



הצעה לפתרון בחינת הבגרות בכימיה

מועד קיץ תשפ"א 2021

סמל שאלון

55% – 57381

הפתרון נכתב על ידי

שושי רשי ודניאל פרץ

מצוות מורי רשת החינוך אנקורי

המורים שפתרו את הבחינה מחכים לכם פה

www.ankori.co.il/ask

פתרון למבחן בגרות בכימיה, קיץ תשפ"א 2021

שאלון 037381

תשובות לפרק ראשון:

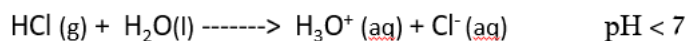
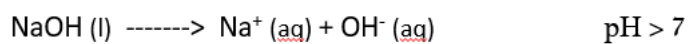
א	1
א	2
ב	3
ג	4
ב	5
ד	6
ג	7
ג	8

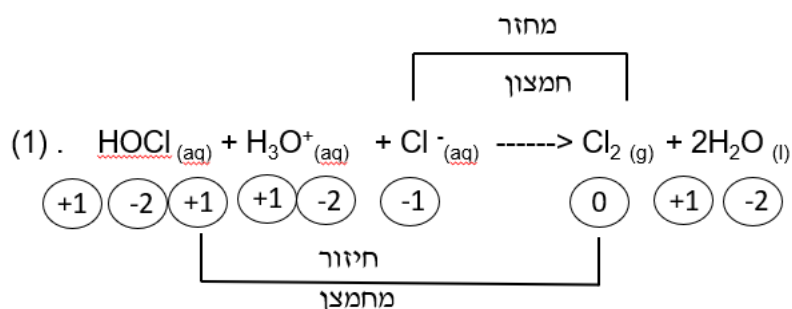
פתרון שאלה 9:

א. ריכוז מולרי של נתרן היפוכלוריט: 0.4M

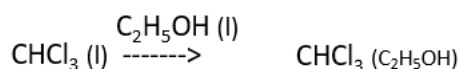
$$\begin{array}{l}
 \text{NaOCl (s)} \\
 \left. \begin{array}{l}
 V = 1 \text{ liter} \\
 m = 30 \text{ gr} \\
 Mw = 74.5 \text{ gr / mol} \\
 C = ?
 \end{array} \right\} n = m / Mw = 30 / 74.5 = 0.40 \text{ mole} \\
 C = n / V = 0.40 / 1 = \boxed{0.4 \text{ M}}
 \end{array}$$

ב. ג.

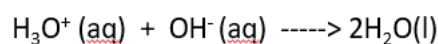




- ה. i . באתאנול ובאמוניה קיימים קשרי מימן בין המולקולות (בין אטום מימן חשוף מאלקטרוניים לבין זוגות האלקטרוניים הלא קושרים על אטום O , במולקולות השכנות). קשרי המימן בין מולקולות האתאנול חזקים יותר מקשרי המימן בין מולקולות האמוניה משום שהקשר H-O , קוטבי יותר מהקשר H-N .
- בנוסף בין מולקולות האתאנול קיימים גם כוחות ואן דר ואלס, שנובעים מענן אלקטרוניים גדול יחסית למולקולות האמוניה. הכוחות הבינמולקולריים בין מולקולות האתאנול חזקים יותר, נדרשת השקעת אנרגיה גדולה יותר לשבירתם ולכן טמפרטורת הרתיחה של האתאנול גבוהה יותר.
- ii .

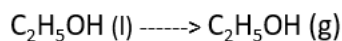


ו. i . תגובה נטו :



ii . $\Delta H^0 < 0$

- בקטע המידע כתוב : "ערבוב של תרסיס לניקוי חדרי אמבטיה עם סודה קאוסטית אינו גורם להיווצרות חומרים מסוכנים, אולם בתגובה זו נפלטת אנרגיה." תגובת הערבוב היא אקסותרמית ולכן נפלטת אנרגיה.
- ז . תהליך התנדפות הכוהל :

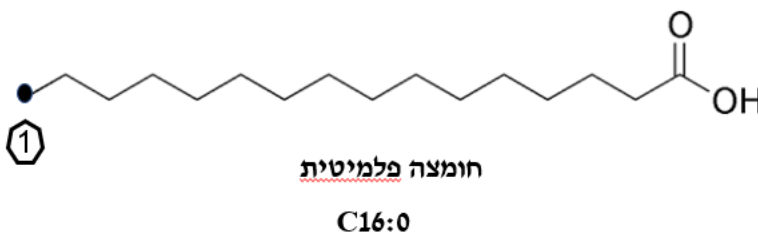
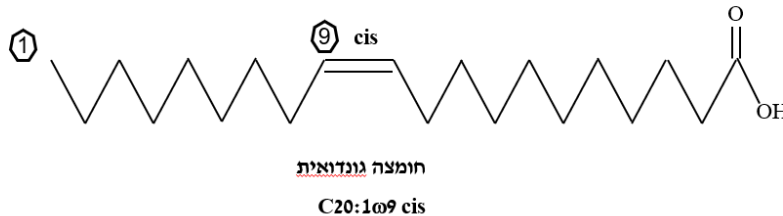


- ח. לפי הטקסט : " האנרגיה הנפלטת גורמת לתנועה מוגברת של מולקולות חומרים רעילים ואלה להתפשטותם כגז לאוויר." תוספת של מים חמים לערבוב חומרי הניקוי יגרום לכך שהאנרגיה תעבור מהמים החמים לתגובה, כתוצאה ממעבר האנרגיה חלקיקי החומרים הרעילים ינועו מהר יותר ויתפשטו מהר יותר לסביבה.

תשובה לשאלה 10:

- א. במולקולה (1) – קשר כפול ואסטר
 במולקולה (2) – אסטר

ב.

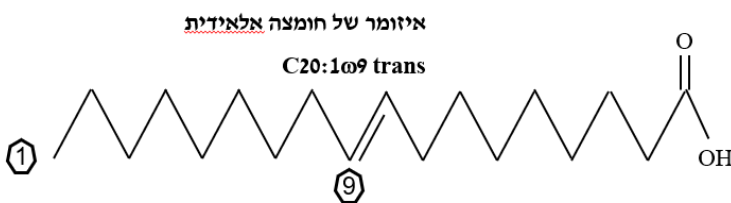


- ג. ב- 100 גרם חומצות שומן בשמן חוחובה יש 60.6 גרם חומצה גונדואית (60.6%).
 ניתן להפיק **0.195 מול חומצה גונדואית** מ- 100 גרם חומצות שומן בשמן חוחובה, לפי החישוב:

$$M_w = 310 \text{ gr / mol}$$

$$n = m / M_w = 60.6 / 310 = \boxed{0.195 \text{ mole}}$$

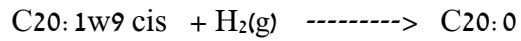
ד.



- ה. בחומצה אלאידית יש קשר כפול במבנה טראנס אשר מכופף את המולקולה פחות מאשר בחומצה האוליאית, בה הקשר הכפול במבנה ציס. המולקולות בחומצה אלאידית יכולות להתקרב יותר זו לזו, ונוצרות אינטראקציות ואן דר ואלס חזקות יותר בין המולקולות. האריזה שלהן היא צפופה יותר, ונדרשת השקעת אנרגיה גדולה יותר כדי להתגבר על כוחות אלו. לכן, **טמפרטורת ההיתוך של חומצה אלאידית גבוהה יותר מזו של החומצה אוליאית.**

ו. רישום מקוצר של חומצה אראכידית: C20:0

ז. החומצה המתאימה לקבלת החומצה האראכידית בתהליך ההידרוגינציה היא **חומצה גונדואית**. גם היא מכילה 20 פחמנים, בתהליך ההידרוגינציה הקשר הכפול (C=C) יתפרק, מספר המימנים ישתנה אך לא מספר הפחמנים (תתקבל חומצה רוויה). תהליך ההידרוגינציה בנוכחות של זרז (ניקל):



ח. שמן חוחובה מכיל חומצות שומן שונות. האינטראקציות העיקריות שחומצות שומן יוצרות הן ואן דר ואלס (שלד פחמימני ארוך). גם בהקסאן (C₆H₁₄) נוצרות אינטראקציות ואן דר ואלס בין המולקולות. יוצרו כוחות ואן דר ואלס בין מולקולות חומצות השומן (המומס) לבין מולקולות ההקסאן (הממס).

תשובה לשאלה 11:

א. i. הריכוז המולרי של חומצה אצטית בבקבוק חומץ: 0.833 מולר.

$$\begin{array}{l} V = 0.1 \text{ liter} \\ m = 5 \text{ gr} \\ M_w = 60 \text{ gr / mol} \\ C = ? \\ C = n / V = 0.0833 / 0.1 = 0.833 \text{ M} \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} V = 0.1 \text{ liter} \\ m = 5 \text{ gr} \\ M_w = 60 \text{ gr / mol} \\ C = ? \\ C = n / V = 0.0833 / 0.1 = 0.833 \text{ M} \end{array}} \right\} n = m / M_w = 5 / 60 = 0.0833 \text{ mole}$$

ii. ה- pH של תמיסת החומץ יהיה קטן מ-7 מאחר ונוצרים יוני הידרוניום $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ בתמיסה (המים שימשו כבסיס).

ב. i. הריכוז של החומצה האצטית לאחר המיהול: 0.167 מולר.
מספר המולים של החומצה לא משתנה, הנפח גדל ולכן הריכוז קטן.

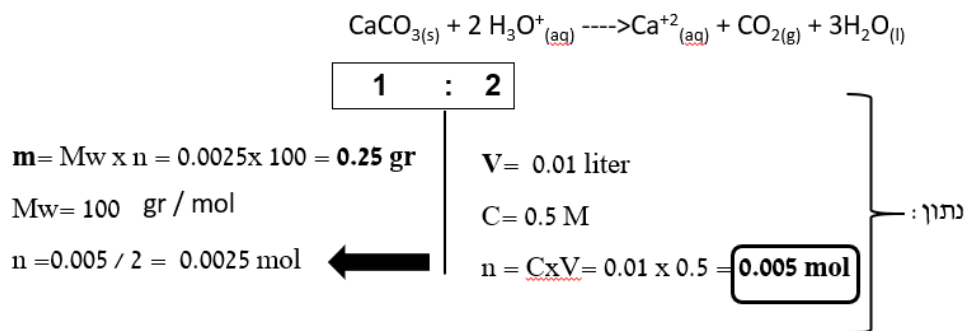
$$\begin{array}{l} V = 0.5 \text{ liter} \\ n = 0.0833 \text{ mole} \\ C = ? \\ C = n / V = 0.0833 / 0.5 = 0.167 \text{ M} \end{array}$$

ii. ה- pH של תמיסת החומץ לאחר המיהול יעלה, ריכוז יוני $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ יקטן ולכן הסביבה פחות חומצית.

ג. איור 1.

קשרי מימן נוצרים בין אטום מימן חשוף מאלקטרונים לבין זוג האלקטרונים הלא קושר על אטום O במולקולה השכנה (קשר מימני נוצר רק כאשר האטומים המשתתפים בקשר נמצאים על קו ישר 180 מעלות).
רק איור 1 עונה על כל הדרישות האלו.
באיור 2 – האינטראקציות נוצרות בין חמצן לחמצן.
באיור 3 – האינטראקציה נוצרת בין מימן שקשור לאטום פחמן. אטום המימן אינו חשוף מאלקטרונים (בגלל הפרשים קטנים באלקטרושליליות) ולכן אינו יוצר קשרי מימן.

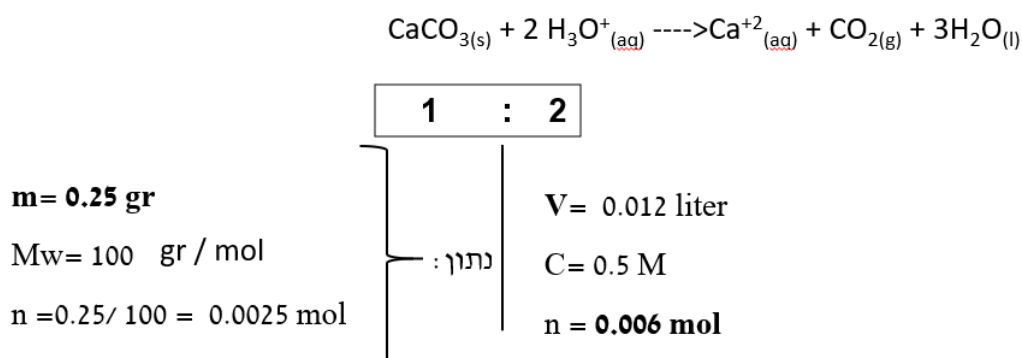
ד. 1. מסת הסידן הפחמתי שהגיב בתגובה: 0.25 גרם.



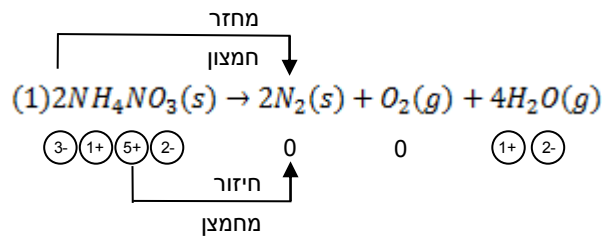
2. pH עלה כי יוני $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$ שהיו בתוצרים הגיבו בשלמות. (ולא נמצאים בתוצרים).

ה. pH יהיה קטן מ-7.

כעת יש תמיסת HCl באותו ריכוז אך בנפח גדול יותר (12 מ"ל במקום 10 – בסעיף ד-i), כך שיש יותר מולי $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$. כמות הסידן הפחמתי שהוספה כמו בחישוב ד-i. הסידן הפחמתי הגיב כולו אך נשארו יוני $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$ בעודף. כך שבתום התגובה יש עדיין יונים חומציים וה-pH יהיה קטן מ-7.



$$(n = 0.25 / 100 = 0.0025 \text{ mol} \times 2 = 0.005 \text{ mol})$$



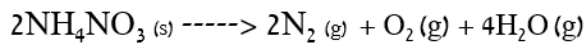
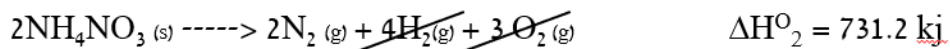
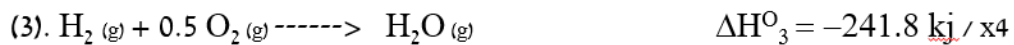
א. התגובה היא תגובת חמצון חיזור.

בתגובה יש מעבר אלקטרונים ושינוי בדרגות החמצון במעבר מהתוצרים למגיבים לכן זו תגובת חמצון חיזור.

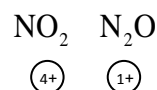
ב. הגזים שנפלטים הם חנקן, חמצן ומים.

הגזים המתקבלים נמצאים באוויר ולכן לא גורמים לזיהום אוויר.

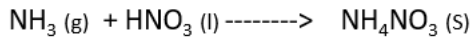
ג.



$\Delta H^\circ_2 = 731.2 - 967.2 = -236 \text{ kJ}$



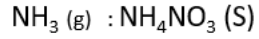
ה. מסת אמוניה הדרושה להכנת 1 ק"ג אמון חנקתי היא: 212.5 גרם.



$$Mw = 17 \text{ gr / mol} \qquad Mw = 60 \text{ gr / mol}$$

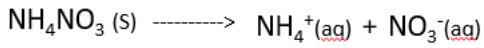
$$m = 17 \times 12.5 = \boxed{212.5 \text{ gr}} \qquad m = 1000 \text{ gr}$$

$$n = 12.5 \text{ mole} \quad \longleftarrow \quad n = m / Mw \quad 1000 / 80 = 12.5 \text{ mole}$$



$$1 : 1 \qquad \text{יחסי מולים}$$

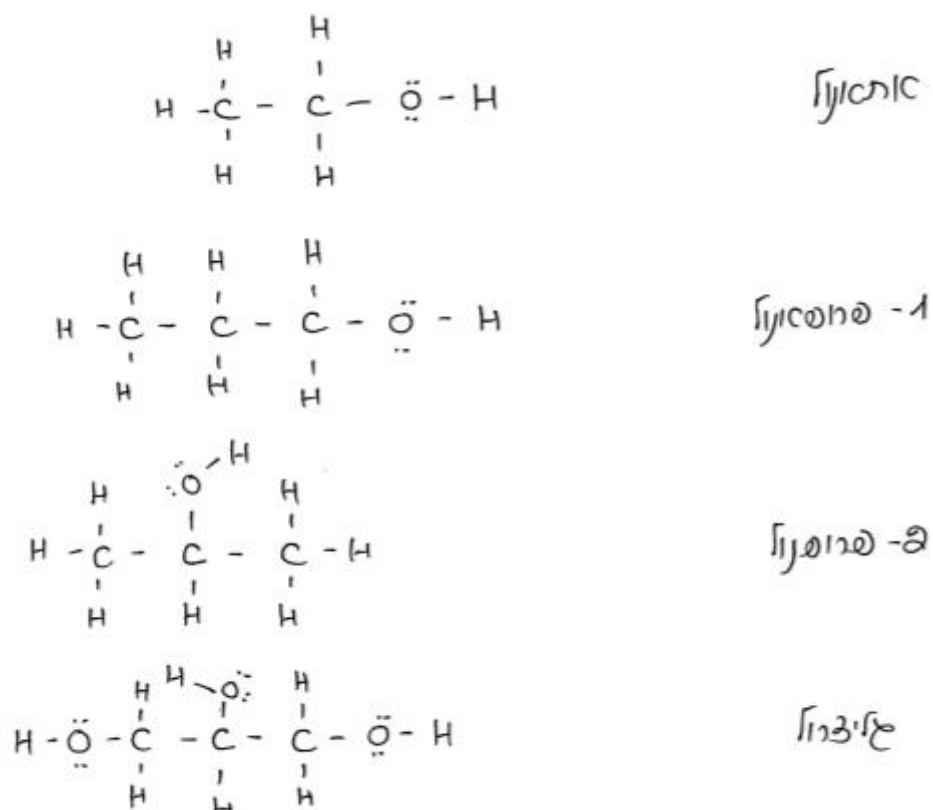
ו. ניסוח המסה של אמון חנקתי במים:



ז. התשובה הנכונה היא b.

כדי להקטין את הריכוז יש להוסיף מים, נפח התמיסה יגדל (מספר המולים לא ישתנה) והריכוז יקטן.

א. סעיף 1



סעיף 2

1- פרופאנול ו 2- פרופאנול הם איזומרים.

יש להם אותה נוסחה מולקולרית אך נוסחת המבנה שלהם שונה.

ב. שני החומרים הם חומרים מולקולריים, בין המולקולות קיימים קשרי מימן ואינטראקציות ואן דר ואלס.

טמפרטורת הרתיחה של 1- פרופאנול גבוהה מטמפרטורת הרתיחה של אתאנול מאחר ול 1- פרופאנול יש ענן אלקטרוני גדול יותר. בין המולקולות יוצרו קשרי ואן דר וולס חזקים יותר, כדי לפרק אותם יש להשקיע אנרגיה גדולה יותר.

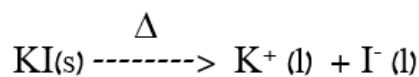
ג. התשובה הנכונה – היגד (1)

לשני החומרים יש קשרי מימן ואינטראקציות ואן דר ואלס. בשני החומרים ענן האלקטרוני זהה מפני שהם איזומרים, ואותו מספר מוקדים ליצירת קשרי מימן. שטח הפנים של מולקולות 1- פרופאנול גדול יותר משטח הפנים של מולקולות 2- פרופאנול לכן יוצרו ביניהם אינטראקציות ואן דר וולס חזקות יותר, תדרש השקעת אנרגיה גדולה יותר לפירוקן וטמפרטורת הרתיחה של 1- פרופאנול תהיה גדולה יותר.

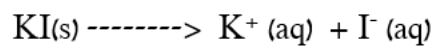
- ד. טמפרטורת הרתיחה של גליצרול גבוהה יותר.
 בין מולקולות הגליצרול ובין מולקולות 2- פרופאנול ישנן אינטראקציות ואן דר ואלס וקשרי מימן.
 במולקולות הגליצרול יש יותר מוקדים ליצירת קשרי מימן וענן אלקטרוניים גדול יותר, הכוחות הבין מולקולריים שיווצרו יהיו חזקים יותר, תידרש השקעת אנרגיה גבוהה יותר כדי לפרק אותם.
- ה. **סעיף 1** – בתהליך המתואר הידיים (הסביבה) קולטות את אנרגיה שנפלטת מהתגובה (המערכת).
- סעיף 2** – התגובה גורמת לתחושת התחממות היידיים היא תגובה 1.
 תגובת ההמסה של האתנול במים היא תגובה אקסותרמית בה נפלטת אנרגיה.
- סעיף 3** – השינוי שאתנול עובר על פי תגובה 1 היא **המסה במים**.
- ו. **1**. הדיאגרמה שמתארת את שינויי האנתלפיה בתגובת שריפה של אתנול היא דיאגרמה 1. תגובת שריפה היא תגובה אקסותרמית לכן היא פולטת אנרגיה, למגיבים יש יותר אנרגיה מהתוצרים כפי שמתואר בדיאגרמת 1.
 דיאגרמה 2 מתארת תגובה אנדותרמית.
 דיאגרמה 3 מתארת תהליך עיבוי של אתנול.
 דיאגרמה 4 מתארת את תהליך האיידוי של אתנול.

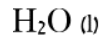
פתרון שאלה 14:

- א. בחומרים יונים קיימים קשרים יונים – משיכה חשמלית חזקה בין יונים חיוביים ליונים שליליים. בטמפרטורת החדר אין מספיק אנרגיה לפירוק הקשרים היונים לכן הם מוצקים.
- ב. לחומרים יונים במצב צבירה מוצק אין יונים ניידים ולכן אין מוליכות חשמלית.
- ג. סעיף 1 – התהליך שמסמל היתוך של אשלגן יודי הוא ניסוח 4:



סעיף 2 – התהליך שמסל המסה של אשלגן יודי הוא ניסוח 2:





$$V = 220 \text{ liter}$$

$$C = 0.022\text{M}$$

$$n(\text{Mg}^{+2}) = 4.84 \text{ mol}$$

