

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 7
מספר השאלון: 037381
שם התלמיד/ה: _____

כימיה

שאלון עיקרי

הוראות

מבנה המתכונת לפי חוקי המענה של תשפ"ז: פרק ראשון (40 נק'): שאלות 1-8 רב-ברירה - מספיק לענות נכון על 6 כדי לקבל 20 נקודות; שאלה 9 (מאמר) חובה - 20 נקודות. פרק שני (60 נק'): יש לענות על 3 מתוך 5 שאלות, 20 נקודות לכל שאלה. משך: 3 שעות.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון

1. בטבלה שלפניך מוצג מידע על המבנה המרחבי של ארבע מולקולות.

CCl ₄	OCS	BCl ₃	H ₂ S	המולקולה
טטראדר	קווי	משולש מישורי	זוויתי	המבנה המרחבי של המולקולה

במולקולה OCS אטום הפחמן הוא האטום המרכזי, והוא קשור בקשר כפול לאטום החמצן ובקשר כפול לאטום הגופרית.

לאילו מבין המולקולות הנתונות אין דו־קוטב קבוע?

א. BCl₃ ו־ CCl₄

ב. H₂S ו־ OCS

ג. OCS ו־ CCl₄

ד. H₂S ו־ BCl₃

2. בכלי A יש 16 גרם של גז חמצן, O_{2(g)}.

בכלי B יש 16 גרם של גז מתאן, CH_{4(g)}.

נפח הכלים זהה והטמפרטורה בשני הכלים זהה.

מהי הקביעה הנכונה?

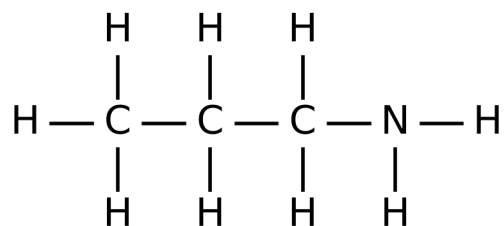
א. מספר המולים של הגז בכלי A שווה למספר המולים של הגז בכלי B, ולכן הלחץ בשני הכלים שווה.

ב. הלחץ בכלי A גדול פי 2 מן הלחץ בכלי B.

ג. הלחץ בכלי B גדול פי 2 מן הלחץ בכלי A.

ד. מספר המולים של הגז בכלי A גדול ממספר המולים של הגז בכלי B.

3. לפניך ייצוג מלא לנוסחת המבנה של מולקולת פרופיל אמין (אמין ראשוני).



לפניך ארבעה היגדים, I-IV:

- I. **במצב נוזל** בין המולקולות של פרופיל אמין יש רק אינטראקציות ון-דר-וולס.
- II. **במצב נוזל** יש בין המולקולות של פרופיל אמין גם קשרי מימן, הנוצרים בין אטום מימן הקשור לאטום חנקן במולקולה אחת לבין זוג האלקטרונים הלא קושר של אטום חנקן במולקולה שכנה.
- III. **בתמיסה מימית** של פרופיל אמין נוצרים קשרי מימן בין אטומי מימן הקשורים לאטומי פחמן במולקולות האמין לבין אטומי החמצן של מולקולות המים.
- IV. **בתמיסה מימית** של פרופיל אמין נוצרים קשרי מימן בין אטומי מימן של מולקולות המים לבין זוג האלקטרונים הלא קושר של אטום החנקן.

מה הם ההיגדים הנכונים?

א. I ו-III

ב. II ו-IV

ג. II ו-III

ד. I ו-IV

4. הכינו תמיסה מימית של אשלגן גופרתי, $\text{K}_2\text{SO}_4(aq)$. מספר המולים הכולל של היונים בתמיסה הוא 0.06 מול.

מהי מסת האשלגן הגופרתי שהומסה?

א. 2.70 גרם

ב. 3.49 גרם

ג. 5.23 גרם

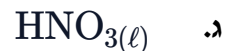
ד. 10.46 גרם

5. לכוס המכילה מים מזוקקים הכניסו חומר מסוים, והתקבלה תמיסה. הוספת החומר למים גרמה לעלייה בערך ה- pH .

מהו החומר שהוסיפו למים?

