

تصحيح تمارين حول التفاعلات الكيميائية

تمرين 3

1 - المعادلة الكيميائية للتفاعل وموازنتها
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$

2 - حساب كمية مادة المغنيزيوم المحترق : $n(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})}$ حيث

$$M(\text{Mg}) = 24,3 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{Mg}) = 8,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

3 - نستعمل جدول :

بما أن هناك احتراق كامل لقطعة المغنيزيوم أي أن المغنيزيوم هو المتفاعل المحد

$$8,2 \cdot 10^{-2} - 2x_{\text{max}} = 0 \Rightarrow x_{\text{max}} = 4,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

كمية مادة غاز ثنائي الأوكسجين المتبقية :

$$n_f(\text{O}_2) = n_i(\text{O}_2) - 4,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

كمية مادة غاز ثنائي الأوكسجين الناتجة تساوي كمية مادة غاز ثنائي الأوكسجين المتفاعلة . وبالتالي

كمية غاز ثنائي الأوكسجين المتفاعلة هي

$$n_r(\text{O}_2) = 4,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

كمية مادة أوكسيد المغنيزيوم الناتجة : $n_f(\text{Mg}) = 8,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

4 - حساب كتلة أوكسيد المغنيزيوم الناتج :

$$n_f(\text{MgO}) = \frac{m(\text{MgO})}{M(\text{MgO})} \Rightarrow m(\text{MgO}) = n_f(\text{MgO}) \cdot M(\text{MgO})$$

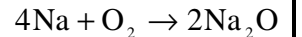
تطبيق عددي : $m(\text{MgO}) = 3,3 \text{ g}$

5 - حجم غاز ثنائي الأوكسجين المتفاعل $V_r(\text{O}_2) = \frac{V_r(\text{O}_2)}{V_m} \Rightarrow V_r(\text{O}_2) = n_r(\text{O}_2) \cdot V_m$

بحيث أن V_m الحجم المولي في الشروط النظامية . تطبيق عددي $V_r(\text{O}_2) = 0,98 \text{ l}$

تمرين 4

1 - المعادلة الكيميائية للتفاعل وموازنتها :



2 - جدول تقدم التفاعل :

3 - كمية مادة أوكسيد الصوديوم الناتج عندما يكون التقدم $x = 0,07 \text{ mol}$ هي $n(\text{Na}_2\text{O}) = 2x$ وبالتالي

$$n(\text{Na}_2\text{O}) = 0,14 \text{ mol}$$

4 - حساب قيمة التقدم الأقصى :

نفترض أن الصوديوم هو المتفاعل المحد أي أن

$$0,20 - 4x_{\text{max}} = 0 \Rightarrow x_{\text{max}} = 0,05 \text{ mol}$$

وفي هذه الحالة تكون كمية مادة غاز ثنائي الأوكسجين هي

$$0,12 - 0,025 = 0,095 \text{ mol}$$

ومنه فقيمة التقدم الأقصى هي : $x_{\text{max}} = 0,05 \text{ mol}$

كتلة أوكسيد الصوديوم في الحالة النهائية هي :

كمية مادة أوكسيد الصوديوم الناتج : $n_f(\text{Na}_2\text{O}) = 2x_{\text{max}} = 0,1 \text{ mol}$ ونعلم أن

$$n_f(\text{Na}_2\text{O}) = \frac{m(\text{Na}_2\text{O})}{M(\text{Na}_2\text{O})} \Rightarrow m(\text{Na}_2\text{O}) = n_f(\text{Na}_2\text{O}) \cdot M(\text{Na}_2\text{O})$$

تطبيق عددي : $M(\text{Na}_2\text{O}) = 62 \text{ g/mol}$ أي أن $m(\text{Na}_2\text{O}) = 6,2 \text{ g}$

5 عند استعمال $4,1 \text{ g}$ من الصوديوم و $2,88 \text{ l}$ من غاز ثنائي الأوكسجين

نحسب كمية المادة الصوديوم الموجودة في $4,1 \text{ g}$: $n(\text{Na}) = \frac{m(\text{Na})}{M(\text{Na})} = 0,18 \text{ mol}$

المعادلة الكيميائية			تقدم التفاعل	
2Mg	+ O_2	$\rightarrow 2\text{MgO}$	حالة المجموعة	
كميات المادة			الحالة البدئية	
$8,2 \cdot 10^{-2}$	$n_i(\text{O}_2)$	0	0	
$8,2 \cdot 10^{-2} - 2x$	$n(\text{O}_2) - x$	$2x$	x	أثناء التفاعل
$8,2 \cdot 10^{-2} - 2x_{\text{max}}$	$n_f(\text{O}_2) - x_{\text{max}}$	$2x_{\text{max}}$	x_{max}	الحالة النهائية

المعادلة الكيميائية			تقدم التفاعل	
4Na	+ O_2	$\rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$	حالة المجموعة	
كميات المادة			الحالة البدئية	
0,20 mol	0,12 mol	0	0	
$0,20 - 4x$	$0,12 - x$	$2x$	x	أثناء التفاعل
$0,20 - 4x_{\text{max}}$	$0,12 - x_{\text{max}}$	$2x_{\text{max}}$	x_{max}	الحالة النهائية

