

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תש"ף, 2020
מספר השאלון: 037381
נספחים: (1) הטבלה המחזורית
(2) טבלת אלקטרושליליות
(3) נוסחאות לחישובים
(4) קבוצות פונקציונליות

כימיה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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

פרק ראשון	—	חובה	—	40 נקודות
פרק שני	—		—	60 נקודות
סך הכול	—		—	100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: (1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

(2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

ד. הוראות מיוחדות: (1) **שים לב**: בפרק הראשון יש תשע שאלות **חובה**.

בכל אחת מן השאלות 1-8 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה.

את התשובות הנכונות עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

בשאלה 9 יש לענות על כל הסעיפים.

(2) בפרק השני יש חמש שאלות. עליך לענות על שלוש מהן.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון (40 נקודות)

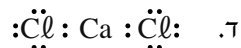
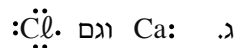
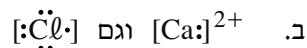
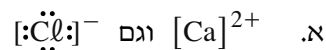
ענה על שמונה השאלות 8-1 (לכל שאלה – 2.5 נקודות).

לפני שתענה, קרא את כל התשובות המוצעות.

לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות. בחר בתשובה הנכונה.

- * את התשובה שבחרת סמן בתשובון שבכריכה הפנימית בסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
- * בכל שאלה סמן בעט \times במשבצת שמתחת לאות (א-ד) המייצגת את התשובה שבחרת.
- * בכל שאלה יש לסמן \times אחד בלבד.
- * כדי למחוק סימון יש למלא את כל המשבצת כך: ■
- * **אסור** למחוק בטיפקס.
- * **שים לב:** כדאי להימנע ככל האפשר ממחיקות בתשובון, לכן מומלץ לסמן את התשובות הנכונות קודם בשאלון עצמו, ורק אחר כך לסמן אותן בתשובון.

1. איזו נוסחת ייצוג אלקטרונית מייצגת נכון את חלקיקי התרכובת $\text{CaCl}_{2(s)}$?



2. אנרגיית היינון הראשונה של אטום חמצן, O, גבוהה מאנרגיית היינון הראשונה של אטום גופרית, S.

מהו הגורם לכך?

- א. באטום חמצן יש פחות רמות אנרגייה מאוכלסות באלקטרונים משיש באטום גופרית.
- ב. האלקטרושליליות של אטום חמצן גבוהה יותר מן האלקטרושליליות של אטום גופרית.
- ג. מספר הפרוטונים באטום חמצן קטן ממספר הפרוטונים באטום גופרית.
- ד. בטבלה המחזורית, חמצן ממוקם מעל גופרית.

3. נתונות הנוסחאות המולקולריות של ארבע מולקולות: CF_4 , CH_2FCl , CCl_4 , CH_4 .
לכל המולקולות מבנה מרחבי של טטראדר.
לפניך ארבעה היגדים, א-ד, הנוגעים לקשרים הקוולנטיים במולקולה ולקוטביות המולקולה.
מהו ההיגד הנכון?

- במולקולה CF_4 כל הקשרים הקוולנטיים לא קוטביים והמולקולה לא קוטבית.
- במולקולה CH_4 כל הקשרים הקוולנטיים לא קוטביים והמולקולה קוטבית.
- במולקולה CCl_4 כל הקשרים הקוולנטיים קוטביים והמולקולה לא קוטבית.
- במולקולה CH_2FCl כל הקשרים הקוולנטיים קוטביים והמולקולה לא קוטבית.

4. בכלי A יש 22 גרם של גז פחמן דו-חמצני $CO_2(g)$.

בכלי B יש 22 גרם של גז פרופאן $C_3H_8(g)$.

הטמפרטורה בשני הכלים זהה, אך הלחץ בכלי A קטן מן הלחץ בכלי B.
מהי הקביעה הנכונה?

- מספר המולים של הגז בכלי A גדול ממספר המולים של הגז בכלי B.
- מספר המולים של הגז בכלי A קטן ממספר המולים של הגז בכלי B.
- נפח כלי A קטן מנפח כלי B.
- נפח כלי A גדול מנפח כלי B.

