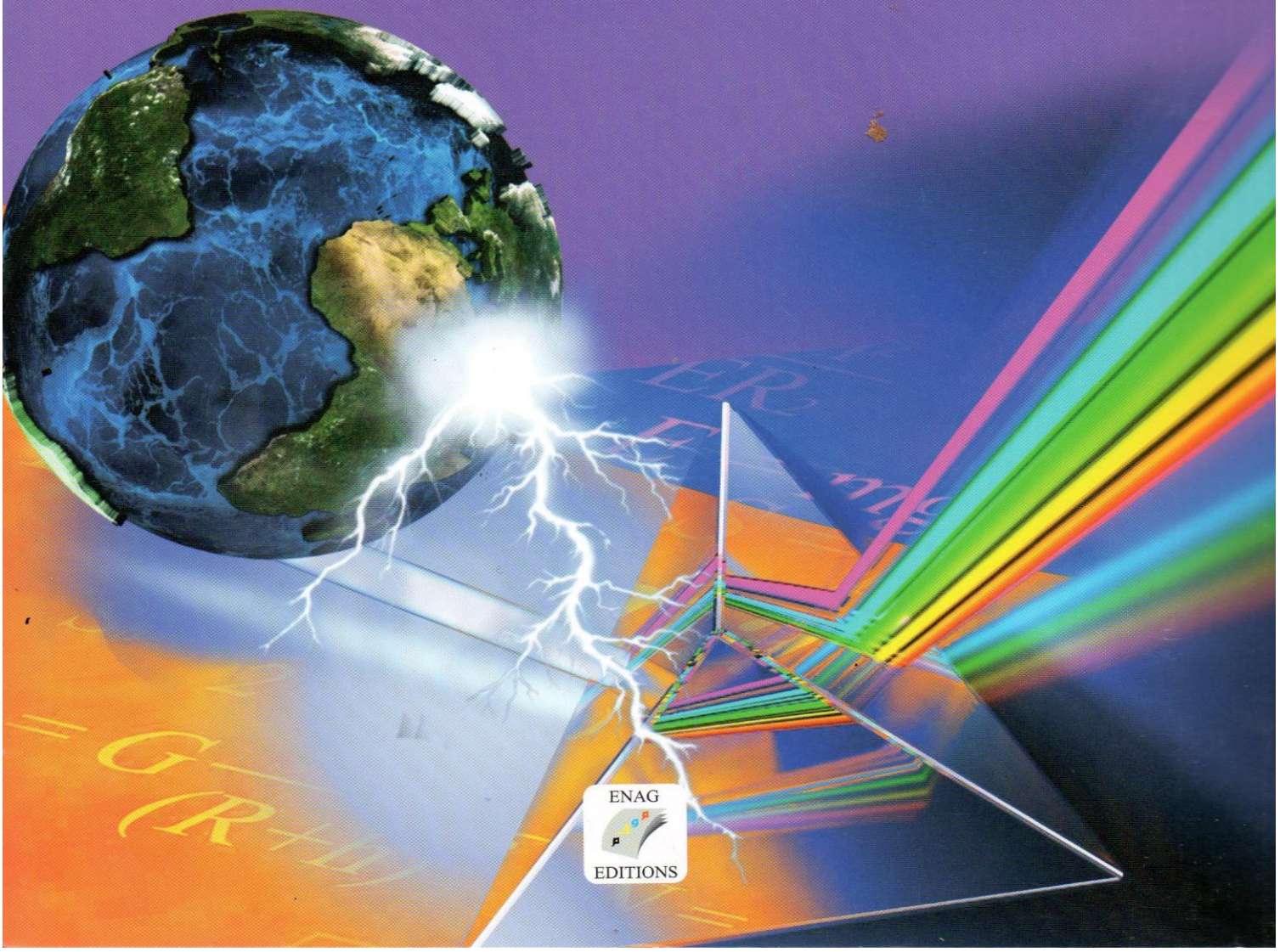
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا

السنة الثالثة من التعليم المتوسط



ENAG
EDITIONS

مجموعة البصمة للفيزياء

التحدي في العلوم الفيزيائية للطور المتوسط
facebook.com/groups/tahadiphysic
مجموعة البصمة للفيزياء

أنطلق في دراسة الميدان

لوالد محمّد سيّارة قديمة تنفث دخانا أسود خلال سيرها، ما يلوّث البيئة ويزعج المارّة والسائقين معا، فقرّر بيعها وشراء سيّارة جديدة مركّبة في الجزائر ذات خصائص تستجيب للمعايير الدوليّة في مجال السلامة المرورية وحماية البيئة.

رافق محمّدٌ والده إلى مركز عرض وبيع السيّارات الجزائرية، وبينما انشغل الأب بالأمور الماليّة مع مدير المركز، تكفّل عامل تقني بمحمّد وأخذه في جولة إلى قسم خدمات ما بعد البيع، شارحا له كيفيّة عمل محرّك السيّارة حتى لا ينفث الدخان الأسود، وكذا طريقة تشغيل الوسادة الهوائيّة الواقية للسائق في حال حدوث حادث سير.

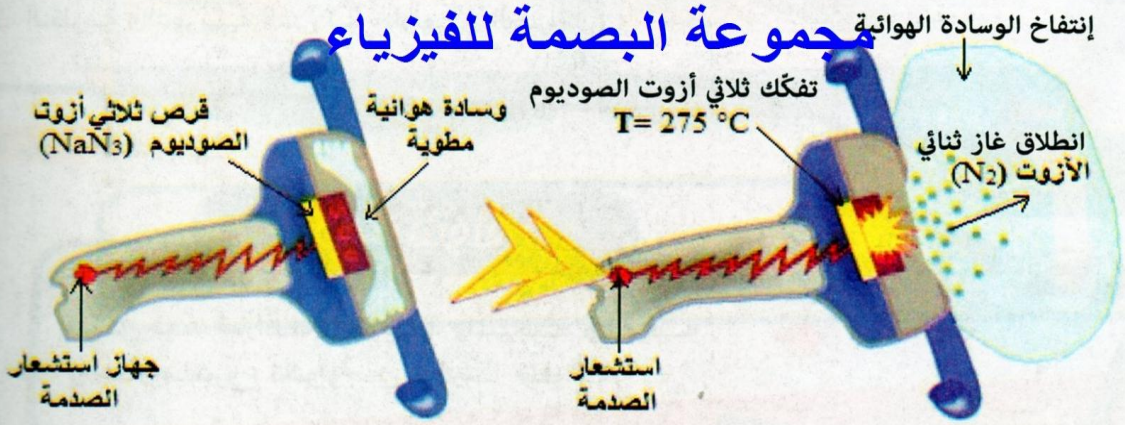
على طريق العودة، طلب الوالد من محمّد أن يشرح له كل ما سمعه من العامل التقني.

مجموعة البصمة للفيزيا

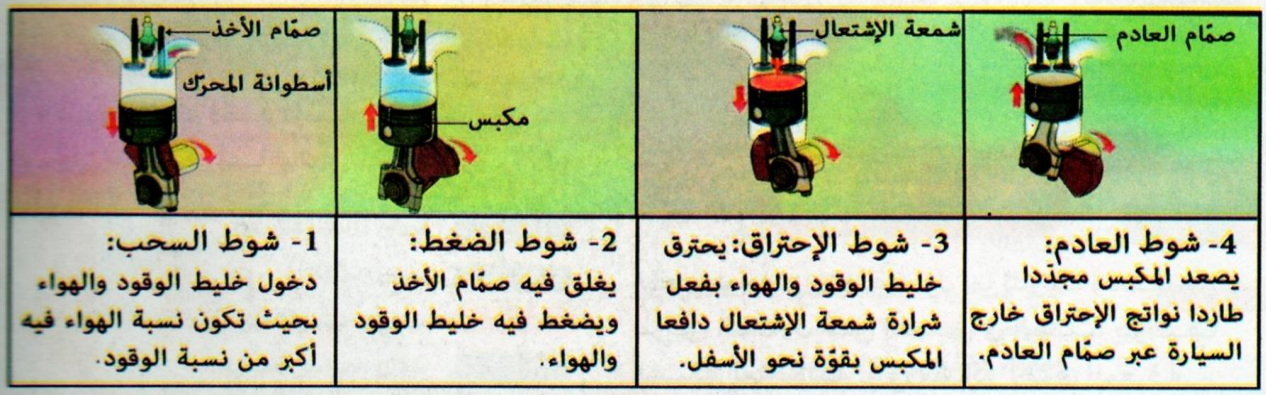
ساعد محمّد في هذه المهمة بالإجابة عمّا يلي، مستغلا الصور المرافقة:

1. اشرح مبدأ عمل الوسادة الهوائيّة مستعملا المعادلة الكيميائية للتحوّل الحاصل، ومبيّنا العامل المساعد فيه.
2. - اشرح مبدأ عمل محرّك السيّارة مستعملا المعادلات الكيميائية مع تحديد العوامل المؤثّرة فيه.
   - برأيك، ما الذي يجعل السيّارة تنفث الدخان الأسود؟ ما هو العامل المتسبّب في ذلك؟
3. ما هي النصائح التي تقدّمها لأصحاب السيّارات حفاظا على السلامة والبيئة؟

مجموعة البصمة للفيزياء



الوسادة الهوائيّة قبل الحادث (يسار الصورة) وبعده (يمين الصورة)



مبدأ عمل محرّك رباعيّ الأشواط

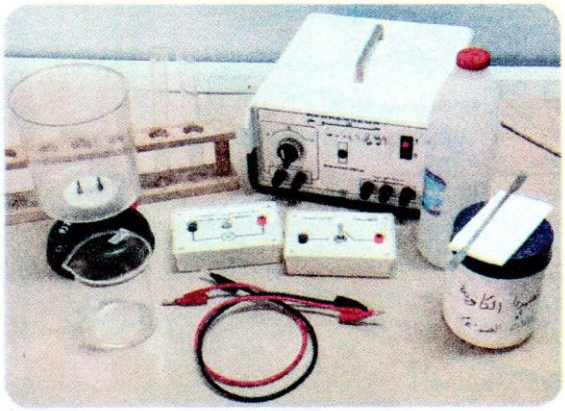
مجموعة البصمة للفيزياء

01 التحليل الكهربائي للماء

الوسائل المستعملة: مولّد كهربائي، وعاء فولطا، أُنبوبا اختبار، مصباح، قاطعة، أسلاك توصيل، محلول هيدروكسيد الصوديوم، كأس بيشَر، وماء مقطّر.

جرّب ولاحظ

- املأ ثلث وعاء فولطا بالماء المقطّر.
- املأ أنبوبي اختبار عن آخرهما بالماء المقطر ثم نكِّسْهُما على مسريي وعاء فولطا.
- أفرغ محلول هيدروكسيد الصوديوم في وعاء فولطا.
- ركِّب الآن على التسلسل المولد، وعاء فولطا، المصباح والقاطعة ثم اغلق الدارة الكهربائية.
- ماذا تلاحظ؟
- اكشف عن ما يحدث في الأنبوبين.



وثيقة 1 التجهيز التجريبي

فسّر

- ماذا يحدث للماء داخل وعاء فولطا؟ هل هذا تحوّل كيميائي؟ لماذا؟
- صف الجملة الكيميائية قبل، خلال وبعد هذا التحوّل الكيميائي.
- أُذكر الأنواع الكيميائية الموجودة قبل التحوّل الكيميائي.
- أُذكر الأفراد الكيميائية الموجودة قبل التحوّل الكيميائي. ما هو الفرق بين الأنواع والأفراد الكيميائية؟
- هل يظهر هيدروكسيد الصوديوم في تركيبة المواد النّاتجة عن هذا التحوّل الكيميائي؟ هل يُذكر في التفاعل الكيميائي المُنَمذِج لهذا التحوّل الكيميائي؟

استنتج

سجّل على الجدول مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل الكيميائي وبعده مستعملا الأنواع الكيميائية (بتسمية المواد) ثم الأفراد الكيميائية الممثّلة لها (بالصيغ الكيميائية).

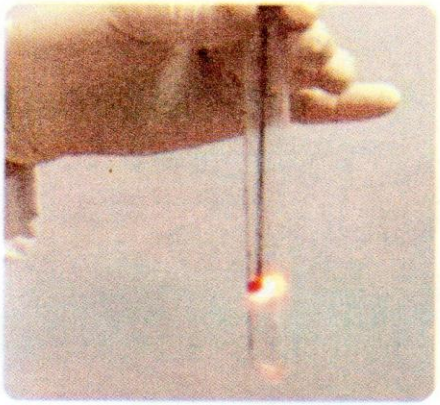
مكوّنات الجملة الكيميائية بعد التحوّل	مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل	التعبير عن التحليل الكهربائي للماء
.....+.....	.....	عيانيا (بالأنواع الكيميائية)
.....+.....	.....	مجهريا (بالأفراد الكيميائية)

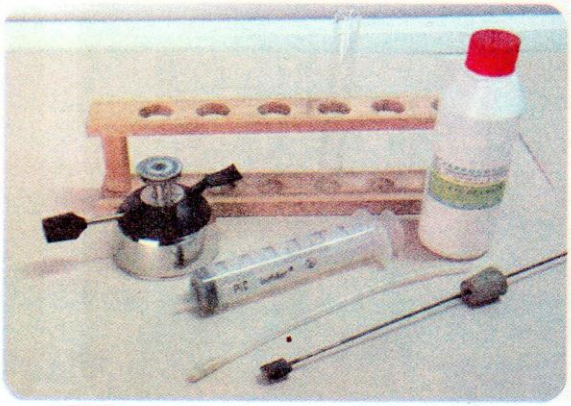
مجموعة البصمة للفيزياء

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

02 احتراق الكربون بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين

الوسائل المستعملة: قطعة فحم، غاز ثنائي الأكسجين محبوس داخل أنبوب اختبار مسدود، موقد، حقنة مرفوقة بأنبوب بلاستيكي، رائق الكلس وأنبوب اختبار.





وثيقة 2 تجربة احتراق الكربون بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين

جرّب و لاحظ

- اقترح بروتوكولا تجريبيا يسمح بالحصول على غاز ثنائي الأكسجين.
- بالاعتماد على (الوثيقة 2)، اقترح بروتوكولا تجريبيا يسمح بإجراء تجربة احتراق الكربون بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين ثم أنجز التجربة.
- ماذا تلاحظ حال إدخال قطعة الكربون، وهي جمرة، داخل الأنبوب؟ علّل.
- ما هو الكاشف الذي يستعمل للكشف عن الغاز الناتج؟ استنتج نوع الغاز المُتشكّل داخل أنبوب الاختبار.

فسّر

- أي تحوّل حدث لقطعة الكربون في هذه التجربة؟
- أذكر الأنواع الكيميائية الموجودة قبل التحوّل الكيميائي.
- أذكر الأفراد الكيميائية الموجودة قبل التحوّل الكيميائي.
- صف الجملة الكيميائية قبل، خلال وبعد هذا التحوّل الكيميائي.

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

استنتج

سجّل على الجدول مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل الكيميائي وبعده مستعملا الأنواع الكيميائية (بتسمية المواد) ثم الأفراد الكيميائية الممثّلة لها (بالصيغ الكيميائية).

