

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 7
מספר השאלון: 037361
שם התלמיד/ה: _____

כימיה

מסלול סמסטר ראשון

הוראות

מבנה המתכונת כמו שאלון 037361 תשפ"ו: פרק ראשון (50 נק'): רב-ברירה 24 נקודות (4 תשובות נכונות = מלוא הנקודות) ושאלת מאמר 26 נקודות. פרק שני (50 נק'): יש לענות על 2 מתוך 5 שאלות, 25 נקודות לכל שאלה. משך: שעה ו-45 דקות.

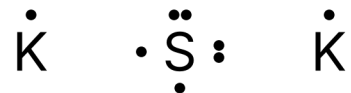
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

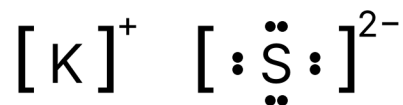
השאלות

פרק ראשון

1. איזו נוסחת ייצוג אלקטרונית מייצגת נכון את חלקיקי התרכובת אשלגן גופרי, $K_2S_{(s)}$?



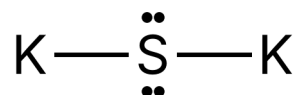
א.



ב.



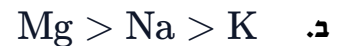
ג.



ד.

2. מדרגים שלושה אטומים, Na, Mg ו- K, על פי אנרגיית היינון הראשונה שלהם.

מהו הדירוג הנכון?



3. למולקולה של זרחן תלת-כלורי, PCl_3 , צורה של פירמידה משולשת.

לפניך ארבעה היגדים המתייחסים לזרחן תלת-כלורי. איזה מבין ההיגדים אינו נכון?



ד. לאטום הזרחן במולקולה זוג אלקטרונים לא קושר אחד, ולכל אטום כלור שלושה זוגות אלקטרונים לא קושרים.

4. נתונים שני מכלים סגורים, A ו-B, שנפח כל אחד מהם הוא 2.0 ליטר.

במכל A יש 3.2 גרם גז חמצן, $O_2(g)$.

במכל B יש 3.2 גרם גז מתאן, $CH_4(g)$.

הטמפרטורה בשני המכלים היא $25^\circ C$.

מהי הקביעה הנכונה?

א. הלחץ בשני המכלים שווה, כי המסות של הגזים שוות.

ב. הלחץ במכל A כפול מן הלחץ במכל B.

ג. הלחץ במכל B כפול מן הלחץ במכל A.

ד. מספר המולקולות במכל A שווה למספר המולקולות במכל B.

5. ערבבו 100 מ"ל תמיסת חומצה גופרתית, $H_2SO_4(aq)$, בריכוז 0.1M, עם 200 מ"ל תמיסה מימית של בסיס.

התרחשה תגובת סתירה מלאה. בתום התגובה נמדד ה- pH , ונמצא כי $pH = 7$.

איזו מן התמיסות א-ד שלפניכם היא התמיסה המימית של הבסיס?

א. תמיסת $KOH(aq)$ בריכוז 0.1M

ב. תמיסת $KOH(aq)$ בריכוז 0.05M

ג. תמיסת $Ba(OH)_2(aq)$ בריכוז 0.1M

ד. תמיסת $Ba(OH)_2(aq)$ בריכוז 0.025M

6. ההיגדים א-ד מתארים מדגמים שונים של חומרים.

איזה מבין המדגמים המתוארים מכיל את מספר האטומים הכולל הגדול ביותר?

א. 4.4 גרם פחמן דו-חמצני, $CO_2(g)$.

ב. 6.4 גרם גופרית דו-חמצנית, $SO_2(g)$.

ג. 0.05 מול מולקולות פרופאן, $C_3H_8(g)$.

ד. 2.46 ליטר מתאן, $CH_4(g)$, בלחץ של 1 אטמוספירה ובטמפרטורה של $27^\circ C$.

7. נתונות נוסחאות של כמה חומרים המכילים אטומי כלור:

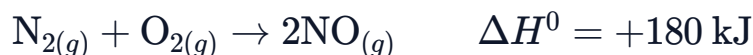


מהו ההיגד הנכון?

