.

במדור "דמויות בחברה" מתוארת דרכו של פרופ' שלום שראל, מגוזלי הכימאים ואורגנים בארץ, והאיש שלמעשה הקים את החברה הישראלית לכימיה בתוכנותה הנוכחית. ספורו של פרופ' שראל הוא דוגמא להתחפשות הכימיה האורגנית בארץ, מאו ניצניה הראשונים באוניברסיטה העברית בירושלים ובמכון זיו ברוחובות, ועד להסתעפותה לתחומי השוניים בתעשייה וברפואה. האקדמיה מוצגת ע"י המחלקה לכימיה, באוניברסיטת בר-אילן. פרופ' שלמה מרגל, ראש המחלקה, מביא את סיפור תחילתה של הכימיה בבר-אילן, ומတיר את המוחקרים הנערכים ע"י 24 חברי סגל, המדריכים 117 סטודנטים לתואר גובה ופוסט-דוקטורנטים, ומלאדים 185 סטודנטים לתואר ראשון.

מן הארכיו הعلن הפעם את דמותו של ד"ר רודי בלון, מקימי מפעל ים-המלח ב- 1936 . ד"ר בלון היה איש רב פעיל שעסק בנושאים מדעיים, חברתיים והיסטוריים רבים. מחקרו המתרחק בנושא "המלח בהיסטוריה האנושית" הוא דוגמאachaת מעיסוקיו המגוונים.

טכיר גם שהכינוס ה- 66 של החברה הישראלית לכימיה, המאורגן השנה ע"י מכון ויצמן, יתקיים ב- 5 ו- 6 בפברואר 2001. פרטיים מיתן לראות בקורס קורא הראשון המובא בגלוי זה של הבטאון. לבסוף ברכנו להודיעו לחברת "שנארו", שהזאה לאור את הגלינות והראשונים של הבטאון, אינה אוחרית יותר לפרסום הבטאון. מעתה יפורסם הבטאון בסיווג מחלוקת המרפיקה של מכון ויצמן, ויופץ רק במתכוונות מוגבלת בדףו. החוברות המודפסות תשלהנה ורק למוסדות חוראה ומחקר ולארכווים. כל המעוניינים יוכל לקרוא את החומר באתר האינטרנט של החברה <http://www.weizmann.ac.il/ICS>

מכתבים למערכת

המולת מספר תחומים היא קורס כלאות לתמיכת והזזהות. בנוסף, יגדיל הדבר את תקציב הפעילות שלנו, המבוסס כלו על דמי החבר השנתיים. כמו כן, מספר חברים רב יאפשר לנו מורים לככלים לקבלת הטבות הניתנות לאנשים גדולים. כן, שיגודל במספר החברים יכול להבטיח גם ביטרון איקוני וכמוותי לחברת ולחבריה.

תודה על הקדשות הזמן לנושאי חרביה הישראלית לכימיה, הפעלתםקדום התהום בכל דרך אפשרית. כל רעיון או הצעה לשיפור יתקבלו בברכה.

בברכה

ארנן שי
נשיא החברה

כימאי/ת יקר/ה

כידוע לך התקיימו לאחרונה הבוחרות לשיא, lud הפעול וליעדר הביקורת של החברה הישראלית לכימיה. בשל רាជון נבחר על ידי חברי 6 חברים מבין עשרים המועמדים. בשל שני השלים הוועד הפעיל החדש את הרכב ע"י הוספת חברים, כך שהיצוג הוא של כל המוסדות להשכלה גבוהה בארץ, התעשייה הכימית, מערכות הביטוחן ותתומות הוראת הכימיה. לאור פולת זו הרכב מועד הפעיל החדש הוא בellow:

פרופ' זוז אבנוי, האוניברסיטה העברית 026585332

פרופ' מיכאל אורבן, אוניברסיטת תל-אביב 039408324

פרופ' יצחק אפליג, הטכניון 048293721

פרופ' זאב גروس, הטכניון 048293954

ד"ר אורלי רМОת, מכון מקיף ט', ראשון-לציון 039519154

פרופ' רשם טנא, מכון יצמן (זובר החברה) 089342394

פרופ' חיים כהן, קריה למחקר מדעי (זובר החברה) 076568359

ד"ר דוד לאונוב, "טבע" 039255604

פרופ' דן מאירשטיין, המוחלקה לכימיה, א. בן-גוריון 076461636

ד"ר בלחה פישר, אוניברסיטת בר-אילן 035318303

פרופ' ארנן שנין, אוניברסיטת בן-גוריון (נשיא החברה) 076461196

חברי ועדיות בקורס:

פרופ' דן הופרט, אוניברסיטת תל-אביב 036408903

פרופ' חיים לבנון, האוניברסיטה העברית 026585544

פרופ' אריה פלמר, אוניברסיטת בר-אילן 035318610

ברצוני לתודות לחבריו הוועד הפעיל ועדיות בקרת המסיימים את תפקידם על הזמן שהשיקעו בפעילות, הנכונות לתורם והרצון להשתתף בכל קוזם הפעילות שלם.

תורתי לחברים החדשניים הנוטלים על עצם משימה חדשה וחוובה, ואיחול לפעילות נמרצת בשלוש השנים הבאות, אשר יעצינו אותנו קידמה בכל התחומים ותכניות העברודה.

ותודה לכם, חברות וחברים, על המשכויות בחברות והתמיכה לה אנו זוכים מכם. משימה וחובה ביותר העומדת בפנינו היא הנזלה מספר וחברים. אין כל סבה שלא נצליח וナルש את מספטנו ונעביר את האלף הראשון. בראץ פעילים למעלה מ- 3000 כימאים, מהם כ- 1000 במוסדות להשכלה גבוהה (0-350 חברי טל, 600-650 תלמידי מחקר), 800-850 מורים בתמי ההוראה התומכים וכ- 1500 בתעשייה הכימית ובמערכות הביטוחן. אם כל אחד ואחד מכם יביא עמו חבר חדש כבר בשנה הקרובה נצליח את מטרת מתקדם. בידיכם תלי הדרב, וברצונכם ונכוונתכם תוכלן לסייע לחברת ולפעילותה.

הכימיה וההשכלה הכימלאוגיות של החשוב רטייטה העברית, ירושלים

רפאל משלים

תרשים מס' 1

The diagram shows four chemical structures of cannabinoids:

- Delta-9-THC**: A tricyclic compound with a cyclohexene ring fused to a cyclobutene ring, which is further fused to a benzene ring. The cyclohexene ring has a methyl group (CH₃) at position 1 and a double bond between positions 2 and 3. The cyclobutene ring has a hydroxyl group (OH) at position 4. A long, wavy hydrocarbon chain is attached to the benzene ring.
- CBD**: A tricyclic compound similar to THC, but with a ketone group (C=O) instead of a double bond at the 2-3 position of the cyclobutene ring. It also has a hydroxyl group (OH) at position 4.
- Cannabigerol**: A tricyclic compound with a cyclohexene ring fused to a cyclobutene ring, which is further fused to a benzene ring. The cyclohexene ring has a methyl group (CH₃) at position 1 and a double bond between positions 2 and 3. The cyclobutene ring has a hydroxyl group (OH) at position 4. A long, wavy hydrocarbon chain is attached to the benzene ring.
- Cannabichromene**: A tricyclic compound with a cyclohexene ring fused to a cyclobutene ring, which is further fused to a benzene ring. The cyclohexene ring has a methyl group (CH₃) at position 1 and a double bond between positions 2 and 3. The cyclobutene ring has a hydroxyl group (OH) at position 4. A long, wavy hydrocarbon chain is attached to the benzene ring.

בוזוז ע"י קבוצתנו וקבוצות ביפן ובגרמניה. (תרשים מס' 1
מוחאים המבנים של כמה מרכיבים).
מספר קבוצאים טבעיים נטו על קופי רוז. רק THC גם
לטגובה. הזרקה תוק ווידית של 0.5mg THC גמה לטימות
וישנוגיות. אף לא אחד מהמרכיבים האחרים חראה פעילות פרט
לקבוציל שגרם לתגובה קלות ביותר.
בגוף עובר ה-THC חמן מהיר, תוק כדי יצירת נזירות
מחומצנות, שלוחות לאחת מתן OH-THC- 10 - 11 , פעילות זהה
לפעילות של THC עצמו. מטבוליט טען, חמצצה שאינה בעלת
פעילות פסיכוטרופית, נוצר ונשאר (צמוד לטוכר) בגוף במשך
כמה שבועות. המטבוליט הזה מופרש לאיטה בשתן וניתן לכלתו
עד 45 ימים אחרי שימושו החיש (תרשים 2).
הסינטזה הראשונה של THC דוחה על ידנו לפני כ-35 שנה.
מאז דיווחו קבוצות רבות על שיטות שונות לשיננטזת THC, והוא
עתה זמין ומהווה נושא למחקר רטמולוגיה ובויכימי בריאות
ובמוסמי קליניים. (תרשים 3)

הצמח *Cannabis sativa* היה בשימוש, בעבר הרחוק, למטרות שונות. האשורים, המצרים הקדמונים, היהודים והסינים השתמשו בקנאביס לצרכים רפואיים, ויתכן שהשתמשו בו גם כדי לגורום לשינויים בתנוחות, מוחשבות ורגשות ובטכסי דתים. האשורים, שלטו באזוריים נרחבים במצרים הקדומה במשך אלפי שנים לפני כ-3000 שנה, השאירו אחריהם לורות חרס ועליהם רישומות של תרופות רבות. הם כוראה כינו את הקנאביס בהתאם לשימוש שנעשה בו. כך למשל *ben queshu* - היה השם של הצמח לטכסי זתמים, ותים, *azallu* היה מושג רפואי ו-*ben queshu-gan-zi* - בורנום ב- "התרופה שעורמת לאחד השරל"

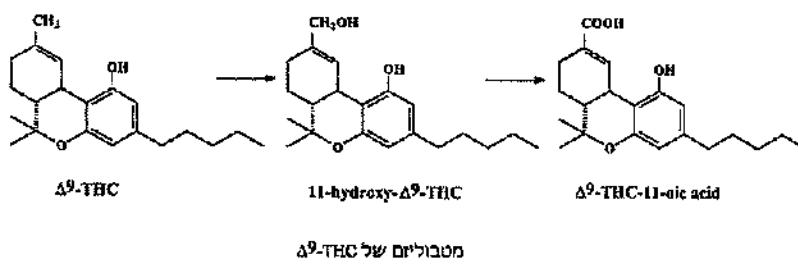
עדות לשימוש בחישוב תקופת שלטון רומי ביהודה לצרכי שחזורם נמצאה בכרך השני בית שמש (400 לספירה). שם היה של אשה צעירה שהתקשתה בילדיה, וכל אן יוכאים צר. היא וודאי סבלה מכאב עזים. לידה מצאו אפר של חישוש. כנראה, נתנו לשרור חישש על מנת שהטובל יושם את אידי החישש כדי להחל על ראשו.

קנבסיס היה בשימוש נרחב בחברה העברית כתוופה לטיפול באפיפסיה, בהודו ובsein השתמשו לטיפול בעיות מירולוניות שונות. באירופה השתמשו בחישע עד למאה ה-19 לטיפול בכרכי ראש (מגרנותן), נזרויانية, כאבים, אסתטמה ועוד. אך, השימוש בקנבסיס היה בעיקר בסרט הגורם תעוג, כפי שהוא גם הופיע.

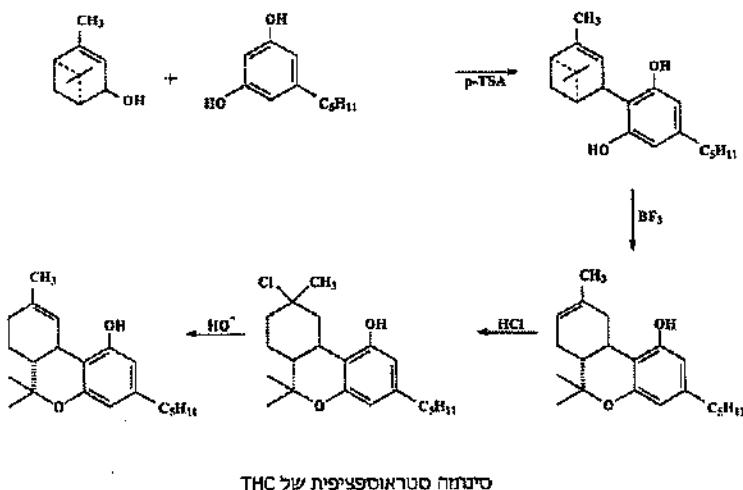
ה'ב

עבדה חלוצית רובה במחקר הכימיה של החשיש מעשתה ע"י אלכסנדר טוד (מאוחר יותר לורד טוד) באנגליה, רוג'ר אדמס ויזיגמוד לב בארץ-הברית, אך בכלל העדר שיטות להפרזהת התערובות מסובכות - ומרכיבי הקניביס נמצאים אכן בתערובת של חומרים רבים - לא ניתן הצלחה לביצוע החומר הפעיל רק בשנות הששים התבגרה הכימיה של הקניביס. בשנת 1964 ייחאל גאווי ואנכי פרסמו את הבידור וקבעת המבנה של החומר הפעיל, THC.¹³ תרכובות אחרות המרכיבות את צמח הקניביס

תרשימים מס' 2



תרשים מס' 3



סינתזה סטריאווטיפית של THC

אחד מסימני מחלת האידס הוא אבדון משקל. חולמים ורכיבים מעשנים מריחואנה שכן החומר מעורר תאכון. מחקרים קליניים מאשרים זאת. באחד המחקרים לבודיקת השפעת THC (השם המסתורי הינו דונובינול) על התאכון, משקל, בריחיה ומצב הרוח נבדקו 139 חוליאידים. בעבר ארבעה שבועות של טיפול נמצאו שהחולמים שמרו על משקלם בעוד שחולמים שקיבלו איבנו (placebo) אבדו משקל. נראה שהטיפול בדرونבינול בטוח,יעיל וגורם לשיפור באיכות החיים של חוליאידים.

טרשת נפוצה (Multiple Sclerosis) היא מחלת המתקדמת לאט ומתפתחת תוך שנים. המחלת מתבטאת בעיותו, אבדון שווי משקל, רעד, כאבי שרירים, קשיי דבר, חרדה ודכאון. בשימוש נמצאות מספר תרופות אך אף אחת מהן אינה אידיאלית. חולמים המשתמשים במרייחואנה מדווחים שכמה מתופעות המחלת נחלשות. מספר מחקרים שנעשו בחווית ומעט בבני אדם תומכים בכךואה זה. Comedroe et al. זיווהו על תוצאות ניטוח של אלנים שנשלחו לחולי טרשת נפוצה שהשתמשו בקנביס. רוב החולים דיווחו על שיפור, העלמות חרדה, ירידת בדכאון, הפרחת עיתות והילכה יציבה יותר.

עודה של איגוד הרופאים הבריטי קරרה את הנושא ודיירטה ש"קיים סיכוי טוב שהקנ賓ואידים עשויים להוות תרופות טובות בטיפול בתופעות של התכוכזויות, בטיפול חטיב עי' התרופות המצוות. תופעות אלו אינן מטופלות חטיב עי' התרופות המצוות. נדרשים ניסויים מבוקרים בטיפול בקנ賓ואידים בחולמים הסובלים מהתכוכזויות כרוניות שלא הגיעו לטרופות אחרות". היתכן שהאזרורים אמנים צדקו בהשתמשם בקנביט כתרופה נגד מחלת עצבים?

השפעות בגוף האדם

ל-THC השפעות על מערכות שונות בגוף האדם, אך ההשפעה העיקרית היא על מערכת העצבים המרכזית. כמו מההשפעה שנצפו הן דו-כי המערכת המוטורית, ירידת חום הגוף ושבוך כאבים. כמו כן יש לציין שבתחילת (או במנת נסוכות) ההשפעה יכולה להיות מעוררת, ויתכן מאוד שזו תופעה מרוכזת, עלת חשיבות להבנת פועלות הקנביט. ואכן, בני-אדם夷ישן קנביס גורם תרילה להתקשורות ומצבר רוח מרומם, לאחר מכן יש ירידת פעילות המוטורית, רגיעה ותדרמת. חוזינות מתפתחים לעיתים רחוכות אך יש שינויים בתפישת החושים, פגעה בזיכרון לטוויה קצר, ומוסר יכולת לאמור מרחוק ומן.

