

## חומרי עזר למורה

פותחו במסגרת מפגשי קהילת מורים מובילים בכימיה בטכניון

בחודשים אוקטובר – ינואר תשפ"ג



ריכוז: ד"ר אורית הרשקוביץ

הצוות המוביל:

בעז הדס, לבנת ארז-קריספל,

ד"ר שירלי אברג'יל, ד"ר אורית הרשקוביץ

מובילה אורחת: פרופ. יהודית דורי

הפרויקט מבוצע במסגרת המרכז הארצי למורי כימיה

## שילוב מפות מושגים בהוראה בכיתה

### רציונל למורה

השימוש במפות מושגים בהוראה חשוב מכיוון שהמפות הינן סכמות המאפשרות לתלמידים להבין את האינטראקציות בין המושגים והרעיונות בצורה חזותית וקלה להבנה. המפות גם מסייעות מיקוד ולהבנת המושגים עצמם.

בכימיה ישנם מושגים רבים, רובם מופשטים והשימוש בקישוריות בניהם יכולה לסייע למורה ולתלמידים עצמם לקשר בין המושגים הידועים להם ובין מושגים חדשים.

השימוש במפות מושגים אינו חדש אך השימוש שלו בהוראת הכימיה אינו נפוץ.

צורות השימוש במפות מושגים בכיתה יכולות להיות מגוונות:

הצגה של מושגים חדשים: המפה עשויה לעזור למורה להציג מושגים חדשים ורעיונות בצורה חזותית וקלה להבנה עבור התלמידים.

דין ושיחה: המורה יכול לשלבן במהלך פיתרון של שאלות ולדון על הנושאים בשאלות בעזרת המפות תוך התייחסות לקשרים בין המושגים.

למידה עצמית: המפות יכולות לעזור לתלמידים למצוא בעצמם מושגים וקשרים בניהם.

### מצגת להצגה והכרות עם השימוש במפת המושגים



### מהי מפת מושגים?

אמצעי גרפי להצגת מושגים וקשרים ביניהם המפה מורכבת ממושגים השייכים לתחום תוכן כלשהו

מפת מושגים מהווה יישום דידקטי לתיאוריית הלמידה של אוסובל (Ausubel, 1968) המבחינה בין למידה משמעותית ללמידת שינון.

למידה משמעותית מתרחשת כאשר מושגים חדשים מקושרים למערכת מושגים המעוגנת בדפוס מחשבתו של הלומד.

נובק (Novak, 1977) הציע את מפת המושגים ככלי המאפשר ללומד ליצור קשרים משמעותיים בין המושגים באמצעות מילות קישור. מיפוי המושגים עוזר בארגון החשיבה של הלומד.

## מבנה מפת מושגים

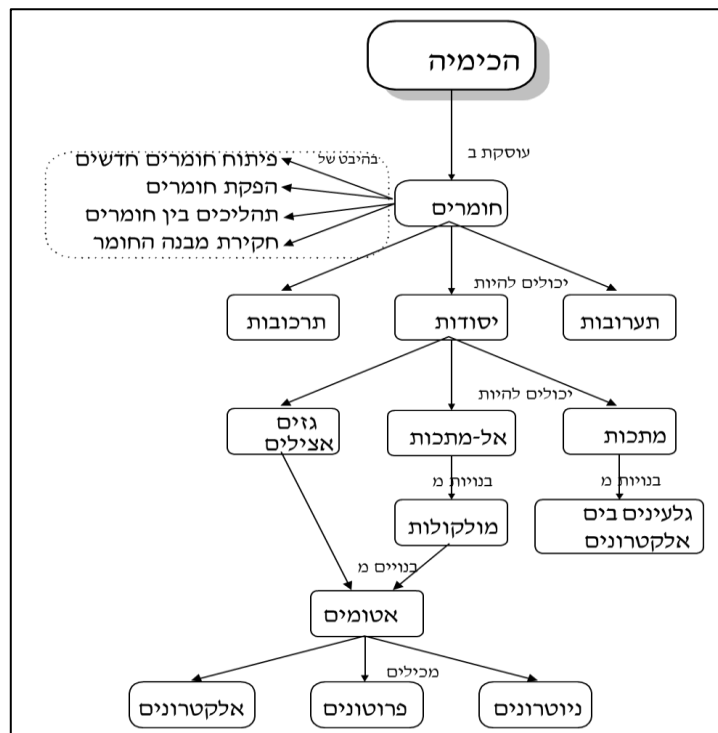
- מפת המושגים מאורגנת בצורה היררכית:
- ❖ בראש המפה מושגי המפתח או הנושא המרכזי;
  - ❖ בהמשך - המושגים הפחות כוללניים;
  - ❖ בבסיס המפה - הדוגמאות המתאימות;
  - ❖ בין המושגים - קווים מחברים ומעליהם מילות קישור.  
ייתכנו קשרי אורך ורוחב בין המושגים.