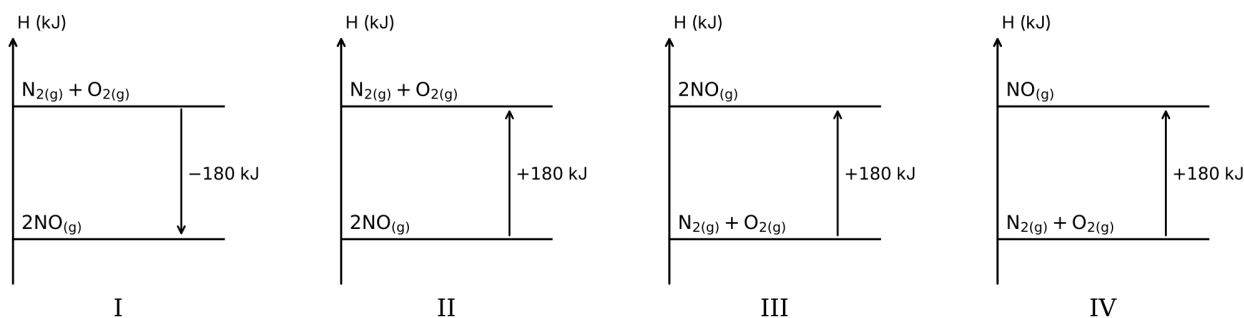
א. במולקולה HCl אטום הכלור יכול לעבור תהליך חיזור בלבד.

- ב. במולקולה HClO_4 אטום הכלור יכול לעבור תהליך חמצון בלבד.
- ג. בתגובה $\text{Cl}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{HCl}(\text{aq}) + \text{HClO}(\text{aq})$ חלק מאטומי הכלור עוברים תהליך חמצון וחלק עוברים תהליך חיזור.
- ד. כאשר נוצרות מולקולות ClO_2 מן החומר NaClO_3 , אטומי הכלור עוברים תהליך חמצון.

8. בטמפרטורה הגבוהה שבמנועי כלי רכב מגיבים חנקן וחמצן שבאוויר. נתון ניסוח התגובה:



איזה מן הגרפים I-IV הוא הנכון?



- א. גרף I
- ב. גרף II
- ג. גרף III
- ד. גרף IV

9. (26 נקודות)

ניתוח קטע ממאמר מדעי - חובה

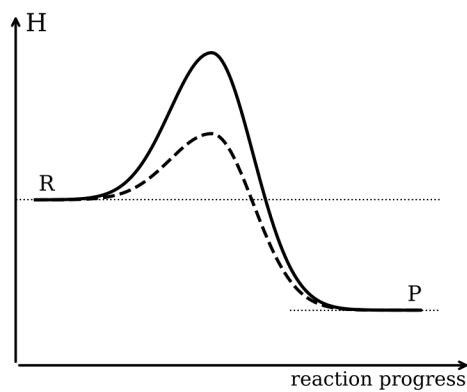
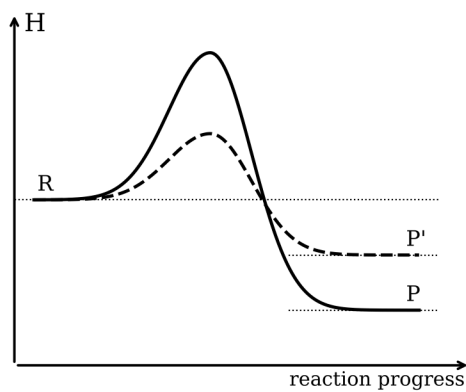
9. קראו את הקטע שלפניכם, וענו על הסעיפים שאחריו לפי ההנחיות (שאלת חובה - 26 נקודות).

גשם חומצי ותחנות כוח פחמיות

- 1 פחם הוא דלק מוצק שמשמש בתחנות כוח רבות בעולם להפקת חשמל. הפחם מורכב בעיקר
- 2 מפחמן, אך יש בו גם כמויות קטנות של גופרית. בשרפת הפחם משתחררת אנרגייה רבה,
- 3 ובעזרתה מחממים מים ומפיקים קיטור, שמניע את הטורבינות של מחוללי החשמל.
- 4 בזמן השרפה גם הגופרית שבפחם מגיבה עם החמצן שבאוויר, ונוצר הגז גופרית דו-חמצנית,
- 5 $\text{SO}_{2(g)}$, שנפלט מן הארובה יחד עם שאר גזי הפליטה. גופרית דו-חמצנית היא גז רעיל
- 6 בעל ריח חריף, ובריכוזים גבוהים היא פוגעת בדרכי הנשימה. גם הרי געש פולטים גופרית
- 7 דו-חמצנית לאטמוספירה, אך באזורים מתועשים רוב הפליטה נובעת משרפת דלקים.
- 8 מי גשם טבעיים הם חומציים מעט, משום שהפחמן הדו-חמצני שבאוויר מתמוסס בהם, וה-pH
- 9 שלהם הוא כ-5.6. גופרית דו-חמצנית שנפלטה לאוויר מגיבה עם אדי המים ועם טיפות הגשם

