نيابة القنيطرة الأستاذ : خالد المكاوي	مادة العلوم الفيزيائية و الكيميائية السنة الثالثة إعدادي	ثانوية معاذ بن جبل الإعدادية سوق أربعاء الغرب

3 تفاعلات بعض المواد مع الهواء

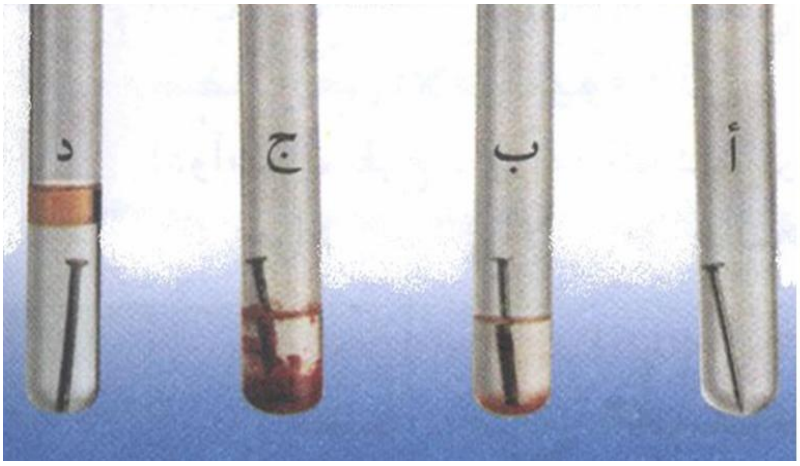
Réactions de quelques matériaux avec l'air

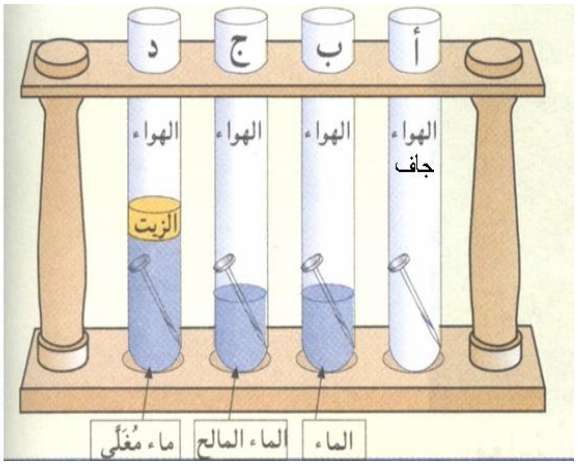
I- أكسدة الحديد في الهواء الرطب :

1- العوامل المؤثرة في تكون الصدأ :

أ- تجربة :

نضع مسمارا حديديا مصقولا في كل أنبوب اختبار و نخضعه لظروف تجريبية مختلفة :





- ما ذا نلاحظ بعد أسبوعين ؟

- ✓ لا يصدأ المسمار الحديدي في الهواء الجاف (الأنبوب أ) .
- ✓ تكون الصدأ على المسمار في الأنبوبين (ب) و (ج) .
- ✓ لا يصدأ المسمار في الماء المغلى المغطى بالزيت (د) .

ب- استنتاج :

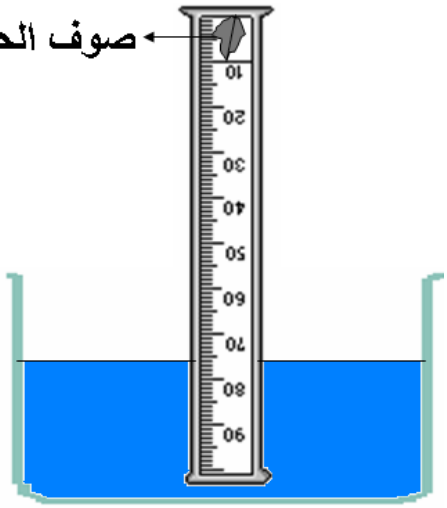
- الهواء الجاف و الماء المغلى (خال من الهواء) لا يؤثران على الحديد .
- الماء و الهواء الرطب يؤثران على الحديد .