## מילות קישור במפת מושגים

- חיבור המושגים באמצעות מילות קישור הינו החלק החשוב ביותר בתהליך מיפוי המושגים. תהליך זה דורש חשיבה אנליטית ומוביל ללמידה משמעותית.

- מילות הקישור מבטאות:
- יחסי גומלין בין המושגים כגון: **מורכב מ...**, **מכיל את...**, **מושפע מ...**, **בדומה ל...**, **בניגוד ל...**

- יחסי סיבה ותוצאה, לדוגמה: **מים מזוהמים** → יכולים לגרום ל **מחלות**
- תהליכים, לדוגמה: **תמריצים כלכליים** → מעודדים **מיחזור**
- תיאור זמן כגון: **בהמשך ל...**, **לאחר ש...**
- יחס כמותי כגון: **גדול מ...**, **שווה ל...**



## אילו יישומים חינוכיים יש למפות מושגים?

- ❖ בדיקה, הבנה ולימוד של קשרים חדשים בין מושגים
- ❖ ארגון ידע בתחום תוכן מסוים
- ❖ ארגון ידע מתחומי תוכן שונים
- ❖ כלי בידי המורה לאיתור תפיסות מוטעות בקרב תלמידיו
- ❖ בניית מפת מושגים בקבוצות קטנות מאפשר דיון מפרה בין התלמידים
- ❖ שימוש במפה ככלי הערכה (שקלול מספר המושגים והקשרים במפה לכלל ציון מספרי)

## איך לשלב מפות מושגים בהוראה?

- ❖ לתת סכמה של מפת מושגים עם מילות קישור ובנק מושגים – התלמידים ישלימו את המושגים במקומות המתאימים
- ❖ לתת מפת מושגים מלאה ללא מילות הקישור – על התלמידים להשלים מילות קישור אפשריות
- ❖ לתת מספר מושגים ולבקש מהתלמידים ליצור מפה אפשרית עבורם
- ❖ לתת קטע מידע ולבקש להוציא ממנו כ 10 מושגים וליצור מפת מושגים מלאה

עלייה ברמת הקושי

### הצעה לפעילות לתלמידים

לתת טקסט בכימיה – אפשרי מתוך שאלת מאמר ולבקש:  
צרו מפת מושגים - עבור המושגים העולים מהטקסט. הוסיפו עוד 3-4 מושגים שלא הופיעו בקטע.  
פעילות זו מתאימה לאחר שהתלמידים מכירים מפת מושגים בסיסית.  
אפשר לבקש שיענו על השאלות בשאלת המאמר ואז להוסיף גם שאלה ליצירת מפת מושגים.

## ניסוי בסיס בנושא דבש – ניסוי מומלץ לראש השנה<sup>1</sup>

### הנחיות לתלמידים

לפניכם מבחנות פקוקות ובהן 4 נוזלים:

1. דבש
2. סירופ סוכר מתובל
3. תה ממותק (2 כפיות סוכר בכוס תה)
4. תה פירות דיאטטי (שקית סוכרזית בכוס תה)

### מהלך הניסוי -

- א. רשמו תצפית מפורטת ביחס לכל אחת מ- 4 המבחנות.
- ב. באופן חריג – באפשרותכם לטעום את הנוזלים ב"באר הטעימות" ולהוסיף לתצפית.
- ג. נסו להפוך את כל אחת מהמבחנות - תארו מה קורה במבחנה כאשר הופכים אותה.
- ד. היעזרו בסטופר כדי לתאר בצורה כמותית את ההבדל במשך זמן התנועה של בועת האוויר, והחרוז בתוך כל מבחנה.

### טיפול בתוצאות -

- א. סכמו בטבלה את כל התצפיות שרשמתם.
- ו. ציירו גרף שממחיש את ההבדל בתוצאות הכמותיות שנמדדו עבור כל נוזל.

### דיון בתוצאות -

- א. רשמו מהן המגמות שעולות מתוך הגרף.
- ח. הציעו הסבר מדעי שיכול להסביר את התוצאות שמדדתם.
- ט. נסחו מסקנות (הכללות או חוקים) על סמך תוצאו הניסוי.