מנות גדולות עלולות לגרום להתרגשות ולתופעות פסיקוטרופיות. לעיתים תופעות באלו (spikes bad) מופיעות גם בעישון מנתות נמוכות. אין הסבר להבדלים אלו.

קנ賓ואידים כתרופה

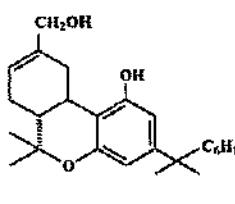
זהו מרכיבי הצמח אפשרר את בחינותם בבדיקות פרמקולוגיות שונות. רוב העבודה המדעית עוסקת ב-THC וקנביידיאול (CBD).

קנביידיאול חסר השפעה פסיקוטרופית. THC אושר כתרופה נגד בריחיה והקאות הנגרמות עי' טיפול כימוטרפי. כדי לדכא את התופעות הבחילה וההקאות יש צורך במנות יחסית גדולות וכשליש מהחולמים מתלננים על התופעות לואי קשות, בעיקר חוסר שקט נפשי וכן השימוש בחומר מוגבל במספר גדול של חולמים מעשנים מריחואנה, התוצאות הן מהירות יותר מאשר במתן THC בגלולות דרך חפה והחולמים מדווחים על פחות תופעות לואי.

HU-211

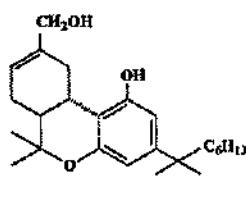
לפני כ-10 שנים הראנו ש-HU-211 – תרכובת סינטטיית בעלת סטרואכימיה אננטיומירית ל-THC, איננה גורמת לתופעות פסיבוכורופיות הטיפוסיות לקබיס. אך חומר זה גורם לתופעות פרומקולוגיות טיפוסיות לאנטגוניסטים לגולוטם (תרשים 4). קולוטן NMDA הוא אחד מהמקולוטים של גולוטם, טרנסמיטר במערכת העצבים המרכזית שבזוקם.

תרשים מס 4



HU-243

מתקשר לקולוטן CB



HU-211

אינו מתקשר לcoleuton CB

במחלות רמות (כמו שבח מוחי, או טראומה) פעילות קולוטן ה-NMDA מגברת. כתוצאה לכך יש כנישת מגברת של Ca^{2+} לתאים הנורמות למותם. נבדק מסך אנטגוניסטים ל-NMDA בתופעות במצבים אלו. נקבעו להימן אף אחד מהם לא עמד בבדיקות התקלניות בשל תופעות לאי. מצאו ש-HU-211 חוסם את הקולוטן NMDA ואינו גורם לתופעות לוואי פיזיולוגיות. HU-211 מקטין קליטת יוני Ca^{2+} הגורמים למות תאumor על חוליות. HU-211 גם מಡיא יציבות因子 (TNF) factor להלבון שהוא בעל מגוון רחב של השפעות ביולוגיות. כמו מהן כמו septic shock חן בעלות סיכון גבהה ביותר. HU-211 מונע עד 90% יצירת TNF החונצර אחרי פגיעה ראש אצל חוליות. שווה כי ויעו זה דיווחו על הטבה משמעותית במצבם של עצברים שבלו מגניות מוח לאחר שקיבלו HU-211.

ניסוי ב-HU-211 שערך על מתנדבים (מנות של עד 100mg) הושלם לאחרונה. בניסוי זה נבדקה רעליות HU-211. לא נגפו תופעות בלתי רצויות במערכת העצבים המרכזית או השפעות שליליות אחרות.

ניסויים קליניים שנערךו ע"י חברת Farmitos במספר בתים חוליות בישראל נקבעו מערכת העצבים המרכזית כתוצאה מטריאומה גם כן הושלמו. נפתחה הפקחה ניכרת בלוץ תוך גלגולתי ומספר הבחנות הצבעו על עליה בששתנים נאורולוגיים חיובים. תוצאות אלו מלמדות ש-HU-211 עמיד להיות תרופה נגד וופעות

הרטניתה במערכת העצבים המרכזית כתוצאה מגניות בגולגולת, ויתכן שבטעיה גם כתרופה המפחיתה את הנתק הנגרם משבח מוחי. למוגבים אלו תרופות עדין אין קיימות.

הבסיס המולקולרי לפועלות הקנביונואידים

למרות שהכימיה של הקניביס הובנה והוברכה בשנות הששים והשבעים ומאז Learned הרבה רבתה על הנאורוכימיה, התאורהיפויוילגינה והቶפונות ההתגאנטיות, הכימיה המולקולרית נשאהה עלומה. האם-THC פועל דרך מערכת קולוטנים, או כמעקב של איזומים או אולי בגלולו חומר בעל מסילות גבואה בשומנים, כగורם לשינוי מבנה של מברנות בתאי

ההוכחה הרושונה שהקנביונואידים מותקירים לקולוטים הובאה ע"י Howlett וקבוצת השיטות בסנת לואיס. מן קצר לאחר מכן שבספה קובוצה ב-PIH-NI את הרצפטור הקנביונואידי שסטמן כ- CB_1 . קולוטן הקפי CB_2 זהה בstitial עלי קובוצת הקמברידי בריטניה. הנחוני, שמאור וקיים רצפטור, חייבים להיות חומרים הנורמים בגוף המפעילים אותו. העובדה ש-THC הנווצר בצמת נקשר לcoleuton יכול לחשב אולי הדבר מקרי בטבע.

אך אפשר לגלות חומר טבעי אגוניסט לרצפטורו? הדרך היא לסמן אגוניסט ידוע, במקרה שלו THC, לקשר אותו לcoleuton ולבחן האם מרכיבים הנמצאים במוח דוחים את החומר הרדיואקטיבי. החומר הרדיואקטיבי שנדחה יכול להימדד וייתן אינדיקציה לכך שמדובר בשחה אותו.

משיבות טכניות שונות THC אינו מתאים לניסויות אלו אבל קנביונואיד אחר (הידוע כ-HU-243-HU) בעל אפיונות חזקה יותר לcoleuton נמצא מותאים.

כדי לבדוק את הקנביונואידים הנורמים במוח, בחנו את היכולות של מקטעים ממוחות חזקים לדוחות אוג-ה-HU-243-HU מהcoleuton. מאוחר וכל הקנביונואידים תואזרי החzm והתסיטיטים הננס ליפופליים הנחנו שוגם הקנביונואידים הנורמים בוגר החז נססים בשטמן. הדוחה והוכחה בכוגנה, מוחות החזירים מוצע עיי ממסים ביותר. הדוחה והוכחה בכוגנה, מוחות החזירים מוצע עיי ממסים ואורגניים והמורכבים שנחנו בימי הופרז בקרומטוגרפיה.

הבעיה העיקרית בה הפרדת הקנביונואידים האנדזונאים המשוערים הינה ברוסר היציבות שלהם. פעילות המקטעים הפעילים רודה במחירות, דבר המלמד על חוסר יציבותם. בסופו של דבר, הצלחנו בתנאים מבודדים יותר לפרק מקטע, שחראה את כל התכונות של תרכובת אחת על בסיס התגאנויות בניסויים פיסיקליים (פסטקרומטריה). תרכובת זו הינה הראשהה של מרכיב מוח בעל רוב התכונות של THC. חומר זה נבדך בכמות קטנות ביותר אך אחורי הזרות מספר הצלחנו לקבל כמות מספקת (כ- 0.1%). כדי לעורק אליה במס ספקטורומטריה ובתודה מגנטית גרעינית (NMR).

תנווה, זכרון, שינה, חסון ואף עינקה. אך התמונה אינה ברורה עדין.

הഫחתהocab בינוinks קשורה בדרך כלל בשחרור אופיאטנים הנוצרים בגוף. האופיאט מורפין הנוצר בצמח, משכך CABים ע"י קישור לאוטו קולטן אליו נקשרים האופיאטנים הנוצרים בגוף. אננדמיד שאינו נקשר לקולטן האופיאטנים הראה שכך CAB ע"י קישור לקולטני CB, במערכת העצבים המרכזית וכן פעילות מוחוצה לה. לאחרונה דיווח G. Walker מאוניברסיטת בראונ שברכת CAB נעשה ע"י שחרור אננדמיד מאזור מסוים במוח. קבוצות CAB אחרות דיווחו על קשר בין אנזוקניבינואידים ואנדואופיאטים. נראה, שאנזוקניבינואידים ממלאים תפקיד מרכז בברחה של הכאב, וזאת לצד האופיאטנים האנדונגניים.

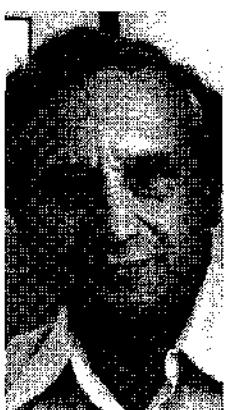
הקבינואידים האנדונגניים, תפקודם הפיזיולוגי והשימוש הרפואי בהם, יהוו בודאי אחד מנושאי המחקר החשובים בשנים הקרובות.

ספרות

1. R. Mechoulam and S. Ben-Shabat. From Gan-Zi-Gun-Nu to anandamide and 2-arachidonoyl-glycerol, the ongoing story of Cannabis. *Natural Products Reports* 16, 131-143 (1999).
2. L.L. Iversen, *The science of Marijuana*. Oxford University Press, New York, 2000.

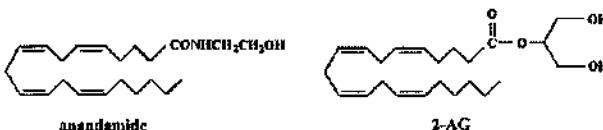
רפאל משלום

בוגר האוניברסיטה העברית בירושלים ודוקטורט במכון ויצמן ברוחות. לאחר תקופה מסויימת במכון רוקפלר בניו-יורק ובמכון ויצמן, עבר ב-1966 לאוניברסיטה העברית, וב-1975 קיבל תואר דוקטורנטה העברית. ב-1979-82, המשך בקריירה רפואית. בשנים 1983-85 כפרו-רטטור. ב-1994 נבחר כחבר האקדמיה הישראלית למדעים. בשנים 1999-2000 היה נשיא האגודה הבינלאומית לחקור הקבינואידים. קיבל פרס קולטן בטכניון, פרס Hanf בגרמניה, מדליית Hanus בצ'כיה, פרס בלוט באוניברסיטה העברית, ובשנת 2000 קיבל את פרס ישראלי בכימיה. ב-1999 הchlיטה האנוגודה הבינלאומית לחקור הקבינואידים להעניק פרס שנייה על שמו של רפאל משלום, על מחקר בשיטה הקבינואידים.



התברר שהחומר הוא נגורת של חומצה הארכידונית, חומצה שומנית מהוועה חומר מצוי במספר רב של תרכובות בווע הח. קריאנו לחומר הפעיל anandamide. שם המבוסס על המילה הסנסקריתית "אננדאה" שפירושה שעה והמבנה הכימי — אמיד. זהה הקולטן הטבעי של חמערכת הקבינואידית, שנמצא בתאי החיסון, והוביל לחפש תרכובות אנזונגניות נוספות בטחול — אשר בעל תפקיד מרכז במערכת החיסונית. כמו במקורה של הבירוד של אננדמיד השתמשו בקרומטוגרפיה תוך כדי בדיקת מקטעים ל민ת קישורם לקולטנים. מצאו שהמקטע הפעיל היה מרכיב משיש תרכובות. לששתן אסטרים של חומצות שומניות עם גלצROL, המרכיב הפעיל היחידי בתערובת היה האסטר של חומצה ארכידונית, 2-Arachidonyl-glycerol, (תרשים 5).

תרשים מס' 5



חומרים במוח ותקשריהם לקולטנים הקבינואידים

2-AG מקבילה לאנדמיד בפעילותו, בעוד שאר האסטרים שנמצאו לא נקשרו לקולטן הקבינואידי ולא הראו תופעות קבינואידיות בעכברים. אך אסטרים בלתי פעילים אלו הובילו את קשירת ה-2-AG-2-koluton, ואת פעילותו במלחינים שונים. יתכן שתופעה זו שקרהנו בשם entourage היא בעלת חשיבות כללית. יוזע למשל שיש עצמים בעלי פעילות ביולוגית (או רפואי) בהם החומר הפעיל המבודד הנו פעיל פחות מאשר מיצוי הצעמת. האם גם בהם יש השפעה של החומרים הנלויים על הפעילות?

בדיקות בבעלי חיים, האנדמיד וה-2-AG-2 משפייעים כמו ה-THC. הם מונעים פעילות מוטורית, מוריידים טמפרטורה, מפיקתים CAB, משפייעים על זכרון לטוח קצר, גורמים לירידה בלחץ ודם, מקטינים לחץ תוך עיני ומגבירים תאון.

חלק גדול מפעולות אלו ניתן להסביר על ידי אנטגוניסט ספציפי (SR-141716A) חומר המתפרק לקולטן אך אינו מפעיל אותו. למורות, שעדיין איןנו יודיעים במודוק מהם כל תפקידו האנדמיד ו-2-AG-בפיזיולוגיה של היזוקים, אנחנו מניחים שהם משתמשים בעיקר בבעלי תפקיד מדכא בתהליכי במערכת העצבים המרכזית. בשנים האחרונות נעשו גםUMBRA ובה הקורת את מערכת הקבינואידית בויסות לחץ חום. יש גם מחקרים המראים שאנדמיד ו-2-AG-2 קשורים לתהליכי גנג קואורדינציה של

We are perhaps not far removed from the time when we shall be able to submit the bulk of chemical phenomena to calculation. (J.-L. Gay-Lussac, 1808)

Insofar as the laws of quantum mechanics are correct, chemical questions are problems in applied mathematics (Eyring, Walter & Kimball, 1943)

It turns out to be very difficult to predict precisely what will happen in a chemical reaction: nevertheless, the deepest part of theoretical chemistry must end up in quantum mechanics. (R. P. Feynman, 1965)

The theoretical foundations of quantum chemistry, i.e. the application of quantum mechanics to chemistry, are as old as quantum mechanics itself. As early as the 1930s, All the necessary laws were known, but [] give rise to equations too difficult to solve (P.A.M. Dirac)

A solution in closed form (i.e. with pencil and paper) of the molecular Schrödinger equation is only possible for some trivial systems; in addition, the cost of an exact numerical solution for a system with n electrons mounts factorially with the size of the system. As a result, approximate numerical solution is the only practical option for essentially all systems of chemical relevance; obviously, the optimal compromise between accuracy and computational cost is desired.

The development of computational quantum chemistry into an essential weapon in the chemist's arsenal has been the product of simultaneous progress on three fronts: (a) improvements in the quantum chemical methodology itself; (b) more sophisticated and efficient numerical (mathematics) methods; (c) the explosive increase in available computational power. (According to Moore's law — named after Intel founder Gordon Moore — the computational power that can be obtained for a given amount of money roughly doubles every 18 months.)

In quantum chemical methodology, two streams dominate nowadays: conventional (wave function-based) ab initio (from first principles) theory, and density functional theory (DFT). 1998 Nobel Laureates in Chemistry Prof. John A. Pople and Walter Kohn are, respectively, the best-known proponent of ab initio

theory and the founding father of DFT.