5. לכוס כימית המכילה 400 מ"ל תמיסת אשלגן ברומי, $KBr_{(aq)}$, בריכוז 0.2M, הוסיפו 400 מ"ל

תמיסת מגנזיום ברומי, $MgBr_{2(aq)}$, בריכוז 0.1M, וערבבו את שתי התמיסות.

לפניך ארבעה היגדים I-IV, המתייחסים לנתונים בכוס לאחר הערבוב.

I. מספר המולים של יוני ברומיד, $Br_{(aq)}^-$, בכוס הוא 0.12 מול.

II. מספר המולים של יוני ברומיד, $Br_{(aq)}^-$, בכוס הוא 0.16 מול.

III. ריכוז יוני ברומיד, $Br_{(aq)}^-$, בכוס הוא 0.3M.

IV. ריכוז יוני ברומיד, $Br_{(aq)}^-$, בכוס הוא 0.2M.

מה הם שני ההיגדים הנכונים?

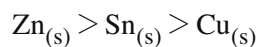
א. היגדים I ו-III

ב. היגדים I ו-IV

ג. היגדים II ו-IV

ד. היגדים II ו-III

6. נתונות שלוש מתכות, אבץ $Zn_{(s)}$, בדיל $Sn_{(s)}$, נחושת $Cu_{(s)}$, המדורגות על פי כושרן היחסי לחזר:



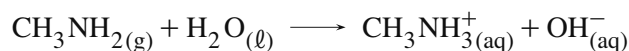
בשלושה כלים נפרדים A, B, C, נתונות שלוש תמיסות המכילות, בין השאר, את היונים של המתכות. בכל אחד מן הכלים יש תמיסה אחרת, כפי שמוצג בטבלה.

כלי C	כלי B	כלי A	
יוני נחושת $Cu_{(aq)}^{2+}$	יוני בדיל $Sn_{(aq)}^{2+}$	יוני אבץ $Zn_{(aq)}^{2+}$	יונים חיוביים בתמיסה

7. הכניסו אחת מן המתכות, אבץ $Zn_{(s)}$, בדיל $Sn_{(s)}$, או נחושת $Cu_{(s)}$ לאחד מן הכלים A, B, או C. התרחשה תגובה ובה התקבלה, בין השאר, המתכת בדיל $Sn_{(s)}$. מהי המתכת ומהי התמיסה שהגיבו?

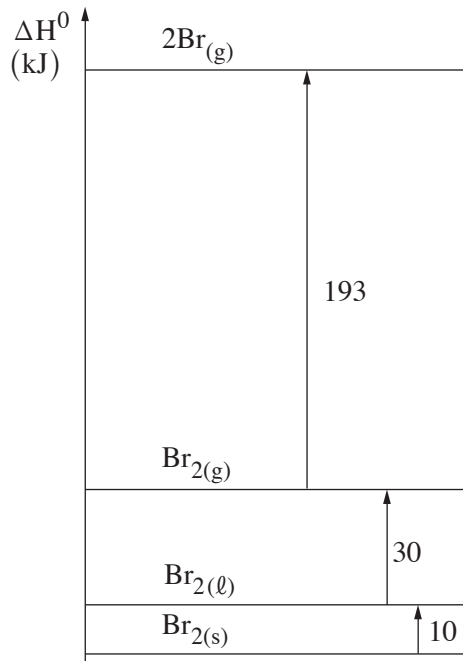
- המתכת נחושת, $Cu_{(s)}$, הגיבה עם התמיסה שבכלי B.
- המתכת אבץ, $Zn_{(s)}$, הגיבה עם התמיסה שבכלי C.
- המתכת נחושת, $Cu_{(s)}$, הגיבה עם התמיסה שבכלי A.
- המתכת אבץ, $Zn_{(s)}$, הגיבה עם התמיסה שבכלי B.

7. לפניך ניסוח תגובה של מתיל אמין, $CH_3NH_2(g)$, עם מים.



מהי הקביעה הנכונה?

- בתגובה הנתונה המים, $H_2O(l)$, מגיבים כבסיס.
- בתגובה הנתונה מתיל אמין, $CH_3NH_2(g)$, מגיב כבסיס.
- בתום התגובה מתקבלת תמיסה חומצית ($pH < 7$).
- בתגובה מתרחש מעבר אלקטרוניים ממולקולות מתיל אמין, CH_3NH_2 , למולקולות המים.



