

- סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים חיצוניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ה, 2015
מספר השאלון: 27,037303
נספחים: (1) גיליון תשובות
(2) הטבלה המחזורית
(3) טבלת אלקטרושליליות
(4) נוסחאות לחישובים
(5) קבוצות פונקציונליות

כ י מ י ה

3 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.
פרק ראשון – תובה – (20×2) – 40 נקודות
פרק שני – (20×3) – 60 נקודות
סה"כ – 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון (כולל מחשבון גרפי).
- ד. הוראות מיוחדות: (1) שים לב: בשאלה 1 שבפרק הראשון יש שמונה סעיפים א-ח. לכל סעיף מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. את התשובות הנכונות עליך לסמן בגיליון התשובות.
(2) הדק את גיליון התשובות למחברת הבחינה.
(3) בפרק הראשון יש לענות על שתי השאלות, ובפרק השני יש לענות על שלוש מבין שש שאלות.
- כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!
- ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

/המשך מעבר לדף/

ה ש א ל ו ת

פרק ראשון (40 נקודות)

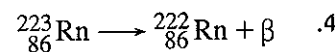
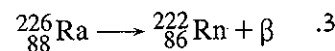
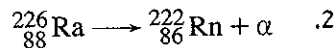
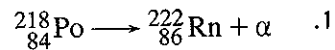
ענה על שתי השאלות 1 ו-2 (לכל שאלה – 20 נקודות).

1. ענה על כל הסעיפים א-ח בגיליון התשובות המצורף (לכל סעיף – 2.5 נקודות).
בכל סעיף הקף במעגל את הספרה המציינת את התשובה הנכונה.
לפני שתענה, קרא את כל התשובות המוצגות.

א. ראדון, $Rn(g)$, הוא יסוד ממשפחת הגזים האצילים.

האיזוטופ $^{222}_{86}Rn$ נוצר בתהליך פליטה של קרינה רדיואקטיבית.

מהו הניסוח הנכון של התהליך שבו נוצר האיזוטופ $^{222}_{86}Rn$?



ב. קבע מהו המשפט הנכון בנוגע לאנרגיית היינון הראשונה (E_1) של מגנזיום, Mg,

ואנרגיית היינון הראשונה (E_1) של סידן, Ca.

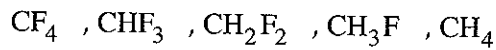
1. E_1 של Mg גבוהה מ- E_1 של Ca, כי באטום Mg אלקטרוני הערכיות נמצאים ברמת אנרגיה נמוכה יותר.

2. E_1 של Mg גבוהה מ- E_1 של Ca, כי בגרעין של אטום Mg יש מספר קטן יותר של פרוטונים.

3. E_1 של Mg נמוכה מ- E_1 של Ca, כי באטום Mg אלקטרוני הערכיות נמצאים ברמת אנרגיה נמוכה יותר.

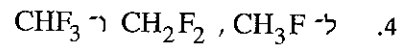
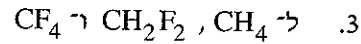
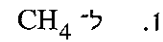
4. E_1 של Mg נמוכה מ- E_1 של Ca, כי בגרעין של אטום Mg יש מספר קטן יותר של פרוטונים.

ג. לפניך נוסחאות של חמש מולקולות:



המבנה המרחבי של כל אחת מן המולקולות הוא טטראדר.

לאיזו/לאילו מבין המולקולות הנתונות יש בק דו־קטבים רגועים?



ד. בזמן מנוחה גוף האדם קולט מן הריאות במשך דקה 2.6 גרם חמצן, $O_2(g)$.

מהו המספר של אטומי חמצן שגוף האדם קולט בדקה?

נתון: במול אחד של חלקיקים יש $6.02 \cdot 10^{23}$ חלקיקים.

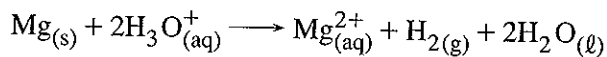
1. $\frac{6.02 \cdot 10^{23}}{0.081}$

2. $\frac{6.02 \cdot 10^{23}}{0.162}$

3. $6.02 \cdot 10^{23} \cdot 0.081$

4. $6.02 \cdot 10^{23} \cdot 0.162$

ה. מגנזיום, $Mg(s)$, מגיב עם יוני ההידרוניום, $H_3O^+(aq)$, על פי התגובה:



מהו ההיגד הנכון בנוגע לתגובה זו?

