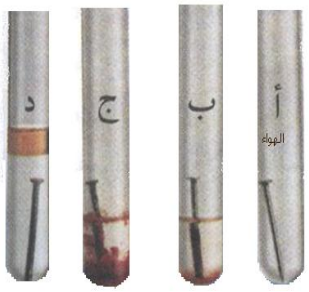
تفاعلات بعض المواد مع الهواء الهواء
Oxydation des métaux dans l'Air

1 - أكسدة الحديد في الهواء الرطب:

التبيانة أ

التبيانة ب



1- نشاط:
نضع مسمارا من حديد في كل أنبوب ونتركه لمدة طويلة (7 أيام).
(أنظر التبيانة أ)

2- ملاحظة وتعليل:
نحصل بعد أسبوع على ما تبينه الصورة أسفله.(التبيانة ب)

- لم يصدأ المسمار في الأنبون (أ) حيث الهواء جاف؛ مما يدل على أن الهواء الجاف لا يتسبب في تكون الصدأ.
- لم يصدأ المسمار في في الأنبوب (د) حيث الماء المغلى؛ مما يدل أن الماء وحده لا يسبب الصدأ .
- تصدأ المسمار في الأنبوب (ب) حيث الهواء رطب (هواء+ماء) مما يدل أن الهواء الرطب يسبب الصدأ.
- تصدأ المسمار أكثر في الأنبوب (ج) مما يدل أن وجود الملح في الهواء الرطب يساعد على تكون الصدأ.

3- استنتاج:
ينتج الصدأ عن تفاعل الحديد مع ثنائي الأوكسيجين في الهواء الرطب. و يتكون الصدأ أساسا من أوكسيد الحديد III وصيغته الكيميائية هي Fe_2O_3.

تفاعل الحديد مع ثنائي الأوكسيجين يسمى تفاعل أكسدة أو تأكسد.

معادلة أكسدة الحديد في الآوكسجين: $4Fe + 3\,O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

4- حماية الحديد من الصدأ:
الصدأ مادة مسامية تسمح بنفاذ الهواء الرطب إلى باطن الحديد فيتآكل، ولحماية الحديد يجب:

- عزله عن الهواء الرطب بطرق معينة .
- طلاءه بالصباغة أو بطبقة رقيقة من فلز غير قابل للتأكسد مثل النيكل أوالكروم وغيرهما.
- مزجه بفلزات أخرى حسب نسب معينة مثل الكروم والنيكل.الفولاذ الأسود (95% من الحديد و 5% من الكربون) والفولاذ غير القابل للتأكسد (Inox) الذي يتكون من (75% من الحديد، 16% من الكروم ، 8% من النيكل ، 1% من الكربون) .

2 - أكسدة الألومنيوم في الهواء الرطب:

2-1) نشاط:
نترك صفيحة من الألومنيوم و أخرى مطلية بالبرنيق في الهواء الرطب لعدة أيام .

2-2) ملاحظة وتعليل:
- لم يطرأ تغيير على الصفيحة المطلية بالبرنيق.
- تكونت طبقة داكنة على صفيحة الألومنيوم التي تركت في الهواء الرطب، و تسمى هذه الطبقة أوكسيد الألومنيوم أو ألومين.

2-3) استنتاج:
يؤثر الهواء الرطب على الألومنيوم بتكون أوكسيد الألومنيوم (الألومين) وصيغته الكيميائية هي Al_2O_3.

أكسدة الألومنيوم في الهواء تفاعل كيميائي بطيء نعبر عنه بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$4Al + 3\,O_2 \rightarrow 2\,Al_2O_3$$

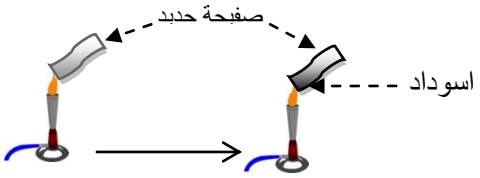
ملحوظة:
أوكسيد الألومنيوم طبقة رقيقة كثيفة فهي تحمي باطن فلز الألومنيوم من التآكل؛ ولهذا يستعمل الألومنيوم بدون طلاء .

3- احتراق بعض الفلزات في الهواء:

3-1) احتراق فلز الحديد:

أ- نشاط1:

- احتراق صفيحة حديد:



- ملاحظة وتعليل:

تتكون طبقة سوداء على طرف صفيحة الحديد المعرض للهب الموقد،تمثل أوكسيد الحديد المغنطيسي وصيغته الكيميائية Fe_3O_4 .

