

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828 , 92418) ,  
מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה

## חלק א: כימיה כללית

### שאלה 1

1.1

| נימוק                                                                                                                                                                                                              | ערך ה-pH גדול/שווה/קטן מ-7 | חומצי/נטרלי/בסיסי | תמיסה של                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$<br>מלח של בסיס וחומצה חזקים לא עושים הידרוליזה למים                                                                                                            | pH=7                       | נטרלי             | NaCl                                                                          |
| $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$<br>$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$<br>בסיס מצומד של חומצה אצטית | pH>7                       | בסיסי (הידרוליזה) | $\text{CH}_3\text{COONa}$<br>$K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=1.8 \times 10^{-5}$ |
| $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$<br>אמוניה בסיס חלש                                                                                                               | pH>7                       | בסיסי             | $\text{NH}_3$<br>$K_b=1.8 \times 10^{-5}$                                     |

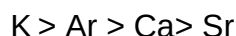
1.2

|                | Ca      | K       | Sr         | Ar    |
|----------------|---------|---------|------------|-------|
| P <sup>+</sup> | 20      | 19      | 38         | 18    |
| e <sup>-</sup> | 20      | 19      | 38         | 18    |
| רמות אנרגיה    | 4       | 4       | 5          | 3     |
|                | 2,8,8,2 | 2,8,8,1 | 2,8,18,8,2 | 2,8,8 |

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית , מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה תאריך: 11/7/18

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828 , 92418 ) ,  
מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה

|  |         |       |            |       |
|--|---------|-------|------------|-------|
|  | 2,8,8,1 | 2,8,8 | 2,8,18,8,1 | 2,8,7 |
|--|---------|-------|------------|-------|



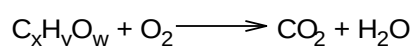
אם להשוות בין Sr ל Ca, Sr יש יותר רמות אנרגיה ולכן האלקטרונים בקליפה החיצונית פחות מרגישים את מטען הגרעין ולכן יותר קל להוציא אותם.

1.3

| NH <sub>3</sub>                             | H <sub>2</sub> O                            | CH <sub>4</sub>                |   |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|---|
|                                             |                                             |                                | א |
| AB <sub>3</sub> P פירמידה משולשת            | AB <sub>2</sub> P <sub>2</sub> זוויתית      | AB <sub>4</sub> טטראדר         | ב |
| קוטביות קבועה<br>לא סימטרית<br>$\mu \neq 0$ | קוטביות קבועה<br>לא סימטרית<br>$\mu \neq 0$ | לא קוטבית סימטרית<br>$\mu = 0$ | ג |

## שאלה 2

2.1



$$n(C) = n(CO_2) = \frac{1.9gr}{44gr/mol} = 0.043mol$$

$$m(C) = 0.043mol \times 12gr/mol = 0.516gr$$

$$n(H) = 2n(H_2O) = \frac{0.521gr}{18gr/mol} \times 2 = 0.058mol$$

$$m(H) = 0.058mol \times 1gr/mol = 0.058gr$$

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית , מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה תאריך: 11/7/18

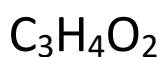
פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828, 92418),

מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ,

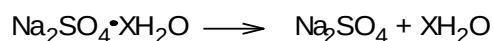
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר-המכללה הטכנולוגית להנדסאים אודת בראודה

$$m(O) = 1.037 - (0.516 + 0.058) = 0.463 \text{ gr}$$

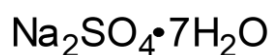
|          | C     | H     | O      |
|----------|-------|-------|--------|
| m gr     | 0.516 | 0.058 | 0.463  |
| M gr/mol | 12    | 1     | 16     |
| n mol    | 0.043 | 0.058 | 0.0289 |
| on'      | 1.5   | 2     | 1      |
|          | 3     | 4     | 2      |



2.2



|          | $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | $x\text{H}_2\text{O}$ |
|----------|--------------------------|-----------------------|
| m gr     | $15 - 7.05 = 7.95$       | 7.05                  |
| M gr/mol | 142                      | 18                    |
| n mol    | 0.056                    | 0.391                 |
| on'      | 1                        | 7                     |

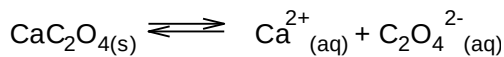


פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית, מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה תאריך: 11/7/18

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828, 92418),  
מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה

### שאלה 3

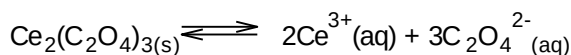
3.1



$$K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$$

$$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = \frac{1.3 \times 10^{-8}}{0.01 \text{ M}} = 1.3 \times 10^{-6} \text{ M}$$

ריכוז יוני האוקסלאט שנדרש לשיקוע יוני  $\text{Ca}^{2+}$  הוא:  **$1.3 \times 10^{-6} \text{ M}$**



$$K_{sp} = [\text{Ce}^{3+}]^2 [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^3$$

$$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{(\text{Ce}^{3+})^2}} = \sqrt[3]{\frac{3 \times 10^{-29}}{(0.01)^2}} = 6.69 \times 10^{-9} \text{ M}$$

ריכוז יוני האוקסלאט שנדרש לשיקוע יוני  $\text{Ce}^{3+}$  הוא:  **$6.69 \times 10^{-9} \text{ M}$**

יוני  $\text{Ce}^{3+}$  ישקעו ראשונים כי נדרש ריכוז נמוך יותר של יוני אוקסלאט.

3.2

א. 30% NaOH: 30 גרם מומס  $\xrightarrow{\text{Mw}}$   $n(\text{NaOH}) = \frac{30 \text{ gr}}{40 \text{ gr/mol}} = 0.75 \text{ mol}$

100 גרם תמיסה  $\xleftarrow{\quad}$  100-30=70 גרם ממס

$$C_m = \frac{n_{\text{מומס}}}{m_{\text{ג'מס}}} = \frac{0.75 \text{ mol}}{0.070 \text{ kg}} = \underline{\underline{10.71 \text{ m}}}$$

ב. 30% NaOH: 30 גרם מומס  $\xrightarrow{\text{Mw}}$   $n(\text{NaOH}) = \frac{30 \text{ gr}}{40 \text{ gr/mol}} = 0.75 \text{ mol}$

100 גרם תמיסה  $\xleftarrow{\text{d}}$   $V_{\text{תמיסה}} = \frac{100 \text{ gr}}{1.3311 \text{ gr/ml}} = 75.125 \text{ ml}$

$$C_m = \frac{n_{\text{מומס}}}{V_{\text{ליטר תמיסה}}} = \frac{0.75 \text{ mol}}{0.075125 \text{ L}} = \underline{\underline{9.98 \text{ M}}}$$

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית, מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה תאריך: 11/7/18

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828, 92418),  
מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה

ג.

$$C_1=9.98M$$

$$V_1=0.005L$$

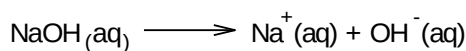
$$C_2=?$$

$$V_2=1L$$

$$C_1V_1=C_2V_2$$

$$9.98 \times 0.005 = C_2 \times 1$$

$$C_2=0.0499M$$



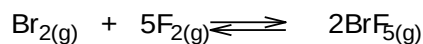
$$[OH^-]=[NaOH]=0.0499M$$

$$pOH=-\log OH^-=-\log 0.0499=1.30$$

$$pH=14-pOH=\underline{12.7}$$

#### שאלה 4

4.1



| יח         | 1    | 5    | 2 |
|------------|------|------|---|
| התחלתי $P$ |      |      |   |
| שינוי $P$  |      |      |   |
| שו"מ $P$   | 0.21 | 0.30 | ? |

$$K_P = \frac{P_{BrF_5}^2}{P_{Br_2} P_{F_2}^5}$$

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית, מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה תאריך: 11/7/18

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828, 92418),  
מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה

$$P_{BrF_5} = \sqrt{1.68 \times 0.21 \times 0.30^5} = 0.0292 \text{ atm}$$

4.2

$$P_T = P_{Br_2} + P_{F_2} + P_{BrF_5} = 0.21 + 0.30 + 0.0292 = 0.5392 \text{ atm}$$

4.3 הוספת גז  $Br_2$  למערכת בשו"מ מהווה הפרעה, על מנת להתפטר מההפרעה המערכת מגיבה עפ"י עקרון לה שטלייה.

התגובה הישירה גוברת – הלחצים החלקיים של  $Br_2$  ו-  $F_2$  ירדו ושל  $BrF_5$  יעלה.

אין שינוי בטמפרטורה לכן ערכו של  $K_P$  לא משתנה.

