تمارين أكسدة الفلزات في الهواء

التمرين الأول :

يتأكسد الحديد في الهواء الرطب فيتحول إلى الصدأ.

1- أذكر العوامل التي تساعد على تكون الصدأ.
2- أعط الصيغة الكيميائية للصدأ.
3- أكتب المعادلة الكيميائية المتوازنة لتكون الصدأ.
4- اقترح طريقة لحماية الحديد من التآكل.

الحل

يتأكسد الحديد في الهواء الرطب فيتحول إلى الصدأ

1- العوامل التي تساعد على تكون الصدأ هي الماء و الهواء الرطب .

2- الصيغة الكيميائية للصدأ هي :

3- المعادلة الكيميائية المتوازنة لتكون الصدأ هي:

$$4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$$

4- لحماية الحديد من التآكل يمكن طلاؤه بدهان أو تغليفه بفلز غير قابل للتأكسد كالقصدير أو النيكل.

التمرين الثاني:

يحترق $127g$ من النحاس في أوكسجين الهواء فنحصل على $159g$ من أوكسيد النحاس .

1- عين الاجسام المتفاعلة والأجسام الناتجة.
2- أكتب معادلة التفاعل متوازنة.
3- أحسب كتلة الجسم المتفاعل مع النحاس.
4- إذا علمت أن حجم الغاز المتفاعل مع النحاس اللازم هو $22,4L$. أحسب حجم الهواء الضروري لهذا الإحتراق.

الحل

1- الاجسام المتفاعلة والأجسام الناتجة.

المتفاعلات هي : النحاس و غاز ثنائي الأوكسيجين .

الناتج : أوكسيد النحاس II .

2- معادلة التفاعل متوازنة.

$$2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$$

3- حساب كتلة الجسم المتفاعل مع النحاس:

كتلة الجسم المتفاعل مع النحاس هو ثنائي الاوكسيجين O_2 .

Moutamadris.ma

مجموع كتل المتفاعلات تساوي مجموع كتل النواتج :

$$m(Cu) + m(O_2) = m(CuO)$$
$$m(O_2) = m(CuO) - m(Cu)$$

$$m(O_2) = 159 - 127 = 32\ g$$

4- حساب حجم الهواء الضروري لهذا الإحتراق:
نعلم أن حجم الهواء يساوي 5 أضعاف حجم الأوكسجين:

$$V\ (\text{الهواء}) = 5V(\text{الأوكسجين})$$

$$V\ (\text{الهواء}) = 5 \times 22,4 = 112\ L$$

التمرين الثالث:

بعد الانتهاء أبيك من بناء منزلكم الجديد بما في ذلك تركيب الأبواب والشبابيك الحديدية للنوافذ ، وفي انتظار الصباغ ، لاحظت أمك تكون بقع الصدأ على باب المنزل المصنوع من الحديد وكذلك الشبابيك ، فتساءلت عن السبب ، فيما قال أخوك لو كانت تصنع من الألومنيوم لكان أفضل . الشيء الذي جعلك تتدخل لتوضيح الأمر.

1- فسر لأبيك وأخيك سبب تكون الصدأ على الباب والشبابيك ، مع تعزيز ذلك بمعادلة كيميائية.
2- في نظرك هل صباغة الباب والشبابيك يحل المشكلة ؟ اشرح ذلك.
3- ما رأيك في قول أخيك أكتب معادلة التفاعل الكيميائي التي تحدث بين فلز الالومنيوم وأوكسجين الهواء.

الحل

1- التفسير:
الصدأ المتكون على الباب و الشبابيك سببه تفاعل الحديد مع ثنائي أوكسجين الهواء الرطب.

المعادلة الكيميائية لتفاعل Fe الحديد مع O_2 ثنائي الأوكسيجين هي:

$$4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2\ Fe_2O_3$$

2- نعم لأن الصباغة تمنع دخول الهواء إلى الحديد.

3- رأيه على صواب لأن الألومنيوم عند تأكسده تتكون عليه طبقة كتيمة من أوكسيد الألومنيوم أو الألومين وهي تمنع تآكله وبالتالي يمكن استعماله دون صباغة.

المعادلة الكيميائية لتفاعل فلز Al الألومنيوم مع O_2 ثنائي أوكسيجين الهواء هي:

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2\ Al_2O_3$$

التمرين الرابع:

ندخل مسحوقا ملتهبا من الألومنيوم كتلته $5g$ في قارورة بها $4g$ من ثنائي الأوكسيجين ، حيث يشتد الإحتراق ، عند نفاد كمية ثنائي الأوكسيجين داخل القارورة يتوقف الإحتراق ويتكون $7g$ من جسم جديد.

1- هل هذا الإحتراق أكسدة بطيئة أم سريعة ؟
2- أكتب التعبير الكتابي العام لأكسدة الفلزات.
3- ما اسم الناتج عن هذا الإحتراق واعط صيغته.
4- عبر عن احتراق الألومنيوم بمعادلة كيميائية.
5- حدد كتلة الألومنيوم المتبقة عند نهاية الاحتراق. استنتج هل احتراق الألومنيوم كلي أم لا ؟
6- أحسب حجم غاز ثنائي الأوكسيجين المتفاعل.
نعطي : الكتلة الحجمية لغاز الأوكسجين (O_2) هي $\rho = 1,33\ g/L$
7- أحسب حجم الهواء اللازم لاحتراق ما تبقى من مسحوق الالومنيوم.

Moutamadris.ma

الحل

1- هذا الاحتراق أكسدة سريعة لان التفاعل يتم بسرعة .

2- التعبير الكتابي العام لأكسدة الفلزات:

فلز + ثنائي الأوكسيجين ⟵ أوكسيد الفلز

3- اسم الناتج هو أوكسيد الألومنيوم أو الألومين صيغته هي Al_2O_3 .