(1) Wave function-based ab initio

This most commonly starts from the zero-order approximation that electrons move statistically independently of each other. At first sight, the wave function then becomes a product of one-electron wave functions; in fact, because electrons do not carry numbers on their backs, the wave function for non-degenerate states becomes an anti-symmetrized product (a Slater determinant). The n-particle Schrödinger equation itself reduces to a set of coupled one-particle equations (the Hartree-Fock equations), which can be solved with computational effort proportional to n^3 . While at present, fully numerical solution is possible for atoms, diatomics, and even triatomics, in practice the one-electron solutions are almost always expanded in a suitable basis set, composed of functions that generally resemble atomic orbitals in some way. (For pragmatic computational reasons, Gaussian-type basis functions are used almost universally.)

If I may indulge in a little analogy, HF theory resembles modeling the traffic in downtown Tel-Aviv under the assumption that cars (electrons) attracted by places of employment, shopping, or entertainment (the nuclei) will avoid getting stuck in traffic jams as best as they can, but will not notice or evade other individual cars. (Unfortunately this model is too accurate).

The error being made by neglecting the existence of instantaneous repulsive interaction (evasive maneuvers, car horns, and signaling lights) is known as correlation energy. It is small in relative terms but of the same order of magnitude as most chemically relevant reaction energies; in addition, its importance is sharply dependent on the electron density (again paralleling the traffic example), and hence it changes drastically when atoms are brought together to form a molecule. (As an example, half the binding energy of the N₂ molecule results from electron correlation.)

Most molecular properties can only be reproduced accurately when electron correlation is included at least

approximately, and a number of approximate methods for solving the correlation problem have been introduced over the decades (configuration interaction, many-body perturbation theory,) By far the most successful method has been coupled cluster theory, which (at the risk of oversimplification) is based on considering the correlated wave function as an ensemble of statistically independently moving electron pairs (CCSD, i.e. coupled cluster with all single and double substitutions), or electron triples (CCSDT, i.e. coupled cluster with all single, double, and triple substitutions). Because the atomic/molecular correlation energy is dominated by pair correlation (itself a consequence of the two-particle character of the Hamiltonian), the coupled cluster expansion converges very rapidly, and the CCSD(T) method (with a computational cost scaling as n^3N^4 , where N is the size of the basis set), has become established as the gold standard of quantum chemistry (T.H.Dunning).

(2) Density functional Theory (DFT)

In DFT, a completely different path is taken. It bypasses the search for the exact wave function altogether, and focuses instead on the electron density. The famous theorem of Hohenberg and Kohn means, in plain English, that whoever knows the exact electron density also knows the exact energy (and properties) of the system. Since the electron density is only a function of three spatial coordinates (and not of $3n$ like the wave function), at least in principle this allows the exact solution of a system in an effort that scales no worse than Hartree-Fock theory, i.e. n^3 . (Recent efforts in the development of linear scaling methods have sought to reduce this dependency even further.)

One pays a hefty price for this, however, namely the fact that the Kohn-Sham equations (to which the above approximation gives rise) involve the introduction of a so-called exchange-correlation (XC) functional , the exact form of which is not known. Different DFT methods largely represent different educated guesses at the form of this functional, based on more or less

solid physical grounds. Almost all modern functionals involve some parameters derived from experiment (or sometimes from accurate ab initio calculations); for better or worse, DFT could essentially be classified as semi-empirical MO theory done right .

The oldest XC functionals assumed that the electron density behaves like that of a uniform electron gas. This works well in the solid state (where DFT was first applied) but leads to disappointing results for molecules (not too surprisingly). Only when non-local corrections came onto the stage in the late 1980s did DFT start becoming a chemically useful tool. But only with the introduction of hybrid DFT methods which involve some Hartree-Fock exchange (the exchange energy is a consequence of the electronic interchangeability), such as B3LYP (Becke 3-parameter-Lee-Yang-Parr) did DFT become the vastly popular quantum chemical tool it now is. (One main reason why hybrid functionals of this type are so much more successful is that the exchange energy — a result of the interchangeability of the electrons — is 1 to 2 orders of magnitude larger than the correlation energy.)

(3) Our own research

The two main factors that determine the quality of a quantum mechanical calculation are the (in)completeness of the finite (one-particle) basis set and of the electron correlation treatment. Since the electron correlation treatment is to a large extent a solved problem, basis set development and convergence has taken a central place in our research. The author was awarded the ICS Y2K Outstanding Young Scientist award for his contributions to [] the theory and application of high-accuracy quantum chemistry . Now why is high-accuracy quantum chemistry important?

First of all, there are practical applications (e.g. atmospheric chemistry, kinetics, high-resolution rotation-vibration spectroscopy) which require this level of accuracy (0.5 kcal/mol or better on reaction energies, 0.001 or better on geometries, cm^{-1} accuracy on vibrational band origins) in their own right.

Secondly, it affords a uniquely detailed view of the nature of the chemical bond: as the architect Mies van der Rohe used to say, G-d is in the details . For instance, in our own work we found that a number of effects that are usually neglected (and usually drown in basis set incompleteness error) become significant at this level of accuracy even for first-and second-row molecules, such as spin-orbit coupling, scalar relativistic effects (primarily Darwin and mass-velocity), inner-shell correlation, and vibrational anharmonicity (in the zero-point and thermal corrections).

Thirdly, it offers a valuable (and in principle inexhaustible) source of reference data for parametrizing more affordable (semi-)empirical methods, such as DFT, and for calibrating/validating results obtained with more approximate methods for specific applications (e.g. by comparison with benchmark calculations for related small model compounds).

Some of our contributions can be summarized as follows:

- Firstly, we discovered that basis set convergence for compounds with strongly polar bonds can be substantially, and sometimes dramatically, accelerated by addition of diffuse functions (very low-exponent basis functions normally added for calculations on anions). This affects all sorts of properties, not just energies.

- Secondly, we discovered a phenomenon peculiar to second-row compounds (particularly if bound to highly electronegative elements like O and F) where basis set convergence even at the SCF level becomes very dependent in the presence of d type basis functions with high exponents (which we termed inner polarization functions). Their absence may cause errors of up to 40 kcal/mol (!) in computed binding energies, as well as significant errors in other computed properties.

- Thirdly, we proposed a simple but very efficient extrapolation to the infinite-basis limit, based on the

one hand empirical observations of convergence behavior of the SCF energy to numerical Hartree-Fock limit, and on the other hand on the known limiting behavior of correlation energy in helium-like atoms as a function of maximum angular momentum L in the basis set. Since basis set convergence of the correlation energy is excruciatingly slow, this is at present the only practical method for reaching the infinite basis set limit.

- Fourthly, we discovered that scalar relativistic effects can become surprisingly important even in first- and second-row compounds if several bonds to group VI and VII elements are involved. For instance, 1% of the binding energy of SO₃ is a consequence of relativistic effects (split about 60:40 between scalar relativistic effects and atomic spin-orbit coupling).

- Finally, all of the above culminated in the development of W1 and W2 theory, two black-box computational schemes that permit the calculation of molecular binding energies of (at present) first-and second-row molecules with on average kJ/mol accuracy (and at most kcal/mol errors). Contrary to semi-empirical model chemistries like G2 and G3 theory (Pople group), or CBS-Q (Petersson group), these methods are purely ab initio in that they contain no adjustable parameters that are derived from experiment. Presently, application to molecules the size of benzene is possible on a regular workstation, to larger systems on (mini)supercomputers.

In terms of applications for this type of methodology, I will single out two examples:

(a) The revision of some basic thermochemical quantities. For instance, any ab initio or semi-empirical computation of the heat of formation of any boron or silicon compound will require the heat of vaporization of boron and silicon, respectively. Due to a variety of experimental problems, these quantities are not well established experimentally, but heats of formation of BF₃ and SiF₄ were (as is the dissociation energy of F₂). By combining these latter experimental data in a thermochemical cycle with W2 computed atomization energies of BF₃ and SiF₄, we were able to come up

with much more reliable values for the quantities sought.

(b) The generation of anharmonic force fields of small polyatomic molecules. Observed rotational and vibrational band origins of molecules (particularly those containing hydrogen) contain significant effects of anharmonicity (i.e. nonzero third, fourth, and higher derivatives of the energy with respect to the nuclear coordinates). Obtaining anharmonic force fields from experimental rotation-vibration data is an inverse eigenvalue problem that is already very hard for tetraatomic molecules, and becomes well-nigh impossible for larger ones (since extravagant quantities of experimental data are required). Computational chemistry offers a remedy here: we were able to demonstrate that CCSD(T) quadratic force fields (i.e. up to fourth order in internal coordinates) with suitable basis sets are perfectly capable of reproducing at least the anharmonic effects; in cases where highly excited states are desired, transformation of the force field to Morse or generalized Morse coordinates greatly extends its reliability. (From a computational point of view, anharmonic force field calculations have the advantage of being embarrassingly parallel.) In many cases, a spectroscopically accurate force field can be obtained by simply adjusting the geometry and diagonal quadratic force constants of the computed force field to reproduce the experimental ground-state geometry and vibrational fundamentals, respectively—leaving all other parameters (including the entire anharmonic portion of the force field) unchanged from the ab initio calculation. A variety of molecular spectroscopists and vibrational dynamicists around the world are presently using our force fields.

In some cases (e.g. BCN and BNC) our calculations of this type have led to the discovery of new molecules—in this particular case (which is however far from unique) assignment of the experimental matrix isolation data faced the double difficulty of strong vibrational anharmonic (Fermi) resonance and of a congested spectrum (with bands belonging to C₂ almost overlapping with the unknown species).

Presently, our group is primarily involved in computational exploration of reaction mechanisms, with special reference to organo-metallic homogenous catalysis. Most of this work is carried out using DFT methods, but we also applied W1 & W2-type methods for calibration of the more approximate methods on model compounds (particularly for transition states, a known weakness of almost all present-day DFT methods).

In my short career as a scientist, I have witnessed the transformation of practical quantum chemistry from an abstruse methodology promoted by a small but dedicated group of evangelists to an increasingly common tool of chemical research. But, I am convinced, the best is yet to come.

It does not fall upon thee to finish the work, but neither art thou free to abstain from it. (Sayings of the Fathers 2:16)



Jan M.L. (Gershom) Martin

B.Sc. in Chemistry, Limburg University, 1985; M. Sc. in Chemistry, U. of Antwerp, 1987; Ph.D., U. of Antwerp, 1991. Postdoctoral work at NASA Ames Research Center and at San Diego Supercomputer Center. Habilitation, U. of Antwerp, 1994. Tenured appointment with the National Science Foundation of Belgium, 1995. Sabbatical at the Hebrew University, Jerusalem, 1996. Senior Scientist at Weizmann Institute of Science since 1996; Yigal Alon Fellow and incumbent of the Helen and Milton A. Kimmelman career development chair. Author of about 135 publications and several book chapters. Received several awards, including Prix de la Fondation Universitaire (Belgium, 1997) and Outstanding Young Scientist Award (Israel Chemical Society, 2000).

מיסודה ומוניה לשעבר של המחלקה לכימיה מדיצינלית באוניברסיטה העברית

שלום שראל

"חמייננס ארכומטינס פוליזיקליים כמעורי סדרון". למחיאותך עבר כמורה לכימיה ופיזיקה בבית ספר תיכון ברוחבות. כמו כן עבר כשוליה ביצור חומרים אנטימלארים לצבע המרטיט, במכון ולוי, לאחר הדוקטורט, ב-1946, עבר כקצין מחקר בחיל הפסקה של הצעא הבריטי. בשנת 1947 התמנה לאסיסטנט במחלקה לכימיה ארגונית שבנה הולטו של פרופ' משה זיכמן. למורות התנאים הביאו הצעא הבריטי באוניברסיטה, הצליח שראל, כבר בשנותיו הראשונות למשוך אליו תלמידים להבטים שהמשכו להשתחוו בתקופה ההיא באוניברסיטה, הצליח שראל, כבר בימי הראשותו של ירושלים טגול, עם חזרתו לירושלים והשkartו של פועלות ארגונית בהשתדרות היבאים בארץ ישראל, שברואה עמד דיר ובור. התחה זו שעה בטרם פורענות מלחמת שאליצה את האוניברסיטה לזרת מהר הצעפים למשך 19 שנה.

בפרק מלחת השחרור הוא מצא את עצמו במסורת ה"יחמד". של החגנא, בפיקודו של אהרון קוצר, וושובץ כ"מושחה ליטרטציות". בתקופת המצור על ירושלים הובורה לו חומרת המשסרו בחומריו נפש מושקסים למגני העיר. הוא עיבד שיטה מעשית להפיקת כמה לניטרו עמילן בחומר נפק. הרעיון הצליח, אולם הוא לא נזון לישום, כי בימתיים מהשנוי הקמה בעיר התרוקן כליל. במבט לאחרו, הצבת הסטודנטים ומורי האוניברסיטה ב"יחמד" בירושלים תרומה אדירה לא רק לאוניברסיטה אלא גם לירושלים כולה. מעבדות המחקר שהקימים "יחמד" במתחם שנעל אלה הוו עתודה זמינה להידוש ההוראה האוניברסיטאית שהתמקדה לאחר מלחמות השחרור במספר רב של בניינים.

התמורות המדיניות לאחר המלחמה חוללו תמורה בكونצנזיות האקדמיות באוניברסיטה, שהחלה לנעו מה"גרמניות" ל"אמריקניות" הדינמיות והחוויות. הן אוטות לעצירים שעלהם לנוד לחול"כ לעבד במחיצתם של גוזלים וטוביים, מנושאים שהם בחזית המדע. ארצתה הכרית שמשה אז כיעד מועדן. נהירה זו ותוכיחה את עצמה, והביאה בסופה של דבר להצמת ישראל על מפת העולם המדעי. ב-1952 נסע שראל לארצות הבריות לעבד

כעמית מחקר באוניברסיטאות אוthon, בהנחייתו של פרופ' Melvin Newman. ממנו שאב הרבה חכמת חיים שעורה לו לאורך כל זרכו המדעי. ממנו למד את חשיבות ה"יאן" שבניו שבא לביטוי בספריו המצוין בנושא זה. טופוסי לתקופה, נשוא מחקרו היה על אפקטים טוריים כמותיים בהזרזוליה של אסתורים אליפטיים בעלי עניין ביולוגיה.

עם חזרתו ארצה, ה策רף שראל למחלקה לכימיה ארגונית בהנהלתו של דוד ארנסט ברמן. לאחר חודשים אחדים, הגיעו בכיר במכון זיו שברחובות (לצע עבדות דוקטור בנושא

שלום שראל נולד בירושלים בשנת 1918, לזוגיהם ג'יראל אשוויל ויזאי גורזינה (ווסיה הצארית) שעלו עם הוריהם לירושלים בשנת 1892. שכונות שללו של מגורות על פי הארץ מוצאת המשתכנים. אין המשפה התקממה בשכונות מזכרת משה (אשכנזי-חרדי) שבמערב גבלה באهل משה (הטפורין), עם בית ראנד בדורם (חסידית-גליציאת), וממורוח עם שכנות (תימנית). בגיל 10 עברה משפחתו לנור בקריות משה, שכונה דתית-לאומית שהיתה אז מchio לעיר. בסביבה החדשה הוא נחשף לחירות "הטבע הדומס" שהיה זורע במאוונים, שבאביב הפך ליטבע חי"ר מלא בפרוחי בר צבעוניים, מהם ריחניים ביותר. ריתקה אותו חידת ריבוי הגונוים בתכליות. סקרנה אותו מארח הדת מקורים של מאובנים ושל חיוט-ים בסביבה ישתנית המרווחת לכארה מן חיים.

עם חידות בלתי פתרות אלה ואחרות, הוא הגיע בגיל 12 ללימודים תיכוניים בגימנסיה העברית החלינית שעשכונות רחבה, בה שמע לראשונה על מקצועות כימיה ובiology. עם מורין, אביו הדר, וויר נתן שלם (גיאולוג בתהומות), חתפנהה מ"כימיה" מיוחדת. תוך שנה הוא נצטרף לאגודות המשותפים, בראשותו של נתן שלם, שהתמקדה בין היתר בהליכה וಗלאת באודיות מדבר יהודה, מזאהה ים המלח ובקעת הירדן. סיורים אלה המחשו לו מושגים ראשונים בגיאולוגיה ובתורת האבלוציה. לשבחו של אביו הדר ייאמר שישורי הכימיה שלו היו בנויים על ניטויים עצמים שగירו והציגו את דמיון של התלמיד השקון. הניטויים העצמיים נמשכו גם במרוץ דירתו הוריו של תבבו לכינתה, רפאל רופין, מה שהרשים אותו במין-

היתה התגובה הסוערת בין נתן מותכי לבין מיט. למורות שהיה מאד סקרן והתענייןimoto בפלאי הטבע, בסיום הגימנסיה והתקשה להחליט לאיזה כוון לפנות, אם למדעי החברה (פוליטי-יה), או לכימיה ובiology. הוא הסתפק בשנת לימודים אחרות בbiology, ולאחר מכן עבר ב-1939 ללימודי הכימיה שנפתחו שנה לפני כן. הוא בחר בכימיה ביולוגית, שבראו עמד חוקרי החלבונים היידוע הטרופי אנדור פודור, כהוגרומי, ובבקטריאולוגיה, כהוגר שני. בעבודותיו השמינריאניות בנושאים "כימותרפיה ע"י טולפוניקדים" ו"הכימיה של חץ-הפטנים" הוא שוכנע שתכימיה הרופאית עשויה להיות בת-ברית ורבת עצמה של הרופאות.

ב-1943 הוא ענה ברצון להצעתו של פליקס ברגן (או חוקר בכיר במכון זיו שברחובות) לצע עבדות דוקטור בנושא



תצפית זו הורחבה לאחר מכן לציקלודרייביטים נוספים. עבדות היישומית של ישראל בנושא הכימיה הרופאית, בתפקידו כמנהל המחבר בחרבת פלנטקס", כללה גם כולינריגין – Belladonna. פילוקרפין מעלי אסקופט, Pilocarpine, וסקופולאמין מ- Scopolamine. לאחר חזרתו משפטון מאוניברסיטת ברקלีย קליפורניה, התחליל להטעין בביוכימיה של ברזל תוך התמקדות בפיתוח כילאטויס ליפופילים לגאנזים אורגניים הקשורים יוני ברול והקומפלקסים הנוצרים נעים וחופשי דורך ממבדעות), המבוססים על פירידוקסיל-הידראזונים. לגאנזים אלה הוכחו יכולות בחזאת ברזל ממארני הגנו, כמו ת-תנְזֵרֶת, Tetrathiazole, וכן מנושא החמצן, החומוגלבין. בקביצתו החלו להוחות כילאטויס העשויים לשמש כתרופות לחרחת עധפי ברזל בהולטי לטסמייה. במחקר נוסף הצליחה לנלת מולקולה המעכבות גיזולו של זן עמד של מליה. הענן המיוחד בנילוי הפעילות האנטי-מלריאת של גנורות אלה של ויטמין מקובצת β -B הוא ביכולתו להשמיד את גורם המלריה כאשר הוא בקומפלקס עם יוני ברזל. הקומפלקס עם ברזל מתפרק כרדיקל חופשי שמרכו באטום הפחמן של הלינגדן, והוא מסוגל להעביר את האלקטרון והחופשי במגעו עם ה-DNA של הפרזיט. עם קבלת האלקטרון סליל ה-DNA נבקע, המבנה הפלורומי מותפרק, וכוטזאה מזהה הפרזיט נעלם.

במקביל לפועלותו האקדמית גילה פרופ' שלום שראל פעילות כיבoriaת ענפה. בשימוש יויר "ההסתדרות הכימית בישראל", הוא שינה את שמה, ל- "החברה הישראלית לכימיה" והיה לנשיא החברה עד 1964. כמו כן היה חבר בוועדה הפרטיציט של המועצה המדעית הישראלית בשנים 1970-73. כרמה הובן לאומית הואה היה אחד חברי ארגון IUPAC. היה בין מארגני הכנס הכללי של IUPAC בירושלים, ואorgan את חסימפויזון הבן לאומי לכימיה אאורגנית בירושלים ב- 1978.

לאחר התמנהו לעורך הראשי של הבטאון של המועצה המדעית Israel Journal of Chemistry הישראלית, הואה שינה את שמו ל- Y. Hochan. והוא שינה את שמו לאסנזהה לעבודות מומנות בנושאים שחס בחזית המדעית של המחבר הימי. כתב העת הפך לעיתון מצליה מבחינה מדעית ומשמעותית. כארח, דבר המוכח מקומו המתמשך.

לאחרונה הקים את העמותה הישראלית לקידום הכימיה המדייצינלית שנתקבלה כחברה ב- European Federation of Medicinal Chemistry. ב- 1998 נבחר פרופ' שראל לתפקיד נשיא הפורום האירופאי.

דיקן הפקולטה לרפואה, פרופ' ארנסט ורטהיימר, להקים בבית הספר לרוקחות, מחלקה להוראה ומחקר בכימיה ורפואית (פראמציגית), ולעומוד בראשה. האוניברסיטה התחייבה לאפשר הcontinuitה המתוור הראשון ברוקחות בתואר "מוסמך לרוקחות" כבר בשנת 1958 לאחר שיגשוabayot גמר רואייה. הכימיה הרופואית הייתה היחידה שעמדה מבחן הזמן ותרמה המעתית, וזאת במידה רבה הודות להצטרפותו של המורה המנוח ד"ר אריה פוהירילס (פולט).

בעשור הראשון לתקופתו כמנהל המחלקה גילה שראל שافتנות להשתנות מזינונות בקטש המשמעותי ביוור בעינויו – והמחבר האקדמי. הוא הוכרזו בששה שטחי מחקר בתחום הכימיה האורגנית והביו-אורגנית. אחד הפוריקטים הראשוניים היה פיתוח טעינה ביומימטי של Bufofotalin של Bufofotalin (ועל טעינה ביומימטי של הדיגיטיליס), מחומצת מרה (ליוטוכולית). השיטות שפותחו נרשמו כפטנטים. פרופ' שאול אדרל זיהה פעילות נגד טפילים מסוימים באחד מחומריו הבנויים בסינתיזה. נילוי העיליות המרגיעה (tranquillizer) של המפוראמט (tranquillizer) של ניליקול (1,3-ניליקול) עודר עין ביצירותם ובתכונותיהם המיעילות של אסטרים טבעתיים של החומצה הקרבונית (קרבונטים קליליים מחומשים ומשוחדים). מחקר כימי-פיזיקלי שיטתי לאורך שנים הראה شيئا' להפריד כמותית בין אפקטים פולריים וסטריים הקובעים את יציבותם להידROLיזה, עם השלבת בתכנון תרופות-Drug Design. ב- 1959 הוא פתח תחום מחקרי חדש לחלווןין, שנודע בכימיה של א-לקטמינים. זהה קבוצה הווולכת וגדלה של אמידים טבעתיים (בני שלשה אברים) הנגזרים מ- α-חומצות אמיניות, ומופיעין אותן מתוך טבעתי גביה שמטבטה בא-יציבותם לחום, מים ובטיסים אורגניים. המחקר הכימי-פיזיקלי והתאורטי שלם חולך ונמשך בעולם עד היום.

התגלית המשמעותית ביותר מתOMATICת לנצחית משנת 1960 שבה תוארה יצירת טבעת משבועת מציקלאודיזיה בין אולfine אלקטוריוני (דייאנו菲尔) לבין ניליל ציקלופרופן (דונור של אלקטוריוני α). מותק אנלוגיה לריאקציית דילס-אדרל היא תוגעה כריאקציות חומו-דילס-אדרל. פורמלית הציקלופרופן הוא איזומרי לאיזופרן. ואננס זרכי הוזכרותם בטבע, בטורפינים מסוימים, מצלבות.

אבן דרך חדשנית בשדה זה מהווה התצפית שהוחה שבתמייה אורגנית חמה, וניליל ציקלופרופנים מגיבים עם ברזל חמץ-קרטוניל, תוך בקיון הטבעת הציקלופרופנית המולידה במקביל שני תהילכים שונים. האחד מתבצע באינסרציה של קבוצות CO באורת קונגונטיבי, ויצירת ציקלו-הקסנסים מותמרים. השני מייצג ריאקציה של חלוף, בה אפסום מימן מהטבעת נוזד לקטזה המולקולת ויוצר קומפלקס – α של ברזל גלט-קרבונויל-פנטא-דיאן מותמן.

המחלקה לבכימיה

אוניברסיטת בר-אילן

וחרחתת המחקר ופריצתו לשיטות חדשים וחדישים. נושאי המחקר המתנהלים כווים במחלקה הימים ורבם ומגווניים: כימיה תאורטית, כימיה אורגנית, כימיה ארגנו-מתכתית, כימיה פיזיקלית, כימיה אנאורגנית, כימיה של חומרים, כימיה ביולוגית ותרופתית, ביוטכנולוגיה וכו'. בשתי מחקרים מסויימים כמו חומרים וכימיה תרופתית מתרכזים מספר ניכר יחסית של קבוצות מחקר, ובשל העניין הרב בנושאיהם אל, בשנה האורונה אף הוקמו אוניברסיטאות שני מרכזים מחקר שעמדו לעידוד המחקר והמציאות בשיטות הללו.

בשיטה החומרים עוסקים 5 קבוצות מחקר עיקריות: פרופ' דודון אורבך עומד בראש הקבוצה לאלקטרוכימיה. נושא המחקר הנלדים בקבוצת זו כוללים אלקטורוכימיה אלמימית, אלקטורוכימיה של תרכובות פעילות (ליוגנים, מגנזיום), אלקטורוכימיה של פחמן, סינתזה ואנליה של אלקטורוזות אונטרכציה, ופיתוח שיטות ספקטורו-אלקטורוכימיות המתאפשרות מידה סטטולנטית על החונങנות האלקטרוכימית ומבנה פnie החטוט של אלקטורוזות. המחקר הייחומי כולל פיתוח ומחקר של סוללות ליתיום נטענת, סוללות ליתיום – יון נטענת, סופר (EDL) קבלים וסוללות מגנויום נטענת.

ההישגים הבולטים של קבוצת המחקר בשנים האחרונות כוללים פיתוח משותף עם תזריאן של סוללה ליתיום נטענת עם אנדרת ליתיום מתכנית שלה יש מגנוני בטיחות פנימיים, המבוססים על מסס מתפלמר, המונעים אירועים תרמיים לא רצויים כמו פיצוץ או שריפה במרקם של קצר, נקירה, טעינה יתר וחבלת. סוללה צפופה אנרגיה גבוהה ביחסו ובעלת אפשרות למאוגת מהזרוי פריקה וטעינה. למעשה, זו הסוללה היחידה מסוגה (המכילה מזבצת ליתיום) שיכולה להיכנס לשימוש מסחרי, בזכות מגנוני הבטיחות וליל שפהחן באוניברסיטת בר-אילן.

בעקבות של פרופ' אורבך אף הוצאה לאחרונה, בראשונה בתולדות האלקטרוכימיה, סוללה מגנויום נטענת. לסוללה זו מטפר תכונות חוווביות חשובות ביותר, כמו האפשרות לקבל אלפי מהזרוי מיקרה וטעינה ללא איבוד קובל, מתח עבה בין 1-1.3V, ציפויות ארגונית פרקטית מוערכת כmo NiCd ועופרת חומצת. בנוסף לכך, סוללה זו מוגדרת כרוב הסוללות החש밀יות הנמצאות בשימוש, בניה מחומרים זולים ונפוצים בטבע והיא ידידותית לחילוץ לטביה. בעקבודה זו פותחו לאחרונה גם אלקטורוזות פחמן מונוליטיות (בד פחמן) בעלות שטח אפקטיבי של 1500 מטר מרובע לגר', אל אפשרו הרכבת קבלי על (EDL Super Capacitors) אל מינימים העובדים במתוח גבורה ובעלי נתוני הספק וגיפיות אנרגיה גבוהים, זרם זליגה נמוך וטוחן טמפרטורות רחבות.

פרופול המחלקה – חס"פ:

סטודנטים לתואר ראשון	185
סטודנטים לתארים متقدמים	90
פוסט-דוקטורנטים	27
חברי הסגל הבכיר	24

הוגנות: כימיה כללית וכימיה חורפית. נוגמה גנטפה: כימיה של חומרים-סתוכננות להתחיל בשנה הבהאה. כמו כן, קיימות תוכניות דו-חומיות עם מדרשי החינוך ומחשבים.

אוניברסיטת בר-אילן פתחה את שעריה בשנת תשטו"ו (1955). היא הייתה אז האוניברסיטה היחידה במרכז הארץ, והשניה בארץ הכולה (מלבד הטכניון ומכוון ייצמן). המחלקה לכימיה התחללה את פעילותה עם פתיחת האוניברסיטה, וmorashit דרכה שאפה למציאות ויחידות בהוראה. שאיפה זו באה לידי ביטוי מיידי בקורסיקולם עדכני לחואר ראשון שהנaging פרופ' מילון (שמואל שפרבר), עליה מאורה"ב כדי ליסד את המחלקה. לא זו בלבד שהוצעו קורסים חדשים בנושאים שלא למדו עד אז באוצרה שיטות באוצר, אלא שאגם בדרך הצגת נושאים בקורסוי כימיה "קלסיים" הונגה מהפיכה של ממש. לדוגמא, כבר בקורס הראשון בכימיה אורגנית נלמד החומר תוך תהייחשות שוטפת למגנוני תנובות וליסודות של כימיה אורגנית פיזיקלית, ובזומה בקורסים הבאיםים. גישות מודרניות שנענעה לחם חוקה של כל תוכנית למדוד בכימיה, היו או חלוציות בארץ. עברו שנים עד שיחדושים אלה נקלטו במסדות האחים. אף הונגן פרויקטי מחקר במסגרת תואר ראשון לתלמידים מצטיינים, נוהג שהתפשט בעולם רק שנים רבות אחר כן. המחקר ווריאון שהתרפסם ב-*J. Org. Chem.* מעבדות תלמידי המחלקה לתואר ראשון נשא את שם של (כיוון) פרופ' מאיר וילצק ופרופ' מלכה פלקימל (עתה-גורודצקי). מאו חונכו במחלקה עוד כימאים רבים ידועים שם המשמשים כחברים סגל במוסדות להשכלה גבוהה וכן נושאים תעשייה הכימית בארץ. השפעה האמורה ליחסים ידועים מראה, וממשיכה למאה, את ביטויים גם ביחס של חברי סגל המחלקה לתלמידים. המסרות והו לטיפוח תלמידיה, שקבעה לה שם בקהילת הסטודנטים בארץ, מקורה במסורת ישראל פ.ד. ב.כימיה, הראשון שהוענק ע"י האוניברסיטה, היה מרבדי קויניגסבורג בשנת 1969. מרובה הצער נפטר איש מיוחד זה משbez לב, זמן לא רב אחרי נילת שנים מבניו (ה"י") במלחמות ים הים הפתור, ולא זיכר ליהנות עד מכישורי. הרהבת משכנה של המחלקה לבניין שני שבנינו הסתימה ב-1972-1973 אפשרה קליטה מגברת של צייד כבוד חדש, הגדלה ניכרת של מספר חברי הסגל

חלקיים. החלקיים, ללא עם הלינגדים המקבילים, שימושו למטרות שונות כמו דודמיה, קטליזה, ביוקטיליזה, סימון וחפרצת תאים סלקטיבית, דיאגנוטיקה, כורומטוגרפיה זיקפה, המופרפויה שלקטיבית ונושאים לטנסיזיה של פפציידים ואוליגו-קלאלאיידים. בנוסף לכך, במערכות תוכן ופותח נשא המוקומפטיבלי חדש להרחבה שלקטיבית של חומרים בלתי רצויים ממערכת הדם באמצעות המופרפויה. באמצעות נשא זה הוגדים במעבדה הפונציאלית של מערכת זו לסינון אקסטרקטורפרורי שלקטיבי וייעיל מאוד של חומרים בלתי רצויים כמו יוני מתכות כבבוזת, נוגדיים, אמיונו-קומפלקסטים ותורופת. ניסויים קליניים שנרכשו ביבית חולים מאיר הדגמו את יעלותו של נשא זה להרחבה שלקטיבית של דיזוקסין (תרופה לחולי לב) מ-10 חולים שהורעלו באופן קשה ביחס עי תרופה זו.

בנוסף לכך, יש לציין את התהובשות הביו-אקטיביות שפותחו לטיפול בפצעים. תהובשות אלו מבוססות על צלולו של פני השטח שלו קובעו באופן קוולנטי ובזoxic מיזות במניה אণומים כמו טריפסין (פריר של חורקמה החנקנית), ליאזים (המסת הממברנה של חידקים מסוניים), קולגןאז וילורונידאז (פריר קולגן ולורנטט וכטזאה מכ נמעת היוצרות צלקות קשות). ניסויים עם חיוט שערכו בישראל ובפרט הדגמו את העילوت של התהובשות הביו-אקטיביות הללו לטיפול בכיוות מדרגה 3. חיים מתנהל משא ומתן לרכיבת הוכחות על טכנולוגיה זו בין אוניברסיטת בר-אילן וחברה פרמצטביטית גרמנית ידועה המתמחה בשטח הניל.

פרופ' חיים זוקניק הצורף למחלקה לכימיה באוניברסיטת בר-אילן כפרופסור וכעמית אואסטלה以来-1995. לאחרונה פרופ' זוקניק ייסד באוניברסיטה מרכז לחקר חומרים המורכב מ-7 קבוצות מחקר שונות מהמחלקות לכימיה ופייזיקה. תחומי המחקר העיקריים שלו הם שכבות חד-מולקולריות, תעבות אורגניות בתוכים מתחוריים, ביו-טנסורים, ביו-חומרים וחומרים מורכבים בעלי ביצועים גבוהים הכוילים מרכבים אורגניים/אנאורגניים ומטריצות סיבים/פולימרים.

היציבות, האחדות, העובי והרכבת הכימי המבוקר של שכבות חד-מולקולריות הנוצרות בשיטת ההרכבה העצמית (*self-assembly*) והמעוגנים ורך קשורים טילוקסניים וחופכים אותן למכשיר אידיאלי לעיגון ביו- מולקולות. ניתן לחבר שכבות אלה למגוון פני-سطح זיהוי וKİומיטים ומטבטיים, דבר המאפשר פיתוח של מגוון שיטות זיהוי וKİומיטים עיגון עם בקרה על אוריינטציה הביו- מולקולות ופעולותם.

האחדות היחסית של השכבה הבין-פנית (*interfacial*), והיציבות הKİומית והתרמתה של שכבות חד-מולקולריות אלו מאפשרים להעתמש ביציפויים ננומטרים אלו כמכשירים בעלי

פרופ' אהרון גוינקו תdal ב-1993 מופיעתו בתחום הספקטוסקופיה והחל קריירה חדשה במדע חומרים באופן כללי ובתכניות ליצור חלקיים במדל ננומטרי בפרט. בימים, עסוקים בקבוצתו ביצור חלקיים בגודל ננומטרי בשיטות כמו: שומכנית, סנו-אלקטרוכימיה וחימום במיקרוגל, ארבע העשיות האחרונות הוכנו במערכות החומרים בעלי הגודל הננומטרי הבאים: מתקנות, טיגנות, תחומיות, סולפידים, קרבידים, תחומיות המתקנות הנדיות, מיליכים למזהה וחומרים קדמים. בנוסף לכך, פרופ' גוינקו משתמש בקרינת אלטראסאונר להמת חומרים מרכיבים שמכלים תליקי מתקנות בגודל ננומטרי המפוזרים האטב בפרט ציפויים חלקיים כזרום בגודל ת-מיקרוני של טילקה, אלומני, זירקוניא עי וחלקיים אחרים בגודל ננומטרי. קיימות כויס שיטות רבות לצירת חלקיים בגודל ננומטרי,อลם המיזה בשיטה השומכנית היא היכולת לקבלת תוצריים בגודל ננומטרי בפזורה אמורפית. השימוש של אמרופיות וגודל ננומטרי אפשר לתוצר לשמש בקטליזטור עיל. במאמר חדש, בשיתוף עם פרופ' חאנדאסקראן ב-*Angew Chem*, הוגם הרמצון של הזרוקרבנים עי שימוש בתהומצת ברזל (Fe_2O_3) אמרופית כקטליזטור.

מאמר זה נבחר על ידי העיתון כ-VIP (Very Important Paper). לאחרונה פותחה במעבדה זו עי אחד מהפוסט זוקטוריוניים שיטה פשוטה להכנת carbobes שמרכום נמצאים חוטי קובלט זעירם. נושא אחר חדש במעבדה שנחקר מתייחס לסייעת חומרים המכילים מז-פרוטות כמו סיליקה.

פרופ' שלמה מרגל מהרכבת במווע החומרים והבי-חומרים, כאשר העניין העיקרי הוא בתכנון, הכנה, אפיון ושימושים ביו-רפואים של ננו- ומיקרו-חלקיים. קבוצת המחקר של פרופ' שלמה מרגל מתרכזת במווע החומרים והתוכננים, כך שיחיו פונקציונליים, מלאים או מוגבלים ב��וקה בפיזיות חלקיים.

קבוצה זו הינה בין החלוצים הראשונים שעסקה בפיזיות חלקיים פולימרים בתחום קטרים שבין ננומטרים בודדים ועד מיקרונים אחדים ובעלי תוכנות כימיות ופייזיקליות מתקשרות. חלקיים אלו הם בעלי תפלגות גלים צרה ביחס, ויכולים להיות מותכנים כך שיחיו פונקציונליים, מלאים או מוגבלים, בסוג ליבה-קליפה, מקובעי נשיים, ובו- מותכלים או בלתי מותכלים. החלקיים גם יכולים להיות מוגנים או בלתי מוגנים, ולכלוא בתוכם חומרי צבע שונים.

במעבדתו פותחו שיטות חדשות לפונקציונליות פני שטח של החלקיים השונים באמצעות איזוניציה, היברידיזציה והשתלות פני שטח שונות. הקבוצות הפונקציונליות על פני השטח של הננו- והמיקroz-חלקיים שימושו לאחר מכן לקישור קוולנטי של לגנדים שונים (תורופת, חלמינים, אণימים, אגלאנים וונגזים)

חלק מתרכובות אל נמצאו בניסיונות מעבדה (סוחז ועוד), ובתיוות מעבדה (סוחז ועוד), וכן בניסויים קליניים בני אודט, כמבצע פעילות אימונו-רגולטורית משמעתית. במיוון נמצאה פעיל החומר:

Ammmonium trichloro (dioxyethylene)- tellurate $\text{NH}_4^+ \text{[Cl}_2\text{Te(-OCH}_2\text{CH}_2\text{O-)}_2\text{]}^-$. הוכח שרוב הפעולות של נובעות מדרכי של אינטראקציית IL10 (IL10) שתואר בעל פעילות אימונו-רגולטורית סופר-אקטיבית, וכן נובעת פעילות האנטיגן-טוטניות הישרה. זאת בנוסח לפועלותו בהנרתת המערכת החיסונית המוגבطة בעליה באינטראקציונים שונים. לפועלתו זו יש השלהה להגנה על העור מפני מלוממה, מניעת נשירה ויעזר צמיחת שערות, ריפוי מספר מחולות אוטו-אימוניות כגון זאבת, וכן יש לחומר זה במסטר מקרים פעילות אנטית וירלית, אנטית טפילית ואנטית חידוקית (CMV, גבואה ועוד). חומר זה עבר את שלב II בניסוי הקליני ועתה נעשות ההכנות לניסויים הקליניים של שלב III.

בעבדה של פרופ' מיכאל אלבק טונגאו מספר תרכובת מסווג כידיקלים הנגורים מחומריו המוצא המתאימים כמו אטילן גליקול, פרופילן גליקול, גליקול, ריבוה, מנוחה, דיאקטיירוביזה, חומצה טרטרית ועוד. כמו כן, טונגאו מספר תרכבות מסווג, $\text{Cl}_2\text{Te(OC(O)RO)}_2$ או $\text{Cl}_2\text{Te(OC(O)RO)}_2$ כידיקלים נוטרייטים המוצאים הומואים. החלפת של קבוצה או קבוצות הדודורוטטי או הקרוקטסי בחומריו המוצא עם קבוצה או קבוצות אמיין גונגה את גזרות האמינו-טלוריום המתאימות.

קבוצת המחקר של ד"ר אימנו אלבק עוסקת בהיבטים שונים של אנזימולוגיה תוך יישום שיטות מגוונות משטחי הכימיה והביוכימיה. נשאי המחקר העיקריים עוסקים בחקרת מנגנוני פעולה אנימיטיים ובפיתוח מעכבי אנימיטים (בתחום האנזימים הפרוטואוליטיים, מטабוליזם של סוכרים מסוכרים ותחליכים מרכיבים במצעל הריאות), ובכימיה של פפטידים (בתחום הפפטידומינטיקה ומעכבי אנטימיטים פרוטואוליטיים).

לאנימיטים פרוטואוליטיים (פרוטואאות) תפקיד מרכבי בכל מערכת ביולוגית, אך, מצד שני, מהלכות רבות הקשורות לפועלות יתר שלהם. במחקריו של ד"ר אלבק פותחו פטידיל אפוקסידים כמעכבים סלקטיביים של ציטוטאין פרוטואאות ונחקר מנגנוני של משפחת גם השימוש בחומרים אלו ככלי מחקר מנגנוני של משפחת פרוטואאות אחרות – אספרטיק פרוטואאות. משפחה שלישית, סרין פרוטואאות, נחקרה בשילוב כלים תארוטיים ותכנון מעכבים על בסיס מנגנוני.

במחקריו של ד"ר אלבק נבחנו גם אוז-סוכרים כמעכבי גליקוזידאות. למחקר זה יתכן ותהייה משמעות בתחום הטיפול

יעזמה רבת לווייסות של תכונות כימיות ופייזיקליות. במעבדה, אמנים, הוגם השימוש של ציפויים אלו ע"י בקרה של הרכבת והכימיה של פילמים ככ"ל. הוגם לזוגמא שע"י שינוי קבועה הקצתה של תחומיות קרמיות כמו טינינה, אלומינוז וויקוניה על ציפויים דקים של תחומיות טוחנים או כדוריים. דבר זה אפשר לפתח בקבוצה אסטרטגיה כללית לשימוש שכבות אלה הן לצרפת שכבות אוקסיד אחידות לא-נקבוביות והן לצרפת תבניות בקנה מידה מיקרו/אנומטריות של שכבות דקות של אוקסידים מינרליים.

ד"ר אריה צבן הctrarף למחקרה לכימיה כחבר סגל בשנת 1997. מחקרו הם בתחום המרתן אנרגטי שמש לאנרגיה חשמלית המהווה אתגר חשוב למדע זה שנים רבות. הקבוצה של ד"ר אריה צבן מעורבת במחקר המתיחס למשות חדשנות להתקדמות עםartner זה, המבוססת על מערכות פוטו-אלקטրוכימיות היברידיות. מערכות אלו כוללות תאים סולריים המרגושים בעקב וצמחי מוליכים לממחזה אורגניים/אי-אורגניים. המחקר מורכב מאינטגרציה של מצע החומרים ופוטו-אלקטרוכימיה והוא כולל:

1. לימוד מكيف של חומרים נוטרייטים, החל בסינתזה, דורך אפיון וכלה באפליקציה בתוך אלקטrorוחות ננו-פזרזיביות בעלות שטה פינס גדול. פותחו שיטות סייטה של מגון חלקיקי אוקסידים אי-אורגניים בגודלים נוטרייטים, תוך שימוש טובה בתכונות החומרים.

2. אלקטרודות ננו-פזרזיביות מחומרים מושלבים, משיינואה ועד

لتוך אלקטרוכימי של תכונות האלקטרודות.

3. הבנה בסיסית של מנגנוני החולכה ויפויו הפטנציאלי במערכות אלקטרוכימית ננו-פזרזיביות.

4. הבנה בסיסית של התהליכים השונים המתורשים בתאים סולריים המרגושים בעקב.

5. תכונות בסיסיות של חצאי מוליכים אורגניים, כגון מרחק דיפוזיות האקסיטון, תכונות שטח ומבנה קристלי.

6. היברידים אורגניים/אי אורגניים: הבנה בסיסית, תאים סולריים ושיפור תכונות התא.

קבוצה גדולה נוספת של חוקרים עוסקת בכימיה ביולוגית תרופתית:

קבוצת המחקר של פרופ' מיכאל אלבק עוסקת בסינתזה של תרכובות אורגנו-טלוריום בעלת פוטנציאלי פעולה ביולוגית. עד לפני כ-20 שנה היה מקובל להשתמש שלילורים (Te) ולרוכבונזיאין אין כל חשיבות ביולוגית. אולם, כיום שיש לו זה הוא בעל חשיבות ביולוגית, והוא בין השכחים באלמנטים הנדרירים שבגוף האדם. ריכזוו באדם יחסית גבוהה, בערך 30 מילגרםים לאדם, ונימן לקבלו באמצעות מזון.

במעבדה זו נתגלו לאחרונה ציקלאדיציות דיפולריות (2+3) סטריאו-איסולקטיביות שניתן לנצל לבניית מערכות הומואקיליות והטרואקיליות בעלות פונקציות שונות, ולישמן לשינועה של חומר טبع. נוסף לכך, במעבדה זו חוקרם סיופוחי מיכאל סטריאו-איסולקטיביים ורגיאו-איסולקטיביים של קרבנוניים אליליים המבאים לשינועה אנטיסטריאקטיבית של ציקלופנטנים פונקציונלים ושל פירולידינים ומפרידים פעילים אופטיים, שהם נקודות מוצא לשינועה של חומר טبع.

ד"ר רחל לוברט עוסקת בעיקר בספקטросקופיה מולקולרית ובטכניות ספקטוטרוסקופיות שונות כולל ספקטוטרוסקופיית E.S.R. (electron resonance spin). בעשור האחרון ד"ר לוברט חוקרת את מגוון האינטראקציה בין אור נמוך עצמה בתוחום הנראה לבני התא הביולוגי, וזאת בעקבות ממצאים של ליירום בתוחום הנראה משחקים תפקוד חשוב בסיטוטומיציה של התא כמו תగרת ATP, שנויים ברכיו קלציטים תוך תא, האצת חלוקת התא ועוד. ד"ר לוברט והקירה באמצעות ספקטוטרוסקופיית ESR שואר מהוורץ יצירת רדיילום חמוץ (ROS) במינון נמוך בתא, שהוחכו לאחדרונה כפעילים בהשראת של פעילות חיבורית בתא. כמו כן, היא הרתה שליליר חילום-ניאון מעורר יצירות רדיילום חמוץ ושיינוי קלציטים בתא Zus, פרמטרים שיש להם חשיבות מכרעתה בתהליכי הפריה. יחד עם פרופ' מריברט מופקולה למדעי החיים חם הראו שליליר זה אכן מביאר את קשר הפריה של תא זען אנימליים והומניים. ליירום נמוכי עוצמה בתחום הנראה משתמשים הימים לתרפויות בתוחומים שונים במיוחד לריפוי בעפאים. ד"ר לוברט מצאה שהפרטוריים של הלילור הנם רלוונטיים למטרות רפואי, ופתחה מנורה הפלותת אוורכי כל מותאים בעוצמות מתאימות, המחקה את פועלת הלילורים השונים ונוהה הרבה יותר לשימוש. מנורה זו משמשת היום לריפוי בעפאים, במיוחד אצל חולי סוכרתים.

