

פתרון כימיאדה שלב ב תשע"ד
15.01.04

חלק א'

שאלה/תשובה	א	ב	ג	ד
1		+		
2	+			
3				+
4			+	
5	+			
6		+		
7				+
8			+	
9		+		
10		+		
11		+		
12				+

חלק ב'

.1

.א

$$0.504 \text{ g CO}_2 * 12.01 \text{ g C} / [(12.01 \text{ g} + 2 * 16.00 \text{ g}) \text{ CO}_2] = 0.138 \text{ g CO}_2$$

$$0.0743 \text{ g H}_2\text{O} * 2 * 1.01 \text{ g} / [(2 * 1.01 \text{ g} + 16.00 \text{ g}) \text{ H}_2\text{O}] = 8.32 * 10^{-3} \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\% \text{ C} = (0.138 \text{ g C} / 0.250 \text{ g}) * 100\% = \mathbf{55.2\% \text{ C}}$$

$$\% \text{ H} = (8.32 * 10^{-3} \text{ g H}_2\text{O} / 0.250 \text{ g}) * 100\% = \mathbf{3.33\% \text{ H}}$$

.ב

.i

$$11.75 \text{ ml S}_2\text{O}_3^{2-} * (1 \text{ L} / 1000 \text{ ml}) * (0.0320 \text{ mol/L}) = 3.76 * 10^{-4} \text{ mol S}_2\text{O}_3^{2-}$$

$$(3.76 * 10^{-4} \text{ mol S}_2\text{O}_3^{2-}) * (1 \text{ mol I}_3^- / 2 \text{ mol S}_2\text{O}_3^{2-}) = 1.88 * 10^{-4} \text{ mol I}_3^-$$

$$(1.88 * 10^{-4} \text{ mol I}_3^-) * (2 \text{ mol Cu}^{2+} / 1 \text{ mol I}_3^-) = \mathbf{3.76 * 10^{-4} \text{ mol Cu}^{2+}}$$

.ii

$$(3.76 * 10^{-4} \text{ mol Cu}^{2+}) * (1 \text{ mol Cu} / 1 \text{ mol Cu}^{2+}) * (63.55 \text{ g/mol}) = 0.0239 \text{ g Cu}$$

$$\% \text{ Cu} = (0.0239 \text{ g Cu} / 0.115 \text{ g}) * 100\% = \mathbf{20.8\% \text{ Cu}}$$

.ג

$$\% \text{ O} = 100\% - 55.2\% \text{ C} - 3.33\% \text{ H} - 20.8\% \text{ Cu} = \mathbf{20.7\% \text{ O}}$$

ד. ב100 גרם :

$$55.2 \text{ g C} * 1 \text{ mol} / 12.01 \text{ g} = 4.60 \text{ mol C}$$

$$3.33 \text{ g H} * 1 \text{ mol} / 1.01 \text{ g} = 3.36 \text{ mol H}$$

$$20.7 \text{ g O} * 1 \text{ mol} / 16.00 \text{ g} = 1.29 \text{ mol O}$$

$$20.8 \text{ g Cu} * 1 \text{ mol} / 63.55 \text{ g} = 0.327 \text{ mol Cu}$$

$$4.60 \text{ mol C} / 0.327 \text{ mol Cu} = 14.1 \approx 14$$

$$3.36 \text{ mol H} / 0.327 \text{ mol Cu} = 10.3 \approx 10$$

$$1.29 \text{ mol O} / 0.327 \text{ mol Cu} = 3.94 \approx 4$$

נוסחה אמפירית : $\mathbf{C_{14}H_{10}O_4Cu}$

.2

.א

$$5.60 \text{ g C} * (1 \text{ mol}/12.01 \text{ g}) = \mathbf{0.466 \text{ mol C}}$$

$$\text{mol CO}_2 = PV/RT = (1.50 \text{ atm})(2.5 \text{ L})/[(0.0821 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K})(298 \text{ K})] = \mathbf{0.15}$$

$$(0.153275\dots) \mathbf{\text{mol CO}_2}$$

.ב

.i

$$P = nRT/V = [0.15 \text{ mol} * 0.0821 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K} * 1100 \text{ K}]/2.5 \text{ L} = \mathbf{5.5 (5.5369\dots) \text{ atm}}$$

.ii

$$P_{\text{eq}} = 1.75 * 5.5 \text{ atm} = 9.7 \text{ atm} (9.689597\dots)$$

$$P_{\text{CO}} + P_{\text{CO}_2} = 9.7 \text{ atm}$$

$$\text{mol CO} + \text{mol CO}_2 = PV/RT = (9.7 \text{ atm})(2.5 \text{ L})/[0.0821 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K} * 1100 \text{ K}] =$$

$$0.27 (0.26823) \text{ mol} = 2x + (0.15 \text{ mol} - x)$$

$$0.27 \text{ mol} = x + 0.15 \text{ mol}$$

$$x = 0.11 (0.11495657\dots) \text{ mol}$$

$$\text{mol CO} = 2x = 0.23 (0.2299\dots) \text{ mol}$$

$$\text{mol CO}_2 = 0.15 \text{ mol} - x = 0.04 (0.0383\dots) \text{ mol}$$

$$P_{\text{CO}} = n_{\text{CO}} * P_{\text{tot}} = [0.23 \text{ mol}/(0.23 \text{ mol} + 0.04 \text{ mol})] * 9.7 \text{ atm} = \mathbf{8.3 (8.30588\dots) \text{ atm}}$$

$$P_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} * P_{\text{tot}} = [0.04 \text{ mol}/(0.23 \text{ mol} + 0.04 \text{ mol})] * 9.7 \text{ atm} = \mathbf{1 (1.3837\dots) \text{ atm}}$$

.iii

$$K_p = P_{\text{CO}}^2/P_{\text{CO}_2}$$

.iv

$$K_p = (8.3 \text{ atm})^2/1 \text{ atm} = 50 (49.8569\dots)$$

.ג

.i כמות המולים של CO תגדל.

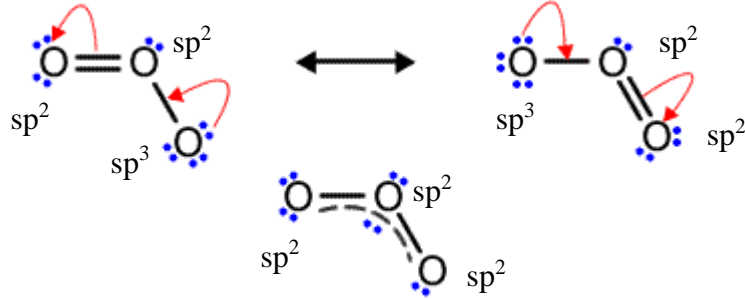
.ii כמות המולים של CO לא תשתנה.

.iii כמות המולים של CO תגדל (תגובה אנדותרמית, K_p יגדל).

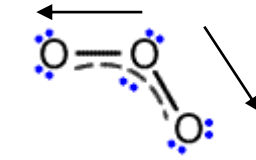
.iv כמות המולים של CO לא תשתנה.

.3

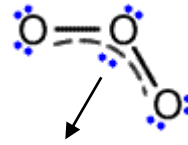
א. לאוזון גיואמטריה זוויתית. בהיברידיזציה הרזונטיבית כל החמצנים בעלי הכלאה של sp^2 . בכל אחד מהצורות הרזונטיביות, לחמצן אחד בקצה הכלאה של sp^3 ולשניים האחרים (שיוצרים ביניהם קשר כפול) הכלאה של sp^2 .



ב. לשני החמצנים בקצוות מטען חלקי שלילי. לכן לשני הקשרים יש מומנט דיפול מהחמצן המרכזי לכיוון החמצנים בקצוות. המומנט דיפול הכולל הוא סכום של שני הוקטורים האלו. מומנטי דיפול של הקשרים:

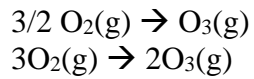


מומנט דיפול כולל:



ג.

i. אנדותרמית
ii.



$$\Delta H^\circ = +143 \text{ kJ}$$

$$\Delta H^\circ = 2(143) \text{ kJ} = +286 \text{ kJ}$$