

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 2
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. לפניכם טבלה ובה שמות ונוסחאות של חומרים.

בעמודת החלקיקים רשומים שמות של סוגי חלקיקים.

מבין האפשרויות א-ד, מהי ההתאמה הנכונה בין החומר לבין החלקיקים המרכיבים אותו?

 - א. נתרן כלורי, $\text{NaCl}_{(s)}$ - מולקולות של נתרן כלורי
 - ב. נחושת, $\text{Cu}_{(s)}$ - יונים חיוביים של נחושת ואלקטרונים ניידיים
 - ג. מים, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ - אטומי מימן ואטומי חמצן
 - ד. גרפיט, $\text{C}_{(s)}$ - מולקולות דו-אטומיות של פחמן

2. לפניכם מידע על שני חומרים צבעוניים:
 - ליקופן, $\text{C}_{40}\text{H}_{56(s)}$ - צבען אדום הנמצא בעגבניות. הליקופן הוא פחמימן: מולקולה ארוכה הבנויה מאטומי פחמן ומימן בלבד.
 - ניקל גופרתי, $\text{NiSO}_{4(s)}$ - חומר יוני בצבע ירוק.

נתונות שתי כוסות המכילות נפח זהה של מים מזוקקים, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, שהם נוזל חסר צבע שקוף וצלול.

הטמפרטורה של המים בשתי הכוסות זהה. לכל אחת מן הכוסות מכניסים אחד מן החומרים.

רק באחת מן הכוסות מתקבלת תמיסה.

מהו צבע התמיסה המתקבלת?

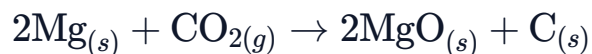
 - א. אדום
 - ב. ירוק
 - ג. חום
 - ד. חסר צבע

3. תמיסה מימית של נתרן זרחתי, $\text{Na}_3\text{PO}_{4(aq)}$, מכילה 4.92 גרם מומס.

מהו מספר המולים הכולל של היונים בתמיסה?

 - א. 0.12 מול
 - ב. 0.03 מול
 - ג. 0.09 מול
 - ד. 0.24 מול

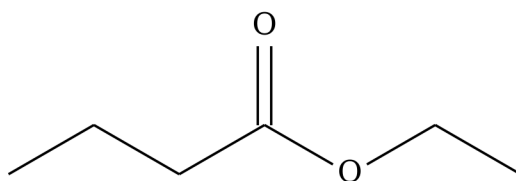
4. מגנזיום בוער גם באווירה של פחמן דו-חמצני. לפניכם ניסוח התגובה:



מהו ההיגד הנכון?

- אטומי המגנזיום עברו תהליך חיזור.
- אטומי החמצן ב- $\text{CO}_{2(g)}$ עברו תהליך חיזור.
- האלקטרונים בתגובה עברו מאטומי הפחמן אל אטומי המגנזיום.
- אטומי הפחמן ב- $\text{CO}_{2(g)}$ עברו תהליך חיזור.

5. לפניכם ייצוג מקוצר של נוסחת מבנה של אתיל בוטנואט, חומר ריח שמקנה ריח של אננס:



מהו ההיגד הנכון?

- במולקולת אתיל בוטנואט יש קבוצה פונקציונלית קרבוקסילית.
- אתיל בוטנואט הוא איזומר של חומצה הקסאנואית, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$.
- הנוסחה המולקולרית של אתיל בוטנואט היא $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$.
- במולקולת אתיל בוטנואט יש קשר כפול בין שני אטומי פחמן.

6. נתונים שני כלים סגורים, A ו- B, שנפחם זהה.

כלי A מכיל את הגז חנקן, $\text{N}_{2(g)}$.

כלי B מכיל את הגז אתן, $\text{C}_2\text{H}_{4(g)}$.

הטמפרטורה בשני הכלים היא 25°C , והלחץ בשני הכלים הוא 750 mmHg.

מהו ההיגד הנכון?

- מספר האטומים בכלי A שווה למספר האטומים בכלי B.
- מספר המולים של הגז בכלי B גדול פי שלושה ממספר המולים של הגז בכלי A.
- המסה של הגז בכלי B גדולה מן המסה של הגז בכלי A, כי במולקולת אתן יש יותר אטומים.
- המסה של הגז בכלי A שווה למסה של הגז בכלי B.