4.4 למערכת הנמצאת בשו"מ מוסיפים גז He, גז אדיש שלא מתרכב עם אף אחד מהמרכיבים לכן אין שינוי בהרכב המערכת רק הלחץ הכללי יעלה כי נוספו יותר מולים בנפח נתון.

כמו כן, גם אין שינוי בערכו של  $K_P$  כיוון שלא היה שינוי בטמפרטורה.

4.5

$$K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = 2 - 6 = -4$$

$$K_C = \frac{K_P}{(RT)^{\Delta n}} = \frac{1.68}{(0.082 \times 1500)^{-4}} = 384529557$$

## שאלה 5

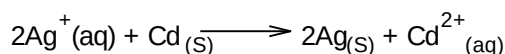
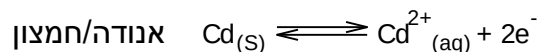
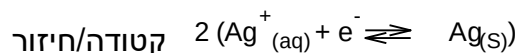
5.1

א. תא גלואני ←  $\Delta E^0 > 0$  תא ספונטני ← לא תקני כי הריכוזים שונים מ-1M.

|       | II                 | I             |
|-------|--------------------|---------------|
|       | $Cd(NO_3)_2$ 0.01M | $AgNO_3$ 0.5M |
|       | $Cd(s)$            | $Ag(s)$       |
| $E^0$ | -0.402V            | 0.799V        |
|       | אנודה              | קטודה         |

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית, מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה בתאריך: 11/7/18

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828 , 92418 ) ,  
מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה



ב.

ג.

$$\Delta E = \Delta E^0 - \frac{0.0592}{n} \log Q$$

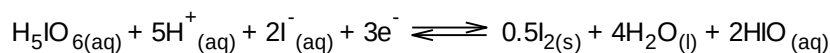
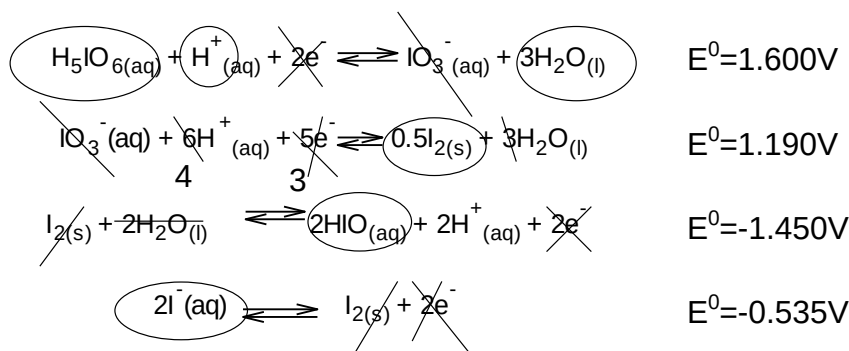
$$n=2$$

$$\Delta E^0 = E^0_{\text{ק}} - E^0_{\text{א}} = 0.799\text{V} - (-0.402\text{V}) = 1.201\text{V}$$

$$Q = \frac{[\text{Cd}^{2+}]}{[\text{Ag}^+]^2} = \frac{0.01}{0.5^2} = 0.04$$

$$\Delta E = 1.201 - \frac{0.0592}{2} \log 0.04 = 1.242\text{V}$$

5.2



$$E^0 = 1.600 + 1.190 + (-1.450) + (-0.535) = \underline{\underline{0.805\text{V}}}$$

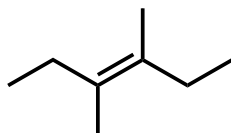
פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית , מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה תאריך: 11/7/18

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828, 92418),  
מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה

## חלק ב: כימיה אורגנית

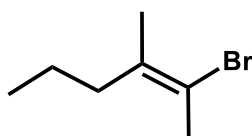
### שאלה מספר 6

6.1

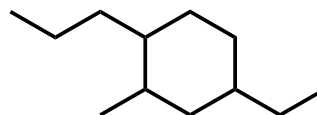


(E)-3,4-dimethylhex-3-ene  
or  
(E)-3,4-dimethyl-3-hexene

6.2



(E)-2-bromo-3-methylhex-2-ene  
or  
(E)-2-bromo-3-methyl-2-hexene



4-ethyl-2-methyl-1-propylcyclohexane

6.3 הערה: פישר אינו נכלל בסילבוס כימיה אורגנית תשע"ח.