مكوّنات الجملة الكيميائية بعد التحوّل	مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل	التعبير عن احتراق الفحم بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين
.....	.....+.....	عيانيا (بالأنواع الكيميائية)
.....	.....+.....	مجهريا (بالأفراد الكيميائية)

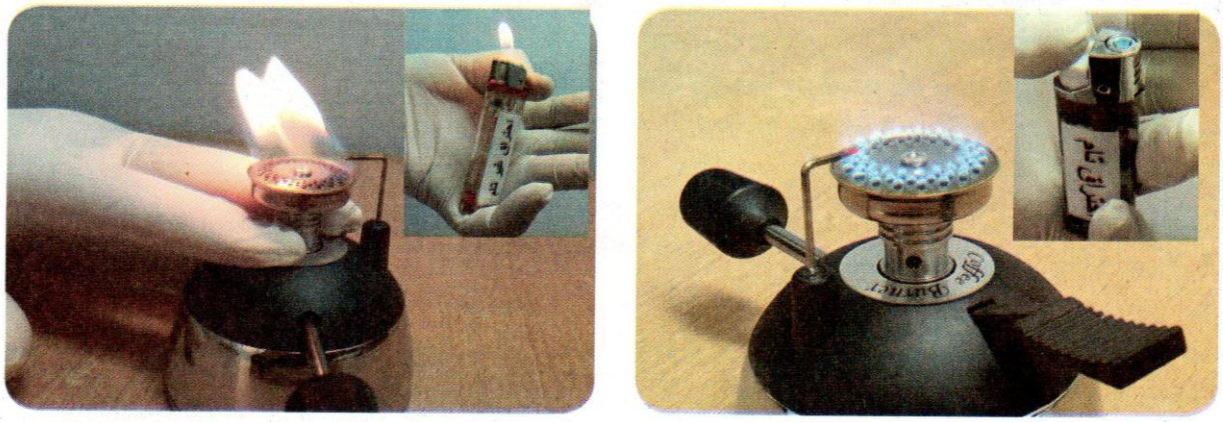
مجموعة البصمة للفيزياء

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

03 الاحتراق التّام والاحتراق غير التّام لفحم هيدروجيني

التجربة 1 لون لهب موقد يشتغل بغاز فحم هيدروجيني

الوسائل المستعملة: موقد، قدّاحة تشتغل بغاز فحم هيدروجيني (البوتان مثلا)



وثيقة 3 احتراق غاز فحم هيدروجيني بلهب أزرق اللّون وبلهب أصفر اللّون

جرّب ولاحظ

ماذا تلاحظ عن لون اللّهب لكل من القدّاحة والموقد؟

فسّر

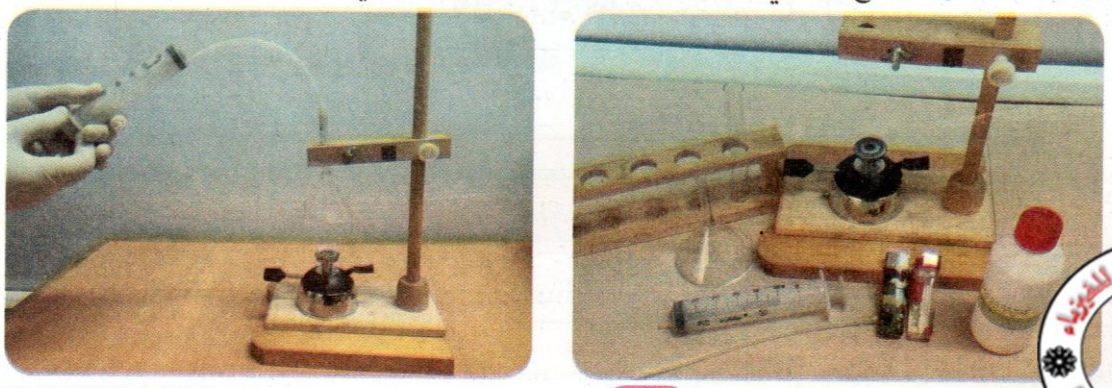
- علمًا أنّ الهواء مكوّن من عدّة غازات منها غاز ثنائي الأزوت وغاز ثنائي الأكسجين، برأيك، ما هو الغاز الضروري للاحتراق من بين هذه الغازات (تذكّر تجربة احتراق الكربون)؟
- عند سدّ فتحتي التهوية في الموقد، يشتعل غاز البوتان بلهب أصفر اللّون، برأيك، ما هو سبب تغيُّر لون اللّهب في هذه الحالة؟

استنتج

- ما علاقة التهوية بلون اللّهب الناتج عن احتراق غاز فحم هيدروجيني؟
- اقترح بروتوكولا تجريبيا يسمح لك بالكشف عن نواتج احتراق غاز البوتان في حالة اللّهب الأزرق وفي حالة اللّهب الأصفر.

التجربة 2 نواتج الاحتراق التّام و الاحتراق غير التّام لفحم هيدروجيني

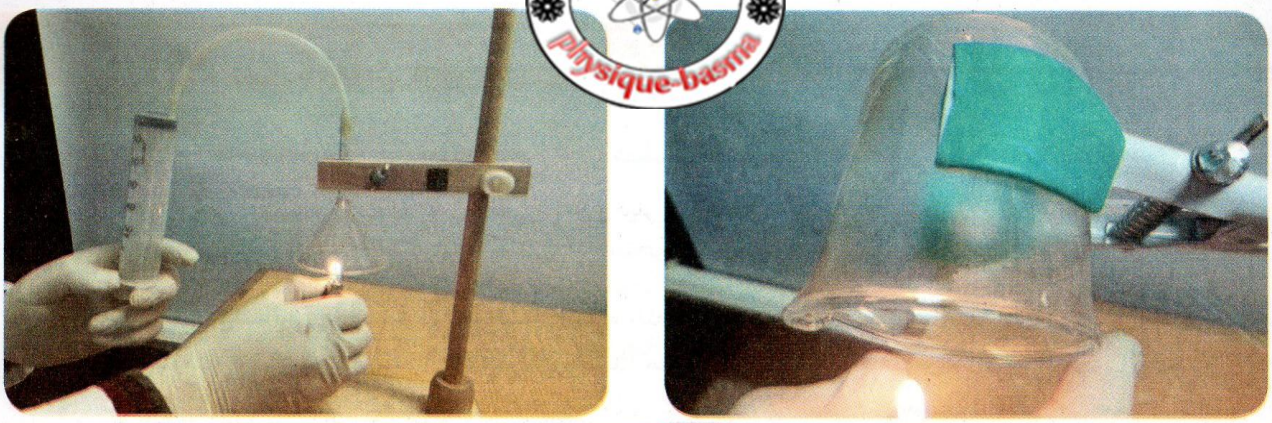
الوسائل المستعملة: ولاّعة أو موقد، قمع زجاجي، حامل، حقنة مزوّدة بأنبوب بلاستيكي، رائق الكلس، أنبوب اختبار.



وثيقة 4 الكشف عن نواتج احتراق غاز فحم هيدروجيني بلهب أزرق اللّون

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

مجموعة البصمة للفيزياء



وثيقة 5 الكشف عن نواتج احتراق غاز فحم هيدروجيني بلهب أصفر اللّون

جرّب و لاحظ

- اكشف عن نواتج احتراق غاز فحم هيدروجيني في حالة اشتعاله بلهب أزرق ثمّ في حالة اللّهب الأصفر.
- ماذا تلاحظ على الجدران الداخلية للقمع في حالة اللّهب الأزرق ثمّ في حالة اللّهب الأصفر؟
- ماذا يحدث لرائق الكلس في كلتا الحالتين؟
- في حالة اللّهب الأصفر، ينتج غاز خطير عديم اللّون والرائحة، لحسن الحظ ينتج بكمية قليلة جدا، ما هو هذا الغاز الخطير؟

فسّر

- هل احتراق الفحم الهيدروجيني تحوّل كيميائي؟ لماذا؟
- غاز الأزوت موجود في الهواء ولكنه لا يشارك في هذا التحول الكيميائي، ماذا يمكن أن تقول عن التفاعل الكيميائي بالنسبة للتحوّل الكيميائي؟
- هل يبرز التفاعل الكيميائي المواد التي لا تلعب دورا في التحوّل الكيميائي والمواد التي تنتج بكميّة قليلة؟
- صف الجملة الكيميائية قبل، خلال وبعد هذا التحوّل الكيميائي.

استنتج

سجّل على الجدول مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل الكيميائي وبعده مستعملا الأنواع الكيميائية (بتسمية المواد) ثمّ الأفراد الكيميائية الممثّلة لها (بالصيغ الكيميائية) بالنسبة لاحتراق فحم هيدروجيني (الميثان مثلا).

