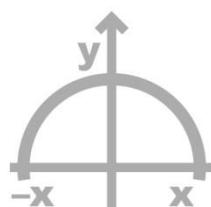


כימיה כללית ואורגנית



$$\{\sqrt{x}\}^2$$
A white mathematical expression on an orange polygonal background. It shows the square of the square root of x, resulting in x.



תוכן העניינים

1	1. מבנה האטום
13	2. קשרים כימיים וסוגי החומרים.
20	3. תרמודינמיקה
25	4. חישובים סטטיכיומטריים
35	5. תוכנות הנזירים
40	6. תרמוכימיה
48	7. חומצות ובסיסים
54	8. חמצון-חיזור
58	9. מבוא ומושגי יסוד כימיה ארגנית
59	10. אלקאנים
60	11. אלקנים, תוכנות ותגובהות
62	12. אלקינים ונטירילים - תוכנות ותגובהות
63	13. מערכות ארומטיות
64	14. התמרה נוקלאופילית
66	15. אלימינציה

כימיה כללית ואורגנית

פרק 1 - מבנה האטום

תוכן העניינים

1	. המודל הגרעיני של האטום.
5	. ספקטרום אטומי בחלקיים חד-אלקטרוניים.
8	. מבנה של אטומים מרובי אלקטרוניים.

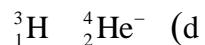
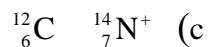
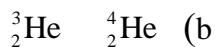
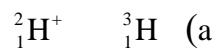
המודל הגרעיני של האטום

שאלות

1) ליאו : $^{127}_{52}Te^{2-}$

- א. מספר מסה 50.
- ב. 127 פרוטונים בגרעין.
- ג. 127 חלקיקים בגרעין.
- ד. 50 פרוטונים.

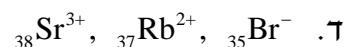
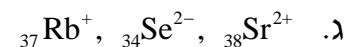
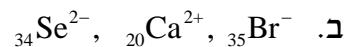
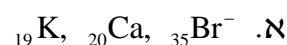
2) מי מהזוגות הבאים מהווים איזוטופים?



- א. c בלבד.
- ב. a-d.
- ג. c-a.
- ד. b-a.

3) בחר את הסעיף שבו מופיעים צורונים בעלי אותו מספר האלקטרונים כמו של

אטום קרייפטון :



4) מהי השורה הנכונה מבין הבאות?

סמל	מספר פרוטוניים	מספר נייטרוניים	מספר אלקטرونים	
34	45	34	$^{34}_{34}Se$	א.
38	50	40	$^{88}_{38}Sr^{2+}$	ב.
18	16	15	$^{18}_{18}Ar$	ג.
86	210	85	$^{210}_{85}At^-$	ד.

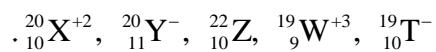
5) לאטום מיון של יסוד מסוים, X^{2+} , יש 24 אלקטرونים ו-30 נויטרונים. איזו טענה נכונה :

- מספרו האטומי 24 ומספר המשא 54.
- מספרו האטומי 54 ומספר המשא 24.
- מספרו האטומי 56 ומספר המשא 26.
- מספרו האטומי 26 ומספר המשא 56.

6) להלן שלושה חלקיקים : ${}_{12}^{24}Z^+$, ${}_{11}^{24}Y^+$, ${}_{11}^{23}X^+$. אילו טענות נכונות :

- Y^+ ו- Z^+ הם איזוטופים של אותו יסוד.
- $L^- Y^-$ ו- Z^- אותו מספר אלקטرونים.
- $L^- Y^+$ ו- Z^+ אותו מספר נויטרונים.
- $L^- X^+$ ו- Z^+ אותו מספר נויטרונים.
- X^+ ו- Y^+ הם איזוטופים של אותו יסוד.

7) נתונים חמשה צורנים שסומנו באופן שרירותי באותיות הבאות :



- אילו מבין הצורנים הנתונים הם איזוטופים?
- לאיזה צורן מספר האלקטרונים הוא הגדל ביותר?
- לאיזה צורן מספר הנויטרונים הוא הגדל ביותר?

8) בטבלה הבאה נתונים חמשה חלקיקים של יסודות :

חלקיק	מספר פרוטונים	מספר נויטרונים	מספר אלקטرونים
A	10	12	10
B	10	12	12
C	16	16	16
D	18	18	17
E	18	18	16

- מהו המטען החשמלי של כל חלקיק?
- האם ישנם איזוטופים בטבלה?

9) לפחמן (C) ישנים שלושה איזוטופים יחסית יציבים. מהי הקביעה הלא נכוןה :

- כל האיזוטופים של פחמן בעלי מטען גרעיני שווה.
- באיזוטופים של פחמן מס' האלקטרונים יכול להיות שונה מס' הפרוטוניים.
- לכל האיזוטופים של פחמן אותו מס' מסה.
- לכל האיזוטופים של פחמן אותו מס' אטומי.

10) בטבלה הבאה נתון ההרכוב הגרעיני של החלקיקים הבאים :

E	D ⁺	C	B ⁻	A ⁻²	החלקיק
11	13	10	12	13	מספר פרוטוניים
14		12	11	11	מספר נייטרוניים

התיחסו לכל אחד מהמשפטים הבאים וציינו האם הוא נכון או לא. נמקו.

- L-E ו-A⁻² אותו מס' האלקטרונים.
- L-B⁻ ו-D⁺ אותו מס' האלקטרונים.
- L-E מס' המסה הגדול ביותר.
- A⁻²-C והם איזוטופים.
- A⁻²-D⁺ הם איזוטופים.

11) נתונים החלקיקים הבאים :

מספר המסה	מספר האלקטרונים	החלקיק
19	9	A ⁻²
16	6	B ⁺
22	9	C ³⁺
22	10	D ³⁺

ציינו את ההיגד (ים) הנכון(ים) :

- A⁻² ו-C³⁺ הם איזוטופים.
- מטען הגרעין של C³⁺ זהה לזה של D³⁺.
- C³⁺ ו-D³⁺ הם איזוטופים.
- B⁺ ו-A⁻² הם איזוטופים.

תשובות סופיות

- 1 ג
2 ד
3 ג
4 א
5 ד
6 .ד, ח
7 ת⁻, Z, X⁺². א.
8 א. A. .E-C :0, B:+2, C:0, D:-1, E:-2
9 ג
10 ח
11 ד

ספקטרום אוטומי בחלקיקים חד-אלקטרוניים

שאלות

- 1)** חשבו את האנרגיה הדרישה לעירור האלקטרון באטום מימן מרמת היסוד לרמת האנרגיה $n=8$.
- 2)** מהו אורך הגל של הפוטון, שייפלט כחלקיק חד-אלקטרון יורד מרמה $4 = n$ לרמת היסוד בינו לבין C^{+5} ?
- 3)** חשבו את אנרגיית היינון (ביחידות mol/J) ממצב היסוד, עבור היונים He^+ ו- Li^{2+} .
- 4)** ענו על הסעיפים הבאים:
- בינו He^+ מעורר האלקטרון יורד מרמת האנרגיה $6 = n$ לרמת היסוד. חשבו את אורך הגל של הפוטוןengansterms.
 - פוטון באורך גל של $A = 218.1$ נקלט על ידי היון He^+ . כתוצאה מכח He^+ הופך ל- He^{2+} , והאלקטרון הנפלט ממשיך לנوع. מהי האנרגיה הקינטית של האלקטרון הנפלט?
- 5)** סדרת הקווים הראשונה בתחום האינפרא-אדום, בספקטרום אוטומי מימן, נראית סדרת פשן. אחד הקווים של סדרה זו מופיע באורך גל של 1094 nm . מאייזו רמת אנרגיה בוצע המעבר? *
- * סדרת פשן (Paschen Series) מראה את המעברים לרמת האנרגיה השלישית מרמות גבוהות יותר.
- 6)** ענו על הסעיפים הבאים:
- מהם ערכי האנרגיה עבור ארבע רמות האנרגיה הראשונות בחלקיק Li^{+2} ?
 - מצאו את אורך הגל המתאים לעירור של יוני Li^{+2} , מרמת היסוד לרמה $n=4$.
 - יוני Li^{+2} , המעוררים ל- $4 = n$, דועכים לרמות האנרגיה הנמוכות יותר, תוך פליטת פוטונים.
- כמה קווים ספקטרליים מתקבלים בדעתיכו?
 - איזה קו ספקטרלי, לפחות אחד, ניתן לחבוץ באור שනפלט, אם נתנו שארכיו גל הנמצאים בתחום של האור הנראה הם בתחום של $300\text{nm} - 700\text{nm}$.

7) אטום מיימן ברמת היסוד בולע פוטון בעל אורך הגל של $\text{nm} = 97.2$, ואחר כך פולט פוטון בעל אורך הגל $\text{nm} = 486$.
מה מספר רמת האנרגיה הסופית בה נמצא האלקטרון?

- 8) חלקיק דמוי מיימן במצב היסוד בולע פוטונים באורכי-גל (nm) : 4.8, 2.54, 1.8 נטעו שרק פוטון אחד מבין פוטונים אלה גרם לעירורו, ואילו שאר הפוטונים גרמו לפplitת האלקטרון מהיון זהה. אחד מן הפוטונים שגרם לפplitת האלקטרון הקנה לו מהירות מסוימת, ואילו הפוטון השני הביא לעקירת האלקטרון בלבד.
 א. איזה פוטון גרם לעירור האלקטרון? נמקו.
 ב. 1. איזה פוטון גרם לעקירת האלקטרון? נמקו.
 2. מהו מטען היון שהתקבל, כתוצאה מעקירת האלקטרון?
 ג. חשבו את מהירות תנועת האלקטרון עקב בליעת הפוטון המתאים.

- 9) נתון יון דמוי מיימן שהאלקטרון שלו מצוי ברמה מעוררת n . אנרגיית היינון של היון מן הרמה המעוורת היא 7.65 eV .
הקרנה באור עם תדירות של $6.65 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ גורמת למעבר לרמה המעוררת $n+1$.
חשבו את הרמה n . האם היון הוא Li^{2+} או He^+ ?

- 10) פוטונים שנפלטים מأدית כספית הם בעלי אורך גל של 3130 \AA^0 .
הפוטונים פוגעים בשופורת המכילה גז של יוני $\text{Li}_{(g)}^{+2}$ במצב היסוד.
אם תיתכן פplitת האלקטרונים מיוני $\text{Li}_{(g)}^{+2}$? במידה וכן, הסבירו.
במידה ולא, חשבו באיזו רמה מעוררת חייבים יוני $\text{Li}_{(g)}^{+2}$ להימצא,
כדי לקבל את פplitת האלקטרונים מהם.

תשובות סופיות13.388 eV **(1)**2.7nm **(2)** $\text{He}^+ : 523.98 \cdot 10^4 \text{ J/mol}$; $\text{Li}^{2+} : 1178.96 \cdot 10^4 \text{ J/mol}$ **(3)**4.02 · 10^{-19} J **(4)**ב. J^0 **(4)** $n = 6$ **(5)****(6)** א. eV 10.81nm ב. nm ג. 1. שישה קוויים.

2. אינו נראה לעין.

 $n = 2$ **(7)**8.405 · 10^6 m/s ג. +5 .2 **(8)**ב.1. 2.54nm **(8)** 4.8nm א. **(8)** $\text{Li}^{2+}, n = 4$ **(9)****(10)** לא תיתכן פליטת אלקטרונים. רמת האנרגיה מס' 6.

מבנה של אטומים מרובי אלקטרוניים

שאלות

1) מהו הקביעות הנכונות לגבי שלושת המספרים הקוונטיים בסעיפים הבאים?
תקנו את הקביעות הלא נכונות.

א. $n = 2, \ell = 1, m_\ell = +1$

ב. $n = 3, \ell = 3, m_\ell = -3$

ג. $n = 3, \ell = 2, m_\ell = -3$

ד. $n = 0, \ell = 0, m_\ell = 0$

2) רשמו את הערכים החסרים עבור ארבעת המספרים הקוונטיים הבאים:

א. $n = ?, \ell = 2, m_\ell = 0, m_s = ?$

ב. $n = 2, \ell = ?, m_\ell = -1, m_s = -\frac{1}{2}$

ג. $n = 4, \ell = 1, m_\ell = 2, m_s = ?$

3) כמה אלקטרוניים של אטום אחד יכולים להיות בעלי המספרים הקוונטיים הבאים:

א. $n = 2, \ell = 1$

ב. $n = 4, \ell = 2, m_\ell = -2$

ג. $n = 2$

ד. $n = 3, \ell = 2, m_\ell = +1, m_s = -\frac{1}{2}$

4) איזו מתח-הרמות שלhallן יכולה להתקיים באטום:

א. 2d

ב. 3f

ג. 6g

ד. 6i

5) נתונות היערכויות אלקטרוניים עבור יון X^{+2} במצב היסוד.
רשמו את היערכות האלקטרוניים עבור יסוד X .

- א. $[Ar]3d^7$
- ב. $[Kr]4d^7$
- ג. $[Kr]4d^{10}5s^2$
- ד. $[Xe]4f^{14}5d^{10}$

6) איזה צירוף של מספרים קוונטיים מתאים לאלקטרון ערכיות (ברמה האחרונה)
של אטום ? Br

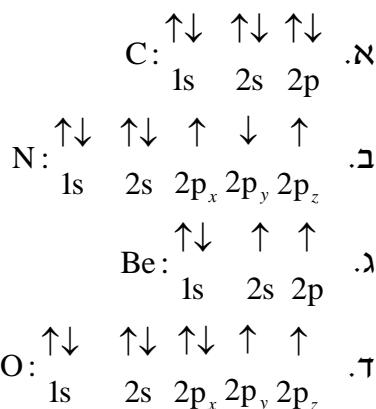
m_s	m_l	l	n	
$+\frac{1}{2}$	0	0	4	א.
$+\frac{1}{2}$	-1	1	4	ב.
$-\frac{1}{2}$	0	1	4	ג.

ד. כל התשובות נכונות.

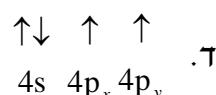
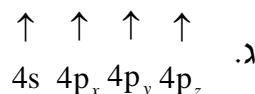
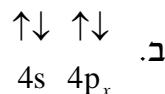
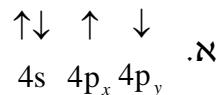
7) כתבו את היערכות האלקטרוניים במצב היסוד וציינו את מספר האלקטרוניים
הלא-מזוגים עבור החלקיקים :

- א. Ga^+
- ב. Cu^{2+}
- ג. Pb^{2+}
- ד. Se^{2-}

8) קבעו אם היערכויות האלקטרוניים הבאות מיצגות את מצב היסוד או
את המצב המעוור של האטום :



9) להלן מספר היררכיות אפשריות של רמת הערכיות של אטום ניטרלי מסוים. מהו היסוד ואיזו היררכות מייצגת את מצב היסוד שלו?