- 10 ויוצרת חומצה גופריתית, $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$. נוסף על כך, באוויר הגופרית הדו-חמצנית מגיבה
- 11 לאט עם חמצן, ונוצרת גופרית תלת-חמצנית, $\text{SO}_3(\text{g})$, שמגיבה עם מים ויוצרת חומצה
- 12 גופריתית, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$. גם תחמוצות חנקן, הנפלטות ממכוניות ומתחנות כוח, יוצרות
- 13 חומצות במי הגשם. גשם המכיל חומצות אלה נקרא "גשם חומצי", וה- pH שלו נמוך מ-5.6.
- 14 גשם חומצי מחמיץ אגמים ופוגע בדגים ובעצים, וגורם לבלייה של פסלים ומבנים העשויים
- 15 משיש ומאבן גיר, שהמרכיב העיקרי שלהם הוא סידן פחמתי, $\text{CaCO}_3(\text{s})$.
- 16 כדי לצמצם את פליטת הגופרית הדו-חמצנית, מותקנים בתחנות כוח רבות מתקנים להרחקת
- 17 גופרית מגזי הפליטה. במתקנים אלה מרססים על גזי הפליטה תרחיף של אבן גיר טחונה
- 18 במים, ומזרימים לתוכו אוויר. הגופרית הדו-חמצנית מגיבה עם הסידן הפחמתי ועם החמצן
- 19 שבאוויר, ונוצרים סידן גופרתי, $\text{CaSO}_4(\text{s})$, ופחמן דו-חמצני, $\text{CO}_2(\text{g})$. מתקנים כאלה
- 20 מרחיקים את רוב הגופרית הדו-חמצנית מגזי הפליטה.
- 21 הסידן הגופרתי מתגבש עם מולקולות מים, ומתקבל גבס, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$, שמשמש
- לייצור
- 22 לוחות גבס לבנייה. בייצור הלוחות מחממים את הגבס כדי לסלק ממנו חלק מן המים:
- 23 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. תהליך זה דורש השקעת אנרגיה.
- 24 כאשר מערבבים את האבקה המתקבלת עם מים, היא קולטת שוב מים ומתקשה, ובמהלך
- 25 ההתקשות התערובת מתחממת.
- 26 גופרית דו-חמצנית משמשת גם חומר גלם בתעשייה לייצור חומצה גופריתית. בשלב מרכזי
- 27 בייצור, הגופרית הדו-חמצנית מגיבה עם חמצן ונוצרת גופרית תלת-חמצנית. תגובה זו
- 28 משחררת חום, אך בלי זרז היא איטית מאוד. לכן מעבירים את תערובת הגזים על פני זרז
- 29 מוצק, ונדיום חמצני, $\text{V}_2\text{O}_5(\text{s})$, והתגובה מתרחשת במהירות.
- 30 בעשורים האחרונים פחתה מאוד תופעת הגשם החומצי באירופה ובצפון אמריקה, בזכות
- 31 מתקני הרחקת הגופרית ובזכות מעבר לדלקים דלי גופרית.
- א. האם התקשות האבקה המתקבלת מחימום הגבס, לאחר שמערבבים אותה עם מים, היא תהליך אנדותרמי? נמקו על פי הקטע.
- ב. מהו התוצר האפשרי בשרפת היסוד גופרית, $\text{S}(\text{s})$: גופרית דו-חמצנית, SO_2 , מימן גופרי, H_2S , או פחמן דו-גופרי, CS_2 ? נמקו את בחירתכם.
- ג. נסחו ואזנו את התגובה המתרחשת במתקנים להרחקת גופרית מגזי הפליטה (שורות 16-19). רשמו את התוצר המוצק כ- $\text{CaSO}_4(\text{s})$.
- ד. קבעו את המחמצן ואת המחזר בתגובה שניסחתם בסעיף ג. נמקו את קביעתכם.
- ה. קבעו את סימנו של ΔH^0 עבור התהליך המתרחש בעת חימום הגבס בייצור לוחות הגבס. נמקו על פי הקטע.

- ו. לפניכם שני גרפים: I ו-II. בכל גרף מתוארת האנטלפייה (ציר אנכי, H) כפונקציה של התקדמות התגובה (ציר אופקי) עבור התגובה בין גופרית דו-חמצנית לחמצן ליצירת גופרית תלת-חמצנית. הקו הרציף מתאר את התגובה ללא זרז, והקו המקווקו - את התגובה עם זרז. R - מגיבים, P ו-P' - תוצרים.
- קבעו מהו הגרף שמתאר באופן נכון את השפעת הזרז ונדיים חמצני על התגובה. נמקו את קביעתכם.



