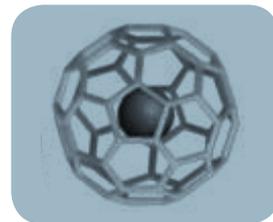


יש לי יום יום חג... כימי



| יהושוע סיוון*, חיה פרומר** |

כמוכן, בנוסף לפעילותם השוטפת. בעת ובעונה אחת, הם נדרשים לתכנן כל תחנה ותחנה מבחינת התוכן שיוצג בה, לדאוג לחומרים ולציוד שיופעלו באותה תחנה, לעזרים אור-קוליים אם יידרשו, לקישוט סביבת הלמידה כך שתתרום לחוויה הכללית, ובעיקר לדאוג לכך שהמסר שיקבלו התלמידים ביריד המדעי לא יאבד את האפקטיביות שלו, אלא יעוגן בלמידה ובתרגול בכיתות השונות לאחר האירוע. ברור שהיכולת לארגן ולתאם את כל הפעילויות הללו "תורה היא ולימוד היא צריכה" ולכך נועדה ההשתלמות.

ההשתלמות היא בת חמישה מפגשים לפי הפירוט הבא: המפגש הראשון "**על נרות ונורות**" - פעילויות יריד כימי הקשורים לחנוכה ולחג המולד: בעירה - להבות - נרות.

המפגש השני "**גשמי ברכה**": **לכלל האנושות... ולכימאים במיוחד!** - פעילויות יריד לא שגרתיות בנושא מים בכל מצביהם: מים - אדים - קיטור - מתח פנים, אף הוא לכבוד עונת החורף/חנוכה/חג המולד.

המפגש השלישי **עצים, פרות ופרחים בעיני הכימאי** - פעילויות הפתעה הקשורות לעצים כימיים, לריחות ולצבעי פרחים: גידול "עצים כימיים" - ג'ל/תרחיף - מים וביצים, לכבוד ט"ו בשבט.

המפגש הרביעי "**ונהפך הוא**" - **כימיה לפורים ולכל אירוע משמח** - הכימיה של ה"קסמים" (מתאימים ליריד): עשן ופיצוצים, לכבוד פורים.

המפגש החמישי **היה בנושא קולואידים**. לפני כל מפגש מורים, נשלחת במייל לכל מורה-משתתף,

בין מגוון ההשתלמויות המוצעות כיום למורי הכימיה, העוזרות להם להכיר ואף להפנים נושאים שונים בתכנית הלימודים החדשה, הן בהיקף של 3 יח"ל והן בהיקף של 5 יח"ל, בולטת אחת מהן בשמה היוצא דופן ובתוכנה החריג. הכוונה היא להשתלמות המתקיימת החל מתחילת השנה בביה"ס הקהילתי משגב. מרכז ההשתלמות הוא ד"ר יהושוע סיוון והיא נקראת "יש לי יום יום חג... כימי". זו השתלמות המיועדת למנחי פרויקטים מדעיים-כימיים בבית הספר, בדגש על אירועים וחגים (יהודיים, מוסלמיים, נוצריים ודרוזיים).

מטרת ההשתלמות היא להכשיר מורים לשמש בתפקיד של מנחים בפעילויות בית ספריות בדגש על חגים. המורים המשתתפים בה משכללים את היכולת הארגונית שלהם ובו בזמן הם נחשפים למאגר רעיונות, תכנים ופעילויות. קיום השתלמות מעין זו הוא ניסיון לתת מענה לצורך דחוף שהתעורר אצל המורים. כידוע, בשנים האחרונות נערכים בבתי הספר התיכוניים בארץ, בסמיכות לחגים שונים או לאירועים מרכזיים אחרים, פרויקטים מסוג "יריד מדעי". כל יריד מדעי כזה מתקיים בדרך כלל ברחבת בית הספר, והוא כולל תחנות הפעלה, יצירה וסדנאות שונות. התלמידים מבקרים בהן ומתנסים בפעילויות המוצגות בכל תחנה. לפעמים מוצג במסגרת היריד "מופע" הכולל הדגמות מעניינות, המסייעות להטמעת התוכן המדעי בדרך חווייתית. כך עוברים התלמידים למידה מדעית משמעותית בדרך מרתקת ומשעשעת.

