

סוג הבחינה: בגרות  
מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018  
מספר השאלון: 37381  
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
סה"כ	—		—	100 נקודות

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

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, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).  
רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

**בהצלחה!**

## השאלות

### פרק ראשון (40 נקודות)

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

לפני שתענה, קרא את כל התשובות המוצעות.

לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות. בחר בתשובה המתאימה ביותר.

- \* 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. נתונים שניים מן האיזוטופים של רובידיום:  $^{87}_{37}\text{Rb}$  ו-  $^{85}_{37}\text{Rb}$ .

משני האיזוטופים האלה, רק האיזוטופ  $^{87}\text{Rb}$  פולט קרינה רדיואקטיבית. מהי הקביעה הנכונה?

- א. כאשר האיזוטופ  $^{87}_{37}\text{Rb}$  פולט קרינת  $\beta$ , נוצר האיזוטופ  $^{87}_{38}\text{Sr}$ .
- ב. מספר הנויטרונים באיזוטופ  $^{87}\text{Rb}$  שווה למספר הנויטרונים באיזוטופ  $^{85}\text{Rb}$ .
- ג. מספר האלקטרונים באטום ניטרלי של  $^{87}\text{Rb}$  גדול ממספר האלקטרונים באטום ניטרלי של  $^{85}\text{Rb}$ .
- ד. התרכובת  $^{87}\text{RbCl}_{(s)}$  אינה פולטת קרינה רדיואקטיבית.

2. האותיות X ו- Z הן סמלים שרירותיים המייצגים שני יסודות בשורה השלישית של הטבלה המחזורית.

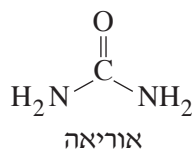
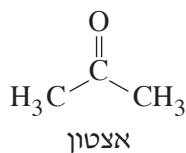
היסוד X מוליך חשמל במצב מוצק.

היסוד Z אינו מוליך חשמל במצב מוצק.

מהו ההיגד הנכון?

- א. אנרגיית היינון של אטום היסוד X גבוהה מאנרגיית היינון של אטום היסוד Z.
- ב. הרדיוס של אטום היסוד X גדול מן הרדיוס של אטום היסוד Z.
- ג. התרכובת המתקבלת מן היסודות X ו- Z היא גז בטמפרטורת החדר.
- ד. נוסחת התרכובת של יסוד X עם מימן, H, היא  $\text{XH}_4$ .

3. לפניך ייצוג מקוצר לנוסחאות המבנה של מולקולות החומרים: אוריאה ואצטון.



מהו ההיגד הנכון?

- א. המספר הכולל של אלקטרונים במולקולה של אוריאה גדול מן המספר הכולל של אלקטרונים במולקולה של אצטון.
- ב. במולקולות של שני החומרים יש אטומי מימן, H, "חשופים מאלקטרונים".
- ג. בין המולקולות של אוריאה וגם בין המולקולות של אצטון נוצרות אינטראקציות ון-דר-ולס בלבד.
- ד. המולקולות של אוריאה וגם המולקולות של אצטון יכולות ליצור קשרי מימן עם מולקולות מים.

4. במעבדה הכינו 0.5 ליטר תמיסה, על ידי המסה של 6.05 גרם ברזל חנקתי,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{s})$ , במים.

המסה המולרית של  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{s})$  היא  $242 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$ .

מהו הריכוז המולרי של יוני  $\text{NO}_3^-(\text{aq})$  בתמיסה זו?

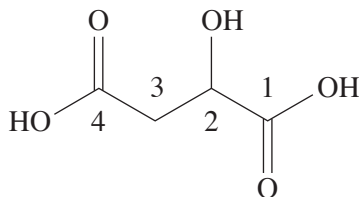
א. 0.025 M

ב. 0.05 M

ג. 0.075 M

ד. 0.15 M

5. חומצה מאלית היא חומצה המעניקה לפירות טעם חמצמץ.  
לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולה של חומצה מאלית:



לפניך ארבעה היגדים א-ד הנוגעים לדרגות החמצון של אטומי הפחמן במולקולה של חומצה מאלית.  
מהו ההיגד הנכון?