— without catalyst --- with catalyst

- ז. יש לבחור אחד מן הסעיפים ז או ח.
- במתקן להרחקת גופרית של תחנת כוח הורחק מגזי הפליטה 1 טון של גופרית דו-חמצנית, בתגובה שניסחתם בסעיף ג.
- האם מסת הסידן הפחמתי, $\text{CaCO}_3(s)$, שהגיב בתהליך גדולה מ-1 טון או קטנה מ-1 טון? פרטו את חישוביכם או נמקו באופן מילולי.
- נתון: 1 טון $= 1 \times 10^6$ גרם
- ח. יש לבחור אחד מן הסעיפים ז או ח.
- גופרית דו-חמצנית, SO_2 , רותחת בטמפרטורה של -10°C בלחץ אטמוספרי. נתון: למולקולת SO_2 מבנה זוויתי.
- האם טמפרטורת הרתיחה של חמצן, O_2 , באותם תנאים גבוהה מ- -10°C או נמוכה מ- -10°C ?
- נמקו את תשובתכם. התייחסו לכוחות הפועלים בין המולקולות של כל אחד מן החומרים במצב צבירה נוזלי.

פרק שני

10. (25 נקודות)

מבנה האטום, מבנה וקישור

לפניכם נוסחאות של חמישה חומרים, שבכל אחד מהם יש אטומי פחמן. מצבי הצבירה של החומרים אינם נתונים ולכן מסומן (?) ליד כל אחד מהם.

I. יהלום, $C(?)$

II. $CO(?)$

III. $K_2CO_3(?)$

IV. $CH_4(?)$

V. $CaCO_3(?)$

א. (1) רשמו עבור כל אחד מן החומרים את סוג החומר: אטומרי, יוני או מולקולרי.

(2) בטמפרטורת החדר שניים מן החומרים הנתונים הם במצב צבירה גז ושאר החומרים במצב צבירה מוצק.

קבעו אילו מן החומרים הנתונים הם במצב צבירה מוצק בטמפרטורת החדר. נמקו את קביעותיכם.

בנימוקים התייחסו לסוג הקשרים בין החלקיקים בכל חומר.

(3) רשמו את נוסחאות כל החומרים, כולל מצב הצבירה.

ב. החומר $CO(?)$ נוצר בשריפה לא מלאה של דלקים, למשל כאשר גז מתאן, $CH_4(?)$, נשרף בתנור או בדוד שאין בו די אוויר. בתגובה נוצרים $CO(?)$ ואדי מים, $H_2O(g)$.

(1) נסחו ואזנו את תגובת השריפה הלא מלאה של $CH_4(?)$ בחמצן, שבה נוצרים $CO(?)$ ואדי מים. הקפידו לרשום מצבי צבירה.

(2) קבעו עבור כל אחד מן החומרים המשתתפים בתגובה אם הוא יסוד או תרכובת, ואם יש בו אטומי פחמן.

ג. החומר $K_2CO_3(?)$ משמש בתעשיית הזכוכית ובייצור סבון.

(1) רשמו בשפת הכימאים את הסימול של החלקיקים המרכיבים את החומר $K_2CO_3(?)$.

(2) מספר המסה של אחד מן האיזוטופים של אשלגן, K, הוא 41.

כמה פרוטונים, כמה נייטרונים וכמה אלקטרונים יש בחלקיק אשלגן 41 בחומר

$K_2CO_3(?)$?

ד. בחימום חזק מתפרק $\text{CaCO}_{3(s)}$ (אבן גיר) לסידן חמצני, $\text{CaO}_{(s)}$, ולפחמן דו-חמצני, $\text{CO}_{2(g)}$:



החומר $\text{CaO}_{(s)}$ הוא חומר יוני, המשמש בייצור מלט.

(1) רשמו את נוסחאות ייצוג האלקטרוניים של החלקיקים המרכיבים את החומר $\text{CaO}_{(s)}$.

(2) רשמו את היערכות האלקטרוניים של כל אחד מן החלקיקים שרשמתם בתת-סעיף ד(1).

ה. בכבשן לייצור סיד מפרקים $\text{CaCO}_{3(s)}$ בחימום, על פי הניסוח שבסעיף ד.

בכבשן הטמפרטורה היא 850°C והלחץ הוא 750 mmHg .

מהו נפח הפחמן הדו-חמצני שנוצר כאשר מתפרקים 150 g $\text{CaCO}_{3(s)}$ בתנאים אלה? פרטו את חישוביכם.

$$\text{נתון: } R = 0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{liter}}{\text{mol} \cdot \text{K}} ; 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

11. (25 נקודות)

מבנה וקישור ואנרגיה

צורן דו-חמצני, $\text{SiO}_{2(s)}$, נמצא בטבע בעיקר כגבישי קוורץ (חול, למשל, מכיל בעיקר קוורץ). מ- SiO_2 מייצרים גם זכוכית סיליקה, שבה החומר אינו גבישי. בשאלה נסמן את שתי הצורות כך:

קוורץ - $\text{SiO}_{2(\text{quartz})}$, זכוכית סיליקה - $\text{SiO}_{2(\text{glass})}$.

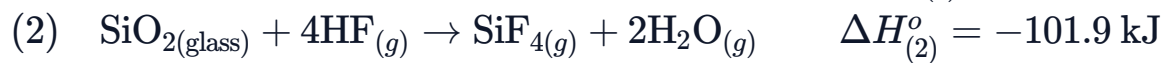
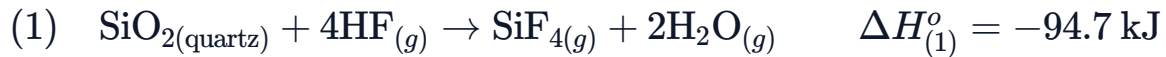
א. (i) טמפרטורת ההיתוך של $\text{SiO}_{2(s)}$ היא כ- 1700°C .

הסבר מדוע טמפרטורת ההיתוך של $\text{SiO}_{2(s)}$ גבוהה מאוד. בתשובתך התייחס למבנה החומר ולסוג הקשרים בו.

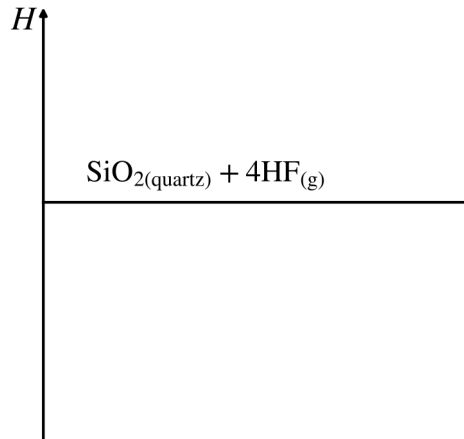
(ii) הסבר מדוע קוורץ, $\text{SiO}_{2(\text{quartz})}$, אינו מוליך חשמל. בתשובתך התייחס למבנה החומר.

ב. מימן פלואורי גזי, $\text{HF}_{(g)}$, מגיב עם צורן דו-חמצני (משתמשים בו, למשל, לחריטה על זכוכית). בתגובה של כל אחת משתי הצורות של SiO_2 מתקבלים אותם תוצרים.

לפניך ניסוחי התגובות:



בגרף שלפניך מוצגת האנתלפיה של המגיבים בתגובה (1).



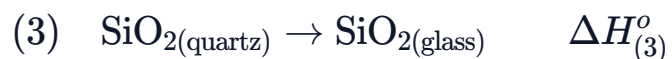
(i) העתק למחברתך את הגרף והצג בו באופן סכמתי:

• את האנתלפיה של התוצרים בתגובות (1) ו-(2).

• את האנתלפיה של המגיבים בתגובה (2).

(ii) בגרף שהעתקת למחברתך, סמן בחצים את $\Delta H_{(1)}^\circ$ ואת $\Delta H_{(2)}^\circ$.

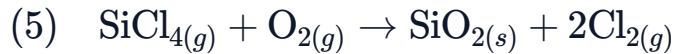
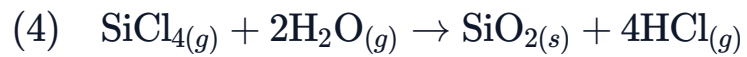
ג. לפניך ניסוח התהליך של הפיכת קוורץ לזכוכית סליקה:



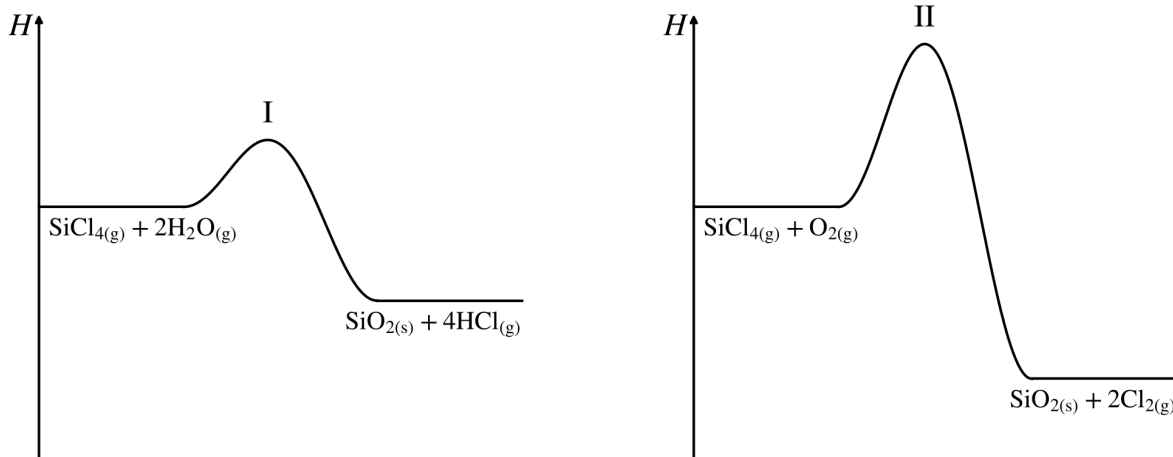
(i) בגרף שהעתקת למחברתך, סמן בחץ את $\Delta H_{(3)}^\circ$.

(ii) חשב את הערך של $\Delta H_{(3)}^\circ$. פרט את חישוביך.

ד. צורן טטרה-כלורי, SiCl_4 , הוא חומר גלם לייצור צורן דו-חמצני טהור מאוד (למשל לסיבים אופטיים). אדי $\text{SiCl}_{4(g)}$ יכולים להגיב עם אדי מים או עם חמצן:



בגרפים שלפניך מוצגת באופן סכמתי השתנות האנתלפיה במהלך תגובה (4) (גרף I) ובמהלך תגובה (5) (גרף II).



כאשר אדי SiCl_4 משתחררים לאוויר לח בטמפרטורת החדר, נוצר מהר $\text{SiO}_{2(s)}$, והוא נוצר בתגובה (4) בלבד. תגובה (5) מתרחשת רק בטמפרטורות גבוהות מאוד.

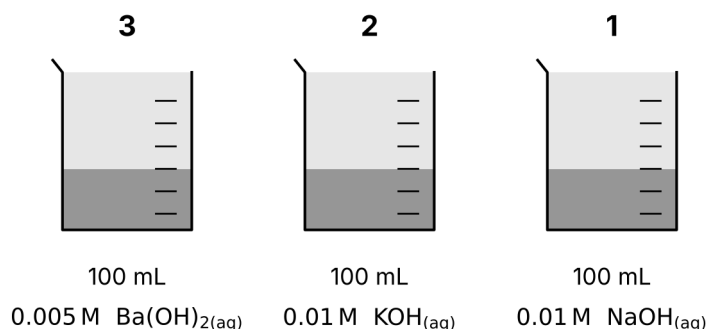
(i) הסבר מדוע בטמפרטורת החדר $\text{SiO}_{2(s)}$ נוצר בתגובה (4) ולא בתגובה (5). היעזר בגרפים.

(ii) קבע אם תגובה (4) היא אנדותרמית או אקסותרמית. נמק.

12. (25 נקודות)

חומצות ובסיסים

לפניכם 3 כוסות כימיות שכל אחת מהן מכילה תמיסה אחרת.



(כוס 1: 100 מ"ל 0.01M NaOH_(aq) ; כוס 2: 100 מ"ל 0.01M KOH_(aq) ; כוס 3: 100 מ"ל 0.005M Ba(OH)_{2(aq)})

בכל אחת מן התמיסות טבלו נייר לקמוס ורוד וגם נייר לקמוס כחול. כמו כן, בדקו בכל אחת מן התמיסות את ערך ה-pH ואת המוליכות החשמלית.

בכל אחת מן הכוסות נמצא כי:

• הצבע של שני ניירות הקמוס בתמיסה הוא כחול.

• ערך ה-pH של התמיסה הוא 12.

• התמיסה מוליכה חשמל.

נתון: בטבלה שלפניכם מצוין הצבע של ניירות לקמוס שנטבלו בתמיסות שונות.

בתמיסה חומצית	בתמיסה ניטרלית	בתמיסה בסיסית	
נייר לקמוס ורוד	אין שינוי	משנה גוון לכחול	
נייר לקמוס כחול	משנה גוון לוורוד	אין שינוי	

א. (i) ציינו את כל סוגי החלקיקים שנמצאים בכל אחת מן התמיסות בכוסות 1-3.