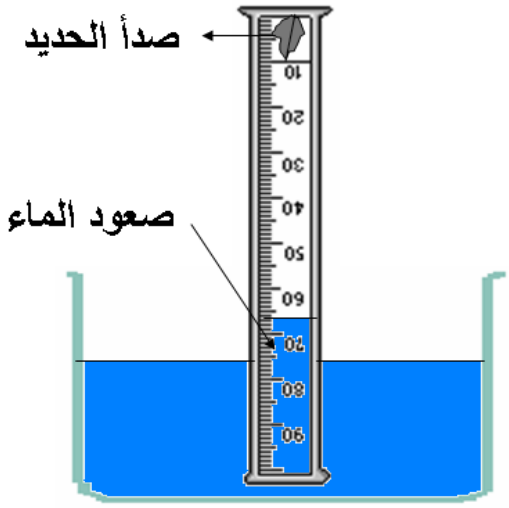
2- دور ثنائي الأوكسجين في تكون الصدأ :

أ- تجربة :

نضع قطعة من صوف الحديد في مخبار مدرج به هواء ثم ننكسه في ماء ملون ثم نتركه لعدة أيام :

Moutamadris.ma





1 - ماذا نلاحظ بعد عدة أيام من إنجاز التجربة ؟

2 - ما هو الغاز الذي يلعب دورا أساسيا في تكون صدأ الحديد ؟

3 - أعط بعض الطرق المستعملة لحماية الحديد من الصدأ ؟

1 - نلاحظ تكون صدأ على الحديد و صعود الماء الملون في المخبار مما يدل على اختفاء أحد مكونات الهواء الذي تفاعل مع الحديد.

2 - الغاز عن تكون الصدأ هو غاز ثنائي الأوكسجين O_2 .

3 - لكي لا يصدأ الحديد يجب عزله عن الهواء الرطب أو طلائه بطبقة رقيقة من مادة فلزية مثل القصدير أو الفولاذ المستعمل في طلاء العلب الحديدية و في تعليب المواد الغذائية أو باستعمال صباغة خاصة ضد الصدأ .

ب- استنتاج :

- ينتج الصدأ عن تفاعل الحديد Fe مع ثنائي الأوكسجين O_2 و يسمى هذا التفاعل تفاعل أكسدة .

- الصدأ مادة مسامية منفذة للهواء , تتكون أساسا من من أوكسيد الحديد III صيغته الكيميائية Fe_2O_3 .

❖ **تقويم :**

نضع قطعة من صوف الحديد كتلتها 58 g في مكان معرض للهواء , و بعد مرور عدة أيام نلاحظ تكون الصدأ , ونقيس كتلتها من جديد فنجد 69 g :

- فسر سبب تزايد كتلة الحديد ؟

✓ سبب تزايد كتلة الحديد ناتج تفاعل الحديد مع ثنائي الأوكسجين الموجود في الهواء , يعني أن الكتلة التي ازدادت هي كتلة ثنائي الأوكسجين : $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

✓ لدينا حسب قانون انحفاظ الكتلة : $m(Fe_2O_3) = m(O_2) + m(Fe)$

$m(O_2) = m(Fe_2O_3) - m(Fe) = 69 - 58 = 11\ g$

II- أكسدة الألومنيوم في الهواء :

أ- تجربة :

نضع قطة مصقولة من الألومنيوم في مكان مغرض للهواء لعدة أيام : الصفحة : 121

- ماذا نلاحظ على القطعة بعد أيام من صقلها ؟

✓ نلاحظ فقدان برقها .

ب- استنتاج :

Moutamadris.ma

يؤدي تفاعل الألومنيوم مع ثنائي الأوكسجين إلى تكون أوكسيد الألومنيوم (الألومين) صيغته Al_2O_3 و هو مادة غير مسامية (كتيمة) تحمي الألومنيوم من الأكسدة المعمقة و هذا ما يفسر اختلاف أكسدة الحديد عن أكسدة الألومنيوم في الهواء الرطب .