10) נתונים ארבעה יוניים בעלי הקונפיגורציות:

$A^{+5}: [Ar]3d^6$, $X^{+4}: [Ar]3d^{10}4p^2$, $Y^+: [Ar]4p^4$, $Z^{+2}: [Ar]3d^{10}p^1$
לאילו יוניים יש אותו מספר אלקטרוניים בلتוי מזוווגים:

א. $L^- Z^{+2}$ ו- A^{+5} .

ב. $L^- X^{+4}$ ו- Y^+ .

ג. $L^- A^{+5}$ ו- Y^+ .

ד. $L^- Z^{+2}$ ו- X^{+4} .

11) נתונות היררכיות האלקטרוניות עבור מס' חלקיקים. קבעו אילו מהם מצויים במצב מעורר, ורשמו עבורם את ההערכות האלקטרונית שמתאימה במצב היסוד.

א. $1s^2 2s^1 2p^3$

ב. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

ג. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^1$

ד. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^3$

12) רשמו את הערכות האלקטרוניים עבור:

א. Ge^{2+}

ב. Mn^+

ג. Ba^{2+}

ד. Au^+

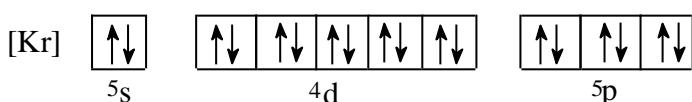
13) אילו מהקונפיגורציות הבאות לא יכולות להתקיים על פי חוק פאולי?

- א. $1s^2 2s^3 2p^3$
- ב. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
- ג. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^6$
- ד. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- ה. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 4s^2 3d^{14}$

14) איזה היגד נבון, לאלקטרון שיש לו את המספרים הקוונטיים $0 : \ell = 2, m_\ell = 0$

- א. האלקטרון חייב להימצא באורביטל $3d$.
- ב. האלקטרון יכול להימצא באורביטל $3p$.
- ג. האלקטרון יכול להימצא באחד מחמשה אורביטלי d (בעל אנרגיה שווה) ה"פוזרים" במרחב שמסביב לאטום.
- ד. האלקטרון יכול להיות שייך לאטום סידן, Ca.

15) ליסוד מסויים X יש את המערך האלקטרוני הבא:



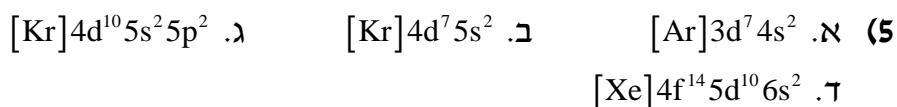
תשובות סופיות

(1) א

$$m_\ell = -1, 0, 1; \quad m_s = \pm \frac{1}{2} \text{ .ג} \quad \ell = 1 \text{ .ב.} \quad m_s = \pm \frac{1}{2}; \quad n \geq 3 \text{ .א.} \quad (2)$$

(3) א. 6 ב. 2 ג. 8 ד. 1

(4) ג



(6) ד

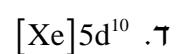
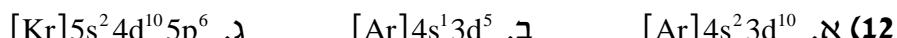
(7) Ga⁺ : אין אלקטרונים בלתי מזוגים ; Cu²⁺ : אלקטרון אחד בלתי מזוג ;
 Pb²⁺ : אין אלקטרונים בלתי מזוגים ; Se²⁻ : אין אלקטרונים בלתי מזוגים .

(8) א-ג. מצב מעורר. ד. מצב היסוד.

(9) ד ; יסוד .Ge

(10) ב

(11) א, ג, ד.



(13) א, ג, ח.

(14) ג

(15) א, ג.

(16) ג

כימיה כללית ואורגנית

פרק 2 - קשרים כימיים וסוגי החומרים

תוכן העניינים

1. קשר יוני	13
2. קשר קוולנטי	17

קשר יוני

שאלות

1) ליסוד M סדר אנרגיות היינון עוקבות (ב-Ve) :

0.98, 1.42, 2.02, 9.30, 10.2, 12.1, ...

נוסחת התחমוצת (תרכובת עם חמצן) של מטכת M הסבירה ביותר היא :

א. MO_2

ב. M_2O_3

ג. M_3O_2

ד. M_2O

2) בטבלה שלහלן נתונים ערכי אנרגיות היינון הראשונות של חמייה יסודות עוקבים בטבלה מחזורית. היסודות סומנים באופן שריוטי באותיות A – E – :

היסוד	A	B	C	D	E	אנרגיה היינון הראשונה
1000	1250	1520	420	590		

אייזו נוסחה נכונה :

א. DO

ב. EO

ג. A_2O_3

ד. BO_2

3) לתחמוצת של מטכת X נוסחה X_2O_3 . לפי נתון זה, נצפה עברו מטכת X להפרש הגדול ביותר בין אנרגיית היינון ה _____ לאנרגיית היינון ה _____.

א. ראשונה שנייה.

ב. שנייה, שלישיית.

ג. שלישיית, רביעית.

ד. רביעית, חמישית.

4) הדירוג, עברו ארבעת החומרים היוניים, על פי סדר עולה של נקודות ההיתוך הוא :

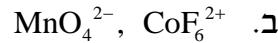
א. $\text{MgO} > \text{KCl} > \text{RbBr} > \text{RbI}$

ב. $\text{MgO} > \text{RbI} > \text{KCl} > \text{RbBr}$

ג. $\text{RbBr} > \text{RbI} > \text{MgO} > \text{KCl}$

ד. $\text{KCl} > \text{RbBr} > \text{RbI} > \text{MgO}$

5) נתונות שתי תרכובות יוניות שנוסחתן היא : a) $\text{Na}(\text{MnO}_4)$, b) $\text{Ca}_3(\text{CoF}_6)_2$
סמןו את התשובה הנכונה המתאימה למטען הイוני המוקפים בסוגרים :



6) נתונה התרכובת היאונית AB_3 .

ידוע שהרדיויס האטומי של A הוא 0.97\AA , ואילו הרדיויס היאוני שלו הוא 1.12\AA .
הרדיויס האטומי של B הוא 0.89\AA והרדיויס היאוני שלו 0.75\AA .

א. מהו מטען של האניון בתרכובת זו?

ב. היסודות בטבלת אנרגיות היינון הבאה לקווים מהשורה השלישית של המערכת המחזורית.

זהו את היסודות בטבלה ופרטו מודיע, ומהו את היסוד B שבתרכובות.

אנרגיה יונן, בערכי kJ/mol	יסוד 1	יסוד 2	יסוד 3
500	790	580	E_1
4560	1580	1820	E_2
6910	3230	2740	E_3
9540	4360	11580	E_4
13350	16090	14830	E_5

7) נתונה הטבלה הבאה :

חומר	נקודות התיוך	מסירות במים
BaS	1200	זניחה
MgS		זניחה
RbCl	718	גבואה
RbI		גבואה

מהי נקודת התיוך (ב- $^{\circ}\text{C}$) המתאימה ביותר ל MgS ו- RbI ?

א. 2050-1 640

ב. 1050-1 640

ג. 2050-1 850

ד. 1050-1 850

8) מהי הקביעה הלא נכונה :

- כasher mosafim tamisat Rb_2CO_3 latmisa shel BaS la mabchanim b'mashku.
- casher mosafim tamisat Rb_2S latmisa shel RbI la mabchanim b'mashku.
- casher mosafim tamisat Rb_2CO_3 latmisa shel RbI la mabchanim b'mashku.
- casher mosafim tamisat $RbCl$ latmisa shel I la mabchanim b'mashku.

9) מהי הנוסחה האמפירית של התרוכבות הבאות :

- מגנזיום ארסני.
- אינדיום גופרי.
- אלומיניום הידריד.
- הידרוקסיד של ביסמות (3).
- סידן חנקתי.
- סידן זרחתי.

תשובות סופיות**(1) ב****(2) ב****(3) ג****(4) א****(5) ג**

1 – Na; 2 – Si; 3 – Al; Na – B.

–3. א. **(6)****(7)****(8)**Bi(OH)₃.**7** AlH₃.**5** In₂S₃.**2** Mg₃As₂.**9**Ca₃(PO₄)₂.**1** Ca(NO₃)₂.**7**

קשר קוולנטי

שאלות

1) רשמו את נוסחאות לוais עבור : CH_3SH , BeCl_2 , SbCl_5 , AsOCl_3 , OCCl_2

2) רשמו את מבנה לוais עבור החלקיקים הבאים וציינו את המבנים הרזונטיביים : CH_3CO_2^- , PO_4^{3-} , NCO^- , NO_3^- .

3) נתונים החלקיקים הבאים : ICl_5 , I_3^- , PCl_3 , SnH_4 , NOCl , C_2F_4 , ICl_2^+
לגביו כל חלקיק קבוע :

א. את סוג ההכלאה של האטום המרכזי.

ב. את המבנה המורחבי.

ג. האם החלקיק בעל דו-קוטב קבוע?

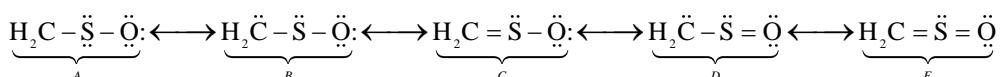
4) נתונים הצורנים PSCl_3^- ו- SCl_5^+ .

א. הציעו להם את מבנה לוais היציב ביותר.

ב. קבעו את ההכלאה של האטום המרכזי בכל אחד מהצורנים.

ג. מהי הצורה הגיאומטרית של כל צורן?

5) נתונים מבנים רזונטיביים עבור התרכובת H_2CSO , מסומנים ב- A-E :



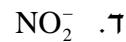
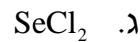
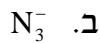
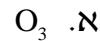
כמו כן נתונים ערכי אלקטרושיליות :

אטום	חמצן, O	גופרית, S	A-E
אלקטրושיליות	2.5	3.5	2.5

א. סדרו את המבנים הנ"ל לפי יציבותם, מהנמוכה לגבוהה יותר.

ב. התייחסו למבנה היציב ביותר וקבעו את ההכלאה של כל אטום מרכזי
ואת הצורה הגיאומטרית סביבו.

6) הערכו את זוויות הקשרים שהאטום המרכזי מעורב בהם בחלוקת:



7) נתונים שלושה חלקיקים: O_2^{2-} , O_2^+ ו- O_2 .

א. כתבו את הירכיות אורביטלי הערכיות המולקולריים בחלוקת אלה.

ב. מהו סדר הקשר בכל צורון?

ג. האם הזרנים הללו הם פאראמגנטיים או דיאמגנטיים?

8) נתונים החלקיים הבאים: CF^- , CF , CF^+ .

א. סדרו את החלקיים בסדר עולה, לפי אורך הקשר $F-C$.

ב. האם חלקיקים אלה הם פאראמגנטיים או דיאמגנטיים?

9) נתונים החלקיים הבאים: He_2 , He_2^+ , H_2 .

א. הייערו בהירכיות האלקטרוניים באורביטלים המולקולריים, והשוו את החלקיים הניל לפני יציבותם.

ב. האם אפשר קיומים של חלקיקים אלה בתנאים תקניים? במידה ולא, האם ניתן להכין בתנאים מיוחדים?

10) איזו מה מולקולות הבאות בעלת הקשר חזק ביותר: B_2 , C_2 .

הערה: הייערו במרקם האלקטרוניים באורביטלים המולקולריים.

תשובות סופיות

- 1) ראו סרטון באתר.
- 2) ראו סרטון באתר.
- 3) $\text{SP}^3 : \text{ICl}_2^+$ זוויתית, קווטבי; C_2F_4 , משולש מישורי, לא קווטבי;
- $\text{SP}^2 : \text{NOCl}$, טטרהדר, לא קווטבי; SnH_4^- , זוויתית, קווטבי;
- I_3^- , פירמידה משולשת, קווטבי; PCl_3 , קווי, לא קווטבי;
- $\text{SP}^3\text{d}^2 : \text{ICl}_5$, פירמידה מרובעת, קווטבי.
- 4) $\text{D}-\text{פירמידה משולשת}$; $\text{SP}^3\text{d} : \text{SCl}_5^+$
- 5) א. B . SP^2 . $E > C = A > D > B$. ב. משולש מישורי וזוויתית.
- 6) א. $120^\circ > \text{ד} > \text{ג} > 180^\circ$. ב. $180^\circ > \text{ב} > 120^\circ$.
- 7) $\text{BO} = 1.5$. $\text{O}_2^- : \sigma_{1s}^2 \sigma_{1s}^{*2} \sigma_{2s}^2 \sigma_{2s}^{*2} \sigma_{2p}^2 \pi_{2p}^4 \pi_{2p}^{*3}$
 $\text{BO} = 2.5$. $\text{O}_2^+ : \sigma_{1s}^2 \sigma_{1s}^{*2} \sigma_{2s}^2 \sigma_{2s}^{*2} \sigma_{2p}^2 \pi_{2p}^4 \pi_{2p}^{*1}$
 $\text{BO} = 1$. $\text{O}_2^{2-} : \sigma_{1s}^2 \sigma_{1s}^{*2} \sigma_{2s}^2 \sigma_{2s}^{*2} \sigma_{2p}^2 \pi_{2p}^4 \pi_{2p}^{*4}$
- 8) א. $\text{CF}^+ - \text{CF} - \text{CF}^-$. ב. $\text{CF}^+ < \text{CF} < \text{CF}^-$ – פארא מגנטיים.
- 9) א. $\text{He}_2^+ < \text{He}_2 < \text{H}_2$. ב. קיימים רק במצב מעורר.
- 10) C_2

כימיה כללית ואורגנית

פרק 3 - תרמודינמיקה

תוכן העניינים

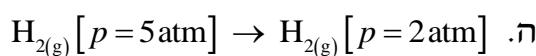
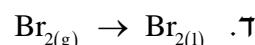
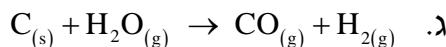
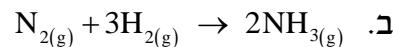
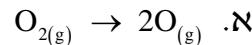
- 20 1. תרמודינמיקה

תרמודינמיקה

שאלות

- 1)** 2.5 מול של מים מתאדים בנקודת הרתיחה שלהם בלחץ של 1.000 atm. המים מצויים בגליל עם בוכנה, והאידוי מתרכש עקב חימום המערכת. הבוכנה נעה ללא חיכוך, כך שהלחץ הפנימי נשאר קבוע. מהי העבודה שנעשתה?
- 2)** גז אידיאלי, בלחץ 1atm וטמפרטורה של 30°C , מתפשט נגד לחץ חיצוני של 0.3atm לתוך כלי שנפחו 2.5 ליטר. כמה עבודה מבצע הגז?
- 3)** גז חומם בכלי עם בוכנה על ידי קבלת חום של 7000 J. הגז מתפשט נגד לחץ חיצוני של 750 torr, ונפח הכלי גדל מ- 700 ml ל- 1450 ml. מהו השינוי באנרגיה הפנימית של הגז?
- 4)** mol 1.00 של גז אידיאלי נמצא בכלי שנפחו 8 ליטר. הלחץ הכללי הוא 3atm והטמפרטורה היא 298 K . הגז מתפשט לנפח של 20.00 ליטר וללחץ 1.20 atm, בשני מסלולים שונים:
 מסלול 1 – התפשטות איזותרמית הפיכה.
 מסלול 2 – בשני שלבים:
 שלב א – הגז מ庫ור בনפח קבוע עד שהלחץ יורד ל- 1.20 atm.
 שלב ב – הגז מוחום ומושאר להתפשט נגד לחץ קבוע של 1.20 atm, עד שנפחו מגיעה ל- 20.00 ליטר.
 חשבו את U , q , w , ΔA בכל אחד מהמסלולים.
- 5)** מול אחד של גז אידיאלי מתפשט, תוך שמירה על טמפרטורת החדר, מנפח ההתחלתי של 1 ליטר לנפח סופי של 4 ליטר. מצאו את העבודה שנעשתה
 א. נגד ואקום.
 ב. נגד לחץ חיצוני של 0.5 atm.

6) ביחס לתగובות הבאות, קבעו האם האנטרופיה גדולה, קטנה או לא השנתה :



7) חשבו את שינוי האנטרופיה במערכת, בסביבה וביקום, כאשר 14 גרם של חנקן מכפילים את הנפח בתהlixir :

א. התפשטות איזותרמית הפיכה.

ב. התפשטות איזותרמית לא-הפיכה (הלחץ החיצוני הוא 0).

8) חשבו את כמות החום ואת שינוי האנטרופיה במעבר של 2 מול אמונייה נוזלית (NH_3) בטמפרטורה של $40^\circ C$ – עד לאמונייה גזית ב- $-200^\circ C$, כאשר התהlixir נעשہ בלחץ קבוע.

$$\Delta H_v^0(NH_3) = 5.56 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}, \quad c_p(NH_{3(l)}) = 17.9 \frac{\text{cal}}{\text{mol}},$$

נתונים :

$$c_p(NH_{3(g)}) = 8.92 \frac{\text{cal}}{\text{mol}}, \quad t_b(NH_{3(l)}) = -33.46^\circ C$$

9) האנטרופיה של בדיל לבן ואפור בטמפרטורת החדר היא $S^0 = 6.3 \frac{\text{cal}}{\text{mol}^\circ K}$. שינוי האנטלפיה במעבר מבדיל לבן לאפור הוא $0.53 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$. $S^0 = 6.16 \frac{\text{cal}}{\text{mol}^\circ K}$
איזו צורה של בדיל יציבה יותר?

10) נתונים :

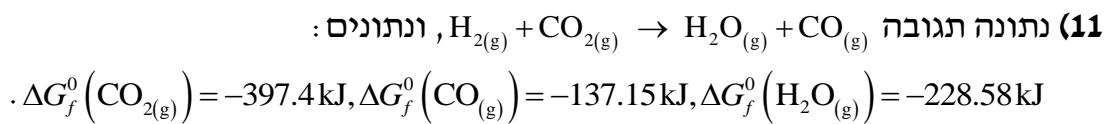
	$\Delta H_f^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	$\Delta G_f^0 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$
$SO_{2(g)}$	-289.41	-301.43
$SO_{3(g)}$	-396.9	-3171.74

א. נסחו תגובה בין SO_2 גזוי לבין חמצן גזוי, לקבלת SO_3 גזוי.

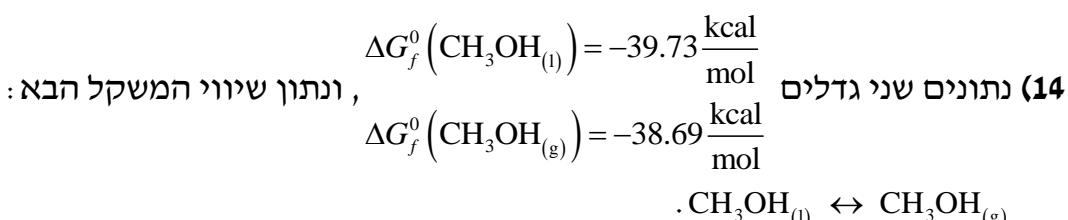
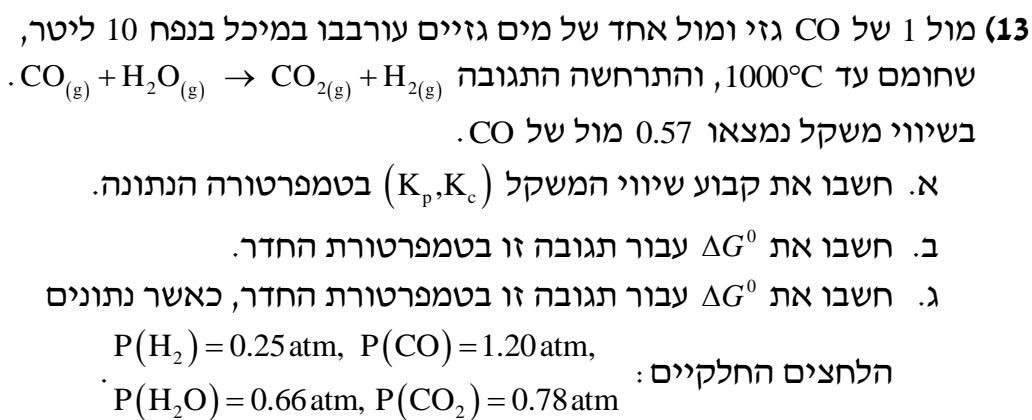
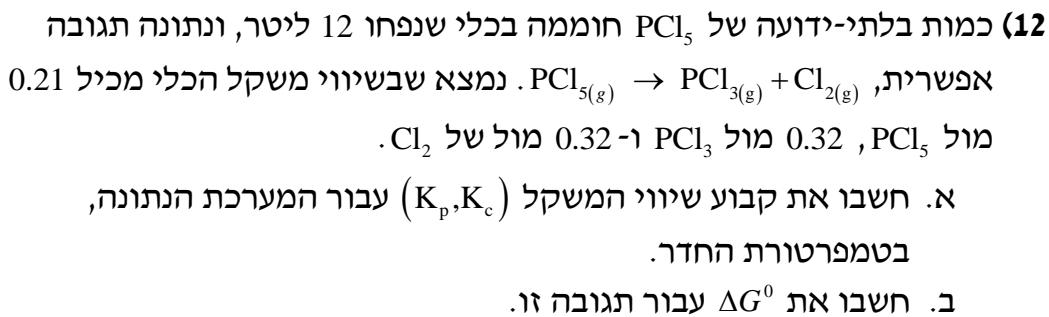
ב. איזו תחומיות יציבה יותר בנסיבות חמצן, בתנאים תקניים?

ג. חשבו את שינוי האנטרופיה עבור התגובה הנתונה.

ד. מהו תחום הטמפרטורות שבו התהlixir הוא ספונטני?



- א. האם התגובה ספונטנית בטמפרטורת החדר?
 ב. חשבו את קבוע שיווי המשקל של התגובה הנתונה.



- א. חשבו את ΔG^0 עבור תהליך זה בטמפרטורת החדר.
 ב. מהו ΔG בשוויי משקל?
 ג. האם הטמפרטורה שבה תהליכי הרתיחה של CH_3OH ספונטני נושא, גבוהה או שווה לטמפרטורת החדר? נמקו.

15) נתוני :

$$\Delta H_f^0(\text{CH}_{4(g)}) = -74.8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}, \Delta H_f^0(\text{CO}_{2(g)}) = -393.5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}, \Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -285.9 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$S^0(\text{CH}_{4(g)}) = 186.2 \text{ J/K mol}, S^0(\text{CO}_{2(g)}) = 213.6 \text{ J/K mol}$$

$$S^0(\text{O}_{2(g)}) = 205 \text{ J/K mol}, S^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = 70 \text{ J/K mol}$$

א. חשבו את ΔG° לתגובה השရיפה של מתאן ב- 800°K .

ב. האם התהליך ספונטני?

ג. איך תשפייע הקטנת הטמפרטורה על מידת הספונטניות של התהליך?
נמקו.

16) 100 גרם של בנזן מתחדים בנקודת הרתיחה שלו, 80.2°C , ב- 760 mm Hg

$$\text{כאשר חום האידיוי הוא } 94.4 \frac{\text{cal}}{\text{mol g}}. \text{ נתון שמסה מולרית של בנזן היא } 78.$$

מה ערכם של הגודלים הבאים :

א. עבודה שמתבצעת בתהליך הפיך, W .

ב. כמות החום, Q .

ג. שינוי האנרגיה הפנימית, ΔU .

17) מול אחד של גז אידיאלי מונו-אטומי עובר תהליך הפיך, שבו מוכפל נפחו.

שינויי האנטפלפייה בתהליך הוא $\Delta H^\circ = 500 \text{ cal}$, והחום שעובר בו הוא

$$c_p = 5 \frac{\text{cal}}{\text{mol deg}}. \text{ נתון גם כי } Q = 400 \text{ cal}$$

א. חשבו את הטמפרטורה והלחץ הסופיים, אם הטמפרטורה ההתחלתית היא 20°C , והלחץ ההתחלתי הוא 1 atm .

ב. חשבו את העבודה שבוצעה, ואת השינוי באנרגיה הפנימית של הגז.

18) מול של גז אידיאלי מתפשט מנפח של 10 ליטר וטמפרטורה של 25°C ,

$$c_p = 6.5 \frac{\text{cal}}{\text{mol deg}}. \text{ נתון גם deg.}$$

התהליך מתרחש בשני מסלולים :

מסלול א – הגז חומם בנפח קבוע ל- -100°C ואז התפשט באופן הפיך איזותרמי לנפח של 50 ליטר.

מסלול ב – הגז התפשט באופן הפיך איזותרמי לנפח של 50 ליטר ואז חומם בנפח קבוע ל- -100°C .

חשבו עבור שני המסלולים את q , W , ΔU .

תשובות סופיות

$$W = -7747.31 \text{ J} \quad (1)$$

$$W = -53195.6 \text{ J} \quad (2)$$

$$\Delta U = 6925 \text{ J} \quad (3)$$

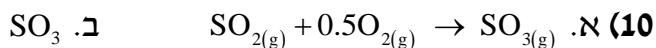
(4) מסלול ראשון : $W = -2224.47 \text{ J}$, $q = 2224.47 \text{ J}$, $\Delta U = 0$
 מסלול שני : $W = -1459.08 \text{ J}$, $q = 1459.08 \text{ J}$, $\Delta U = 0$

$$(5) \text{ א. } W = 0 \quad \text{ ב. } W = -151.987 \text{ J}$$

(6) $\Delta S_{\text{universe}} = 0$, $\Delta S_{\text{enviroment}} = -2.88 \text{ J/K}$, $\Delta S_{\text{system}} = 2.88 \text{ J/K}$ $\text{ א. } \Delta S_{\text{universe}} = 2.88 \text{ J/K}$, $\Delta S_{\text{enviroment}} = 0$, $\Delta S_{\text{system}} = 2.88 \text{ J/K}$ $\text{ ב. } \Delta S_{\text{universe}} = 2.88 \text{ J/K}$, $\Delta S_{\text{enviroment}} = 0$, $\Delta S_{\text{system}} = 2.88 \text{ J/K}$

$$(8) Q = 15519.03 \text{ cal}, \Delta S = 71.77 \text{ cal/K}$$

(9) בדיל לבן.



$$T < 1047.76 \text{ K} \text{ .ג.} \quad \Delta S^0 = -0.094 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \text{ .ג.}$$

$$K = 2.8 \cdot 10^{-5} \text{ ב.} \quad \text{א. לא.} \quad (11)$$

$$\Delta G^0 = -50.03 \text{ J/mol} \text{ .ב.} \quad K_p = 0.98, K_c = 0.04 \text{ .א.} \quad (12)$$

$$\Delta G^0 = -2078.8 \text{ J/mol} \text{ .ג.} \quad \Delta G^0 = 1392 \text{ J/mol} \text{ .ב.} \quad K_p = K_c = 0.57 \text{ .א.} \quad (13)$$

$$\text{ג. גובהה.} \quad \Delta G = 0 \text{ ב.} \quad \Delta G^0 = 1.04 \text{ kJ/mol} \text{ .א.} \quad (14)$$

$$\text{ג. ראו בסרטון.} \quad \Delta G^0_{800} = -696.4 \text{ kJ} \text{ .א.} \quad (15)$$

$$\Delta U = 8541.7 \text{ cal} \text{ .ג.} \quad Q = 9440 \text{ cal} \text{ .ב.} \quad W = -3756.12 \text{ J} \text{ .א.} \quad (16)$$

$$W = -63.1 \text{ cal}, \Delta U = 336.92 \text{ cal} \text{ .ב.} \quad T = 373 \text{ K}, P_2 = 0.64 \text{ atm} \text{ .א.} \quad (17)$$

(18) מסלול ראשון : $W = -1193.4 \text{ cal}$, $q = 1532.4 \text{ cal}$, $\Delta U = 339 \text{ cal}$

מסלול שני : $W = -953.49 \text{ cal}$, $q = 1292.5 \text{ cal}$, $\Delta U = 339 \text{ cal}$

כימיה כללית ואורגנית

פרק 4 - חישובים סטטוכיומטריים

תוכן העניינים

1. מעברים בין שיטות שונות של הבעת כמות החומר	25
2. קביעת נוסחה אמפירית ומולקולרית של החומר	27
3. חישובים סטטוכיומטריים לפי משווה כימית	29
4. חישובים סטטוכיומטריים בתמיסות	31

מעברים בין שיטות שונות של הבעת כמות החומר

שאלות

- 1)** א. מסה של 0.00227 מול, XOF_3 , היא 0.236 גרם.
מהי מסה אטומית יחסית של X ?
ב. חשבו את אחוז החמצן ב- NO_{2} .
ג. כמה מולקולות של גופרית דו חמצנית (SO_2) יש ב- 1.5 ק"ג של תרכובת זו?
- 2)** א. כמה אטומי זרחן נמצאים במייליגרם אחד של $\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$?
ב. כמה אטומים בסך הכל (מים וחמצן) ישנים ב- 10 גרם מים H_2O ?
ג. כמה אטומי חמצן ישנים בקילוגרם אוזון O_3 ?
- 3)** א. חשבו את מספר אטומי החמצן (O) בגרם אחד של H_2SO_4 .
ב. חשבו את מספר הイונים ב- 1.5 מול של $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
- 4)** מה מכיל יותר חלקיקים?
א. 5 גרם של H₂ או 5 גרם של O₂.
ב. 20 גרם H₂ או 20 גרם של Mg.
ג. מול CO₂ או מול CO.
- 5)** אילו קבועות נכונות:
א. מספר האטומים ב- 18 גרם מים גדול מזה שב- 44 גרם CO₂.
ב. מסה של 200 מולקולות O₂ שווה למסה של 200 מולקולות N₂.
ג. מסה של שני מול O₂ קטנה מזו של שני מול פחמן.
ד. מספר האטומים ב- 36 גרם של מים קטן מזה שב- 36 גרם של CO₂.
ה. מספר המולקולות ב- 44 גרם של CO₂ קטן ממספר המולקולות ב- 44 גרם של מים.
- 6)** כמה גרם אטומי חנקן (N) נמצאים ב-:
א. 5 גרם NH₃.
ב. 5 גרם NH₄NO₃.

7) באיזו כמות של H_2SO_4 (ב- g) נמצאת אותה כמות של אטומי חמצן, כמו ב- 41 גרם של H_2SO_3 ?

תשובות סופיות

- (1) א. 31 גרם/ מול. ב. $32.48\% \cdot 10^{23}$ מולקולות.
- (2) א. $3.28 \cdot 10^{18}$ אטומי זרחן. ב. $10.03 \cdot 10^{23}$ אטומים.
ג. $376.25 \cdot 10^{23}$ אטומי חמצן.
- (3) א. $0.246 \cdot 10^{23}$ אטומי חמצן. ב. $45.15 \cdot 10^{23}$ יוניים.
- (4) א. 5 גרם של H_2 . ב. 20 גרם של H_2 . ג. מספר החלקיקים שווה.
- (5) ה
- (6) א. 4.118 גרם. ב. 1.75 גרם.
- (7) 36.75 גרם.

קביעת נוסחה אempירית ומולקולרית של החומר

שאלות

1) קבעו את הנוסחה האempירית של תרכובת בעלת הרכיב (באחוזים משקליים) :
אשלגן (K) : 32.5% , מגנן (Mn) : 27.9% וחמצן (O) : 39.7%.

2) נתון הרכב משקלי של תרכובת אורגנית קורטיזון :
69.69% של פחמן (C) , 7.83% של מימן (H) , 22.21% של חמצן (O).
ידוע שמסתה המולרית של התרכובת היא 360 גרם למול.
מהי נוסחתה המולקולרית של קורטיזון?



3) דוגמת תרכובת במשקל 1.66 גרם, המכילה פחמן, מימן וחנקו, נשרפה בחמצן והתקבלו 0.928 גרם O_2 ו- 4.63 גרם CO_2 .
מצאו את הנוסחה האempירית של החומר.

4) אחרי תגובה 1 מול של תרכובת אורגנית עם 3 מול $NaOBr$ התקבלו 3 מול $NaBr$, שני מול מים, 1 מול N_2 ו- 1 מול CO_2 .
קבעו את הנוסחה המולקולרית של התרכובת האורגנית.

5) בשריפה מלאה של תרכובת שמורכבת מפחמן וגופרית התקבלו 1.042 גרם של פחמן דו חמצני (CO_2) , 0.1705 גרם של מים ו- 0.3031 גרם של גופרית דו-חמצנית (SO_2).

א. מצאו את הנוסחה האempירית של התרכובת.

ב. חשבו את האחוז המשקלי של גופרית בתרכובת.

ג. חשבו את המסה של החמצן שדרוש לתגובה השריפה שהתרחשה.

ד. בתגובה זו הגיעו 2.37×10^{-3} מולים של התרכובת.

1. חשבו את המסה המולרית שלה.

2. מהי נוסחתה המולקולרית של התרכובת?

6) דוגמה של 0.206 גרם תרכובת אורגנית נתנה, בשריפה מלאה, 0.494 גרם CO_2 ו- 0.1011 ג' מים.

קבעו את הנוסחה האempירית והמולקולרית של התרכובת, אם המשקל המולקולרי הוא 110 י.מ.א (יחידה מסה אוטומית).

תשובות סופיות



ד (2)



ב. 34.78% ג. 1.06 גרם. ד. 2. 192.2 גרם/ מול. ה. C₅S (5)

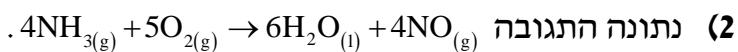


חישובים סטטיו-קיטומטריים לפי משואה כימית

שאלות

1) נתון לפרך N_2O_5 גזוי ל- NO_2 ויחמוץ גזוי. כמה מוללים של חמצן מתקבלים בפירוק מלא של 54 גרם של N_2O_5 :

- א. 0.125
- ב. 0.250
- ג. 0.500
- ד. 0.750



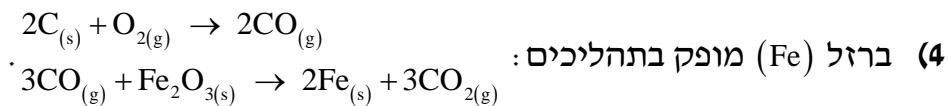
לכלי התגובה הוכנסו 12 מול של NH_3 ו-14 מוללים של חמצן.
בחרו את התשובה **הלא נכונה**:

- א. מספר המוללים של חנקן חמצני (NO) שמתקבלים שווה למספר המוללים של אמונייה (NH_3) שהגיבה.
- ב. בתום התהליך נשארים בעודף 0.8 מוללים של NH_3 .
- ג. בתום התגובה ישנים סך הכל 26 מוללים של המרכיבים (תוצריים, ואחד מהמגיבים שנשאר בעודף).
- ד. בתום התהליך מתקבלים 16.8 מוללים של מים.



בחרו את התשובה שבה **פחמן חמצני** (CO) יישאר בעודף:

- א. אם לכלי התגובה נכנס 16 גרם של $\text{Fe}_{2}\text{O}_{3(s)}$ ו- 8.4 גרם פחמן חמצני.
- ב. אם לכלי התגובה נכנס 16 גרם של $\text{Fe}_{2}\text{O}_{3(s)}$, ובסיום התגובה קיבל 5.6 גרם ברזל מוצק.
- ג. אם לכלי התגובה נכנס 8.4 גרם של פחמן חמצני, ונתקבל 11.2 גרם ברזל מוצק.
- ד. אם לכלי התגובה נכנס 16 גרם של $\text{Fe}_{2}\text{O}_{3(s)}$ ו- 11.2 גרם פחמן חמצני.



מהי המסה המרבית של ברזל שניתן להפיק מתגובה בין 36 ק"ג פחמן לבין 180 ק"ג של Fe_2O_3 , וכמויות מספקת של חמצן?

- א. 168 ק"ג.
- ב. 112 ק"ג.
- ג. 126 ק"ג.
- ד. 42 ק"ג.

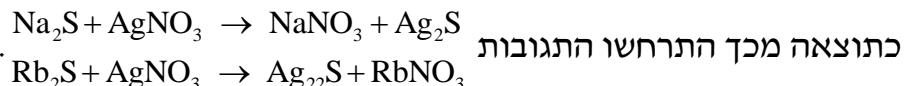


لتוך כלי התגובה הוכנסו 20 גרם של מגן חמצני, $2MnO_{2(s)}$, 40 גרם של אשלגן הידרוקסידי, KOH, ו-10 גרם של חמצן.

- א. כמה גרם של K_2MnO_4 ושל מים מתקבלים בתגובה זו?
- ב. אלו חומרים נשארו בעודף ובאיזה כמות?



لتערובת נוספה כמות מספקת של כסף חנקתי ($AgNO_3$).



המסה הכלולת של Ag_2S שהתקבלה הייתה 0.4302 גרם.
חשבו את מסתם של Rb_2S ו- Na_2S בתערובת.

תשובות סופיות

(1) ב

(2) ג

(3) ד

(4) ב

(5) א. O_2 , KOH ; K_2MnO_4 4.14 ; H_2O 45.31 גרם. ב. Na_2S ; Rb_2S 0.068 ; 0.17 גרם.

חישובים סטטוכימטריים בתמיסות

שאלות

- 1)** נתונות שלוש תמיסות: (1) 0.5 ליטר של NaCl , M 0.45 (רכיבוז מולרי).
 (2) 1.5 ליטר של NaOH , 0.15M, (3) 2 ליטר של NaCl , 0.45M.
 מהו המשפט הלא נכון:
 א. תמיסות (1) ו-(2) מכילות אותו מספר המולאים של המומס.
 ב. תמיסה (2) היא המהולה ביותר.
 ג. תמיסה (3) היא המרוכזת ביותר.
 ד. תמיסה (3) מכילה את המספר הגדול ביותר של מולי המומס.
 ה. בערבוב כל נפח שהוא של תמיסה (3) עם תמיסה (1), ריבוצה של התמיסה הסופית יהיה M 0.45.
- 2)** ערבבו 2.0 מ"ל של אתנול נוזלי ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), בעל צפיפות 0.70 גרם למ"ל, עם 8.0 מ"ל מים. ריבouce האתנול בתמיסה שהתקבלה הוא:
 א. 30M
 ב. 20M
 ג. 15M
 ד. 3.0M
- 3)** נתונה תמיסת NaBr בעלת ריבouce 0.120 מולר. ב- 200 מ"ל של תמיסה זו יש (בחרו את התשובה הנכונה):
 א. אותה מסה של המומס, כמו ב-400 מ"ל תמיסת NaBr בריבouce M 0.240.
 ב. אותו מספר המולאים, כמו ב-400 מ"ל תמיסת NaCl בריבouce M 0.0600.
 ג. אותה מסה של המומס, כמו ב-400 מ"ל תמיסת NaBr בריבouce M 0.0600.
 ד. אותה מסה כמו ב-400 מ"ל תמיסת NaCl בריבouce M 0.0600.
 ה. תשובות ב ו-ג נכונות.
 ו. תשובות ב ו-א נכונות.

4) חשבו את הריכוז המוללי (m) של תמיסת חומצה אצטית, CH_3COOH , בעלת ריכוז M 2.03. צפיפות התמייסה שווה ל- 1.017 g/ml .

- א. 2.03 m
- ב. 2.52 m
- ג. 2.27 m
- ד. 1.82 m

5) תמייסה של מים ואתנול ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) מכילה 80 גרם של אתנול ל-300 גרם תמייסה. השבר המולרי של אתנול בתמייסה שווה ל:

- א. 0.143
- ב. 0.124
- ג. 0.104
- ד. 0.364
- ה. 0.267

6) ל- 50 מ"ל של תמיסת מלח בריכוז משקלי 25% וצפיפות 1.30 גרם לסמ"ק הוסיפו 20 מ"ל תמיסת מלח בריכוז משקלי 34% וצפיפות 1.40 גרם לסמ"ק. חשבו את האחוז המשקלית של המלח בתמייסה שמתකבת.

7) נתונה תמייסה של NO_3^- בריכוז $16M$, שצפיפותה שווה ל- 1.42 גרם למ"ל. האחוז המשקלית של תמייסה זו שווה ל:

- א. ~ 70%
- ב. ~ 48%
- ג. ~ 41.5%
- ד. ~ 36%

8) ל- 50 מ"ל תמייסה מימית של $\text{Ca}(\text{OH})_2$ בריכוז $0.3M$ הוסיפו 25 מ"ל מים. מהתמייסה שהתקבלה נלקחה דגימה בונפח 10 מ"ל. מהו הריכוז המולרי של **כל** הイונים בדגימה?

- א. 0.6 M
- ב. 0.4 M
- ג. 0.006 M
- ד. 0.2 M

9) א. חשבו את נפח תמייסת HNO_3 בריכוז M₆, שדרוש עבור הכנה 50 מ"ל

תמייסת HNO_3 , בריכוז M_{0.5}.

ב. כמה מ"ל מים יש להוסיף ל-150.0 מ"ל תמייסת סוכר בריכוז M_{1.2}, כדי שרכיבזה יגיע ל- M_{0.80} ?

10) ל- 25.0 מ"ל תמייסת $\text{Na}_2\text{S}_{(\text{aq})}$, בעלת ריכוז M_{0.120}, הוסיפו 100.0 מ"ל מים. ריכוז יוני נתרן לאחר ההוספה יהיה שווה ל :

- א. M_{0.03}
- ב. M_{0.06}
- ג. M_{0.02}
- ד. M_{0.048}

11) נתונה תמייסת HClO_4 בעלת אחוז משקל 35% וצפיפות 1.251 גרם/מ"ל.

א. חשבו את מולריות התמייסה.

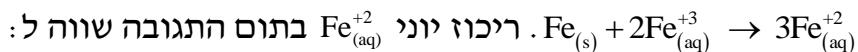
ב. כמה מול HClO_4 מומסים ב- 250 מ"ל של תמייסה זו?

ג. כמה מ"ל של תמייסה זו דרושים להכנה 150 מ"ל תמייסה בריכוז M₂ ?

ד. איזה נפח של תמייסה שהוכנה בסעיף ג מכיל 0.75 מול HClO_4 ?

12) בתוך 100 מ"ל תמייסה מימית, בה ריכוז יוני $\text{Fe}_{(\text{aq})}^{+3}$ שווה ל- M_{0.1}, הכניסו

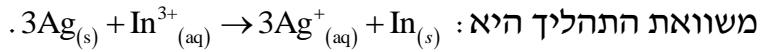
אבקת ברזל מוצק במסה של 0.40 גרם. כתוצאה לכך, חלקת תגובה



- א. 0.1M
- ב. 0.15M
- ג. 0.3M
- ד. 0.0667M

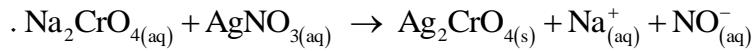
13) כמה גרם של כסף מתכת, Ag, דרושים על מנת להגיב עד הסוף עם 35.5 מ"ל

תמייסה של יוני In^{3+} בריכוז M_{0.205} ?



- א. 1.03g
- ב. $2.35 \cdot 10^3$ g
- ג. 2.35g
- ד. 0.262g

14) כאשר מערבבים תמיסת מיミית של AgNO_3 עם תמיסת מיימית של Na_2CrO_4 נוצר משקע לפי הניסוח



מ"ל תמיסת Na_2CrO_4 ברכיבו לא ידוע הגיבו **בשלמות** עם 30.0 מ"ל תמיסת AgNO_3 ברכיבו 0.0080 M. ריכוזה של תמיסת Na שווה ל:

- א. 0.0240 M
- ב. 0.0120 M
- ג. 0.0060 M
- ד. 0.0080 M

תשובות סופיות

- | | |
|--------|--------|
| ג (1) | ג (2) |
| ד (3) | ה (4) |
| ה (5) | ג (6) |
| ג (7) | א (8) |
| א (9) | ב (10) |
| ב (11) | ג (12) |
| ג (13) | ה (14) |
- ל. 4.17 מ"ל. ב. 75 מ"ל.
 ג. 69 מ"ל. ד. 0.375 ליטר.