א. $\text{NaCl}_{(s)}$

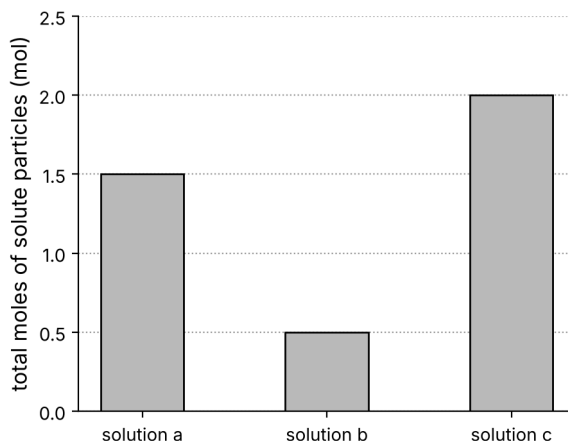
ב. $\text{CH}_3\text{NH}_{2(g)}$



6. לכל אחד משלושה כלים הכניסו 0.5 מול חומר, והוסיפו מים עד שהתקבלה תמיסה בנפח 1 ליטר.

בדיאגרמה שלפניך מוצג מספר המולים הכולל של חלקיקי החומר המומס בכל אחת משלוש

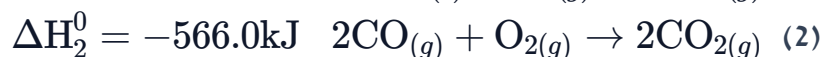
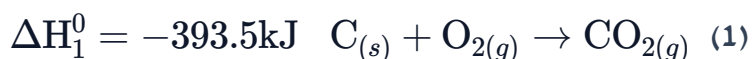
התמיסות a, b ו-c:



באיזו מן השורות א-ד החומרים המומסים בתמיסות a, b ו-c מוצגים בהתאם לדיאגרמה?



7. לפניכם ערכי ΔH^0 עבור תגובות השרפה (1)-(2):



לפניכם תגובה (3):



מהו ערכו של ΔH_3^0 עבור תגובה (3)?



8. התרכובות א-ד מכילות אטומי חנקן.

באיזו תרכובת אטומי החנקן יוכלו לעבור רק תהליך חיזור?

- א. $\text{HNO}_3(l)$
 ב. $\text{NH}_3(g)$
 ג. $\text{N}_2\text{O}(g)$
 ד. $\text{NO}_2(g)$

9. (20 נקודות)

ניתוח קטע ממאמר מדעי – חובה

קראו את הקטע שלפניכם, וענו על הסעיפים שאחריו לפי ההנחיות (שאלת חובה – 20 נקודות).

כריות אוויר – כימיה של שבריר שנייה

- 1 כרית אוויר במכונית היא אמצעי בטיחות שמגן על הנוסעים בעת התנגשות.
- 2 בזמן התנגשות חזיתית הגוף של הנהג ממשיך לנוע קדימה ועלול לפגוע
- 3 בהגה או בלוח המחוונים. כרית האוויר מתנפחת בתוך פחות מעשירית השנייה,
- 4 ממלאת את הרווח בין הנוסע ובין חלקי המכונית ובולמת את תנועתו
- 5 בהדרגה. כדי שהכרית תתנפח במהירות כזאת, יש לייצר בתוכה כמות גדולה
- 6 של גז בזמן קצר מאוד.
- 7 התנפחות הכרית אינה מתרחשת בעזרת משאבה. בכריות האוויר הראשונות נמצאה בתוך
- 8 מכל מתכת קטן, העשוי פלדה או אלומיניום, טבלייה של חומר יוני
- 9 מוצק בשם נתרן אזידי, $\text{NaN}_3(s)$. החומר בנוי מיוני נתרן, Na^+ , ומיוני
- 10 אזיד, N_3^- . כאשר חיישן במכונית מזהה התנגשות, הוא שולח אות חשמלי
- 11 שמחמם את הטבלייה, והנתרן האזידי מתפרק במהירות ליסודותיו: נתרן מוצק וגז
- 12 חנקן, $\text{N}_2(g)$. הגז החם ממלא את הכרית ומנפח אותה.
- 13 הנתרן שנוצר בתגובה הוא מתכת המגיבה בקלות עם מים
- 14 ועם הלחות שבאוויר, ולכן אסור שיגיע אל הנוסעים. לשם כך מוסיפים
- 15 לטבלייה אשלגן חנקתי, $\text{KNO}_3(s)$, המגיב עם הנתרן. בתגובה זו נוצר עוד
- 16 גז חנקן ונוצרות תחמוצות של מתכות. התחמוצות מגיבות עם צורן דו-חמצני,
- 17 $\text{SiO}_2(s)$, שגם הוא נמצא בטבלייה, ונוצר חומר דמוי זכוכית שאינו מסוכן.
- 18 נתרן אזידי הוא חומר רעיל, ולכן חיפשו המהנדסים חלופות. בחלק מכריות
- 19 האוויר החדשות יש מכל סגור ובו גז דחוס, בדרך כלל הגז
- 20 האציל ארגון, $\text{Ar}(g)$, ולעיתים גם הליום, $\text{He}(g)$. הגזים האצילים כמעט אינם
- 21 מגיבים עם חומרים אחרים, ולכן אפשר לאחסן אותם שנים רבות במכל
- 22 סגור. בעת התנגשות נפתח המכל, והגז הדחוס יוצא אל הכרית יחד
- 23 עם גז חם שנוצר בתגובה כימית של כמות קטנה של חומר
- 24 מוצק.
- 25 חנקן, המרכיב העיקרי של האוויר, וארגון מופקים מאוויר. כדי להפריד ביניהם

