

הצעת פתרון בחינת הבגרות בכימיה

מוגשת על-ידי רשת אנקורי.

הפתרון נכתב על-ידי

מאיר ישראל

מצוות מורי הרשת

ניתן למצוא את הפתרון גם ב-

www.ankori.com

www.yedtichon.co.il



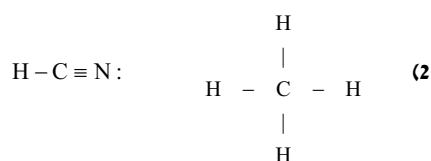
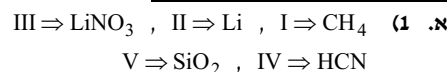
פרק ראשון

| | | | |
|---|----|---|----|
| 1 | ה' | 3 | א' |
| 2 | ו' | 1 | ב' |
| 3 | ז' | 2 | ג' |
| 2 | ח' | 4 | ד' |

2. פרק שני – מבנה וקישור

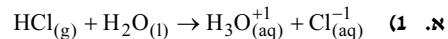
- א. מספר רב של אלקטרונים, ענן של אלקטרונים גדול יותר, כוחות בין מולקולרים משמעותיים יותר.
- ב. הירידה מוסברת במעבר מחומרים עם קשרי מימן, לחומרים עם קשרי וד"ו. קשרי מימן חזקים יותר.
- ג. גרף IV מעבר מקשרי מימן HF לקשרי וד"ו, ובהמשך וד"ו של HBr משמעותי יותר מוד"ו של HCl (עפ"י מסה מולרית).
- ד. (1) ריבוי קשרי מימן.
(2) HF קשר מקוטב יותר ולכן קשרים בין מולקולרים חזקים יותר קשרי מימן של HF יותר מקשרי מימן של NH₃.
- ה. LiF תרכובת יונית, טמפי רתיחה גבוהה יותר, כיוון שהקשר החשמלי בסריג בין היונים החיוביים ליונים השליליים, משמעותי יותר מקשרים בין מולקולרים.

3. מבנה וקישור, חומצות וביסטים



- א. (1) חומר I הוא חומר מולקולרי. חומר מולקולרי לא מוליך חשמל במוצק ובנוזל כיוון שלא מתקיים התנאי להולכה, התנאי הוא ניידות של מטענים.
(2) תרכובת יונית מוליכה בנוזל ולא מוליכה במוצק כיוון שבמוצק היונים הטעונים סטטים (לא ניידים) ואילו במצב צבירה נוזלי היונים הטעונים ניידים.
- א. (1) $\text{CH}_4(g) \xrightarrow{\text{CCl}_4(l)} \text{CH}_4(l) (\text{CCl}_4(l))$
(2) חומר (I) נמס ב- CCl₄ כתוצאה מדמיון כוחות וד"ו בממס ווד"ו במומס. CH₄ לא נמס במים כיוון שסוג הכוחות הבין מולקולריים שלו הוא וד"ו. ובמים קיימים קשרי מימן.
- ד. (1) $\text{Li}(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{Li}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} + \frac{1}{2}\text{H}_2(g)$
(2) ה-pH של התמיסה ירד כיוון שהחומצה שמוסיפים (HCN) מגיבה עם יוני OH⁻¹_(aq) ומקטינה את ריכוזם.

4. חומצות ובסיסים וסטוכיומטריה



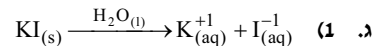
(2) נוכחות יוני הידרוניום H_3O^{+1} ולכן $\text{pH} < 7$.

(3) המים פעלו כבסיס כיוון שהם קיבלו H^{+1} מהחומצה.



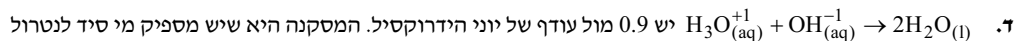
(2) $\text{pH} > 7$ כתוצאה מנוכחות יוני הידרוקסיל OH^{-1} .