כימיה כללית ואורגנית

פרק 5 - תוכנות הגזים

תוכן העניינים

1. חוקי הגזים וחישובים סטטיסטיומטריים 35

חוקי הגזים וחשבובים סטטוביומטריים

שאלות

- 1)** בכלי סגור A ישנו 5.6 גרם של חנקן, $N_{2(g)}$, ובכלי סגור B 5.6 גרם של אתן, $C_2H_{4(g)}$, כאשר שני הגזים נמצאים באותו טמפרטורה. נתון גם שהלחץ בכלי A כפול מהלחץ בכלי B . בהנחה והגזים הם אידיאליים, מהו המפשת הנכון?
- מספר המולים של חנקן בכלי A כפול ממספר המולים של אתן בכלי B .
 - ריכוז הגז בכלי A שווה לריכוז הגז בכלי B .
 - הנפח של כלי A גדול פי 2 מהנפח של כלי B .
 - הנפח של כלי A קטן פי 2 מהנפח של כלי B .
- 2)** הריאקציה $4FeS_{2(s)} + 8SO_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)} + 25^{\circ}C$ התרחשה ב- $25^{\circ}C$. מה יהיה הלחץ הסופי שנתקבל בכלי שנפחו 30 ליטר, אם נתחיל מ-300 גרם של FeS_2 ו-100 גרם חמצן?
- לחץ אטמוספררי 1.85 atm
 - 6.52 atm
 - 0.15 atm
 - 44.86 atm
- 3)** 10 גרם גז בוטאן, C_4H_{10} , נשרפו שריפה מלאה. מה יהיה נפח הגז CO_2 שהתקבל בסוף התהליך, בתנאי STP?
- 15.4 ליטר.
 - 22.4 ליטר.
 - 0.22 ליטר.
 - 3.9 ליטר.
- 4)** תערובת של גזים מכילה N_2 , O_2 , Cl_2 ו- 50% , 25% משקליים. בתנאי לחץ וטמפרטורה סטנדרטיים, הלחץ החלקי של:
- החמצן שווה ל- 380 mm Hg
 - החנקן שווה ל- 0.25 atm
 - הכלור גדול מ- 0.25 atm
 - הכלור קטן מ- 0.25 atm

5) בתגובה $I_{2(g)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow 2ICl_{3(g)}$ השתמשו ב- 12.6 ליטר של $Cl_{2(g)}$ ובכמות

מספקת של $I_2(g)$. כמה ליטר של $ICl_{3(g)}$ ניתן לקבל?

הנicho שכל הגזים מתקיים באותם תנאים לחץ וטמפרטורה.

א. 4.2 ליטר.

ב. 8.4 ליטר.

ג. 18.9 ליטר.

ד. 22.4 ליטר.

6) כימאית מכינה דגימות גז הליום בלחץ, בטמפרטורה ובנפח מסוימים, ולאחר מכן מסלקת מחלוקת מומולקולות הגז.

איזה שינוי צריך להתחולל בטמפרטורה, כדי שהלחץ והנפח יישארו בלי שינוי?

7) בקבוק שנפחו μ 2.6 מכיל גז CO_2 ב- $15^\circ C$, כאשר הלחץ בבקבוק הוא 2 טור. מהו מספר האטומים שנמצאים בבקבוק?

8) לגליל A (עם בוכנה) שנפחו 3.0 ליטר, הכניסו דוגמת גז (פחמיין) שمسתה 2.55 גרם. הכלי נמצא ב- $82^\circ C$ והלחץ שפעילה הדוגמה על דפנות הכלי הוא 0.95 אטמוספרות.

א. מהי המסה המולרית של הגז?

ב. מקרים את הכלי ל- $-C^\circ$. מה יקרה לבוכנה? הסבירו.

9) סדרו את הגזים הבאים בסדר עולה לפי צפיפותם: N_2 , NO , NH_3 , N_2 . הטמפרטורה והלחץ בכל הדגימות שוים.

10) צפיפותה של תרכובת גזית היא 0.943 גרם/ליטר בטמפרטורה של K 298 ובלחץ של 53.1 kPa.

א. מהי המסה המולרית של התרכובת?

ב. מה תהיה צפיפותה בלחץ של 1.5 אטמוספרות וב- K 298?

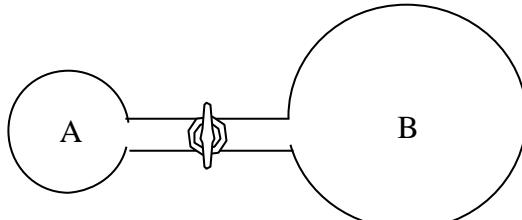
11) גז O_2N נאסף מעל פני המים. נפח הגז הלח היה 126 מ"ל ב- $21^\circ C$ ובלחץ של 755 טור.

מה יהיה נפח של כמות שווה של O_2N יבש, אילו נאסף ב- 755 טור וב- $21^\circ C$? לחץ של אדי מים הוא 18.65 טור ב- $21^\circ C$.

12) בתגובה בין $\text{CH}_3\text{N}_2\text{H}_2$ מוצק ועודף של N_2O_4 נוזלי, נוצרים CO_2 גזי, חנקן גזי ואדי מים. הגזים נאספו בכלי סגור עד שהגיעו לחץ של 2.5 אטמוספרות ולטמפרטורה של 400 K.

מה היו הלחצים החלקיים של CO_2 , N_2 , H_2O , בתנאים אלה?

13) נתונה המערכת



$$V = 4.12 \text{ L}$$

$$P = 4.71 \text{ atm}$$

$$t = 25^\circ\text{C}$$

$$V = 35.1 \text{ L}$$

בגולה A מצוי גז ניאון, $\text{Ne}_{(g)}$, ובגולה B ישנו ריק (וואקום). פתחו את הבزو המחבר בין הגולות ונתנו לגז הניאון להתרחשת, תוך שמירה על הטמפרטורה. א. מהו הלחץ הסופי במערכת (הזניחו את הנפח של הצנרת המחברת בין שתי הגולות)?

ב. אם במקום הניאון היה בגולה A חמצן, $\text{O}_{2(g)}$, האם הלחץ הסופי במערכת היה גדול יותר, שווה, או קטן יותר מאשר הלחץ הסופי שקיבלתם בסעיף א? נמקו.

14) גז מסויים מסדרת הפריאונים מכיל את היסודות פחמן, כלור ופלואור באחוזים המשקליים C 15.5%, F 23.0%, Cl 15.5%.

נמצא שדוגמזה של גז זה, במשקל 2.650 גרם, תופסת נפח של 428 מ"ל ב- 24.3°C ולחץ של 742 מ"מ כספית.

א. מהי הנוסחה האמפירית של הגז?

ב. מהי הנוסחה המולקולרית של הגז?

15) 2 ליטר גז C_3H_8 אורבבו עם 5 ליטר גז חמצן, כאשר הנחכים נמדדו באותו תנאי לחץ וטמפרטורה. הגזים הגיעו ביניהם, וכתוצאה לכך נוצרו CO_2 גזי ומים נוזליים.

התעלמו מנפח המים הנוצרים, וקבעו את הנפח הסופי של הגזים בסוף התגובה.
(תנאי הלחץ והטמפרטורה במהלך התגובה נשארו קבועים)

16) מכיל קשיה בנפח 5 ליטר מכיל 0.176 מול של גז NO ב- 298 K . הוסיףו כמות של 0.176 מול של O_2 גזי למיכל והתרחשה תגובה שיצרה NO_2 גזי. חשבו את הלחץ הכללי ביחידות של טורי, בסיום התגובה ב- 298 K .

17) לצורך שריפה מלאה של תרכובת אורגנית A השתמשו ב-5 ליטר של $O_{2(g)}$, וכתוצאה לכך נוצרו 5 ליטר של $CO_{2(g)}$ ו-5 ליטר של $H_2O_{(g)}$, כאשר כל הנפחים נמדדו באותו תנאי לחץ וטמפרטורה.

- מהי הנוסחה האמפירית של תרכובת A? פרטו את החישובים.
- ידעו ש- 2 ליטר של תרכובת A במצב גז כבדים פי 30 מי 2 ליטר של מימן גזי (כל הנפחים נמדדו באותו תנאי לחץ וטמפרטורה).
קבעו את הנוסחה המולקולרית של תרכובת A. פרטו.

18) בפירוק של תחומיות מסוימת בתנאי החדר (לחץ 1.0 אטמוספרה וטמפרטורה K 298) התקבלו 25 ליטר של חנקן גזי ו-37.5 ליטר של חמצן גזי.
מהי הנוסחה האמפירית של התחמיות:

- N_2O_3
- N_3O_2
- NO_3
- N_2O

19) בכלי א' יש 0.8 גרם של גז CH_4 , ובכלי ב' יש 1.4 גרם של גז C_2H_4 , כאשר הגזים מצויים באותו תנאי לחץ וטמפרטורה.
בחרו את ההיגנד **הלא נכון**:

- הנפח של כלי א' שווה לזה של כלי ב'.
- מספר מוליאטומי המימן (H) בשני הכלים שווה.
- כפיפות הגז בכלי א' קטנה מcpfיפות הגז בכלי ב'.
- מספר מוליאטומי הפחמן (C) בכלי א' שווה לזה שבכלי ב'.

20) גז ארסין, AsH_3 , נמצא במיכל שנפחו 500 מ"ל. הלחץ במיכל שווה ל-300 טור והטמפרטורה בו היא 223 K. כתוצאה מהחימום, הגז שבמיכל עבר פירוק, ותוצרי הפירוק הם $As_{(s)}$ וגז מימן. הלחץ בתום הפירוק שווה ל- 408 טור, והטמפרטורה לאחר הפירוק שווה ל- 223 K.
חשבו את אחוז הארסין שהתפרק.

תשובות סופיות

- (1) ד (2) א (3) א (4) ד (5) ב (6) ירידה של פי 2.
 (7) $5.23 \cdot 10^{14}$ אטומים.
 (8) א. 26 גראם מול. ב. תרד.
 (9) $\text{NH}_3 < \text{N}_2 < \text{NO}$
 (10) א. 44 גראם מול. ב. 2.7 גראם ליטר.
 (11) 122.88 מ"ל.
 $P(\text{CO}_2) = 0.55 \text{ atm}; P(\text{N}_2) = 0.83 \text{ atm}; P(\text{H}_2\text{O}) = 1.11 \text{ atm}$ (12)
 (13) א. 0.49 אטמי. ב. שווה.
 C_2ClF_5 (14) א. C_2ClF_5 ב. (15) 4 ליטר.
 (16) 1.29 אטמי.
 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ (17) א. CH_2O ב. (18) א (19) ד (20) 67.27%

כימיה כללית ואורגנית

פרק 6 - תרומות כימיה

תוכן העניינים

1. קביעת ערך השינוי באנטלפיה בעזרת השינויים בסביבה	40
2. קביעת ערך השינוי באנטלפיה בעזרת חוק הס	42

קביעת ערך שינוי האנטלפיה בעזרת השינויים בסביבה

שאלות

1) בשריפת 1 גרם של $C_2H_{4(g)}$ נפלטה אנרגיה שגרמה לחימום 300 גרם של מים מ- $19^{\circ}C$ ל- $60^{\circ}C$. מהי האנטלפיה של שריפת $C_2H_{4(g)}$?

$$\text{החום הסגוליל של מים נתון על ידי} \quad C_p = 4.2 \frac{J}{g \cdot ^{\circ}C}$$

2) חום השריפה של פחם הוא 6 kcal/g . מהי מסת הפחים, שיווקל לספק בזמן שריפתו כמות חום שתאפשר כדי להפוך 20 ק"ג קרח מוצק ב- $0^{\circ}C$ למים במצב גזוי בטמפרטורה של $100^{\circ}C$?

$$\text{נתון עבור המים כי} \quad c = 4.2 \frac{J}{g \cdot ^{\circ}C}; \Delta H_m^{\circ} = 6.06 \frac{kJ}{mol}; \Delta H_b^{\circ} = 40.7 \frac{kJ}{mol}$$

3) בערבוב 100 מ"ל תמייסת $Pb(NO_3)_2$ בריכוז $0.2 M$ עם 100 מ"ל תמייסת KI בריכוז $0.8 M$, נוצר משקע והטמפרטורה עולתה ב- $1.5^{\circ}C$. חשבו את שינוי האנטלפיה ΔH , לתגובה השיקוע.

$$\text{זכרו כי קיבול החום של מים הוא} \quad c = 4.2 \frac{J}{g \cdot ^{\circ}C}$$

4) כמות של 25.23 גרם מתנול (CH_3OH) קפאו, ו- $4.1 kJ$ חום נפלטו לסביבה. מהי אנטלפיית ההיתוך של מתנול?

$$\text{5) קיבול החום של נחושת הוא} \quad 24.4 \frac{J}{Kmol}$$

כמה חום נדרש, על מנת להעלות את הטמפרטורה של 120 גרם נחושת מ- $300 K$ ל- $340 K$?

א. $\sim 1844 J$

ב. $\sim 117.1 kJ$

ג. $\sim 976 J$

ד. $\sim 2929 J$

- 6) נתונה התגובה $\text{H}_{2(\text{g})} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ $\Delta H^\circ = -241.8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 מהי כמות החום שנפלטת, ב- kJ, כאשר 36 גרם של גז מיימן מגיבים עם 36
 גרם של גז חמצן?
 א. 544 kJ
 ב. -8630 kJ
 ג. 272 kJ
 ד. -1088 kJ

תשובות סופיות

$$-1446.48 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad (1)$$

2395.06 גרם. (2)

$$-63 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad (3)$$

$$5.2 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad (4)$$

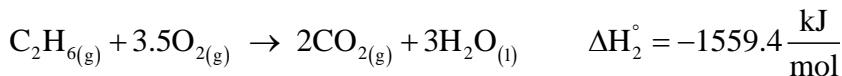
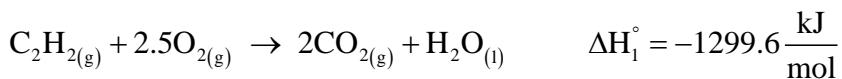
א (5)

א (6)

קביעת ערך שינוי האנטלפיה בעזרת חוק חוק הס

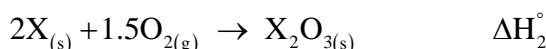
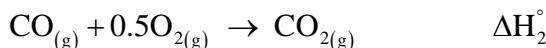
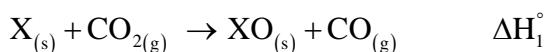
שאלות

1) נתונות התגובהות הבאות :

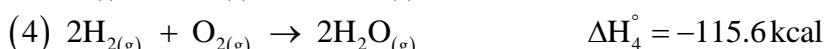
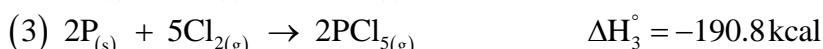
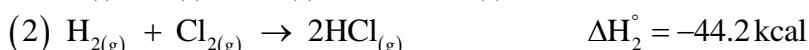


חשבו את חום התגובה $\cdot \text{C}_2\text{H}_{2(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{6(g)}$

2) פתחו ביטוי עבור ΔH לתגובה $2\text{XO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{X}_2\text{O}_{3(s)} + \text{CO}_{(g)}$ כאשר נתונים התהליכים הבאים :



3) חשבו את אנטלפיית התגובה $\text{PCl}_{5(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{POCl}_{3(g)} + 2\text{HCl}_{(g)}$ כאשר נתונים התהליכים הבאים :

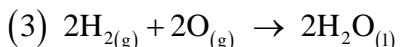
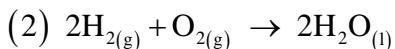
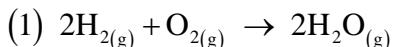


4) חשבו את האנטלפיה של התגובה $2\text{MgO}_{(s)} + \text{Si}_{(s)} \rightarrow \text{SiO}_{2(s)} + \text{Mg}_{(s)}$ כאשר נתון :

$$\Delta H_f^\circ (\text{SiO}_{2(s)}) = -20.33 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$$

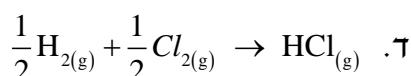
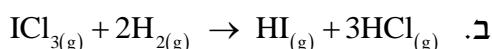
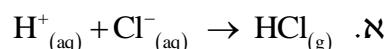
$$\Delta H_f^\circ (\text{MgO}_{(s)}) = -182.22 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$$

5) נתוניים התהיליכים אקסוטרמיים הבאים :



איזה תהליך הוא אקסוטרמי ביותר? נマー.

6) איזו משואה מבין המשוואות הבאות מתארת את תהליך הייצור הנז ? HCl



7) במהלך מטבוליוז (תגובה עם חמצן) של גלוקוז ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)}$) נוצרים

$\text{CO}_{2(g)}$, ונפלט חום שניtinן לנצלו לביצוע עבודה בשיעור של 70% .

חשבו את מסת הגלוקוז שיש לשרו, כאשר נשענת על הר ומשקיעה לשם כך עבודה בשיעור של 3300 kJ , כאשר נתון :

$$\Delta H_f^\circ (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)}) = -1273.3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{CO}_{2(g)}) = -393.5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -285.8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

א. 212 גרם.

ב. 510 גרם.

ג. 302.4 גרם.

ד. 728 גרם.



א. מהי כמות האנרגיה המשחררת, כאשר 0.256 מול של $\text{NF}_{3(\text{g})}$ נוצרים מesisודות הניל בלחץ של אטמוספירה אחת ובטמפרטורה של 289 K?

ב. היעזרו בטבלה הבאה וחשבו את אנטפלפיית הקשר $F - F$.

$\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$	אנטפלפיית הקשר	הקשר
946		$N \equiv N$
272		$F - N$

6) נתון כי

$$\Delta H_c^\circ (\text{CH}_3\text{COCH}_{3(\text{l})}) = -1821.4 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\Delta H_c^\circ (\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}_{(\text{l})}) = -1816.7 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

שינוי האנטפלפייה (ΔH_c°) עבור התהיליך $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COH}_{(\text{l})} \rightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_{3(\text{l})}$ שווה ל:

א. $-4.7 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ב. $-3638.1 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ג. $4.7 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ד. $3638.1 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$



וידוע כי חום השריפה של גליקין ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$) הוא $\Delta H_f^0 = -973.49 \frac{\text{kJ}}{\text{mole}}$ וחשבו את אנטלפיה היוצרים של גליקין, כאשר נתון:

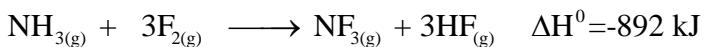
Substance	$\Delta H_f^0, \text{ kJ mol}^{-1}$
$\text{CO}_{2(g)}$	-393.5
$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	-285.8

א. $-9900 \frac{\text{kJ}}{\text{mole}}$.

ב. $-1258 \frac{\text{kJ}}{\text{mole}}$.

ג. $-528 \frac{\text{kJ}}{\text{mole}}$.

ד. אף תשובה אינה נכונה.



א. 1. חשבו את ΔH^0 עבור התגובה $.2\text{NH}_{3(g)} + 3\text{F}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_{2(g)} + 6\text{HF}_{(g)}$

2. מהו $\Delta H_f^0(\text{NF}_{3(g)})$?

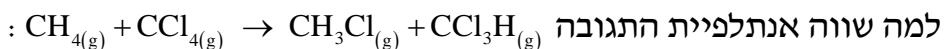
3. נתון כי $\Delta H_f^0(\text{NH}_{3(g)}) = -46 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}, \Delta H_f^0(\text{HF}_{(g)}) = -271 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

ב. נתונות אנטלפיות הקשר:

$N-H$	$F-F$	$H-F$	קשר
391	158	565	$\Delta H_D^0 \left[\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right]$

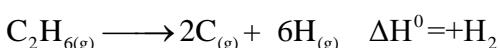
חשבו את אנטלפיית הקשר הממוצעת בין חנקן לפולואור ב- $\text{NF}_{3(g)}$.

$$\text{12) נתון כי } \Delta H_{\text{D}}^0(C - Cl) = 338 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \text{ ו- } \Delta H_{\text{D}}^0(C - H) = 412 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$



- א. 0
- ב. +74
- ג. -74
- ד. +850

13) נתון :



והניחו שאנטלפיית הקשר $C - H$ בмолקולת מתאן $\left(\text{CH}_{4(\text{g})}\right)$ שווה לו
шибולקולת אתאן $\left(\text{C}_2\text{H}_{6(\text{g})}\right)$.

לפי נתונים השאלה, אנטלפיית הקשר $C - C$ בмолkulת C_2H_6

שווה (ביחידות $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$) ל:

$$\text{א. } \frac{\text{H}_1}{4} + \frac{\text{H}_2}{6}$$

$$\text{ב. } \frac{\text{H}_2}{6} - \frac{\text{H}_1}{4}$$

$$\text{ג. } \text{H}_2 - \frac{\text{H}_1}{6}$$

$$\text{ד. } \text{H}_2 - \frac{3\text{H}_1}{2}$$

14) תהליך שריפה של די מתיל אטיר גז (CH₃OCH₃) אקסוטרמי יותר מתחילה

השריפה של אתנוול גז (CH₃CH₂OH), כי :

- א. בין מולקולות הכהול קיימים קשרי מימן.
- ב. נקודת הרתיחה של כוהל גבוהה מזו של אטיר.
- ג. יש להשקייע יותר אנרגיה לניתוק קשרים בכהול.
- ד. יש להשקייע יותר אנרגיה לניתוק קשרים באטיר.

תשובות סופיות

$$-312 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad (1)$$

$$\Delta H_3 - 2\Delta H_1 - 3\Delta H_2 \quad (2)$$

$$-32.5 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}} \quad (3)$$

$$344.11 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}} \quad (4)$$

ג (5)

ד (6)

ג (7)

$$140.67 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \text{ ב.} \quad 33.79 \text{ kJ \text{ א.}} \quad (8)$$

ג (9)

ג (10)

$$281.33 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \text{ ב.} \quad 16.654 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \cdot 3 \quad -62.35 \text{ kJ .2} \quad -1659.4 \text{ kJ .1. N} \quad (11)$$

א (12)

ד (13)

ג (14)

כימיה כללית ואורגנית

פרק 7 - חומצות ובסיסים

תוכן העניינים

1. חומצות ובסיסים

48

חומצות ובסיסים

שאלות

חשבו את ה- H^+ וה- OH^- של התמיסות המימיות בשאלת 1 (חומצה חזקה) ושאלת 2 (בסיס חזק):

1) 5 מיל של תמיסת $\text{HClO}_{4(\text{aq})}$ בריכוז $3.5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ לאחר מיהול ל- 25 ml.

2) 10.9 מ"ג של Ba(OH)_2 הומסו ב- 10 מיל תמיסת KOH , בריכוז של $3.46 \cdot 10^{-2} \text{ M}$.

3) חשבו את ה- H^+ ואת אחוז הפרוטונציה של תמיסת $(\text{CH}_3)_3\text{N}_{(\text{aq})}$ בריכוז של 0.35 M, כאשר נטון $\text{pK}_b(\text{CH}_3)_3\text{N} = 4.19$.

4) ערך ה- H^+ של תמיסת $\text{HClO}_{2(\text{aq})}$ בריכוז של 0.1M הוא 1.2. מהו ערך ה- pK_a של החומצה?

5) מצאו את הריכוז ההתחלתי של תמיסת הידרוזין (NH_2NH_2) בעלת $\text{pH} = 10.2$, כאשר נטון $\text{K}_b(\text{NH}_2\text{NH}_2) = 1.7 \cdot 10^{-6}$.

6) שיעור הדה-פרוטונציה של חומצה בנזואית ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) הוא 2.4%. בעלת ריכוז של 0.11 M. חשבו את ה- H^+ ואת ה- K_a שלה.

7) דגימה של 150 מיל תמיסת $\text{NaCH}_3\text{COO}_{2(\text{aq})}$, בריכוז של 0.02 M, נמהلت עד לנפח של 500 מיל.

מהו ה- H^+ של התמיסה, ומהו ריכוז החומצה האצטית (CH_3COOH) בתמיסה, כאשר נטון $\text{K}_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.8 \cdot 10^{-5}$?

8) התרופה אמפטמין ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_2$), שקבע הבסיסיות שלו הוא $\text{K}_b = 7.8 \cdot 10^{-4}$, משווקת בד"כ כמלח מימן ברומי ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{NH}_3^+\text{Br}^-$). קבעו את ה- H^+ של התמיסה, שהוכנה על ידי מסכת 6.48 גרם מלח ב- 200 מיל מים (יש להניח שנפח התמיסה המתקבלת הוא 200 מיל).

9) חשבו את ה- H^+ של תמיסת H_2SO_4 בריכוז $M = 0.15$, כאשר נתון כי

$$K_{a2}(H_2SO_4) = 1.2 \cdot 10^{-2}$$

10) חשבו את ה- H^+ של תמיסת H_2TeO_4 , בריכוז $M = 1.1 \cdot 10^{-3}$, כאשר נתון כי

$$K_{a1} = 2.1 \cdot 10^{-8}, K_{a2} = 6.5 \cdot 10^{-12}$$

11) חשבו את הריכוזים של הצורנים של Na_2CO_3 (aq), H_3O^+ , CO_3^{2-} , HCO_3^- , H_2CO_3 , OH^- , כאשר נתון כי

שנמצאים בתמיסה של Na_2CO_3 (aq) בריכוז של $M = 0.0456$, כאשר נתון כי

$$K_{a1}(H_2CO_3) = 4.3 \cdot 10^{-7}, K_{a2}(H_2CO_3) = 5.6 \cdot 10^{-11}$$

12) חשבו את ה- H^+ של התמיסה שמתקבלת מערבוב של 30 מ"ל תמיסת HCN (aq),

בריכוז של $M = 0.05$, עם 70 מ"ל תמיסת $NaCN$, בריכוז של $M = 0.03$, כאשר נתון כי

$$K_a(HCN) = 4.9 \cdot 10^{-10}$$

13) נתונה תמיסת שמכילה KH_2PO_4 (aq), Na_2HPO_4 (aq), $NaOH$ (aq), בריכוז של $0.15 M$, כאשר נפח התמיסה הוא 100 מ"ל.

א. מהו ה- H^+ של התמיסה?

ב. מהו השינוי ב- H^+ , הנובע מהוספת 80 מ"ל של $NaOH$ (aq), בריכוז של

$$K_{a3}(H_3PO_4) = 2.1 \cdot 10^{-13}, 0.01 M$$

$$K_{a1}(H_3PO_4) = 7.6 \cdot 10^{-3}, K_{a2}(H_3PO_4) = 6.2 \cdot 10^{-8}$$

14) גרם חומצה חלשה חד-פרוטית (HA) הומסוו במים.

בティור של התמיסה עם $NaOH$ (aq), בריכוז של $M = 0.35$, נדרש 52 מ"ל כדי

להגיע לנקודת האקוויולנטית. לאחר הוספת 26 מ"ל של הבסיס, נמצא

שה- H^+ של התמיסה שווה ל-3.82.

א. מהי המסה המולרית של החומצה?

ב. מהו ערך ה- K_a של החומצה?

15) בוצע טיטור של 25 מ"ל CH_3COOH (aq), בריכוז של $M = 0.1$, עם KOH , ב- $M = 0.1$.

א. מה יהיה ה- H^+ לאחר הוספת 10 מ"ל של תמיסת KOH ?

ב. מהו הנפח של תמיסת KOH , הדרוש כדי להגיע לסתירה המלאה?

ג. חשבו את ה- H^+ בנקודת הסטואיקיומטריה, כ- $5 \cdot 10^{-5}$.

16) אילו חומרים יש לערבות על מנת לקבל תמיסת בופר?

- א. 0.15 מול של KOH עם 0.08 מול של HCl בכלי שנפחו 1 ליטר.
- ב. 0.15 מול של KOH עם 0.15 מול של HCOOH בכלי שנפחו 1 ליטר.
- ג. 0.08 מול של KOH עם 0.15 מול של HCOOK בכלי שנפחו 1 ליטר.
- ד. 0.08 מול של KOH עם 0.15 מול של HCOOH בכלי שנפחו 1 ליטר.

17) תמיסת A, שנפחה 1.2 ליטר, היא תמיסת NaOH בעלת $\text{pH} = 12.0$.

תמיסת B, שנפחה 0.6 ליטר, היא תמיסת HCl בעלת $\text{pH} = 1.00$.

מהו המשפט הנכון:

- א. שתי התמיistas מכילות את אותו מספר מוללים של מומס.
- ב. ריכוז יוני Cl^- בתמיסת B גדול פי 10 מריכוז יוני Na^+ בתמיסת A.
- ג. כתוצאה מערבוב של שתי התמיistas תתקבל תמיסת בעלת $7 < \text{pH}$.
- ד. בערבוב נפחים שווים של שתי התמיistas, תתקבל תמיסת בעלת $\text{pH} = 7$.

18) לתמיסת של CH_3COOK , בריכוז 0.1 M , ה- H^+ נמוך יותר מזה של תמיסת

KCN בריכוז 0.1 M . מכאן נובע כי:

- א. יון CH_3COO^- עובר דיסוציאציה חלקית לייצור H_3O^+ .
- ב. יון CN^- הוא בסיס חזק יותר מיוון CH_3COO^- .
- ג. מסיסות של חומצת CH_3COOH במים, קטנה מזו של HCN .
- ד. חומצת HCN חלה יותר מחומצת CH_3COOH .

19) ל-0.025 ליטר של תמיסת $\text{Ba}(\text{OH})_2$, שרכיבזה 0.01 M , הוסיפו 0.01 ליטר של

תמיסת HNO_3 , שרכיבזה 0.025 M . ה- H^+ של התמיסת הסופית יהיה:

- א. קטן מ-7.
- ב. גדול מ-7.
- ג. שווה 7.
- ד. לא ניתן לקבוע.

20) להלן שלוש קביעות לגבי תגובה בין 50 מ"ל של HA, בריכוז 0.1 M, לבין 50 מ"ל של KOH, בריכוז 0.1 M.

1. ה- H^+ הסופי הוא ניטרלי, במידה ש-HA היא חומצת חזקה.
2. ה- H^+ הסופי הוא בסיסי, במידה ש-HA היא חומצת חלהה.
3. ה- H^+ הסופי הוא ניטרלי, במידה ש-HA היא חומצת חלהה.
איזו קביעה נכונה?
 א. קביעה 1 בלבד.
 ב. קביעה 2 בלבד.
 ג. קביעה 3 בלבד.
 ד. קביאות 1 ו-2.

21) נתון כי $K_a(\text{HOCl}) = 2.9 \cdot 10^{-8}$, $K_a(\text{HOBr}) = 2.4 \cdot 10^{-9}$.
 א. איזו חומצת חזקה יותר?
 ב. האם HOI חזקה או חזקה יותר מהחומצת בתשובה לסעיף א?
 ג. עבור תמיסת NaOCl , בריכוז 1.2 M, חשבו את:
 1. קבוע ההידROLיזה.
 2. דרגת ההידROLיזה.
 3. ה- pH של התמיסה.

22) נתונות 3 תמיסות של חומצויות חד-פרוטיות שסומנו באופן שרירותי ב- X, Y, Z .

חומצת	ריכוז מולרי, M	pH
X	0.012	3.84
Y	0.024	3.84
Z	0.012	1.92

מהו הסדר הנכון של חזק החומצויות:

- א. $X < Y < Z$
- ב. $Y < X < Z$
- ג. $Z < X < Y$
- ד. $X = Y < Z$

23) לסתירה מלאה של 68 גרם של בסיס מסוג X(OH)_3 , נדרש 600 מיל של תמייסט HNO_3 , ברכזו $M=2$. המסה המולרית של הבסיס היא :

א. $170 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

ב. $56.67 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

ג. $18.88 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

ד. $27.2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

24) נתונות שתי תמייסות שוות ריכוז, $\text{KX}_{(\text{aq})}$ ו- $\text{KY}_{(\text{aq})}$, כאשר X^- ו- Y^- נבחרו

בשਰירותיות, וננתן כי $\text{K}_a(\text{HX}) = 1.2 \cdot 10^{-4}$ ו- $\text{K}_a(\text{HY}) = 1.4 \cdot 10^{-6}$.

בחרו את המשפט הנכון :

- א. ה- H^+ של תמייסט KX גבוהה מזו של KY , כי הבסיס Y^- חזק יותר.
- ב. ה- H^+ של KX שווה לה- H^+ של KY , כי הן שוות ריכוז.
- ג. ה- H^+ של KX גדול מה- H^+ של KY , כי חומצת HX היא חזקה יותר.
- ד. ה- H^+ של KX נמוך מה- H^+ של KY , כי הבסיס Y^- חזק יותר.

תשובות סופיות

$$\text{pH} = 4.15, \text{ pOH} = 9.85 \quad \text{(1)}$$

$$\text{pH} = 12.68, \text{ pOH} = 1.32 \quad \text{(2)}$$

$$\text{pH} = 11.68, \alpha = 1.36\% \quad \text{(3)}$$

$$0.97 \quad \text{(4)}$$

$$0.015\text{M} \quad \text{(5)}$$

$$\text{pH} = 2.58, K_a = 6.49 \cdot 10^{-5} \quad \text{(6)}$$

$$\text{pH} = 8.26, 1.8 \cdot 10^{-6} \quad \text{(7)}$$

$$5.86 \quad \text{(8)}$$

$$0.8 \quad \text{(9)}$$

$$5.32 \quad \text{(10)}$$

$$\begin{aligned} [\text{H}_2\text{CO}_3] &= 2.3 \cdot 10^{-8} \text{ M}, & [\text{OH}^-] &= [\text{HCO}_3^-] = 0.0028 \text{ M} \\ [\text{CO}_3^{2-}] &= 0.0427 \text{ M}, & [\text{H}_3\text{O}^+] &= 3.6 \cdot 10^{-12} \text{ M} \end{aligned} \quad \text{(11)}$$

$$9.46 \quad \text{(12)}$$

$$\text{ב.} \quad 7.44 \quad \text{א.} \quad 7.386 \quad \text{(13)}$$

$$\text{ב.} \quad 3.82 \quad \text{א.} \quad 233 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad \text{(14)}$$

$$\text{ב.} \quad 8.72 \quad \text{א.} \quad 25 \text{ מיל. ג.} \quad 4.56 \quad \text{(15)}$$

$$\text{ט} \quad \text{(16)}$$

$$\text{ג} \quad \text{(17)}$$

$$\text{ט} \quad \text{(18)}$$

$$\text{ב} \quad \text{(19)}$$

$$\text{ט} \quad \text{(20)}$$

$$K_h = 0.345 \cdot 10^{-6}, \text{ pH} = 10.81, \alpha = 5.36 \cdot 10^{-4} \quad \text{ג. חלשה.} \quad \text{ב. HOCl} \quad \text{א.} \quad \text{(21)}$$

$$\text{ב} \quad \text{(22)}$$

$$\text{א} \quad \text{(23)}$$

$$\text{ט} \quad \text{(24)}$$

כימיה כללית ואורגנית

פרק 8 - חמצון-חיזור

תוכן העניינים

1. תגבורת חמצון-חיזור - מושגי יסוד 54

תגובה חמצון-חיזור – מושגי יסוד

שאלות

1) נתונה שרשרת תגובות : $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{A} \text{H}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{B} \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3 \xrightarrow{C} \text{H}_2\text{S}$
מהי הקביעה הנכונה :

- א. A , B ו- C הם חומרים מחמצנים.
- ב. A , B ו- C הם חומרים מחזירים.
- ג. A ו- B הם חומרים מחזירים, אך C חומר מחמצן.
- ד. A ו- B הם חומרים מחמצנים, אך C חומר מחזיר.

2) נתונים ההיגדים שמתיחסים לתגובה $\text{NO} + 4\text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{N}_2\text{O}_5$.

- 1. 0.2 מול מחזר מסרו 0.4 מול אלקטرونים.
 - 2. 0.2 מול מחזר מגיבים עם 0.2 מולוי מחמצן.
 - 3. בתחילת זה N_2O_3 הוא מחמצן ומchezיר.
 - 4. 0.1 מול מחמצן קיבלו 0.2 מול אלקטرونים.
 - 5. אף אחד מההיגדים הוא לא נכון.
- אילו מההיגדים נכונים :

- א. 1 ו- 4.
- ב. 2 ו- 3.
- ג. 5 בלבד.
- ד. 3 ו- 4.
- ה. 3 בלבד.

3) נתונה תגובה חמצון-חיזור : $2\text{NO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{N}_{2(g)}$

מספר האלקטרונים שעוברים ממchezיר למחמצן בתגובה זו הוא :

- א. 1
- ב. 2
- ג. 3
- ד. 4

4) מספר החמצון של היסוד vanadium במינרל $\text{Rb}_4\text{Na}[\text{HV}_{10}\text{O}_{28}]$ הוא :

- א. -6
- ב. +8
- ג. +3
- ד. +5

5) בריאקציה מסויימת היון SO_3^{2-} משתנה והופך ליוון $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$.

לפיכך, ניתן לומר ש:

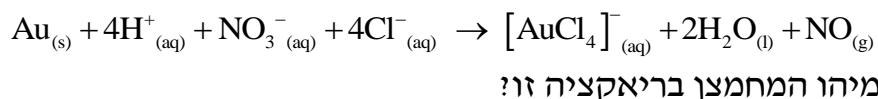
א. אטומי הגופרית עוברים חמצון.

ב. אטומי הגופרית הם המחמצנים.

ג. אטומי החמצן עוברים חיזור.

ד. שינוי זה אינו חלק מתהליך חמצון חיזור.

6) זהב מגיב עם תערובת של חומצה כלורית וחומצה חנקתית בהתאם למשווהה:



א. Au

ב. H^+

ג. NO_3^-

ד. Cl^-

7) סמנו את התשובה שבה מספר החמצון של היסוד המסומן בקו אינו נכון:

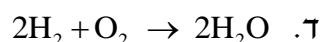
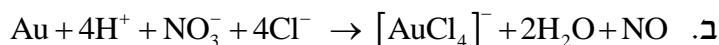
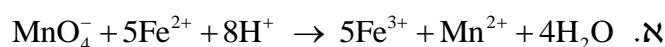
א. MnO₂, 4+

ב. SO₃²⁻, 4+

ג. ClO₃⁻, 7+

ד. Cr₂O₃, 3+

8) איזו מבין התשובות הבאות **אינה** תגובה חמצון-חיזור?



9) ל- 50 מיל תמייסת CuBr_2 , בריכוז 0.4 M, הזרימו 2.5 ליטר כלור גזוי בתנאי החדר.

א. רשמו ניסוח התהליק.

ב. חשבו את מס' מולי האלקטרונים שהשתתפו בתהליק.

ג. 1. לתמייסת שהתקבלה נספה תמייסת AgNO_3 . מהו המשקע שיתקבל? רשמו ניסוח התהליק.

2. איזה נפח תמייסת AgNO_3 M 0.1 יידרש לשיקוע מלא? פרטו.

ד. לאחר סינון המשקע, הוסף מגנזיום לתמייסת.

1. רשמו ניסוח לתהליק שהתרחש.

2. מהו מספר מולי האלקטרונים שהשתתפו בתהליק הנ"ל?
(הניחו שכל החומרים הגיעו עד הסוף)

10) להלן שני ניסויים :

- בניסוי 1 הוסיפו גז כלור לתמייסת נחושת ברומית (CuBr_2) בריכוז M, וכתוצאה מכך התרחשה תגובה.

- בניסוי 2 הוסיפו אלומיניום $\text{Al}_{(s)}$ לתמייסת נחושת ברומית (CuBr_2) בריכוז M, וכתוצאה מכך והתרחשה תגובה.

א. עברו כל ניסוי :

1. ציינו מהו המחמצן ומהו המחזר.

2. נסחו ואזנו את תגובת חמצון-חיזור.

להלן שני ניסויים נוספים :

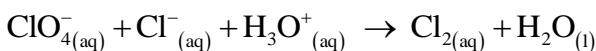
- בניסוי 3 הוסיפו נחושת $\text{Cu}_{(s)}$ לתמייסת $\text{AgNO}_{3(aq)}$ בריכוז M והתרחשה התגובה $\text{Cu}_{(s)} + \text{Ag}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}^{+2}_{(aq)} + \text{Ag}_{(s)}$

- בניסוי 4 הוסיפו אלומיניום $\text{Al}_{(s)}$ לתמייסת $\text{KCl}(aq)$ בריכוז M, ולא התרחשה תגובה.

ב. 1. דרגו את היסודות Cu, Al, K, Ag על פי נטייתם לחזר.

2. האם תתרחש תגובה בין תמייסת $\text{AgNO}_{3(aq)}$ ובין $\text{Al}_{(s)}$? נמקו.

11) נתון הניסוח הבלתי-מאוזן הבא :



א. רשמו ניסוח מאוזן וקבע את המחמצן ואת המחזר.

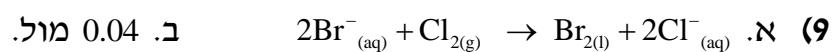
ב. כמה אלקטרונים עוברים בתהליק שבו נוצרים 5 ליטר כלור בתנאי STP?

12) איזנו את המשווה הבא, ציינו את המחמצן והמחזר, וקבעו את מס' מולי האלקטרונים שמשתתפים בתגובה

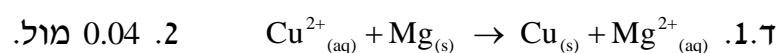


תשובות סופיות

- (1) ב
- (2) ד
- (3) ד
- (4) ד
- (5) ב
- (6) ג
- (7) ג
- (8) ג



ליטר. 0.4 .2 AgCl .1.ג



.1.א. Br⁻, Cl₂ מחמצן, Al מחזר, Cu²⁺ מחמצן. (10)

כנ. 2. ב. K > Al > Cu > Ag .1.ג

.0.39 מול. (11)

2 מול. (12)

כימיה כללית ואורגנית

פרק 9 - מבוא ומושגי יסוד כימיה ארגונית

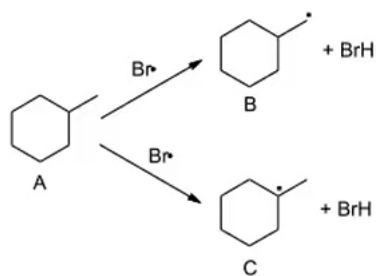
תוכן העניינים

1. כללי
58

מבוא ומושגי יסוד:

שאלות:

- 1) צייר עבור המולקولات הבאות את סוג ההכלאה של כל אטום פחמן.
האם למולקولات מומנט דיפול? .
 HCCCCH , $\text{H}_2\text{CC(CH}_3\text{)CCH}$
- 2) צייר עבור המולקولات הבאות את סוג ההכלאה של כל אטום פחמן.
האם למולקولات מומנט דיפול? .
 FCHCHF
- 3) תגובה של חומר A עם $\text{Br}\cdot$ (רדיקאל) נותנת את התוצריים B ו-C.
נתון כי תוצר B הוא תוצר קינטי ותוצר C הוא תוצר תרמודינמי.
צייר/י באופן סכמטי דיאגרמת ריאקציה.



כימיה כללית ואורגנית

פרק 10 -ALKANIM

תוכן העניינים

1. כללי
59

אלקаниים:

שאלות:

1) ציירו את השלכת ניומן לקשר C_1-C_2 של methylcyclohexane.

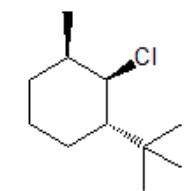
א. כאשר המתיל בעמדת אקווטוריאלית.

ב. כאשר המתיל בעמדת אקסיאלית.

ג. מהי האינטראקציה בין המתיל ל- C_3 בסעיפים א' ו-ב'.

ד. איזו קונפורמציה יציבה יותר לדעתך? נמק.

2) העבירו לקונפורמציה CIS את תרכובת הциקלוהקסאן הבאה:



3) תנו שם לפי IUPAC לתרכובות הבאות (כולל ציס/טרנס):



כימיה כללית ואורגנית

פרק 11 - אלקנים, תכונות ותגובהות

תוכן העניינים

1. כללי

60

אלקנים, תכונות ותגובהות:

שאלות:

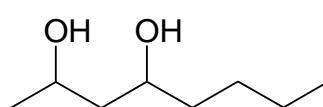
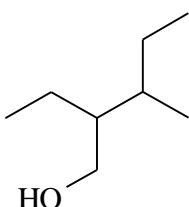
1) ציירו את המבנים הבאים:

א. tert-butyl alcohol

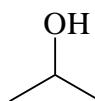
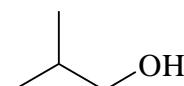
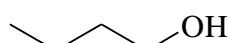
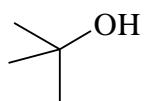
ב. 4-methyl-3-hexanol

ג. (1S, 3R)-3-methylcyclohexanol

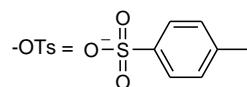
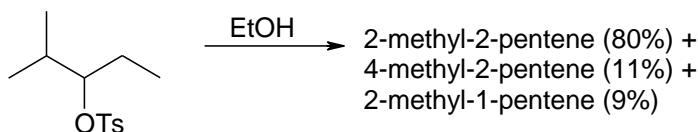
2) תנו שמות לפי IUPAC לחומרים הבאים:



3) סדר תרכובות לפי טמפרטורת רתיחה.

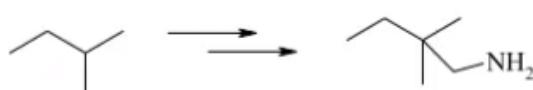


4) תאר את השלבים בסינתזה הבאה:

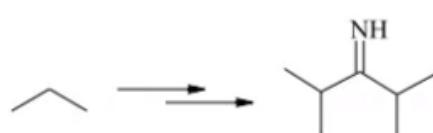


5) הצע דרך לקבל את החומרים הבאים:

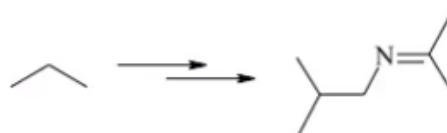
א.



ב.



ג.



6) כאשר כהן cis-1-t-butyl-4-chlorocyclohexane באתנוול מחומם עד לרתיחה ממשך

מספר שניות מתקיים תוצר עיקרי, trans-t-butyl-4-ethoxycyclohexane, ואולם

כאשר מוסף לתמיסה אשלגן טרטבוטוקסיד ($\text{K}^+\text{O}^-t\text{-bu}$) בריכוז 2M, התוצר

העיקרי הינו האלקן 1-t-butylecyclohexene.

רשמי/ מנגןון מלא לכל אחת מן התשובות והסביר את התוצאות.

כימיה כללית ואורגנית

פרק 12 - אלקינים ונייטרילים - תכונות ותגובה

תוכן העניינים

1. כללי 62

לנושא זה לא קיים ספר פרק

כימיה כללית ואורגנית

פרק 13 - מערכות אромטיות

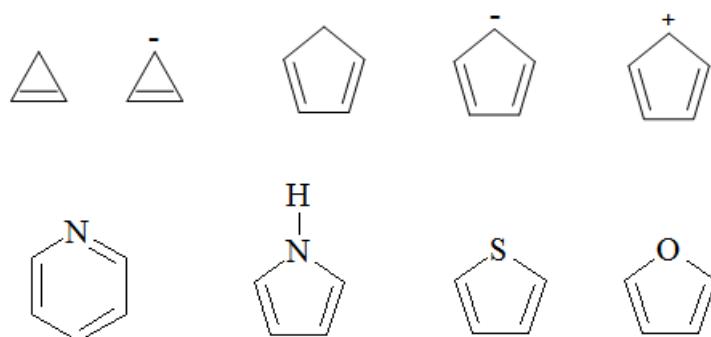
תוכן העניינים

1. כללי
63

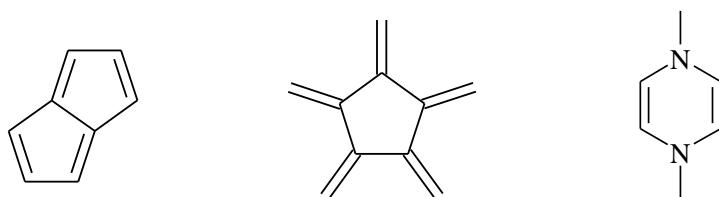
מערכות אромטיות:

שאלות:

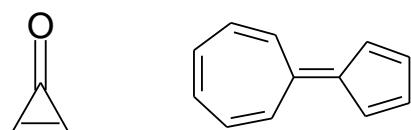
1) קבעי האם המולוקולות שלפניך הין אромטיות, אנטי אромטיות או לא אромטיות ונמק/י תשובתך :



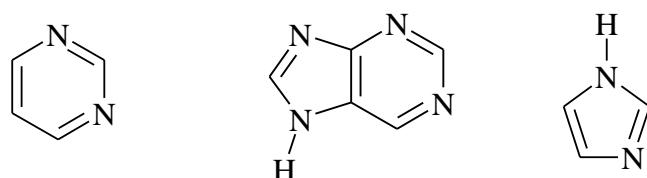
2) קבעי האם המולוקולות שלפניך הין אромטיות, אנטי אромטיות או לא אромטיות ונמק/י תשובתך :



3) הסביר/י מדוע לchemical הבאים יש מומנט דיפול גבוה במיוחד ומדוע החומראים-aromaticים (רוזוננס)?



4) כמה חנקנים בסיסיים יש למולוקולות הבאות?



כימיה כללית ואורגנית

פרק 14 - התמרה נוקלאופילית

תוכן העניינים

1. כללי
64

התמרה נוקלאופילית:

שאלות:

1) סדרו את הרכובות בכל סעיף לפי סדר הרاكتיביות שלהם בתגובה S_N2 .

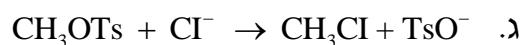
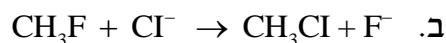
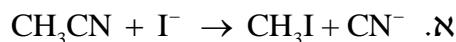
A. 2-bromo-2-methylbutane, 1-bromopentane, 2-bromopentane

B. 1-bromo-3-methylbutane, 2-bromo-2-methylbutane, 3-bromo-2-methylbutane

C. 1-bromobutane, 1-bromo-2,2-dimethylpropane, 1-bromo-2-methylbutane, 1-bromo-3-methylbutane

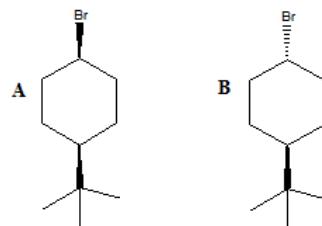
2) עברו תשובות S_N2 הבאות, רשמו איזו תגובה תצא לפועל ואיזו תגובה תתרחש

לאט מואוד/בכלל לא, הסברו.

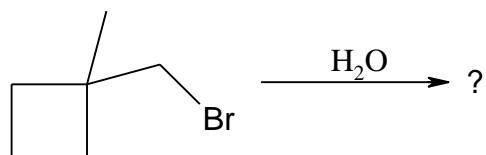


3) מי מבין שני החומרים A ו- B מגיב מהר יותר מנגנון $\text{S}_{\text{N}}1$?

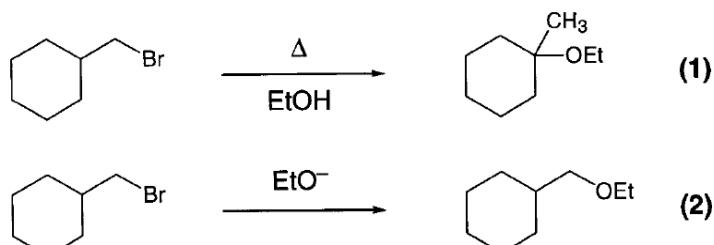
הסבירו באמצעות מנגנון מפורט.



4) אילו תוצרים יתקבלו בהידROLיזה הבאה:

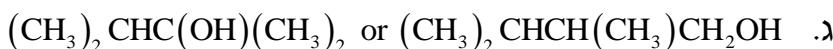
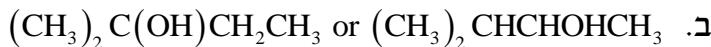


5) עברו תשובות הבאות רשמו את המנגנון המפורט:

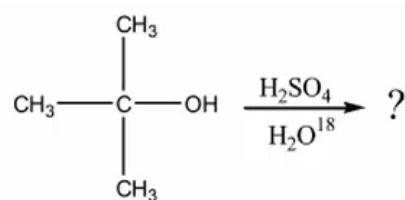


6) כאשר cis-1-t-butyl-4-chlorocyclohexane באתanol מוחומם עד לרתיחה ממש מספר שעوت מתקבל תוצר עיקרי, trans-t-butyl-4-ethoxycyclohexane, או גם כאשר מוסף לתמיסה אשלגן טרטובוטוקסיד ($\text{K}^+\text{O}^-t\text{-Bu}$) ברכזו 2M, התוצר העיקרי הינו האלקן 1-t-butylcyclohexene רשום/י מנגנון מלא לכל אחת מן התשובות והסביר את התוצאות.

7) רשום מי מההלים הבאים עברו דה-הידרציה מהירה יותר?



8) כהן שלישוני חומם עם חומרה נוכחות מים מסומנים איזוטופית:



בדגימות שנלקחו לפני תום התגובה נמצא אותו כהן שלישוני מסומן בחמצן איזוטופי. מדידות קינטיות הראו שהיונייזרונות הכהן המסומן הייתה פי 30 מהירה יותר מאשר היונייזרונות התוצר הסופי, האלקן.

- א. הצע דרך לקבלת כהן מסומן.
- ב. הסבר תוצאות של מדידות קינטיות תוך שימוש במשוואות מתאימות ודיון בגודל יחסית (aicoty) של קבוע קצב האחראים לתוצאות אלה.

כימיה כללית ואורגנית

פרק 15 - אלימינציה

תוכן העניינים

1. כללי 66

אלימינציה:

שאלות:

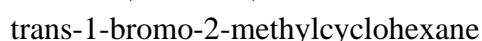
1) אילו תוצרים צפויים להתקבל ב**דזהידרוהלוגנציה (E2)** של :

- א. 1-bromohexane
- ב. 2-bromohexane
- ג. 3-bromo-2-methylpentane

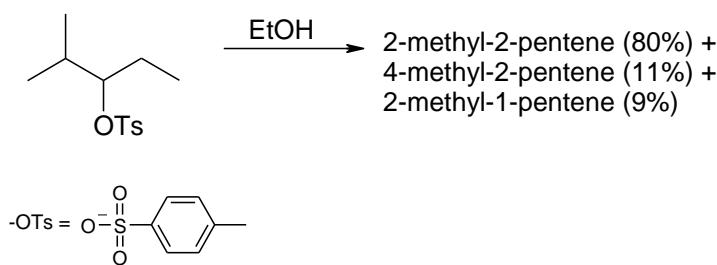
2) סדרי את החומרים לפי האקטיביות ב**דזהידרוהלוגנציה ע"י בסיס חזק** :

- א. 1-bromo-3-methylbutane
- ב. 2-bromo-2-methylbutane
- ג. 3-bromo-2-methylbutane

3) מהו התוצר העיקרי המתקבל ב**דזהידרוהלוגנציה** של :

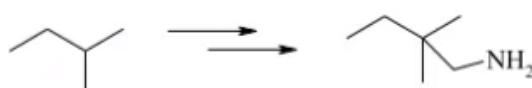


4) תאר את השלבים בסינתזה הבאה :

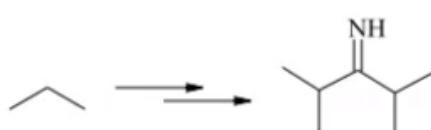


5) הצע דרך לקבל את החומרים הבאים :

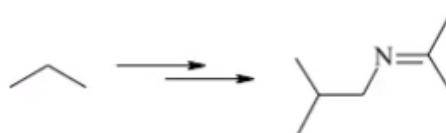
.א.



.ב.

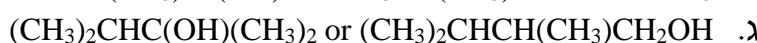
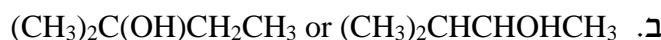


.ג.

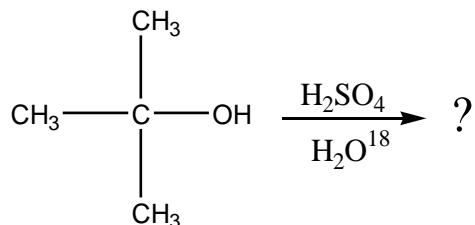


6) כאשר מושך cis-1-t-butyl-4-chlorocyclohexane באתanol מחומם עד לרתיחה ממשך מספר שעوت מתקבל תוצר עיקרי, trans-t-butyl-4-ethoxycyclohexane, ואולם כאשר מוסף לתמיסה אשגן טרטבוטוקסיד ($t\text{-buO}^-\text{K}^+$) בΡΙΚΟΖ 2M, התוצר העיקרי הינו האלKEN 4-t-butylcyclohexene. רשום/י מנגנון מלא לכל אחת מהתשובות והסביר את התוצאות.

7) רשום מי מהכהלים הבאים עבר דה-הידרציה מהירה יותר:



8) כהן שלישוני חומם עם חומצה בנוכחות מים מסומנים איזוטופית:



בדגימות שנלקחו לפני תום התגובה נמצא אותו כהן שלישוני מסומן בחמצן איזוטופי. מדידות קינטיות הראו שהיונייזר הכהן המסומן הייתה פי 30 מהירה יותר מאשר היונייזר התוצר הסופי, האלKEN.

- א. הצע דרך לקבלת כהן מסומן.
- ב. הסבר תוצאות של מדידות קינטיות תוך שימוש במשוואות מתאימות ודיון בגודל יחסית (aicotti) של קבוע קצב האחראים לתוצאות אלה.