



ב ח י נ ה ב כ י מ י ה  
ב מ ת כ ו נ ת ב ג ר ו ת

תשע"ט - 2019

א. משך הבחינה: שלש שעות

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.

40 נקודות	-	פרק ראשון – חובה – (20x2)
60 נקודות	-	פרק שני (20x3)
100 נקודות	-	סה"כ

ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

ד. הוראות מיוחדות:

1. שים לב: שבפרק הראשון יש תשע שאלות חובה.

בכל אחת מהשאלות 1-8 מוצגות ארבע תשובות ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. סמן את

התשובות הנכונות בגיליון התשובות.

בשאלה 9 יש לענות על כל הסעיפים.

2. בפרק השני יש לענות על שלוש מבין חמש שאלות.

**כתוב בראש הבחינה את מספרי השאלות שבחרת.**

ההוראות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

**הקפד על ניסוחים מאוזנים ועל רישום נכון של היחידות.**

ב ה צ ל ח ה

חומר עזר מצורף - טבלה מחזורית  
טבלת ערכי – אלקטרוטרושליסיות  
דפי ניסוחאות

## השאלות

### פרק ראשון (40 נקודות)

חובה - ענה על שאלות 1-8 (לכל שאלה – 2.5 נקודות)

לפני שתענה, קרא את כל התשובות המוצעות.

לכל שאלה מוצעת ארבע תשובות. בחר בתשובה המתאימה ביותר.

את התשובה שבחרת סמן בדף תשובון המצורף ב – X.

כדי למחוק סימן יש למלא את כל המשבצת כך: ■.

1. מול אחד של חומצת השומן  $C_8H_{13}COOH$  הגיבו בשלמות עם גז מימן ליצירת חומצת שומן רוויה. כמה מולים של מולקולות מימן הגיבו ומהו התוצר המתקבל?

א. הגיבו 2 מול ונוצרה חומצת השומן  $C_9:2$

ב. הגיבו 1 מול ונוצרה חומצת השומן  $C_8:2$

ג. הגיבו 2 מול ונוצרה חומצת השומן  $C_9:0$

ד. הגיבו 4 מול ונוצרה חומצת השומן  $C_8:0$

2. המיסו 0.4 גר NaOH, ו-0.1 מול  $Mg(OH)_2$  ב-200 מ"ל מים. לתמיסה זו הוסיפו 9.8 גרם  $H_2SO_4$ . במהלך ההוספה נמדדה טמפרטורת התמיסה וכמו כן נמדד ה-pH. נמצא כי טמפרטורת התמיסה עלתה. מה קרה לאנרגיה ומהו ערך ה-pH הנמדד?

א. ערך ה-pH עלה מעל-7, ואנרגיית המערכת ירדה.

ב. ערך ה-pH עלה מעל-7, ואנרגיית הסביבה ירדה.

ג. ערך ה-pH ירד מתחת ל-7, ואנרגיית המערכת ירדה.

ד. ערך ה-pH נמדד כ-7, ואנרגיית הסביבה ירדה.

3. ב-1 מול של יסוד מסוים יש  $1.0836 \times 10^{25}$  אלקטרונים. כמה מן האלקטרונים האלו נמצאים ברמת האנרגיה האחרונה של האטום?

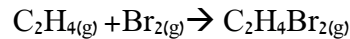
א. 8 אלקטרונים

ב. 18 אלקטרונים

ג.  $6.02 \times 10^{23}$  אלקטרונים

ד.  $4.816 \times 10^{24}$  אלקטרונים

4. נתונה התגובה :



כמו כן נתונים ערכי אנתלפיות הקשר הבאות :

$$\text{kJ/mol } 290 - \text{C-Br} \quad \text{kJ/mol } 193 - \text{Br-Br} \quad \text{KJ/mol } 610 - \text{C=C} \quad \text{kJ/mol } 346 - \text{C-C}$$

בתגובה זו :