- 26 מקררים את האוויר עד שהוא הופך לנוזל, ואחר כך מחממים אותו
- 27 בהדרגה: כל אחד מן המרכיבים רותח בטמפרטורה אחרת ונאסף בנפרד. הליום,
- 28 לעומת זאת, מופק מגז טבעי.
- 29 גם אחרי ההתנפחות התהליך אינו נגמר: הכרית עשויה בד ובו פתחים
- 30 קטנים, ומיד לאחר שהנוסע נלחץ אל הכרית, הגז יוצא דרך הפתחים
- 31 והכרית מתרוקנת. כך הכרית בולמת את הנוסע ואינה הודפת אותו לאחור.
- 32 האבקה הלבנה שנראית במכונית לאחר הפעלת כרית האוויר היא בדרך כלל
- 33 אבקה שמונעת מן הבד להידבק לעצמו כשהכרית מקופלת.
- 34 כריות אוויר הצילו חיים רבים. הן מיועדות לפעול יחד עם חגורת הבטיחות
- 35 ואינן מחליפות אותה. לאחר הפעלתן אי אפשר להשתמש בהן שוב, ויש
- 36 להחליף את כרית האוויר ואת המתקן המנפח אותה.
- ענו על כל הסעיפים א-ה ועל אחד מן הסעיפים ו או ז.
- א. בכריות האוויר הראשונות מתרחשת תגובת פירוק של נתרן אזידי.
- (1) רשמו את הנוסחה של החומר היוני שמוסיפים לטבלייה כדי שיגיב עם הנתרן. הקפידו לרשום את מצב הצבירה.
- (2) נתרן אזידי מוצק אינו מוליך חשמל, אך תמיסה מימית של נתרן אזידי מוליכה חשמל. הסבירו עובדה זו.
- (3) נסחו ואזנו את תגובת הפירוק של נתרן אזידי ליסודותיו. התבססו על הקטע והקפידו לרשום מצבי צבירה.
- ב. (1) ציינו מאפיין מאקרוסקופי אחד המשותף לכל אחד מזוגות החומרים האלה:
i. נתרן אזידי - אשלגן חנקתי
ii. נתרן - אלומיניום
(2) מהו ההיגד הנכון?
i. אוויר ונתרן אזידי הם חומרים טהורים.
ii. חנקן ואשלגן חנקתי הם חומרים טהורים.
- ג. (1) הסבירו את ההיגד: "ליון נתרן, Na^+ , ולאטום ניאון, Ne, יש אותו מספר אלקטרונים ואותה הערכת אלקטרונים, אך אלה חלקיקים שונים".
(2) נתון חלקיק X שיש לו 7 פרוטונים, 7 נייטרונים ו-10 אלקטרונים.
קבעו מה הם סמל היסוד, המספר האטומי, מספר המסה והמטען של החלקיק X.
- ד. לפניכם שני היגדים המתייחסים למכל הסגור ובו ארגון דחוס, המותקן בכרית אוויר (שורות 19-21). נפח המכל קבוע. ביום חם עולה הטמפרטורה של המכל. קבעו מהו ההיגד הנכון.
i. כאשר הטמפרטורה של המכל עולה, הלחץ של הארגון במכל גדל.
ii. כאשר הטמפרטורה של המכל עולה, מספר אטומי הארגון במכל גדל.

