

למדעים
ולאומנויות

תיכון רוטבלג @
32N

חוברת תקצירים לכנס כימיה

סוכרים בשירות התעשייה והרפואה

16 S	74 W	63 Eu	63 Eu	69 Tm				
6 C	2 He	25 Mn	53 I	16 S	69 Tm	86 Rn	39 Y	



לי ניסון תשע"ו
8 במאי 2016

דבר המארגנים

הורים ואורחים נכבדים

כיצד הפך הסוכר שהיה יקר כל כך במאה ה 16 ונחשב כמוצר מותרות למרכיב בסיסי בכל מטבח בעולם ולתוסף מזון שנמצא כמעט בכל מאכל מתועש?

התשובה טמונה במתיקות הממכרת ומהעובדה שחומר זה עתיר קלוריות. אילו הביאו את האדם לגילוי דרכים להפיקו בצורה מתועשת וזולה.

על פי נתוני המרכז למניעת ובקרת מחלות (CDC) מבוגרים בארה"ב מקבלים כ-13% מסך הצריכה הקלורית היומית שלהם מתוספת סוכר, בשעה שאצל הילדים 16% מסך הקלוריות באות מתוספת סוכר. רמות אלה גבוהות בצורה משמעותית מההמלצות התזונתיות של ארגון הבריאות העולמי, שהצהיר שאין לנו לעבור יותר מ-10% מסך הצריכה הקלורית היומית מתוספת סוכר – כולל סוכר שבא באופן טבעי במזון ותוספת סוכר בתהליך ייצור המזון.

יחד עם חומרים ממכרים נוספים כמו קפה וקקאו האדם המודרני עובד. הרחק מעבר ליכולת הפיזית שלו. למעשה המילה סוכר שגורה בפינו כשאנו מתכוונים לסוכרוז (הסוכר הלבן) אך למעשה סוכר הוא שם כולל לרב סוכרים, דו סוכרים וחד סוכרים. בכנס זה תלמידי שיכבת יא' כימית יציגו פנים נוספות לנושא הסוכרים בתעשייה וברפואה.

כנס זה משלב הרצאות, סרטונים וכרזות שהתלמידים עמלו עליהם בחודש האחרון כחלק מלימודי הכימיה המוערכים על ידי צוות המורים לכימיה בבית הספר (30%).
אנו מקווים שתיהנו מהנושאים אותם בחרו התלמידים להציג בערב זה.

בברכה

ערן שמואל, קרן מנדה וסינתיה גילעם
צוות כימיה – תיכון "רוטברג".

תוכנית

19:00 – התכנסות.

19:15-19:30 ברכות – ד"ר דורית טיטלבאום (מפמ"ר כימיה), ד"ר תמי קידרון (מנהלת)

19:30-20:30 מושב ראשון

1. אלגינט ושימושיו
2. מזונות שלא ידעתם שיש בהם סוכר
3. אינדיקטורים לסוכר
4. עמילן
5. אחוז סוכר במשקאות קלים
6. דיאטה נטולת פחמימות
7. שערות סבתא
8. סרטון ממתיקים מלאכותיים

20:40-21:10 הסתובבות בין כרזות ועמדות.

21:10-22:00 מושב שני

9. סירופ תירס
10. כל מה שרציתם לדעת על דבש
11. סוכר ופעילות גופנית
12. כותנה
13. סטיביה בקולה
14. רגישות ללקטוז + משחק kahoot

עמדה + הרצאה: אינדקטורים לסוכרים- מאי חמרי בן אבריאן ותום גסר

אינדקטור הוא חומר המלמד על נוכחות תרכובות כימיות מסוימות, לפי שינויים החלים בו (לרוב צבע) בתגובה לשינויים המתרחשים בסביבתו.

