

"כימיאדה" - האולימפיאדה הארצית בכימיה לתלמידי כיתות י"א-י"ב

בבתי ספר תיכוניים

שלב א', 24.10.2019-פתרון

1. ב

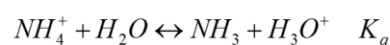
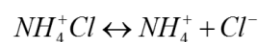
2. ג

3. ג

4. ג



5. ג



$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}} = 5.56 \cdot 10^{-10}$$

$$K_a = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{x \cdot x}{0.01 - x} = 5.56 \cdot 10^{-10} \rightarrow$$

$$x = \sqrt{(0.01 \cdot 5.56 \cdot 10^{-10})}$$

בדיקת נכונות ההזנחה:

$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 2.36 \cdot 10^{-6}$$

$$\frac{x}{0.01} \cdot 100\% = 0.0235\% < 5\%$$

$$pH = -\log[2.36 \cdot 10^{-6}] = 5.6$$

6. ד

$$\chi_i = \frac{P_i}{P_{\text{tot}}} = \frac{V_i}{V_{\text{tot}}} = \frac{n_i}{n_{\text{tot}}}$$

$$\chi_i(\text{CH}_4) = \frac{10.87 \text{ atm}}{20.5 \text{ atm}} = 0.53$$

$$\chi_i(\text{C}_3\text{H}_8) = \frac{2.66 \text{ atm}}{20.5 \text{ atm}} = 0.13$$

$$\chi_i(\text{C}_2\text{H}_6) = 1 - 0.13 - 0.53 = 0.34$$

בעזרת המסות המולריות נחשב את 100% המסה של מול תערובת:

$$[0.53 \cdot M(\text{CH}_4) + 0.13 \cdot M(\text{C}_3\text{H}_8) + 0.34 \cdot M(\text{C}_2\text{H}_6)] \times 1 \text{ mol} =$$

$$0.53 \times 16 + 0.13 \times 44 + 0.34 \times 30 = 8.48 + 5.72 + 10.2 = 24.4 \text{ g}$$

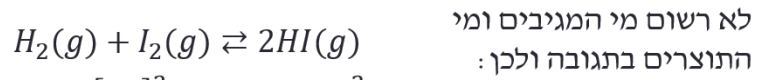
$$\chi_i(CH_4) = \frac{8.48}{24.4} \cdot 100 = 34.8\%$$

$$\chi_i(C_3H_8) = \frac{5.72}{24.4} \cdot 100 = 23.4\%$$

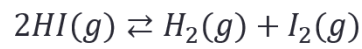
$$\chi_i(C_2H_6) = 100\% - 23.4\% - 34.8\% = 41.8\%$$

ב .7

ג .8



$$k = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{0.786^2}{0.107 \cdot 0.107} = 53.96$$



$$k = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = \frac{0.107 \cdot 0.107}{0.786^2} = 0.0185$$

ב .9

א .10

א .11

ד .12

ד .13

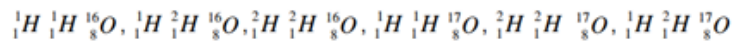
ב .14

ג .15

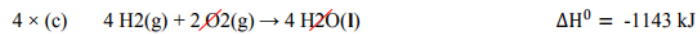
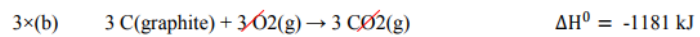
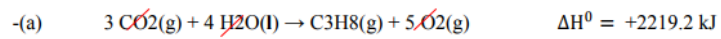
ג .16

ג .17

ב .18



ג .19



ב .20

א .21

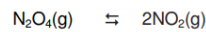
22. ב.

**הסבר:** מספר המולים של  $P_4$  הקיימים ב- 6.2 g הוא: 0.05, ושל מימן אטום 2. ולכן  $P_4$  הוא גורם מגביל ועל פיו מספר המולים של  $PH_3$  שנוצרים הוא: 0.2. אם מכפילים במספר אבוגדרו נקבל את מספר המולקולות  $1.205 \times 10^{23}$

23. א.

24. ב.

**הסבר:**  $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$  ולכן  $1 \text{ mol/dm}^3 = 1 \text{ M}$



|                  |       |    |
|------------------|-------|----|
| בהתחלה           | 1M    |    |
| יגבו             | x     |    |
| יווצרו           |       | 2x |
| בסוף בשיווי משקל | 1 - x | 2x |

ולכן הערך של  $K_c$  הוא:

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{4x^2}{1-x}$$

25. א.

26. ד.

a. בודקים אם המשוואה מאוזנת

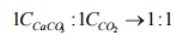
b. נתון שמשתחרר  $CO_2$  במשקל 0.981 גר'. מוצאים מספר המולים שהשתחרר

$$Mw_{CO_2} = 12 + 16 \cdot 2 = 44 \frac{g}{mol}$$

$$n_{mol} = \frac{m_g}{Mw \frac{g}{mol}}$$

$$n_{CO_2} = \frac{0.981g}{44 \frac{g}{mol}} = 0.0223mol$$

c. מוצאים את היחס בין פחמן במבגיבים לפחמן בתוצרים:



$$n_{CaCO_3} = n_{CO_2} \rightarrow n_{CO_2} = 0.0223mol$$

d. מוצאים את משקל הסיידן הפחמתי:

$$Mw_{CaCO_3} = 40 + 12 + 16 \cdot 3 = 100 \frac{g}{mol}$$

$$n_{mol} = \frac{m_g}{Mw \frac{g}{mol}} \rightarrow m_g = Mw \frac{g}{mol} \cdot n_{mol}$$

$$m_{CaCO_3} = 100 \frac{g}{mol} \cdot 0.0223mol = 2.23g$$

e. אחוז משקלי של סיידן פחמתי בדוגמא:

$$m_{total} = 3.28g, m_{CaCO_3} = 2.23g$$

$$\%mass = \frac{m_{CaCO_3}}{m_{total}} \cdot 100 \rightarrow \frac{2.23g}{3.28g} \cdot 100 = 67.99\%$$