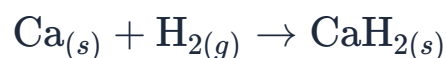
- ה. בקטע מוזכרים שלושה גזים: חנקן, ארגון והליום.
 נתונות טמפרטורות הרתיחה של הגזים האלה: $4K$, $77K$, $87K$.
 מבין הטמפרטורות הנתונות, קבעו מהי טמפרטורת הרתיחה של ארגון. ציינו את הגורם המשפיע על קביעתכם.
 ו. סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ז.
 חשבו את הנפח של 42.0 גרם גז חנקן, $N_{2(g)}$, בתנאים שבהם הלחץ הוא 1.5 atm והטמפרטורה היא $330K$. פרטו את חישוביכם.
 נתון: $R = 0.082 \frac{\text{atm}\cdot\text{liter}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$.
 ז. סעיף ז הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ו.
 נניח שבמפעל לייצור כריות אוויר השתמשו בשנה מסוימת ב- 520 טון נתרן אזידי.
 חשבו כמה טון גז חנקן נוצרים בפירוק כל הנתרן האזידי הזה לפי התגובה שניסחתם בסעיף א(3). פרטו את חישוביכם.
 נתון: $1 \text{ טון} = 1 \times 10^6 \text{ גרם}$.

פרק שני

10. (20 נקודות)

מבנה האטום, מבנה וקישור, חישובים

במעבדות לכימיה אורגנית נדרשים לעתים ממסים "יבשים", כלומר ממסים שאינם מכילים אפילו כמות קטנה של מים. אחד החומרים שממשימים להרחקת שאריות של מים מממסים הוא התרכובת היונית סידן הידרידי, $CaH_{2(s)}$.
 את סידן ההידרידי מכינים בתגובה בין המתכת סידן, $Ca_{(s)}$, ובין גז מימן, בטמפרטורה גבוהה:



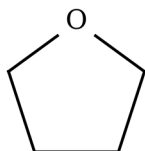
א. תארו את מבנה הסידן, $Ca_{(s)}$, והסבירו מדוע החומר מוליך חשמל בטמפרטורת החדר.

ב. סידן הידרידי מגיב עם מים לפי התגובה:



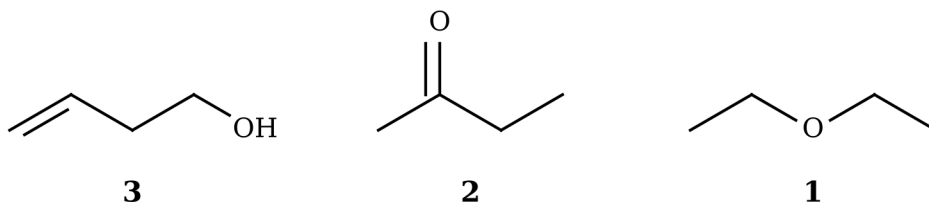
משתמשים בסידן הידרידי רק לייבוש ממסים שמכילים כמות קטנה מאוד של מים. הסבירו מדוע אין להוסיף סידן הידרידי לממס אורגני שמכיל כמות גדולה של מים.

ג. אחד הממסים שמייבשים בעזרת סידן הידרידי הוא טטרה-הידרו-פוראן (THF). לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת THF:



רשמו נוסחה מולקולרית של THF.

ד. לפניכם ייצוגים מקוצרים לנוסחאות מבנה של שלוש מולקולות נוספות:



איזו מולקולה או אילו מולקולות הן איזומרים של THF? הסבירו את בחירתכם.

ה. טמפרטורת הרתיחה של THF (66°C) נמוכה מטמפרטורת הרתיחה של מים באותם תנאים. הסבירו עובדה זו.

ו. המסו 54.0 גרם THF במים והכינו 250 מ"ל תמיסה.

(i) הסבירו מדוע THF מתמוסס במים.

(ii) חשבו את הריכוז המולרי של התמיסה שהוכנה.

ז. התרכובת היונית סידן הידרידי, $\text{CaH}_{2(s)}$, מורכבת מיוני סידן, Ca^{2+} , ומיוני מימן שליליים (יוני הידריד), H^- .