- דרגת החמצון של אטום פחמן 1 שונה מדרגת החמצון של אטום פחמן 4.
- דרגת החמצון של אטום פחמן 2 שווה לדרגת החמצון של אטום פחמן 3.
- דרגת החמצון של אטום פחמן 3 היא (-2).
- דרגת החמצון של אטום פחמן 4 היא (-2).

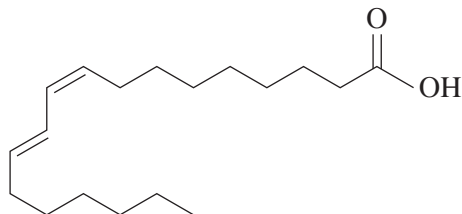
6. בטבלה שלפניך מוצגים נתונים על ארבע תמיסות מימיות IV-I:

ריכוז התמיסה (M)	נפח התמיסה (מ"ל)	התמיסה	
0.3	200	$\text{HNO}_3(\text{aq})$	I
0.2	300	$\text{NaOH}(\text{aq})$	II
0.3	200	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{aq})$	III
0.2	150	$\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq})$	IV

לפניך ארבע קביעות א-ד. מהי הקביעה הנכונה?

- ה- $\text{pH}$  של תמיסה II שווה ל- $\text{pH}$  של תמיסה IV.
- ה- $\text{pH}$  של תמיסה II גבוה מן ה- $\text{pH}$  של תמיסה III.
- כאשר מוסיפים מים לתמיסה I ה- $\text{pH}$  של התמיסה יורד.
- כאשר מוסיפים מים לתמיסה IV ה- $\text{pH}$  של התמיסה עולה.

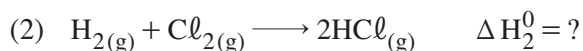
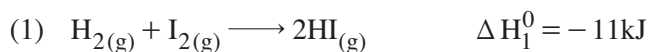
7. חומצה רומנית (rumenic acid) היא חומצת שומן המצויה בחלב בקר ובמוצריו. לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של החומצה רומנית:



לפניך ארבעה משפטים א-ד. מהו המשפט הנכון?

- א. הנוסחה המולקולרית של החומצה הרומנית היא:  $C_{17}H_{32}O_2$ .
- ב. הרישום המקוצר של החומצה הרומנית הוא:  $C18:2\omega7cis,cis$ .
- ג. אחד מן הקשרים הכפולים במולקולה של חומצה רומנית הוא במבנה טרנס.
- ד. החומצה הרומנית שייכת לקבוצת חומצות השומן אומגה 6.

8. נתונות שתי תגובות (1) ו-(2):



בטבלה שלפניך מוצגים ערכים של אנתלפיות קשר.

H - Cl	Cl - Cl	H - I	I - I	הקשר
431	242	299	151	אנתלפיית הקשר $\left(\frac{kJ}{mol}\right)$

מהו הערך של  $\Delta H_2^0$  ?

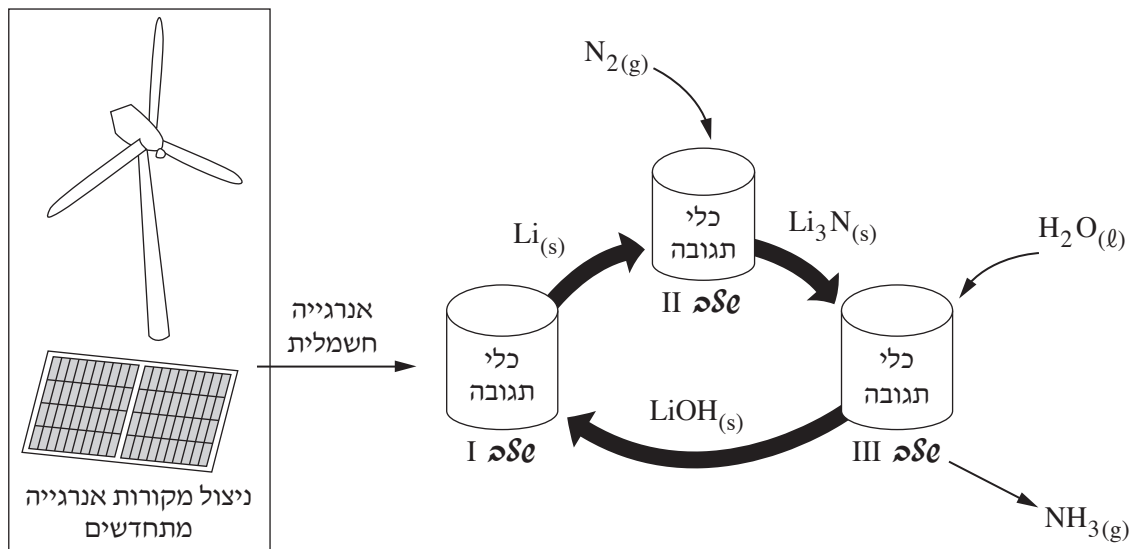
- א.  $-184kJ$
- ב.  $+184kJ$
- ג.  $-52kJ$
- ד.  $+52kJ$

**ניתוח קטע ממאמר מדעי – חובה**

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

**ליתיום: המפתח להפקה חדשנית של אמוניה**

אמוניה,  $\text{NH}_3(\text{g})$ , היא חומר חיוני להפקת דשנים הדרושים לחקלאות המודרנית. כיום מפיקים אמוניה בתעשייה בתגובה בין גז חנקן,  $\text{N}_2(\text{g})$ , שבאוויר ובין גז מימן,  $\text{H}_2(\text{g})$ , בתנאים של לחץ וטמפרטורה גבוהים. כדי להפיק גז מימן דרושה אנרגייה רבה. אנרגייה זו מתקבלת בדרך כלל מתהליכי שרפה של דלקים פחמימניים, שהם מקורות אנרגייה מתכלים. לתהליכי השרפה יש השפעה שלילית על הסביבה משום שבתהליכים אלה נפלט פחמן דו-חמצני,  $\text{CO}_2(\text{g})$ , לאטמוספירה. לפיכך מדענים מנסים לפתח תהליכים חלופיים לייצור אמוניה, שבהם ינוצלו מקורות אנרגייה מתחדשים (כגון אנרגיית השמש) בלי לפגוע בסביבה, כלומר תהליכים בני קיימא. מדענים מאוניברסיטת סטנפורד פיתחו במעבדה תהליך מעגלי להפקת אמוניה בלחץ אטמוספרי. בתהליך זה נעשה שימוש במתכת ליתיום,  $\text{Li}(\text{s})$ . שלבי התהליך מוצגים באופן סכמטי בתרשים שלפניך:



התהליכים המתרחשים בכל אחד משלושת השלבים מפורטים בעמוד הבא.

בשלב I, משתמשים באנרגייה חשמלית, המתקבלת ממקורות אנרגייה מתחדשים, כדי להפיק את המתכת  $\text{Li}_{(s)}$ :  
 מתיכים ליתיום הידרוקסידי,  $\text{LiOH}_{(s)}$ , ומעבירים דרכו זרם חשמלי. מתקבל 1 מול ליתיום מתכתי,  $\text{Li}_{(s)}$   
 מ-1 מול  $\text{LiOH}_{(s)}$ .

בשלב II, מגיב  $\text{Li}_{(s)}$  עם גז חנקן,  $\text{N}_{2(g)}$ . נוצר ליתיום חנקני,  $\text{Li}_3\text{N}_{(s)}$ , על פי התגובה:  

$$3\text{Li}_{(s)} + \frac{1}{2}\text{N}_{2(g)} \longrightarrow \text{Li}_3\text{N}_{(s)}$$

בשלב III, מגיב  $\text{Li}_3\text{N}_{(s)}$  עם מים,  $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ . נוצרים גז אמוניה,  $\text{NH}_3(g)$ , ו-  $\text{LiOH}_{(s)}$ , על פי התגובה:  

$$\text{Li}_3\text{N}_{(s)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow 3\text{LiOH}_{(s)} + \text{NH}_3(g)$$

ליתיום הידרוקסידי שנוצר בשלב III מוחזר לתחילת התהליך, כלומר לשלב I, לביצוע תהליך נוסף, וכן הלאה.  
 המדענים מדגישים שהליתיום חיוני לתהליך זה, כיוון שרק ליתיום מגיב עם  $\text{N}_{2(g)}$  בטמפרטורת החדר.  
 התהליך שפותח במעבדה עדיין אינו מיושם בתעשייה, אך האפשרות להפיק אמוניה בשיטה שבה משתמשים  
 במקורות אנרגייה מתחדשים היא מלהיבה ביותר, ויכולה להאיץ פיתוח תעשייתי חדשני.