مكوّنات الجملة الكيميائية بعد التحوّل	مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل	التعبير عن احتراق غاز الميثان بإعطاء لهب أزرق اللون
.....+.....	.....+.....	عيانيا (بالأنواع الكيميائية)
.....+.....	.....+.....	مجهريا (بالأفراد الكيميائية)

مكوّنات الجملة الكيميائية بعد التحوّل	مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل	التعبير عن احتراق غاز الميثان بإعطاء لهب أصفر اللون
.....+.....	.....+.....	عيانيا (بالأنواع الكيميائية)
.....+.....	.....+.....	مجهريا (بالأفراد الكيميائية)

مجموعة البصمة للفيزياء

أستخلص

التحوّل الكيميائي: التحليل الكهربائي للماء

وصف الحالة الابتدائية للجُملة الكيميائية: عند بداية التحوّل، الجملة الكيميائية مكوّنة من الماء

وصف الحالة الانتقالية للجملة الكيميائية (أثناء التحوّل): بعد تعريض الماء لتيار كهربائي، تظهر فقاعات غازية لنوعين كيميائيين جديدين ويبدأ مستوى الماء في التناقص داخل أنبوبي الاختبار.

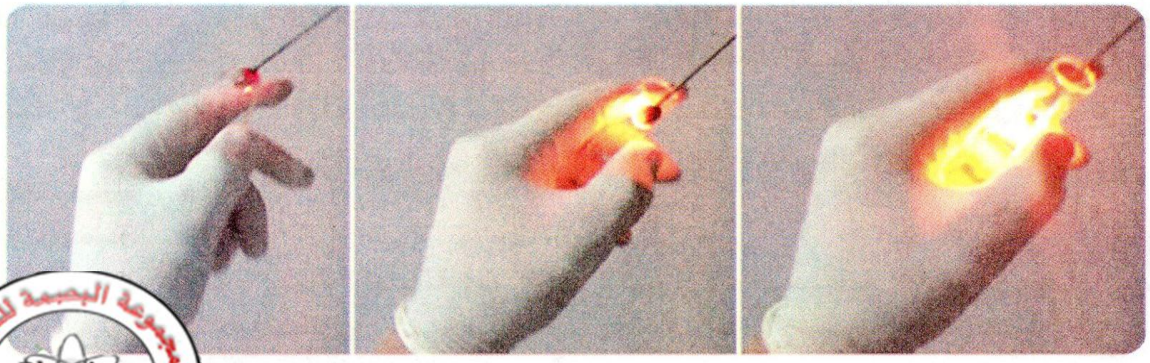
وصف الحالة النهائية للجملة الكيميائية: عند نهاية التحوّل، نحصل على غازين جديدين نكشف عنهما بواسطة عود الثقاب المشتعل.

التحوّل الكيميائي: الاحتراق التّام للكربون

وصف الحالة الابتدائية للجملة الكيميائية: عند بداية التحوّل، الجملة الكيميائية مكوّنة من الكربون وغاز ثنائي الأكسجين.

وصف الحالة الانتقالية للجملة الكيميائية: يلتهب ويحترق الكربون بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين.

وصف الحالة النهائية للجملة الكيميائية: عند نهاية التحوّل، نحصل على غاز جديد نكشف عنه بواسطة رائق الكلس.



التهاب واحتراق قطعة الكربون، بعد أن كانت جمرة، بوجود غاز ثنائي الأكسجين

التحوّل الكيميائي: احتراق غاز فحم هيدروجيني

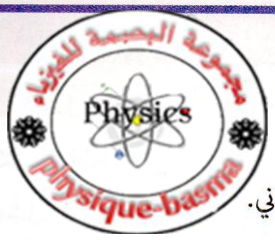
وصف الحالة الابتدائية للجملة الكيميائية: عند بداية التحوّل، الجملة الكيميائية مكوّنة من فحم هيدروجيني غازي وغاز ثنائي الأكسجين.

وصف الحالة الانتقالية للجملة الكيميائية: يحترق غاز الفحم الهيدروجيني بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين.

وصف الحالة النهائية للجملة الكيميائية: عند نهاية التحوّل نحصل على غاز جديد نكشف عنه بواسطة رائق الكلس، وعلى بخار الماء الذي سريعا ما يتكاثف على الأسطح الباردة.

مجموعة البصمة للفيزياء

أحتفظ بالأهم



الفرد الكيميائي نسمي فردا كيميائيا كلّ دقيقة مجهرية (ذرة أو جزيء) مكوّنة للمادّة.

النوع الكيميائي هو مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة.

الفرد الكيميائي يستعمل في المستوى المجهري بينما النوع الكيميائي يستعمل في المستوى العياني.

أمثلة
- جزيء الماء فرد كيميائي، صيغته (H_2O)، بينما الماء هو نوع كيميائي، لماذا؟

لأنّ الماء يتكوّن من مجموعة كبيرة جدّا من الأفراد الكيميائية (جزيئات الماء).

- جزيء ثنائي الأكسجين فرد كيميائي، صيغته O_2، بينما غاز ثنائي الأكسجين هو نوع كيميائي، لماذا؟

لأنّ غاز ثنائي الأكسجين يتكوّن من مجموعة كبيرة جدّا من الأفراد الكيميائية (جزيئات ثنائي الأكسجين).

- النحاس والحديد نوعان كيميائيان والأفراد الكيميائية المكوّنة لهما هي ذرات النحاس **Cu** وذرات الحديد **Fe**.

الجملة الكيميائية مكوّنة من نوع كيميائي أو أكثر، حيث يتمّ وصفها على المستوى العياني بالإشارة إلى:

- طبيعة وكتلة مختلف الأنواع الكيميائية الموجودة.
- الحالة الفيزيائية للأنواع الكيميائية: سائل (l)، صلب (s)، غاز (g)، منحلّ في الماء (aq).
- درجة الحرارة **T** والضغط **P**، خاصة في حالة تحوّل كيميائي ينتج عنه غاز.

التحوّل الكيميائي هو انتقال جملة كيميائية من حالة إلى حالة أخرى، بحيث تتغيّر طبيعة وكتل الأنواع الكيميائية المكوّنة لها، فتتحوّل مواد وتظهر مكانها مواد جديدة، مع بقاء الكتلة الكلّية للجملة الكيميائية محفوظة، لأنّ الذرات محفوظة عددا ونوعا.

- من المعايير الدّالة على حدوث تحوّل كيميائي، نذكر:
  - ارتفاع أو انخفاض درجة حرارة المزيج،
  - تغيّر لون المحلول، وتشكّل راسب أو انطلاق غاز.
- المواد المختفية خلال التحوّل الكيميائي تسمّى المتفاعلات.
- المواد النّاتجة خلال التحوّل الكيميائي تسمّى النّواتج.

التّفاعل الكيميائي هو نموذج للتحوّل الكيميائي، يفسّر كيفية تحوّل أنواع كيميائية وتشكّل أنواع كيميائية جديدة.

- نموذج التّفاعل الكيميائي لا يبرز الأنواع الكيميائية التي لا تشارك في التحوّل ولا تظهر في النّواتج.
- نموذج التّفاعل الكيميائي لا يأخذ بعين الاعتبار إلاّ الأنواع الكيميائية الغالبة في النواتج ويُهمِل تلك الناتجة بكمّية قليلة.

المصطلحات العلمية

Entité chimique	فرد كيميائي
Espèce chimique	نوع كيميائي
Système chimique	جملة كيميائية
Transformation chimique	تحوّل كيميائي
Réaction chimique	تفاعل كيميائي
Température	درجة الحرارة
Pression	ضغط

مجموعة البصمة للفيزياء

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

أختبر معارفي

1 أكمل الفراغات في الجمل التالية:

- تتكوّن المادة من... التي بدورها تتكوّن من ...
- نمثّل الذرّة بالنموذج .... ونمثّل الجزيء الكيميائي لنوع كيميائي بالنموذج ....
- في التحوّل الكيميائي، تكون الذرّات ... عددا ونوعا، أمّا الجزيئات فهي ...

2 أجب بصحيح أو خطإ، ثمّ صحّح الخطأ إن وجد:

أ) الذرّات المكوّنة لجزيء واحد من فرد كيميائي مختلفة دوما.

ب) نعبّر عن النوع الكيميائي بالصيّغ الكيميائية.

جـ) الجملة الكيميائية مكوّنة من أفراد كيميائية.

د) التفاعل الكيميائي نموذج يفسّر التحوّل الكيميائي.

3 أكمل الفراغات في الجمل التالية:

- يتمّ الاحتراق دائما بوجود نوع كيميائي أساسي هو...
- في التّحول الكيميائي، الأنواع الكيميائية التي تختفي هي ... والأنواع الكيميائية التي تظهر هي ...
- الجملة الكيميائية لتحوّل الاحتراق التام لغاز البروبان مكوّنة من ... قبل التحوّل، ومن ... بعد التحوّل.

