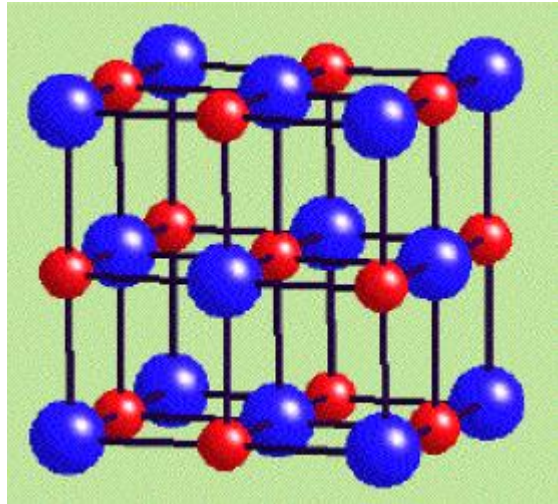


שאלה 3

מספר אבוגדרו שווה:



איור 1: Lattice structure of sodium chloride

$$l \text{ (אורך של תא)} = 2 \cdot 2.819 \cdot 10^{-8} \text{ cm} = 5.638 \cdot 10^{-8} \text{ cm};$$

$$V \text{ (נפח של תא)} = (5.638 \cdot 10^{-8} \text{ cm})^3 = 1.792 \cdot 10^{-22} \text{ cm}^3;$$

$$V = (Na^+ + Cl^- \text{ נפח}) = 1.792 \cdot 10^{-22} \text{ cm}^3 / 4 = 4.480 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^3;$$

$$M_{(NaCl)} = 22.99 + 35.45 = 58.44;$$

$$V \text{ (נפח של גביש)} = 58.44 \text{ g} / 2.165 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 26.99 \text{ cm}^3 ;$$

$$N_A \text{ (מספר אבוגדרו שווה)} : (26.99 \text{ cm}^3) / (4.480 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^3)$$

$$N_A = 6.025 \cdot 10^{23}$$

שאלה 4

א. הריכוז מולרי התמיסה HO-CH₂-CH₂-NH₂ שווה:

$$c = w \cdot \rho / M \cdot 100 = 15\% \cdot 1004 \text{ kg/m}^3 / 0.061 \cdot 100 = 2469 \text{ mol / m}^3 = 2.47 \text{ M}$$

ב. דרגת הדיסוציאציה (HOC₂H₄NH₂(aq) + H₂O(l) ↔ HOC₂H₄N⁺H₃(aq) + OH⁻(aq)) שווה:

$$K_a = c \cdot \alpha^2 \cdot (1-\alpha); c\alpha^2 + K_a \cdot \alpha - K_a = 0; 2.47 \cdot \alpha^2 + 3.0 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha - 3.0 \cdot 10^{-5} = 0;$$

$$\alpha \ll 1, 1-\alpha \approx 1; \alpha = \sqrt{K_a / c} = \sqrt{3.0 \cdot 10^{-5} / 2.47} = 3.48 \cdot 10^{-3}.$$

ג. הריכוז מולרי יוני H⁺ ו-OH⁻, c₂ - ריכוז של OHC₂H₄NH₂ של c₁. דרגת הדיסוציאציה α = c₁ / c₂.

$$[\text{OH}^-] = c_2 = \alpha \cdot c_1 = 3.48 \cdot 10^{-3} \cdot 2.47 = 8.60 \cdot 10^{-3} \text{ M}; [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14};$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-14} / (8.60 \cdot 10^{-3}) = 1.16 \cdot 10^{-12} \text{ M}$$

$$(K_a(\text{HOC}_2\text{H}_4\text{NH}_2) = 3.0 \cdot 10^{-5}, \rho_{\text{תמיסה}} = 1004 \text{ kg / m}^3)$$

$$(\text{חוק של אוסטולד}: K_a = c\alpha^2(1-\alpha) \text{ - ריכוז מולרי, } \alpha \text{ - דרגת הדיסוציאציה})$$

חלק ב.
כימיה פיסיקלית.