- האנרגיה הפנימית של המגיבים גבוהה יותר מאנתלפיית התוצרים
- האנרגיה הפנימית של התוצרים גבוהה מאנתלפיית המגיבים
- אנתלפיית המגיבים שווה לאנתלפיית התוצרים
- אנתלפיית התוצרים גבוהה מהאנרגיה הפנימית של המגיבים

5. מהאיזוטופ של אורניום  $^{235}_{92}\text{U}$  ומגז כלור  $\text{Cl}_2(\text{g})$ , הכינו תרכובת יונית  $\text{UCl}_2$ .  
מה נכון לגבי החלקיקים המופיעים בשאלה זו

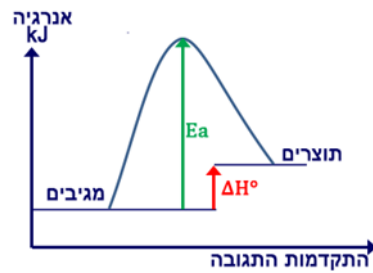
- ההערכות האלקטרונית של יון הכלור היא : 2,8,7
- רדיוס יון הכלור קטן יותר מרדיוס יון הפלואור בתרכובת  $\text{UF}_2$
- המטען הגרעיני של יון ה-  $^{235}_{92}\text{U}$ , גדול מן המטען הגרעיני של יון ה-  $^{236}_{92}\text{U}$
- לאטומי הפלואור F אנרגיית יינון גבוהה יותר מלאטומי Cl

6. דוגמה של חומר עברה שני תהליכי פירוק רדיואקטיביים. הפירוק הראשון היה פירוק אלפא, והשני ביתא.

איזה מבין התהליכים האלה מתאר את תהליכי הפירוק?

- $^{213}\text{Bi} \rightarrow ^{213}\text{Po} \rightarrow ^{209}\text{Pb}$
- $^{213}\text{Bi} \rightarrow ^{209}\text{Tl} \rightarrow ^{209}\text{Pb}$
- $^{217}\text{At} \rightarrow ^{213}\text{Bi} \rightarrow ^{209}\text{Tl}$
- $^{213}\text{Bi} \rightarrow ^{213}\text{Po} \rightarrow ^{213}\text{AC}$

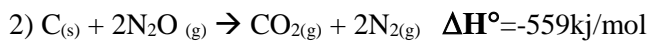
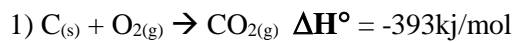
7. נתון גרף המתאר שינויי אנרגיה בתגובה  $A(g) \rightarrow B(g)$



מהו ההיגד הנכון?

- א. ערך אנרגיית השיפעול של התגובה ההפוכה ( $B(g) \rightarrow A(g)$ ) שווה לערך אנרגיית השיפעול המתואר בגרף.
- ב. הערך של אנרגיית השיפעול עבור התגובה ההפוכה ( $B(g) \rightarrow A(g)$ ) יהיה נמוך יותר מאשר ערך אנרגיית השיפעול המתואר בגרף.
- ג. הקצב של התגובה ההפוכה ( $B(g) \rightarrow A(g)$ ) יהיה איטי יותר מן הקצב של התגובה הישירה ( $A(g) \rightarrow B(g)$ ).
- ד. שינוי נפח המגיב יגרום לשינוי הגרף.

8. נתון שינוי האנתלפיה עבור תגובות 1 ו-2:



א.  $-952 \text{ kJ/mol}$

ב.  $-166 \text{ kJ/mol}$

ג.  $-83 \text{ kJ/mol}$

ד.  $83 \text{ kJ/mol}$

## ניתוח קטע ממאמר מדעי - חובה

### 9. קראו את קטע הקריאה שלפנייך וענו על השאלות שאחריו.

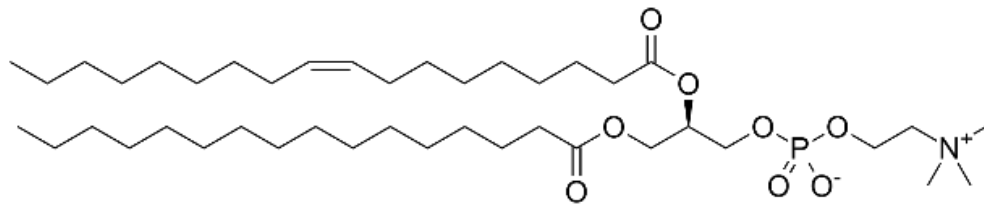
סביב כוכב הלכת שבתאי סובב ירח הקרוי טיטאן. החללית "קאסיני" שחקרה את הירח גילתה על פני השטח שלו הרים, ערוצי נחלים ואגמים, המזכירים במבט ראשון את פני כדור הארץ – אבל הרושם הזה שגוי: מדובר בעולם זר ושונה שהתהליכים הכימיים המתרחשים בו אינם דומים לאלה המתרחשים אצלנו.

לטיטאן אטמוספירה צפופה המורכבת ברובה מחנקן,  $N_2(g)$  (98%). בנוסף היא מכילה גם מימן,  $H_2(g)$ , מתאן,  $CH_4(g)$  ופחמימנים אחרים ואין בה בכלל חמצן. הטמפרטורה השוררת על פני טיטאן היא מינוס 180 מעלות צלסיוס.

בסביבה כזו הסיכוי למצוא חיים כמו שאנו מכירים הינו אפסי, אך מדענים אמריקנים החליטו לנסות לבנות מערכת כימית שעשויה לפעול כתא חי(זרי) על טיטאן.

בכדור הארץ תאים חיים נמצאים בסביבה שהיא תמיסה מימית. קרומי התאים בכדור הארץ בנויים ממולקולות הקרויות פוספו-ליפידים, למולקולות אלו, המורכבות (בדומה לטריגליצריד) משתי חומצות שומן, וקבוצה נוספת, יש קצה קוטבי שיכול לייצר קשרים טובים עם מים, וחלק פחמימני ארוך.

איור 1 נוסחת מבנה של פוספוליפיד:



מולקולות הפוספוליפיד יוצרות שכבה כפולה המפרידה בין המים שמסביב לתא לבין התא עצמו.

השכבה בנויה כך שהחלקים ההידרופיליים נצמדים ביחד, ופונים כלפי חוץ אל הסביבה המימית, ואילו החלקים ההידרופוביים פונים כלפי פנים.

אם ימצאו חיים בטיטאן, קרום התא שם חייב להיות הפוך, כלומר, חלקו הפנימי חייב להיות קוטבי או הידרופילי וחלקו החיצוני חייב להיות הידרופובי.

### שאלות:

לפניך נקודות הרתיחה וההתכה של החומרים המוזכרים במאמר:

החומר	נקודת התכה (מעלות קלווין)	נקודת רתיחה (מעלות קלווין)
$H_2$	14	20
$N_2$	63	77
$CH_4$	91	112

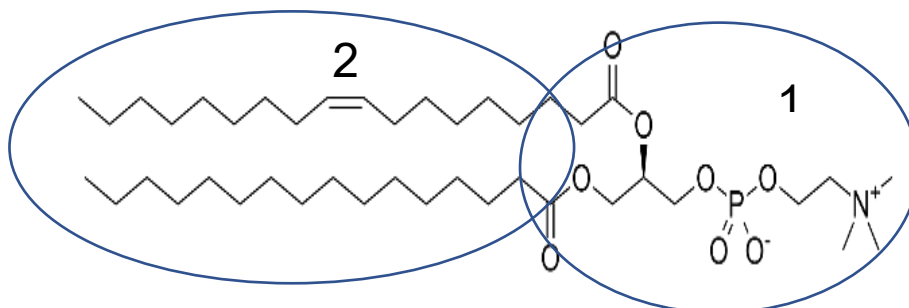
- i. קבע מי מבין החומרים המצויים בטיטאן הוא הנוזל הממלא את האגמים המצויים בו. נמק.  
ii. תאר תיאור מיקרוסקופי של החומר שקבעת בסעיף הקודם במצב נוזלי.