7. נתונה תמיסה של נתרן גופרתי, $\text{Na}_2\text{SO}_{4(aq)}$, שנפחה 150 מ"ל וריכוזה 0.4 M. הוסיפו לתמיסה 450 מ"ל מים מזוקקים וערבבו. נבדקו ריכוזי היונים בתמיסה הסופית. מבין השורות א-ד בטבלה שלפניכם, באיזו שורה ריכוזי היונים בתמיסה הסופית הם הנכונים?

ריכוז יוני נתרן $\text{Na}^+_{(aq)}$ (M)	ריכוז יוני גופרה $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$ (M)	
0.20	0.10	א.
0.27	0.13	ב.
0.10	0.10	ג.
0.80	0.40	ד.

- א. $[\text{SO}_4^{2-}] = 0.10 \text{ M}$, $[\text{Na}^+] = 0.20 \text{ M}$
 ב. $[\text{SO}_4^{2-}] = 0.13 \text{ M}$, $[\text{Na}^+] = 0.27 \text{ M}$
 ג. $[\text{SO}_4^{2-}] = 0.10 \text{ M}$, $[\text{Na}^+] = 0.10 \text{ M}$
 ד. $[\text{SO}_4^{2-}] = 0.40 \text{ M}$, $[\text{Na}^+] = 0.80 \text{ M}$

8. מבין הניסוחים א-ד שלפניכם, מהו הניסוח הנכון?

- א. $\text{CH}_3\text{NH}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}^+_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$
 ב. $\text{CH}_3\text{COOH}_{(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}^+_{2(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
 ג. $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$
 ד. $\text{HBr}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Br}^+_{(aq)}$

9. (26 נקודות)

ניתוח קטע ממאמר מדעי - חובה

קראו את הקטע שלפניכם, וענו על הסעיפים שאחריו לפי ההנחיות (שאלת חובה - 26 נקודות).
 (המספרים בתחילת השורות הם מספרי השורות בקטע.)

מגנזיום - המתכת הקלה מן הים

- 1 מגנזיום, Mg, הוא אחד היסודות הנפוצים בקרום כדור הארץ, והוא מהווה כ- 2% ממשקלו. כמו מתכות פעילות אחרות, מגנזיום אינו נמצא בטבע באופן חופשי אלא רק בתרכובות - במינרלים שבסלעים, וכיוונים מומסים, $\text{Mg}^{2+}_{(aq)}$, במי הים. בכל ליטר מי ים יש כ- 1.3 גרם יוני מגנזיום, ובמי ים המלח ריכוזם גבוה הרבה יותר. מי הים הם אפוא מקור כמעט בלתי נדלה של מגנזיום.
- 6 אחת הדרכים להפקת מגנזיום מתחילה בהוספת סידן הידרוקסידי, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, למי הים.
- 7 יוני המגנזיום מגיבים עם יוני ההידרוקסיד, ונוצר משקע לבן של מגנזיום הידרוקסידי,