4 صف الجملة الكيميائية التّالية قبل التحوّل الكيميائي، أثناءه وبعده، بالأنواع الكيميائية ثمّ بالأفراد الكيميائية:

- تفاعل غازي ثنائي الهيدروجين وثنائي الأكسجين ليعطيا الماء السائل.

5 أجب بصحيح أوخطإ، ثمّ صحّح الخطأ إن وجد:

في التفاعل الكيميائي المنمذج للتّحليل الكهربائي للماء:

أ) غازا ثنائي الأكسجين وثنائي الهيدروجين هما المتفاعلان.

ب) الماء هو المتفاعل.

6 تعرّف على الغاز

أ) غاز يُعكّر رائق الكلس.

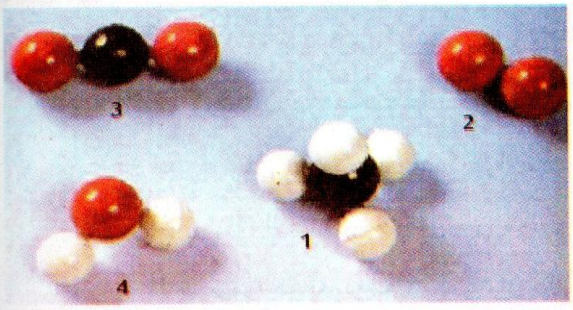
ب) غاز يتواجد في الهواء بنسبة عالية ولا يشارك في تفاعل الاحتراق، بينما وجوده مهمّ للنبات.

جـ) غاز ضروري للإنسان والحيوان والنبات، يتواجد في الهواء بنسبة حجمية قدرها **20%** تقريبا.

أطبق معارفي

7 تمثيل بعض الجزيئات

يمثّل الشكل التالي بعض الجزيئات بالنموذج المتراص.

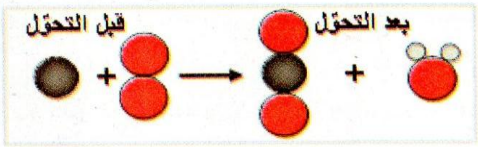


- لاحظ النماذج ثم عبّر عنها بالأنواع الكيميائية وبالأفراد الكيميائية.

8 احتراق الكربون

يعطي الاحتراق التّام للكربون **C** مع غاز ثنائي الأكسجين O_2 ثنائي أكسيد الكربون CO_2.

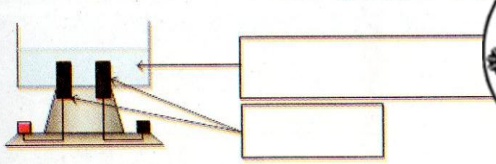
1. هل التمثيل التالي للتفاعل بالنموذج الجزيئي المتراص صحيح؟ صحّح الخطأ إن وجد.



2. عبّر في جدول، عن احتراق الكربون بالأنواع الكيميائية ثمّ بالأفراد الكيميائية.

9 وعاء التحليل الكهربائي

الشكل التّالي يمثّل التجهيز الذي يستعمل في تجربة التحليل الكهربائي للماء.



1. أكمل البيانات:

2. كيف تكشف عن نواتج التفاعل الكيميائي المنمذج للتحليل الكهربائي للماء؟

مجموعة البصمة للفيزياء

مجموعة البصمة للفيزياء Physics physique-basma

10 حمض الأزوت

نمثّل جزيء حمض الأزوت بالصيغة HNO_3 :

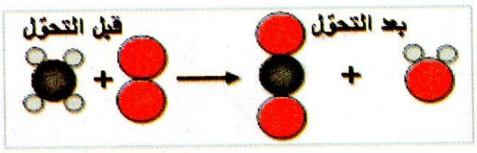
أ) حدّد نوع وعدد الذرّات المكوّنة له.

ب) ماذا تمثّل كل كتابة رمزية من الكتابات التالية: O_2، H_2، $2O$؟

11 الاحتراق التّام لغاز الميثان

يعطي الاحتراق التّام لغاز الميثان ذي الصيغة الجزيئية CH_4 مع غاز ثنائي الأكسجين O_2 بخار الماء H_2O وثنائي أكسيد الكربون CO_2 :

1. هل التمثيل التالي للتّفاعل بالنموذج الجزيئي المتراص صحيح؟ صحّح الخطأ إن وجد.



2. في جدول، عبّر عن احتراق الفحم الهيدروجيني بالأنواع الكيميائية ثمّ بالأفراد الكيميائية.

12 وصف الجمل الكيميائية

صف الجملة الكيميائية التّالية قبل التحوّل الكيميائي وأثناءه وبعده بالأنواع الكيميائية ثمّ بالأفراد الكيميائية:

تحوّل أكسيد الفضة (مكوّن من ذرّتي فضة وذرّة أكسجين) بارتفاع درجة الحرارة إلى $250°C$ ليعطي الفضة الصلبة (مكوّنة من ذرّة فضة) وغاز ثنائي الأكسجين.

13 نواتج احتراق الكربون

يتكوّن الهواء، حجميا، من 20% من غاز ثنائي الأكسجين و80% من غاز ثنائي الأزوت تقريبا.

علما أن الاحتراق التام لـ $10g$ من الكربون يحتاج إلى حوالي $100L$ من الهواء، اختر في القائمة أدناه نواتج الاحتراق، مع التعليل في حالة حرق $10g$ من الكربون مع $50L$ هواء.

أ) بخار الماء
ب) الكربون
جـ) غاز ثنائي الأزوت
د) غاز ثنائي أكسيد الكربون
هـ) غاز ثنائي الأكسجين
و) غاز أحادي أكسيد الكربون

14 محرّك الديازل الحديث

في محرّك ديازل (Diesel)، يحترق الوقود (الغازول Gazole) في الهواء ويتشكّل أساسا بخار الماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون.

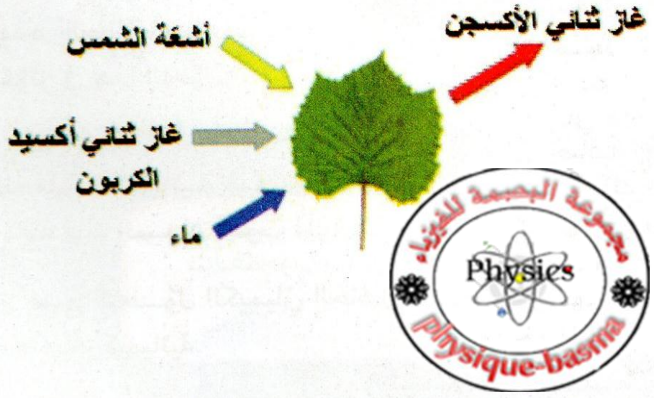
إذا اعتبرنا أنّ الاحتراق تام:

1. حدّد مكوّنات الجملة الكيميائيّة قبل التحوّل وبعده.
2. استنتج التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا التحوّل الكيميائي.
3. محرّكات ديازل الحالية ليست ملوِّثة للبيئة كسابقاتها من القرن الماضي، حيث تطلق $120g$ من غاز ثنائي أكسيد الكربون في الكيلومتر الواحد من السير. برأيك، ما هي كتلة غاز ثنائي أكسيد الكربون التي ينتجها هذا المحرّك عند قطع مسافة $30000km$ في السنة؟

15 التركيب الضوئي تحوّل كيميائي

يقوم النبات الأخضر في النهار بعملية التركيب الضوئي بواسطة اليخضور، يحدث خلالها تحوّل كيميائي، حيث تأخذ النباتات غاز ثنائي أكسيد الكربون والماء لتُنتِج السّكر وغاز ثنائي الأكسجين.

1. حدّد مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل الكيميائي وبعده.
2. استنتج التفاعل الكيميائي المُنمذِج لهذا التحوّل الكيميائي.



مجموعة البصمة للفيزياء

16 الشواء في العيد

اشترى أنس في عيد الأضحى المبارك، 5kg من فحم الخشب، الذي يحتوي على 80% من الكربون، استعدادا لتحضير الشواء.