שים לב, המשך השאלה בעמוד הבא

ב. תלמיד טען שנחיתה על טיטאן מסוכנת, כי להבות הרקטה עלולות להבעיר את האטמוספירה של טיטאן המכילה מתאן.

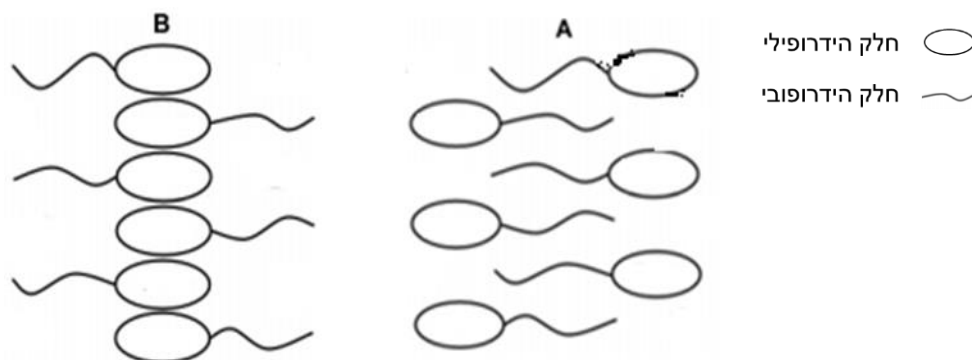
- i. נסח את תגובת השריפה המלאה של מתאן.  
 ii. קבע האם התלמיד צודק או לא. נמק.

לפניך איור כללי של החומר המרכיב קרום של תא:



ג. על גבי האיור משורטטים שני אזורים, קבע מי מבין האזורים 1 או 2 הוא החלק ההידרופילי ומי מביניהם הוא החלק ההידרופובי. הסבר.

- ד. i. הסבר מדוע לפי הנאמר, "בטיטאן קרום התא חייב להיות הפוך".  
 ii. לפניך שני איורים המתארים חלק מקרום התא. קבע איזה מהם מתאים לכדור הארץ ואיזה לטיטאן. נמק.



ה. לפי האיור של הפוספוליפיד, קבע מה הן חומצות השומן שמרכיבות פוספוליפיד זה:

- (1) C17:0 ו C18:1 $\omega$ 6,cis  
 (2) C16:0 ו C17:1 $\omega$ 6,cis  
 (3) C17:0 ו C18:1 $\omega$ 9,trans  
 (4) C16:0 ו C18:1 $\omega$ 9,cis

- ו. רשום את נוסחת המבנה המקוצרת של הטריגליצריד הנוצר בתגובה בין גליצרול, CH<sub>2</sub>(OH)CH(OH)CH<sub>2</sub>(OH), עם החומצה הלא רוויה המרכיבה את הפוספוליפיד.  
 ז. הטיסה לטיטאן יקרה מאוד. כתוב טיעון אחד בעד אן נגד מימון טיסה לטיטאן.

## פרק שני (60 נקודות)

ענה על שלוש מהשאלות 10-14 (לכל שאלה 20 נקודות)

### 10. סטוכיומטריה ומבנה החומר

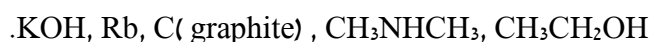
נתונה התגובה של רובידום, Rb, במים:



לתוך כלי המכיל 200 מ"ל מים, הוסיפו רובידיום, Rb(s), התרחשה תגובה והתקבלו 1.5 ליטרים של גז מימן. נתון שבתנאים בהם התרחשה התגובה נפח של 1 מול גז הוא 30 ליטר.

- א. חשבו את מסת הרובידיום שהגיבה.  
 ב. ביצעו את התגובה (1) בטמפרטורה נמוכה יותר, אך נפח הגז שנוצר לא השתנה. האם מסת הרובידיום שהגיבה היתה שווה/קטנה/ גדולה למסת הרובידיום בסעיף הקודם? הסבר קביעתך.  
 לתערובת התגובה הוסיפו תמיסה 50 מ"ל המכילה יוני סידן  $\text{Ca}^{+2}_{(aq)}$  כל יוני הסידן הגיבו ונוצר משקע של  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

- ג. נסחו את התגובה שהתרחשה.  
 ד. מה היה ריכוז יוני הסידן בתמיסה אותה הוסיפו בסעיף ג.  
 במעבדה ניסו לזהות רובידיום מתוך רשימת חומרים:



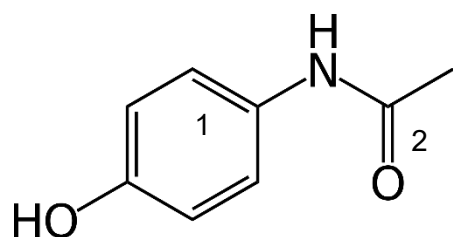
- ה. נסח את תהליכי ההיתוך של KOH ו- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .  
 ו. קבע האם  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  מסיס במים. אם כן נסח את תהליך ההמסה/ במים. אם לא הסבר מדוע.  
 ז. קבע למי בין החומרים  $\text{CH}_3\text{NHCH}_3$  או  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  טמפרטורת הרתיחה גבוהה יותר הסבר.

נתונה הטבלה הבאה:

חומר	מצב צבירה בטמפרטורת החדר	הולכה חשמלית במצב מוצק	הולכה חשמלית במצב נוזל	מסיסות במים	הולכה חשמלית בתמיסה מימית	תחום pH בתמיסה מימית
A	מוצק	כן	לא	לא	לא	גדול מ-7
B	מוצק	כן	כן	מגיב	כן	גדול מ-7
C	נוזל	לא	לא	כן	לא	שווה ל-7
D	מוצק	לא	כן	כן	כן	גדול מ-7
E	גז	לא	לא	מגיב	כן	גדול מ-7

- ח. שבץ את רשימת החומרים הנתונה בטבלה והסבר בקצרה את בחירתך.  
 ט. הסבר ברמה המיקרוסקופית את ההבדל בין ההולכה החשמלית של תמיסה מימית של חומר יוני ובין ההולכה החשמלית של חומר A במצב מוצק.

## 11. מבנה וקישור



נתונה נוסחת המבנה של מולקולת הפאראצטמול:

פאראצטמול הוא המרכיב הפעיל בהרבה תרופות להורדת חום - אקאמול פאראצטמול מתמוסס בדם, כשהמרכיב העיקרי בדם הוא מים.

א. רשום נוסחה מולקולרית של פאראצטמול.

ב. אנרגיית הקשר המסומן בספרה 1 נמוכה יותר מזו של הקשר המסומן בספרה 2. ציין שני גורמים לכך.

ג. רשום שתי קבוצות פונקציונאליות במולקולת הפאראצטמול, העשויות ליצור קשרי מימן עם מולקולות המים.

ד. שרטט 2 קשרים העשויים להיווצר בין מולקולות המים לבין הקבוצות הפונקציונאליות מן הסעיף הקודם.

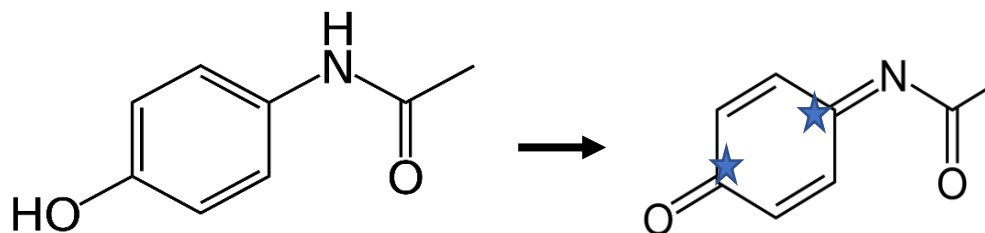
קבוצת תלמידות בחמד"ע ערכו ניסוי חקר על התמוססות תרופה להורדת חום בדם. הן המיסו גלולת אקאמול במים ועקבו אחר יציאת החומר מן הגלולה, על ידי מעקב אחר השינוי בריכוז הפאראצטמול במים. להלן התוצאות שקיבלו.

זמן המסת הגלולה (דקות)	ריכוז פאראצטמול במים (M)
1	0.0003
2	0.0024
4	0.0051
10	0.0055

ה. שרטט גרף כמותי המתאר את שינוי הריכוז של פאראצטמול במים עם הזמן.

ו. חשב את מסת הפאראצטמול במים לאחר הדקה הראשונה להמסה בנפח סופי של 100 מ"ל מים. פרט חישובים.

בגוף, מגיב פאראצטמול ליצירת מספר תוצרים, שחלקם רעיל. בתהליך זה מתרחשת התגובה הבאה (נתון רק חלק מן התגובה):



חומר A

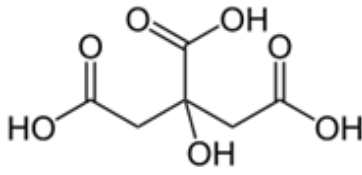
ז. קבע מהן דרגות החימצון על הפחמנים המסומנים (בכוכב) בחומר A.

ח. מי מבין החומרים הבאים אינו יכול להגיב עם פאראצטמול לקבלת חומר A:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{O}_2$ . הסבר.

ט. האם מתן אנטיאוקסידנטים, בזמן לקיחת פאראצטמול עשוי לגרום ליצירה מוגברת של חומר A, או למניעת התגובה ליצירה שלו? הסבר



## 12. חומצה בסיס



חומצת לימון

מיץ לימון מכיל מספר חומצות. אחת החומצות הינה חומצה ציטרית הנקראת גם חומצת לימון. חומצה זו היא חומצה תלת פרוטית.

במטרה לקבוע את ריכוז החומצה במיץ לימון, הוסיפו ל- 10 מ"ל מיץ לימון תמיסת KOH בריכוז 0.0025M בהדרגה. לאחר הוספת 25 מ"ל של KOH נמדד בתמיסה pH נטראלי.

א. נסח את התגובה המתרחשת בכלי.

ב. חשב את הריכוז של חומצת הלימון במיץ לימון.

בניסוי נוסף, לקחו 10 מ"ל של אותו מיץ לימון כמו בסעיף הקודם. לתוכם הכניסו 0.001 גרם של סידן הידרוקסידי (Ca(OH)<sub>2</sub>).

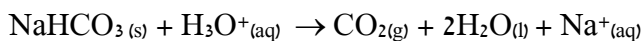
ג. האם pH של התמיסה המתקבלת לאחר ההוספה גדול/קטן/שווה ל-7. הסבר.

על גבי המדפים במכולת ניתן למצוא תמיסת חומץ (המכיל חומצת חומץ (CH<sub>3</sub>COOH) שריכוזה 0.83M. במעבדה הכינו תמיסה המכילה חומצת לימון שריכוזה אף הוא 0.83M. לתוך 10 מ"ל של תמיסת חומץ הוסיפו 10 מ"ל תמיסת חומצת לימון.

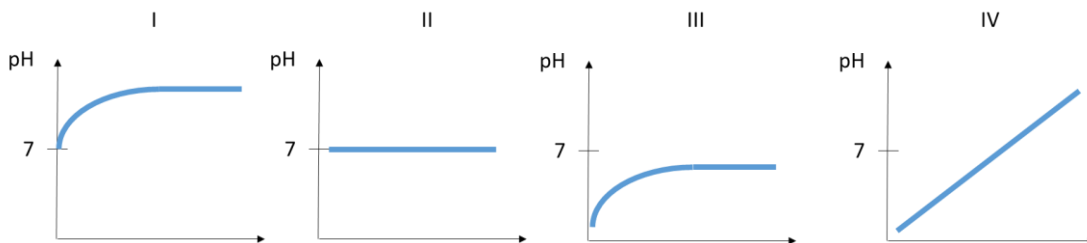
ד. האם pH של התמיסה המתקבלת לאחר ההוספה של חומצת לימון יעלה/ירד/לא ישתנה. הסבר.