1. מימן, $H_2(g)$, הוא תוצר של חמצון.

2. יוני $Mg^{2+}(aq)$ הם תוצר של חיזור.

3. אלקטרוניים עוברים מיוני $H_3O^+(aq)$ לאטומי Mg.

4. כאשר 0.15 מול $Mg(s)$ מגיבים, עוברים 0.3 מול אלקטרוניים.

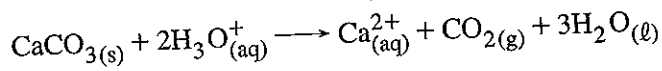
(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

/המשך בעמוד 4/

בימיה, קיץ תשע"ה, מס' 27,037303 + נספחים

ג. סלע גיר מכיל אחוז גבוה של סידן פחמתי, $\text{CaCO}_3(\text{s})$.

נתונה התגובה:



מהי הקביעה הנכונה?

1. אפשר להבחין בין תמיסת $\text{HCl}(\text{aq})$ לבין תמיסת $\text{HNO}_3(\text{aq})$ על פי התגובה שלהם עם $\text{CaCO}_3(\text{s})$.

2. כאשר מטפטפים תמיסה מימית של חומצה על סלע גיר, מבחינים בהיווצרות בועות.

3. אפשר להבחין בין המוצקים $\text{CaCO}_3(\text{s})$ ו- $\text{MgCO}_3(\text{s})$ על פי התגובה שלהם עם תמיסת $\text{HCl}(\text{aq})$.

4. התגובה הנתונה משמשת לזיהוי הגז פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_2(\text{g})$.

ד. הכינו תמיסה של חומצה גפרתית, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$. ה- pH של התמיסה היה $\text{pH} = 2$.

הוסיפו לתמיסה חומר מסוים, ובעקבות זאת ה- pH של התמיסה ירד.

מהו החומר שהוסיפו לתמיסת $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$?

1. $\text{HBr}(\text{g})$

2. $\text{NH}_3(\text{g})$

3. $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

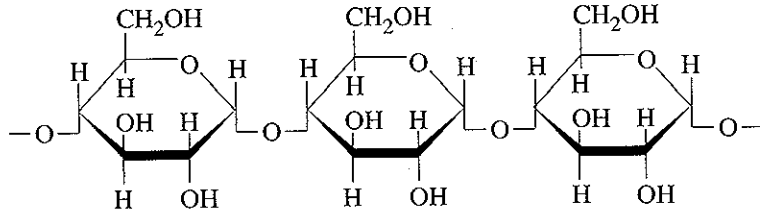
4. $\text{NaOH}(\text{s})$

/המשך בעמוד 5/

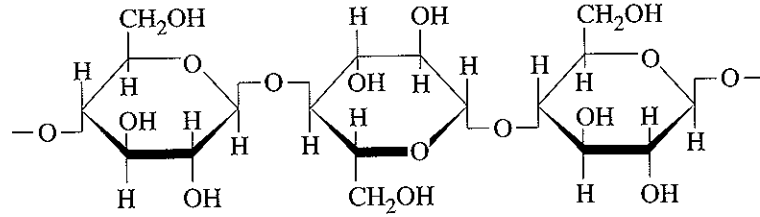
ח. לפניך נוסחאות הייזרות של קטעים משתי מולקולות:

קטע ממולקולה של עמילוז (מרכיב של עמילון) וקטע ממולקולה של תאית.

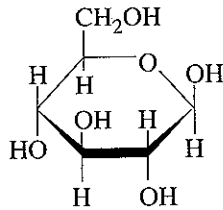
עמילוז



תאית



נתונה נוסחת הייזרות של β גלוקוז:



לפניך שלושה היגדים:

- I. המולקולות של עמילוז והמולקולות של תאית בנויות מיחידות של גלוקוז.
- II. במולקולות של עמילוז וגם במולקולות של תאית תבנית הקשר הגליקוזידי היא $\alpha(1-4)$.
- III. בין המולקולות של עמילוז נוצרים קשרי מימן וגם בין המולקולות של תאית נוצרים קשרי מימן.

מה הם ההיגדים הנכונים?