רשמו נוסחאות ייצוג אלקטרוניים של יוני סידן ושל יוני הידריד.

11. (20 נקודות)

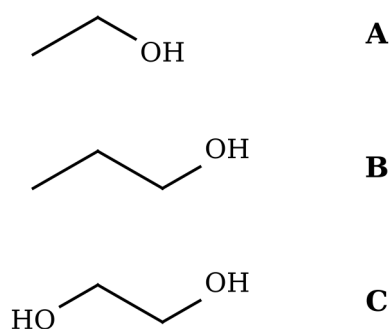
תרכובות פחמן, מבנה וקישור, חישובים

נוזל הקירור במנועי מכוניות הוא בדרך כלל תמיסה מימית של כהל - לרוב אתילן גליקול. כהלים משמשים גם כממסים, כחומרי חיטוי וכמרכיבים בתכשירים רבים.
בטבלה 1 מוצגים שלושה כהלים:

סמל	כהל
A	אתנול
B	1-פרופנול
C	אתילן גליקול (1,2-אתאנדיול)

טבלה 1

לפניכם ייצוגים מקוצרים לנוסחאות המבנה של הכהלים A, B ו-C:



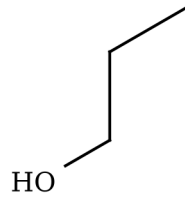
- א. רשמו נוסחה מולקולרית של כל אחד מן הכהלים שמוצגים בטבלה 1.
ב. טמפרטורת הרתיחה של אתנול נמוכה מטמפרטורת הרתיחה של 1-פרופנול. מהו הגורם לכך?
ג. כהלים נוספים שמשמשים כממסים וכמרכיבים בנוזלים טכניים רשומים בטבלה 2:

נוסחת מבנה	כהל
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$	2-פרופנול
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{OH}$	1,2-פרופאנדיול
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	1-בוטנול
$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	1,3-פרופאנדיול

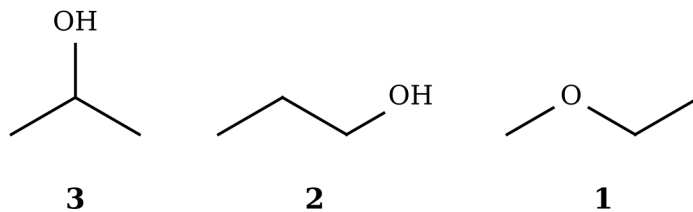
טבלה 2

- רשמו ייצוג מקוצר של נוסחאות המבנה של הכהלים שרשומים בטבלה 2 ושבמולקולות שלהם שתי קבוצות הידרוקסיל.
ד. טמפרטורת הרתיחה של אתילן גליקול (C) גבוהה בהרבה מטמפרטורת הרתיחה של 1-פרופנול (B). מהו הגורם לכך?

- ה. כהל נוסף שמשמש כממס הוא 2-מתיל-1-פרופנול, $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$.
 רשמו ייצוג מלא של נוסחת המבנה של מולקולת 2-מתיל-1-פרופנול.
 ו. לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולה של אחד הכהלים שבטבלה 1:

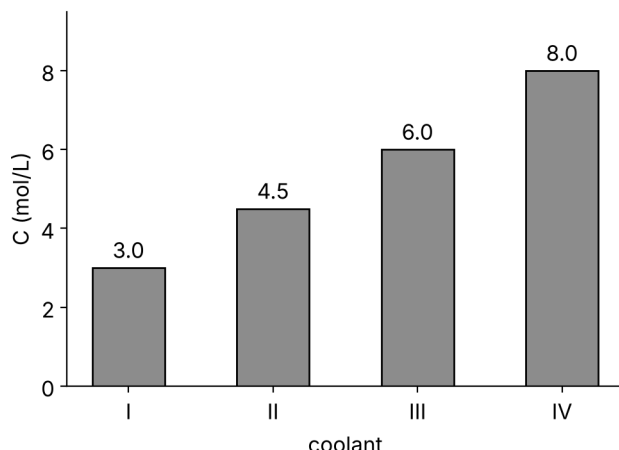


- בחרו את הסמל (A, B או C) המתאים לייצוג המקוצר של נוסחת המבנה הנתונה.
 ז. 2-פרופנול, $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$, משמש כחומר חיטוי.
 לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחאות המבנה של שלוש מולקולות:



- איזה ייצוג מקוצר משלושת הייצוגים האלה מתאים לייצוג המקוצר של נוסחת המבנה של מולקולת 2-פרופנול?
 ח. הסבירו מדוע אתילן גליקול מתמוסס במים.