III- المعادلات الكيميائية للتفاعلات الأكسدة السابقة :

- معادلة صدأ الحديد في ثنائي الأوكسجين ينتج عنه أوكسيد الحديد III صيغته Fe_2O_3: $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

- معادلة احتراق الألومنيوم في ثنائي الأوكسجين ينتج عنه أوكسيد الألومنيوم صيغته Al_2O_3: $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

IV- احتراق الورق : la combustion de papier

أ- تجربة :

نحرق قطعة من الورق المقوى ثم ندخلها في قارورة و نصب عند نهاية الاحتراق ماء الجير في القارورة :

1 - ماذا نلاحظ على الجوانب الداخلية للقارورة ؟

2 - ماذا نلاحظ عند إضافة ماء الجير للأنبوب ؟

3 - ماذا نلاحظ عندما نعرض الصحب للهب ؟

4 - هل الاحتراق كامل أم غير كامل ؟

5 - من خلال هذه النواتج ما هي الذرات التي تدخل في تركيب الورق ؟

1 - نلاحظ تكون قطرات الماء على الجدار الداخلي للقارورة .

2 - نلاحظ تعكر ماء الجير مما يدل على تكون غاز ثنائي أوكسيد الكربون CO_2 .

3 - نلاحظ تكون دخان أسود يدل على وجود الكربون C .

4 -بما أن احتراق الورق يبعث الكربون C و أحادي أوكسيد الكربون CO و تكون لهب أصفر فإن الاحتراق غير كامل .

ب- استنتاج :

- ينتج عن احتراق الورق (مادة عضوية) أساسا الماء H_2O و ثنائي أوكسيد الكربون CO_2, و في حالة الاحتراق غير الكامل ينتج كذلك الكربون C (دخان أسود) و غاز أحادي أوكسيد الكربون CO وهو غاز سام و عديم اللون و الرائحة .

و نعبر عن حصيلة التفاعل بصفة عامة ب :

الورق + ثنائي الاوكسجين ⟵ ثنائي أوكسيد الكربون + بخار الماء + نواتج أخرى

نواتج أخرى + H_2O + CO_2 ⟶ O_2 + الورق

- تدل نواتج احتراق الورق على أنه يحتوي (يتكون) أساسا من ذرات الكربون C و ذرات الهيدروجين H .

❖ ***ملحوظة :***

- تفاعلات الاحتراق هي تفاعلات ناشرة للحرارة.

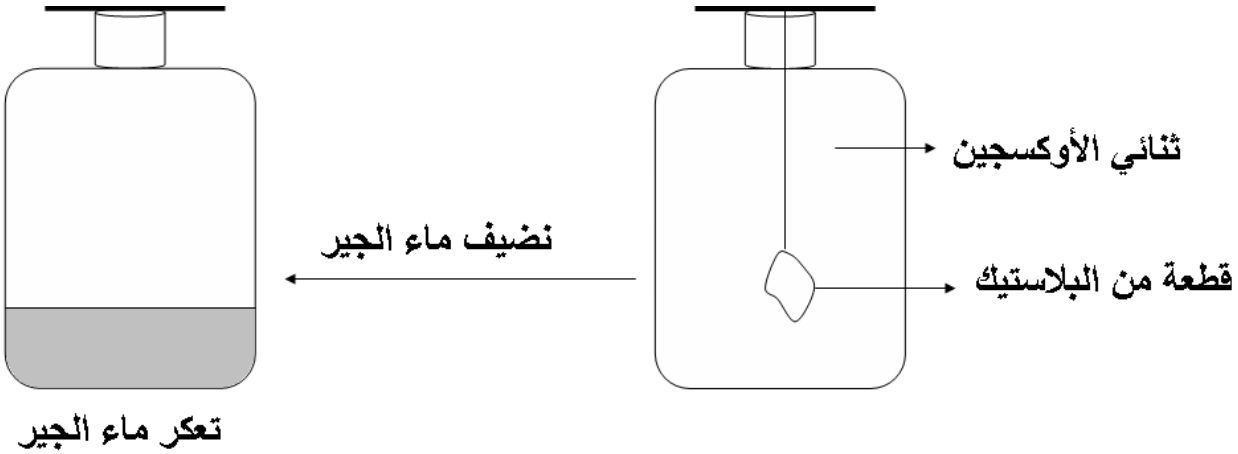
- تدل بقايا الاحتراق على أن الورق تحتوي على مواد معدنية غير قابلة للاحتراق.