פרופ' גאן פול ללוש הוא אחרון המציגים לסל היבר של המחלקה. פעילותו המדעית העיקרית תהנה בשיטת הכימיה הביו-אורגנית, ותומקודה בשיטות החבאים:

שיטות להבנת חומרים בעלי פעילות פרמקולוגית המכילים סיימון רדיואקטיבי ליקוטריינאים ופוטופלטידים אנטי סרטניים כימיה אורגנו-תרכזית של קומפלקס ברזל ושימושם בסינוזה כידלית של חומר טبع אנלוגים של אלוליגו-סוכרים וגישות קומבינטוריות טכנולוגיות של ביו-שבבים וכימית פנימית שטח פולימרים אורגניים כירלים מוליכים, ושימושם בתחום הביו-סנסורים כימיה של

סוכרים ומערכות הולכת תרומות המבוססת על ליפוזומיים. **פרופ' אברהאם נולמן**, סיים את לימודיו לתואר ד"ר בחזרתו של חתן פרס נובל פרופ' דונלד קרם באוניברסיטה UCLA. בשנת 1981 הצטרף למחלקה לכימיה לאוניברסיטת בר-אילן וייסד את

ב絲רות ובהש망ת יתר. במחקר נוסף בתחום המטבוליזם של סוכרים הוכנו נגירות ציקליות של פרוקטוזה ונגורוטיאו הפוֹסְפָּאַטִּוּתִים לשם חקרת אנזימים המשתתפים במסלול הבישינגטני של חומר טבע שעווים הנזרים מסוכר זה. תחום נוסף, במסגרת מחקר האנאמולוגי בקבוצה זו, עוסק בחקרת מבנית ומנגנון של אחד האנזימים של מעגל הראית. אנים זה חיוני לאספקת מוחודשת של 11-עיס רטיעל – הברומופור האחוואי לקליטת אור בעין.

בשיטה הפטיז-מיומטיקה, חלק מהמחקר על עיכוב פרוטאות, פותחו במעבדתו של ד"ר אלברק שיטות סינתטיות להבנת איזומרים שונים של פפטידיל אפוקסידים. מחקר זה מנשך בכיוון הכנת פפטידים בהם מוחלט קשר פפטידי פנימי בקבוצת אפוקסיד או בקבוצות שונות אחרות. שימושים אלו יכולים להקנות יציבות בפני פרוטאות, והבלה מבנית ועקב כך סלקטיביות בפעילות הביו-לוגית.

קבוצת המחקר של ד"ר גודז ביך עוסקת בכימיה קומבינטורית, פפטיז-מיומטיקה, וכימיה גנטית.

בשיטה הכימיה הקומבינטורית, המעבדה עוסקת במציאת טיענות חדשות לשימוש בשיטות סינטטיות רחבות מודדים באמצעות רובוטים, ובפיתוח טכנולוגיית המשלב ניפוי רחב ממדים עם סינטזה רחבה מודדים בעורת שימוש בפוזות מוצקות.

בשיטה הכימיה הגנטית, המעבדה עוסקת בפיתוח טכנולוגיות חדשות להבנת גנים ורים אל רקסות מסוימות והחדזורם לתוך התא (vectorization). לשם כך, מפתחים נشاءים סינטטיים של DNA לטיפול גנטי. הנשאים הסינטטיים יוצרים קומפלקסים עם הפלטמיד וגורמים ל-DNA לעבר למצב הדוק או קו-ומפקטן, בדרך כלל על ידי יצירה שכבות כפולות במלמות מורמות (multilamellar bilayers). קומפלקסים אלו מביאים לידי הדבקה של הנק לאן וחדרתו לציטוזול. כמו כן, מפתחים כלים לעיקוב והבנה ספציפי של קומפלקסים על ידי הכנסת סמנטים להדמיה מגנטית גרעינית כמו גודלינוים או צינטירופיה כמו Technetium, וכן הכנסת ליגנדות המכוננות את הקומפלקס לאור נגוע בגידול סרטני.

פרופ' אלפרד הטנר הינו מודע בעל מוניטין בינלאומי בשיטות הכימיה שזכה בפרסים יוקרתיים רבים. מחקרו מתמקד בפיתוח שיטות סינטטיות חדשות ובהיבטים סטריאואוכימיים של כימיה אורגנית וביו-אורגנית. בשיטה הכימיה התרפופתית, מעבדתו עוסקת בסינוזה של חומרים פוטנציאליים נגד סרטן ווירוסים, כולל נוקלאוסידים חדשים וסינוזה של חומר טبع בעלי פעילות ביולוגית. כמו כן, במעבדתו חוקרים את השימוש בתוצרי ביינים ריאקטיביים לסינוזה של תבעות הטרואקיליות קטנות והגדלות אחר כך לטבעות נדolute יותה.

קבוצת נספთ של חוקרים עוסקת בכימיה תאורטית:
מחקרים של פרופ' הרולד בש מתרכו בפיתוח ויישום של כימיה קוונטית לביצוע של מבנה אלקטרוני ומולקולרי תובנה. לאחרונה, הרוחש דגש על מנגנוןים של תובות איזומיטיות (הידרוקטיליציה של מתן ע"י MMOH), מערכות קטליטיות (ביקוע הקשר המושולש N-N ע"י קומפלקסים עם שני אטומי Zr), וממשקים מוגנת- מולוקולה בהשתתפות צברי מתקת עם משטחי חומינאים

השאייבת, המבון והאלומה הנוצרת בעת התפשטותו. גלים לא-ליינארית, השפעת התפשטות הגל על עירובן או רוחם של מושגיהם הרחשים ניכר במלולו ששל פוליאז או הנטו-גרניט בזמו

עננים זה געל פעלן זאגאנען ער פועל או אונדערפֿלטן בז'ע. עס מערכות אפקטיות, וגישות חדשות לפוליטה בצורה קונית. תחומי המחקר של פרופ' אביגדור פרסקי הנו דינמיקה מולקולרית. במחקר זו נחקורת באופן ניסיוני ותיאורטי, תכונות נזיות בין אטומים למולקולה שיש להן חשיבות בפיתוח תיירות בסיסיות בדינמיקה מולקולרית, או שיש להן השלבות מעשיות בכנתומים שונים, כגון הכימיה של האטמוספרה והליירדים הימיים. מטרת המחקרים הניסיוניים הנה קיבעה מודיקת של קובעי קצב מוחום נרחב של טמפרטורות, והם מתבצעים במערכת של זרימה מהירה עם אניליז ישירה של מגיבים ותוצריים באמצעות ספקטrometer מסות. המחקר התיאורטי מתבצע בעיקר בחשיטות המסלולים הקואזי-קלסיים, תוך שימוש במשתחי ארגיאה פוטנציאלית מודיקים או משתמשים סמי-אמפיריים. מחישובים מותקבלים ייעמי מידע זמני מגון ביותר. מהשוואת התוצאות החישובית למידוע ניסיוני מוסקות מסקנות לגבי אמינותם של משתני הארגואה הפוטנציאלית שעליהם מבוססים החישובים ומושגת הבנה עמוקה יותר של הגורמים המשפיעים על הדינמיקה של תגבורות.

המגמה לכימיה תרופתית. פרופ' נודמן מונה כיום מדן וראש של "מרכז מרכוס לכימיה תרופתית ופרמצבטית" באוניברסיטה. כמו כן, הוא משתף פעולה עם חוקרים רבים באוניברסיטאות בארץ וכן עם חברות פרמצבטיות ומכוון מחקר ברוקני בחו"ל.

- שטחי המחקר של פרופ' נורמן כוללים:

 1. טרום תרופות (Prodrugs) כמערכות להובלת תרופות.
 2. חומרים אנטיסטרטניים.

3. פיתוח של נגוזות טכניות - 99 מטרות חזמיה, במיוחד למות.
 4. טרום-טורפדות לשימוש בתרפיה פוטודינמית.

5. טרומ-תרומות של חומרים אנט-פסיכוטיים חסרי תופעות לויאי

6. שיטות סינטטיות חדשות לפיתוח תרופות.
 טכנולוגיית הנטום-תרופה נוצאה ממעובדתו של פרופ' נודמן לפיתוחה וחומרים המכניםים: AN-9, AN-10 ו-AN-9. AN-9 נמצא פעיל נגד סרטן ו-AN-10 נמצא פעיל לטיפול במספר מחלות והמטלוגיות, כגון תלסמייה ואנמיה חרומשית, ובמניעת נשירה שער עקב טיפול כמותרפי. ה-FDA בארצות הברית אישר את AN-9 לפיתוח קליני, וכיום חומר זה בשם ⁹Pivavex נמצא

במחקרים קליניים של פזה II לטיפול נגד סרטן הריאות. קבוצתה של ז"ר בליה פישר עוסקת בתכנון ופיתוח תרופות למוגון הפרעות בריאותיות הקשורות בחלבוניים קשורי

המחקרדים בקבוצת מתחנלים לימודי ההכרה המולקולרית בין הנוקלאוטיד והחלבון, ממשיכים בתכנון רצינוני של תרופות חדשות ו/או משופרות עד לבדיקות ביוכימיות ופרמקולוגיות. מחקרים אלו מבוצעים בשיתוף פעולה עם קבוצות באירופה, ארה"ב וקנדה. חקר ההכרה המולקולרית בין הנוקלאוטיד והחלבון מתבצע בגישה אינטגרטיבית המשלב סטטיקה של פרובטים מולקולריים, אנליזה קוונטורומיציונית שלהם באמצעות NMR, וחישובים תיאורטיים לשם היערכות תכונות אלקטטרוניות של נוירוטרינן בברום ובדיבוניט בירוקמיה.

על מנת לא לשבור את המבנה, בודקנו את תוצאות ה-ATPase. מתקבלו תוצאות מושגות, אולם ה-ATPase היה מושג גם ב-ATP. מכאן ניתן למסקנה שקיים קשר בין ה-ATPase ו-ATP. מכאן ניתן למסקנה שקיים קשר בין ה-ATPase ו-ATP.

צרכו הנטנים הרבים הללו לתמונה שלמה מסייע בתכנון רצינויל של מרופות חדשות. כך למשל בקבוצה זו הצלחו בפתחו חומרים חדשים ופוטנציאליים להגברת הפרשת אינסולין כתרופה פונציאלית לטוכרת, ופיתוח מרופות לשיליטה בקצב הלב ולהגנה על הלב לאחר התקף.

ותגבות תרמיות ופוטוכימיות של טבעות קטנות. פרופ' שמריתו הוא מושם מזה מספר שנים בסקר הנשיה למחקר פיזיון. קבוצתו עוסקת בכימיה אורגנית מגנוגית וחישובית נוקלאופיליות אפקט קרבאניון-קינטיקה, תרמו-קימיקת סטרואכימיה כימיה של מערכת היציקלוביוטאן-ביציקלוביוטאן כימיה של I_{MS} אפקטי מתה.

מחקרם בקבוצה הדגימו שהדעה הרווחת, המבוססת על LFER, והמניחה שמצב המעבר הנע בעל אופי ביןים בין המגיבים לתוצרים, שונה. לפיכך, אפיקו מצב המעבר על סמך אפקטי מתמיירים, ממש וכי עשו להוביל לתוצאות שונות. בקבוצה מבצעים כרגע חישובים קונו-טומס מכך לפיצוץ המסר הטמן ב- I_{MS} -LER. בקבוצה חוקרים גם את מגנוני הפעולה של I_{MS} ואת המאפיינים הקיאטיטים של ריאגנס זה. חלק אחר במחקר שמתנהל בקבוצה מתייחס להאצת המהירות בתגובהות המקוטלות ע"י מתח טבוני המიוחס מסורתית לשארור חלקי של מתח טומי במעבר. הצעה שהאצת המהירות נובעת במידה רבה מעות אורביטלי הhookן או אורביטלי והותר ליותר זמינים לצירוף קשר מוקדים יותר. מצב מעבר מוקדים יותר גורם להווחות אנרגיות מצב המעבר. כמו כן, נקבעו מותינות חותומות הייחודיות של שחרור המתח והעות האורביטלי מכל ההרודה באנרגיות מצב המעבר.

קובוצתו של ז"ר ריצ'רד שוול עוסקת בשיפור ההבנה של המנגנים של תגבות של קומפלקטים ארגנו-מתכתיים של מתחות מעבר. קומפלקטים אלו חשובים מאוד בסינתזה ובקטוליזה,อลם במרקם ריבס המנגנים של תגבותיהם אינם מוגנים מספיק. הטענה טובה יותר של מנגנים אלו תאפשר פיתוח יעל יותר של קטליזורים חדשים ושל תהליכי קטליזיטים חזים. כדי למסות להגע למטרה זו, בקבוצה זו משתמשים בכל קחו מכמיה פיזיקלית. גיליישר של חומרה בגיןים לא יציבים דרך הטכניקה "יפלאש קינטיקה" שמודדת ספקטרום אינפרא-אדום של חומר הבניינים ושל התוצרים. דוגמה ספציפית של הניסויים שנעשים במעבדה זו היא תקירת הכימיה של $\text{W}(\text{CO})_6(\text{C}_6\text{H}_{12})$, חומר בגיןים שנוצר ע"י פוטוליזה של תמיסה ציקלה-קסטנית של $\text{W}(\text{CO})_6$. נושאים אחרים שנחקרים במעבדה כוללים תגבות עםALKениים אקטיבציה של קשרי H-C ותגבות של חומרה בגיןים ארגנו-מתכתיים שלא מכילים לגנד קרטונייל. פרופ' אריה פרימר עומד בראש "קבוצת החמצן המשעפלי", ומahan בקדדרת אתל וזוד רוניק לכימית החמצן המשעפעל. למרות שחמצן התגלה לפני כמאהים שנה, מולקולת קטנה זו משיכה להקסים את הקהילה המדעית. התענוגות זו נובעת רק חלקית מתפקידה "בנשנת החווים" וביערת, בדומה לפרחמן, היא נבעת מגנון הרחב של צורותיו הפלטיות. ביותר ממהה

מחקריו של פרופ' קנט כי עוסק בדינמיקה של תגבות כימיות. בענין האחרונות, המחקה הנרכז בפיתוח שיטות סמי-קלאסיות. שיטות אלה מאפשרות שימוש במכניקה הקלאליסטית של ניוטון כדי לבצע חישובים של תהליכי תוך-ובין מולקולרים ברמת דיזק גבורה. ביום, נחוקים בקבוצתו של פרופ' קי שיטות חדשות לקביעת מעברים במולקולות העוברות התגשויות או עירור קריינאי. בנוסף ליתרונות המעשימים, הגישה הסמי-קלאליסטית מובילה להבנה יותר יתודית של הקשר הקיים בין המכניתה הקוונטית והמכניתה הקלאליסטית.

קבוצות מחקר אחרות עוסקות באטפקטים שונים בכימיה: מעבדתו של פרופ' שמואל ברוורמן עוסקת בחקר המנגנים של תגבות ארגניות בכלושלחופים מולקולריים בפרט. רוב המחקה בקבוצה הינה עד כה בתמותה הימית של תרכובות ארגניות של גופרית במערכות אליליות ואליליות תוך שימוש בכניםיקות ניסיוניות שונות כגון: סיינזה, סטראוכימיה, ספקטורוסקופיה, תגבות תרמיות וקינטיקה. כמו מהתגובהות שנטלו ונתקו על ידי פרופ' ברוורמן במהלך שנותיו העשירות האחרונות זכו להעתנטיות עולמית וליחסות רחב בסיניותה ארגנית. הדוגמה הטובה ביותר הוא השחלף הסיגמטורופי-[2,3] של אליל סולפוצידים לאליל סולפוצידים הידוע בשם שחלף מיסלא-ברוורמן-אוונס. דוגמא אחרת הנה היציקליזציה של דיאניל טולפונים שנוצלה לאחרונה על ידי ניקולאiev מודלים לחומר הטען האנטי-סוטניים הידועים בשם אנדיינים, לבקוウ DNA בתנאים פיזיולוגיים. מעבדתו של פרופ' ברוורמן עוסקת בין השאר גם בנושאים ישומים בעלי עניין לאומי ובין-לאומי כאחת, כגון מציאות דרכם לשינוי בטיחותי של הבורות, אחד מאוצרות הטבע העיקריות שלנו, שהוא נזיף ורעל חריף ביותר.