סודה לשתייה היא מלח בשם סודיום ביקרבונט (NaHCO<sub>3</sub>), שנראה כאבקה לבנה.

בהוספת אבקת סודה לשתייה לתוך מיץ לימון המכיל ברובו חומצת לימון מתרחשת תגובה הבאה:



ה. קבע איזה גרף מתאר את שינוי ה-pH של תמיסת מיץ הלימון במהלך התגובה. נמק קביעתך.



ו. רשום מהו סוג התגובה אשר מתרחשת, הסבר (תגובת שיקוע, חומצה בסיס, חמצון חיזור).

ז. בניסוי שנעשה הגיבו 1 גרם של סודה לשתייה בשלמות, ונמצא כי השתחרר 0.5 ליטר גז בתגובה. מהו הנפח המולרי של גז בתנאי התגובה? פרט חישובים

### 13. חמצון חיזור וסטויכיומטריה

הנחושת (Cu) היא אחת משבע המתכות שהיו ידועות לעולם העתיק והשימוש במתכת זו נפוץ מאוד גם בימינו. נערכו 3 ניסויים עם נחושת מוצקה.

בניסוי הראשון, הוסיפו 0.127 גרם של נחושת מוצקה לכלי המכיל את היסוד חמצן. התגובה התרחשה במלואה. בתום התגובה התקבלה תחמוצת שנוסחתה:  $\text{Cu}_2\text{O}_{(s)}$ .

- א. נסח ואזן את התגובה שהתרחשה.
  - ב. קבע מי המחזור ומי המחמצן בתגובה שניסחת? נמק.
  - ג. כמה מול אלקטרונים עברו בתגובה? פרט חישובים.
- בתגובת נחושת עם החמצן שבאוויר, עשויה להתקבל תחמוצת נוספת שנוסחתה היא  $\text{CuO}_{(s)}$ .
- ד. נסח ואזן את התגובה לקבלת  $\text{CuO}_{(s)}$ .
- ניתן להבדיל בין התחמוצות השונות של יוני הנחושת בעזרת צבען: צבע התחמוצת המכילה יון נחושת בעל מטען חשמלי +1 הוא אדום ואילו הצבע השחור מאפיין את התחמוצת המכילה יון נחושת בעל מטען חשמלי +2.

בניסוי שני הגיבו את היסוד חמצן עם נחושת ונמצא כי כאשר מגיב 1 מול נחושת, עובר 1 מול אלקטרונים בין המחזור למחמצן.

ה. קבע מהו צבע התוצר. פרט חישובים והסבר.

בניסוי שלישי הגיבו 1.25 ליטר של היסוד חמצן בטמפרטורת החדר עם 6.345 גרם נחושת. החומרים הגיבו בשלמות.

- ו. מה היה צבע התוצר? הסבר.
- ז. מוצרים העשויים נחושת מגיבים בתגובות שניסחת. הצע שתי דרכים שונות היכולות להגן על הנחושת מפני תהליכים אלו. הסבר

הנחושת משמשת ליצירת סגסוגות שונות.

הפליז הידועה מימי קדם מורכבת בעיקר מנחושת ועד 35% אבץ (Zn).