Moutamadris.ma

V- احتراق البلاستيك : la combustion du plastique (متعدد الاتيلين)

أ- تجربة :

نحرق قطعة من متعدد الاتيلين (PE) بواسطة موقد ثم ندخلها في قارورة مملوءة بغاز ثنائي الأوكسجين و نصب عند نهاية الاحتراق ماء الجير في القارورة :



1 - ماذا نلاحظ على الجدار الداخلي للقارورة ؟

2 - ماذا نلاحظ عند إضافة ماء الجير للقارورة ؟

3 - هل الاحتراق كامل أم غير كامل ؟

- ✓ نلاحظ تكون قطرات الماء على الجدار الداخلي للقارورة .
- ✓ نلاحظ تعكر ماء الجير مما يدل على تكون غاز ثنائي أوكسيد الكربون CO_2 .
- ✓ الاحتراق كامل لأنه ينتج عنه H_2O و CO_2 فقط .

ب- استنتاج :

- ينتج عن احتراق متعدد الاتيلين (مادة عضوية) الماء و ثنائي أوكسيد الكربون .
- تدل نواتج احتراق متعدد الاتيلين على أنه يحتوي (يتكون) أساسا من ذرات الكربون C و ذرات الهيدروجين H .

❖ **خلاصة :**

- تتكون المادة العضوية أساسا من ذرات الهيدروجين H و ذرات الكربون C بالإضافة إلى أن هناك مواد عضوية تحتوي على ذرات أخرى مثل الأزوت N و الأوكسجين O و الكلور Cl ,...

❖ **ملحوظة :**

يمكن أن تنحدر المواد العضوية من أصل نباتي (كالبترول ...) أو حيواني (كالصوف والجلد ...) أو اصطناعي (كالبلاستيك و المطاط ..)

❖ **تقويم :**

ينتج عن احتراق البلاستيك PVC في الهواء , ثنائي أوكسيد الكربون و ماء و غاز كلورور الهيدروجين HCl .

1- ما أنواع الذرات التي تدخل في تركيب PVC ؟

2- هل PVC مادة عضوية ؟ علل جوابك ؟

1- أنواع الذرات التي تدخل في تركيب PVC هي الكربون C و الهيدروجين H و الكلور Cl .

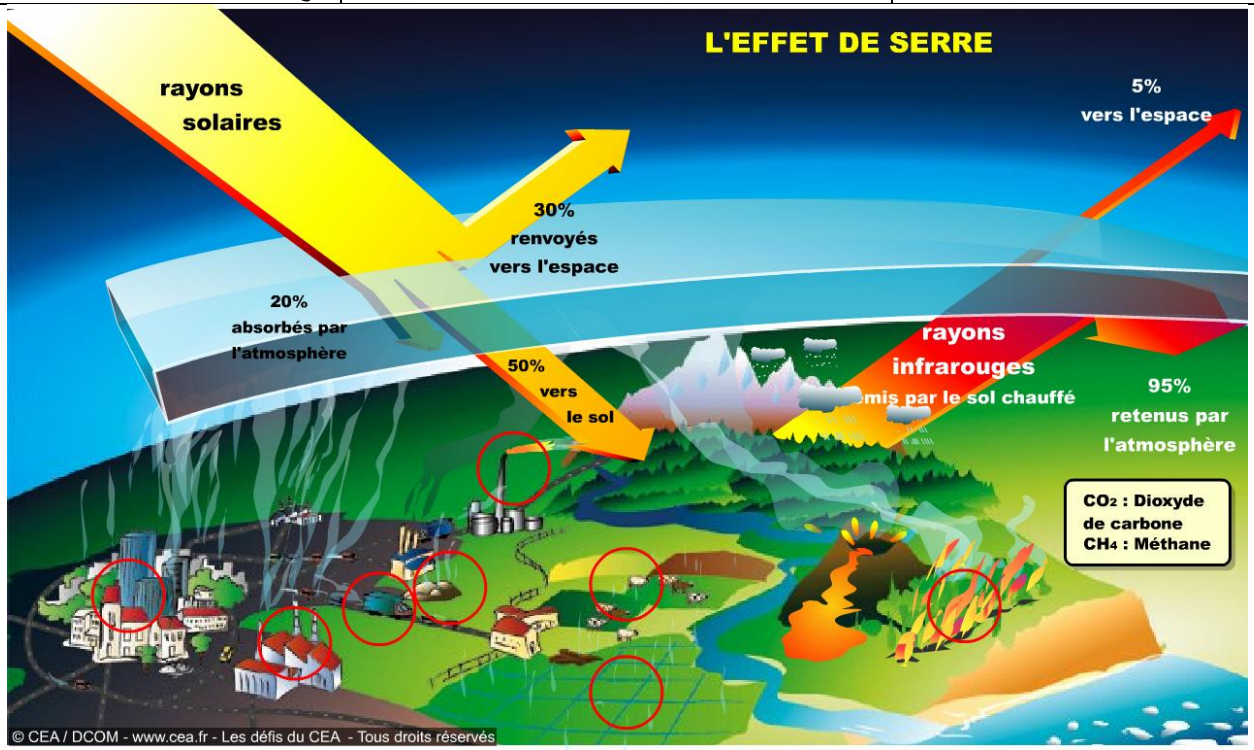
2- PVC مادة عضوية لانها تتكون أساسا من الكربون C و الهيدروجين H .

VI- أخطار احتراق بعض المواد العضوية :

المواد العضوية مواد سهلة الاحتراق في الهواء , و ينتج عن احتراقها انبعاث غازات سامة , تتسبب في تلوث البيئة (كالاحتباس الحراري , والأمطار الحمضية) و تأثيرها على صحة الإنسان و نذكر منها :

Moutamadris.ma

المواد العضوية	نواتج الاحتراق	خطورتها على الصحة و البيئة
جميع المواد العضوية	- CO_2 ثنائي أوكسيد الكربون	- الذي يساعد على امتصاص بعض المواد السامة.
	- وعندما يكون الاحتراق غير كامل ينتج أحادي أكسيد الكربون CO .	- هو غاز سام يلتصق بالكريات الحمراء لخضاب الدم و يمنعها من نقل O_2 إلى الدماغ و القلب.
بترول, و بعض مشتقاته...	- NO_2 .NO أكاسيد الأزوت	- الربو, أمراض الحساسية, إلتهاب القصبات الهوائية, إلتهاب الحلقوم.
مادة بلاستيكية: النيلون أو polyuréthane	cyanure d'hydrogène سيانور الهيدروجين HCN	- غاز قاتل للانسان.
مادة بلاستيكية: متعدد كلورور الفينيل polychlorure de vinyle	chlorure d'hydrogène كلورور الهيدروجين HCl	- غاز سام يهاجم رئة الانسان.
مادة بلاستيكية: متعدد السيتيرين polystyrène	- SO_2 ثنائي أوكسيد الكبريت	- يصيب الجهاز التنفسي و يتسبب في صعوبة التنفس و السعال. - يعطي حمض الكبريتيك عند تفاعله مع الاوكسجين وبخار الماء الجوي.



Moutamadris.ma

المعجم العلمي

الصدأ	rouille	كلورور الكالسيوم	Chlorure de calcium
مسامي	Poreux	فلز	Métal
احتراق	Combustion	أكسدة	Oxydation
ألومين	Alumine	بريق	éclat
انصهار	Fusion	أكسيد الفلز	Oxyde métallique
برنيق	Vernis	حت	Corrosion
مصقول	Poli	منفذة	Perméable
هواء جاف	Air sec	هواء رطب	Air humide
خراطة	Tournure	أوكسيد الألومنيوم	Oxyde d’aluminium
أوكسيد الحديد	Oxyde de fer	مسحوق	Poudre
مادة عضوية	Matériau organique	احتراق كامل	Combustion complète
ثنائي أوكسيد الكربون	Dioxyde de carbone	ماء الجير	Eau de chaux
متعدد الاثيلين	Polyéthylène	احتراق غير كامل	Combustion incomplète
متعدد الستيرين	polustyrène	دخان	Fumée
عكر	Trouble	موقد بنسن	Bec bunsen
سام	Toxique	ملقط	Pince

Moutamadris.ma