עקרונות בכימיה אורגנית

תוכן העניינים

1. מושגי יסוד 1
2. אלקאנים וציקלואלקאנים 2
3. סטריאוכימיה 3
4. מבוא לתגובות אורגניות 5
5. אלקיל הלידים והתמרה נוקלאופילית 6

עקרונות בכימיה אורגנית

פרק 1 - מושגי יסוד

תוכן העניינים

1. כללי 1

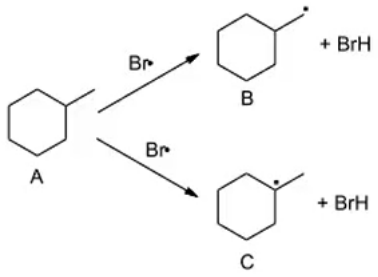
מבוא ומושגי יסוד:

שאלות:

1) צייר עבור המולקולות הבאות את סוג ההכלאה של כל אטום פחמן.
האם למולקולות מומנט דיפול?
$H_2CC(CH_3)CCH$, HCCCCH.

2) צייר עבור המולקולות הבאות את סוג ההכלאה של כל אטום פחמן.
האם למולקולות מומנט דיפול?
FCHCHF.

3) תגובה של חומר A עם $Br\cdot$ (רדיקאל) נותנת את התוצרים B ו-C.
נתון כי תוצר B הוא תוצר קינטי ותוצר C הוא תוצר תרמודינמי.
צייר/י באופן סכמתי דיאגרמת ריאקציה.



עקרונות בכימיה אורגנית

פרק 2 - אלקאנים וציקלואלקאנים

תוכן העניינים

1. כללי 2

אלקאנים:

שאלות:

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

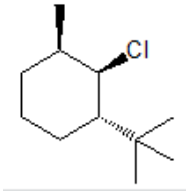
א. כאשר המתיל בעמדה אקווטוריאלית.

ב. כאשר המתיל בעמדה אקסיאלית.

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

ד. איזו קונפורמציה יציבה יותר לדעתך? נמק.

2) העבירו לקונפורמצית כיסא את תרכובת הציקלוהקסאן הבאה:



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

עקרונות בכימיה אורגנית

פרק 3 - סטריאוכימיה

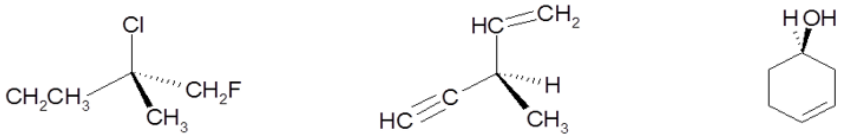
תוכן העניינים

1. כללי 3

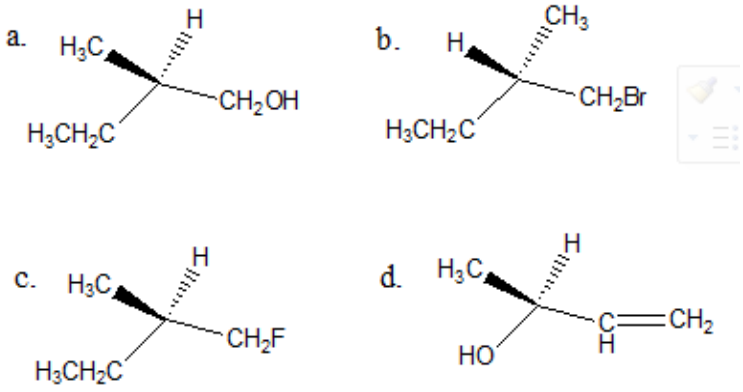
סטריאוכימיה:

שאלות:

1) קבעו את הקונפיגורציה האבסולוטית של המולקולות הבאות:



2) ציירו קונפיגורציית פישר עבור התרכובות הבאות, וקבעו את הקונפיגורציה האבסולוטית:



3) חשב/חשבי את $[\alpha]_D$ עבור החומרים הבאים:

א. תמיסת 0.5M של 2-chloropentane בכלורופורם ($CHCl_3$) בתא של 5cm נותנת זווית סיבוב של $\alpha=+3.64$.