Σ	2				1			מס' שאלה
	ד.	ג.	ב.	א.	ג.	ב.	א.	
25	2	3	3	2	6	6	3	ציון

שאלה 1

א.

קבוע שיווי המשקל - K_c

שינוי האנטרופיה - ΔS

שינוי האנתלפיה - ΔH

שינוי אנרגיית גיבס - ΔG

- | | | |
|---------------------|------|---------------------------------|
| ($K_c, \Delta G$) | i. | תלוי מאוד בטמפרטורה |
| (ΔH) | ii. | נקבע על ידי אנרגיית הקשר |
| (K_c) | iii. | מבוטא בעזרת כמות מגיבים ותוצרים |
| (ΔG) | iv. | מידה של ספונטניות התגובה |
| (ΔH) | v. | כמות של חום נבלע או נוצר |

ב

$$\Delta G = -RT \ln K_p; R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}; \Delta G(\text{Me}_3\text{P} \cdot \text{BMe}_3) = 1.52 \text{ kcal / mol};$$

$$\Delta G(\text{Me}_3\text{N} \cdot \text{BMe}_3) = 0.56 \text{ kcal / mol}; \text{Me}_3\text{P} \cdot \text{BMe}_3 > \text{Me}_3\text{N} \cdot \text{BMe}_3 (t=100^\circ\text{C})$$

ג. השינוי הסטנדרטי של אנטרופיית הדיסוציאציה ΔS^0 עבור $\text{Me}_3\text{N} \cdot \text{BMe}_3$ הנו
 $45.7 \text{ cal / mol} \cdot \text{K}$ ו- $40.0 \text{ cal / mol} \cdot \text{K}$ עבור $\text{Me}_3\text{P} \cdot \text{BMe}_3$.

שינוי האנתלפיה הסטנדרטי עבור שתי תגובות הפירוק:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S; \Delta H_{373} = \Delta G_{373} + \Delta S_{373} \approx \Delta G_{373} + 373\Delta S^0;$$

$$\text{Me}_3\text{N} \cdot \text{BMe}_3 : \Delta H = 0.56 \text{ kcal / mol} + (373\text{K})(45.7 \text{ cal / mol} \cdot \text{K}) = 17.6 \text{ kcal / mol}$$

$$\text{Me}_3\text{N} \cdot \text{PMe}_3 : \Delta H = 1.52 \text{ kcal / mol} + (373\text{K})(40.0 \text{ cal / mol} \cdot \text{K}) = 16.4 \text{ kcal / mol}$$

באיזו תרכובת הקשר המרכזי הוא חזק יותר? (N-B)

שאלה 2

תגובת ההתרכבות של חבקן ומימן היא תגובה הפיכה, ומתרחשת על פי המשוואה הבאה



בתנאי טמפרטורה ולחץ מסוימים, נמצאו ריכוזי שיווי משקל הבאים של המגיבים והתוצר

$$[\text{N}_{2(\text{g})}] = 0.01\text{M}, \quad [\text{H}_{2(\text{g})}] = 2\text{M}, \quad [\text{NH}_{3(\text{g})}] = 0.4\text{M}$$

א. הריכוזים ההתחלתיים של הגזים הנקן ומימן: $n(\text{N}_2) = 1 \cdot 0.4 / 2 = 0.2\text{mol}$;

$$n(\text{H}_2) = 3 \cdot 0.4 / 2 = 0.6\text{mol}; \quad [\text{N}_2] = 0.01 + 0.2 = 0.21 \text{ mol / l};$$

$$[\text{H}_2] = 2.0 + 0.6 = 2.6 \text{ mol / l}$$

ב. קבוע שיווי-המשקל K_c בתנאים הנ"ל שווה:

$$K_c = (0.4)^2 / 0.01 \cdot (2.0)^2 = 2$$

ג. נתון שמהירות התגובה $D \rightarrow mA + nB$, תלויה בריכוז המגיבים בצורה הבאה

$$V = K_v[A]^m \cdot [B]^n$$

כאשר K_v הוא קבוע הנקרא קבוע המהירות של התגובה.

