

"כימיאדה"

האולימפיאדה הארצית לתלמידי כיתות ט' - י'

שלב הגמר, 21.03.2013

פתרונות

חלק א': שאלות סגורות

שאלה	א	ב	ג	ד
1				+
2	+			
3		+		
4				+
5		+		
6			+	
7				+
8			+	
9				+
10			+	
11				+
12	+			
13			+	
14				+
15			+	
16	+			
17			+	
18	+			

חלק ב': שאלות פתוחות

שאלה 1

א. קודם נצמא את מספר המולים של שני הגזים.

גז A:

$$PV = nRT \rightarrow n = PV/RT$$

$$n = 1.067 \text{ atm} * 14.20 \text{ L} / (0.0820 \text{ L-atm/mol-K} * 303.1 \text{ K}) \\ = 0.610 \text{ mol}$$

גז B:

$$n = 26.42 \text{ atm} * 1.251 \text{ L} / (0.0820 \text{ L-atm/mol-K} * 327.5 \text{ K}) \\ = 1.23 \text{ mol}$$

בכלי בעל נפח 5.000 ליטר:

$$P = nRT/V$$

כאשר n = לסה"כ המולים של גזים B + A.

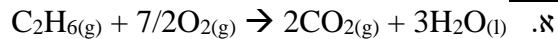
$$P = (0.610 + 1.23 \text{ mol})(0.082 \text{ L-atm/mol K}) * 291.0 \text{ K} / 5.000 \text{ L} \\ = 8.78 \text{ atm}$$

ב. קודם נקבע איזה מגיב הוא הגורם המגביל. עבור כל מול של B, דרושים 2 מולים של A. כלומר, כדי שכל הכמות של B, יגיב, נדרשים $2 * 1.23 = 2.46$ מול ויש רק 0.610 מול של A. לכן מגיב A הוא הגורם המגביל. גז A יגיב עד הסוף עם $0.610/2 = 0.305$ מול B. ישאר $1.23 \text{ mol} - 0.305 \text{ mol} = 0.93 \text{ mol}$ מגז B. התוצר הוא מוצק אז הוא לא תורם ללחץ. הלחץ ינבע משאריות הגז B בלבד. לכן:

$$P = nRT/V$$

$$= (0.93 \text{ mol})(0.0820 \text{ L-atm/mol-K})(291.0 \text{ K}) / (5.000 \text{ L}) \\ = 4.4 \text{ atm} \quad \text{ג.}$$

שאלה 2



ב. $\Delta H^\circ = \sum C_f^\circ(\text{products}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reactants})$

$$= 2(-393.5 \text{ kJ/mol}) + 3(-285.8 \text{ kJ/mol}) - (-84.68 \text{ kJ/mol}) \\ = -1560 \text{ kJ/mol}$$

ג. קודם נקבע ΔH עבור 0.010 מול אתאן:

$$-1559.7 \text{ kJ/mol} * 0.010 \text{ mol} = -15.6 \text{ kJ} * 1000 \text{ J/kJ} = 15600 \text{ J}$$

$$Q = -\Delta H = Cm\Delta T$$

$$\Delta T = Q/Cm$$

$$= 15600 \text{ J} / [(4.184 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}) * 100 \text{ g}]$$

$$= 37.3^\circ\text{C}$$

$$T_f = T_i + \Delta T$$

$$= 25^\circ\text{C} + 37.3^\circ\text{C} = 62.3^\circ\text{C}$$

שאלה 3

א. $R = k[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^m[\text{HgCl}_2]^n$

$$R_1 = 1.8 * 10^{-5} \text{ M/min} = (0.15 \text{ M})^m (0.105 \text{ M})^n$$

$$R_2 = 7.1 * 10^{-5} \text{ M/min} = (0.30 \text{ M})^m (0.105 \text{ M})^n$$

$$R_2/R_1 = (7.1 * 10^{-5} \text{ M/min}) / (1.8 * 10^{-5} \text{ M/min}) \approx 4 \\ = (0.30 \text{ M})^m (0.105 \text{ M})^n / (0.15 \text{ M})^m (0.105 \text{ M})^n$$

$$4 = (0.30 \text{ M})^m / (0.15 \text{ M})^m$$

$$4 = 2^m$$

$$m = 2$$

סדר התגובה ביחס ליון האוקסולאט הוא 2.

ב. $R = k[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^m[\text{HgCl}_2]^n$

$$R_2 = 7.1 \cdot 10^{-5} \text{ M/min} = (0.30 \text{ M})^m (0.105 \text{ M})^n$$

$$R_3 = 3.5 \cdot 10^{-5} \text{ M/min} = (0.30 \text{ M})^m (0.052 \text{ M})^n$$

$$R_2/R_3 = (7.1 \cdot 10^{-5} \text{ M/min}) / (3.5 \cdot 10^{-5} \text{ M/min}) \approx 2$$

$$= (0.30 \text{ M})^m (0.105 \text{ M})^n / (0.30 \text{ M})^m (0.052 \text{ M})^n$$

$$2 = (0.105 \text{ M})^n / (0.052 \text{ M})^n$$

$$2 \approx 2^n$$

$$n = 1$$

סדר התגובה ביחס לכספית (II) הוא 1.
 ג. סדר התגובה הכולל הוא $n + m = 3$

חלוקת נקודות

חלק א'

Σ	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	שאלה
54	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	נקודות

חלק ב'

Σ	ג3	ב3	א3	ג2	ב2	א2	ב1	א1	שאלה
46	4	6	6	7	6	5	7	5	נקודות