(ii) מדוע כל אחת מן התמיסות מוליכה חשמל?

(iii) מדוע ערך ה-pH זהה בכל הכוסות?

ב. לכל אחת מן הכוסות הוסיפו תמיסת מימן כלורי, $\text{HCl}_{(aq)}$, בנפחים ובריכוזים שונים, כמפורט לפניהם.

לכוס 1 - הוסיפו 50 מ"ל תמיסת $\text{HCl}_{(aq)}$ בריכוז 0.01M .

לכוס 2 - הוסיפו 100 מ"ל תמיסת $\text{HCl}_{(aq)}$ בריכוז 0.02M .

לכוס 3 - הוסיפו 50 מ"ל תמיסת $\text{HCl}_{(aq)}$ בריכוז 0.02M .

לאחר ההוספה, התקבלה תמיסה צלולה בכל אחת מן הכוסות.

בכל אחת מן הכוסות טבלו נייר לקמוס כחול.

(i) רשמו ניסוח נטו של התגובה שהתרחשה בכל אחת מן הכוסות.

(ii) באיזו מן הכוסות נראה שינוי בצבע של נייר הקמוס? פרטו את חישוביכם.

(iii) קבעו אם ה־pH היה קטן מ־7, שווה ל־7 או גדול מ־7 בכל אחת מן הכוסות לאחר ההוספה של תמיסת מימן כלורי.

ג. נערכו שני ניסויים

(i) ניסוי 1

מדדו את ה־pH של 100 מ"ל תמיסת $\text{KOH}_{(aq)}$ בריכוז 0.10M .

לתמיסה זו הוסיפו 100 מ"ל תמיסת $\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)}$ בריכוז 0.05M וערבבו את שתי התמיסות.

בתום הערבוב בדקו שוב את ה־pH .

קבעו אם בתום הערבוב ה־pH גבוה מן ה־pH ההתחלתי, נמוך ממנו או שווה לו. נמקו או פרטו את חישוביכם.

(ii) ניסוי 2

מדדו את ה־pH של 100 מ"ל תמיסת $\text{NaOH}_{(aq)}$ בריכוז 0.10M .

לתמיסה זו הוסיפו 50 מ"ל תמיסת $\text{KOH}_{(aq)}$ בריכוז 0.30M וערבבו את שתי התמיסות.

בתום הערבוב בדקו שוב את ה־pH .

קבעו אם בתום הערבוב ה־pH גבוה מן ה־pH ההתחלתי, נמוך ממנו או שווה לו. נמקו או פרטו את חישוביכם.

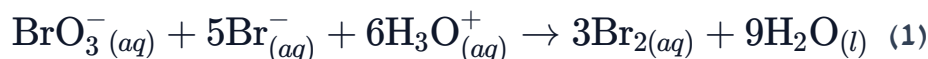
13. (25 נקודות)

חמצון-חיזור וסטויכיומטריה

השאלה עוסקת בתגובות שבהן נוצר או מגיב ברום, Br_2 .

בישראל מפיקים ברום מתרכובות ברום המומסות במי ים המלח.

א. ברום נוצר בתגובה בין יוני ברומט, $\text{BrO}_3^- (aq)$, לבין יוני ברומיד, $\text{Br}^- (aq)$, בסביבה חומצית, על פי תגובה (1):



(i) ציין את דרגת החמצון של אטומי Br בכל אחד משלושת סוגי החלקיקים שבהם אטומים אלה מופיעים בתגובה (1).

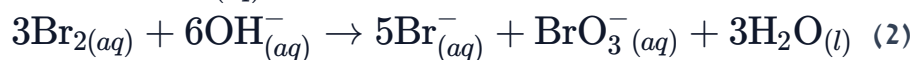
(ii) חשב את המסה של אשלגן ברומט, $\text{KBrO}_3 (s)$, הדרושה לקבלת 250 מ"ל תמיסה המכילה $\text{Br}_2 (aq)$ בריכוז 0.060M.

הנח שיוני $\text{Br}^- (aq)$ ויוני $\text{H}_3\text{O}^+ (aq)$ נמצאים בעודף. פרט את חישוביך.

ב. סעיף ב הוא רשות

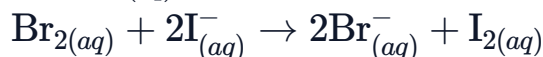
כמה מול אלקטרונים עוברים בתגובה (1), שבה מגיב 1 מול יוני $\text{BrO}_3^- (aq)$? פרט את חישוביך.

ג. בתמיסה בסיסית ברום מגיב עם יוני הידרוקסיד, $\text{OH}^- (aq)$, על פי תגובה (2):



בתגובה זו חלק ממולקולות Br_2 עוברות חמצון, וחלק מהן עוברות חיזור. קבע מהו תוצר החמצון של Br_2 . נמק.

ד. תמיסה מימית של ברום ("מי ברום") משמשת במעבדה. כדי לקבוע את ריכוז הברום בתמיסה מגיבים אותה עם יוני יודיד, $\text{I}^- (aq)$:



1 מול $\text{Br}_2 (aq)$ מגיב עם 2 מול יוני $\text{I}^- (aq)$.

10.0 מ"ל מי ברום הגיבו בשלמות עם 15.0 מ"ל תמיסת $\text{KI} (aq)$ בריכוז 0.0400M.

חשב את הריכוז של $\text{Br}_2 (aq)$ בתמיסה. פרט את חישוביך.

ה. במעבדה של בית הספר משתמשים במי ברום בריכוז 0.0100M לזיהוי קשר כפול בין אטומי פחמן.

(i) התמיסה שאת ריכוזה חישבת בסעיף ד אינה מתאימה לשימוש זה.

איזו פעולה צריך לבצע במעבדה כדי להכין ממנה תמיסה מתאימה?

(ii) מהו הנפח של מי ברום בריכוז 0.0100M שאפשר להכין מ-1 ליטר של התמיסה שאת

ריכוזה חישבת בסעיף ד? נמק.

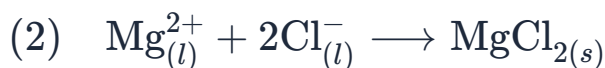
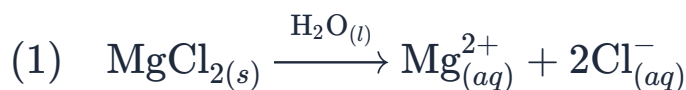
14. (25 נקודות)

חומרים יוניים, חישובים

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

השאלה עוסקת בחומרים יוניים ובתכונותיהם.

- א. סעיף א הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ב.
 טמפרטורת ההיתוך של סידן פלואורי, $\text{CaF}_{2(s)}$, היא 1418°C . לחומרים יוניים
 טמפרטורות היתוך גבוהות.
 הסבר ברמה מיקרוסקופית מדוע לחומר יוני טמפרטורת היתוך גבוהה.
- ב. סעיף ב הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף א.
 אשלגן חנקתי, $\text{KNO}_{3(s)}$, מתמוסס היטב במים.
 הסבר ברמה מיקרוסקופית מדוע אשלגן חנקתי מתמוסס במים.
- ג. לפניך ארבעה ניסוחים (1)-(4).



- (i) קבע איזה מן הניסוחים (1)-(4) מסמל תהליך היתוך של מגנזיום כלורי, $\text{MgCl}_{2(s)}$.
- (ii) קבע איזה מן הניסוחים (1)-(4) מסמל תהליך התמצקות של מגנזיום כלורי מותך.
- ד. המיסו 32.8 גרם נתרן זרחתי, $\text{Na}_3\text{PO}_{4(s)}$, במים והתקבלה תמיסה בנפח 1 ליטר.
 מהו מספר המולים הכולל של היונים בתמיסה? פרט את חישוביך.

ה. סידן זרחני הוא מוצק יוני הבנוי מיוני סידן ומיוני זרחן חד-אטומיים. הוא משמש, למשל, באבוקות סימון ימיות.

(i) רשום את הנוסחה האמפירית של סידן זרחני.

(ii) סידן זרחני מגיב עם מים ויוצר סידן הידרוקסידי, $\text{Ca(OH)}_{2(s)}$, ופוספין, $\text{PH}_{3(g)}$. נסח ואזן את התגובה.

(iii) מהי המסה של סידן הידרוקסידי, $\text{Ca(OH)}_{2(s)}$, שנוצרת כאשר 4.0 ק"ג סידן זרחני מגיבים עם מים? פרט את חישוביך.
נתון: 1 ק"ג = 1000 גרם.

ו. סידן כלורי, $\text{CaCl}_{2(s)}$, מפוזר על דרכי עפר כדי להפחית אבק. הכינו 40 ליטר תמיסה של סידן כלורי, שבה ריכוז יוני הכלוריד, $\text{Cl}^-_{(aq)}$, הוא 0.050M. מהי מסת הסידן הכלורי, $\text{CaCl}_{2(s)}$, שהומסה במים? פרט את חישוביך.

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