### דיון מסכם -

- א. האם המסקנות שהסקתם תקפות באופן כללי או רק עבור ניסוי כגון זה שערכתם?
- יא. מהן המגבלות שמציב הניסוי? כיצד ניתן לשפר אותו?
- יב. רשמו 2-3 שאלות נוספות שעולות בעקבות הניסוי.

<sup>1</sup> פותח והוצג על ידי בעז הדס, מוביל קהילת המובילים

## הנחיות ללבורנטית

### חומרים –

- 4 תפוחים
- סירופ סוכר מתובל (מקלות קינמון + ציפורן) - 300-400 מ"ל
- 2 בקבוקי דבש לחיץ (200-250 מ"ל דבש נוזלי)
- תה פירות עם סוכרזית (200-250 מ"ל)
- תה רגיל עם 3 כפיות סוכר לכוס (200-250 מ"ל)
- ק"ג סוכר

### הכנה –

- להכין את כל החומרים בכלי בישול (סיר מהבית עבור סירופ הסוכר, כוסות לתה), כדי שאפשר יהיה גם לטעום.
  - סירופ – מכניסים את המים לסיר, מוסיפים 3-4 כוסות סוכר, מקלות קינמון, ציפורן, מרתיחים ובוחשים, מקררים, ומעבירים למבחנות סירופ קר צלול.
  - תה – הכנה רגילה בכמות שתספיק לכל המבחנות (תה רגיל עם הסוכר, תה פרות מומתק בסוכרזית)
  - דבש – מעבירים מהבקבוק אל המבחנה.
- מגש - כל קבוצה תקבל מגש שעליו נייר לבן, ועליו הציוד והחומרים:

1. כן מבחנות
2. סטופר
3. 4 מבחנות עם פקק, שבהן ס"מ מרווח בין הנוזל לפקק, וגולת מתכת קטנה בתחתית:
  - a. מבחנה עם דבש
  - b. מבחנה עם סירופ סוכר
  - c. מבחנה עם תה רגיל וסוכר
  - d. מבחנה עם תה פירות וסוכרזית

קהילת מורים מובילים בכימיה, תשפ"ג

פינת טעימות –

בשולחן צדדי שעליו מפה או כיסוי נייר.

- הרבה כפיות קטנות
- צלחת עם פלחי תפוח ("תפוח בדבש לכבוד ראה"ש)
- קערית קטנה ובה דבש
- קערית קטנה עם סירופ הסוכר
- כוס עם תה רגיל
- כוס עם תה פירות

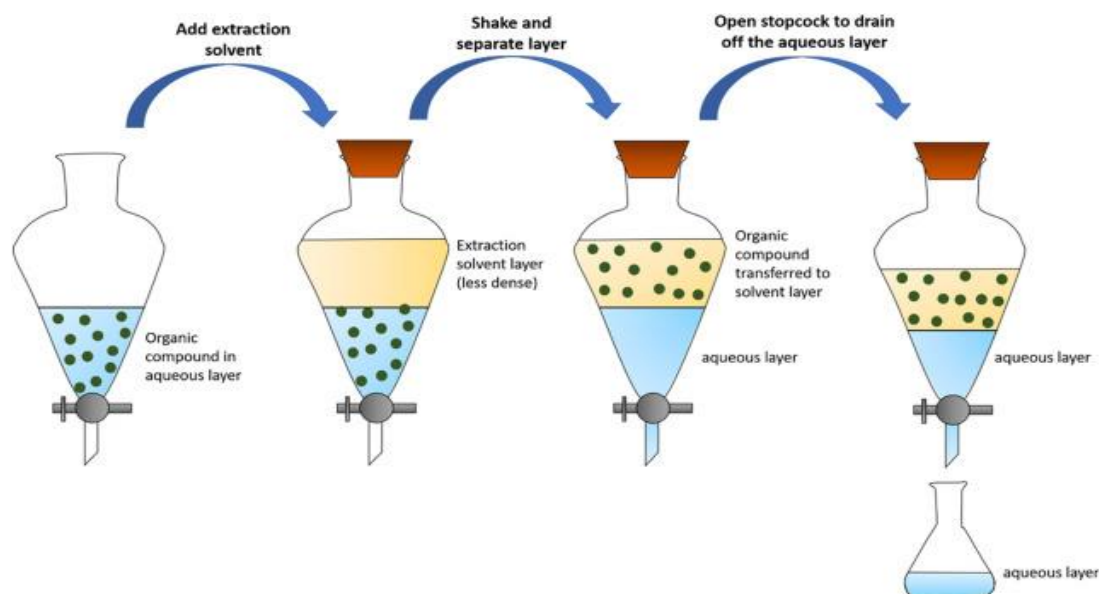
**מומלץ להביא מהבית – סיר + חד-פעמי, מקלות קינמון וציפורן, תה פירות וסוכרזית**