8. לפניך דיאגרמה של שינויי אנתלפייה. מהו הערך של אנתלפיית האידוי של ברום?

- א. $10 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- ב. $30 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- ג. $40 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
- ד. $223 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ניתוח קטע ממאמר מדעי — חובה

9. קרא את הקטע שלפניך, וענה על כל הסעיפים א-ה שאחריו (שאלת חובה — 20 נקודות).

צעד קטן על הירח, צעד גדול לכימיה

הפעם הראשונה שבה נחתו אסטרונאוטים על הירח וחזרו לכדור הארץ בשלום, הייתה בתאריך 20 ביולי, 1969 במשימת אפולו 11. מאז היו עוד חמש נחיתות מאוישות על פני הירח במשימת אפולו. סוכנות החלל האמריקנית נאס"א (NASA) הודיעה על כוונתה להנחית שוב אסטרונאוטים על הירח בשנת 2024.

כדי להמריא מן הירח חזרה לכדור הארץ, יש להתגבר על כוח המשיכה של הירח. במנוע החללית משתמשים בדלקים היפרגוליים. דלקים היפרגוליים הם דלקים נוזליים שמגיבים ביניהם בטמפרטורת החדר במגע בלבד ללא צורך בחימום או מתן ניצוץ להתחלת התגובה.

בפרויקט אפולו היו הדלקים ההיפרגוליים תערובת נוזלית של הידרזין, $N_2H_4(\ell)$, ומתיל הידרזין, $NH(CH_3)NH_2(\ell)$, שאוחסנה במקל אחד ו- $N_2O_4(\ell)$, שנשמר בלחץ גבוה, במקל אחר. כאשר הנוזלים באו במגע זה עם זה, התרחשה תגובה באופן מידי שיצרה זרם של גז לוהט בלחץ גבוה והוא גרם להמראת החללית מפני הירח. כאשר המריאה החללית, נפלטו גיצים ונוצרה להבה על פן השיגור שנשאר על אדמת הירח.



מקור: <https://www.youtube.com/watch?v=sj6a0Wrrh1g>

בעת השהות על הירח, האסטרונאוטים לקחו דגימות קרקע והן שימשו ומשמשות עד היום לחקר הרכבו, גילו ואופן היווצרותו.

החומרים המרכיבים את אדמת הירח שונים מן החומרים הנפוצים על פני כדור הארץ. לדוגמה, על פני כדור הארץ, יוני Fe^{2+} עוברים חמצון על ידי החמצן שבאוויר והופכים ליוני Fe^{3+} .

תהליך זה אינו מתרחש כלל בירח, ולכן אין באדמת הירח תרכובות המכילות יוני Fe^{3+} אלא תרכובות המכילות יוני Fe^{2+} בלבד.

בדגימות הקרקע שלקחו האסטרונאוטים מן הירח, נמצאו גם תרכובות שהכילו את האיזוטופ הנדיר $^{182}_{74}W$. האיזוטופ $^{182}_{74}W$ נוצר על פני הירח בתהליכי התפרקות רדיואקטיבית של האיזוטופ $^{182}_{72}Hf$. מן המידע שהיה למדענים על האיזוטופ $^{182}_{74}W$, הם הסיקו כי הירח נוצר כ-60 מיליון שנה אחרי היווצרות מערכת השמש.

מדינות רבות בעולם מתכננות משימות לחקר הירח. אף על פי שכיום הצטבר מידע רב בנוגע לכימיה של הירח, עדיין צפויים גילויים חדשים בעניין זה גם בעתיד.

