

"כימיאדה"

האולימפיאדה הארצית בכימיה

לתלמידי כיתות ט' - י'

בבתי ספר תיכוניים

שלב ג'

11.04.2007

חלק א'

שאלה 1

במחקרים מדעיים משתמשים בסולמות טמפרטורה צלסיוס (Celsius) וקלווין (Kelvin). בארה"ב נהוג להשתמש בסולם פרנהייט. בסולם צלסיוס 0°C היא טמפרטורה שבה המים קופאים, ו- 100°C היא טמפרטורת רתיחת המים. בסולם פרנהייט נקודות אלה הן 32°F ו- 212°C בהתאמה. סולם צלסיוס ופרנהייט נמצאים ביחס הבא: $^{\circ}\text{C} = 100 / 180 (^{\circ}\text{F} - 32^{\circ}) = 5 / 9 (^{\circ}\text{F} - 32^{\circ})$
 $(\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15)$.

תחזית מזג האוויר היא שבמשך היום הטמפרטורה תגיע ל- 30°C . תאר טמפרטורה זו ב-K וב- $^{\circ}\text{F}$.
א. 303 K ; 86°F ב. 172°F ; 102.5 K ג. 43°F ; 202 K ד. 43°F ; 160 K

שאלה 2

חשבו את צפיפות הכספית (Hg) ותארו אותה ב- kg/m^3 , אם לוקחים בחשבון כי $1.00 \times 10^2\text{g}$ של חומר זה תופס נפח של 7.36 cm^3 .

א. $1.36 \cdot 10^2\text{ kg} / \text{m}^3$ ב. $2.72 \cdot 10^4\text{ kg} / \text{m}^3$ ג. $0.72 \cdot 10^3\text{ kg} / \text{m}^3$ ד. $1.36 \cdot 10^4\text{ kg} / \text{m}^3$

שאלה 3

חשבו רדיוס (ב-cm) של כדור מתכת עם מסה $2.00 \cdot 10^2\text{g}$ אם הוא עשוי מברזל (Fe) בעל צפיפות $7.86\text{ g} / \text{cm}^3$.

(נפח הכדור מחושב לפי הנוסחה $V = 4 \pi r^2 / 3$; $\pi = 3.14159$).

א. 3.64 cm ב. 0.91 cm ג. 1.82 cm ד. 2.5 cm

שאלה 4

מהי מסת $1.00 \cdot 10^{23}$ מולקולות $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (גלוקוז) בגרם?

א. 14.95 g ב. 29.9 g ג. 59.8 g ד. 35 g

שאלה 5

בבלון גז במעבדה כימית נמצא הגז ($1\text{ liter} = \text{הגז } V$) בלחץ של 56 atm . איזה נפח יתפוס גז זה בלחץ 1 atm ?

א. 561 ב. 281 ג. 1121 ד. 141

שאלה 6

מחממים ספל מים (250 מ"ל או 250 גרם) מטמפרטורת החדר (22°C) לטמפרטורת הרתיחה (100°C). כמה חום דרוש לכך (ב-kcal ו-kJ)?

$Q = mc\Delta t$; m – מסת המים, Δt – שינוי של טמפרטורה, c – (החום הסגולי) הוא $4.184 \text{ J / gr }^{\circ}\text{C}$.
 $1 \text{ cal} = 4.184 \text{ J}$, $c(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = 1$.

א. $9.5 \text{ kcal}; 39.5 \text{ kJ}$. ב. $38 \text{ kcal}; 158 \text{ kJ}$. ג. $25 \text{ kcal}; 120 \text{ kJ}$. ד. $19 \text{ kcal}; 79 \text{ kJ}$.

שאלה 7

גניח כי תחנת כוח שורפת בשעה אחת $1.0 \cdot 10^6$ ק"ג פחם (C). פחם מכיל 3 אחוזי משקל של גופרית. אם בזמן השריפה הופכת הגופרית (S) לגז SO_2 , כמה מול וטון של SO_2 (g) נפלטים אל האטמוספירה במשך שעה?

א. $4.7 \cdot 10^5 \text{ mol/h}; 30 \text{ ton/h}$. ב. $9.4 \cdot 10^5 \text{ mol/h}; 60 \text{ ton/h}$. ג. $18.8 \cdot 10^4 \text{ mol/h}; 120 \text{ ton/h}$. ד. $16 \cdot 10^3 \text{ mol/h}; 40 \text{ ton/h}$.