מקור: Jeskins A. (2017), "Lithium could hold key to sustainable ammonia synthesis", Chemistry World

**א.** תעשיית הפקת האמוניה אחראית ל-3% בקירוב מכלל פליטת הגז  $\text{CO}_{2(g)}$  בעולם.  
 הסבר על פי הקטע, מדוע נפלט  $\text{CO}_{2(g)}$  בתהליך הייצור של אמוניה.

**ב.** תאר שני הבדלים ברמה המיקרוסקופית בין  $\text{Li}_{(s)}$  ובין  $\text{Li}_3\text{N}_{(s)}$ .

- ג.** i בשלב I של התהליך המתואר בקטע, מתיכים  $\text{LiOH}_{(s)}$ . נסח את תהליך ההיתוך של  $\text{LiOH}_{(s)}$ .  
 ii קבע מהו סוג התגובה המתרחשת בשלב II – חומצה-בסיס, חמצון-חיזור או שיקוע. נמק את קביעתך.  
 iii קבע אם בשלב III, המים הם: ממש, מחזר, חומצה או בסיס. נמק את קביעתך.

**ד.** על פי התגובות בשלושת השלבים של התהליך המתואר בקטע, מ-3 מול  $\text{LiOH}_{(s)}$  אפשר  
 לקבל 1 מול  $\text{NH}_3(g)$ . אך למעשה, בשיטה זו, אפשר להפיק יותר מ-1 מול  $\text{NH}_3(g)$  מ-3 מול  $\text{LiOH}_{(s)}$ .  
 הסבר מדוע.

**ה.** כדי להתאים את התהליך שפותח במעבדה לתהליך תעשייתי להפקת אמוניה נדרשים משאבים רבים.  
 כתוב טיעון אחד התומך בכדאיות של הפקת אמוניה בשיטה החדשנית המוצגת בקטע. נמק.

**פרק שני** (60 נקודות)

ענה על שלוש מן השאלות 10-14 (לכל שאלה – 20 נקודות).

**מבנה, קישור וכימיה של מזון**

10. שמן קוקוס הוא שמן צמחי המופק מן הפרי של עץ הקוקוס.

א. רוב השמנים הצמחיים (כמו שמן זית, שמן תירס) הם נוזלים בטמפרטורת החדר, אך שמן קוקוס הוא מוצק בטמפרטורת החדר.

ההיגדים a, b, שלפניך נוגעים לגורמים שיכולים להשפיע על מצב הצבירה של שמן הקוקוס בטמפרטורת החדר. קבע איזה היגד, a או b, הוא נכון. הסבר מדוע פסלת את ההיגד האחר.

a. בטריגליצרידים שבשמן קוקוס יש אחוז גבוה של חומצות שומן רוויות.

b. בטריגליצרידים שבשמן קוקוס יש אחוז גבוה של חומצות שומן בלתי רוויות מסוג טרנס.

ב. שמן קוקוס שעבר הידרוגנציה משמש תחליף לשומן בתעשיית המזון.

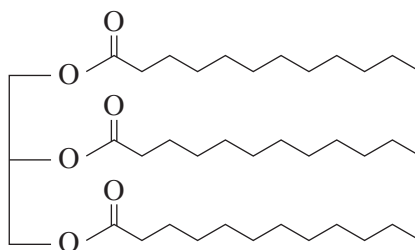
i מהו תהליך ההידרוגנציה?

ii קבע אם טמפרטורת ההיתוך של שמן קוקוס שעבר הידרוגנציה גבוהה מטמפרטורת ההיתוך של שמן קוקוס

טבעי (שלא עבר הידרוגנציה) או נמוכה ממנה. נמק את קביעתך.

ג. טרילאורין הוא טריגליצריד שנמצא בשמן קוקוס.

לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של טרילאורין:



בהידרוליזה של טרילאורין מקבלים חומצה לאורית (lauric acid) ותוצר נוסף.

i כתוב רישום מקוצר של החומצה הלאורית.

ii רשום ייצוג מלא לנוסחת המבנה של התוצר הנוסף המתקבל בתגובת ההידרוליזה של טרילאורין.