ב. תמיסה המכילה 1.92gr של 2-bromooctane ב-10ml אתר נותנת זווית סיבוב $\alpha=-3.6°$ בתא באורך של 5cm.

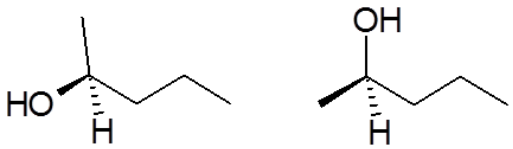
4) התקבלה תערובת אננטיומרים בעלת $[\alpha]_D=310°$ בטמפרטורה 22°C.
ידוע בספרות שאננטיומר אחד בעל קונפיגורציה R באותה טמפרטורה נותן $[\alpha]_D=357°$. מהו הניקיון האופטי (%ee) ומהוא האחוז של כל אננטיומר בתערובת?

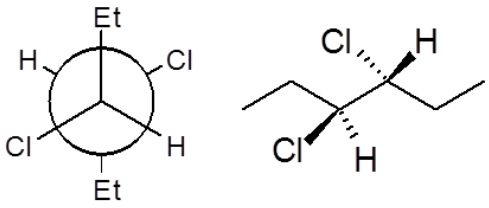
5) R-Glycidol טהור אופטית בעל זווית סיבוב ספציפית $[\alpha]_D = 12°$ (ללא ממס).

א. מה תהיה זווית הסיבוב הנמדדת של דוגמא של החומר בה 75% הוא אננטיומר ה-R והשאר אננטיומר ה-S?

ב. מה תהיה זווית הסיבוב הנמדדת של דוגמא של החומר בה 75% הוא אננטיומר ה-S והשאר R-pinene $\left([\alpha]_D = 50.7°\right)$?

6) קבעו את הקונפיגורציה האבסולוטית עבור כל אחד מהמרכזים הכיראלים בחומרים הבאים וציין/צייני עבור כל זוג חומרים את היחס בינם (אננטיומרים, דיאסטריומרים וכו').





עקרונות בכימיה אורגנית

פרק 4 - מבוא לתגובות אורגניות

תוכן העניינים

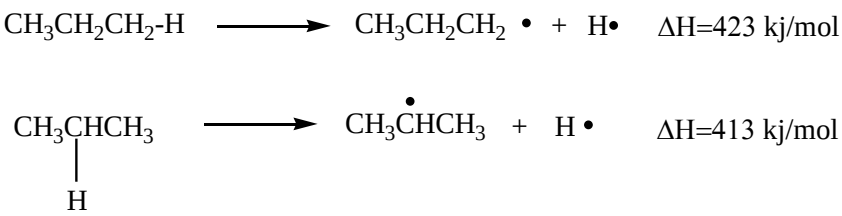
1. כללי 5

תגובות של אלקאנים:

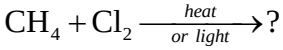
שאלות:

1) חום השריפה של פנטאן הוא 782 kcal/mole - בעוד זה של 2,2 - דימתילפרופאן הוא 777 kcal/mole -. מי מהחומרים יציב יותר?

2) נתונות אנתלפיות עבור תגובות דיסוציאציה הומוליטית של קשר C-H.
הסבירו ממה נובעים ההבדלים באנתלפיות תגובה.



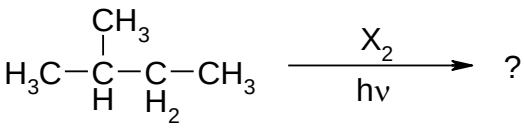
3) כלורינציה של מתאן מתרחשת בטמפרטורת החדר בנוכחות אור או בחושך בחימום.



א. ציינו את שלבי תגובה רדיקלית (initiation, propagation, termination) המובילים לתוצרי **מונוכלורינציה** בלבד.
צייר/י את המנגנון (מעברי אלקטרונים, מבני לואיס רלוונטיים)

ב. בתגובה זו מתקבלות עקבות של כלוראתאן (CH_3CH_2Cl).
הראה/י את שלבי הראקציה המובילים לחומר זה.

4) עבור מונוהלוגנציה של 2 - מתילבוטאן, פרט מהם התוצרים האפשריים ובאלה יחסים יתקבלו עבור כלורינציה וברומינציה.