## תכנון ניסוי חקר בנושא: מיצוי<sup>2</sup>

### רקע קצר לניסוי

פעולת המיצוי (Extraction) היא אחת הטכניקות החשובות והבסיסיות ביותר בכימיה, בתעשייה הכימית ובתעשיית המזון. פעולת המיצוי היא טכניקה המשמשת להפרדה של חומר מתערובת נוזלים (מיצוי נוזל-נוזל) או מתערובת מוצקים בנוזל בו הוא נמצא (מיצוי נוזל-מוצק). על פי רוב, המיצוי מתבצע על ידי הוספה של ממס המסוגל להמס בעדיפות את החומר שאותו אנו מעוניינים לדלות. לאחר ההוספה של הממס, מרחיקים את החומר המבוקש עם הפאזה הנוזלית שנוצרה באמצעות התקן מכני ייעודי כגון משפך מפריד (התקן בצורת חרוט המכיל ברז בקצהו והמאפשר הפרדה של שתי פאזות או יותר). ניתן לראות את התהליך באיור הבא:



לאחר מכן, נדרש להיפטר מהממס כדי לקבל את החומר המבוקש. על פי רוב, הדבר יבוצע על ידי נידוף בחימום.

המיצוי מבוסס על כך שלכל חומר יש מסיסות כלשהי (טובה או נמוכה) בממס. כאשר מכניסים מומס כלשהו לתערובת של שני ממסים (אשר אינם מתערבבים זה בזה ונצפות שתי שכבות), כמות מסוימת של המומס מתמוססת בכל אחד מהממסים. לאחר זמן מתאים מגיעה המערכת

<sup>2</sup> הפעילות פותחה והוצגה על ידי נורית רשלבר ודוד אלטשולין, מובילי קהילת כרמיאל

קהילת מורים מובילים בכימיה, תשפ"ג

למצב בו ריכוז המומס בכל אחת מן השכבות נשאר קבועה. מצב זה נקרא מצב שיווי משקל. במיצוי טוב, החומר המומס עובר ברובו לאחת הפאזות ואז ניתן להפרידה. דוגמאות לתהליך מיצוע בחיי היומיום: הכנת תה בו ממצים בעזרת מים רותחים מרכיבי מעלי תה, הכנת קפה נטול קופאין בתעשייה ועוד.

## תיכנון ניסוי חקר בנושא מיצוי DNA מתותים

צפו [בסרטון](#), התחלקו לחדרים/קבוצות ופעלו לפי ההנחיות:

1. נסחו את ההוראות לניסוי
2. הציעו 2 שאלות חקר לניסוי זה.
3. הציעו 2 שאלות להבנת הנושא / העשרה .
4. הציעו 2 נושאים שיש להעביר כרקע מדעי לפני ביצוע הניסוי או מושגים שהיית רוצה בעצמך להעמיק בהם לפני העברת הניסוי לתלמידים

## להלן תוצרי פעילות המורים בקהילה:

### דוגמאות לשאלות חקר

- כיצד ריכוז הכוהל משפיע על מסת הדנ"א ?
- כיצד אחוז הסבון משפיע על מסת הדנ"א ?
- כיצד נפח הכוהל משפיע על מסת הדנ"א ?
- כיצד ריכוז הכוהל משפיע על אורך הדנ"א ?

הערות: בפועל קשה לייבש את הדנא ולשקול אותו וכן זה בנוי ממקטעים אז קשה לבדוק אורך. הדרך המעשית ביותר היא לעשות את הניסוי במבחנה ולבדוק את גובה שכבת הדנ"א הנוצר בפרק זמן נתון.

### דוגמאות לשאלות הרחבה/העמקה שאינן שאלות חקר:

- מדוע היה חשוב לשים כוהל קר?
- מה הקשר בין מבנה הדנ"א למסיסותו בחומרים השונים?
- האם המיצוי בפירות שונים יתן תוצאות שונות ומדוע?
- כיצד נראה התוצר במיקרוסקופ ?

### דין

האם הניסוי מתאים

- לתלמידי כיתה יוד ?
- לחשיפה לתלמידי כיתה ט ?

קהילת מורים מובילים בכימיה, תשפ"ג

- ללימוד הנושא של ביוכימיה ?
- לניסוי חקר ?

הייתה הסכמה שעדיף ללמד את הנושא כחלק ממבנית הביוכימיה שמאפשר את הבנת הנושא. חובה ללמד לפני כן : את מבנה הדנ"א, מבנה התא, מבנה הסבון , מושגים של הידרופילי והידרופובי.