ד. המסיסות במים של חומצה לאורית היא נמוכה. הסבר מדוע.

ה. חומצה לאורית משמשת גם לייצור הסבון נתרן לאורט,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COONa}_{(s)}$ .

i נתרן לאורט נוצר בתגובה של חומצה לאורית עם חומר נוסף.

קבע איזה חומר –  $\text{NaOH}_{(aq)}$  או  $\text{NaCl}_{(aq)}$  – מתאים לתגובה עם חומצה לאורית ליצירת הסבון.

נמק את קביעתך.

ii בין חלקיקי נתרן לאורט יש קשרים יוניים וגם אינטראקציות ון-דר-ולס. הסבר קביעה זו.

**סטויכיומטריה ומצב גז**

11. השאלה עוסקת בגז דו-חנקן חמצני,  $N_2O(g)$ , המכונה "גז צחוק".

א. בכלי סגור A שנפחו 1 ליטר יש 4.4 גרם  $N_2O(g)$ .

בכלי סגור B שנפחו 2 ליטר יש 6.4 גרם חמצן,  $O_2(g)$ .

שני הכלים מוחזקים בטמפרטורה זהה.

לפניך שני היגדים I ו-II.

קבע איזה מן ההיגדים, I או II, הוא ההיגד הנכון. נמק את קביעתך.

I. לחץ הגז בכלי A גדול פי 2 מלחץ הגז בכלי B.

II. לחץ הגז בכלי A שווה ללחץ הגז בכלי B.

ב. בטמפרטורות מעל  $577^\circ C$ ,  $N_2O(g)$  מתפרק ליסודותיו, חנקן וחמצן.

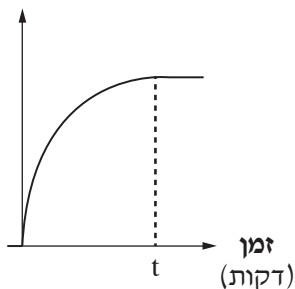
i נסח ואזן את תגובת הפירוק של  $N_2O(g)$  ליסודותיו.

ii ביצעו ניסוי. לתוך כלי סגור המכיל אוויר הכניסו  $N_2O(g)$ . חיממו את הכלי לטמפרטורה של  $600^\circ C$ ,

במשך t דקות, עד שלחץ הגזים בכלי לא השתנה יותר.

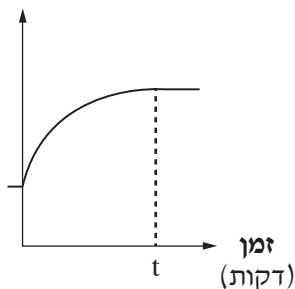
איזה מן הגרפים III-I שלפניך מתאר נכון את השינוי במספר המולים של  $O_2(g)$  בתוך הכלי? נמק.

מספר המולים של  $O_2(g)$  בכלי



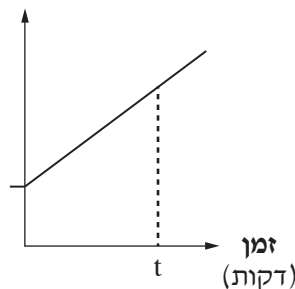
III

מספר המולים של  $O_2(g)$  בכלי



II

מספר המולים של  $O_2(g)$  בכלי



I

ג. משתמשים ב-  $N_2O_{(g)}$  בשילוב עם  $O_{2(g)}$ , בטיפולי שיניים (אצל ילדים במיוחד) כדי להפחית את תחושת הכאב ואת רמת החרדה.

המטופל שואף תערובת של שני הגזים מתוך מסכה המונחת על אפו.

ב- 100 מ"ל של תערובת הגזים בתנאי החדר יש 30 מ"ל  $N_2O_{(g)}$  ו- 70 מ"ל  $O_{2(g)}$ .

בכל נשימה המטופל שואף 500 מ"ל מתערובת הגזים.

חשב את מספר המולקולות של  $N_2O_{(g)}$  שהמטופל שואף בכל נשימה.

פרט את חישוביך.

נתון:

— הנפח של 1 מול גז בתנאי החדר הוא 25 ליטר.