- 8 $\text{Mg}(\text{OH})_{2(s)}$, שאינו מסיס במים. מסננים את המשקע ומגיבים אותו עם תמיסה של מימן
- 9 כלורי, $\text{HCl}_{(aq)}$. מתקבלת תמיסה של מגנזיום כלורי, ולאחר אידוי המים מתקבל מגנזיום
- 10 כלורי מוצק. בשלב האחרון מתיכים את המגנזיום הכלורי בטמפרטורה של כ- 750°C ,
- 11 ומעבירים דרכו זרם חשמלי. בתהליך הפירוק החשמלי מתקבלים מגנזיום נוזלי, $\text{Mg}_{(l)}$,
- 12 וגז כלור, $\text{Cl}_{2(g)}$. את גז הכלור מנצלים להכנת מימן כלורי, שחוזר לתהליך.
- 13 למגנזיום בטבע שלושה איזוטופים יציבים: ^{24}Mg , ^{25}Mg ו- ^{26}Mg . הנפוץ ביותר
- 14 מביניהם הוא ^{24}Mg . בתרכובות נמצא המגנזיום בצורת יונים Mg^{2+} , שלהם אותה
- 15 היערכות אלקטרונים כמו לאטומים של הגז האציל ניאון.
- 16 מגנזיום הוא המתכת הקלה ביותר המשמשת לבניית חלקים ומבנים. צפיפותו כ- 1.7 גרם
- 17 לסמ"ק - כשני שלישים מצפיפות האלומיניום ופחות מרבע מצפיפות הברזל, Fe . לכן
- 18 משתמשים במגנזיום לייצור חלקים קלים במכוניות, במטוסים, באופניים ובמחשבים ניידים.
- 19 הפחתת המשקל של כלי רכב מקטינה את צריכת הדלק שלהם.
- 20 מגנזיום בוער באוויר בלהבה לבנה ומסנוורת, ונוצרת אבקה לבנה של מגנזיום חמצני,
- 21 $\text{MgO}_{(s)}$. משום כך משתמשים בו בזיקוקים ובאבקות הצלה. אבל אותה תכונה הופכת
- 22 שריפות מגנזיום למסוכנות במיוחד. אסור לכבות שריפת מגנזיום במים: המתכת הלוהטת
- 23 מגיבה עם המים ונפלט גז מימן, $\text{H}_{2(g)}$, שעלול להתלקח. מגנזיום בוער אפילו באווירה
- 24 של גז חנקן, $\text{N}_{2(g)}$, ולכן גם חנקן אינו מתאים לכיבוי. שריפות מגנזיום מכבים בחול
- 25 יבש או באבקות כיבוי מיוחדות.
- 26 גם למגנזיום החמצני יש שימושים חשובים. זהו חומר יוני שטמפרטורת ההיתוך שלו גבוהה
- 27 מאוד, כ- 2800°C , ולכן מצפים בו את הדפנות הפנימיות של תנורים תעשייתיים
- 28 שבהם מתיכים מתכות וזכוכית.
- 29 גז הכלור הנוצר בתהליך הוא גז רעיל בצבע ירקרק-צהבהב. את הכלור שאינו מנוצל באתר
- 30 דוחסים לתוך מכלי פלדה עבים, ובלחץ גבוה הוא הופך לנוזל. כך אפשר להוביל אותו
- 31 בבטחה למפעלים שבהם הוא משמש לחיטוי מים ולייצור חומרים רבים.
- 32 הפקת מגנזיום דורשת אנרגייה רבה, בעיקר בשלב הפירוק החשמלי. מחזור של חלקי מגנזיום
- 33 משומשים חוסך את רוב האנרגייה הזאת, משום שהתכת המתכת המשומשת דורשת אנרגייה
- 34 קטנה בהרבה מהפקתה מחדש ממי הים.
- ענו על כל הסעיפים א-ה ועל אחד מן הסעיפים ו או ז.

- א. בשלב האחרון של הפקת המגנזיום מתרחשת תגובת פירוק חשמלי של מגנזיום כלורי.
- (1) רשמו את נוסחת המגנזיום הכלורי המתקבל לאחר אידוי המים (שורות 9-10). הקפידו לרשום את מצב הצבירה.
- (2) מגנזיום כלורי מוצק אינו מוליך חשמל, ואילו מגנזיום כלורי מותך מוליך חשמל. הסבירו מדוע יש להתיך את המגנזיום הכלורי כדי לבצע את תהליך הפירוק החשמלי.
- (3) נסחו ואזנו את תגובת הפירוק החשמלי של מגנזיום כלורי מותך ליסודותיו. התבססו על הקטע והקפידו לרשום מצבי צבירה.
- ב. (1) ציינו מאפיין מאקרוסקופי אחד המשותף לכל אחד מזוגות החומרים האלה:
- מגנזיום כלורי - מגנזיום חמצני
 - מגנזיום - ברזל
- (2) מהו ההיגד הנכון?
- מי ים ומגנזיום הידרוקסידי הם תערובות.
 - מי ים ואוויר הם תערובות.
- ג. (1) הסבירו את ההיגד: "ליון Mg^{2+} יש אותה היערכות אלקטרונים כמו לאטום ניאון, Ne" (שורות 14-15).
- (2) נתון חלקיק של מגנזיום שיש בו 12 פרוטונים, 14 נייטרונים ו-10 אלקטרונים. קבעו מה הם סמל היסוד, המספר האטומי, מספר המסה והמטען של החלקיק הנתון.
- ד. לפניכם שני היגדים המתייחסים לגז הכלור הנדחס לתוך מכלים (שורות 29-30). דוחסים כמות מסוימת של גז כלור בכלי סגור לנפח קטן יותר, בטמפרטורה קבועה, לפני שהוא הופך לנוזל. קבעו מהו ההיגד הנכון.
- ככל שנפח הגז קטן, מספר מולקולות הכלור בכלי קטן.
 - ככל שנפח הגז קטן, לחץ הגז בכלי גדל.
- ה. בקטע מוזכרים שלושה גזים: מימן, חנקן וכלור.
- נתונות טמפרטורות הרתיחה של הגזים האלה: $20K$, $77K$, $239K$.
- מבין הטמפרטורות הנתונות, קבעו מהי טמפרטורת הרתיחה של כלור. 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 14.2 גרם גז כלור בתנאים שבהם הלחץ הוא 2.0 atm והטמפרטורה היא $27^\circ C$. פרטו את חישוביכם.
- נתון: $R = 0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{liter}}{\text{mol} \cdot K}$.
- ז. סעיף ז הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ו.
- נניח שבמפעל לדוגמה הפיקו 12 טון מגנזיום בתהליך הפירוק החשמלי המתואר בקטע. חשבו כמה טון גז כלור נוצרו יחד עם המגנזיום. פרטו את חישוביכם.
- נתון: 1 טון $= 1 \times 10^6$ גרם.

פרק שני

10. (25 נקודות)

חמצון-חיזור, חישובים

א. לפניכם נוסחאות של חמש מולקולות:



(1) קבעו את דרגת החמצון של אטום הגופרית בכל אחת מן המולקולות.

(2) קבעו באילו מן המולקולות הנתונות עשויים אטומי הגופרית לעבור גם תהליך חמצון וגם תהליך חיזור.

נמקו את קביעותיכם.

ב. בתעשייה מייצרים חומצה גופרתית, H_2SO_4 , מגופרית. באחד השלבים מגיבה גופרית דו־חמצנית, $SO_2(g)$, עם חמצן בנוכחות זרז. לפניכם ניסוח תגובה 1:



קבעו מהו החומר המחמצן ומהו החומר המחזר בתגובה 1. הסבירו את שתי הקביעות.

ג. גופרית דו־חמצנית הנפלטת לאוויר מתמוססת במי הגשם ותורמת להיווצרות גשם חומצי. לפניכם ניסוח תגובה 2:



האם תגובה 2 היא תגובת חמצון-חיזור? הסבירו את קביעתכם.

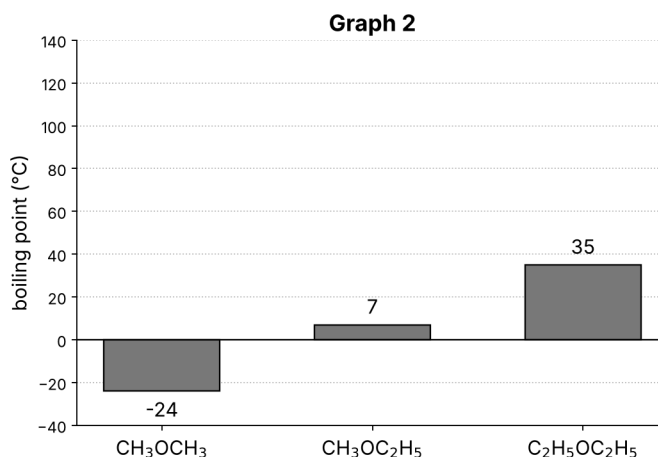
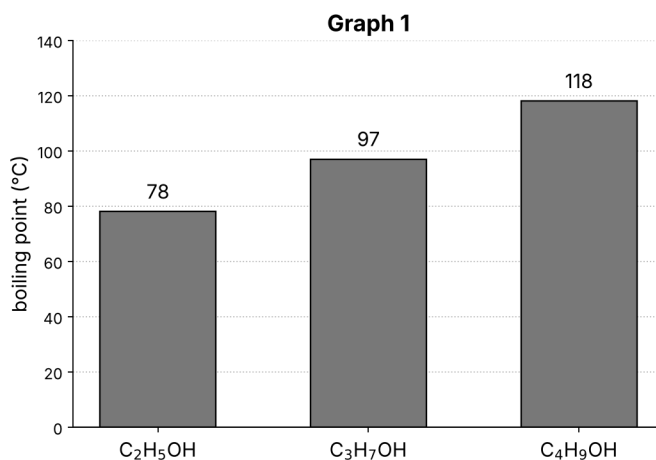
ד. אשלגן גופרתי, $K_2SO_{4(s)}$, הוא חומר יוני המשמש דשן. נסחו את תגובת ההמסה של $K_2SO_{4(s)}$ במים.