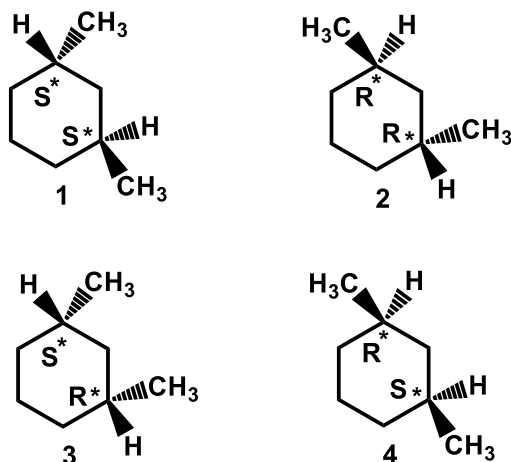
התרכובות 1 ו 2 הן אננטיומרים.

תרכובת 3 היא מזו, תרכובת 4 היא מזו. שתי התרכובות 4 ו 3 הן תרכובות זהות.

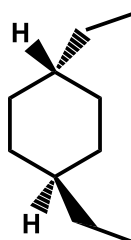
תרכובת 1 היא דיאסטרומר של 3/4; תרכובת 2 היא דיאסטרומר של 3/4.



פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828 , 92418 ) ,  
מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה



לתרכובת הבאה אין מרכזים כיראליים.



## שאלה מספר 7

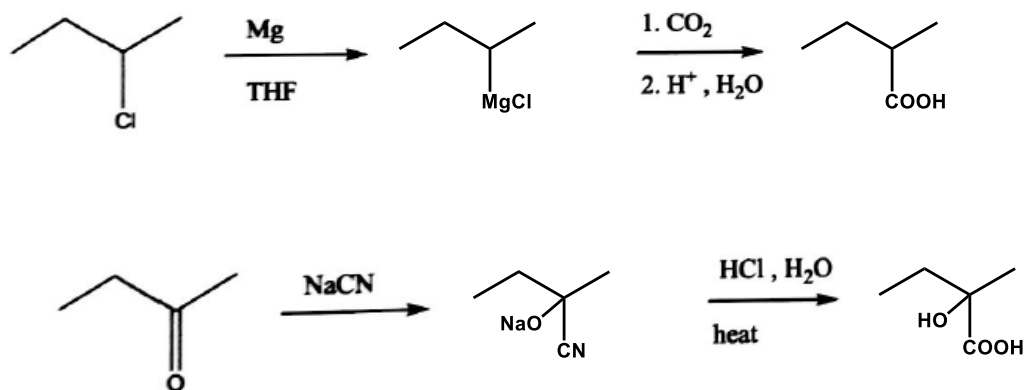
7.1



פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית , מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה תאריך: 11/7/18

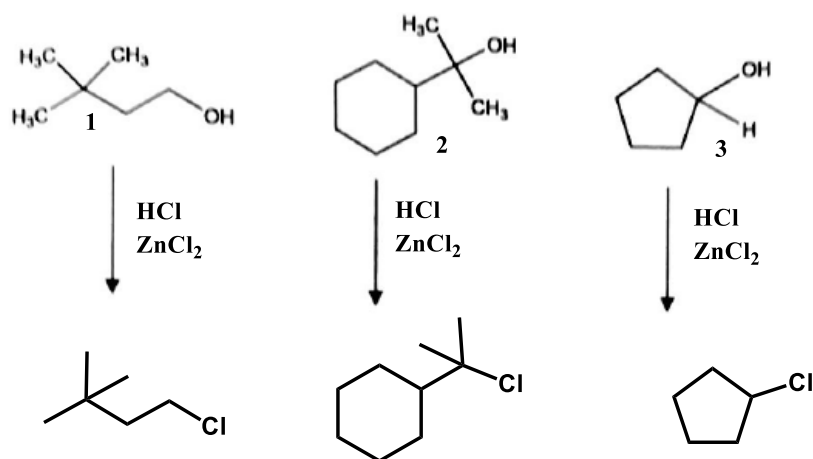
פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828, 92418),  
מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה

7.2



## שאלה מספר 8

8.1



ניתן להבחין בין 3 הכהלים ע"י שימוש במבחן זיהוי לוקאס – שימוש בראגנט  $\text{HCl/ZnCl}_2$ .

כהל מספר 2: הינו כהל שלישוני יגיב מיד בטמפרטורת החדר לקבלת תמיסה עכורה.