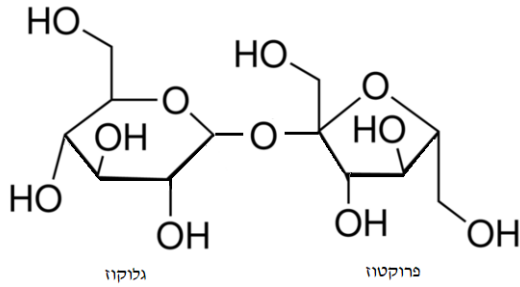
**ליניט**, הינה סגסוגת מודרנית בה המרכיב העיקרי הוא דווקא אלומיניום והנחושת מהווה אחוז קטן ביותר. כאשר סגסוגת ליניט נחשפת לאוויר, המתכת אלומיניום מגיבה עם החמצן. הנחושת בסגסוגת אינה מגיבה כלל. תהליך דומה מתרחש גם כאשר פליז נחשף לאוויר. בתהליך זה, האבץ מגיב עם החמצן והנחושת נותרת אדישה לחמצן.

בחומרים אחרים, המורכבים מהמתכות אלומיניום ואבץ נצפה כי התחמוצת הנוצרת היא תוצר התגובה של אלומיניום עם חמצן.

- ח. דרג את יוני הנחושת ( $\text{Cu}^{2+}$ ), יוני האבץ ( $\text{Zn}^{2+}$ ) ויוני אלומיניום על פי יכולתם לחמצן. הסבר
- ט. מדוע לסגסוגות הנחושת מידת קשיות גבוהה יותר מהמתכת הטהורה? נמק.

#### 14. אנרגיה וסטוכיומטריה

שאלה זו עוסקת בסוכרוז,  $C_{12}H_{22}O_{11} (s)$ , שהוא דו-סוכר המורכב משני חד סוכרים פרוקטוז וגלוקוז.



סוכרוז מוכר מחיי היום יום כסוכר לבן.

לפניך נוסחת המבנה של מולקולת סוכרוז:

כימאים ביצעו ניסוי בו פירקו סוכרוז לפרוקטוז וגלוקוז בשני שלבים:

בשלב הראשון: המיסו את הסוכרוז במים בכלי מבודד

א. בעזרת נוסחאות מולקולריות נסח את תגובה ההמסה של סוכרוז במים.

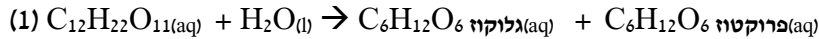
ב. מהי המערכת מהו סוג המערכת ומהי הסביבה בניסוי?

נמצא כי שינוי האנתלפיה בשלב ההמסה הינו:  $\Delta H^\circ = 5.4 \text{ kJ/mol}$ .

ג. האם טמפרטורת המים בהם ממיסים את הסוכרוז תרד או תעלה או תישאר ללא שינוי במהלך ההמסה? הסבר קביעתך.

בשלב השני ביצעו החוקרים הידרוליזה של הסוכרוז על ידי הוספת זרז ביולוגי הנקרא האנזים.

בתגובת ההידרוליזה (1), סוכרוז מגיב עם מולקולת מים ונוצרים שני איזומרים שנוסחתם המולקולרית היא  $C_6H_{12}O_6(aq)$ , אלו נקראים גלוקוז ופרוקטוז:



לשם ביצוע השלב השני, שלב ההידרוליזה, החוקרים הוסיפו אנזים (זרז ביולוגי) ל-50 מ"ל תמיסת סוכרוז בריכוז 27mM (1M = 1000 mM). נמצא כי בשלב זה נפלטו  $2.025 \times 10^{-2} \text{ kJ}$  אל הסביבה.

ד. הראה באמצעות גרף כיצד משפיע האנזים על קצב התגובה.

ה. חשב את מספר מולי הסוכרוז בתמיסה לפני ההידרוליזה.

ו. חשב את שינוי האנתלפיה בתגובת ההידרוליזה עבור מול אחד של סוכרוז.

ז. שרטט גרף של שינוי האנתלפיה (ללא אנרגיית שפעול) בתגובת ההידרוליזה והוסף באותה מערכת

צירים, גרף של שינוי האנתלפיה בתגובת ההמסה של סוכרוז.

ח. חשב את שינוי האנתלפיה של תגובת ההידרוליזה אילו הגיבו מולקולות הסוכרוז במצב מוצק ולא כתמיסה.