ה. המיסו 8.72 גרם $K_2SO_4(s)$ במים, והכינו 200 מ"ל תמיסה.
חשבו את הריכוז המולרי של תמיסת $K_2SO_4(aq)$ שהתקבלה. פרטו את חישוביכם.

11. (25 נקודות)

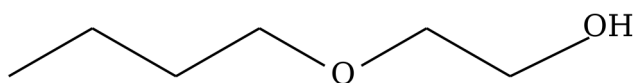
מבנה וקישור, תרכובות פחמן

כהלים ואתרים הם תרכובות פחמן המשמשות, בין השאר, כממסים.
לפניכם שני גרפים. בגרף 1 מוצגות טמפרטורות הרתיחה של שלושה כהלים: אתנול, 1-פרופנול ו-1-בוטנול. בגרף 2 מוצגות טמפרטורות הרתיחה של שלושה אתרים: דימתיל אתר, אתיל מתיל אתר ודיאתיל אתר. כל הערכים נמדדו בלחץ של 1 אטמוספירה.



(נתוני הגרפים: גרף 1 – אתנול, C_2H_5OH : $78^\circ C$; 1-פרופנול, $CH_3CH_2CH_2OH$;
 $97^\circ C$; 1-בוטנול, $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$: $118^\circ C$. גרף 2 – דימתיל אתר, CH_3OCH_3 ;
 $-24^\circ C$; אתיל מתיל אתר, $CH_3OC_2H_5$: $7^\circ C$; דיאתיל אתר, $C_2H_5OC_2H_5$;
 $35^\circ C$. הציר האנכי: טמפרטורת הרתיחה ($^\circ C$)).

- א. (1) לפי הגרפים, רשמו את שם החומר שטמפרטורת הרתיחה שלו היא הגבוהה ביותר בכל אחד משני הגרפים.
- (2) רשמו ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה של כל אחד מן החומרים שרשמתם בתת-סעיף (1).
- (3) רשמו את הנוסחה המולקולרית של כל אחת מן המולקולות של החומרים שרשמתם בתת-סעיף (1).
- (4) טמפרטורת הרתיחה של דיאתיל אתר נמוכה בהרבה מטמפרטורת הרתיחה של 1-בוטנול. קבעו מהו הגורם העיקרי להבדל זה.
- ב. בעבר שימש דיאתיל אתר כחומר הרדמה בניתוחים, אך הוא נדיף ודליק מאוד. נסחו ואזנו את תגובת השרפה המלאה של דיאתיל אתר נוזלי, $C_4H_{10}O_{(l)}$.
- ג. נתון ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת החומר X : $CH_3OCH_2CH_2CH_3$. טמפרטורת הרתיחה של החומר X היא אחד משני הערכים: $39^\circ C$ או $117^\circ C$. קבעו מהי טמפרטורת הרתיחה של החומר X. הסבירו את קביעתכם.
- ד. הממס 2-בוטוקסיאתנול משמש בתכשירי ניקוי ביתיים להרחקת כתמי שמן ושומן. מכונה חומר זה מולקולה B. לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולה B.