(3) המים פעלו כחומצה כיוון שהם מסרו H^{+1} לבסיס.

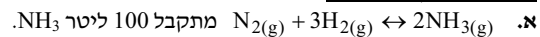


(2) $\text{pH} = 7$ כיוון שאין נוכחות של יוני הידרוניום H_3O^{+1} או של יוני הידרוקסיל OH^{-1} .

(3) המים פעלו כממס שמאפשר את הפרדת היונים מהתרכובת ליונים ממויימים.



5. שיווי משקל ותעשייה



ב. הכנסת ריכוז גדול יותר של H_2 (בעודף) תגרום להעדפת הכיוון הישיר עפ"י עיקרון לה-שטלייה.

ג. קירור לטמפר' שבה NH_3 במצב נוזלי, N_2 ו- H_2 במצב גזי והמסה במים של NH_3 .

ד. $n = \frac{M}{M_w} = \frac{192}{96} = 2$ אמון פחמתי. היחס בין אמון פחמתי לאמוניה הוא 1:2 ולכן נוצרים 4 מול אמוניה $M = 68_{gr}$.

ה. היחס בין יון אמון לאמוניה הוא 1:1 ולכן $M = 102_{gr}$.

6. אנרגיה

א. $\Delta Q = -n \cdot \Delta H = -5 \cdot (-1257) = 6285_{kg}$

ב. $m = \frac{\Delta Q}{\Delta T} = 15632.77_{gr}$

ג. כאשר נוצרים מים נוזליים $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ נפלטת יותר אנרגיה בתגובת השריפה כיוון שנוצרים קשרים בין מולקולרים.

ד. $\Delta H_{II} = -635 \frac{kJ}{mol}$ עפ"י חוק הס.

7. אנרגיה ושיווי משקל

א. $\Delta H = -206 \frac{kJ}{mol}$

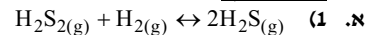
ב. גרף II מתאים לכלי a כיוון שריכוזי המגיבים קטנים ה- k גדל.

ג. בכלי b טמפר' גבוהה יותר עפ"י זמן תגובה קצר יותר.

ד. הלחץ בכלי ירד על סמך המקדמים של החומרים $2 \leftrightarrow 4$ ניתן לראות שעוברים לכמות קטנה יותר של חומרים בנפח נתון, ולכן הלחץ יורד.

ה. ריכוז H_2O יהיה גדול יותר כיוון שהתגובה אקסותרמית ובטמפר' נמוכה יותר המערכת תעדיף את הכיוון הישיר.

8. שיווי משקל



(2) $k = 2.67$

ב. (1) בדקה ה- 40 ריכוז החומרים קטן פי 2 ($c = \frac{n}{v}$).

(2) ריכוז החומרים לא השתנה כיוון שהמערכת היא של מקדמים

זהים, $2 \leftrightarrow 2$.

ג. ההבדל הוא שימוש בזמן קצר יותר בלי שהקבוע k משתנה.

ד. הקטנת ריכוז $\text{H}_{2(g)}$.

השלמה מ- 3 יח"ל ל- 5 יח"ל

1. תרמודינמיקה

$$\Delta H = 206.11 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad (2) \quad \Delta G = 142.1 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad (1) \quad \text{א.}$$

ב. כאשר $T > 959.55^\circ\text{K}$ או $\Delta G < 0$ והתגובה הישירה מתרחשת.

$$\Delta H = -40.1 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad (1) \quad \text{ג.}$$

$$\Delta S = -0.004 \frac{\text{kJ}}{\text{molK}^\circ} \quad (2)$$

$$\Delta G_f(\text{CO}_2) = -394.05 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad (1) \quad \text{ד.}$$

(2) היציבות של CO_2 גדולה יותר כיוון ש- ΔG_f קטן יותר.

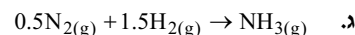
2. תרמודינמיקה

א. (1) ל- N_2 יש יותר אלקטרוניים ולכן אנטרופיה גדולה יותר.

(2) הערך שלהם קרוב כיוון שלחומר N_2 מספר רב יותר של אלקטרוניים לעומת NH_3 , ולחומר NH_3 מספר רב יותר של

אטומים יותר מצבים תנודתיים לעומת N_2 .

$$\Delta S_b = 0.05 \frac{\text{kJ}}{\text{molK}^\circ} \quad \text{ב.}$$



ד. (1) האנטרופיה יורדת כיוון שעוברים מכמות רבה של גזים לכמות מועטה של גזים (על סמך המקדמים).

$$\Delta G < 0, \quad \Delta G = -16.468 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad (2)$$

(3) גרף IV $\Delta H < 0$ חיתוך בציר האנכי השלילי ו- $\Delta S < 0$ שיפוע חיובי.

5. ברום ותרכובותיו

א. במעבדה הוכן הכלור באמצעות תגובה בין אשלגן על-מגנטי וחומצת מימן כלורית, שניהם חומרים יקרים מדי לשימוש תעשייתי. כדי ליצור כלור בתעשייה יש למצוא חומרי גלם זולים יותר.

ב. הסיבה שבתעשייה אין מפיקים ברום ע"י אלקטרוליזה היא שתהליך זה אינו ניתן למימוש. למרות הניסיונות הרבים והמחקרים שנעשו בתחום זה קיימות בתגובה בעיות טכנולוגיות אשר טרם נמצא להן פתרון.

ג. (1) התמיסות המשמשות לקידוחי נפט לא חייבות להיות בדרגת נקיון גבוהה ולכן ניתן להשתמש במימן ברומי המתקבל במפעל כתוצר לוואי.

(2) I. השימוש בתוצר לוואי מביא לרווח גדול – אין צורך להשקיע בעלויות הייצור של התוצר. II. יש חיסכון בעלויות הטיפול בתמיסות החומציות שאילו לא היה בהן שימוש היו מהוות פסולת מסוכנת שהיה צורך בנטרולה. III. הפחמן הדו חמצני שנפלט מהמערכת יוצר לחץ במיכל התגובה כמו כן עלול הגז לסחוף עימו חומרים שונים המצויים במיכל התגובה דבר זה מביא לירידה בניצולות ולפגיעה באיכות הסביבה.

ד. (1) שתי תכונות של תמיסת CaBr_2 שמאפשרות שימוש שלה בקידוחי נפט היו: (1) צפיפות גבוהה (2) אדישות כימות.

(2) באזורי אקלים שונים ידרשו תמיסות בעלות נקודות גיבוש שונות, לכן כל תמיסה מתאימה לאזור אקלים אחר.

6. ברום ותרכובותיו

א. (1) ההפרדה מתבססת על העובדה ש- HBr כחומצה מגיב עם המים ונמס במים ואילו H_2 כוחות בין מולקולרים ודי"ו לא נמס במים.

(2) המסיסות של Br_2 טובה בתוך מים, שמכילים יון Br^- ותהיה פגיעה בהפקה של $\text{HBr}_{(\text{aq})}$.

(3) ניתן לבצע הפרדה בין החומרים באמצעות עיבוי, ההפרדה היא על סמך הבדל הטמפ' הרתיחה.

(4) הקירור בעיבוי גורם לעלויות כספיות גבוהות יותר מהפרדה שמבוצעת במפעל.

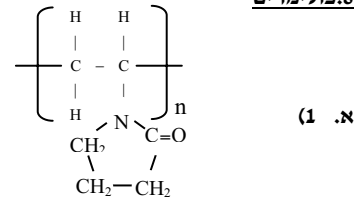
ב. (1) ההפרדה מתבססת על תגובה של HBr ו- Br_2 בתוך התמיסה הבסיסית של $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ לעומת $\text{CH}_3\text{Br}_{(\text{g})}$ שלא נמס ולא מגיב בתוך התמיסה.

- 2) מעבר של CH_3Br דרך חומרים הידרוסקופים שסופחים מים לדוגמה תרכובות יוניות (למים יש זיקה למלחים).
 ג. H_2SO_4 מופרד באמצעות זיקוק, הזיקוק מפריד בין החומרים על סמך הבדלים בטמפי' הרתיחה.

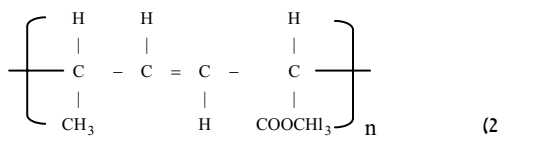
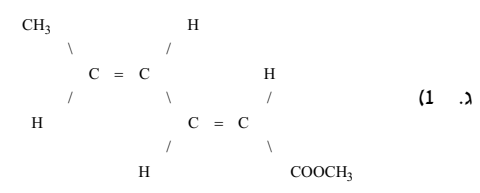
7. פולימרים

- א. 1) כושר התנועה / פיתול של פולימר I באזורים האמורפים מוגבל יותר לעומת פולימר II כיון שלפולימר I טבעת בנונית קבוצה צדדית שמגבילה את הפיתול האקראי, ואילו לפולימר II קבוצות CH_2 וקשר אתרי, שמאפשרות פיתול באזורים האמורפים.
 2) לפולימר III קשרים בין מולקולרים חזקים יותר באזורים האמורפים קשרי מימן לעומת קשרי וד"ו.
 ב. 1) T_m מתייחס לאזורים הגבישים, פולימר II פיתול אקראי שמגביר את האמורפיות לעומת פולימר I שבו קבוצה צדדית גורמת להתיישרות השרשרת. ככל שהפולימר פחות אמורפי טמפי' ההיתוך גבוהה יותר.
 2) לפולימר V טמפי' היתוך נמוכה יותר, הגורמים לכך הם :
 (1) קשרים בין מולקולרים חלשים יותר קשרי וד"ו לעומת קשרי מימן
 (2) קבוצה צדדית גדולה מאוד, מונעת התקרבות של השרשראות ופוגמת בגבישיות.
 ג. 1) מפולימר I לא ניתן לייצר כוסות למשקאות חמים כיוון שלפולימר אין עמידות תרמית, עפ"י $T_g = 100^\circ\text{C}$, ומים רותחים יכולים לגרום לעיוות תרמופלסטי לא רצוי.
 2) פולימר II לא יכול לשמש ליצור כוסות כיוון ש- $T_g = -67^\circ\text{C}$ והפולימר רך מדי בטמפי' החדר.
 ד. ניתן לקבל פולימר III בהידרוליזה חומצית בקבוצה הצדדית.

8. פולימרים



- 2) $r = 2 \cdot 500 \cdot 1.27 = 1270 (A^\circ)$ אורך שרשרת פרושה.
 3) אורך השרשרת במציאות קרוב לאורך המחושב כיוון שהמגבלה לפיתול משמעותית. (במציאות קיים גם פיתול מינימלי ולכן בכל מקרה האורך קטן יותר).
 ב. 1) קבוצה צדדית גדולה מדי מונעת התקרבות של השרשראות הפוגעת בגבישיות ובנוסף קשרים בין מולקולרים חלשים יחסית קשרי וד"ו.
 2) הפולימר יוצר קשרים בין מולקולרים עם המים, ולכן נשטף מהשעור במים ובנוסף, המבנה האמורפי של הפולימר מסייע לשטיפת הפולימר מהשעור.



- ד. 1) לא ניתן להבחין בין שני הפולימרים באמצעות צילוב, כיוון ששניהם עוברים צילוב.
- 2) לא ניתן להבחין בין שני הפולימרים כיוון ששני הפולימרים עוברים הידרוליזה בקבוצה הצדדית
- 3) ניתן להבחין באמצעות T_g , כיוון שלכל פולימר T_g אופייני, על פי המבנה של הפולימר באזורים האמורפים וכשר התנועה / פיתול של הפולימר באזורים האמורפים.