הניסוי הוא חווייתי ובטיחותי. אפשר לגוון בפירות וירקות שונים. כחקר הוא דורש שני שיעורים ברצף לפחות והתארגנות טכנית מראש (השריה אם זה אפונה, בלנדרים).

### הכימיה של המונדיאל<sup>3</sup>

מה הקשר בין כימיה למונדיאל ומשחקי כדורגל? מסתבר שיש הרבה כימיה סביב משחקי כדורגל.



<sup>3</sup> פותח והוצג על ידי רשא שוהדה, מובילת קהילת מאג'ר

קהילת מורים מובילים בכימיה, תשפ"ג






## גביע העולם

- ▶ אין דבר יפה, יקר ומפורסם יותר מהמונדיאל המוענק לנבחרת המנצחת של הטורניר שמתקיים כל 4 שנים.
- ▶ עם צבעו הזהוב והעיצוב הייחודי, מושך שחקני הכדור רגל שמגיעים בהתלהבות ובהתרגשות יתר כדי לזכות בו.
- ▶ גובה הגביע 36 סנטימטרים, שוקל 6.175 ק"ג בלבד - 4.9 ק"ג של זהב 18 קאראט והשאר מלאכית  $Cu_2CO_3(OH)_2$  שהוא אבן חן.

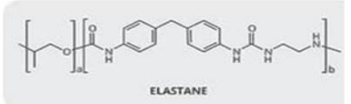
**פוליאסטר:** סיבים כימיים רבים בבגדים, היתרון הגדול ביותר שלו הוא עמידות נגד קמטים ושמירה על הצורה, בדים שמפוליאסטר יש להם חוזק סיבי גבוה. ספיגת לחות נמוכה, סופג רק 0.4% ממשקלו מים, ולא סופג הזעה ולכן מתאדים במהירות.

## חולצת כדורגל

**אלסטיין:** לוקרה הוא בד סינתטי שידוע באלסטיות. הוא חזק ועמיד יותר מאשר גומי טבעי. זהו קופולימר עשוי פוליאסטר ופוליאוריתן. הוא הומצא בשנת 1958 על ידי ג'וזף שיברס במעבדות דופונט בווינסבורו שבוירג'יניה. כשהוצג לציבור לראשונה ב-1962, הוא גרם למהפכה בתעשיית הביגוד.

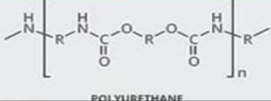


$$\left[ \text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{R} \right]_n$$



ELASTANE

**פוליאוריתן:** הוא חומר הדבקה, לרוב מגיע במרקם גמיש ודביק יחסית, כאשר הוא מבוסס על פולימרים פלסטיים שונים. משתמשים בו בכתיבת שמות ומספרי השחקנים.



POLYURETHANE

קהילת מורים מובילים בכימיה, תשפ"ג

**כיסוי מפוליאוריטן:** הכיסוי מורכב משישה מקטעי פוליאוריטן המחוברים יחדיו באופן תרמי. כיסוי זה חשוב מאוד לשם הגנה על הכדור, והוא נועד למנוע ממנו מלספוג כמות גדולה של מים ולחות.



ISOCYANATE      POLYOL

It represents the portion of the organic molecule that can be varied depending on the specific polyurethane that is being synthesized.

POLYURETHANE  
(urethane linkages in orange)

## הכימיה של הכדור



**שלפוחית הכדור (הפנימית):**  
השלפוחית היא החלק של הכדור האוצר בתוכו את האוויר. חלק זה מורכב מגומי בוטילי, גומי בוטילי שומר על האוויר שבתוכו למשך זמן ארוך יותר.

$$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3) + \text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow$$

Isobutylene      Isoprene

$$\left[ \text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2 \right]_n$$

Butyl

**בטנה:** מתחת לשכבת הכיסוי, לכדור תהיינה מספר שכבות של ביטנה. אלו נועדו לשפר את יכולת הבעיטה והחוזק של הכדור. בכדור שכבות אלו מורכבות מסוג אחר של פולימרים הקרויים פולי-אמידים, שנקרא ניילון.






## הספרי הנעלם

ספרי נעלם הוא חומר שמשמשים בו במשחק כדורגל על מנת לספק סמן חזותי זמני לשחקנים ולשופטים לצורך הבטחת משחק הוגן.