— ב- 1 מול של חלקיקים יש  $6.02 \cdot 10^{23}$  חלקיקים.

ד. i מאחסנים דור־חנקן חמצני בלחץ גבוה, במצב נוזל, במכלים מיוחדים.

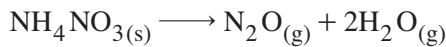
מִקְל המיועד לשימוש במרפאות שיניים מכיל 2.92 ק"ג של  $N_2O_{(l)}$ .

מה היה הנפח של מסה זו של  $N_2O_{(g)}$  אילו היו מאחסנים אותו בתנאי החדר?

פרט את חישוביך.

נתון: הנפח של 1 מול גז בתנאי החדר הוא 25 ליטר.

ii בתעשייה מפיקים את הגז  $N_2O_{(g)}$  על ידי חימום אמוניום חנקתי,  $NH_4NO_{3(s)}$ , על פי התגובה:



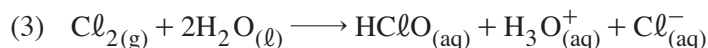
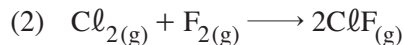
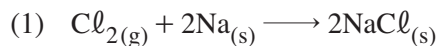
חשב את המסה של  $NH_4NO_{3(s)}$  הדרושה כדי להפיק 2.92 ק"ג של דור־חנקן חמצני.

פרט את חישוביך.

**חמצון חיזור וסטויכימטריה**

12. השאלה עוסקת ביסוד כלור,  $Cl_{2(g)}$ , ובכמה מתרכובותיו.

א. הכלור הוא אחד המגיבים בכל אחת מן התגובות (1)-(3) שלפניך:



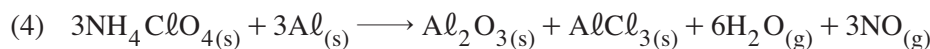
- i עבור כל אחת מן התגובות (1) ו- (2), קבע אם  $Cl_{2(g)}$  הוא המחמצן או המחזור. נמק.
- ii בתגובה (3) יש אטומי כלור בשלושה סוגי חלקיקים.  
קבע את דרגת החמצון של אטומי הכלור בכל אחד מן החלקיקים.
- iii עבור תגובה (3), קבע אם  $Cl_{2(g)}$  מגיב רק כמחמצן, רק כמחזור או גם כמחמצן וגם כמחזור.

- ב. i כאשר מזרימים גז כלור,  $Cl_{2(g)}$ , לכלי המכיל רדיד אלומיניום,  $Al_{(s)}$ , מתרחשת תגובה.  
נסח ואזן את התגובה בין  $Cl_{2(g)}$  ובין  $Al_{(s)}$ .
- ii כמה מול אלקטרונים עברו בתגובה שבה הגיבו 4.05 גרם  $Al_{(s)}$  עם כמות מתאימה של  $Cl_{2(g)}$ ?  
פרט את חישוביך.

יש תרכובות המכילות יונים רב-אטומיים של כלור, כגון: יוני על-כלורט,  $ClO_4^-$ , יוני כלורט,  $ClO_3^-$ , ויוני תת-כלורט,  $ClO^-$ .

סעיפים ג, ד, ה עוסקים בשימושים של אחדות מתרכובות אלה.

- ג. תערובת של אמוניום על-כלורט,  $NH_4ClO_{4(s)}$  ו-  $Al_{(s)}$ , משמשת דלק מוצק להנעת טילים הנושאים חלליות.  
חומרים אלה יכולים להגיב על פי תגובה (4) שלפניך.



במתקן ניסויי הגיבה דגימה של 0.6 מול  $NH_4ClO_{4(s)}$  עם כמות מתאימה של  $Al_{(s)}$  על פי תגובה (4).  
חשב את הנפח הכולל של הגזים שהתקבל בתגובה זו. פרט את חישוביך.

נתון: בתנאי הניסוי הנפח של 1 מול גז הוא 35 ליטר.