זר' משה בן-צ'יון עוסק בניסויי מעבדה המבוססים על שימושי מחשב הוראה באמצעות מחשבים תכנון משקפים (nomuraה ותוכנה) לצורך מחקר בכימיה וביוולוגיה אמצעי הוראה ממוחשבים והדמויות.

תחומי התעניינות של קבוצתו של פרופ' זאב גולדשטיין הינם כלהלן: תגבות ארגנו-מתכתיות פריאזיקליות, במיוחד ציקלאזיציות ושיחלופים סיגמא-הפטוטרופים של קומפלקטים של מתחות המעבר של אלפלינים ציקלים; אליליה קונפורמציונית של תהליכי דינמיים בקומפלקטים מתכתיים באמצעות ת.מ.ג.; סינטזה אורגנית בעורת מתכאות; פיתוח וסינזה של לגנדות מתכתיות טרי- וטרא-דנטית לשימוש בקטליזורים חדשים לפולימריזציה מכונת של אלפלינים; בימה סופר-א-מולקולרית; הנדסה גבישים; סינזה וכימיה של מערכות הטרוציקליות אורגניות וαι-אורגניות חדשנות; סינזה של שתלי עצם באמצעות גלי מיקרו; פיתוח מעכבי-1-VII חדים; פוטוכימיה אורגנית

פרסומים חקירה קמצת מחקר או אספקטים כימיים שונים של תפקידי חמוץ של חמוץ ורדיילי חמוץ ונגורתיום, תוך כדי התמקדות בשלושה נושאים עיקריים: (1) אוטו-חמצן של סטרואדים ופולימרים; (2) גנובוינו של חמוץ סינלטי עם ציקלופרונים וציקלובוטנים, ומערכות מתוחות שונות; (3) הכימיה של סופראוקסיד יון-זרזיל במערכות אורגניות ובתוך הדו-שכבה של ליפוזום. בשיתוף פעולה עם NASA, פרופ' פרימר חוקר גס את בעיות הייציבות התרמית-חמצונית של פוליאמידים הנמצאים בשימוש במטוסים וחלליות.

פרופ' (אמוריטוס) מילון (שמעאל) שפרבר ממשיך להיות פעיל במסגרת המחלקה. הוא משן פועל עם חוקרים אחרים ותורם מניסיונו וידעותו וחוכבם, במיזוג בשיטה הבנת גזובות כימיה ארגנטית. בשיטה ההוראה הוא ממשק להנחות את הסמינריון בכימיה ארגנטית לתלמידי מחקר בסגן המיחוז לו - סמינריון ששמו הולך לפניו עקב התועלת הרבה למשתתפיו.

**פרופ' שלמה מונלו -
ראש המחלקה וכיהוה.**



שלמה מונלו בוגר אוניברסיטת בר-אילן, סיים את הדוקטורט במכון ויצמן למדע, המחלקה לחקר חומרים פלסטיים, בהדרכת פרופ' משה לוי, את ההשתלמות הבוגר-דוקטורית ביצע ב-H-CALTECH, קליפורניה, תחת הדרכתו של פרופ' פרד אנסון - באלקטרופולימריזציה ואלקטרוקטוליזה של מונומרים וינילים.

הוא הציג לسان המדליה לכימיה באוניברסיטה בר-אילן ב-1987, וב-1994 קיבל דרגת פרופ' מן-המנין. במסגרת שבתוں עבד כ碼ון אחרה במעבדות המחלקה הראשית של זופונט, וכן בעבודות חקר החלל P.L.J. שבליפטוריון, במחלקה לפולימרים שבאוניברסיטת ULM, גרמניה, ובמחלקה לפיזיקה אלקטרוני Tokyo Institute of Technology, יפן.

**The Weizmann Institute of Science
Faculty of Chemistry**

The Michael Szwarc Memorial Lecture

Will be delivered by
Prof. Stanislaw Penczek
Head of the Department of Polymer Chemistry
Polish Academy of Science, Lodz, Poland
on
**Living Polymers - Discovery
and Further Developments**
Monday, December 18, 2000
At 4 pm
Schmidt Lecture Hall

**האוניברסיטה הישראלית לפולימרים ופלסטיין
Israel Polymers and Plastics Society**

הכנס השנתי ה - 29

ישומי מחשב בפולימרים וחומרים פלסטיים

יום רביעי 27.12.00, א' בטבת תשס"א, נר ששי של חנוכה
המכללה האקדמית אורט ברודה כרמיאל

תouceה ראשונה וקריאה להגשת תקצירים

נושא הכנס השנה הוא: "ישומי מחשב בפולימרים וחומרים פלסטיים". בעבר הלא רחוק, היה הצעד הראשון בכל תוכנית מושך, ניסויי מעבדה. היום, עם התפתחות המואצת של יכולת החישוב של מעבדי המחשב, ניתן לדמות חומרים ותהליכי עיבוד בעזרות הדמיה ממוחשבת. משפחות חדשות של כל תוכנה כגון תוכנה לתכנון מוצרים ותבניות להורקה יפהו ושיחול או תוכנות הדמיה מולקולרית של תערובת פולימרים ותהליכי פלמרז'ילוב משתמשות את אט לצד השיטות המסורתית של ניסוי וטבילה. כדי להמעדרן בטכנולוגיות חדשנות אלו, יוזמו מרצים נר העולם ומהארץ ואנו מזמינים אתכם להגיש תקצירים לכנס, בכלל נושאינו המשך והפיתוח בפולימרים וחומרים פלסטיים. המועד האחרון להגשת תקצירים הוא 15.10.00. משך כל הרצאה 20 דקות, כולל שאלות.

הוועדה המארגנת כוללת את פרופ' משה גוטלב נשייא האגודה (הפקולטה להנדסה כימית באוניברסיטת בן גוריון), ד"ר אלכסנדר שוסטר (כתר פלסטיק), ומר גדיון פינטו (פינטו טכנולוגיות).

דוד אלפרשטיין

זיויר הכנס

מכללת אורט ברודה, היחידה ללימוד המשך, נס. 78 כרמיאל
טלפון 04-9080759 פקס 04-9901979/1/2/6/8

חברת יקרים,

הכינוס ה-66 של החברה הישראלית לכימיה מאורגן השנה ע"י הפקולטה לכימיה במכון ויצמן. עקב מטה המשתתפים הגובל והמחסור בחזרה הרצאות מתאימים במכון, הוחלט לקיים את הכינוס במרכזו הכנסים של מלון דוד אינטראקונטיננטל בתל אביב על חוף הים, קרוב לפס.

זאת השנה הח�ישית שבה אנו נוהגים להזמין משלחות מאוניברסיטאות מובילות בעולם. השנה נארח מدعינים מהמחלקה לכימיה באוניברסיטת קליפורניה שבינוי יורק (ואלה רשותה מצורפת). מתקיינה 20 ישיבות שככל אחת מהן תינתנה 4-5 הרצאות בנושאים הכלולים את מרבית תחומי המחקר וההנאה בכימיה. כמו כן יוקצב זמן בכל אחד משני ימי הכינוס לפסטרום בכל תחומי הכימיה. השנה הוחלט להעניק 4 פרסים לפסטרומים מצטיינים. הנכם מומנים בזה להגשים תקצירים התקצירים יופיעו באתר האינטרנט של החברה הישראלית לכימיה.

בברכה,
הוועדה המארגנת:
משה לוי – יויר, רשות טנא-גובר, אמנון חורוויץ, רון נעמן,
אהוד קין, מודדי שבס

הכינוס ה - 66 של החברה הישראלית לכימיה

The 66th Meeting of the Israel Chemical Society

Guest University
Columbia, New-York

Monday - Tuesday, February 5 - 6, 2001
David Intercontinental Hotel, Tel Aviv
ימים שני – שלישי, 5 - 6 בפברואר 2001
יבי – יג' בשבט תשס"א
מלון דוד אינטראקונטיננטל, תל אביב

הודעה ראשונה וקול קורא למשЛОח תקצירים

מידע כללי

מקום חכינות:

מרכז הקונגרסים מלון זוד אינטרקונטיננטל,
רחוב קויפמן 12 תל אביב (מול הדולפנרים).

תאריך הבינוס:

כמיס שני-שלישי, 5-6 בפברואר, 2001.

דמי רישום:

לאחר	עד	
5/1/01	5/1/01	
\$165	\$150	למשתנה מלא (יוםים) חבר אגודה
\$200	\$185	למשתנה מלא (יוםים) לא חבר אגודה
\$130	\$110	למשתנה יומי חבר אגודה
\$165	\$145	למשתנה יומי לא חבר אגודה סטודנט, מורה, גימלאי (כולל אורחות)
\$105	\$ 95	חבר אגודה
\$120	\$110	לא חבר אגודה סטודנט, מורה, גימלאי (לא כולל אורחות)
\$ 70	\$ 60	חבר אגודה
\$ 85	\$ 75	לא חבר אגודה
\$ 25	\$ 25	מורה לחץ יומם
		מציאות ביטול:
		עד לתאריך 5/1/2001 - החזר מלא פרוות 30% דמי טיפול
		לאחר 5/1/2001 - ללא החזר.

דמי חבורות:

היזוש ודמי חבורות לשנת תשס"א וכן למצורפים חדשים.
100 ש"ח לחבר רגיל.
40 ש"ח לסטודנט, מורה או גימלאי.
יש להעיר המחייב לפוקודת החברה הישראלית לכימיה
לפרופ' ארנון עני, המחלקה לכימיה אוניברסיטת בן-גוריון בנגב,
באר-שבע 84105

תערוכת

לצד הכנסות תתקיים תערוכה מסחרית/מקטעית.
המעוניינים להציג מוצגים לתחקירים למזכירות הכנס.

יריד תעסוקה

במהלך הכנסות מתוכנן להתקיים יריד תעסוקה שבו מפעלי
תעשייה יציאו מקומות העבודה לכימאים.

הוראות לכתיבה קצר ורישום לבנס ניתן למוצה באתר חברת

www.congress.co.il/chemistry66

מועד אחרון להגשת תקצירים - 5.12.00

מרצים מזמינים

Guest University - Columbia, New York

Ronald Breslow

The Chelate Effect in Binding, Catalysis,
and Chemotherapy.

Louis E. Brus

Electromagnetic Field Enhancement,
and the Raman Spectra of Single Molecules.

Samuel J. Danishefsky

The Awesome Power of Chemical Synthesis.

Bruce J. Berne

Feynman Path Integrals as a Tool for Sampling and
Annealing Systems with Rough Energy Landscapes.

Richard Bersohn

Hydrogen Atoms in Chemical Reactions.

Kenneth B. Eisenthal

Probing the Liquid Interfaces of Microscopic
Particles from Semiconductor Colloids to
Liposomes.

Ann E. McDermott

Solid State NMR Studies of Enzyme Mechanism:
The Role of Protein Motions.

Gerard Parkin

Synthetic Analogues of Zinc Enzymes.

Plenary lecturers from Israel

⌘Winner of the ICS Prize - TBA

⌘Ada Yonath, Weizmann Institute

Statics and Dynamics in Decoding the Genetic
Information at the Molecular Level.

Keynote lecturers from other Universities

Miguel Yacaman, University of Mexico

Advances in the understanding of ancient
mesoamerican cultures using modern analytical
techniques.

David Waddington, York University

New Chemistry Curricula in the U.K.:
Ideas and Results.

Zafra Lerman, Columbia College, Chicago

Visualizing Concepts in Chemistry.

International Symposium on Atmospheric Deposition and Impact on Ecosystems, with Reference to Mid-East Region

Tel Aviv June 4 - 5, 2000

An Overview by

R. Van Grieken, University of Antwerp, Belgium
and Y. Shevach, TAHAL, Israel

Introduction

The atmosphere provides the transport pathway for substantial inputs, atmospheric supply of nitrogen, heavy metals, PCBs, chlorinated pesticides like Lindane, and other persistent organic compounds (POPs) which may play a major role in the ecosystems dynamics, particularly in oligotrophic oceanic areas such as SE Mediterranean, terrestrial ecosystems and inland freshwater bodies. Biomass burning, fossil fuel combustion and incinerators, urban and industrial air pollution - all were observed to have possible detrimental impact, due to bio-available N and P, affecting new productivity and the presence of trace metals Cd and Pb and Hg and other pollutants. The interface between the atmosphere and the sea plays a central role in the exchange of matter at the boundaries of a marine system. Trace elements, such as lead, cadmium and mercury enter the sea to a considerable extent via the atmospheric pathway. Over 50% of nitrogen inputs to the North Sea may be supplied by the atmosphere with most of this being derived from anthropogenic sources. Aerosols as carriers of ammonium and nitrate serve as active surfaces for various chemical conversions.

The two important aspects of deposition is that it cleans the air while it pollutes the earth's surfaces. Its effect can be harmful as for example in the case of ozone which is toxic to plants. Hundreds of lakes and streams could no longer sustain life, while the threat to forests and watersheds in many parts of the world is fast growing. In estuarine areas extra nutrients can cause

eutrophication, large growth of algae populations, and subsequent oxygen deficiency in the bottom waters when the dead algae material decomposes. In Israel, the fresh water Sea of Galilee, providing 35% of the Israeli water supply, is now showing a very unstable quality and it is likely that the dustfall which can amount to 60% of the total solid input into the lake, may exert a profound influence on the properties and behavior of the lake in general and on the water quality in particular. In the Dead Sea area, ozone depletion was reported to coincide with an interaction of atmospheric oxidants with bromide at the Dead Sea salt pans.

Recognizing the adverse effects of acid rain and other air pollutants, the growing threat of atmospheric deposition and the increasing needs to expand our knowledge were behind the convening of an International Symposium on Atmospheric Deposition and Impact on Ecosystems held in Tel Aviv June 4 - 5, 2000. The symposium, sponsored by the International Union of Pure and Applied Chemistry, the Division of Environmental Chemistry and the Israel Chemical Society, brought together about 70 internationally recognized experts from USA, Europe, the Mediterranean Region and Israel.

Symposium Objectives

- Atmospheric processes related to the Middle East Region as a transition zone in which back trajectories can trace the sources of pollution and the influence of Europe and the Sahara on the local processes.
- Effects of the large efforts which have been made to reduce, or control, the emissions to air of sulphur and nitrogen oxides, volatile organic compounds, and more recently, of metals and persistent organic compounds.
- The cycling of pollutants between atmospheric and the ecosystems compartments and new developments in experimental techniques for flux measurements.
- Review of atmospheric deposition studies covering the work of EMEP, EUROTRAC, ASE, BIATEX and

interaction with regional and local studies in the Middle East.

Topics of Discussion and Main Sessions

- Backward Trajectories of Air masses over the Mediterranean
- Effects of Atmospheric Pollutants on the SE Mediterranean Region
- Saharan Dust
- Impact on Ecosystems
- Research Cooperation

Conclusions

Atmospheric processes are being perturbed by human emissions of greenhouse gases. Both natural and anthropogenic pollutants influence many aspects of life and ecosystems. Atmospheric particles and aerosols, at low altitude pose a direct health hazard, while at higher altitudes they affect radiative transfer, cloud formation and precipitation.

Within these adverse conditions, the symposium and the associated discussions focussed on the issue of atmospheric deposition and impact on ecosystems, highlighting ongoing research, problems that still facing monitoring and the evaluation and the unknown impact on the various ecosystems. The symposium provided the scientific basis for effective emission, mitigation and adaptation policies, emphasizing:

- the numerous sources of polluting emissions,
- the transformation processes in the atmosphere, pollutants are often chemically modified
- the relationship between source and effect which is not always easy to establish.
- the deficiency of point measurements which are not sufficient to characterize air quality in a particular region, missing the information about transport or atmospheric chemistry.
- the need for integration of atmospheric pollutants and deposition which are intricately related and need to be studied together.