- 1. I ו-II
- 2. II ו-III
- 3. I ו-III
- 4. I, II ו-III

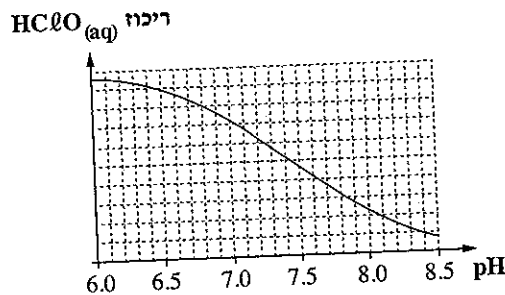
/המשך בעמוד 6/

ניתוח קטע ממאמר מדעי – חובה

2. קרא את הקטע שלפניך, וענה על כל הסעיפים א-ד שאחריו.

לשחות בתוך כימיה

ברכות שחייה הן מקום לבלוי, להנאה ולפעילות גופנית. במים שבברכות השחייה עלולים להתרבות חיידקים ולכן, כדי לשמור על בריאות המתרחצים, מים אלה עוברים חיטוי. באחת משיטות החיטוי מוסיפים למי הברכה תמיסה מימית מרוכזת של נתון תת-כלוריתי, $\text{NaClO}_{(aq)}$. בתמיסה זו יש יוני $\text{Na}_{(aq)}^+$ יוני $\text{ClO}_{(aq)}^-$ וכן מולקולות של חומצה תת-כלוריתית, $\text{HClO}_{(aq)}$. החומר הפעיל הפוגע בחיידקים הוא $\text{HClO}_{(aq)}$. ככל שריכוז $\text{HClO}_{(aq)}$ במי הברכה גבוה יותר, החיטוי יעיל יותר. הריכוז של $\text{HClO}_{(aq)}$ תלוי, בין היתר, ב- pH . הגרף שלפניך מתאר באופן סכמתי את השפעת ה- pH על הריכוז של $\text{HClO}_{(aq)}$ במי הברכה.



בברכות שחייה שומרים על תחום pH שבין 7.2 ל-7.4. בערכי pH אחרים מי הברכה גורמים לגירויים בעור ובעיניים.

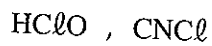
לעתים במי הברכה יש חומצה אורית, $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3_{(aq)}$, תרכובת שמקורה בזיעה ובעיקר בשתן של המתרחצים. חומצה אורית מגיבה עם $\text{HClO}_{(aq)}$, ובעקבות זאת נוצרים, בין היתר, חנקן תלת-כלורי, $\text{NCl}_3_{(l)}$, שהוא נוזל נדיף, והגז ציאנוגן כלורי, $\text{CNCl}_{(g)}$. חומרים אלה גורמים לגירויים בדרכי הנשימה, בעור ובעיניים, ואחראים לריח האופייני של ברכות השחייה, ריח המיוחס בטעות לעודף של חומר חיטוי במים.

למען בריאות המתרחצים חייבים לשמור בקפדנות על תחום ה- pH , על ריכוז מתאים של החומר הפעיל ועל ריכוז נמוך של תוצרי התגובות של חומצה אורית. שמירה על כל אלה והתנהגות אחראית של המתרחצים יבטיחו הנאה מהשהות בברכה.

מעובד על פי:

- "Swimming pool urine combines with chlorine to pose health risks", Science Daily, April, 2014
- <http://www.pahlen.com/users-guide/ph-and-chlorine>

א. לפניך נוסחאות של מולקולות של שניים מן החומרים המוזכרים בקטע:



- i רשום נוסחת ייצוג אלקטרונית לכל אחת מן המולקולות.
- ii קבע את דרגת החמצון של אטום כלור, Cl , בכל אחת מן המולקולות.

ב. i המולקולות של החומר הפעיל $\text{HClO}_{(aq)}$ נוצרות בתגובה בין יוני $\text{ClO}^-_{(aq)}$ לבין מולקולות $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$.

- ii קבע אם תגובה זו היא תגובת חמצון-חיזור או תגובת חומצה-בסיס. נמק.
- קבע אם בתגובה שנוצר בה ציאנוגן כלורי, $\text{CNCl}_{(g)}$, החומר הפעיל $\text{HClO}_{(aq)}$ הוא מחמצן או מחזור. נמק.

ג. הסבר מדוע בטמפרטורת החדר חנקן תלת-כלורי, $\text{NCl}_3_{(l)}$, הוא במצב נוזל, ואילו ציאנוגן כלורי, $\text{CNCl}_{(g)}$, הוא במצב גז.