מקור: <https://www.chemistryworld.com/2128.tag>

- א.** אחד המרכיבים של הדלק ההיפרגולי הוא תערובת נוזלית של הידרזין ומתיל הידרזין. רשום ייצוג מלא של נוסחת מבנה למולקולת הידרזין, N_2H_4 , וייצוג מלא של נוסחת המבנה למולקולת מתיל הידרזין, $NH(CH_3)NH_2$.
- ב.** על פי הקטע, כאשר הנוזלים $N_2H_4(l)$, $NH(CH_3)NH_2(l)$ ו- $N_2O_4(l)$ באים במגע זה עם זה, מתרחשת תגובה באופן מיידי. לפי שני היגדים i ו- ii המתייחסים לתגובה שהתרחשה. קבע בעבור כל אחד מהם אם הוא נכון או לא נכון. נמק כל אחת מן הקביעות, על פי הכתוב בקטע.
- i עבור התגובה שהתרחשה $\Delta H^0 < 0$.
- ii אנרגיית השפעול של התגובה שהתרחשה גבוהה.
- ג.** בתגובה של $N_2O_4(l)$ עם $N_2H_4(l)$ נוצרים $N_2(g)$ ו- $H_2O(g)$.
- i נסח ואזן את התגובה.
- ii בתגובה זו, מגיבים בשלמות 10 ק"ג $N_2H_4(l)$. מהו מספר המולים הכולל של גזים הנפלטים בתגובה? פרט את חישוביך.
- ד.** איזו מתרכובות הברזל עשויה להימצא על פני הירח: $FeS(s)$, או $Fe_2S_3(s)$? נמק על פי הכתוב בקטע.
- ה.** האיזוטופ $^{182}_{74}W$ נוצר מן האיזוטופ $^{182}_{72}Hf$ בשני שלבים עוקבים של התפרקות רדיואקטיבית – שלב 1 ושלב 2. האיזוטופ A הוא תוצר בשלב 1 ומגיב בשלב 2.
1. $^{182}_{72}Hf \longrightarrow A +$ קרינה רדיואקטיבית מסוג ביתא
2. $A \longrightarrow ^{182}_{74}W +$ קרינה רדיואקטיבית מסוג _____
- i מהו המספר האטומי של האיזוטופ A?
- ii מהו מספר המסה של האיזוטופ A?
- iii מהו סמל היסוד A?
- iv מהו סוג הקרינה הרדיואקטיבית הנפלטת בשלב 2?

פרק שני (60 נקודות)ענה על שלוש מן השאלות 10-14 (לכל שאלה – 20 נקודות).**מושגי יסוד ומבנה וקישור**

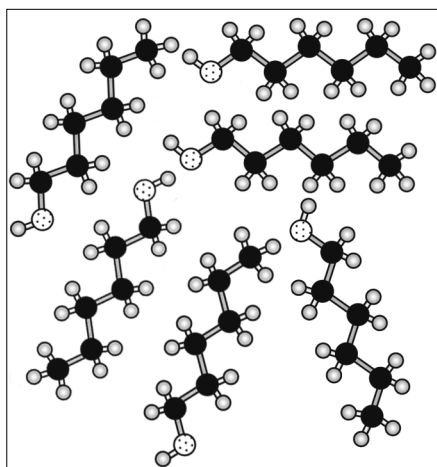
10. השאלה דנה במבנה ובתכונות של שני חומרים מולקולריים A ו- B הנמצאים בשני כלים נפרדים.

לפניך טבלה שבה נתונים על שני החומרים:

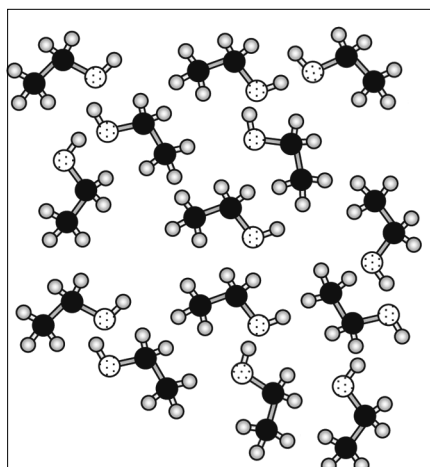
החומר	טמפרטורת היתוך (°C)	טמפרטורת רתיחה (°C)
A	-45	157
B	-114	78

א. מהו מצב הצבירה של כל אחד מן החומרים A ו- B בטמפרטורת החדר (25°C)? נמק.

ב. לפניך שני איורים המתארים באופן חלקי את המבנה המיקרוסקופי של שני החומרים A ו- B בטמפרטורת החדר.



איור 2



איור 1

מקרא:

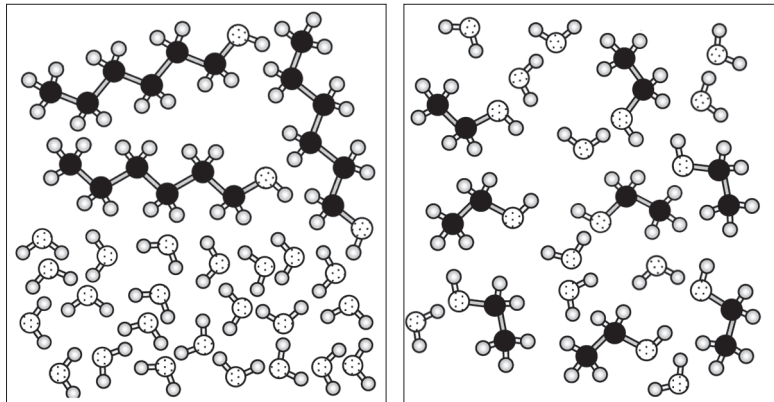
- C – אטום פחמן
- ⊙ O – אטום חמצן
- H – אטום מימן

i לפניך ארבעה היגדים a-d. בנוגע לכל אחד מהם, ציין אם הוא נכון או לא נכון.

- a. המולקולות של שני החומרים מורכבות מאותם סוגים של אטומים.
- b. הקבוצה הפונקציונלית של מולקולות חומר A שונה מן הקבוצה הפונקציונלית של מולקולות חומר B.
- c. מספר אטומי הפחמן במולקולות חומר A שונה ממספר אטומי הפחמן במולקולות חומר B.
- d. בשני החומרים A ו- B אופני התנועה של המולקולות הם מסוג תנודה (ויברציה) בלבד.

ii בהתבסס על האינטראקציות הפועלות בין המולקולות, קבע באיזה מן האיורים, איור 1 או איור 2, מתואר המבנה המיקרוסקופי של חומר A. נמק.

ג. לכל אחד מן הכלים שבהם נמצאים החומרים A ו-B, הוסיפו נפח זהה של מים וערבבו. באיורים 3 ו-4 מתואר המבנה המיקרוסקופי של **תערובת** כל אחד מן החומרים עם מים לאחר הערבוב.



איור 4

איור 3

- i קבע באיזה מן האיורים, איור 3 או איור 4, מתוארת תמיסה באופן מיקרוסקופי? נמק את קביעתך.
- ii נסח את תגובת ההמסה במים של החומר המתאים לאיור שבחרת בתת-סעיף ג. i.
- iii הסבר מדוע החומר האחר לא התמוסס במים. בתשובתך התבסס על האינטראקציות בין החלקיקים.
- iv מהו ההבדל המאקרוסקופי בין שתי התערובות המתוארות באיורים 3 ו-4?

חמצון-חיזור וסטויכיומטריה

11. ישראל היא אחת היצרניות הגדולות ביותר בעולם של היסוד ברום, $\text{Br}_2(\ell)$ ותרבותיו.

לפניך תגובה (1) שבה ברום מגיב עם מים ליצירת תמיסת $\text{HBrO}(\text{aq})$, שיכולה לשמש לחיטוי והלבנה.

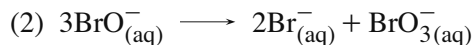


א. i קבע אם $\text{Br}_2(\ell)$ מגיב בתגובה (1) רק כמחמצן, רק כמחזור או גם כמחמצן וגם כמחזור. נמק את קביעתך.

לתמיסה של $\text{HBrO}(\text{aq})$ הכניסו חומר מחזור. התרחשה תגובה.

ii קבע אילו יונים יימצאו בתמיסה בתום התגובה: יוני $\text{Br}(\text{aq})^-$ או יוני $\text{BrO}_3(\text{aq})^-$. נמק את קביעתך.

לפניך תגובה (2) שבה נוצרים יוני $\text{BrO}_3(\text{aq})^-$.



ב. i כמה מול אלקטרונים עברו בתגובה שבה נוצר 1 מול יוני $\text{BrO}_3(\text{aq})^-$? נמק.

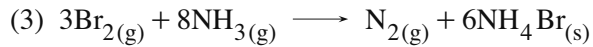
יוני $\text{BrO}_3(\text{aq})^-$ הם רעילים. הריכוז המירבי המותר של $\text{BrO}_3(\text{aq})^-$ במים הוא 0.01 מיקרוגרם לליטר.

נתון: 1 מיקרוגרם = 1×10^{-6} גרם.

ii מהו המספר המירבי המותר של יוני $\text{BrO}_3(\text{aq})^-$ ב-1 ליטר מים? פרט את חישוביך.

נתון: במול אחד של חלקיקים יש 6.02×10^{23} חלקיקים.

היסוד ברום הוא רעיל ומסוכן ולכן נשמר במכלי אחסון סגורים. במקרה של דליפה מגיבים את אדי הברום עם אמוניה, $\text{NH}_3(\text{g})$. מתרחשת תגובה (3).



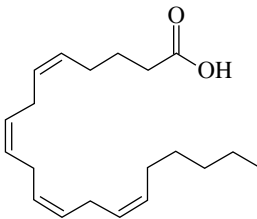
- ג. i קבע אם בתגובה (3), $\text{NH}_3(\text{g})$ מגיב כמחמצן בלבד, כמחזור בלבד או גם כמחמצן וגם כמחזור.
- ii כמה קילוגרם $\text{NH}_4\text{Br}_{(\text{s})}$ נוצרים כאשר מגיבים 8.0 ק"ג של אדי ברום עם אמוניה? פרט את חישוביך.
- iii מהו נפח גז החנקן, $\text{N}_{2(\text{g})}$, בתנאי STP הנוצר כאשר מגיבים 8.0 ק"ג אדי ברום עם אמוניה? פרט את חישוביך.

נתון: נפח מולרי של גז בתנאי STP הוא 22.4 ליטר.

כימיה של מזון

12. אצות עשירות ברכיבים תזונתיים רבים. הן מכילות את כל אבות המזון, ויטמינים ומינרלים רבים.

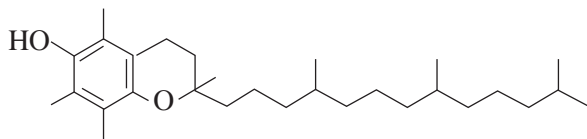
בטבלה שלפניך מוצגים נתונים של שתי חומצות שומן חיוניות שיש באצות:

שם חומצת השומן	חומצה ארכידונית (ARA)	חומצה אייקוספנטנואית (EPA)
טמפרטורת היתוך ($^{\circ}\text{C}$)	- 49	- 54
ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של המולקולה		-----
רישום מקוצר של חומצת השומן	-----	C20: 5 ω 3 cis cis cis cis cis

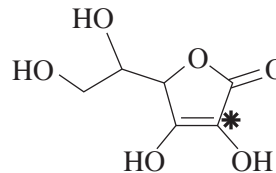
- א. i מה הן חומצות שומן חיוניות?
 ii כתוב רישום מקוצר של חומצת השומן ARA.
 iii רשום ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת חומצת השומן EPA.
- ב. i טמפרטורת ההיתוך של חומצה סטיארית (St), C18:0, היא 69.6°C .
 לחומצה סטיארית טמפרטורת היתוך גבוהה הרבה יותר מטמפרטורות ההיתוך של חומצות השומן הנתונות, ARA ו-EPA.
 הסבר קביעה זו. בתשובתך התבסס על האינטראקציות הפועלות בין המולקולות.

כאשר מייצרים תוסף מזון מאצות, רצוי להוסיף נוגדי חמצון כדי למנוע את חמצון חומצות השומן החיוניות שיש באצות ולשמור עליהן לאורך זמן.

נתונות נוסחאות מבנה מקוצרות של הויטמינים C ו- E הפועלים כנוגדי חמצון (אנטיאוקסידנטים):



ויטמין E



ויטמין C

ג. אטום הפחמן המסומן ב- * בנוסחת המבנה המקוצרת של ויטמין C משתתף בתהליך שבו הויטמין משמש כנוגד חמצון.

i מהי דרגת החמצון של אטום הפחמן המסומן ב- * בנוסחת המבנה המקוצרת של ויטמין C ?

ii מבין ההיגדים c-a שלפניך, ציין מה הם ההיגדים המתאימים לתיאור פעילותו של ויטמין C כנוגד חמצון.

a. דרגת החמצון של אטום הפחמן המסומן ב- * עולה.

b. ויטמין C מגיב כמחמצן בתהליכי חמצון-חיזור.

c. ויטמין C מונע תהליכי חמצון בלתי רצויים של חומרים.

iii קבע איזה ויטמין, C או E, מתאים פחות לשמש כנוגד חמצון שמתמוסס בתערובת של חומצות השומן הנתונות. הסבר את קביעתך.

ד. אחד המינרלים החשובים שיש באצות הוא התרכובת KI. תרכובת זו היא מקור ליוני יודיד I^- .

לפי הוראות משרד הבריאות, הצריכה היומית המומלצת של יוד היא 150 מיקרוגרם יוני יודיד.

דפי אצות "נורי" משמשים להכנת סושי ומאכלים אחרים. בדף אצות "נורי", שמשקלו 2.5 גרם, יש 45 מיקרוגרם יוני יודיד.

קבע אם מנת מרק שהוכנה מ- 10 גרם דפי אצות "נורי" מכילה בדיוק את כמות יוני היודיד המומלצת ליום, יותר מן הכמות המומלצת או פחות ממנה. פרט את חישוביך והסבר.

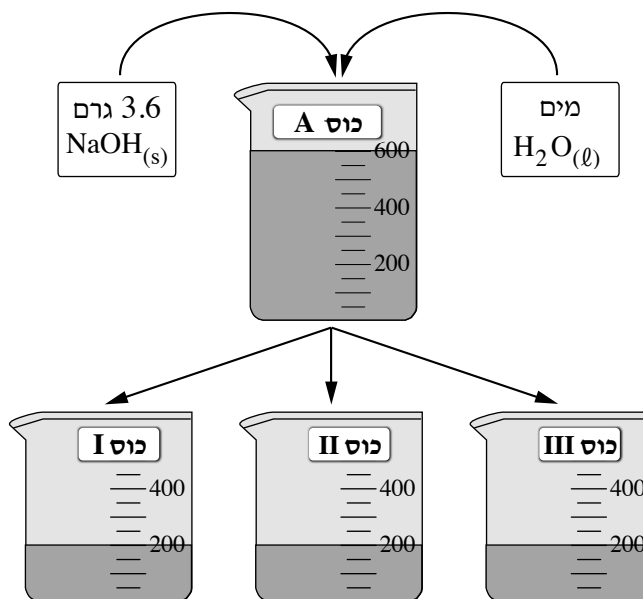
חומצות ובסיסים

13. בניסוי שערכו תלמידים במעבדה, הם סימנו כוס באות A והמיסו בה 3.6 גרם נתרן הידרוקסידי מוצק, $\text{NaOH}_{(s)}$, במים. בכוס A התקבלה תמיסה בנפח של 600 מ"ל.

i. א. נסח את תהליך ההמסה שהתרחש בעת הכנת התמיסה בכוס A.

ii. האם ה־pH של התמיסה בכוס A קטן מ־7, שווה ל־7 או גדול מ־7? נמק.

התלמידים חילקו את התמיסה שבכוס A באופן שווה לשלוש כוסות כימיות I, II, III. בכל כוס 200 מ"ל תמיסה, כפי שמתואר באיור 1.



איור 1

i. ב. לפניך ארבעה היגדים d-a, המתייחסים לתמיסות בכוסות I, II, III, כפי שמתואר באיור 1.

ציין מה הם ההיגדים הנכונים מן ההיגדים d-a.

a. מספר המולים של המומס בכל אחת מן הכוסות קטן ממספר המולים של המומס בתמיסה שהייתה בכוס A.

b. מספר המולים של המומס בכל אחת מן הכוסות שווה למספר המולים של המומס בתמיסה שהייתה בכוס A.

c. ריכוז התמיסה בכל אחת מן הכוסות קטן מריכוז התמיסה שהייתה בכוס A.

d. ריכוז התמיסה בכל אחת מן הכוסות שווה לריכוז התמיסה שהייתה בכוס A.

ii. חשב את מספר המולים של המומס בכל אחת מן הכוסות I, II, III. פרט את חישוביך.