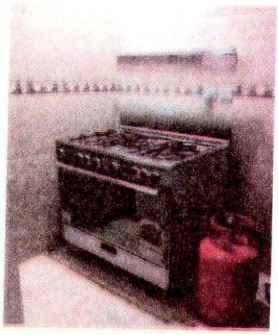
1. سجّل في جدول مكوّنات الجملة الكيميائية قبل حدوث التحوّل وبعده مستعملا الأنواع الكيميائية (بتسمية المواد) ثمّ الأفراد الكيميائية الممثّلة لها (بالصيغ الكيميائية).

2. ما هي كتلة الكربون الموجودة في كميّة فحم الخشب؟

3. إنّ احتراق 1kg من الكربون يطلق في الهواء حوالي 3,7kg من غاز ثنائي أكسيد الكربون، إذا علمت أنّ كتلة 1L من غاز ثنائي أكسيد الكربون تساوي 1,96g، أحسب حجم ثنائي أكسيد الكربون الناتج أثناء هذا التحوّل، بماذا تنصح أنس؟

17 تصليح موقد

بينما كانت الأمّ تحضّر الغداء على موقد يشتغل بغاز البوتان C_4H_{10}، لاحظت أنّ الأواني قد تلطّخت بطبقة من هباب الفحم (اليحموم) وأنّ لون اللّهب قد أصبح اصفَر برتقاليّا، فتفحّص أحد أبنائها، المتمدرس في السنة الثالثة متوسط، الموقد فوجد أنّ هناك انسدادا في بعض ثقوب الموقد، وأراد أن يُصلحَ ذلك.



1. أ) فسّر سبب تغيّر لون لهب الموقد، مقترحا حلاّ لذلك.

ب) ما نوع احتراق الغاز في هذه الحالة؟ وما هوالعامل المؤثّر في هذا التحوّل؟

2. في جدول، أكتب الأنواع والأفراد الكيميائية المكوّنة للجملة الكيميائية قبل التحوّل الكيميائي وبعده في حالة فكّ انسداد ثقوب الموقد.

3. نمذج التحوّل الكيميائي الحاصل بعد إصلاح الموقد بمعادلة كيميائية.

4. أذكر بعض أخطار الاحتراق.

18 رمز الحماية المدنية

عقدت الحماية المدنية حملة تحسيسية لحوادث الحريق في المتوسطة .شاركتَ في محاكاة لإخماد حريق في مخبر الفيزياء، ولاحظت ما يلي:

- صنبور قارورة الغاز مفتوح لكن في متناول يدك من دون المخاطرة بحياتك.
- يوجد دلو مملوء بالماء جنب الباب، كان يحضّره الأستاذ للضرورة.
- نوافذ المخبر مغلقة بإحكام وباب المخبر سهل الغلق.

تمثّل الوثيقة (1) رسما تخطيطيا يدعى بمثلّث الحريق.

1 مثلث الحريق

2 رمز الحماية المدنية

1. ابحث عن معنى مثلث الحريق، ثم اشرح كيف يندلع حريق بالاستعانة بالمخطط.

2. وضّح كيف تتصرّف لإخماد الحريق (بثلاث طرق).

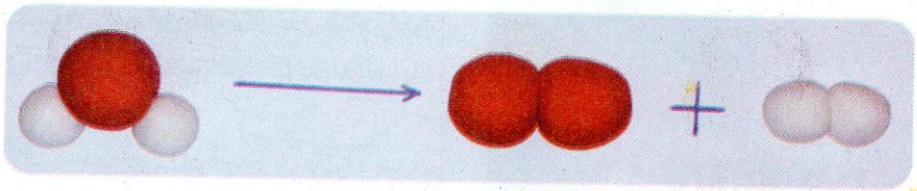
3. اشرح معنى رمز الحماية المدنية (الوثيقة 2).

مجموعة البصمة للفيزياء

2 معادلة التفاعل الكيميائي

01 معادلة التفاعل الكيميائي للتحليل الكهربائي للماء

الوسائل المستعملة: العجينة الملوّنة



وثيقة 1 تجسيد التحوّل الكيميائي للتحليل الكهربائي للماء

جرّب و لاحظ

- باستعمال العجينة الملوّنة، جسّد تفاعل التحليل الكهربائي للماء.
- كيف تُكتب المعادلة الكيميائية المُنمذِجَة للتفاعل الكيميائي؟
- هل تحقّق هذه المعادلة مبدأ انحفاظ الذرات نوعًا وعددًا؟ ماذا يمكن أن تفعل لمُوازنة المعادلة؟
- حدّد الحالة الفيزيائية لكل نوع كيميائي من المتفاعلات والنواتج، ثمّ أضفها في المعادلة الكيميائية.

فسّر

املء الجدول التالي:

مكوّنات الجملة الكيميائية بعد التحوّل	مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل	التعبير عن التحليل الكهربائي للماء
..... + ...	.....	عيانيا (بالأنواع الكيميائية)
..... + ...	.....	مجهريا (بالأفراد الكيميائية)
..... + ...	.....	بالنموذج الحبيبي
		نوع الذرات وعددها
		انحفاظ الذرات نوعا وعددا
		الحالة الفيزيائية (s, l, g, aq)
..... + ...	.....	المعادلة الكيميائية

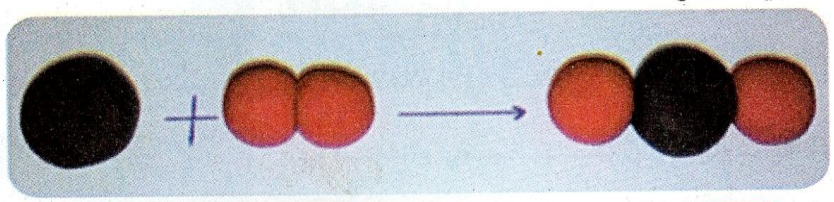
استنتج

- بماذا نعبّر عن الجملة الكيميائية لكتابة معادلة كيميائية؟
- ماذا نحقّق لموازنة معادلة كيميائية؟
- ما هي مراحل كتابة وموازنة معادلة كيميائية؟ حدّدها بالتفصيل.

مجموعة البصمة للفيزياء

02 كتابة وموازنة معادلة التفاعل الكيميائي لاحتراق الفحم و الفحوم الهيدروجينية

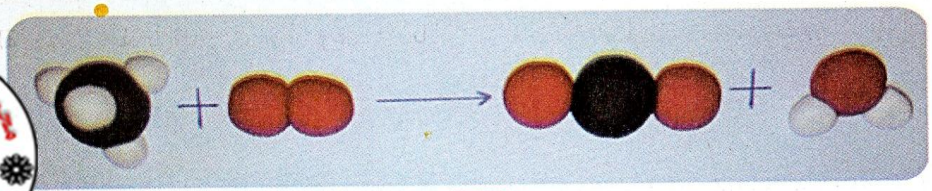
الوسائل المستعملة: العجينة الملوّنة



وثيقة 2 تجسيد التحوّل الكيميائي لاحتراق الفحم بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين

جرّب و لاحظ

- باستعمال العجينة الملوّنة، جسّد تفاعل احتراق الفحم بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين.
- أكتب معادلة هذا التفاعل الكيميائي ووازنها، لا تنسَ الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة والناتجة.
- جسّد الآن تفاعل احتراق غاز الميثان احتراقا تاما.



وثيقة 3 تجسيد التحوّل الكيميائي لاحتراق غاز الميثان

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

فسّر

املء الجدول التالي:

مكوّنات الجملة الكيميائية بعد التحوّل الكيميائي	مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل الكيميائي	التعبير عن الاحتراق التّام لغاز الميثان
..... + ...	..... + ...	عيانيا (بالأنواع الكيميائية)
..... + ...	..... + ...	مجهريا (بالأفراد الكيميائية)
..... + ...	..... + ...	بالنموذج الحبيبي
		نوع الذرات وعددها
		انحفاظ الذرات نوعا وعددا
		الحالة الفيزيائية(s, l, g, aq)
..... + ... ⟶ ..... + ...		المعادلة الكيميائية

استنتج

لخّص مراحل كتابة وموازنة معادلة تفاعل كيميائي.

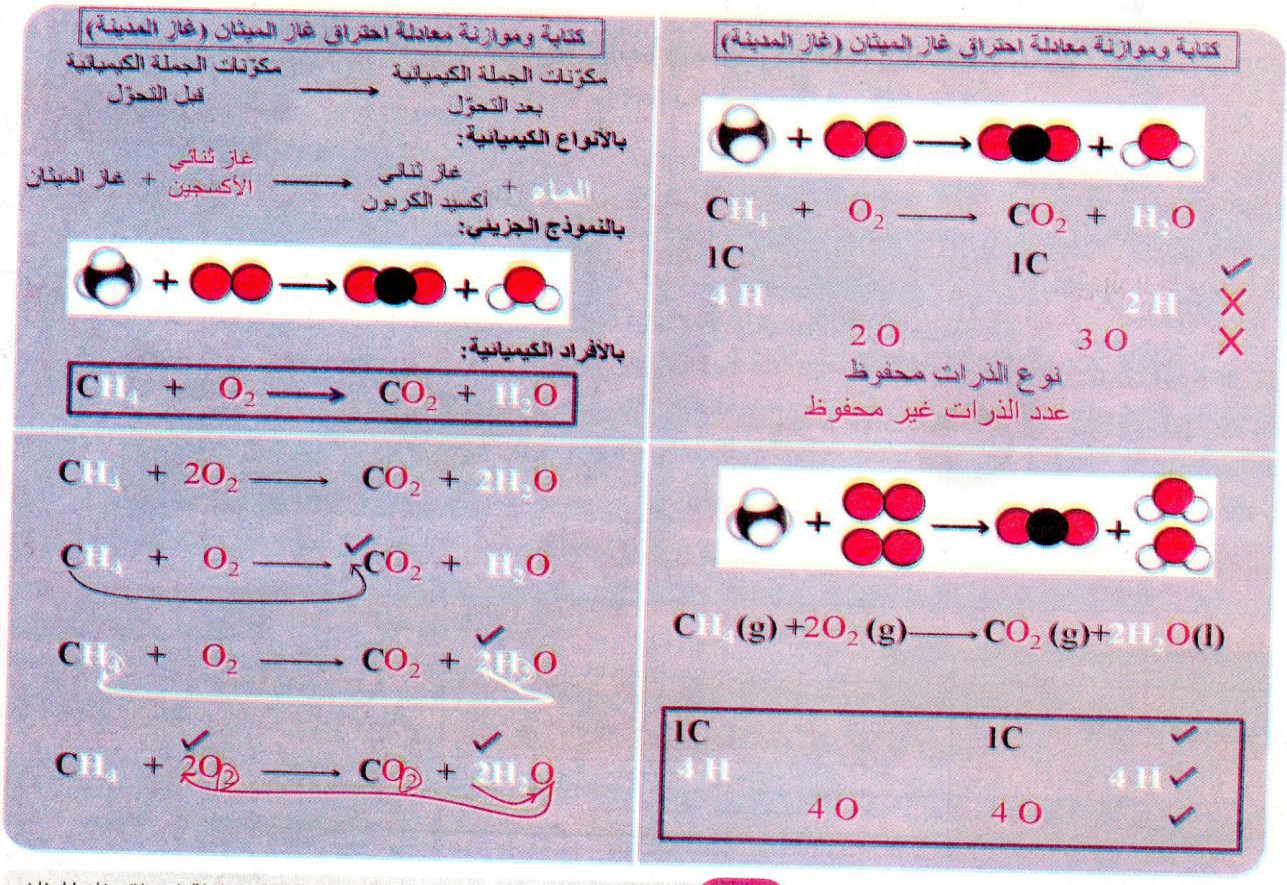
مجموعة البصمة للفيزياء

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

03 كتابة وموازنة معادلة التفاعل الكيميائي بتوظيف الإعلام الآلي

تمعّن

هـــذه صفحات من عرض تقديمي باســـتعمال الاعلام الآلي، يـــشرح كيفيّة كتابة وموازنـــة معادلة احتراق غاز الميثـــان (غاز المدينة).



وثيقة 4 صفحات من عرض تقديمي يشرح كيفيّة موازنة معادلة احتراق غاز الميثان

اشرح محتوى كل صفحة من صفحات هذا العرض التقديمي.

- كيف تمّ إدراج الصورة والنص فيه؟
- هل يمكن إدراج الحركة؟ كيف يتمّ ذلك؟
- هل يمكن إدراج التعليقات الصوتية فيه؟ كيف يتمّ ذلك؟

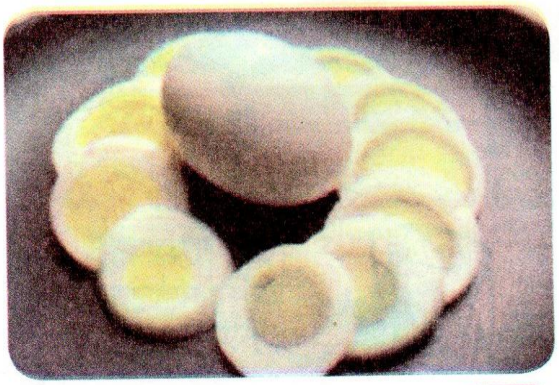
طبّق

قـم بتصميـم عـرض تقديمـي تـشرح فيـه لزملائـك كيفيّة موازنـة معادلـة كيميائيـة مُنمذِجة لتحـوّل كيميـائي مـن اقتراحك، مستعملا فيـه النص والصـورة والحركـة والتعليقـات الصوتية.

مجموعة البصمة للفيزياء

04 لون صفار البيض المسلوق

عبد الرّحمان يحبّ كثيرا أكل البيض المسلوق، لأنّ البيض غنيّ بالحديد الموجود في مُحّ البيض (صفار البيض) والبروتين الموجود في أُحّ البيض (بياض البيض).



وثيقة 5 لون صفار البيض بعد فترات زمنية متفاوتة من الطهي

في غياب والدته، قام عبد الرّحمان بسلق البيض وتنقيته ثمّ شطره، فلاحظ وجود طبقة ذات لون أخضر رمادي بين أصفر وأبيض البيضة على عكس الحالة التي يكون عليها البيض الذي تسلقه والدته، أين يكون مُحّ البيضة أصفر جميلا دون وجود لتلك الطبقة. مع العلم أنّه خلال عمليّة السلق، يمكن أن يتفكّك البروتين الموجود في بياض البيض ليحرّر الكبريت الموجود فيه.

استنجد عبد الرّحمان بأخيه حُسين ليشرح له ما حدث مع بيضته المسلوقة. فما كان من حسين إلّا الشّرح باستعمال تجربة بسيطة استعمل فيها خليطا من مسحوق الكبريت ومسحوق الحديد وعرّضه للّهب.

وثيقة 6 تجربة تفاعل الكبريت مع الحديد

ساعد حسين في تفسير الظاهرة التي شدّت انتباه عبد الرّحمان.

1. بإنجاز ما يلي:

- اشرح كيفية إجراء التجربة، مبيّنا دور المغناطيس فيها.
- حقّق التجربة بنفسك، واكتشف الناتج فيها.

2. بالإجابة عمّا يلي:

- فسّر التحوّل الكيميائي الحادث في هذه التجربة، واصفًا الجملة الكيميائية خلال كلّ مراحل هذا التحوّل، ومُنمذِجًا إياه بمعادلة كيميائية.
- فسّر الآن، كيفية تشكّل الطبقة الخضراء الرمادية حول أصفر البيض بعد سلقه، مبيّنا السبب في ذلك.
- استنتج الطريقة الصّحية لسلق البيض، محدّدا أهمّيتها في الحفاظ على القيمة الغذائية للبيض.

مجموعة البصمة للفيزياء

الخلاصة

أستخلص

قواعد عامة لكتابة معادلة كيميائية

- يُنمذَج التّفاعل الكيميائي بمعادلة كيميائية يُمثِّل طرفها الأوّل الأفراد الكيميائية للمتفاعلات مع إبراز حالتها الفيزيائية، كما يُمثِّل الطرف الثاني الأفراد الكيميائية للنّواتج مع إبراز حالتها الفيزيائية.