كمية المادة اثنائي الأوكسيجين الموجودة في حجم $V = 2,88\ell$ هي :

$$n(\text{O}_2) = \frac{V(\text{O}_2)}{V_m} = 0,12\text{mol}$$

حسب المعاملات التناسبية في الحالة البدئية في التجربة الأولى أن التركيب غير تناسبي

$$\frac{n_i(\text{O}_2)}{1} = 0,12 \text{ و } \frac{n_i(\text{Na})}{4} = \frac{0,20}{4} = 0,05$$

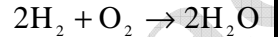
وفي التجربة الثانية

$$\frac{n_i(\text{O}_2)}{1} = 0,12 \text{ و } \frac{n_i(\text{Na})}{4} = 0,045$$

يلاحظ أن التقدم الأقصى سيتغير وبالتالي ستتغير الحالة النهائية .

تمرين 5

1 - معادلة التفاعل الكيميائي وموازنتها :



2 - التمثيل المبياني للمنحنين $n(\text{H}_2) = f(x)$ و $n(\text{O}_2) = g(x)$

حساب كمية المادة في الحالة البدئية لكل من ثنائي الهيدروجين وثنائي الأوكسيجين :

$$n_i(\text{O}_2) = \frac{200}{24} = 8,333\text{mol} \text{ و } n_i(\text{H}_2) = \frac{100}{24} = 4,166\text{mol}$$

أي أنه أثناء التفاعل $n(\text{O}_2) = 8,333 - x$ و $n(\text{H}_2) = 4,166 - 2x$

حسب التمثيل المبياني التقدم الأقصى هو : $x_{\max} = 2,08\text{mol}$

2 - حجم الغاز المتبقي :



المعادلة الكيميائية				تقدم التفاعل	حالة المجموعة	
كميات المادة						
2H_2	$+$	O_2	\rightarrow	$2\text{H}_2\text{O}$	0	الحالة البدئية
4,166 mol		8,33 mol		0	x	أثناء التفاعل
0		6,253 mol		4,166 mol	$x_{\max} = 2,08\text{mol}$	الحالة النهائية

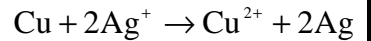
$$n_r(\text{H}_2) = 0 \Rightarrow V_r(\text{H}_2) = 0$$

$$n_r(\text{O}_2) = \frac{V_r(\text{O}_2)}{V_m} \Rightarrow V_r(\text{O}_2) = n_r(\text{O}_2) \cdot V_m$$

$$V_r(\text{O}_2) = 150\ell$$

تمرين 6

1 - المعادلة الكيميائية للتفاعل



2 - 1 التمثيل المبياني لتغيرات كمية مادة النحاس بدلالة التقدم x

وكمية مادة أيونات الفضة بدلالة التقدم x

نأخذ التقدم x كمية مادة النحاس المتفاعلة . ننجز جدول لتغيرات

كمية المادة :

حساب كمية المادة للمتفاعلات في الحالة البدئية :

$$n_i(\text{Cu}) = \frac{0,127}{63,5} = 2\text{mmol}$$

$$n_i(\text{Ag}^+) = C \cdot V = 0,15 \times 20 \cdot 10^{-3} = 3\text{mmol}$$

نمثل في نظمة محوريين $n(\text{Cu}) = 2 - x$ و $n(\text{Ag}^+) = 3 - 2x$

2 - 2 من خلال التمثيل المبياني يتبين أن التفاعل المحد هو الأول الذي يختفي كليا وهو :

أيونات الفضة Ag^+ .

التقدم الأقصى للتفاعل : $x_{\max} = 1,5\text{mmol}$

2 3- : حصيللة المادة في الحالة النهائية حسب تغيرات كمية المادة :

$$n_r(\text{Cu}) = 0,5\text{mmol}$$

$$n_r(\text{Ag}^+) = 0$$

$$n_r(\text{Cu}^{2+}) = 1,5\text{mmol}$$

$$n_r(\text{Ag}) = 3\text{mmol}$$

2 4 - كتلة الفضة المتوضعة عند نهاية التفاعل :

$$n_r(\text{Ag}) = \frac{m(\text{Ag})}{M(\text{Ag})} \Rightarrow m(\text{Ag}) = n_r(\text{Ag}) \cdot M(\text{Ag})$$

$$m(\text{Ag}) = 0,324\text{g}$$

$$[\text{Cu}^{2+}] = \frac{n(\text{Cu}^{2+})}{V} = 0,075\text{mol/l} \text{ في المحلول}$$

المعادلة الكيميائية					تقدم التفاعل	حالة المجموعة
كميات المادة						
Cu	$+$	2Ag^+	\rightarrow	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$	0	الحالة البدئية
2mmol		3mmol		0	x	أثناء التفاعل
2 - x_{\max}		3 - 2 x_{\max}		x_{\max}	$2 \cdot x_{\max}$	الحالة النهائية