The symposium also emphasized the need for:

- improving the knowledge on cause-effect relationship between air pollution and factors affecting conditions and health of ecosystems
 - improve prediction and detection
 - better ways of monitoring the environment
 - international standards for measuring and reporting emissions and
 - the necessary regional and international co-operation
- These issues are of a global dimension and regional and international coordination is highly essential. Therefore, the role of conventions and agencies, e.g. the Helsinki Commission (HELCOM) for the Baltic Sea, the Oslo and Paris Commission (OSPAR) for the North Sea and North-East Atlantic, the Barcelona Convention the Mediterranean and the UNDP Regional Seas program should be strengthen, as well as the institutions involved in measurement of air and precipitation quality and data bases formation, such as the Norwegian Institute for Air Research (NILU).

רודי בלוך - דמותו של חלוץ בתעשייה הכימית בארץ ישראל

paid to its importance in our lives, and little preparation has been made for a time when it may not be so easily accessible."

בשנותיו האחרונות עבר בלוך לעסוק בחיפוש אחרי דרך הייצור של הנפט בטבע. הוא סבר שצורך להיות קשור בין המיליות של הארגונים שמעבירים את הרומר האורגני למעמקים, והיווצרות הנפט. בעקבות רעיון זה התפתח פרויקט לצינור נפט באופו. מלאכותי במרכזי המכilmת אצות הלוויין ועירות בחלאגמים. הניסיונות בוצעו בשיתור עם בן-צין גינצברג והוכתרו בהצלחה – נוצר שמן מעולה בעל מבנה זומנה זהה למופק משכבות גיאולוגיות. לדייוויל רודי תוצאות אלה היו לא רק לירצון סינטטי של מקור אנרגיה אלא גם הסבר לתופעת היוצרות נפט בטבע.

רודי בלוך התעניין גם בצדדים ההומניים של החברה בכלל ובעיקר בתחום היסטוריים. התעניינוותו המדעית הינה לא רק מחשבה מופשטת, אלא לותה לרוב בהוצאות מעשיות ופיגוריות טכנולוגיים. הוא היה דוגמא קלאסית של איש מדע המשלב את המדע הבסיסי עם המזע היישומי.

וזהו אף. בלוך קיבל את פרס ויצמן למדעים ואת פרס ישראל בשנת 1966. שימש כפרופסור אורח באוניברסיטה העברית בירושלים וכן במכון מקס פלנק בהידלברג, קבל תואר כבוד ממכוון ויצמן למדע ואוניברסיטת בן-גוריון. היה חבר האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים וחבר כבוד של החברה הישראלית לכימיה.

(להלן מותן הרצה לנכדו של ד"ר בלוך ע"י פרופ' לאו פיקרד, בשנת 1986.)

רודולף מ. בלוך נולד באוטיא שבעצטטולובקה בשנת 1902. אחרי קבלת תואר דוקטור מאוניברסיטת ברן ב-1926, עבר לעבוד במחלקה למטלורפי וספקטוסטוקופיה של קרני-X בית הספר הטכני הגבוה ב-Aschaffenburg שבגרמניה, והגיע לדרגת ראש המחלקה. פעילותו המדעית התרטטה באומה תקופה בגין מלחמת גבישי, בטכנולוגית קרור, ובניסיונות מניעת קורר יתר של מים. עבדוונו בגרמניה והפסיקה עם עלית הנאצים לשטון, והוא עלה לעבר להולנד ואנגליה.

ב-1936 עלה לארץ ישראל והוא ליד ימיו של מ. נובומיסקי, מיקם מפעליים המלון, בתכנון והפעלה של מפעל האשלה, ולאחר מכן של מפעל חבורות. כמנהל המחקר של החברה, עבר בשיתור פעולות הדוק עם פרופ' ל. פרקש, ראש המחלקה לביומינריסטיקה העברית בירושלים, וכן עם פרופ' מ. רוקוס ריינר מן הטכניון בחיפה, על נושאים הקשורים בפיתוח ותהליכי במפעליים המלון.

דמיונו הפורה של רודי בלוך העבירו גם למשאים בשטחים אחרים, כגון השפעת האטמוספירה על הרוכב מי הגשםבים בים המלח, ה-*albedo* של משטחי הקרקע בציור הצפוני, היחסוירה של גובה פני הים ונדירת האוכלוסין, וכן בעיות התפלת מים.

הוא גם הבהיר רעיוןות הקשורות לקלילות אנרגיית שמש. העתו הינה להשתמש במערכות שהן יש גודילנט של ריכוזי מליח על מנת למנוע איבודו חום ע"י קונבקטיה. רעיון זה התפתח עד לבניה של בידיות סולריות לייצור חשמל באזורי ים המלח. הרעיון נרשם כפטנט בשנת 1959 על שם של בלוך ותבורה, וניתן לומר שהם

אביות הרעיון של בידיות סולריות.

התעניינוותו הרבה מימדיות של רודי בלוך במדוע על כל תחומי ניסוחה בעבודתו המעמיקה בנושא "מליח בהיסטוריה האנושית" Interdisciplinary Science Review בשנת 1976.

בתקציר המאמר כתוב:

"Traditionally, the study of man has been based on the study of his tools and artefacts, ideas and religion. Such an approach, though useful, is often inadequate, for it can fail to take into account items of man's survival which consequently play a major role in his history. Such an item is salt. The establishment of early settlements, the rise and fall of populations, wars, large demographic shifts and the development of agriculture have in the past been intimately related to the absence or presence of salt. Power to control a population's salt supply was power over life and death. Much of our present civilization and habits are based on the ready availability of salt. Yet little attention has been

Profile of a pioneer in the Chemical Industry of Eretz-Israel

Rudolph M. Bloch was born in Aussig, Czechoslovakia, in 1902. After receiving his Ph.D. from the University of Bern in 1926, he became Head of the Department of Metallography and X-ray Spectroscopy, at the Technische Hochschule in Karlsruhe, Germany. His activities included work on crystal nucleation and on refrigeration technology, and experiments on the prevention of the super-cooling of water. His work in Germany was interrupted by the Nazi regime, and he left for Holland and England.

In 1936, he moved to Eretz—Israel (Palestine), where he helped M. Novomeysky, the founder of the Dead Sea Works, in the design and operation of the Potash factory, and later the Bromine plant.

As director of research of the company, he collaborated with the Physical Chemistry Department of the Hebrew University, in Jerusalem, headed by Prof. L. Farkas, and with Prof. Marcus Reiner from the Technion in Haifa, on various subjects related to the development of the Dead Sea Works.

In the sixties, his lively imagination turned to other subjects, such as the influence of the atmosphere on the Dead Sea rain water constitution, albedo on polar ice sheets, sea level history of populations and settlements, and to desalination problems.

He thought of ways of capturing solar energy in a medium in which thermal convections are suppressed. He suggested the use of water where the salt concentration gradient is the convention suppressing device. This idea indeed developed into the erection of solar ponds for producing electricity at the Dead Sea, patented by Bloch and Tabor (1959). He is, therefore, the father of the solar pond concept.

Bloch's manifold interests and scientific learning are expressed in his extensive article on Salt in Human History published in Interdisciplinary Science Reviews, volume 1, 336, (1976). In the abstract of the article he writes:

Traditionally, the study of man has been based on the study of his tools and artefacts, ideas and religion. Such an approach, though useful, is often inadequate, for it can fail to take into account items of man's survival

which consequently play a major role in his history. Such an item is salt. The establishment of early settlements, the rise and fall of populations, wars, large demographic shifts and the development of agriculture have in the past been intimately related to the absence or presence of salt. Power to control a population's salt supply was power over life and death. Much of our present civilization and habits are based on the ready availability of salt. Yet little attention has been paid to its importance in our lives, and little preparation has been made for a time when it may not be so easily accessible.

In his last years Bloch's thoughts were particularly engaged with the question of the origin of petroleum in nature. His idea was that there should be a connection between salinity streams, which transport organic matter into the depth, and the generation of petroleum there. As a result of this concept a project was generated to produce petroleum artificially in lagoons containing halophytic and protein-rich algae. The experiments, in collaboration with Ben-Zion Ginsberg, were successful. They yielded high quality oil of a constitution similar to that found in geological strata. For Rudi the encouraging results were not only a synthetic renewable source of energy, but also a help towards a better understanding of the problem of how petroleum is formed in nature.

Rudi Bloch's interests also extended into the humanistic line of society, economics and particularly history. His scientific concepts did not remain in the sphere of abstract thought, but were often connected with practical uses and technological developments. He was the perfect example of a man who combined basic and applied research.

Rudolph M. Bloch received the Weizmann Prize for Science and the Israel Prize for Science in 1966. He was a visiting Professor at the Hebrew University in Jerusalem and the Max Planck Institute in Heidelberg, received Honorary Degrees from the Weizmann Institute of Science and Ben-Gurion University. He was a member of the Israel Academy of Science and Humanities and an Honorary member of the Israel Chemical Society.

Shalom Sarel

The Founder and Former Director of the Hebrew University Dept. of Medicinal Chemistry

Shalom Sarel was born (1918) and educated in Jerusalem. He studied Chemistry and Microbiology at the Hebrew University and obtained his M.Sc. degree in Biochemistry in 1942. His thesis on Synthesis of New Aromatic Polycyclic Hydrocarbons as Carcinogens gained him a Ph.D. from the Hebrew University. He founded, and became the Head of Department of Medicinal (Pharmaceutical) Chemistry of the Hebrew University in the years 1956-1981, and Professor of Pharmaceutical Chemistry in 1964. He has published some 250 original articles (including five edited books) on topics in chemistry, organo-metallic chemistry and medicinal chemistry. His research interests focused around: cyclopropane as a two-electron component in [5+1], [5+2], [7+2], and [7+6] cycloreactions, transformations of lithocholic acid side chain into butenolide, and bufadienolide rings [14-desoxy-Digitoxigenine and 14-desoxy-Bufotalin].

physical-organic chemistry of branched cyclic carbonates, the formation and properties of α -lactams, the use of organo-metallics in the synthesis of medium and large cyclic ketones, chemical transformations in the pilocarpin alkaloids, lipophilic chelators based on vitamin B₆ as potential drugs in thalassemia, and mechanism-based anti-malarials.

He served as Head of Department of Medicinal (Pharmaceutical) chemistry of the Hebrew University, Research Director in Plantex (a chemical and pharmaceutical company), President of the Israel Chemical Society, Member of the Organic Chemistry Division of IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry), Editor-in-Chief of the Israel Journal of Chemistry, President of the Israel Association for Medicinal Chemistry and Vice President of the European Federation for Medicinal Chemistry.

Shlomo Margel Head of Department

The Chemistry Department of Bar-Ilan University

General Profile - Year 2000

B.Sc. Students	- 185
Graduate Students	- 90
Post-Graduate	- 27
Senior Faculty	- 24

Bar-Ilan University was established in 1955 as the first University in the center of the country, and the second one, after the Hebrew University in Jerusalem, in the whole country. The Chemistry Department was originally led by Prof. Milon (Shmuel) Sprecher, who

immigrated from the USA. The Chemistry Department aimed from the beginning at excellence in teaching and research, and this was emphasized by the new curriculum that included new courses and modern approaches to chemical education.

The subjects currently under research in the Department include subjects such as theoretical chemistry, organic chemistry, organo-metallic, physical and inorganic chemistry, materials, medicinal chemistry, biotechnology and others.

Raphael Mechoulam

The Chemistry and Biological Actions of Hashish

Cannabis is certainly the most widely used drug of abuse. By contrast to research on morphine and cocaine, which began in the 19 century, modern research on Cannabis had to wait until technical advances, mainly separation methods, made possible the isolation, by our group, in 1964, of the active constituent, Δ^9 -THC, and its subsequent synthesis. This led to an avalanche of publications. Over the next two decades we learned much on the pharmacology, biochemistry and clinical effects of THC and some of the other constituents. However, the mode of action of the cannabinoid family of drugs remained obscure. Following that, the important observation that cannabinoids inhibit adenylyl Cyclase, a specific, high affinity binding site in the brain, was discovered in the 1980 s. Its distribution was consistent with the pharmacological properties of psychotropic cannabinoids. This receptor was shortly thereafter cloned. It was designated CB₁. A peripheral receptor (CB₂) was identified in the spleen. THC was found to bind to both CB₁ and CB₂. It was unlikely that the brain should synthesize receptors for a plant constituent. We assumed that the presence of a specific cannabinoid indicates the existence of endogenous, specific cannabinoid ligands that activate these receptors. We initiated a search for such ligands. As all plant or synthetic cannabinoids are lipid-soluble compounds, the isolation procedures employed were based on the assumption that the endogenous ligands are lipids - an

assumption that ultimately proved to be correct. First we prepared a highly potent radioactively labeled probe, ³[H]-HU-243 which was then bound to the CB₁ receptor. Porcine brains and later canine gut were extracted with organic solvents, and the extracts were chromatographed numerous times according to standard protocols for the separation of lipids. The chromatographic fractions were tested by binding assays using the above probe. Some fractions obtained from brain displaced the labeled probe, which indicated the presence of an active endocannabinoid. Two major endocannabinoids were ultimately isolated by our group - arachidonyl-ethanolamide (anandamide) and 2-arachidonyl-glycerol (2-AG), in 1992 and 1995. The structures of these compounds, present in minuscule amounts, was determined by physical measurements. Over the last 7 years nearly 1000 papers have been published on the endocannabinoids. Much has been learned on their biochemistry, pharmacology and physiology. Their effects on motor coordination, pain, appetite, memory, sleep, blood pressure regulation, feeding, and even reproduction are being studied in numerous laboratories including ours. The discovery of the endocannabinoid system has made possible a wider understanding of numerous biological processes and may lead to new drugs aimed at regulation of blood pressure, edema, pain, inflammation, sleep and appetite regulation.

Gershon (Jan M.L.) Martin Weizmann Institute of Science

Of computers and chemistry

In the past decade and a half, computational quantum chemistry underwent a transformation from an abstruse methodology advocated by a small but dedicated number of evangelists to an increasingly common tool of chemical research. The article attempts to explain, in non-specialist language, the reasons for this

transformation, as well as the concepts behind the two principal streams in the field, namely (wave function based) ab initio quantum chemistry and density functional theory.

The article finally reviews the author's contributions to the field.

TABLE OF CONTENTS

From the Editorial Board..... 2

Letters to the Editor

The new Council of the Israel Chemical Society
Arnon Shani..... 3

Invited Scientific Contributions:

The chemistry and biological actions of Hashish,
Raphael Mechoulam, Faculty of Medicine,
The Hebrew University (Israel prize 2000)
of computers and chemistry..... 4
Gershon Martin, Weizmann Institute
(ICS Young Chemist prize 2000)..... 8

Prominent Figures in the Israel Chemical Society:

Shalom Sarel, Hebrew University , Jerusalem.....12

Chemistry in the Universities and in Industry:

Chemistry Department , Bar-Ilan University
Shlomo Margel..... 14

Coming Events:

The Michael Szwarc Memorial Lecture, 18.12.00
Weizmann Institute..... 21
The 29th annual meeting of the Israel Polymers and Plastics Society, 27.12.00, Karmiel..... 21
The 66th annual meeting of the ICS, 5-6.2.01, Intercontinental Hotel, Tel-Aviv..... 22



The Cannabis Plant (Article page 4)

News and reports about meetings held in Israel:

International Symposium on Ecosystems with reference to Mid-East Region, June 2000, Jerusalem..... 24

From the Archives:

Rudi Bloch, Profile of a pioneer in the Chemical Industry in Eretz Israel..... 26

Abstracts in English..... 28

Editorial Board

Moshe Levy, Chairman, Weizmann Institute, Tel. 08-9342120, moshe.levy@weizmann.ac.il
Moris Eisen, Technion, Tel. 04-8292680, chmoris@techunix.technion.ac.il
Yossi Dancona, Ministry of Industry, Tel. 02-6220220, dancaona@moit.gov.il
Miri Kesner, Weizmann Institute, Tel. 08-9343795, nikesner@wis.weizmann.ac.il
Arnon Shani, Ben-Gurion University, Tel. 07-6461196, ashani@bgu-mail.bgu.ac.il