- (1) ציינו את השמות של כל הקבוצות הפונקציונליות במולקולה B.
- (2) הסבירו מדוע למולקולות B יש מסיסות גם במים וגם בשמן.

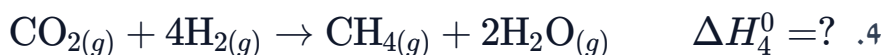
12. (25 נקודות)

מבנה וקישור, אנרגיה

אחת הדרכים לנצל פחמן דו-חמצני, $CO_{2(g)}$, היא להפוך אותו לדלק מתאן, $CH_{4(g)}$, בתגובה עם מימן בטמפרטורה גבוהה ובנוכחות זרז. בתגובה נוצרים גם אדי מים. לפניכם שלוש תגובות וערכי ΔH^0 שלהן: תגובות השרפה של מימן ושל מתאן, ותהליך האיידוי של מים.



נתון ניסוח תגובה 4 של יצירת מתאן מפחמן דו-חמצני וממימן.



א. חשבו את הערך של ΔH_4^0 .

ב. (1) סרטטו ייצוג מלא לנוסחת המבנה של מולקולת CH_4 , וייצוג מלא לנוסחת המבנה של מולקולת CO_2 .

(2) רשמו את שני סוגי הקשרים הקוולנטיים שאטום הפחמן יוצר במולקולות האלה, וצינו לגבי כל אחד מהם אם הוא קשר יחיד, כפול או משולש.

ג. (1) האם תגובה 4 היא תגובה אקסותרמית או אנדותרמית? נמקו את קביעתכם.

(2) חשבו את כמות החום המשתחררת כאשר מגיבים 88.0 גרם $\text{CO}_{2(g)}$ בתגובה 4. פרטו את הישוביכם.

ד. בסוף התהליך מקררים את תערובת הגזים, ואדי המים מתעבים ומופרדים מן המתאן.

לפניכם ארבע דיאגרמות אנרגייה a, b, c, ו-d.

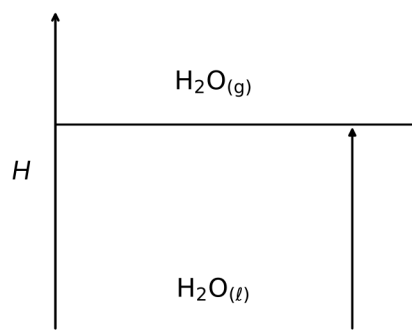


diagram a

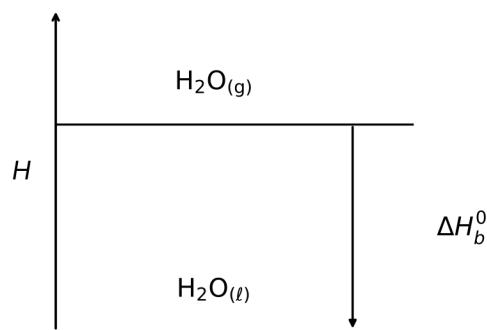


diagram b

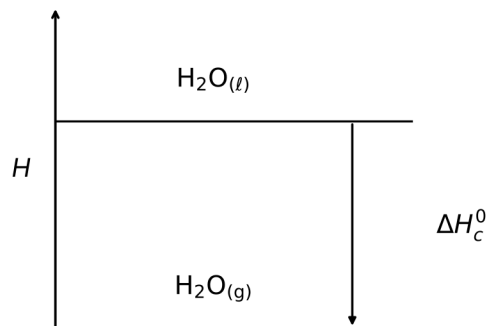


diagram c

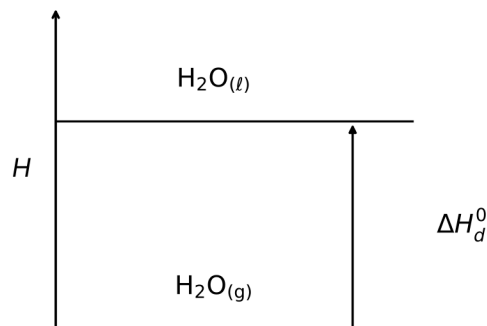


diagram d

קבעו איזו מן הדיאגרמות a, b, c, d מתארת בצורה נכונה את שינוי האנרגייה בתהליך ההתעבות של אדי מים.

נמקו את קביעתכם. בנימוק התייחסו לאינטראקציות בין החלקיקים.

13. (25 נקודות)

חומצות ובסיסים, אנרגייה

בשאלה זו מתוארים שלושה ניסויים.

ניסוי 1

תלמידים שפכו לתוך ארבע כוסות המסומנות באותיות A, B, C, D ארבע תמיסות צלולות, על פי המפורט בטבלה שלפניכם:

כוס	A	B	C	D
נוזל	תמיסת $\text{HI}_{(aq)}$	תמיסת $\text{KOH}_{(aq)}$	תמיסת $\text{Sr}(\text{OH})_{2(aq)}$	תמיסת $\text{HNO}_{3(aq)}$
נפח (מ"ל)	100	200	100	100
ריכוז (M)	0.5	0.2	0.2	0.1

הטמפרטורה של כל אחת מן התמיסות הייתה 21°C .

התלמידים מדדו את ערך ה- pH בכל אחת מן התמיסות.

א. (1) דרגו את התמיסות על פי ערך עולה של ה- pH .

(2) רשמו את הסימול של כל סוגי היונים הממוימים בכל אחת מן הכוסות A, B, C, D.

ב. ניסוי 2

התלמידים שפכו את התמיסה $\text{KOH}_{(aq)}$ מכוס B אל התמיסה $\text{HI}_{(aq)}$ שבכוס A וערבבו. במהלך הערבוב עלתה טמפרטורת התמיסה עד ל- 22.8°C .

(1) נסחו את התגובה נטו שהתרחשה בעת ערבוב התמיסות.

(2) האם התגובה שהתרחשה בכוס היא תגובה אקסותרמית או אנדותרמית? נמקו את

תשובתכם. בנימוק התייחסו למעברי אנרגייה.

(3) מהו ΔH^0 העשוי להתאים לתגובה שניסחתם: $+57\text{kJ}$ או -57kJ ? נמקו את

בחירתכם.

(4) האם ערכו של ה- pH בתום התגובה שהתרחשה הוא בתחום החומצי, בתחום הבסיסי או

ניטרלי?

נמקו את תשובתכם או היעזרו בחישוב.

ג. ניסוי 3

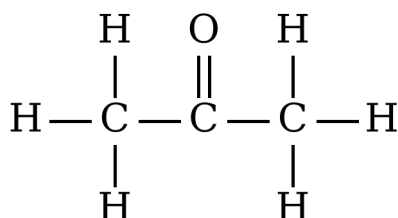
התלמידים שפכו את התמיסה $\text{Sr}(\text{OH})_2(\text{aq})$ מכוס C אל התמיסה $\text{HNO}_3(\text{aq})$ שבכוס D וערבבו. במהלך הערבוב השתנתה טמפרטורת התמיסה.

- (1) נסחו את התגובה נטו שהתרחשה בעת ערבוב התמיסות.
 - (2) האם הטמפרטורה של התמיסה, לאחר הערבוב, עלתה או ירדה? **נמקו את תשובתכם.**
 - (3) האם כמות האנרגייה שעברה בין המערכת ובין הסביבה בניסוי 3 זהה לכמות האנרגייה שעברה בין המערכת ובין הסביבה בניסוי 2? **נמקו את תשובתכם.**
 - (4) האם ערכו של ΔH^0 לתגובה שניסחתם בתת-סעיף ג(1) שווה לערכו של ΔH^0 לתגובה שניסחתם בתת-סעיף ב(1) או שונה ממנו? **נמקו את תשובתכם.**
 - (5) האם ערכו של ה- pH בתום התגובה שהתרחשה בניסוי 3 הוא בתחום החומצי, בתחום הבסיסי או ניטרלי?
- נמקו את תשובתכם או היעזרו בחישוב.**

14. (25 נקודות)

מבנה וקישור, אנרגייה

אצטון (פרופנון), $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, הוא ממס נפוץ, המשמש למשל במסירי לק ובתעשיית הצבעים. אחת הדרכים לייצר אצטון בתעשייה היא פירוק בחימום של אדי 2-פרופנול, $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, בנוכחות זרז מוצק המכיל נחשת. בתגובה נוצרים אדי אצטון וגז מימן. לפניהם ייצוג מלא של נוסחת המבנה של מולקולת אצטון:



א. 2-פרופנול משמש גם חומר חיטוי, וגם חומר גלם לייצור אצטון.