- ד. אשלגן כלורט,  $KClO_3(s)$ , משמש בין השאר כמקור ל-  $O_2(g)$  במעבדות. בתנאים מתאימים,  $KClO_3(s)$  מתפרק ל-  $O_2(g)$  ולתוצר נוסף. קבע מהי הנוסחה של התוצר הנוסף –  $KCl$  או  $KClO_4$ . נמק את קביעתך.
- ה. תמיסת נתרן תת-כלורית,  $NaClO_{(aq)}$ , המכונה "אקונומיקה", משמשת לחיטוי ולניקוי. ב-100 מ"ל של תמיסת אקונומיקה מומסים 3 גרם  $NaClO_{(s)}$ . חשב את הריכוז המולרי של יוני  $ClO_{(aq)}^-$  בתמיסה זו. פרט את חישוביך.

**חומצות ובסיסים וסטויכיומטריה**

13. חומצה גופרתית,  $H_2SO_{4(l)}$ , היא חומר גלם חשוב בתעשייה הכימית.

כאשר מערבבים תמיסת  $H_2SO_{4(aq)}$  עם תמיסת סידן הידרוקסידי,  $Ca(OH)_{2(aq)}$ , שוקע מוצק לבן. המוצק הוא סידן גופרתי,  $CaSO_{4(s)}$  ("גבס").

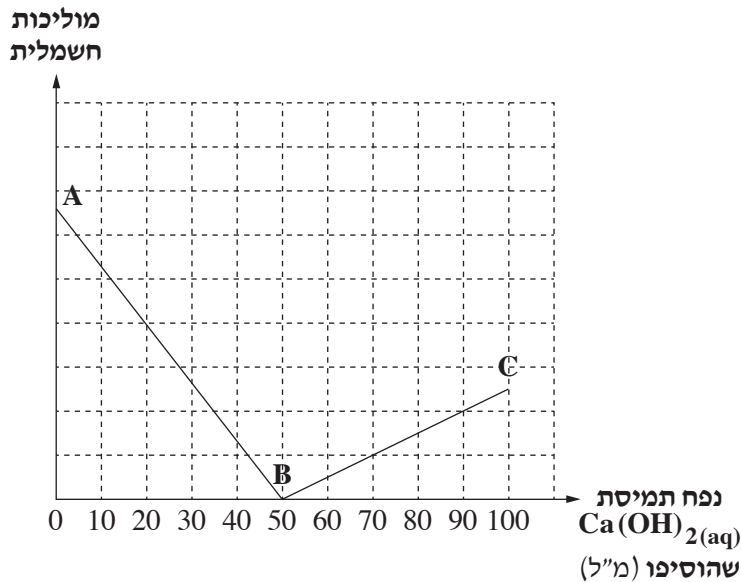
לפניך ניסוח התגובה:



תלמידים ערכו ניסוי. לכלי שהכיל 20 מ"ל תמיסת  $H_2SO_{4(aq)}$  בריכוז 0.25M הוסיפו בהדרגה

100 מ"ל תמיסת  $Ca(OH)_{2(aq)}$  ומדדו את המוליכות החשמלית של התמיסה.

הגרף שלפניך מציג באופן סכמטי את השינוי במוליכות החשמלית של התמיסה במהלך הניסוי.



א. i הסבר מדוע בנקודה B המוליכות של התמיסה זניחה.

ii חשב את הריכוז המולרי של תמיסת  $Ca(OH)_{2(aq)}$  שבה השתמשו בניסוי. פרט את חישוביך.

ב. במהלך הניסוי מדדו התלמידים גם את ה- pH של התמיסה.

i נמצא כי ה- pH של התמיסה בנקודה A שבגרף הנתון נמוך מן ה- pH של התמיסה בנקודה B. הסבר ממצא זה.

ii נמצא כי ה- pH של התמיסה בנקודה C שבגרף הנתון גבוה מן ה- pH של התמיסה בנקודה B. הסבר ממצא זה.

ג. בניסוי אחר ערבבו 200 מ"ל תמיסת  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$  בריכוז 0.25M עם 300 מ"ל תמיסת אשלגן הידרוקסידי,  $\text{KOH}_{(\text{aq})}$ , בריכוז 0.3M. בתגובה שהתרחשה התקבל נוזל צלול (לא נוצר משקע).

i רשום ניסוח נטו לתגובה שהתרחשה.

ii קבע אם בתום התגובה היה ה־ pH של התמיסה חומצי, בסיסי או ניטרלי.