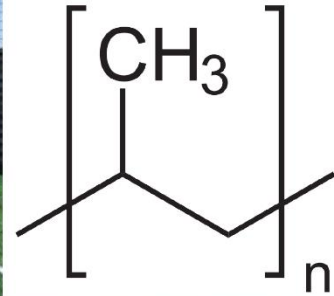
הוא משמש על ידי שופטי כדורגל ומציין את המרחק המינימלי שעל חברי הקבוצה היריבה לעמוד במהלך בעיטה חופשית, וכן את מיקום הכדור. זה עוזר למנוע עיכובים בזמן על ידי מניעת התקדמות של הקבוצה המגנה מעבר לקו ה-10 יארד (9.1 מ') ועל ידי מניעת הזזת הכדור באופן לא חוקי מנקודת הבעיטה הנכונה.

הספרי הנעלם מכיל מים (~80%), גז בוטאן (~20%), חומר פעיל שטח (~1%) ומרכיבים אחרים (~2%). בוטאן מתרחב כאשר הלחץ משתנה ובסופו של דבר הבוטאן מתאדה, ומשאר רק מים וחומר פעיל שטח על המגרש.



## רשת שער כדורגל

▶ הרשת עשויה מחומר גלם הנקרא פלסטיק פוליפרופילן. משתמשים במשאבה לספיגת חומר הגלם והפיכתו לנוזל בטמפרטורה של 250 מעלות צלזיוס, ומוסיפים חומר עמיד בפני UV המגן על הרשת מאור השמש. לאחר מכן שמים את הנוזל במסננת ויוצאת הרשת בצורת חוטים ארוכים, ובסופו של דבר מניחים את החוטים הללו בתוך מכונה שתוכננה במיוחד לארוג את הרשת ולהעניק לה את החוזק הדרוש. הרשת הייתה עשויה מבד בהתחלה. הרעיון הזה הגיע דרך המהנדס הבריטי ג'ון ברודי.



## נעלי פקקים

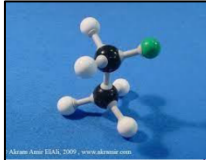
. מחקר משנת 2011, שהשווה בין נעלי פקקים מדגמים שונים, מצאו חוקרים מגרמניה כי לעיצוב הנעליים יש השפעה ניכרת על מהירות הריצה במגרש, כמו גם על עוצמת הבעיטה בכדור ודיוקה. גם לחומר שממנו עשויות הפקקים יש השפעה - פקקים מפלסטיק וגומי הם גמישים יותר ואלסטיים בעוד פקקי מתכת הם יציבים וקשיחים יותר. בשל כך משתמשים בפקקי מתכת, או בפקקים שמכילים אחוז גבוה של מתכת במשטחים רטובים.



נעלי פקקים הן נעליים שבסוליותיהן יש בליטות דמויות פקקים שאמורות לשפר את האחיזה שלהן בכר הדשא. הנעליים נחשבות לאביזר לבוש חשוב במיוחד עבור כדורגלנים.

תפקיד הפקקים הוא למנוע מתיחת יתר של שרירים, לספק כוח התנגדות כמה שיותר חזק, משום שעל דשא יבש הם ננעצים מעט ולכן גם מגדילים את החיכוך שמונע מהשחקן להחליק או לגלוש על המגרש, ולהקל על שינויי כיוון פתאומיים.





## ספרי הקסם

הוא חומר הרדמה לקירור העור העשוי מאתיל כלוריד, ובמונחים רפואיים, הוא "חומר הרדמה מקומית". אתיל כלוריד משתמש כתרסיס קירור המוחל על האזור הפגוע כצורת טיפול זמנית, למעשה רוב רופאי הספורט הקבוצתיים משתמשים בו כטיפול ראשוני לפציעות קלות בשרירים.

איך פועל ספריי קירור?

אתיל כלוריד פועל בתור נוזל קירור וכחומר הרדמה נהדר לפציעות זמניות, בדרך כלל שחקנים מקבלים מכות מקבוצת היריב, וזה משפיע לרעה על השרירים, התרסיס פועל לטיפול זמני בפציעות בשרירים, כאשר מורחים אותו על העור, הוא יוצר חוסר תחושה (נימול) מידי באזור הפגוע. ההשפעה נמשכת בין 30 דקות לשעה, תלוי בחוזק חומר ההרדמה ובקושי הפציעה.



## מסטיק



כאשר שחקנים לועסים מסטיק נשלח

מידע למוח להגביר דפיקות הלב,

והקצב המוגבר מאפשר לשרירים

לקבל יותר דם.