المعادلة الكيميائية للتفاعل: $3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$

ب- نشاط2:

- احترق مسحوق الحديد بلهب موقد بنسن(نثر صوف الحديد فوق اللهب):

- ملاحظة وتعليل:

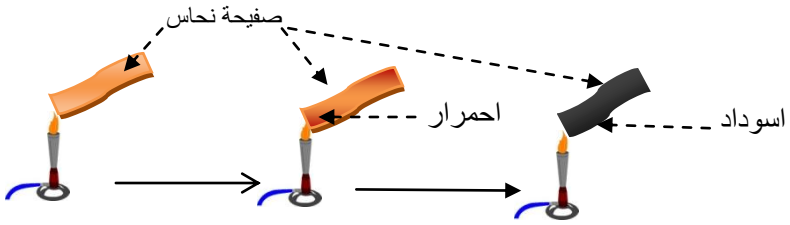
يحترق مسحوق الحديد بلهب برتقالي وبسرعة،فتتكون حبيبات رمادية تمثل أوكسيد الحديد المغناطيسي Fe_3O_4.

ج- استنتاج: احتراق مسحوق الحديد في الأوكسجين تفاعل سريع ينتج عنه أوكسيد الحديد المغناطيسي حسب المعادلةالتالية : $3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$

3-2) احتراق فلز النحاس:

أ- نشاط 1 :

- احتراق صفيحة نحاس:



- ملاحظة وتعليل:

- تتكون طبقة حمراء على طرف صفيحة النحاس المعرض للهب الموقد،تمثل أوكسيد النحاسI وصيغته الكيميائية Cu_2O

المعادلة الكيميائية للتفاعل: $4Cu + 2O2 \rightarrow 2Cu2O$

- مع متابعة التسخين، تسود الصفيحة فتتكون مادة سوداء تمثل أوكسيد النحاس II وصيغته الكيميائية CuO .

المعادلة الكيميائية للتفاعل: $2Cu + O2 \rightarrow 2CuO$

ب- نشاط2:

- احترق مسحوق النحاس بلهب موقد بنسن (نثر مسحوق النحاس فوق اللهب):

- ملاحظة وتعليل:

يحترق مسحوق النحاس بلهب أخضر وبسرعة، فتتكون حبيبات سوداء تمثل أوكسيد النحاسII CuO.

3-3) احتراق فلز الألومنيوم:

أ- نشاط :

ننثر مسحوق الألومنيوم فوق لهب الموقد.

ب- ملاحظة وتعليل:

يحترق مسحوق الألومنيوم بلهب أبيض ناصع مع تكون شرارات متوهجة وتكون غبار أبيض يمثل أوكسيد الألومنيوم وصيغته Al_2O_3 (ألومين) .

المعادلة الكيميائية للتفاعل: $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

ج- استنتاج:

يحترق مسحوق الالومنيوم ينتج عن اختراق مسحوق الألومنيوم في ثنائي أكسجيت الهواء أكسيد الألومنيوم Al_2O_3حسب المعادلة الكيميائية التالية: $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

4-3) احتراق فلز الزنك:

أ- نشاط:

ننثر مسحوق الزنك فوق لهب الموقد.

ب- ملاحظة وتعليل:

يحترق مسحوق الزنك بلهب أزرق وتكون جسم صلب أبيض يسمى أوكسيد الزنك وصيغته ZnO.

ج- استنتاج:

يحترق مسحوق الزنك بسرعة وينتج عن هذا التفاعل أوكسيد الزنك حسب المعادلة التالية :

ملحوظة : تـنتج ألوان الشهب الاصطناعية عن احتراق خليط من الفلزات .

الحصيلة:

يؤثر الهواء الرطب على أغلب الفلزات في تفاعل بطيء.

التعبير الكتابي لتفاعل الأكسدة: الفلز + الأوكسجين ← أوكسيد الفلز

احتراق الفلزات في الهواء تفاعل كيميائي بين الفلز و ثنائي الأوكسجين يسمى تفاعل أكسدة .

يتكون كل أوكسيد من ذرات الفلز و ذرات الأوكسجين.

الفلزات	الحديد (Fe)	النحاس (Cu)	الألومنيوم (Al)	الزنك (Zn)
لون الفلز	أبيض رمادي	أحمر أجوري	أبيض فضي	رمادي
لون الأوكسيد الناتج	رمادي اللون	أسود	أبيض	أبيض
صيغة الأوكسيد الناتج		CuO		ZnO
حصيلة الاحتراق				

إعداد أذ. رواك