ט. לפניכם נתונים על ריכוז אתילן גליקול, $C_2H_6O_2$, בארבעה נוזלי קירור, המסומנים I-IV:



נתונים: M_w (אתילן גליקול) $= 62.0 \frac{\text{gram}}{\text{mol}}$; נפח בקבוק של נוזל קירור = 4.0 ליטר; 1 ק"ג = 1000 גרם

- (i) מהי מסת אתילן הגליקול בבקבוק אחד של נוזל קירור III? פרטו את חישוביכם.
- (ii) מערכת הקירור של מכונית מסוימת צריכה להכיל לפחות 2.8 ק"ג אתילן גליקול. טכנאי מילא את המערכת בשני בקבוקים של נוזל קירור III. קבעו אם המערכת מכילה את הכמות הנדרשת של אתילן גליקול (בהנחה שנוזל זה הוא המקור היחיד לאתילן גליקול במערכת). פרטו את חישוביכם.

12. (20 נקודות)

סטויכיומטריה - מצב גז וקצב תגובות

השאלה עוסקת במתאן, $CH_4(g)$, המרכיב העיקרי של הגז הטבעי, ובתגובות שלו.

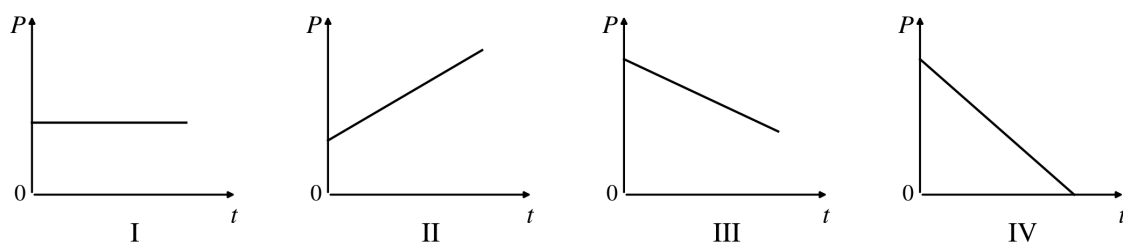
- א. (i) שני כלים סגורים, שהנפחים שלהם שווים וקבועים, הוחזקו באותה טמפרטורה קבועה. הכלי הראשון מכיל 8.0 גרם מתאן, $CH_4(g)$, והכלי השני מכיל 16.0 גרם חמצן, $O_2(g)$.

קבע אם הלחץ בכלי השני גדול מהלחץ בכלי הראשון, קטן ממנו או שווה לו. נמק את קביעתך.

- (ii) מקררים את הכלי המכיל מתאן מ- $50^\circ C$ ל- $0^\circ C$ (המתאן נשאר גז).

איזה מהגרפים I-IV שלפניך הוא תיאור סכמתי נכון של הלחץ בכלי במהלך הקירור כתלות בזמן?

נמק את קביעתך.



ב. בתנור גז מתאן נשרף בחמצן, ומתקבלים פחמן דו-חמצני ומים.

(i) נסח ואזן את תגובת השרפה של מתאן, כאשר המים מתקבלים במצב גז.

(ii) ביצעו את התגובה בתוך מזרק, כשהטמפרטורה (150°C) והלחץ נשמרו קבועים.

קבע אם במהלך התגובה נפח המזרק גדל, קטן או לא השתנה. **נמק את קביעתך.**

ג. התייחס לתגובה שניסחת בסעיף ב.i.

(i) בנוכחות פלטינה, $\text{Pt}_{(s)}$, המשמשת זרז, קצב התגובה גבוה יותר.

קבע איזה מבין ההיגדים a או b מתאר נכון את השפעת הזרז.

a. בנוכחות הזרז התגובה מתרחשת במסלול שאנרגיית השפעול שלו נמוכה יותר, ולכן

קצב התגובה גבוה יותר.

b. הזרז מגיב עם המתאן ונצרך במהלך התגובה, ולכן כמות התוצרים המתקבלת גדולה

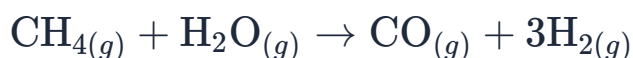
יותר.