ד. על פי המידע שבקטע:

- i קבע באיזה pH – 6.5 או 7.3 – החיטוי יעיל יותר. נמק.
- ii ציין שני גורמים שיכולים להוריד את ריכוז החומר הפעיל, $\text{HClO}_{(aq)}$, במי הברכות.

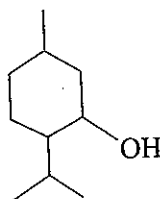
/המשך בעמוד 8/

פרק שני (60 נקודות)

ענה על שלוש מהשאלות 3-8 (לכל שאלה – 20 נקודות).

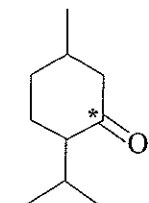
מבנה וקישור, תכונות חומרים וחמצון-חיזור

3. מנתול (menthol), $C_{10}H_{20}O(s)$, הוא חומר המופק מעלים של צמח המנתה. מנתול משמש, בין היתר, חומר טעם בתעשיית המזון ובתעשיית התרופות. לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת מנתול:



- א. i בין מולקולות של מנתול לבין מולקולות מים יכולים להיווצר קשרי מימן. צייר באופן סכמתי אחד מקשרי המימן שיכולים להיווצר בין מולקולה של מנתול לבין מולקולה של מים.
- ii המסיסות של מנתול במים נמוכה, אך הוא מתמוסס היטב בהקסאן, $C_6H_{14}(l)$. הסבר את שתי העובדות האלה.
- iii נסח את תהליך ההמסה של מנתול בהקסאן.

מֶנְתוֹן (menthone), $C_{10}H_{18}O$, הוא חומר נוסף שמקורו בצמח המנתה.
 מֶנְתוֹן משמש בעיקר חומר ריח בתעשיית הבשמים והקוסמטיקה.
 לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת מֶנְתוֹן:



- ב. רשום את הנוסחה של הקבוצה הפונקציונלית במולקולה של מֶנְתוֹל, ואת הנוסחה של הקבוצה הפונקציונלית במולקולה של מֶנְתוֹן.
- ג. דרגת החמצון של אטום הפחמן הקשור לקבוצה הפונקציונלית במולקולה של מֶנְתוֹל היא אפס.
- i קבע את דרגת החמצון של אטום הפחמן המסומן ב-* במולקולה של מֶנְתוֹן. נמק.
- ii מֶנְתוֹן מופק במעבדה ממֶנְתוֹל, בתגובת חמצון-חיזור. לשם כך דרוש חומר נוסף. קבע אם החומר הנוסף מגיב כחמצן או כמחזור. נמק.
- ד. טמפרטורת ההיתוך של מֶנְתוֹן נמוכה מטמפרטורת ההיתוך של מֶנְתוֹל. הסבר מדוע.

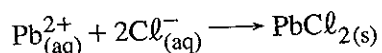
/המשך בעמוד 10/

סטויכיומטריה

4. אדם במצב של התייבשות מטופל באמצעות תמיסה פיזיולוגית המוחדרת לווריד. תמיסה פיזיולוגית היא תמיסה מימית של נתון כלורי, $\text{NaCl}_{(aq)}$, המכילה 9 גרם מומס ב-1 ליטר.

- א. i נסח את תהליך ההמסה במים של $\text{NaCl}_{(s)}$.
ii מהו הריכוז המולרי של נתון כלורי בתמיסה הפיזיולוגית? פרט את חישוביך.
iii מהו מספר המולים הכולל של חלקיקי החומר המומס ב-1 ליטר של תמיסה פיזיולוגית? נמק.

ב. נתונה תמיסת $\text{NaCl}_{(aq)}$ שריכוזה אינו ידוע. כדי לקבוע את הריכוז המולרי של התמיסה לקחו ממנה דגימה בנפח של 20 מ"ל והוסיפו לה תמיסת עופרת חנקתית, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2_{(aq)}$, בריכוז 0.05M. התרחשה התגובה:



נדרשו 12 מ"ל מתמיסת $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2_{(aq)}$ כדי שתגיב עם כל יוני $\text{Cl}_{(aq)}^-$ שבדגימה.