כהל מספר 3: הינו כהל שניוני יגיב לאחר מספר דקות בטמפרטורת החדר לקבלת תמיסה עכורה.

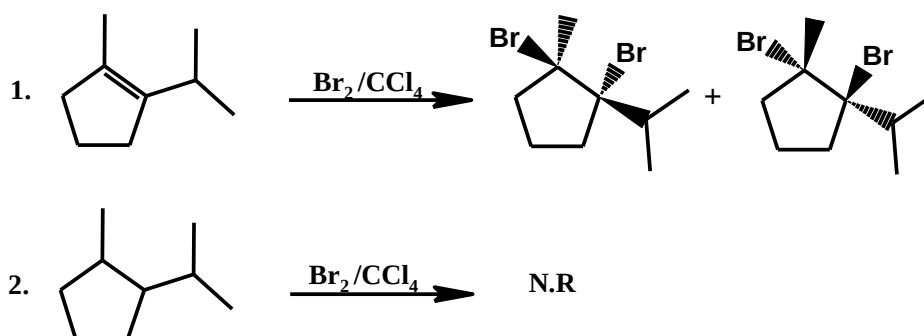
כהל מספר 1: הינו כהל ראשוני יגיב רק לאחר חימום ממושך לקבלת תמיסה עכורה.

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית, מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה תאריך: 11/7/18

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828, 92418),  
מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה

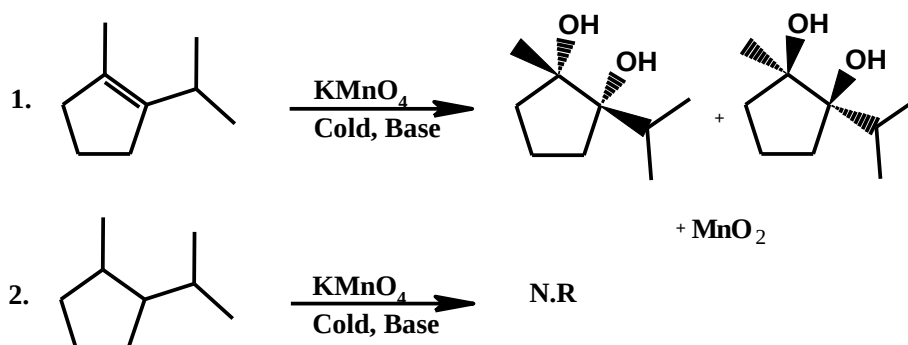
8.2

תגובת זיהוי ראשונה ע"י סיפוח ברומ לקשר הכפול בחושך:



האלקן בתגובה מספר 1 יעבור תגובת סיפוח, לקשר הכפול יסתפחו שני Br באנטי וצבע החום של  $Br_2$  יעלם. לעומתו הציקלואלקאן בתגובה מספר 2 אינו עובר תגובה, וצבע החום נשאר.

תגובת זיהוי שנייה חימצון ע"י  $KMnO_4$  קר ובסיסי:



בחימצון האלקן בתגובה מספר 1 יתקבל דיאול בציס, הצבע הסגול של  $MnO_4^-$  נעלם ונוצר משקע חום של  $MnO_2$ .  
בתגובה מספר 2 לא יתרחש חמצון והצבע הסגול אינו נעלם.

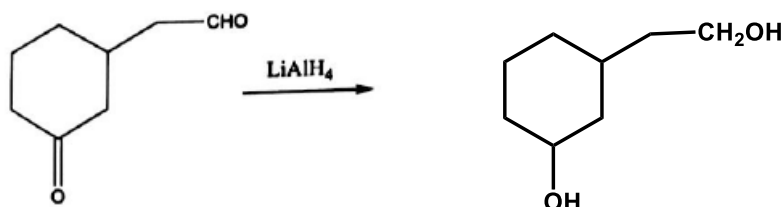
הערה: ניתן גם להשתמש בתמיסה חמה של ריאגנט החימצון  $KMnO_4$  בכדי להבחין בין שתי התרכובות הנ"ל.

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית, מועד: קיץ תשע"ח, שהתקיימה בתאריך: 11/7/18

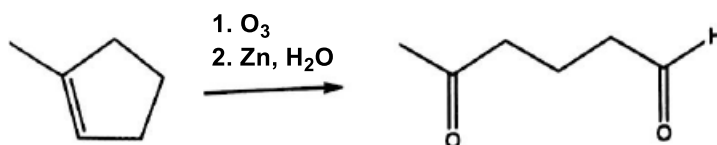
פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828 , 92418) ,  
מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה

8.3

א.

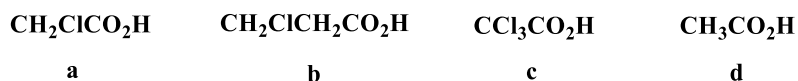


ב.



## שאלה מספר 9

9.1 הערה: נושא חומציות של חומצה קרבוקסילית אינו נכלל בסילבוס כימיה אורגנית תשע"ח.

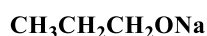


סדר חומציות:  $c > a > b > d$

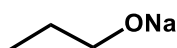
פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית , מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה תאריך: 11/7/18

פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828 , 92418) ,  
מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה

9.2



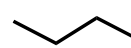
a



b



c

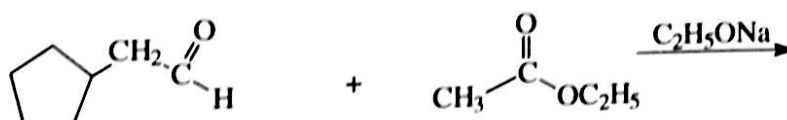


חומר C: הנו אלקאן בעל 4 פחמנים, בין המולקולות פועלים קשרי ו.ד.ו חלשים יחסית עקב המספר הקטן של הפחמנים בשרשת ולכן הנו גז בטמפרטורת החדר.

חומר B: הינו כוהל, בין המולקולות שלו פועלים קשרי ו.ד.ו וקשרי מימן ולכן הכוחות הבין מולקולריים חזקים יותר ולכן יהיה במצב נוזלי בטמפרטורת החדר.

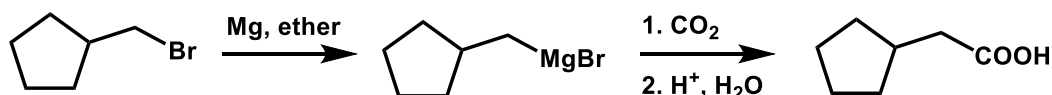
חומר A: הינו חומר יוני, מלח של כהל, יש משיכה חשמלית בין מטענים חיוביים למטענים שליליים (קשרים יוניים) והיא חזקה יחסית לסוג הכוחות בחומרים B ו C ולכן, חומר A הנו מוצק בטמפרטורת החדר.

9.3 הערה: הנושא דחיסה אלדולית אינו נכלל בסילבוס כימיה אורגנית תשע"ח.

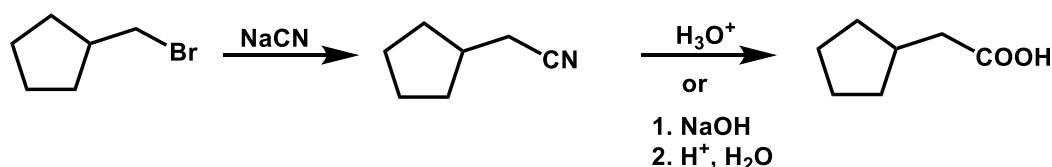


## שאלה מספר 10

10.1



or

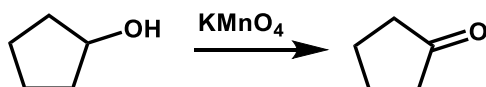


פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית , מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה תאריך: 11/7/18

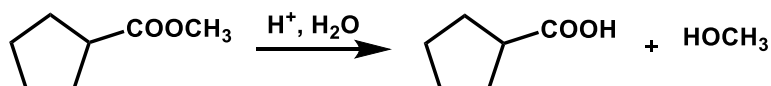
פתרון מוצע לבחינת מה"ט - כימיה כללית ואורגנית (שאלון 90828 , 92418 ) ,  
מועד: קיץ תשע"ח , שהתקיימה בתאריך: 11/7/18 בעריכת: ד"ר אמונה אבו יונס, גב' קלאודיה אלזהולץ ,  
ד"ר מרגריטה ריטנברג, ד"ר אדית ולדר- המכללה הטכנולוגית להנדסאים אורט בראודה

10.2

א. התרכובת שעוברת חמצון הינה:



ב. התרכובת שעוברת הדרוליזה בתמיסה חומצית הינה:



ג. שתי התרכובות שיגיבו ביניהן לתת אסטר:

