

"כימיאדה"
האולימפיאדה הארצית לתלמידי כיתות "ט-וי"
בבתי-ספר תיכוניים
שלב הגמר
23.03.2011
פתרונות.
חלק א

Σ	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
		+	+									+									+	א
					+					+			+	+	+			+				ב
	+			+				+	+							+			+	+		ג
						+	+				+						+					ד
37	2	1	1	1	1	3	2	2	1	1	3	4	1	3	1	1	1	2	3	2	1	ציון

חלק ב

Σ	5	4.2	4.1	3.4	3.3	3.2	3.1	2	1	מס. שאלה
63	8	20	10	3	5	3	4	5	5	ציון

חלק ב\

שאלה 1

$$m(\text{Pt}) = \rho \cdot V = 21.45 \text{g/cm}^3 \cdot 3.5 \text{cm}^3 = 75.075 \text{g};$$

$$n(\text{Pt}) = 75.075 \text{g} / 195 \text{g/mol} = 0.385 \text{mol}; \quad n(\text{Pt}_{20}) = n(\text{Pt}) / 20 = 0.385 / 20 = 1.925 \cdot 10^{-2} \text{mol}$$

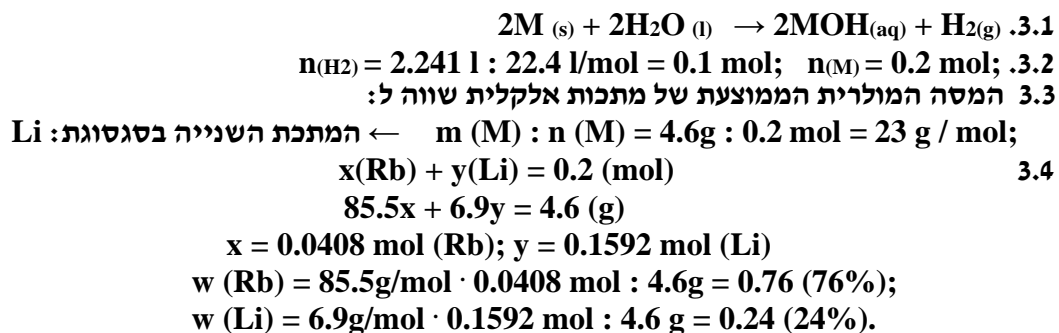
$$N(\text{Pt}_{20}) = n(\text{Pt}_{20}) \cdot N_A = 1.925 \cdot 10^{-2} \text{mol} \cdot 6.02 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1} = 1.16 \cdot 10^{22}$$

שאלה 2

$$(m(\text{CO}_2) = 15 \text{m}^3 \cdot 1000 \text{dm}^3 / 1 \text{m}^3 \cdot 1 \text{mol} / 22.4 \text{dm}^3 \cdot 0.05 \cdot 44.01 \text{g} / 1 \text{mol} = 1470 \text{g}) \quad 1.1$$

$$t = 1470 \text{g} \cdot 2 \text{min} / 1 \text{g} \cdot 1 \text{h} / 60 \text{min} = 49 \text{h}$$

שאלה 3



שאלה 4

4.1 OLEUM : תמיסה $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$

אז, oleum גרם 100 - ב ← $x \text{ g } (\text{H}_2\text{SO}_4)$; $y \text{ g } (\text{SO}_3)$

$$x + y = 100$$

$$n_{1S} = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = x / 98;$$

$$n_{2S} = n(\text{SO}_3) = y / 80;$$

ב-100 גרם S oleum כללי שווה:

$$n \text{ S} = n_{1S} + n_{2S} = x/98 + y/80$$

$$m_s = 32(x/98 + y/80) = 0.3265x + 0.4y \quad \text{אז, מסה שווה:}$$

$$w\% (\text{S}) = (0.3265x + 0.4y) \cdot 100\% / 100 = 33\%$$

$$\{ \quad 0.3265x + 0.4y = 33$$

$$x + y = 100$$

$$x = 95.2; \quad y = 4.8 \quad \text{בתוצאות:}$$

$$w\% (\text{H}_2\text{SO}_4) = 95.2 \cdot 100\% / 100 = 95.2\%$$

$$w\% (\text{SO}_3) = 4.8 \cdot 100\% / 100 = 4.8\%$$

4.2

שכימה שיעוני של רכב בערבבו תמיסה של H_2SO_4 ו- oleum :

$$m_1(\text{oleum}) = x; \quad w(\text{SO}_3) = 0.3; \quad w_1(\text{H}) = 0.7 \cdot 2M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{SO}_4);$$

$$m_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = 131 \text{g} \quad w_2(\text{H}) = (0.4 \cdot (2M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{SO}_4)) + (0.6 \cdot 2M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{O})))$$

$$m_3(\text{oleum}) = x + 131; \quad w_3(\text{H}) = 0.95 \cdot 2M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{SO}_4); \quad w(\text{SO}_3) = 0.05$$

מסה של מימן קבעה. Oleum : מסה של SO_3 - 30%

מסה של H_2SO_4 - 70%

ב-100% H_2SO_4 :

$$w\%(\text{H}) = 2 \cdot M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

ב-30% oleum :

$$w_1(\text{H}) = 0.7 \cdot (2M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{SO}_4))$$

בתמיסה - 40% H_2SO_4 :

$$w_2(\text{H}) = 0.4 \cdot (2M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{SO}_4)) + 0.6 \cdot (2M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{O}))$$

בתמיסה סופית של oleum :

$$w_3(\text{H}) = 0.95 \cdot (2M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{SO}_4))$$

$$\sum (\text{H}) \text{ בתמיסה} = m(\text{H-oleum } 5\%);$$

$$m(\text{oleum}) \cdot 0.7 \cdot (2M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{SO}_4)) + (m(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot 0.4 \cdot (2M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{SO}_4)) + m(\text{H}_2\text{O}) \cdot 0.6 \cdot (2M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{O})))$$

$$= (m(\text{oleum}) + m(\text{H}_2\text{SO}_4)) \cdot 0.95 \cdot 2M(\text{H}) / M(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

$$m(\text{oleum}) - x,$$

$$0.7 \cdot 2/98 \cdot x + 131(0.4 \cdot 2/98 + 0.6 \cdot 2/18) = (x + 131) \cdot 0.95 \cdot 2/98; \quad \text{אז,}$$

$$x = 1423.5 \text{g}$$

מסת תמיסה oleum בריכוז 30% שצריך להוסיף ל-131 גרם 40% תמיסה של חומצה גופרתית כדי לקבל תמיסת oleum בריכוז משקלי 5% שווה 1423.5 גרם.

שאלה 5

אם מסה של מי ים x טון, אז במי ים $0.032x$ של מלחים מומסים

במים מותפלים: $10 \cdot 0.008$ טון מלחים ו- $(x-10)$ טון תמיסה שמכילה $0.22(x-10)$ של מלחים מומסים...

אז.

$$0.032x = 10 \cdot 0.008 + (x-10) \cdot 0.22; \quad x=11.28 \text{ ton}$$