- (1) נתון ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה של מולקולת 2-פרופנול $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$. שרטטו ייצוג מלא של נוסחת המבנה עבור מולקולת 2-פרופנול.
- (2) טמפרטורת הרתיחה של אצטון נמוכה מטמפרטורת הרתיחה של 2-פרופנול. הסבירו עובדה זו.

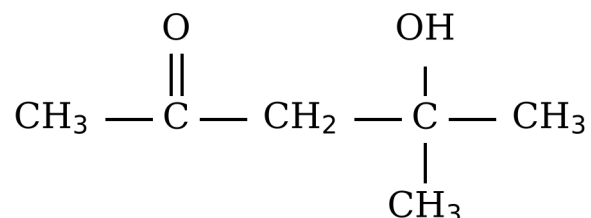
ב. לפניכם ניסוח תגובת הפירוק של 2-פרופנול:



נתון כי האנרגייה הדרושה לפירוק הקשרים הקוולנטיים במולקולות המגיב גבוהה מן האנרגייה הנפלטת בעת יצירת הקשרים הקוולנטיים במולקולות התוצרים.

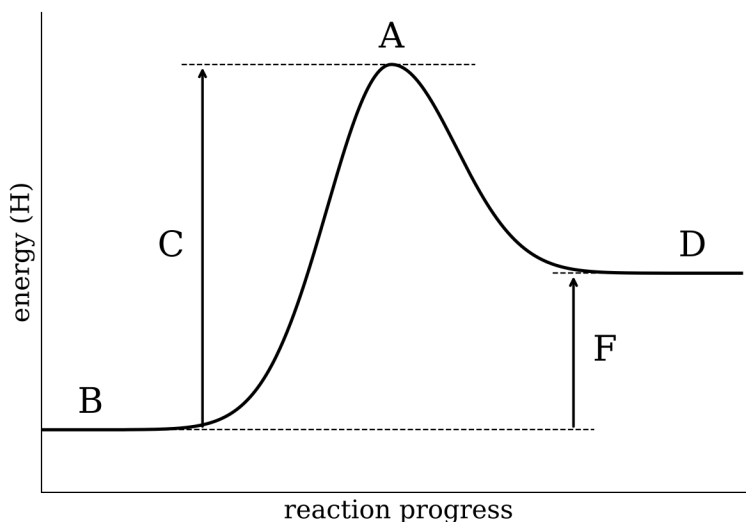
האם התגובה הנתונה היא אקסותרמית או אנדותרמית?

ג. אצטון משמש גם חומר גלם לייצור חומרים אחרים. אחד מהם הוא החומר 4-הידרוקסי-2-מתיל-2-פנטנון, המשמש ממס בתעשיית הצבעים. לפניכם ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה שלו:



רשמו את שמות הקבוצות הפונקציונליות במולקולה זו.

ד. לפניכם סרטוט סכמטי של דיאגרמת האנרגיה של תגובת הפירוק של 2-פרופנול בנוכחות הזרז.



(1) התאימו כל אחד מן המושגים שבמחסן המילים אל האות המתאימה לו בדיאגרמה (A, B, C, D, F).

לכל אות מושג אחד.

מחסן המילים:

• שינוי באנתלפיית תגובה (ΔH^0)

• אנרגיית שפעול (E_a)

• תצמיד משופעל

• מגיבים

• תוצרים

(2) על פי הסרטוט הנתון, קבעו אם תגובת הפירוק של 2-פרופנול היא תגובה אקסותרמית או תגובה אנדותרמית. הסבירו את קביעתכם.

ה. קבעו איזה משני הגדלים C או F המוצגים בסרטוט, ישתנה כאשר התגובה תתבצע ללא זרז. נמקו את קביעתכם.

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