מסטיק "גומי לעיסה" מיוצר בדרך כלל

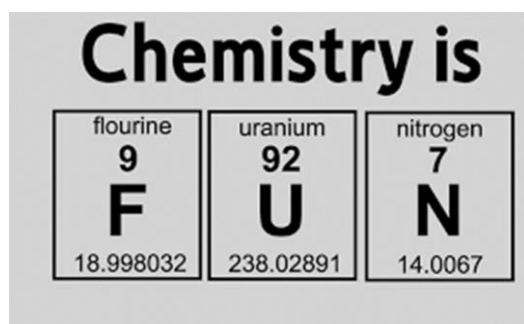
ממוצרי פלסטיק שמבוססים על... נפט.

בסיום הצגת המידע, ניתן לערוך משחק תחרותי עם קלפי שאלות הקשורות במידע שהוצג.

## בדיחוכימיה - שימוש בהומור בשיעורי הכימיה כדרך לעורר מוטיבציה ללימוד כימיה<sup>4</sup>

### רציונל

השימוש בהומור מאפשר לנו לשפר את ההוראה, ולעשות אותה מהנה וגם אפקטיבית יותר, עבורנו המורים וגם עבור התלמידים. אנחנו מבליים כ-70% מיומנו בתקשורת עם בני אדם אחרים.



ההומור מהווה כלי יעיל להפגת מתח, לחיזוק קשר בין אישי, וליצירת אווירה חיובית בכיתה ובצוות. הומור הוא תופעה כלל אנושית, שמתקיימת בכל התרבויות ובכל הגילאים. "הומור הינו כל גירוי שגורם לשעשוע הנאה וצחוק".

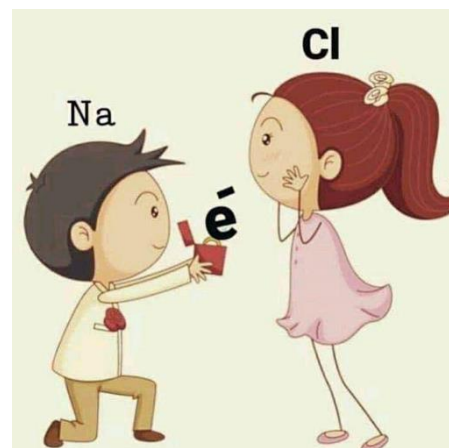
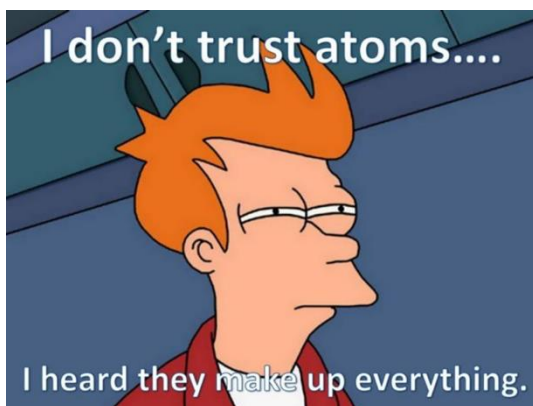
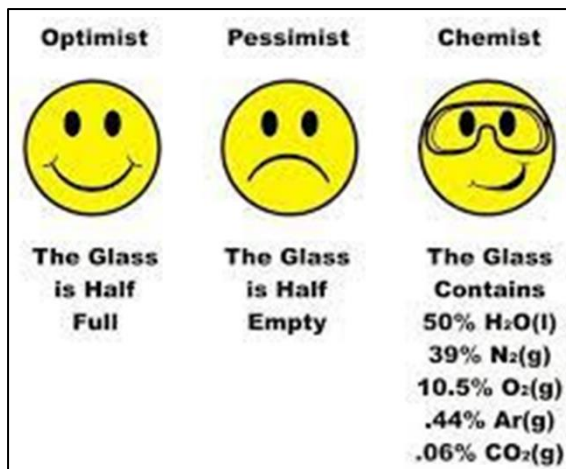
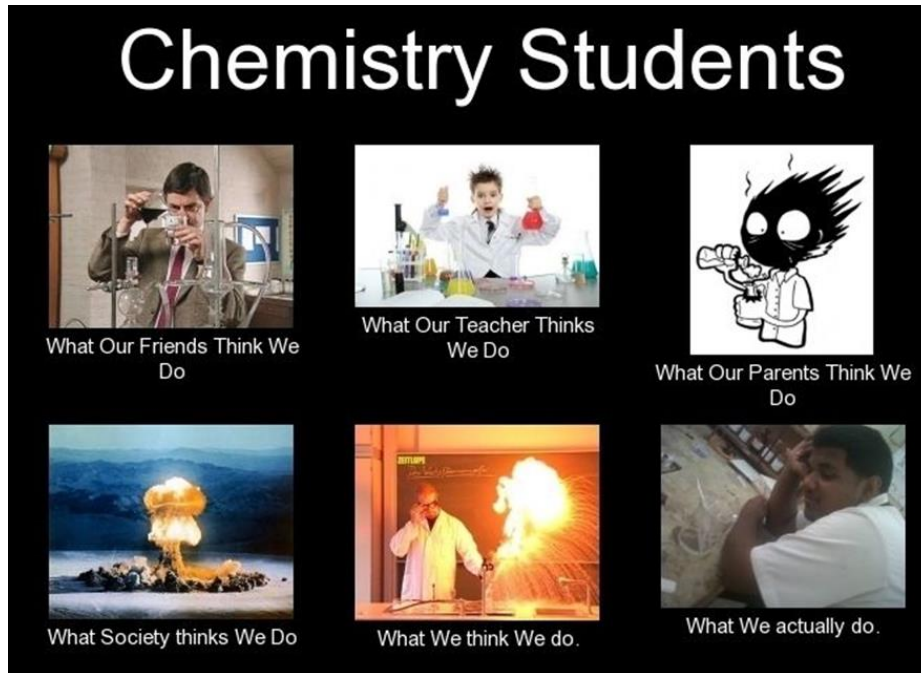
הרבה אנשים מתקשים למצוא הגדרה מדוייקת להומור, אבל כל אחד יודע מתי משהו מצחיק אותו. ההומור מהווה כלי יעיל להפגת מתח, לחיזוק קשר בין אישי, וליצירת אווירה חיובית בכיתה ובצוות