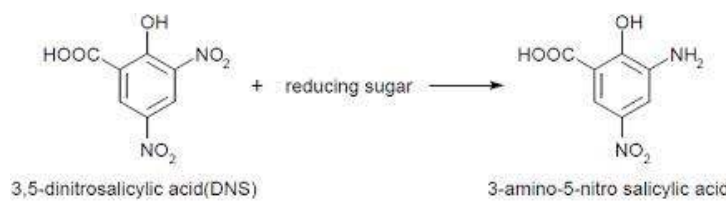
לסוגי הסוכרים השונים (חד סוכר, דו סוכר ורב סוכר) ישנם חומרים שונים המהווים להם אינדקטורים שדרכם ניתן לזהות האם החומר הוא רב סוכר דו סוכר או חד סוכר.

בהרצאתנו נציג את האינדקטורים השונים ואת הדרך שבה הם מזהים את סוגי הסוכרים השונים.

1. שימוש בIODINE לזיהוי עמילן

2. שימוש במתילן כחול בזיהוי סוכרים מחזרים

3. מגיב סמנר(אינדקטור בזיהוי סוכרים מחזרים



4. תמיסת בנדיקט בזיהוי סוכרים מחזרים

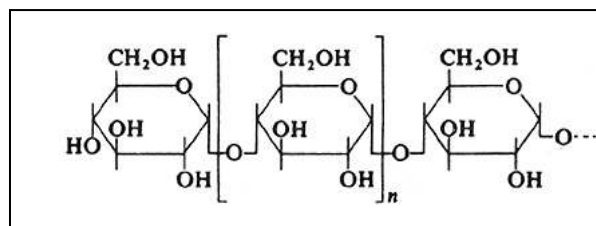
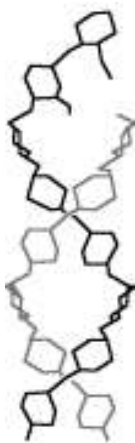
עמדה + הרצאה: עמילן - עדי יעקב, דניאל גז ועמית הרפז

העמילן הוא רב סוכר (פחמימה המורכבת משרשרת ארוכה של יחידות גלוקוז. העמילן נפוץ בצמחים רבים, ובכמויות גדולות במיוחד בצמחי מזון כמו תירס, חיטה, אורז ותפוח אדמה. במצבו המזוקק, העמילן הוא אבקה לבנה חסרת-טעם. בני אדם, בדומה ליונקים רבים אחרים, מעכלים עמילן על ידי פירוקו לחד סוכרים בעזרת אנזימים בשם עמילאז, הנמצא ברוק ובבלב.

שימוש תעשייתי בעמילן התחיל במצריים העתיקה באלף הרביעי לפני הספירה כשהמצרים השתמשו בצמח גומא פפירוס לייצור פפירוסים לכתובה. לאחר מכן,

במאה ה-2 לספירה התחילו הסינים לייצר נייר, שיש בו רכיבי עמילן רבים.

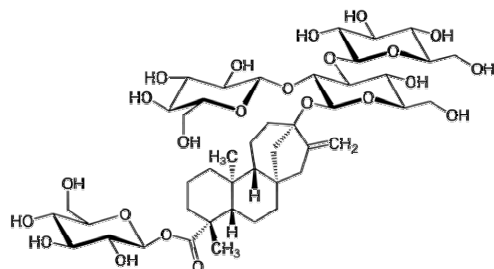
התכונה המיוחדת של עמילן נקראת עיבוי גזירה. (Shear thickening) עיבוי הגזירה הוא תוצר לוואי של חיכוך בין החלקיקים. בהרצאתנו נציג באמצעות ניסוי תכונה זו.