4- التعبير عن الاحتراق بمعادلة كيميائية:

$$4\ Al + 3\ O_2 \longrightarrow 2\ Al_2O_3$$

5- حساب كتلة الالومنيوم المتبقية عند نهاية الاحتراق:

مجموع كتل المتفاعلات تساوي كتلة الناتج :

$$m(Al) + m(O_2) = m(Al_2O_3)$$

$$m(Al) + 4g = 7g$$

$$m(Al) = 7g - 4g = 3g$$

الكتلة المتفاعلة من الالومنيوم هي $m(Al) = 3g$ و المتبقية هي :

$$m'(Al) = 5g - 3g = 2g$$

بما ان الكتلة المتبقية من الألومنيوم هي $m'(Al) = 2g$ فإن :

الالومنيوم لم يحترق كلياعند نهاية التفاعل.

6- حساب حجم غاز ثنائي الأوكسيجين المتفاعل:

نعطي : الكتلة الحجمية لغاز الأوكسجين $(_2O)$ هي $\rho = 1{,}33\ g/L$

نعلم ان : $\rho = \frac{m}{V}$ ومنه فإن : $V = \frac{m}{\rho}$

تطبيق عددي:

$$V = \frac{4g}{1{,}33\ g/L} = 3\ L$$

7- حجم الهواء اللازم لاحتراق ما تبقى من مسحوق الالومنيوم:

نحدد اولا كتلة غاز ثنائي الاوكسيجين اللازمة لاحتراق $2\ g$ من الألومنيوم:

$$\begin{matrix} (Al) & (O_2) \\ \{\ 3\ g & \longrightarrow & 4g \\ 2\ g & \longrightarrow & m \end{matrix}$$

ومنه فإن : $m = \frac{2\times4}{3} = 2{,}67\ g$

حساب حجم كتلة $2{,}67\ g$ من الاوكسجين:

لدينا : $\rho = \frac{m}{V}$ ومنه فإن : $V = \frac{m}{\rho}$

تطبيق عددي:

$$V = \frac{2{,}67g}{1{,}33\ g/L} = 2\ L$$

استنتاج حجم الهواء اللازم لاحتراق 2g من الألومنيوم:

بما ان حجم غاز ثنائي الأوكسجين يمثل خمس حجم الهواء ، فإن :

$$V(air) = 5V(O_2) = 5 \times 2 = 10\ L$$

$$V(air) = 10\ dm3$$

Moutamadris.ma

التمرين الخامس:

الحديد فلز يمكنه الاحتراق في ثنائي الاوكسجين ـ، ويكون هذا الاحتراق سريعا كلما كان الحديد مجزءا.
ننجز احتراق قطعة من صوف الحديد كتلتها $m_1 = 3,8\ g$ ، داخل قارورة زجاجية
تحتوي على حجم $V = 0,5\ L$ من ثنائي الأوكسجين كما يبين الشكل جانبه.
ينتج عن هذا الاحتراق أوكسيد الحديد المغناطيسي صيغته Fe_3O_4 .

1- لماذا استعمل الرمل أسفل القارورة ؟

2- اتمم الجدول التالي:

الأجسام المتفاعلة	
الجسم الناتج	
معادلة التفاعل	

3- أحسب كتلة الحديد المحترقة إذا علمت أن كتلة الحديد المتبقية عند نهاية التفاعل هي $m = 0,6\ g$

4- كيف تفسر عدم احتراق قطعة صوف الحديد كليا ؟

5- احسب كتلة غاز ثنائي الأوكسيجين الناتج .
نعطي : الكتلة الحجمية لغاز الأوكسجين (O) : $\rho = 1,3\ g/L$

6- استنتج كتلة أوكسيد الحديد المغناطيسي الناتجة عند نهاية التفاعل.

الحل

1. استعمل الرمل أسفل القارورة لتفادي تكسيرها بواسطة الشرارات لأوكسيد الحديد المغناطيسي الناتجة عن التفاعل
2. اتمم الجدول التالي

الأجسام المتفاعلة	الحديد Fe و ثنائي الاوكسجين O_2
الجسم الناتج	أوكسيد الحديد المغناطيسي Fe_3O_4
معادلة التفاعل	$3Fe + 2O_2 \longrightarrow Fe_3O_4$

3- حساب كتلة الحديد المحترقة :

$$m\left(\text{المحترقة}\right) = m_i(Fe) - m_f(Fe) = 3,8 - 0,6 = 3,2\ g$$

4- **تفسير**عدم احتراق قطعة صوف الحديد كليا :

يتوقف تفاعل الاحتراق عند الاختفاء الكلي لاحد المتفاعلين .

يفسر عدم الاحتراق الكلي للحديد بعدم وجود كمية كافية لغاز ثنائي الاوكسجين في القارورة .

5- حساب كتلة غاز ثنائي الأوكسيجين الناتج:

نعطي : الكتلة الحجمية لغاز الأوكسجين (O_2) هي $\rho = 1,3\ g/L$

نعلم ان : $\rho = \frac{m(O_2)}{V}$ ومنه فإن : $m(O_2) = \rho . V$

تطبيق عددي : $m(O_2) = 1,3\ g/L \times 0,5L = 0,65\ g$

6- استنتاج كتلة أوكسيد الحديد المغناطيسي النتاجة عند نهاية التفاعل:
مجموع كتل المتفاعلات تساوي كتلة الناتج:

$$m(Fe) + m(O_2) = m(Fe_3O_4)$$
$$m(Fe_3O_4) = 3,2 + 0,65 = 3,85\ g$$

Moutamadris.ma