המורים האחראים להקמת הפרויקט נדרשים להקים אותו בדרך כלל תוך זמן קצר, בסמיכות לחג, וזאת,

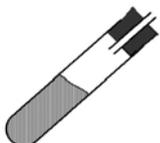
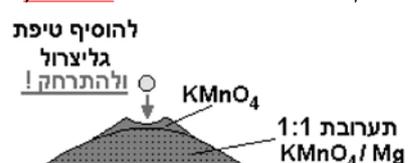
*ד"ר יהושוע סיוון, מייסד ויו"ר אגודת המורים לכימיה, מורה לכימיה בביה"ס המקיף בצפת.

**חיה פרומר, עורכת משנה של העיתון "על-כימיה", חברת צוות המרכז הארצי למורי הכימיה, האוניברסיטה העברית בירושלים.

רשימת ההדגמות והניסויים שיתקיימו, כך שהמורים יוכלו להגיע למפגש "מצוידים" בתדפיס של כל הניסויים. "הערך המוסף" המושג בצעד זה הוא מתן אפשרות למורה לאסוף ולרכז תדפיסים אלה וכך להכין לעצמו מאגר פעילויות לשימוש בעתיד. להלן דף פעילות בנושא פיצוצים, לדוגמה.

| הוראות ביצוע (ביום ההשתלמות!) | הציוד הדרוש | |
|---|--|-------------------------------|
| <p>1. שופכים את תמיסת האמוניה על היוד ומערבבים היטב במשך דקה.</p> <p>2. מסננים (במקום מאוורר או במנדף!) בעזרת הספטולה מורידים את המוצק מנייר הסינון, שמים ערמה קטנה על מקום שטוח שבו החומר יכול להתייבש.</p> <p>בינתיים שופכים את התסנון (ריח חזק של אמוניה) ושוטפים את הנייר לפני שזורקים לפח.</p> <p>4. לאחר שעה המוצק יהיה יבש דיו כדי לתת לו מכה קלה עם הפטיש...</p> | <p>לכל קבוצה:</p> <p>1. אמוניה מרוכזת 10 מ"ל במבחנה עם פקק</p> <p>2. יוד מוצק 2 ג' + ספטולה</p> <p>3. מבחנה</p> <p>4. משפך + נייר סינון + מבחנה + כן</p> <p>5. פטיש עם ראש שטוח</p> <p>6. משקפי מגן</p> <p>ראו: http://jchemed.chem.wisc.edu/JCESoft/CCA/pirelli/pages/cca3NI3.html</p> | <p>חנקן יודי</p> |
| <p>1. למדוד 20 מ"ל H_2SO_4 מרוכזת במשורה.</p> <p>2. למדוד 10 מ"ל HNO_3 מרוכזת במשורה.</p> <p>3. לשים את ה- HNO_3 בכוס 600 מ"ל העומדת במים קרים באמבט פלסטיק.</p> <p>4. להוסיף את ה- H_2SO_4 תוך כדי עירבוב, לקרר עד לטמפ' החדר.</p> <p>5. להוסיף די צמר גפן כדי לספוג את תערובת החומצות. לערבב וללחוץ בעזרת מקל הזכוכית, כדי לוודא שכל הצמר גפן יכול להגיב.</p> <p>6. לכסות את הכוס, להשאיר 20 דקות.</p> <p>7. לשטוף היטב במים זורמים (עם כפפות - בהתחלה יש שאריות חומצה).</p> <p>8. להשאיר לייבוש (יום, יומיים).</p> <p>ראו גם בחלק השני של הקובץ: http://chimianet.zefat.ac.il/download/pizuz1.doc</p> | <p>הדגמה:</p> <p>1. H_2SO_4 מרוכזת (96-98%), לפחות 20 מ"ל</p> <p>2. HNO_3 מרוכזת (70%), לפחות 10 מ"ל</p> <p>3. 2 x משורה 50 מ"ל</p> <p>4. מקל זכוכית</p> <p>5. כוס 600 מ"ל</p> <p>6. זכוכית שעון או צלחת פטרי לכיסוי הכוס הנ"ל</p> <p>7. אמבט פלסטיק</p> <p>8. קרח (כוס או כמה קוביות)</p> <p>9. צמר גפן</p> <p>10. משקפי מגן, כפפות גומי</p> | <p>הכנת צמר נפץ</p> |
| <p>1. השוואת צמר גפן וצמר נפץ: להעמיד מעט מכל אחד על הרשת, רחוקים זה מזה, לחמם בעזרת המבער בנקודה שביניהם.</p> <p>2. מקל הקוסם: שמים מעט צמר נפץ על כף היד. מחממים מקל זכוכית במבער מרוחק, נוגעים בצמר נפץ בעזרת המקל. יש סרט כאן: http://www.experimenten.nl/nitrocellulose.html</p> | <p>צמר נפץ יבש (אני אביא).</p> <p>לכל קבוצה:</p> <p>1. כן כדי להחזיק מבחנה</p> <p>היטב</p> <p>2. חצובה + רשת</p> <p>3. מבער, גפרורים</p> <p>4. מקל זכוכית</p> <p>5. מבחנה + פקק</p> <p>6. משקפי מגן</p> | <p>השימוש בצמר נפץ</p> |



| | | |
|--|---|---|
| <p>3. תותח: מכניסים מעט מאד צמר נפץ במבחנה. שמים פקק, מחזיקים את המבחנה היטב בכך, מכוונים כך שאינו עומד לפני או מאחורי המבחנה. משקפי מגן. מחממים את תחתית המבחנה.</p> <p>4. פיצוץ בצנצנת: מכניסים מעט צמר נפץ לצנצנת קפה קטנה, סוגרים היטב. מעמידים מעל נר דולק, מתרחקים.</p> | <p>הדגמה:</p> <p>7. קופסת קפה 50 ג' ריקה, עם מכסה (אני אביא).</p> <p>8. נר, משולש הרסינה</p> | <p>השימוש בצמר נפץ</p> |
| <p>ההוראות כאן: http://chimianet.zefat.ac.il/download/dustexpl.doc http://jchemed.chem.wisc.edu/JCESoft/CCA/pirelli/pages/cca7dust1.html</p> <p>אני אביא: שקף פיצוץ בארה"ב שקף שטח פנים שקף המערכת</p> | <p>הדגמה:</p> <p>1. גפרורים 2. אבקת ליקופודיאום lycopodium (אני אביא אם אין לכם) 3. אבקת אלומיניום דקינה (אני אביא אם אין לכם) 4. ספטולה 5. צנצנת מיוחדת + נר + מזרק (אני אביא)</p> | <p>פיצוץ אבקה</p> |
| פיצוץ תערובת חמצן וגז בישול | | |
|  <p>1. מבחנה עם פקק וצינור כמו בציור. בתוך מבחנה: המלאה עד לרבע הגובה $KClO_3$.</p> <p>2. מזרקים 50 או 35 מ"ל + צינור לאטקס קצר באורך כ- 5 ס"מ, לחיבור עם הצינור של המבחנה הנ"ל.</p> <p>3. מבער, אטב, גפרורים.</p> | <p>לכל קבוצה:</p> <p>1. מבחנה עם פקק וצינור כמו בציור. בתוך מבחנה: המלאה עד לרבע הגובה $KClO_3$.</p> <p>2. מזרקים 50 או 35 מ"ל + צינור לאטקס קצר באורך כ- 5 ס"מ, לחיבור עם הצינור של המבחנה הנ"ל.</p> <p>3. מבער, אטב, גפרורים.</p> | <p>פיצוץ אבקה הפקת חמצן</p> |
| <p>לאחר מילוי מזרקים עם חמצן וגז בישול, בודקים:</p> <p>1. בועות סבון מלאות גז בישול (בערה איטית ושקטה).</p> <p>2. בועות סבון מלאות חמצן (הגפרור בוער בחוזקה).</p> <p>3. לוקחים 4 מ"ל גז בישול במזרק אחד, 26 מ"ל חמצן בשני, מחברים ע"י צינור, מערבים, ממלאים בועות סבון בתערובת, מדליקים ...</p> | <p>1. צינור לאטקס או גומי המאפשר חיבור מבער (לאחר הורדת הראש) למזרק (כדי למלא מזרק בגז בישול).</p> <p>2. מי-סבון + כוס 100 מ"ל או מכתש.</p> <p>אני אביא: שקף סיכום התגובה</p> | <p>ערבוב גז בישול וחמצן</p> |
| <p>1. לכתוש נפחים שווים (כחצי כפית כ"א) של 2 המוצקים בנפרד.</p> <p>2. בעדינות לערבב אותם (ללא כתישה), ולהכין ערמה על הרשת.</p> <p>3. להוסיף מעט $KMnO_4$ לראש הערמה ולעשות בו גומה קטנה.</p> <p>4. להוסיף טיפת גליצרול לגומה ולהתרחק.</p>  <p>להוסיף טיפת גליצרול ולהתרחק! $KMnO_4$ תערובת 1:1 $KMnO_4 / Mg$</p> | <p>הדגמה:</p> <p>1. $KMnO_4$ 2. אבקת Mg דקינה (לא שבבים) 3. 2 x מרית 4. 2 x מכתש ועלי (קטנים אם אפשר) 5. גליצרול (גליצרין) - 2 מ"ל מספיק 6. טפי 7. חצובה + רשת</p> | <p>הפיצוץ הירוק</p> |

http://chimianet.zefat.ac.il/download/Chem_teacher_boom_heb.gif

http://chimianet.zefat.ac.il/download/Science_experiment_heb.gif

<http://chimianet.zefat.ac.il/download/teacher2.jpg>

<http://chimianet.zefat.ac.il/download/zhirut1.gif>

<http://chimianet.zefat.ac.il/download/demonstration.gif>

<http://chimianet.zefat.ac.il/download/explode3.gif>



בראיון שקיימתי עם יהושוע, ביקשתי ממנו להתייחס, במבט לאחור, להשתלמות מזוויות שונות והרי חלק מהראיון:

1. מהו הצורך הקיים אצל המורים, שהביא אותך לפיתוח השתלמות "לא שגרתית" כזו?

ידוע שאין די תלמידים המעוניינים ללמוד כימיה. עקב המספר הקטן של הפונים להמשך לימודי הכימיה, קיימים בתי ספר שבהם מגמת הכימיה נמצאת בסכנת סגירה. נראה לי חשוב שמורים יוכלו לערוך "יריד", גם כדי "למכור" את המקצוע לתלמידיהם. כמו כן, מורים רבים מכירים רק את הניסויים וההדגמות הקשורות לתכניות הלימודים, ואינם מקבלים חשיפה מספקת לרעיונות נוספים.

2. במה לדעתך שונה ניסוי המבוצע ב"יריד מדעי" מזה המבוצע בכיתה בשיעור?

אין כל הצדקה לכך שבכל הציורים המורה/הכימאי הוא ממין זכר! בטוחני שמורה זו מסוגלת לבצע את כל ההדגמות:

<http://chimianet.zefat.ac.il/download/teacher.jpg>

בתחילת חודש נובמבר, ביקרתי באחד ממפגשי המורים הנ"ל, בהשתלמות בנושא בעירה, ונהייתי מאוד.

היתה זו חגיגה של אורות וצבעים...

בחדר המעבדה המרווח של בית הספר העל-יסודי במשגב, ישבו מרותקים ליד שולחנות המעבדה יותר מ-30 מורים, חלקם מהגליל וחלקם ממקומות מרוחקים יותר - בנימינה, חדרה, זיכרון יעקב.

השולחנות היו עמוסים בצידוד המעבדה שהוכן (בהתנדבות) ע"י הלבורנטיות המסורות של בית הספר, יעל נצר ויהודית סער, ויהושוע סיוון ניצח על הכול בחן המיוחד שלו ובסגנון האופייני לו.

גם ניסויים מוכרים, כגון תצפית במבער-בונוז, לבשו אצלו לבוש חדש ומאתגר. המורים הגיבו בערנות לדרך שבה הוצגו הניסויים ע"י יהושוע לפני הביצוע, ולאחר מכן ביצעו אותם בהתלהבות.



5. בקורס שלך נמצאים מורים מהמגזר היהודי, הערבי - מוסלמי והנוצרי. האם לדעתך יש הדגשים שונים מבחינת החגים והניסויים המתאימים לכל מגזר?

זאת שאלה שצריך להפנות למורים. לדעתי הרבה יותר קל לקשור את הנושאים לחגי ישראל מפני שהם רבים ומגוונים. אחר כך לנוצרים, ומעט מאד לחגים של המוסלמים, מאחר שמספרם מועט באופן יחסי.

נקווה שהשתלמות זו היא בבחינת "הסנונית הראשונה" ובעקבותיה יתקיימו גם השתלמויות בנושאים ייחודיים אחרים במקומות שונים בארץ, וכך נעודד לימוד כימיה... קצת אחרת!



ביריד, בד"כ, אין המשך לניסוי - לא שיעורי בית, לא דו"ח מעבדה, לא בוחן. כמו כן, במקרים רבים אין לתלמידים המשתתפים ביריד רקע מדעי קודם, ומארגני היריד צריכים לתכנן ולבנות אותו כך שהתלמידים יבינו בכל זאת במה מדובר.

3. האם לדעתך "הפנינג" כזה מתאים לכל הגילאים? אולי רק לגיל נמוך יותר?

אני לא משוכנע שכל מורה המשתתף בהשתלמות זו יעדיף לבצע את הניסויים שילמד דווקא במסגרת יריד. ייתכן מאוד שהוא ישתמש בחלק מהניסויים כהעשרה במסגרת ההוראה הרגילה שלו.

מחר אני אופיע לפני תלמידי כיתה ה' ואשתמש בחלק מההדגמות שהראיתי למורים. אבל אני יודע מניסיוני שהדגמות אלו מעניינות לא פחות את המורים עצמם, כך שנראה לי שהן מתאימות לכל גיל.

כמו כן, אפשר לתת לתלמידים בכיתות גבוהות יותר לעזור בעריכת היריד, ב"איוש" התחנות השונות, ובהסבר המתרחש בהן לתלמידים מכיתות נמוכות. כך מתעוררת בהם יוזמה להבין את הכימיה הכרוכה בהדגמות, כדי שיוכלו להסביר ולענות לשאלות המבקרים ב"תחנות".

4. האם יש לדעתך מגבלות לגבי ניסויים המבוצעים ב"יריד" מבחינת האורך, הבטיחות וכו'?

בוודאי שיש. לכן כה חשוב לתרגל אותם מראש, כדי שהמורים ישאלו את השאלות שהתלמידים עשויים לשאול ויחליטו כיצד להתמודד אתן. אני לא נותן אמנם השתלמות בדידקטיקה, אבל יחד עם זאת אני רוצה לספק כלים, כך שכל מורה יחליט באופן עצמאי מתי וכיצד להשתמש בהם.