התלמידים התבקשו למצוא במדיות השונות בדיחות/ איורים עם הומור הקשורים בכימיה. בכיתה הוצב לוח ייעודי בו הציגו התלמידים את הבדיחות שמצאו, לוח שהמתלא לאורך השנה.

להלן מספר דוגמאות לרעיונות שתלמידים מצאו והציגו:

<sup>4</sup> הוצג על ידי טלי מסינגר, בית ספר תיכון אזורי גליל מערבי, משתתפת בקהילת המובילים בטכניון








קהילת מורים מובילים בכימיה, תשפ"ג

**Always**

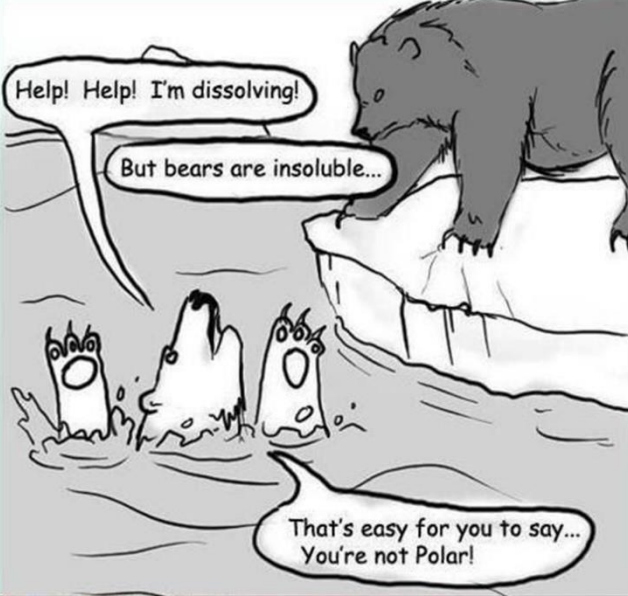
4 <b>Be</b> Beryllium	28 <b>Ni</b> Nickel	58 <b>Ce</b> Cerium
-----------------------------	---------------------------	---------------------------

**To Chemists**

What do you get if you chop an avocado into Avogadro's number ( $6.02 \times 10^{23}$ ) pieces?

guaca.....mole






Help! Help! I'm dissolving!

But bears are insoluble...

That's easy for you to say... You're not Polar!

## How to Classify Science

-  If it moves, it's biology.
-  If it stinks, it's chemistry.
-  If it doesn't work, it's physics.

**Chemistry**  
is like cooking



Just don't lick the spoon!

**New Password**

C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH

Weak





---

**New Password**

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Strong

קהילת מורים מובילים בכימיה, תשפ"ג

	<p><b>Sodium (Na)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Highly reactive explodes in contact with water.</li></ul>	 <p>HEAVY METALS</p>
	<p><b>Chlorine (Cl)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>poisonous/deadly gas.</li></ul>	
	<p><b>Sodium chloride (NaCl)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Food preservative and Flavoring agent.</li></ul>	