פרט את חישוביך.

iii חשב את הריכוז המולרי של יוני  $\text{K}_{(\text{aq})}^+$  בתמיסה הצלולה שהתקבלה.

פרט את חישוביך.

### אנרגייה וקצב תגובה

14. במשך שנים חקרו מדענים ותלמידי כימיה את בעירת הנר.

התרכובת העיקרית המרכיבה את שעוות הנר היא פחמימן שנוסחתו המולקולרית היא:  $C_{25}H_{52}$ .

נמצא כי בעת הבעירה של פתיל הנר מתרחשים כמה תהליכים: השעווה ניתכת, נספגת בפתיל, נהפכת לגז ומגיבה

בתגובת שרפה עם החמצן,  $O_2(g)$ , שבאוויר.

א. נסח ואזן את תגובת השרפה המלאה של  $C_{25}H_{52}(g)$ .

סעיפים ב ו ג עוסקים בניסוי שערכו תלמידים במעבדה.

התלמידים שקלו נר שעווה, הדביקו אותו לצלוחית, הדליקו את פתיל הנר באמצעות גפרור דולק עד שנוצרה להבה

קבועה בקצה הנר, ורשמו תצפיות.

ב. i מהי המערכת בניסוי המתואר?

ii קבע אם ההיגד שלפניך הוא נכון או לא נכון. נמק את קביעתך.

הבעירה של פתיל הנר מספקת אך ורק את אנרגיית השפעול הדרושה לתגובת השרפה של  $C_{25}H_{52}(g)$ .

ג. לאחר שהנר בער במשך 10 דקות, כיבו התלמידים את הנר ושקלו אותו.

נמצא שמסת הנר ירדה ב- 1 גרם.

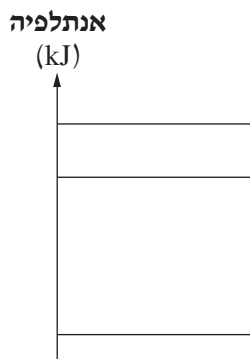
על פי חישוב נמצא שכמות האנרגייה שנפלטת בתגובת השרפה של 1 גרם  $C_{25}H_{52}(g)$  שווה ל- 34kJ.

חשב את שינוי האנתלפיה התקנית,  $\Delta H^0$ , בתגובת השרפה של 1 מול  $C_{25}H_{52}(g)$ . פרט את חישוביך.

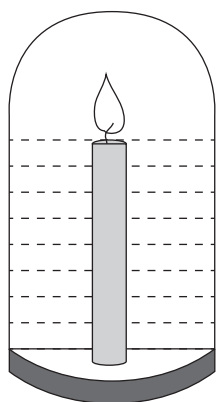


7. i. אנתלפיית האידי של הפחמימן  $C_{25}H_{52}(l)$  היא:  $\Delta H_v^0 = 126 \frac{kJ}{mol}$ .  
 חשב את ערכו של  $\Delta H^0$  בעבור תגובת השרפה המלאה של 1 מול  $C_{25}H_{52}(l)$ .  
פרט את חישוביך.

- ii לפניך דיאגרמת אנרגייה.



העתק את הדיאגרמה למחברתך ומקם בה את המגיבים ואת התוצרים של שתי תגובות שרפה:  
 תגובת השרפה המלאה של  $C_{25}H_{52}(g)$  ותגובת השרפה המלאה של  $C_{25}H_{52}(l)$ .  
 סמן בדיאגרמה שבמחברתך את ערכי  $\Delta H^0$  המתאימים.



- ה. בעבר שימשו נרות בוערים גם מכשירים למדידת זמן.  
 לשם כך סימנו בצד הנר סדרת קווים ברווחים שווים זה מזה (ראה איור).  
 לפניך ארבעה היגדים (1)-(4).  
 ציין מה הם ההיגדים המאפיינים את בעירת הנר כמכשיר למדידת זמן.  
 (1) קצב הבעירה של הנר הוא קבוע.  
 (2) השינוי במסת הנר ביחידת זמן הוא קבוע.  
 (3) כמות האנרגייה הנפלטת ביחידת זמן מבעירת הנר היא קבועה.  
 (4) הטמפרטורה של להבת הנר עולה באופן קבוע.

### בהצלחה!