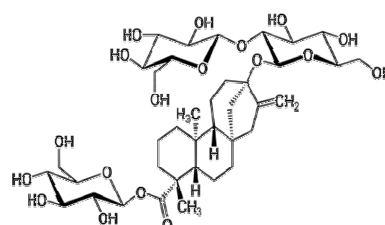
הרצאה: משקה קולה המכיל סטיביה – ליה רק, יעל פינק וחן גז

משקה הקוקה קולה הרגיל מכיל בחצי ליטר כ-54גרם סוכר (11 כפיות)!!! לאחרונה חברת קוקה קולה החלה בשיווק משקה חדש המכיל ממתיק הנמצא בעלי צמח הסטיביה. מתקרים מראים כי עוצמת המתיקות שלהם נעה מפי 100 ועד פי 300 מסוכרוז (הסוכר הלבן). יתרונותיו הבולטים הם הורדת רמות הגלוקוז בדם והורדת לחץ הדם.

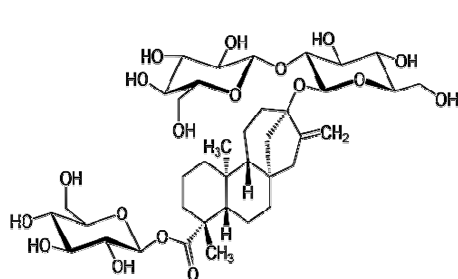
בסטיביה 4 חומרי המתקה :



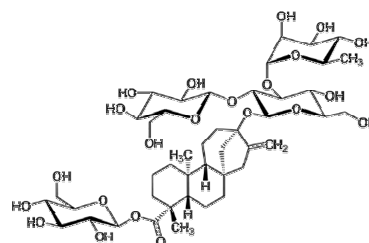
rebaudioside A



stevioside



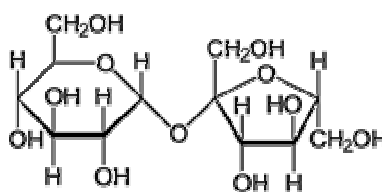
dulcoside A



rebaudioside C

עמדה + הרצאה: צמר גפן מתוק – שני רוזנבלום, נעמה גבריאלוב וגבי צחייק

צמר גפן מתוק הידוע בכינויו "שערות סבתא" הוא כינוי לממתק נפוץ העשוי מסוכרוז (סוכר לבן). על אף מראהו הצמרירי והאוורירי, הוא בעצם דביק למגע ורגיש ללחות. בסוף המאה ה-19, צוות של יצרן ממתקים ורופא שיניים עיצבו מכונה שמשלבת חום ותנועה מעגלית שבה פועל כוח צנטריפיטלי (כוח שפועל למרכז המעגל) שמטרתה תהיה לייצר ממתק עדין ואוורירי. אותו הממתק הוצג לראשונה בתערוכה העולמית של שיקגו (1893) הממתק הזה עם השנים הפך לצמר הגפן המתוק שכולנו מכירים ואוהבים כיום. צמר הגפן המתוק הפך להיות אחד הסמלים המוכרים של אירועים, קרנבלים, חגיגות (בעיקר בארה"ב) וירידים.

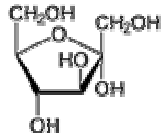


מולקולת סוכרוז (סוכר לבן)

עמדה + סרטון: ממתיקים מלאכותיים - נטע אלעד, נוי שרר ומיה שמשי

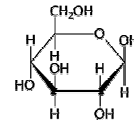
לממתיקים המלאכותיים חלק משמעותי בחיינו, מה שהחל כפתרון לחולי הסוכרת, הפך גם לצריכה חלופית של משקאות ומזון ממותק, כתוצאה מכך, הערך הקלורי במאכלים ובמשקאות פחת ללא שיעור.

אבל מהם בעצם הממתיקים המלאכותיים? קיימות שתי קבוצות של ממתיקים מלאכותיים - כאלה ללא ערך קלורי, ובעלי ערך קלורי נמוך. אנו נתמקד בממתיקים ללא ערך קלורי, ובמיוחד בארבעת הממתיקים הנפוצים ביותר כיום:

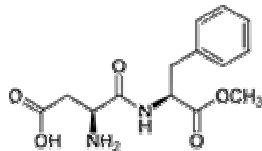


פרוקטוז - סוכר הפירות הנמצא

במרביט המאכלים הטבעיים שאנו אוכלים.