עקרונות בכימיה אורגנית

פרק 5 - אלקיל הלידים והתמרה נוקלאופילית

תוכן העניינים

1. כללי 6

התמרה נוקלאופילית:

שאלות:

1) סדרו את התרכובות בכל סעיף לפי סדר הראקטיביות שלהם בתגובת S_N2.

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

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

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

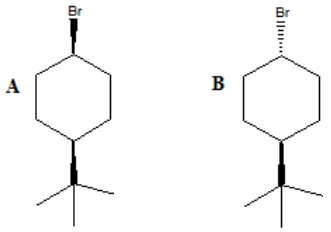
2) עבור תגובות S_N2 הבאות, רשמו איזו תגובה תצא לפועל ואיזו תגובה תתרחש לאט מאוד/בכלל לא, הסברו.

א. $CH_3CN + I^- \rightarrow CH_3I + CN^-$

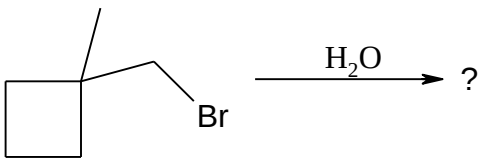
ב. $CH_3F + Cl^- \rightarrow CH_3Cl + F^-$

ג. $CH_3OTs + Cl^- \rightarrow CH_3Cl + TsO^-$

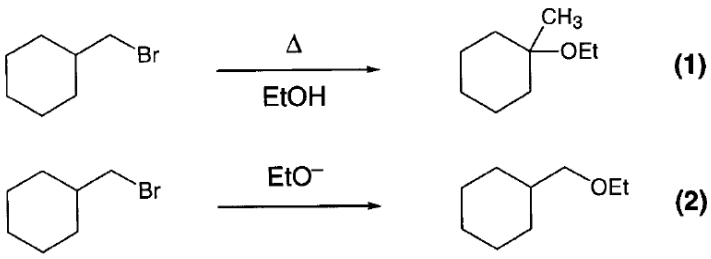
3) מי מבין שני החומרים A ו- B מגיב מהר יותר מנגנון S_N1? הסבירו באמצעות מנגנון מפורט.



4) אילו תוצרים יתקבלו בהידרוליזה הבאה:



5) עבור תגובות הבאות רשמו את המנגנון המפורט:



6) כאשר cis-1-t-butyl-4-chlorocyclohexane באתנול מחומם עד לרתיחה למשך מספר שעות מתקבל תוצר עיקרי trans-t-butyl-4- ethoxycyclohexane, אולם כאשר מוסף לתמיסה אשלגן טרטבוטוקסיד ($t\text{-buO}^-K^+$) בריכוז 2M, התוצר העיקרי הינו האלקן 1-t-butylcyclohexene.
רשום/י מנגנון מלא לכל אחת מן התגובות והסבר את התוצאות.

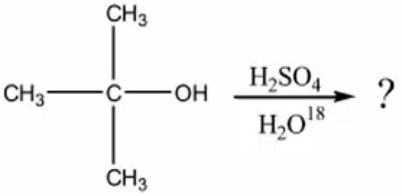
7) רשום מי מהכהלים הבאים יעבור דה-הידרציה מהירה יותרף

א. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$ or $CH_3CH_2CH_2CHOHCH_3$

ב. $(CH_3)_2C(OH)CH_2CH_3$ or $(CH_3)_2CHCHOHCH_3$

ג. $(CH_3)_2CHC(OH)(CH_3)_2$ or $(CH_3)_2CHCH(CH_3)CH_2OH$

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



בדגימות שנלקחו לפני תום התגובה נמצא אותו כהל שלישוני מסומן בחמצן איזוטופי. מדידות קינטיות הראו שהיווצרות הכוהל המסומן הייתה פי 30 מהירה יותר מאשר היווצרות התוצר הסופי, האלקן.

א. הצע דרך לקבלת כהל מסומן.

ב. הסבר תוצאות של מדידות קינטיות תוך שימוש במשוואות מתאימות ודיון בגודל יחסי (איכותי) של קבועי קצב האחראים לתוצאות אלה.