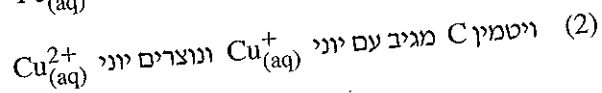
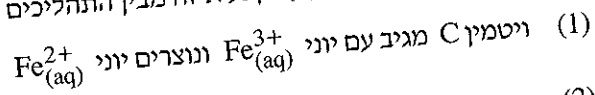
- i חשב את מספר המולים של יוני $\text{Cl}_{(aq)}^-$ בדגימה. פרט את חישוביך.
ii קבע אם ריכוז התמיסה שנבדקה מתאים לטיפול במצב של התייבשות. פרט את חישוביך, ונמק את קביעתך.

ג. לעתים תמיסות המוחדרות לווריד מכילות גלוקוז, נוסף לנתון כלורי.

- i נסח את תהליך ההמסה במים של גלוקוז, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)}$.
ii הכינו 1 ליטר של תמיסה על ידי המסת $\text{NaCl}_{(s)}$ ו- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)}$ במים. הריכוז המולרי של יוני $\text{Cl}_{(aq)}^-$ בתמיסה זו הוא 0.03M. מספר המולים הכולל של חלקיקי שני החומרים המומסים הוא 0.282 מול. כמה גרם גלוקוז, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)}$, המיסו במים כדי לקבל 1 ליטר של תמיסה זו? פרט את חישוביך.

5. ויטמין C הוא נוגד חמצון (אנטיאוקסידנט) המצוי בפרות ובירקות, ונמצא גם בטבליות המשמשות תוסף תזונה.

א. לפניך שני תהליכים (1) ו-(2). קבע איזה מבין התהליכים (1) ו-(2) יכול להתרחש. נמק.



תמיסת לוגול היא תמיסה המכילה יוד, $I_{2(aq)}$. היוד מקנה לתמיסה זו גוון חום. יוד, $I_{2(aq)}$, מגיב עם ויטמין C.

טפטפו תמיסת לוגול על בד כותנה לבן, ועל הבד נוצר כתם חום. לאחר מכן ערכו ניסוי בשני שלבים.

ב. בשלב הראשון הרטיבו במים טבלייה המכילה ויטמין C, ובעזרת הטבלייה שפשפו את הכתם. הכתם החום נעלם.

קבע אם בתגובה שהתרחשה בין ויטמין C לבין $I_{2(aq)}$ נוצרו על הבד יוני $I^{-}_{(aq)}$ או יוני $IO^{-}_{(aq)}$. נמק.

ג. בשלב השני טפטפו תמיסת אקונומיקה על האזור בבד שהכתם החום נעלם ממנו, והכתם החום הופיע שוב. תמיסת אקונומיקה מכילה יוני $ClO^{-}_{(aq)}$.

i בין אילו יונים התרחשה התגובה בשלב השני של הניסוי?

ii מדוע הופיע שוב הכתם החום על הבד?

iii קבע מהו המחמצן ומהו המחזור בתגובה שהתרחשה בשלב השני של הניסוי. נמק.

ד. i אפשר להשתמש בתמיסת לוגול כדי לקבוע את המסה של ויטמין C בטבלייה אחת. ויטמין C מגיב עם $I_{2(aq)}$ שבתמיסת לוגול ביחס מולים 1:1.

נדרשו 58 מ"ל תמיסת לוגול, שבה ריכוז $I_{2(aq)}$ הוא 0.05M, כדי שהוויטמין C שבטבלייה אחת יגיב בשלמות עם היוד.

המסה המולרית של ויטמין C היא $\frac{\text{גרם}}{\text{מול}}$ 176.


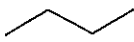
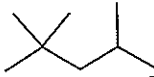
חשב את המסה של ויטמין C בטבלייה אחת. פרט את חישוביך.

ii קבע אם תמיסה של חומצת מימן יודי, $HI_{(aq)}$, מתאימה גם היא לקביעת המסה של ויטמין C בטבלייה אחת. נמק.

/המשך בעמוד 12/

תכונות חומרים, מצב גז וסטויכיומטריה

6. בטבלה שלפניך מוצגים נתונים על שלוש תרכובות המשמשות חומרי בערה.

השימוש	טמפרטורת רתיחה (°C)	טמפרטורת היתוך (°C)	ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה	החומר
גז בישול	-42	-190		פרופאן
גז בישול	-0.5	-138		בוטאן
דלק למכוניות	99	-107		איזואוקטאן

i. א. תאר ברמה מיקרוסקופית את החומר איזואוקטאן בטמפרטורה 25°C.

ii איזובוטאן הוא איזומר של בוטאן.

לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של איזובוטאן:



טמפרטורת הרתיחה של איזובוטאן נמוכה מטמפרטורת הרתיחה של בוטאן.

הסבר מדוע.

iii להכנת אוכל בתנאי שדה משתמשים בגז בישול המאוחסן במכלים ניידים (גזיות).

באזורים שבהם הטמפרטורות נמוכות מ- 0°C משתמשים במכלים של פרופאן

ולא במכלים של בוטאן. הסבר עובדה זו.

ג. כלי סגור המוחזק בטמפרטורת החדר מכיל 5 מולים של גז פרופאן בלחץ של 1 אטמוספירה.

הקטינו את נפח הכלי, תוך כדי שמירה על טמפרטורה קבועה.

קבע אם בעקבות ההקטנה של נפח הכלי:

i מספר המולים של הגז בתוך הכלי גדול מ- 5 מול, קטן מ- 5 מול או שווה ל- 5 מול.

נמק.

ii לחץ הגז בתוך הכלי גדול מ- 1 אטמוספירה, קטן מ- 1 אטמוספירה או

שווה ל- 1 אטמוספירה. נמק.

כימיה, קיץ תשע"ה, מס' 27,037303 + נספחים

ג. גז בישול הוא מסוכן, אך קשה להבחין בנוכחותו כי הוא חסר ריח. כדי להתריע במקרי דליפה של גז בישול מוסיפים לו אתאנתיל, $C_2H_6S(l)$.

הגז אתאנתיל, $C_2H_6S(g)$, מגיב עם חמצן, $O_2(g)$, ונוצרים פחמן דר-חמצני, $CO_2(g)$, אדי מים, $H_2O(g)$, וגפרית דר-חמצנית, $SO_2(g)$.

i נסח ואזן את התגובה של $C_2H_6S(g)$ עם $O_2(g)$.

ii בתגובה של דגימת $C_2H_6S(g)$ עם כמות מספקת של $O_2(g)$, נוצרו 320 מ"ל $CO_2(g)$.

מהו הנפח הכולל של תוצרי התגובה? פרט את חישוביך.
הנח כי כל הגזים מצויים בתנאים שווים של טמפרטורה ולחץ.

/המשך בעמוד 14/

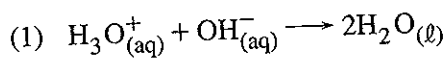
חומצות ובסיסים וסטויכיומטריה

7. חלק מן החומרים שבשימוש ביתי הם חומצות ובסיסים. במעבדה הכינו תמיסות מימיות של חמישה חומרים לשימוש ביתי. בטבלה שלפניך מידע על החומרים ועל התמיסות שהוכנו מהם.

חומר	חומצה לשימוש ביתי	חומץ תפוחים	מלח בישול	סודה לשתייה	חלב מגנזיה
השימוש	הסרת אבנית	תיבול מאכלים	תיבול מאכלים	אפייה	טיפול בצרבת
pH של התמיסה	2.2	4.0	7.0	8.4	9.8
גוון התמיסה בנוכחות אינדיקטור "מי כרוב אדום"	אדום	ורוד	כחול	כחול-ירוק	ירוק-צהוב

א. באיזו מן התמיסות החומציות שבטבלה ריכוז יוני ההידרוניום, $H_3O^+_{(aq)}$, הוא הגבוה יותר? נמק.

ב. ערבבו שתיים מן התמיסות המימיות של החומרים שבטבלה. התרחשה תגובה (1):



- i ציין שתי תמיסות המגיבות זו עם זו על פי תגובה (1).
- ii לאחר ערבוב שתי התמיסות שציינת בתת-סעיף ב i הוסיפו לתמיסה שהתקבלה כמה טיפות של האינדיקטור, וערבבו. התקבל גוון ורוד. הסבר מדוע התקבל גוון ורוד.

ג. סידן פחמתי, $\text{CaCO}_3(\text{s})$, הוא המרכיב העיקרי של אבנית המצטברת בחדרי אמבטיה. להסרת האבנית אפשר להשתמש בחומצה לשימוש ביתי, שהיא תמיסה מימית של חומצת מימן כלורי, $\text{HCl}(\text{aq})$.

תמיסת $\text{HCl}(\text{aq})$ מגיבה עם $\text{CaCO}_3(\text{s})$ על פי תגובה (2):



חשב את המסה של $\text{CaCO}_3(\text{s})$ שאפשר להסיר באמצעות 240 מ"ל תמיסת $\text{HCl}(\text{aq})$ בריכוז 0.3M. פרט את חישוביך.

ד. במעבדה הכינו תמיסות מימיות של שלושה חומרים: חומצה חנקתית, $\text{HNO}_3(\text{l})$, אשלגן חנקתי, $\text{KNO}_3(\text{s})$, ואמוניה, $\text{NH}_3(\text{g})$. כל תמיסה הוכנה בכלי נפרד.

i נסח את התהליך שהתרחש כאשר הכינו כל אחת משלוש התמיסות.

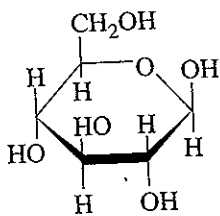
ii לכל אחת משלוש התמיסות הוסיפו כמה טיפות של האינדיקטור. קבע באיזו מן התמיסות התקבל גוון כחול-ירוק. נמק.

/המשך בעמוד 16/

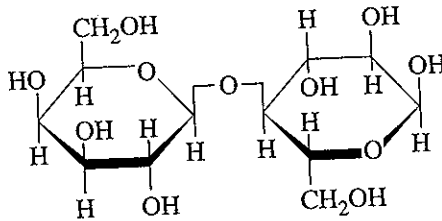
כימיה של מזון

8. השאלה עוסקת בחלב־אם, שהוא המזון הטבעי הבסיסי של תינוק בחודשי חייו הראשונים. מלבד מים, חלב־אם מכיל גם פחמימות, שומנים, חלבונים וויטמינים.
- א. הערך הקלורי של 100 מ"ל חלב־אם הוא 70 קילוריות.
- נפח של 100 מ"ל חלב־אם מכיל 7.4 גרם פחמימות, המספקות 42.3% מהערך הקלורי של החלב.
- חשב את הערך הקלורי של 1 גרם פחמימות. פרט את חישוביך.

- ב. הדו־סוכר היחיד בחלב־אם הוא לקטוז. מולקולה של לקטוז בנויה מיחידת גלוקוז ומיחידת גלקטוז.
- לפניך נוסחאות הייזרת של לקטוז ושל β גלוקוז:



β גלוקוז



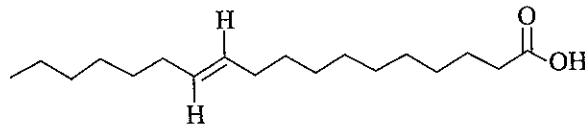
לקטוז

- i קבע אם טבעת הגלקטוז במולקולת הלקטוז היא α גלקטוז או β גלקטוז. נמק.
- ii תמיסה מימית של לקטוז מכילה תמיד גם α לקטוז וגם β לקטוז. הסבר מדוע.

בטבלה שלפניך מוצגות חומצות השומן העיקריות המרכיבות טריגליצרידים בחלב-אם.

חומצת השומן	סמל	רישום מקוצר של חומצת השומן
חומצה פלמיטית	P	C16:0
חומצה אולאית	O	C18:1 ω 9, cis
חומצה לינולאית	L	C18:2 ω 6, cis, cis

ג. חומצה ואקסנית (vaccenic acid) היא חומצת שומן המצויה בחלב-אם בכמות קטנה. לפיך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת חומצה ואקסנית:



- i כתוב רישום מקוצר של חומצת שומן זו.
- ii קבע איזו מחומצות השומן שבטבלה היא איזומר של חומצה ואקסנית. נמק.
- iii טמפרטורת ההיתוך של חומצה ואקסנית גבוהה מטמפרטורת ההיתוך של האיזומר שציינת בתת-סעיף ג ii. הסבר מדוע.

ד. יש תינוקות הניזונים מתחליף לחלב-אם. הטריגליצריד שהוא מקור לחומצה פלמיטית שונה בחלב-אם מזה שבתחליף: בחלב-אם הטריגליצריד הוא OPO, ואילו בתחליף החלב הטריגליצריד הוא POP. מבצעים הידרוליזה של שני הטריגליצרידים OPO ו-POP. קבע אם תוצרי ההידרוליזה של שני הטריגליצרידים זהים או שונים. נמק.

בהצלחה!