(ii) מתאן נשרף מהר יותר בחמצן טהור מאשר באוויר (המכיל כ-21% חמצן), כאשר

הטמפרטורה והלחץ זהים.

ציין את הגורם המשפיע על קצב התגובה שמסביר עובדה זו.

ד. בתעשייה מפיקים מימן ממתאן ומאדי מים, על פי התגובה:



בניסוי הגיבו 4.0 גרם $\text{CH}_{4(g)}$ עם 5.4 גרם $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, והתגובה התרחשה עד תום.

חשב את הנפח של $\text{H}_{2(g)}$ שהתקבל, בטמפרטורה של 27°C ובלחץ של 750 mmHg (נתון: 1

atm = 760 mmHg).

פרט את חישוביך.

13. (20 נקודות)

חמצון-חיזור, מבנה וקישור

ענו על הסעיפים א, ב, ג, ד ועל אחד מן הסעיפים ה או ו.

נערכו ניסויים עם אבץ ועם תרכובת של אבץ.

נתונים:

• גרגרי אבץ, $\text{Zn}_{(s)}$, בצבע אפור-כסוף.

• תמיסה מימית של חומצה הידרוכלורית, $\text{HCl}_{(aq)}$, שהיא חסרת צבע.

• אבקה לבנה של אבץ חמצני, $\text{ZnO}_{(s)}$.

א. בבדיקת מוליכות חשמלית נמצא שגם גרגרי האבץ וגם תמיסת החומצה ההידרוכלורית מוליכים חשמל.

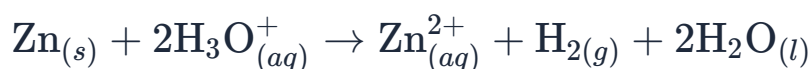
(i) הסבירו מדוע גרגרי האבץ מוליכים חשמל.

(ii) הסבירו מדוע תמיסת החומצה ההידרוכלורית מוליכה חשמל.

ב. ניסוי 1

הכניסו גרגרי אבץ לתמיסה של חומצה הידרוכלורית. הבחינו בבוועות גז, והגרגרים הלכו וקטנו.

נתון ניסוח נטו של התגובה שהתרחשה:



כאשר קירבו גפרור בוער לפתח המבחנה נשמע פיצוץ קטן: גז המימן, $\text{H}_{2(g)}$, הגיב עם חמצן, $\text{O}_{2(g)}$, מן האוויר, ונוצרו אדי מים, $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$.
רשמו ניסוח מאוזן לתגובה של גז המימן עם החמצן, שגרמה לפיצוץ הקטן.

ג. ניסוי 2

בתעשייה מפיקים אבץ מאבץ חמצני: מחממים לטמפרטורה גבוהה תערובת של אבץ חמצני, $\text{ZnO}_{(s)}$, ופחם, $\text{C}_{(s)}$. נוצרים אדי אבץ, $\text{Zn}_{(g)}$, והגז פחמן חד-חמצני, $\text{CO}_{(g)}$.
רשמו ניסוח מאוזן לתגובה שהתרחשה בניסוי 2.

ד. נתונים:

• בניסוי 1 הגיבו 0.10 mol של $\text{Zn}_{(s)}$.

• בניסוי 2 הגיבו 0.10 mol של $\text{ZnO}_{(s)}$.

לפניכם שלוש טענות I-III על מספר המולים של האלקטרונים שעברו בכל אחד מן הניסויים. התבססו על נתונים בשאלה כולה וקבעו איזו טענה נכונה. **נמקו את קביעתכם.**

I. בניסוי 1 עברו 0.10 mol אלקטרונים, ובניסוי 2 עברו 0.20 mol אלקטרונים.

II. בכל אחד מן הניסויים עברו 0.20 mol אלקטרונים.

III. בניסוי 1 עברו 0.20 mol אלקטרונים, ובניסוי 2 עברו 0.40 mol אלקטרונים.

- ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ו.
נתרן מתכתי, $\text{Na}_{(s)}$, הגיב עם מים.
נתון ניסוח התגובה שהתרחשה:



התבססו על מידע זה וקבעו עבור כל אחד מן ההיגדים שלפניכם אם הוא נכון או לא נכון.
נמקו את קביעותיכם.