כיצד לדעתך, משתנות המהירויות של התגובה הישירה וההפוכה ב-(1) כאשר מגדילים את הלחץ

פי 2 על ידי נפח התערובת תוף שמירה על טמפרטורה קבוע?

$$V_1 = K_v[0.01] \cdot [2]^3; \quad V_1^* = K_v[2 \cdot 0.01] \cdot [2 \cdot 2]^3; \quad V_1^* / V_1 = 16;$$

$$(התגובה ההפוכה) \quad V_2 = K_v[0.4]^2; \quad V_2^* = K_v[2 \cdot 0.4]^2; \quad V_2^* / V_2 = 4$$

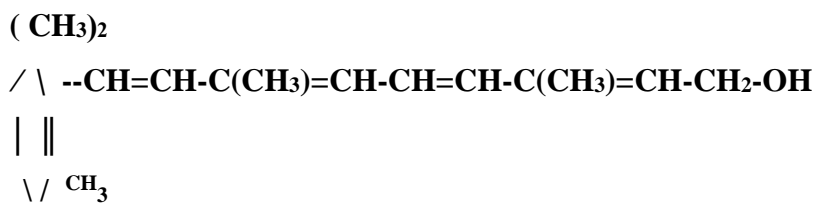
חלק ג
כימיה אורגנית.

Σ	8	7	6	5		4		3		2		1	מס' שאלה
				א.	ב.	א.	ב.	א.	ב.	א.	ב.		
35	9	3	6	2	2	2	1	3	1	4	1	1	ציון



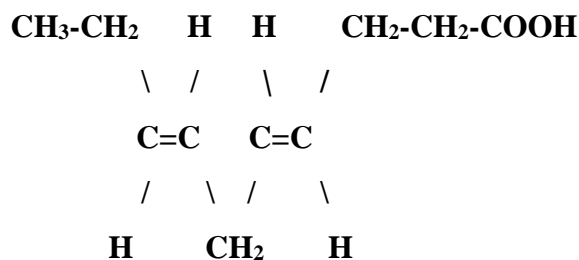
א. נוסחה המבנה של 1-כלורו-1-ברומו-2-מתיל בוטאן: Cl-CH-CH-CH₂-CH₃
הנוסחה המבנה של רטינול (vitamin A):

ב. 9- (2, 6, 6 - תלת מתיל-1-ציקלוהקסניל)-7,3- דימתיל, 2, 4, 6, 8 - נונטראן-1-אול



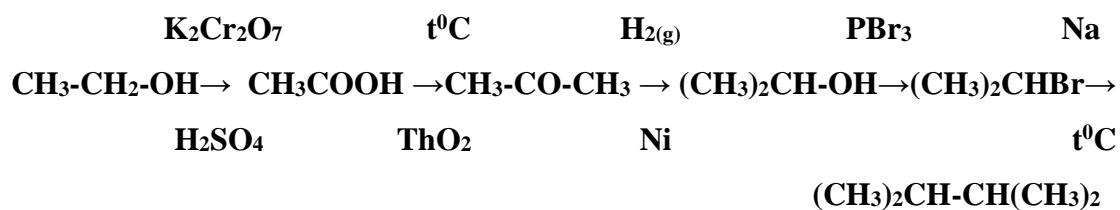
א. HO-CH₂-CH(Cl)-CH₂Cl ה-IUPAC: 2,3 - דו כלורו-1-פרופאנול

ב. ה-IUPAC: trans,trans-4,7-decadienoic acid



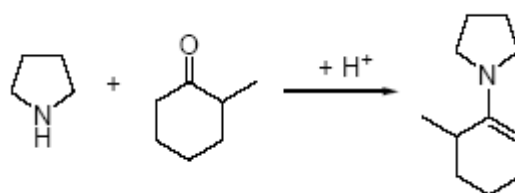
שאלה 7

רשום/ את תגובות לקבלת החומר A בעזרת נוסחאות מבנה:



שאלה 8

Enamine נוצר בתגובה של אמינים שניוניים עם קטונים עם זרז של חומצה.



מנגנון היווצרות ה-enamine עם זרז של חומצה:

