تفاعلات بعض المواد مع الهواء
Réactions de quelques matériaux avec l'air

I. أكسدة الحديد في الهواء الرطب

أ. نشاط تجريبي

نضع مسامير من الحديد في أربعة أنابيب اختبار، بعد مرور بضعة أيام نلاحظ ما يلي :

املاء الجدول التالي ؟

تجارب	هواء جاف (1)	ماء الصنبور (2)	ماء مالح (3)	ماء مغلي معزول عن الهواء (4)
ملاحظات	عدم تكون صدأ في هواء جاف	تكون صدأ في ماء الصنبور	تكون صدأ بكثرة في الماء المالح	عدم تكون صدأ في ماء مغلي معزول عن الهواء
استنتاجات	الهواء وحده لا يؤدي لتكون الصدأ	تكون الصدأ يحتاج وسطا به ماء و هواء	الملح يزيد من سرعة تكون الصدأ	الماء وحده لا يؤدي لتكون الصدأ

ب. ملاحظة واستنتاج

بعد بضعة أيام نلاحظ تعرض مسامير الحديد للصدأ في الأنبوبين (2) و (3)، بينما لايحدث أي شيء في الأنبوبين (1) و (4)، نستنتج إذن أن العوامل المؤدية إلى تكون الصدأ هي الماء والهواء.

ج. خلاصة

يتكون الصدأ نتيجة تفاعل الحديد مع غاز ثنائي الأوكسجين بوجود الماء، وهو تفاعل بطيء تزداد سرعته بوجود الماء المالح وذلك وفق المعادلة الكيميائية التالية :

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

- الصدأ طبقة مسامية منفدة للهواء بنية اللون تحتوي على أوكسيد الحديد III ذي الصيغة الكيميائية Fe_2O_3 .
- الصدأ يجعل الهواء يتسرب الى الداخل مما يساهم في التفاعل داخل الحديد فيؤدي به إلى التآكل.
- لوقاية الحديد من الصدأ يكسى بطبقة من مادة غير منفدة للهواء مثل الصباغة أو الطلاء بقشرة رقيقة من بعض الفلزات التي لا يؤثر فيها الهواء مثل الزنك أو القصدير ...
- يكتسب الحديد مقاومة عالية ضد التأكسد عند مزجه بفلزات أخرى وقليل من الكربون حيث نحصل على الفولاذ غير القابل للتأكسد.

تمرين تطبيقي

- تكون الصدأ ناتج عن تأثير ..... على الحديد.
- الصدأ مادة ..... للهواء، مما يجعل الحديد ..... تدريجيا.
- يجب وقاية الحديد من الصدأ بواسطة طبقة غير ..... للهواء

Moutamadris.ma

II. أكسدة الألومنيوم في الهواء

أ. نشاط تجريبي

نعرض صفيحة من الألومنيوم للهواء، ونسجل النتائج بعد مرور بضعة أيام.

☜ ماذا تلاحظ ؟

- يفقد الألومنيوم المعرض للهواء بريقه الفلزي (لمعانه) حيث تظهر عليه طبقة ذات لون رمادي داكن.

ب. ملاحظة واستنتاج

☀ نلاحظ تكون طبقة رقيقة ذات لون رمادي داكن على الصفيحة، مما يدل على أن الألومنيوم تفاعل مع ثنائي الأكسجين الموجود في الهواء الرطب ونتج عنه أوكسيد الألومنيوم أو الألومين صيغته الكيميائية هي Al_2O_3 .

ج. خلاصة

☀ يتكون أوكسيد الألومنيوم أو الألومين (Alumine) نتيجة تفاعل الألومنيوم مع تنائي الأوكسجين، و هو تفاعل بطيء يحدثت وفق المعادلة الكيميائية التالية :

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

☀ الألومين عبارة عن طبقة غير منفذة للهواء وواقية للسطح الخارجي لفلز الألومنيوم (تحمي من التآكل)، لذلك يستعمل الألومنيوم بكثرة في تلفيف وتعبئة المواد الغذائية والمشروبات.

د. ملحوظة

☑ يؤثر الهواء على أغلب الفلزات بحيث يتفاعل مع ثنائي الأوكسجين فينتج أوكسيد الفلز.

أوكسيد الفلز ⟵ ثنائي الأوكسجين + الفلز

☑ نسمي تفاعل الفلز مع ثنائي الأوكسجين ***تفاعل أكسدة الفلز***.

تمرين تطبيقي رقم 1

1. لماذا يستعمل الألومنيوم في تعليب المواد الغذائية، وفي صناعة البواخر بدل الحديد ؟

تمرين تطبيقي رقم 2

★ يؤثر الهواء الرطب على الزنك **Zn**، ويتكون أوكسيد الزنك الذي يتركب من **50%** من ذرات الزنك، و **50%** من ذرات الأوكسجين.

1. أكتب معادلة حصيلة التفاعل ؟

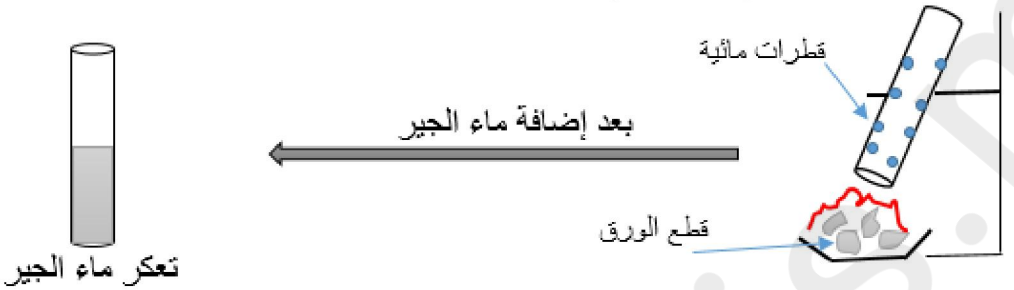
Moutamadris.ma

III. تفاعلات بعض المواد العضوية مع ثنائي أوكسجين الهواء

1. احتراق الورق

أ. تجربة

نقوم بحرق قطعة من الورق المقوى في الهواء ونضع فوق اللهب أنبوب اختبار.



ب. ملاحظة

- نلاحظ تكون قطرات مائة عن طريق تكاثف بخار الماء على الجوانب الداخلية للأنبوب.
- نلاحظ أيضا تعكر ماء الجير بعد إضافته إلى الأنبوب، مما يدل على وجود غاز ثنائي أوكسيد الكربون.
- عند تعريض صحن أبيض للهب الورق المحترق، نلاحظ توضع دخان أسود وبالتالي فالإحتراق غير كامل.

ج. استنتاج

★ نعبر عن احتراق الورق في ثنائي الأوكسجين بما يلي :

ورق + ثنائي الأوكسجين ⟵ ماء + ثنائي أوكسيد الكربون + نواتج أخرى

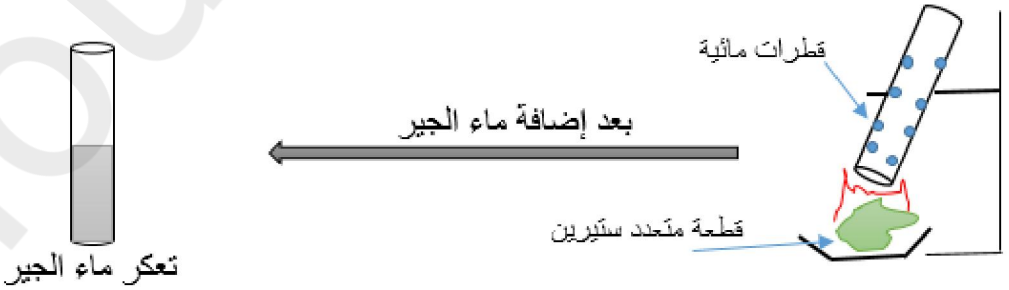
☀ تدل نواتج هذا التفاعل على أن الورق يتكون أساسا من ذرات الكربون C وذرات الهيدروجين H.

☀ عندما يكون الإحتراق غير كامل أي عندما تكون كمية الأوكسجين غير كافية نحصل على دخان أسود وهو عبارة عن دقائق صغيرة من الكربون وغاز سام عديم اللون يسمى أحادي أوكسيد الكربون CO إضافة إلى بخار الماء H_2O وثنائي أوكسيد الكربون CO_2.

2. احتراق المواد البلاستيكية

أ. تجربة

نقوم بحرق قطعة بلاستيكية من نوع بولي ستيرين (P.S).



Moutamadris.ma

ب. ملاحظة

نلاحظ خلال الإحتراق :

★ تكون قطرات الماء على الجوانب الداخلية للأنبوب عند بداية التجربة.

★ تصاعد دخان أسود.

★ تعكر ماء الجير عند صبه في الأنبوب مما يدل على وجود غاز ثنائي أوكسيد الكربون.

ج. استنتاج

☀ ينتج عن احتراق القطعة البلاستيكية (P.S) بخار الماء وثنائي أوكسيد الكربون ودخان أسود يدل على أن الإحتراق غير كامل

بلاسيتك + ثنائي الأوكسجين ⟵ الماء + ثنائي أوكسيد الكربون + نواتج أخرى

☀ تدل نواتج الإحتراق على أن (P.S) يحتوي على ذرات الكربون، وذرات الهيدروجين.

3. أخطار احتراق المواد العضوية

ينتج عن احتراق المواد البلاستيكية غازات سامة تشكل خطرا على حياة الإنسان مثل :

المادة البلاستيكية	الغاز الناتج (غاز سام)
متعدد كلورور الفينيل (P.V.C)	كلورور الهيدروجين HCl
البولي أميد (النيلون ، المفروشات ....)	سيانور الهيدروجين HCN
البولي إستر (أقمشة، أغلفة الأسلاك الكهربائية ...)	ثنائي أوكسيد الكبريت SO_2

خلاصة عامة

✍ المواد العضوية هي مواد يمكن أن تكون من أصل نباتي (خشب، قطن ....) أو أصل حيواني (صوف، جلد ...) أو مواد مصنعة مثل المواد البلاستيكية.

✍ تتميز المواد العضوية بقابليتها للإحتراق في الهواء، وينتج عن احتراقها بخار الماء وغاز ثنائي أوكسيد الكربون وأجسام أخرى.

✍ تتكون المواد العضوية أساسا من ذرات الكربون والهيدروجين، كما يحتوي البعض منها على الأوكسجين وذرات أخرى مثل الآزوت والكربون.

تمرين تطبيقي

★ ينتج عن احتراق بلاستيك **PVC** في الهواء ثنائي أوكسيد الكربون، وماء وغاز كلورور الهيدروجين **HCl** .

1. ما أنواع الذرات التي تدخل في تركيب **PVC** ؟
2. هل **PVC** مادة عضوية ؟ علل جوابك

Moutamadris.ma