- (i) אטומי הנתרן הם המחזר בתגובה.
(ii) אטומי החמצן במולקולות המים, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, הם המחמצנים בתגובה.
ו. סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.
נתרן מתכתי, $\text{Na}_{(s)}$, הגיב עם מים.
נתון ניסוח התגובה שהתרחשה:



התבססו על מידע זה וקבעו עבור כל אחד מן ההיגדים שלפניכם אם הוא נכון או לא נכון.
נמקו את קביעותיכם.

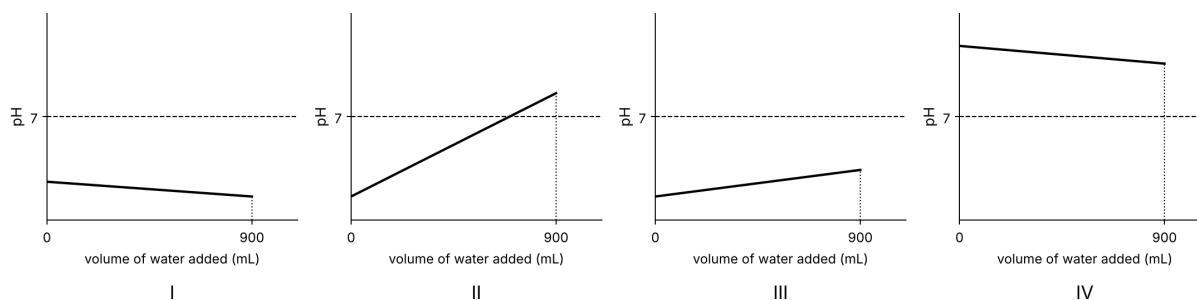
- (i) יוני ההידרוקסיד, $\text{OH}_{(aq)}^-$, הם תוצר של תהליך חיזור.
(ii) כאשר מגיבים 2 mol של נתרן, עוברים בתגובה 2 mol של אלקטרוניים.

14. (20 נקודות)

חומצות ובסיסים וסטויכיומטריה

- בכל אחד משני כלים A ו-B יש 500 מ"ל מים, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$.
לכלי A הוסיפו 1.26 גרם חומצה חנקתית נוזלית, $\text{HNO}_3_{(l)}$.
לכלי B הוסיפו 0.80 גרם נתרן הידרוקסידי מוצק, $\text{NaOH}_{(s)}$.
החומרים התמוססו לחלוטין. הנח שנפח התמיסות לא השתנה.

- א. (i) נסח את התהליך שהתרחש בכלי A ואת התהליך שהתרחש בכלי B.
- (ii) קבע אם ה- pH של התמיסה בכל אחד מן הכלים A ו-B היה גדול מ-7, קטן מ-7 או שווה ל-7. נמק.
- (iii) חשב את הריכוז המולרי של התמיסה שהתקבלה בכלי B. פרט את חישוביך.
- ב. ל-100 מ"ל מן התמיסה שבכלי A הוסיפו בהדרגה 900 מ"ל מים ומדדו את ה- pH של התמיסה. קבע איזה מן הגרפים IV-I שלפניך מתאר נכון את השינוי ב- pH של התמיסה במהלך הוספת המים. נמק.



- ג. ערבבו 100 מ"ל מן התמיסה שבכלי B עם 25 מ"ל תמיסה של חומצה גופרתית, $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$. התרחשה תגובה. ה- pH של התמיסה בתום התגובה היה שווה ל-7.
- נתון: $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$
- (i) רשום ניסוח נטו לתגובה שהתרחשה.
- (ii) חשב את הריכוז המולרי של תמיסת $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$. פרט את חישוביך ונמק.
- ד. ערבבו 100 מ"ל מן התמיסה שבכלי A עם 100 מ"ל מן התמיסה שבכלי B. קבע עבור כל אחד מן ההיגדים i ו-ii שלפניך, אם הוא נכון או לא נכון. נמק כל קביעה.
- (i) ה- pH של התמיסה שהתקבלה שווה ל-7.
- (ii) התמיסה שהתקבלה אינה מוליכה זרם חשמלי, כי כל היונים הפכו למים.

כל הבגרויות בכימיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/chemistry