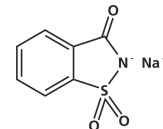


גלוקוז - הסוכר הפשוט ביותר.



אספרטם - הממתיק המלאכותי הנפוץ

ביותר כיום.



וסכריין - הממתיק המלאכותי הראשון.

הרצאה: סירופ תירס...מה זה? – ליאור אשל ומאיה יוליוס

המילה תירס מבלבלת את הקונים, תירס נשמע לנו כמשהו בריא או לא משמין, אבל בעצם כשמדובר בסירופ תירס, כדאי להתרחק. סירופ תירס הוא סירופ מבוסס עמילן תירס (קורנפלור). צבעו צלול והוא משמש כתוסף מזון במזונות מעובדים רבים (למשל בסיס לרטבים, ממתיק וחומר גלם לבישול). הוא מהווה תחליף זול לסוכרוז (סוכר לבן) סירופ תירס אינו חומר טבעי, ואינו קיים בטבע.

תהליך הייצור של סירופ תירס מתחיל באמצעות גרעיני תירס - מיצוי העמילן מתוך התירס ע"י

השריית גרגירי התירס במים חמים וטחינתם. לאחר מיצוי

העמילן הוא עובר הידרוליזה (פירוק קשר כימי) ע"י הכנסת

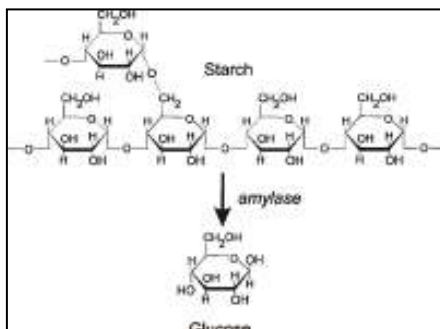
מולקולת מים ושלושה אנזימים המפרקים את העמילן

לחד סוכרים (גלוקוז) פשוטים יותר וכך נוצר סירופ סמך.

צריכה מופרזת של סירופ תירס אינה מומלצת ואף מזיקה

לבריאות. הוא מהווה גורם מפריע לתהליך חילוף החומרים

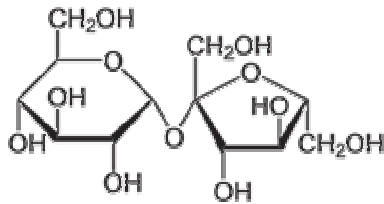
בגוף, גורם להשמנה ואף לסוכרת.



הרצאה: אחוז הסוכר במשקאות קלים- תום אברהמי, מתן גיל ואלון רוזן

הוסכרים הנפוצים ביותר במשקאות קלים הם: סירופ תירס עשיר בפרוקטוז (סירופ שבו מעורבבים גלוקוז ופרוקטוז) וסוכרוז שהוא סוכר הביתי הנפוץ.

נוסחאות מבנה מקוצרות: (מימין לשמאל) גלוקוז, פרוקטוז, סוכרוז
בעבודה שלנו רצינו לבדוק מהו אחוז הסוכר במשקאות קלים (פיוז טי, קולה וספרייט). לשם כך ערכנו ניסוי מקדים בעזרת תמיסות מים וסוכר כדי ליצור גרף כיול של השפעת האחוז המשקלי של הסוכר בתמיסה המימית על צפיפות התמיסה. לאחר שהכנו את הגרף שקלנו את המשקאות



הקלים שרצינו לבדוק ומפני שנפחם הוא ידוע יכולנו לחשב את צפיפותם, להציב בגרף הכיול ובכך לקבוע את אחוז הסוכר במשקה.