ג. התלמידים הוסיפו לכל אחת מן הכוסות I, II, III תמיסות שונות זו מזו. לכוס I הוסיפו התלמידים נפח מסוים של תמיסה של חומצת מימן כלורי, $\text{HCl}_{(aq)}$, בריכוז 0.2M, וערבבו היטב. התרחשה תגובה.

בתום התגובה ערך ה- pH היה 7.

i נסח ניסוח נטו לתגובה שהתרחשה.

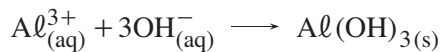
ii מהו נפח תמיסת $\text{HCl}_{(aq)}$ שהוסיפו לכוס I? פרט את חישוביך.

לכוס II הוסיפו התלמידים 150 מ"ל תמיסת חומצה גופרתית, $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$, בריכוז 0.2M, וערבבו היטב. התרחשה תגובה.

iii קבע אם בתום התגובה, ה- pH בכוס II היה חומצי, בסיסי או ניטרלי.

פרט את חישוביך או נמק באופן מילולי.

ד. לכוס III הוסיפו התלמידים 80 מ"ל תמיסת אלומיניום כלורי, $\text{AlCl}_{3(aq)}$. צבע התמיסה נהפך ללבן עכור. לפניך ניסוח נטו לתגובה שהתרחשה.



כל המגיבים הגיבו בשלמות.

חשב את ריכוז תמיסת $\text{AlCl}_{3(aq)}$ שהוסיפו לכוס III.

מבנה וקישור, אנרגייה

14. שאלה זו עוסקת בחומרים פחמן דר־חמצני, $\text{CO}_2(\text{g})$, ופחמן דר־גופרי, $\text{CS}_2(\text{l})$.

א. i הסבר מדוע, בטמפרטורת החדר, פחמן דר־גופרי הוא נוזל ואילו פחמן דר־חמצני הוא גז.

בתנאים מתאימים, פחמן דר־חמצני מתמוסס בפחמן דר־גופרי.

ii הסבר מדוע פחמן דר־חמצני, $\text{CO}_2(\text{g})$, מתמוסס בפחמן דר־גופרי, $\text{CS}_2(\text{l})$.

iii נסח את תהליך ההמסה של פחמן דר־חמצני בפחמן דר־גופרי.

ב. i סרטט את נוסחת הייצוג האלקטרונית של מולקולת CO_2 ואת נוסחת הייצוג האלקטרונית של

מולקולת CS_2 .

ii בטבלה שלפניך נתונים ערכי אנתלפיית הקשר של שני סוגי הקשרים המופיעים במולקולות CO_2 ו- CS_2 .

התאם לכל ערך את סוג הקשר המתאים. ציין את שני הגורמים להבדל בין אנתלפיות הקשר.

הקשר	אנתלפיית הקשר $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ (קג'אול למול)
	803
	573

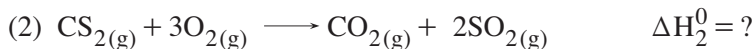
ג. אנתלפיית האידוי של פחמן דר־גופרי היא $27.6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

i נסח את התגובה של אידוי פחמן דר־גופרי ורשום את ערכו וסימנו של ΔH^0 לתגובה.

נתון ניסוח התגובה של שֻׁרְפַת פחמן דר־גופרי נוזלי (1) וכן שינוי האנתלפייה המלווה את התגובה.



נתון ניסוח התגובה של שֻׁרְפַת פחמן דר־גופרי גז (2).



ii חשב את הערך של ΔH_2^0 . פרט את חישוביך.

7. בכל מולקולה של גופרית דו-חמצנית, SO_2 , אטום הגופרית קשור לשני אטומי חמצן.

נסמן כל אחד מן הקשרים ב- S-O .

נתון: אנתלפיית הקשר של O=O היא $497 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

חשב את ערכה של אנתלפיית הקשר S-O במולקולת SO_2 .

היעזר בנתונים שבשאלה, ובתשובותיך בסעיפים הקודמים. פרט את חישוביך.

בהצלחה!