שאלה 8

כוס אחת של חלב מכילה 288 מ"ג סידן (Ca). כמה חלב יש לצרוך ביום על-מנת לספק לגוף את הכמות המספקת של היסוד הזה (גיל 15-18)?

גיל	המנה היומית של Ca במ"ג
11-14	1200
15-18	1200
19 ויותר	800

א. 3.6 כוסות . ב. 2 כוסות . ג. 4.2 כוסות . ד. 2.8 כוסות

שאלה 9

על מנת לקבוע את כמות יוני Cl^- הנמצאים במי ברז עושים טיטרציה של דגימת מים עם תמיסת AgNO_3 .

מהי מסת ה- Cl^- הנמצאת בדגם מים עם מסת 10.0 גרם, אם לצורך תגובה מלאה של כל ה- Cl^- בדגימה נדרשים 20.2 מ"ל של תמיסת 0.100 M AgNO_3 .

א. $3.585 \cdot 10^{-2} \text{ g Cl}^-$. ב. $14.34 \cdot 10^{-3} \text{ g Cl}^-$. ג. $8.5 \cdot 10^{-2} \text{ g Cl}^-$. ד. $7.17 \cdot 10^{-2} \text{ g Cl}^-$.

שאלה 10

ציקלופרופאן – חומר המשמש להרדמה יחד עם חמצן, מורכב משני יסודות בלבד: פחמן (C) ומימן (H). בשריפה מלאה של 1.00 גרם של חומר זה נוצרי 3.14 גרם CO_2 ו-1.29 גרם H_2O . קבע/י את הנוסחה האמפירית של ציקלופרופאן.

א. CH . ב. CH_2 . ג. C_2H_4 . ד. C_2H_3 .

שאלה 11

נתון כי בן אדם בעל משקל ממוצע שורף בריצה אנרגייה של 100 קקלוריות לכל 1.6 ק"מ. קבע/י את מסת הנקניקיות עם ערך תזונתי מספיק לריצה של 4.8 ק"מ.

מאכל	ערך תזונתי (קקלוריות/גרם)
חלב	0.74
לחם	2.8
נקניקיות	3.6

א. 83 g ב. 166 g ג. 41.5 g ד. 60 g

שאלה 12

לגופרית קונפיגורציה אלקטרונית $3s^2 3p^4$... איזה סמל האטום של לואיס מתאים לקונפיגורציה

הנתונה?

..

א. :S: ב. S ג. S ד. S

..

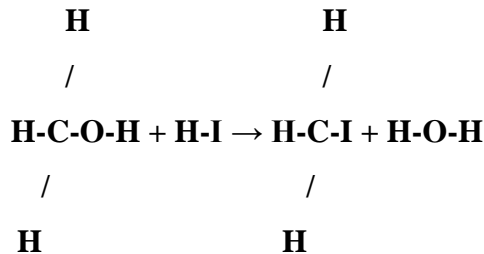
שאלה 13

קבע/י את דרגות החמצון המינימאלית והמקסימלית של כלור (Cl).

א. 0, +5 ב. -2, +6 ג. -1, +7 ד. 0, +8

שאלה 14

השתמש/י בנתונים על אנרגיית הקשרים (ראה/י טבלה). קבע/י ΔH^0 עבור התגובה הנתונה:



הקשר	אנרגיית קשר ממוצעת (קג'אול/מול)
O-H	463
C-I	240
C-O	358
H-I	299

א. -46 kJ ב. -23 kJ ג. -92 kJ ד. -60 kJ

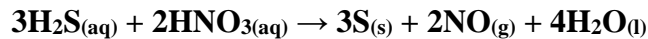
שאלה 15

השתמש/י בטבלת המחזורית, קבע/י איזה ייסוד הוא האלקטרו-שלילי ביותר: S, P, Cl, F

א. S ב. Cl ג. P ד. F

שאלה 16

ציין/ איזה אטום במשוואת התגובה של חמצון-חיזור מתחמצן:



א. O ב. S ג. N ד. H

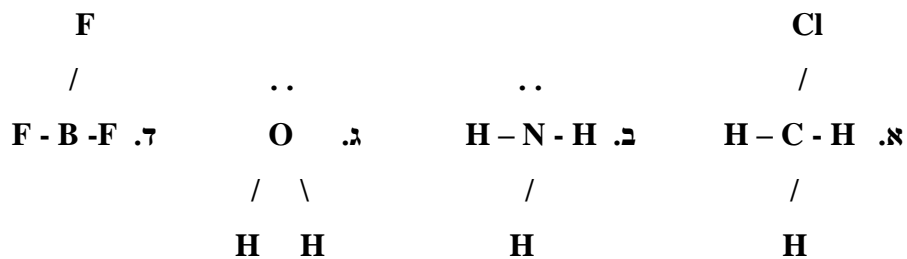
שאלה 17

איזו קונפיגורציה אלקטרונית של יוני Mn מתאימה ליון Mn^{4+} ?

א. $...3s^23p^63d^54s^2$ ב. $...3s^23p^63d^54s^0$ ג. $...3s^23p^63d^34s^0$ ד. $...3s^23p^63d^04s^0$

שאלה 18

קבע/ איזו מולקולה אינה קוטבית?



חלק ב'

שאלה 1

1.1 המצאות CO_2 של 5% (לפי נפח) באוויר נחשבת למסוכנת לחיי אדם. במשך 2.0 דקות נושף האדם 1.0 גרם של CO_2 . לאחר מפולת אבנים נשאר גיאולוג במערה חסומה בנפח 15 m^3 . כמה שעות יש לכוחות הצלה כדי לחפור פתח במערה (בתנאי תקן: STP: $V_m=22.4 \text{ l/mol}$; $P=1 \text{ atm}$; $t=0^\circ\text{C}$ (273K)). יש להניח כי במערה אין חילופי גז עם הסביבה החיצונית.

שאלה 2

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ הם גבישים שקופים ללא צבע וריח, שנמסים בטמפרטורה של 50°C ונמסים בקלות במים. תמיסה מימית של 30% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ משמשת כתרופה במחלות אלרגיות.

2.1 רוקח נתבקש להכין כמות מסויימת של תכשיר זה. באיזה נפח מים הוא צריך להמיס 24.8 גרם $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ כדי שתיווצר התמיסה של 30%.

2.2 ניתן לקבוע את קיום ה יון התיא-גופרתי ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) בתכשיר זה בעזרת חומצות חזקות $(\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}), \text{HCl}(\text{aq}))$, שגורמות להיווצרות החומצה תיא-גופרתית ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$) בתמיסה. החומצה המתקבלת איננה עמידה ומתפרקת ל- $\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \text{SO}_2(\text{g}), \text{S}(\text{s})$, התמיסה מתעכרת בגלל היווצרות הגופרית $\text{S}(\text{s})$.

i. כתוב/י את משוואת התגובה בין $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ ו- $\text{HCl}(\text{aq})$ בניסוח מולקולארי ובניסוח יוני.

ii. קבע/י מחמצן ומחזור בתגובה (i) (תאר/י תהליכים אלה בעזרת משוואות).

iii. תאר/י את נוסחת לואיס עבור $S_2O_3^{2-}$. וציין/י את אטום הגופרית (S) עם דרגת החמצון הנמוכה יותר.

2.3 בהמסת 49.6 גרם $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ (s) ב-300 מול של מים תוצרים 4.6 kJ של חום, ובהמסת

1 מול $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ (s) ב-300 מול של מים נספגים 29.5 kJ של חום. חשבו/י את חום ההידרטציה של מלח ללא מים $Na_2S_2O_3$ (בשני המקרים לתמיסה יש ריכוז זהה).

2.4 חשבו/י את הריכוז המולי של תמיסת 30% של $Na_2S_2O_3$.

(V נפח של תמיסה = 1 ליטר, $\rho = 1.1 \text{ g/cm}^3$ צפיפות)

2.5 חשבו/י את כמות היונים $S_2O_3^{2-}$, המגיעים לגוף האדם בנטיילת כפית (10 מ"ל) התמיסה

המכילה 330 גרם $Na_2S_2O_3$ בליטר אחד.

(מספר אבוגדרו: $N = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$).

שאלה 3

המסה האטומית של בור (B) היא 10.81 גרם. בור מורכב משני איזוטופים: ^{10}B ו- ^{11}B .

3.1 כמה אחוזי ^{11}B נמצאים בחומצה H_3BO_3 .