הרצאה: סוכר ופעילות גופנית- רום יעקבי, יובל מליניאק ורותם יבנה

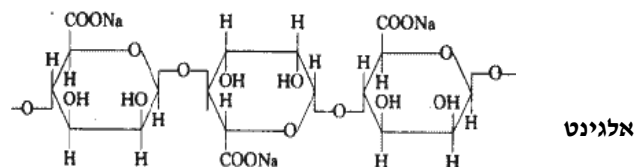


במצגת שלנו נסביר על תזונה ועל הסוכרים (הפחמימות) שבגופנו. כמו כן, נסביר על חשיבות התזונה ליעילות הפעילות הגופנית ובכלל.

נציג את הקשר בין הפחמימות לאנרגיה הדרושה לפעילות גופנית, נסביר כיצד מדורגות פחמימות שונות בהשפעתן על גוף האדם וכמו כן ניתן המלצות על צריכת פחמימות לפני, במהלך ואחרי פעילות גופנית- ולמה חשוב לצרוך אותן. בנוסף, ניתן דוגמאות לשני סוגי סוכרים שונים והשפעתם על הפעילות הגופנית.

עמדה + הרצאה: אלגינט ושימושו – נדב חביב ונדב שפירא-פאיאנס

אלגינט (Alginate) – האלגינט (מכונה גם חומצה אלגינית) הוא רב סוכר אשר נמצא בעיקר בדופן התאים של אצות חומות. כאשר תמיסה מימית של אלגינט באה במגע עם יוני סידן, Ca^{2+} , נוצרים כוחות משיכה בין שרשראות הרב סוכר ליוני הסידן כתוצאה מכך השרשראות מתקרבות אילו לאילו ומתקבל גיל.



לאלגינט שימושים רבים כגון: רפואת שיניים, אורטופדיה. כחומר מייצב במזון (E-400) ועוד...

הרצאה: דיאטות נטולות פחמימות- אור בכר, עמרי עבדי ויואב בן-גיגי



בעבודתנו נסביר מהם סוכרים, ונבין את חשיבותם בתפקוד תקין של הגוף החי. נבין מדוע בעצם אנו זקוקים להם, ומה יקרה אם נצרוך יותר/מעט מידי סוכרים. לא פעם אנחנו שומעים על אנשים שמעוניינים לרדת במשקל, ולשם כך עושים דיאטות דלות בפחמימות. אך האם ניתן לחיות ללא צריכת סוכרים כלל?

הרצאה: כל מה שרציתם לדעת על דבש- אוהד שגב, עידן זהר ודניאל זהר



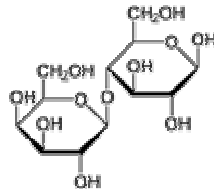
דבש הוא ממתיק טבעי שהוזכר עוד בתנ"כ. כולנו מכירים אותו- אך מה אנחנו בעצם יודעים עליו? במצגת שלנו אנו נדבר על הכימיה של הדבש: אנו נציג את ההסטוריה שלו, נסביר את התהליך המורכב שבו הדבורים מייצרות את הדבש ונראה לאילו צרכים הדבורים מכינים אותו, וכמובן נציג מהו ההרכב הכימי של הדבש.

עמדה: מאכלים תמימים- האמנם ??? שי גור, יולי רייס אבידור ואור בן נון

כולנו יודעים שרצוי להמעיט בכמות הפחמימות שאנו צורכים. בעמדה שלנו נציג מספר מאכלים שכולם מכירים, ואתם תצטרכו לדרג אותם לפי סדר עולה של כמות הסוכר בהם. נשמעת לכם משימה קלה? אנחנו בטוחים שתופתעו לגלות כמה עובדות מעניינות על מאכלים שנראים תמימים- אך הם בעצם עשירים מאוד בסוכרים. נבצע מספר ניסויים, ונמליץ על תחליפים בריאים יותר לאותם המזונות.

הרצאה: רגישות ללקטוז – זנה הראל, אסף סופר ונועם בר-אלי

לקטוז (סוכר החלב) הוא דו סוכר הנמצא בחלב. הוא מהווה בין 2%-8% מהרכב החלב וכתוצאה מנוכחותו הוא גורם לבעיה שכיחה אצל מיליוני בני אדם בעולם. הנקראת "אי סבילות ללקטוז" או "רגישות ללקטוז". הסימפטומים העיקריים הם: כאב בטן, נפיחות, גזים, שלשול, הקאה- בייחוד בקרב מתבגרים.



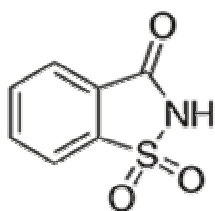
מולקולת לקטוז

בהרצאתנו נסביר ונציג מדוע בני אדם רבים סובלים מרגישות למוצרי חלב, ואת התהליך שעובר הלקטוז עד שמתפרק באופן מלא בגופנו. כיצד ניתן לאבחן רגישות ללקטוז ואף לטפל בה ולפתור אותה.

משחק kahoot רגישות ללקטוז- קשת ברנדט, שיר אורן ולי גלי

כרזה: ממתיקים מלאכותיים ותחליפי סוכר – מיה מרום ונועה אלוייה

העבודה שלנו היא בנושא ממתיקים מלאכותיים ותחליפי סוכר. כלומר, מה הם ממתיקים מלאכותיים, מה הם ממתיקים טבעיים, במה הם שונים מהסוכר הלבן שכולנו מכירים ומה הם היתרונות והחסרונות של התחליפים הללו אל מול הסוכר הלבן.

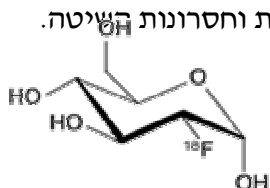


מולקולת סכרין

בנוסף, התרכזנו בממתיק המלאכותי הראשון, סכרין, ובקשר האי וודאי שלו למחלת הסרטן.

כרזה: סוכרים בעולם הרפואה הגרעינית- פז פלג, תמר אברבוך, מיקה אברגל

נתייחס לשיטת אבחון גידולים סרטניים- מזריקים לאדם חומר הנקרא FDG שמכיל מולקולות גלוקוז שעברו תהליך כימי והכניסו אליהן איזוטופ רדיואקטיבי של היסוד פלואור (F18). לתאים הסרטניים בגוף יש תכונה שגורמת לגלוקוז הנכנס לגוף להימשך אליהם, כך שה-FDG יימצא באזור תאי הסרטן. לאחר הזרקת החומר משתמשים בסריקה הנקראת סריקת PET, שמזהה איפה קיימים מאגרים רבים של FDG באמצעות החומר הרדיואקטיבי, ומספקת לרופאים תמונה תלת מימדית של הגידול בגוף. נסביר את הסיבות שמשתמשים דווקא בגלוקוז, על השיטה עצמה, ועל יתרונות וחסרונות השיטה.



מולקולת FDG:

כרזה- תחליפי סוכר טבעיים בדגש על סטיביה- גל חמרי, שלי מועלם ואור וינקלר

במסגרת עבודתינו בנושא הסוכרים, בחרנו לחקור על תחליפי סוכר טבעיים.

לשם כך, הסברנו בקצרה משהו סוכר ובאילו אופנים מצוי בטבע.

עיקר עבודתנו היה ההשוואה בין תחליפי סוכר טבעיים לתחליפי סוכר מלאכותיים, ומדוע רצוי לצרו תחליפי סוכר טבעיים על תחליפי סוכר מלאכותיים.

התמקדנו בתחליף הסוכר הטבעי הידוע כצמח הסטיביה, ופירטנו על יתרונותיו וחסרונותיו.

צמח הסטיביה מורכב מחומר הסטביוסיד:

