

تمارين أكسدة الفلزات في الهواء

التمرين الأول :

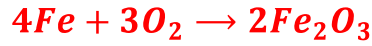
يتأكسد الحديد في الهواء الرطب فيتحول إلى الصدأ .

- 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 .



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

التمرين الثاني :

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

- 1- عين الاجسام المتفاعلة والاجسام 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 والاجسام الناتجة .

المتفاعلات هي : النحاس و غاز ثنائي الأوكسجين .

الناتج : أوكسيد النحاس II .

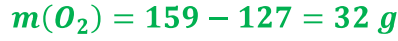
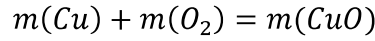
- 2- معادلة التفاعل متوازنة.



3- حساب كتلة الجسم المتفاعل مع النحاس :

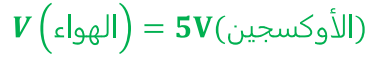
كتلة الجسم المتفاعل مع النحاس هو ثنائي الأوكسجين O_2 .

مجموع كتل المتفاعلات تساوي مجموع كتل النواتج :



4- حساب حجم الهواء الضروري لهذا الإحتراق :

نعلم أن حجم الهواء يساوي 5 أضعاف حجم الأوكسجين :



التمرين الثالث :

بعد الانتهاء أبيع 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 و أوكسجين 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 الأوكسجين هي :



2- نعم لأن الصباغة تمنع دخول الهواء إلى الحديد .

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

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



التمرين الرابع :

تعرف نجارة الألومنيوم روجا كبيرا خاصة في المناطق الرطبة ، يعرف هذا الفلز بمقاومته للرطوبة حي يستعمل في صناعة الإطارات والابواب والنوافذ .

- 1- هل النافذة جسم ام مادة؟
- 2- إلى أي مجموعة من المواد ينتمي الألومنيوم ؟ اذكر خاصيتين لهذه المجموعة .
يمكن لذرة الألومنيوم أن تفقد ثلاث إلكترونات لتتحول إلى أيون .
- 3- أكتب صيغة هذا الأيون . ثم حدد نوعه .
يتفاعل الألومنيوم مع أوكسجين الهواء فينتج عنه الالومين .
- 4- حدد الأجسام المتفاعلة و الأجسام الناتجة عن هذا التفاعل .
- 5- ما اسم الطبقة التي تتكون على سطح الألومنيوم ؟ وما طبيعتها ؟
- 6- أكتب معادلة التفاعل .

الحل

1- النافذة : جسم

2- ينتمي الألومنيوم إلى مجموعة : الفلزات

تتميز الفلزات بكونها :

❖ موصلات جيدة للحرارة و الكهرباء .

❖ غير منفذة للسوائل .

3- صيغة لأيون الألومنيوم : Al^{3+}

4- الأجسام المتفاعلة : الألومنيوم Al و ثنائي الأوكسجين O_2 .

الجسم الناتج : أوكسيد الألومنيوم (أو الألومين) Al_2O_3 .

6- المعادلة الحصيلة لهذا التفاعل :



التمرين الخامس :

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

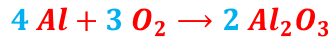
- 1- هل هذا الإحتراق أكسدة بطيئة أم سريعة ؟
- 2- أكتب التعبير الكتابي العام لأكسدة الفلزات .
- 3- ما اسم الناتج عن هذا الإحتراق واعط صيغته .
- 4- عبر عن احتراق الألومنيوم بمعادلة كيميائية .
- 5- حدد كتلة الألومنيوم المتبقية عند نهاية الاحتراق . استنتج هل احتراق الألومنيوم كلي أم لا ؟
- 6- أحسب حجم غاز ثنائي الأوكسجين 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 .

الحل

- 1- هذا الاحتراق أكسدة سريعة لان التفاعل يتم بسرعة .
- 2- التعبير الكتابي العام لأكسدة الفلزات :

فلز + ثنائي الأوكسجين ← أوكسيد الفلز

- 3- اسم الناتج هو أوكسيد الألومنيوم أو الألومين صيغته هي Al
- 4- التعبير عن الاحتراق بمعادلة كيميائية :



- 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 كليا عند نهاية التفاعل .

- 6- حساب حجم غاز ثنائي الأوكسجين المتفاعل :

نعطي : الكتلة الحجمية لغاز الأوكسجين (O_2) هي $\rho = 1,33 g/L$

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

$$V = \frac{4g}{1,33 g/L} = 3 L \quad \text{تطبيق عددي :}$$

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

نحدد أولا كتلة غاز ثنائي الأوكسجين اللازمة لاحتراق 2 g من الألومنيوم :

$$m = \frac{2 \times 4}{3} = 2,67 g \quad \text{ومنه فإن :} \quad \begin{cases} (Al) & (O_2) \\ 3 g & \rightarrow 4g \\ 2 g & \rightarrow m \end{cases}$$

حساب حجم كتلة 2,67 g من الأوكسجين :

$$V = \frac{m}{\rho} \quad \text{لدينا :} \quad \rho = \frac{m}{V}$$

$$V = \frac{2,67g}{1,33 g/L} = 2 L \quad \text{تطبيق عددي :}$$

استنتاج حجم الهواء اللازم لاحتراق 2g من الألومنيوم :

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

$$V_{(air)} = 5V_{(O_2)} = 5 \times 2 = 10 L$$

$$V_{(air)} = 10 dm^3$$

التمرين السادس :

الحديد فلز يمكنه الاحتراق في ثنائي الأوكسجين ، ويكون هذا الاحتراق سريعا كلما كان الحديد مجزأ .
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 الأوكسجين الناتج .

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

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

الحل

1- استعمل الرمل اسفل القارورة لتفادي تكسيدها بواسطة الشرارات لأوكسيد الحديد المغناطيسي الناتجة عن التفاعل .

2- إتمام ملأ الجدول :

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

3- حساب كتلة الحديد المحترقة :

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

4- تفسير عدم احتراق قطعة صوف الحديد كليا :

يتوقف تفاعل الاحتراق عند الاختفاء الكلي ل احد المتفاعلين .

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

5- حساب كتلة غاز ثنائي الأوكسجين الناتج :

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

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

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

6- استنتاج كتلة أوكسيد الحديد المغناطيسي الناتجة عند نهاية التفاعل :

مجموع كتل المتفاعلات تساوي كتلة الناتج :

$$m(Fe) + m(O_2) = m(Fe_3O_4)$$

$$m(Fe_3O_4) = 3,2 + 0,65 = 3,85 \text{ g}$$