3.2 כתוצאה מהפצצת גרעין ^{10}B בחלקיקי α (4He) הוא הופך לגרעין של היסוד החדש ונוצרים

ניטרונים (1_0n). כתוב/י את משוואת התגובה הגרעינית. איזוטופ של איזה יסוד נוצר כתוצאה

מהתגובה?

3.3 H_3BO_3 היא חומצה כה חלשה שהתמיסה שלה משמשת לשיטפת עיניים.

קבע/י את ה-pH של תמיסת $0.1 \text{ M } H_3BO_3$ במים.

$K_{a1} = 6 \cdot 10^{-10}$, יש לקחת בחשבון שדיסוציאציית $H_3BO_3(aq)$ מתרחשת בדרגה הראשונה).

בחישובים השתמשו/י בחוק אוסוולד: $[H^+] = \sqrt{K_a \cdot C_m}$; $K_a = \alpha^2 \cdot C_m$

$[H^+]$ – ריכוז יונים של מימן

K_a – קבוע דיסוציאציה

C_m – ריכוז מולרי

"כימיאדה"

האולימפיאדה הארצית בכימיה

לתלמידי כיתות י"א-י"ב

בבתי ספר תיכוניים

שלב ג'

11.04.2007

חלק א'

כימיה כללית ואי-אורגנית

שאלה 1

חשבי/י תדירות של קו ספקטרום המימן האטומי שתואמת את מעבר האלקטרון ממצב $n=4$ למצב $n=2$. השתמש/י בערך תדירות הקו לחישוב אורך גל הקרינה.
 $(\Delta E = hv = hc/\lambda, h(\text{Planck's constant}) = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{sec}, c(\text{speed of light}) = 3 \cdot 10^8 \text{m}\cdot\text{s}^{-1},$
 λ - אורך גל, ΔE - הפרש אנרגיה בין שתי רמות משוואת רידברג:
 $(\Delta E = R_H (1/n_i^2 - 1/n_f^2), i=\text{initial}, f=\text{final}; R_H (\text{קבוע רידברג}) = 2.18 \cdot 10^{-18} \text{J}$

α

שאלה 2

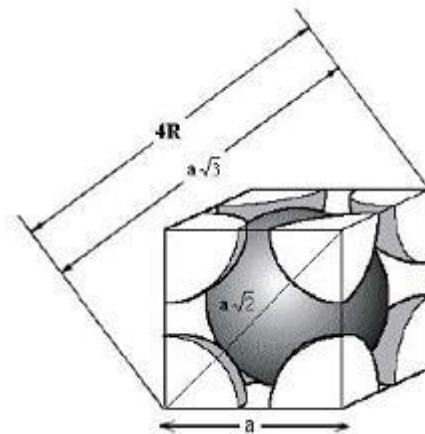
רשום/י את משוואת ההתפרקות בהתאם לסכימה הבאה: $Ra \rightarrow Rn$
חשבי/י בעוד כמה שנים מתוך 2 גרם Ra יישארו 0.3 גרם, אם תקופת חצי-הפירוק שלו שווה ל-1620 שנים.
 $m = m_0 \cdot 2^{-t/T_{1/2}}$ כאשר: m_0 - היא מסת הדגם הרדיאקטיבי בנקודת זמן התחלתית, m - מסת הדגם לקראת נקודת זמן מסויימת, t - הזמן, $T_{1/2}$ - תקופת חצי הפירוק).

שאלה 3

נקבע בעזרת ניסויים שליון $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ יש תכונות דיאמגנטיות, וליון $[\text{CoF}_6]^{3-}$ - תכונות פאראמגנטיות. בעזרת השיטה שלקשרי ערכיות הסבר/י איזה סוג היברידיזציה של אורביטלים אטומיים נוצר בעת היווצרות היונים ותאר/י את המבנה שלהם. דיאגראמת אכלוס האלקטרונים בכל אחד.

שאלה 4

ל- α -Fe יש אריזה קובית ממורכזת גוף עם אורך צלע של 2.87 \AA צפיפות α -Fe בטמפרטורת 25°C הינה 7.86 g/cm^3 .



(bcc)

חשבי:

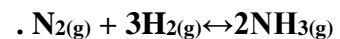
i. רדיוס אטום α -Fe

ii. מספר אבוגדרו (קחי בחשבון כי ב- α -Fe אטומים נוגעים אחד בשני לאורך אלכסון הקוביה).

שאלה 5

5.1 אחת התרכובות החשובות ביותר של החנקן היא אמוניה (NH_3). בתחילת המאה

ה-20 הציע הכימאי הגרמני פריץ האבר את השיטה התעשייתית לקישור החנקן מהאטמוספירה:



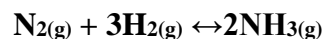
במהלך אחד הניסויים הכניסו האבר ועוזריו לכלי התגובה, תערובת של $\text{H}_2(\text{g})$ ו-

$\text{N}_2(\text{g})$, בטמפרטורה של 472°C . לאחר שהמערכת הגיעה לשיווי משקל נמצאו בתערובת הגזים:

$$0.1207 \text{ M } (\text{H}_2), 0.0402 \text{ M } (\text{N}_2)$$

ו- $0.00272 \text{ M } (\text{NH}_3)$. חשבי בעזרת נתונים אלה את קבוע שיווי-המשקל K_c .

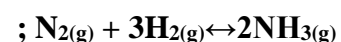
5.2 תוך שימוש בגודל K_c (סעיף 5.1), חשבי את K_p לתגובה:



בטמפרטורה של 472°C . נתון: מול $\cdot \text{K} / \text{אטמ} \cdot \text{ליטר} = R = 0.082$

$$[K_p = K_c(RT)^{\Delta n}] \quad (K = 273 + t^\circ\text{C})$$

5.3 תוך שימוש בנתוני חום ההתהוות (ΔH_f^0) , חשבי את שינוי האנתלפיה בתגובה:



על פי ערכו של ΔH תארי כיצד ישתנה K_p לתגובה זאת בעת שינוי הטמפרטורה.

נתון:

$$\Delta H_f^0(\text{NH}_3) = -46.19 \text{ kJ/mole} \text{ בטמפרטורה של } 25^\circ\text{C}$$

תוך שימוש בנתונים בטבלה 1, הסברי/י מה המשמעות המעשית של שינוי T ו- K_p להפקת אמוניה ($NH_3(g)$) וכיצד ניתן להגדיל את כמות האמוניה שמפיקים.

טבלה 1

$t^\circ C$	300	400	450	500	550	600
K_p	$4.34 \cdot 10^{-3}$	$1.64 \cdot 10^{-4}$	$4.51 \cdot 10^{-5}$	$1.45 \cdot 10^{-5}$	$5.38 \cdot 10^{-6}$	$2.25 \cdot 10^{-6}$

5.4 מצא פי כמה יגדל חלק הנפח של $NH_3(g)$ במערכת בשיווי משקל בעת ערבוב של $N_2(g)$ עם $H_2(g)$ ביחס מולרי 1 : 3 בעת עליית הלחץ הכולל במערכת מאטמוספירה 1 עד 100 אטמוספריות, בטמפרטורה של $720^\circ K$. נתון: $(K_c = 4.21 \cdot 10^{-3})$; $P_0 = 1.013 \cdot 10^5 Pa = 1 atm.$; $K_p = K_c \cdot (P_0)^{\Delta n}$

חלק ב'

כימיה אורגנית

שאלה 1

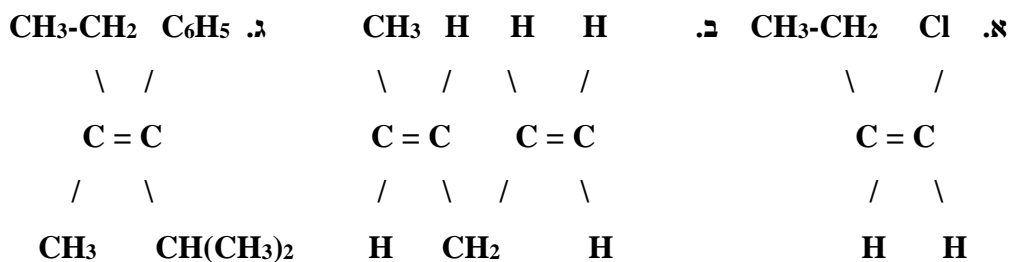
ציירי/י מבני רזוננס עבור החומרים הבאים:

א. 1,3-dimethylbenzene - $C_6H_4(CH_3)_2$

ב. guanidinium ion - $H_2N^+=C(NH_2)_2$

שאלה 2

תן/י שמות לתרכובות הבאות. למבנים שבהן קיימים איזומרים גיאומטריים קבע/י את האיזומר המוצג כ- E או Z.

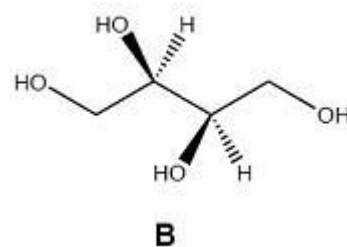


שאלה 3

כתוב/י את הנוסחה המבנית עבור התרכובת:

E-4aminocyclohexanol

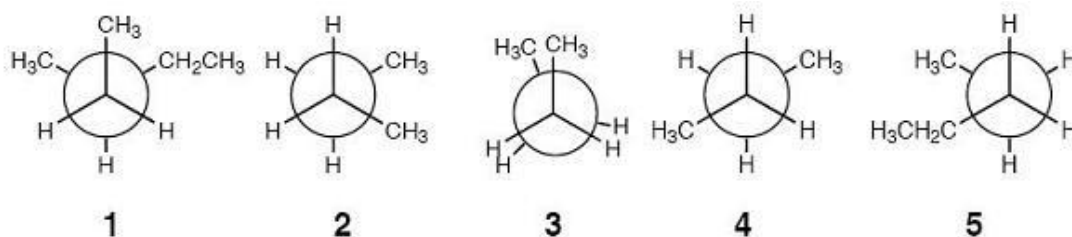
שאלה 4



איזה מהשמות הבאים הינו שם שיטתי נכון.

- א. (2S,3R) – 1,2,3,4 - butanetetraol ב. (2S,3S) – 1,2,3,4 - butanetetraol
 ג. (2R,3R) – 1,2,3,4 - butanetetraol ד. (2R,3S) – 1,2,3,4 - butanetetraol

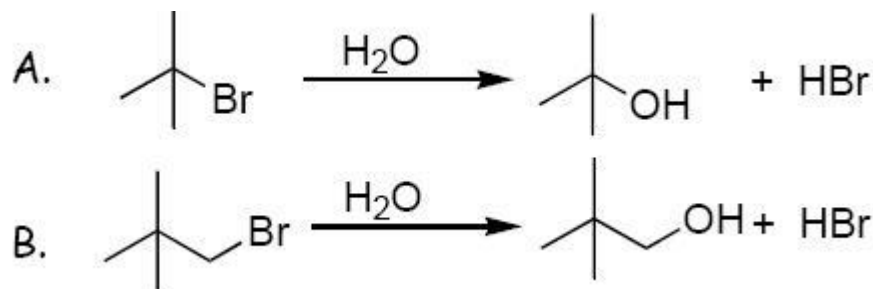
שאלה 5



אילו מנוסקאות ניומן הבאות אינן קונפורמציות gauche?

- א. 1 ב. 2,5 ג. 3 ד. 4,7 ה. 3,4

שאלה 6

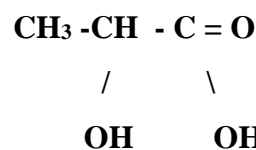


מהו מנגנון התגובה הבאה:

- א. SN1 ב. SN2 ג. E1 ד. E2

שאלה 7

הנוסחה של חומצת חלב היא:

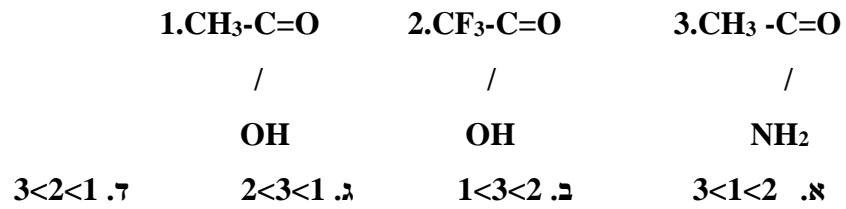


האם אפשריים S, R של הקונפיגורציה? אם כן, תארי אותם.

...

שאלה 8

אילו מהתרכובות הבאות מסודרות לפי סדר עולה של זרגת החומציות שלהן:

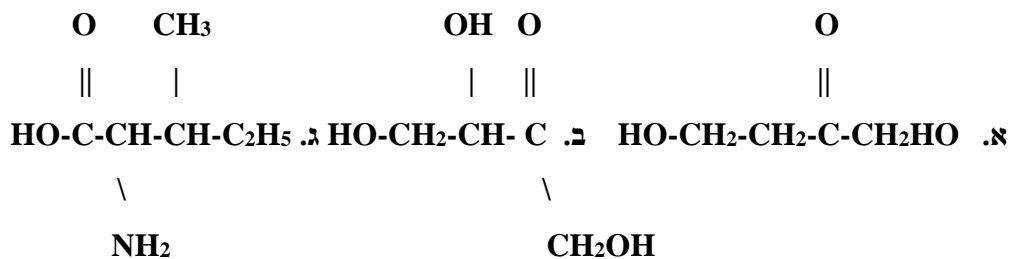


שאלה 9

סמן בכוכב את אטומי קרבון אסימטריים של גלוקוז ($\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4\text{-COH}$). על סמך המספר שלהם נבא/ את מספר הסטראו-איזומרים של הגלוקוז. כלול/י את ההגלוקוז במספר זה.

שאלה 10

ציין/י אילו אטומי פחמן בתרכובות הבאות הם קיראליים:

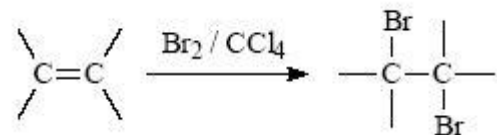


שאלה 11

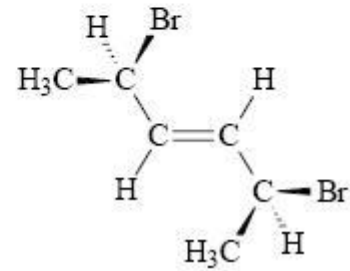
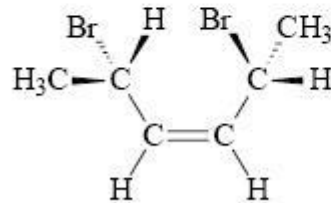
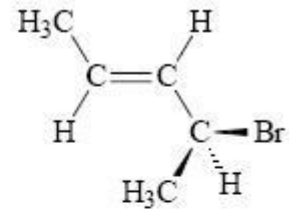
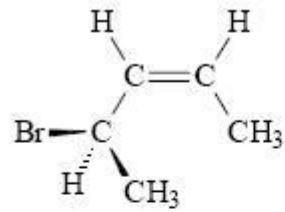
באיזו צורה צריך להיות הגליצין ($\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$) בתמיסת בסיס ותמיסה חומצית. תאר/י מבנה אפשרי.

שאלה 12

ידוע כי ברומ יוצר תרכובות בצורת טראנס-איזומר.



כתוב/י את נוסחאות פישר של תוצרי תגובה האלקנים הבאים עם ברומ. ציין/י את החומרים האופטיים הפעילים.

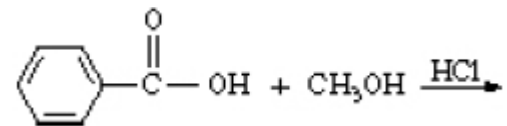


שאלה 13

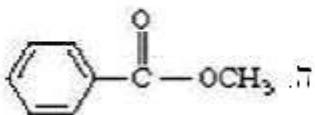
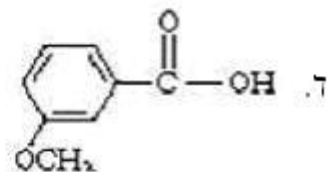
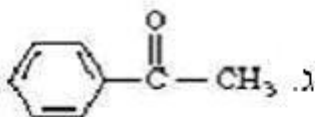
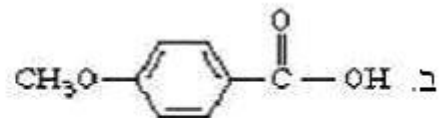
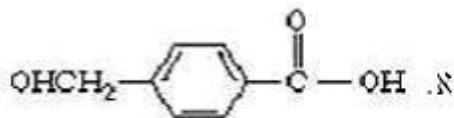
גלוטמאון תלת-פפטיד נמצא בהרכב של רוב התאים. הידרוליזה חלקית שלו מביאה להיווצרות דו-פפטידים: Cys - Glu; Gly - Cys.

אילו מבנים הם אפשריים עבור גלוטמאון?

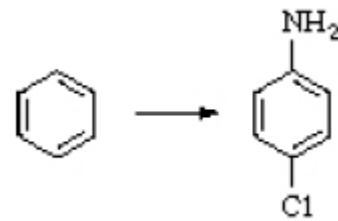
שאלה 14



מהו התוצר האורגאני של התגובה הנתונה לעיל:



שאלה 15



מהי הדרך הטובה ביותר לבצע טרנספורמציה המתוארת לעיל:

- | | | | |
|--|--|--|--|
| א. $\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$ | ב. Cl_2, Fe | ג. $\text{HCl}, \text{NaNO}_2$ | ד. Fe, HCl |
| א. Fe, HCl | ב. $\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$ | ג. Fe, HCl | ד. Cl_2, Fe |
| א. HCl | ב. Fe, HCl | ג. $\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$ | ד. $\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$ |

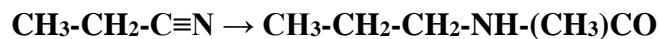
שאלה 16

מתוך ארבעה ערכי pK_a 3.75, 9.89, 15.54 ו-19.30 ערך pK_a הגבוה ביותר שייך ל:

- | | | | |
|------------|----------------|-----------|-------------|
| א. acetone | ב. formic acid | ג. Phenol | ד. methanol |
|------------|----------------|-----------|-------------|

שאלה 17

איך תשתנה דרגת ההיברידיזציה של אטום הפחמן ($\dots\text{C}\equiv\text{N} \rightarrow \dots\text{CO}\dots$) בתגובה:



- | | | | |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| א. $\text{sp}^2 \leftarrow \text{sp}^3$ | ב. $\text{sp} \leftarrow \text{sp}^3$ | ג. $\text{sp} \leftarrow \text{sp}^2$ | ד. $\text{sp}^2 \leftarrow \text{sp}$ |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|

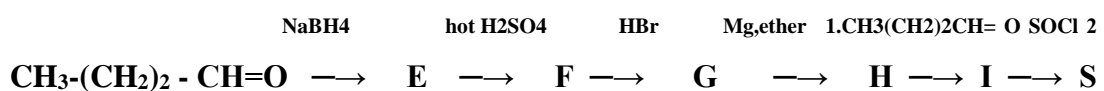
שאלה 18

איזה מהחומרים הבאים הוא ממיס פולרי:

- | | | | |
|----------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| א. isopropanol | ב. 1,2-dichloroethane | ג. nitrobenzene | ד. Chloroform |
|----------------|-----------------------|-----------------|---------------|

שאלה 19

רשום את נוסחות המבנה של התרכובות E, F, G, H, I, S, K, L בתזרים הבא:



2. HCl

Mg, ether 1. CO₂



2. HCl

חלק ג'

כימיה אנליטית

שאלה 1

1.1 מהו ה-pH של תמיסה באפרית שיש בו ריכוז זהה של NH_3 ו- NH_4Cl ?

נתונים:

משוואת אנדרסון-הסלברג: [חומצה] / [בסיס] $\text{pH} = \text{pK}_a + \log$

עבור זוג חומצה/בסיס מוצומדים: $\text{K}_a \times \text{K}_b = \text{K}_w$

עבור NH_3 , $\text{K}_b = 1.8 \times 10^{-5}$

1.2 איך הוספת NH_4Cl משפיעה על ה-pH של התמיסה המימית NH_3 ?

שאלה 2

חומצה חלשה HA שיש לה ריכוז כללי של 0.02 mol/l נמסה בתמיסת באפר עם $\text{pH} = 8.8$.

לאניון A^- של חומצה זו יש צבע, מקדם מולרי עשורוני של ספיגת אור $\epsilon = 2.1 \cdot 10^4 \text{ cm}^2/\text{mol}$

התמיסה בעובי השכבה $l = 1.0 \text{ cm}$ בליעת 60% של אור עובר בעצמה I_0 .

i. כתוב/י משוואה המקשרת בין קבוע הבליעה ϵ ועובי השכבה l בתמיסה.

בחישוב השתמש/י בחוק בוגר-למברט-בר: $I = I_0 \cdot e^{-\epsilon c l}$

I_0 - עצמת האור הנופל על התמיסה בעובי l והעובר דרכו.

c - ריכוז החומר בתמיסה.

ϵ - מקדם בליעת האור

ii. חשב/י את ריכוז האניון של החומצה A^- בתמיסה באפר.

iii. קבע/י את ערך ה- pK_a של החומצה (K_a - קבוע הדיסוציאציה של החומצה).