- صيغ الأفراد الكيميائية للمتفاعلات تكتب على اليسار ويُفصل بينها بعلامة زائد (+)

- صيغ الأفراد الكيميائية للنّواتج تكتب على اليمين ويُفصل بينها بعلامة زائد (+)

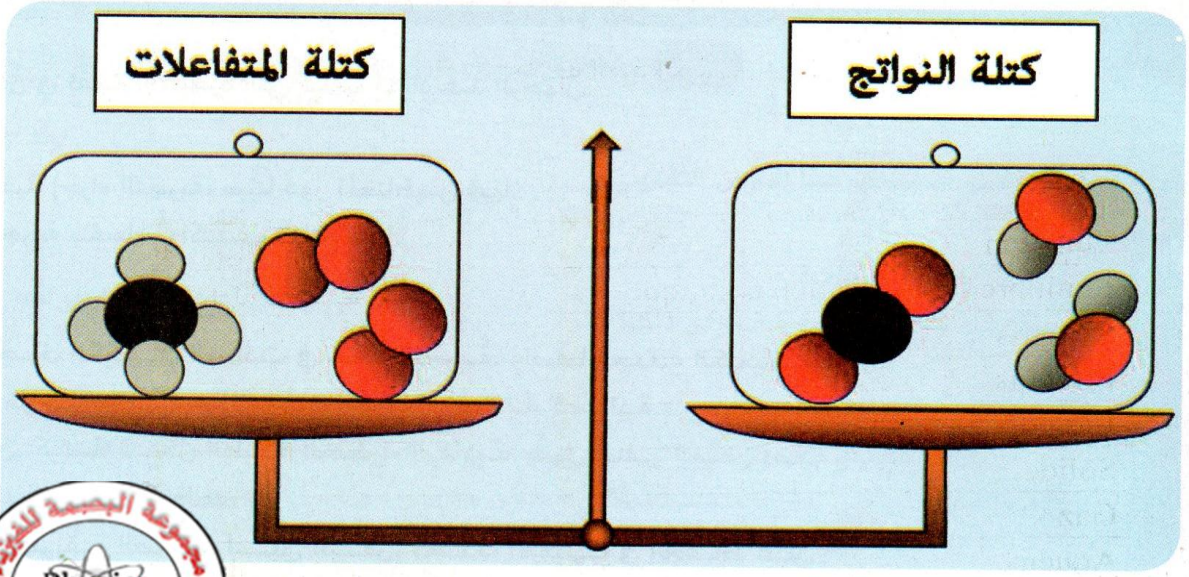
- يُربط بين صيغ المتفاعلات والنّواتج بسهم موجّه من اليسار إلى اليمين.

- العلامة (+) على يسار السهم تعني "يتفاعل مع" والسهم يعني "ليعطي"، أمّا العلامة (+) على يمين السهم فتعني "و".

- المعاملات الستوكيومترية هي أصغر الأعداد الطبيعية الممكنة التي تُضاف لموازنة المعادلة الكيميائية، وتُكتب قبل صيغ الأفراد الكيميائية المتفاعلة والناتجة، هذه المعاملات الستوكيومترية تسمح باحترام قاعدة انحفاظ الذرات عددا ونوعا بين طرفي المعادلة الكيميائية.

موازنة معادلة كيميائية

- موازنة معادلة كيميائية هي عملية تحقيق مبدإ انحفاظ الكتلة في التحوّل الكيميائي عبر انحفاظ الذرات عددا ونوعا بين طرفي المعادلة الكيميائية.



مجموعة البصمة للفيزياء

أحتفظ بالأهم

كيفية موازنة معادلة كيميائية

اكتب المعادلة الكيميائية التي ترغب بموازنتها، احتراق غاز البروبان مثلا:

$$C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

اكتب نوع وعدد ذرّات كلّ فرد كيميائي على جهتيّ المعادلة. حتى تستطيع إيجاد عدد الذرّات، ابحث عن العدد السفلي المكتوب إلى يمين كلّ ذرّة من الذرّات المكوّنة للأفراد الكيميائية.

$$C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

3C	1C
8H	2H
2O	3O

ابدأ دائما بالذرة التي تظهر في جزيء واحد فقط من المتفاعلات وجزيء واحد فقط من النّواتج، بالاعتماد على هذه القاعدة، قم بموازنة عدد ذرّات الكربون أوّلا. اترك الهيدروجين والأكسجين دائمًا كخطوة أخيرة.

في المعادلات الكيميائية، لا يمكنك مطلقا تغيير العدد السفلي إلى يمين الذرّات.

ضف مُعاملا لذرّة الكربون الوحيدة الموجودة على الجهة اليمنى من المعادلة لموازنتها مع ذرّات الكربون الثلاث الموجودة على الجهة اليسرى من المعادلة.

$$C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3CO_2 + H_2O$$

وازن عدد ذرّات الهيدروجين: بما أنّه يوجد 8 ذرّات هيدروجين في جانب المتفاعلات، يجب أن يكون هناك 8 ذرّات هيدروجين في جانب النّواتج، وعليه يجب إضافة المعامل أربعة إلى يسار الهيدروجين في جزيء الماء من النّواتج.

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

وازن الآن عدد ذرّات الأكسجين: يوجد 10 ذرات أكسجين في جانب النّواتج، ويجب أن يكون هناك 10 ذرّات أكسجين في جانب المتفاعلات، وهو ما سيتحقّق بإضافة المُعامل 5 إلى جزيء الأكسجين في الجانب الأيسر من المعادلة.

اكتب الحالة الفيزيائية لكل نوع كيميائي يمين صيغة الفرد الكيميائي الممثّل له.

$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$$

المصطلحات العلمية

Equation chimique	معادلة كيميائية
Equilibrer une équation chimique	موازنة معادلة كيميائية
Réactifs	متفاعلات
Produits	نواتج
Liquide	سائل
Solide	صلب
Gaz	غاز
Aqueux	منحل في الماء

مجموعة البصمة للفيزياء

أختبر معارفي

1 أكمل الفراغات في الجمل التالية:

- خلال التحوّل الكيميائي والتحوّل الفيزيائي تبقى كتلة الجملة الكيميائية...
- يفسّر انحفاظ الكتلة في التحوّل الكيميائي بانحفاظ ...
- يُنمذَج التّفاعل الكيميائي ب... كيميائية
- موازنة معادلة كيميائية هي تحقيق مبدإ انحفاظ ...

2 انقل الفقرة التالية على كراسك ثمّ أكمل الفراغات:

- تكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل الكيميائي ب.. الكيميائية للمتفاعلات على الطرف ... من المعادلة والأفراد الكيميائية ... على طرفها ... ويربط بينها بسهم موجّه من ... إلى ....
- يفصل بين صيغ الأفراد الكيميائية للمتفاعلات بعلامة ... وتعني "..."، ويفصل بين صيغ الأفراد الكيميائية للنّواتج بعلامة ... وتعني "..."، أمّا السهم فيعني "..."
- موازنة معادلة كيميائية هي عملية تحقيق مبدإ ... في التحوّل الكيميائي عبر ... عددا ونوعا بين طرفي المعادلة الكيميائية.

3 اختر الإجابة الصحيحة:

- موازنة معادلة كيميائية هي عملية تحقيق مبدإ
  - أ) انحفاظ الكتلة
  - ب) انحفاظ الحجم
  - جـ) انحفاظ الجزيئات
- مبدأ انحفاظ الكتلة يعني:
  - أ) انحفاظ الذرات نوعا فقط
  - ب) انحفاظ الذرات عددا فقط
  - جـ) انحفاظ الذرات نوعا وعددا
- تكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل الكيميائي بـ :
  - أ) الأنواع الكيميائية
  - ب) الأفراد الكيميائية
  - جـ) التسمية الحرفية

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

4 اكتب الصيغ الكيميائية للأفراد الكيميائية التالية: جزيء كلور الهيدروجين، جزيء الماء، ذرّة النحاس، ذرّة الألمنيوم.

أطبق معارفي

5 سارة في المخبر

في حصة الأعمال المخبرية، تابعت سارة زملاءها في الفوج وهم يقومون بالوزن معا، باستعمال ميزان الكتروني، قطعة طبشور وقارورة زجاجية فيها حجم معيّن من محلول حمضي (الشكل1). وضعوا بعدها قطعة الطبشور في القارورة مع سدّها بإحكام وقاموا بوزنها مجددا.

لاحظت سارة أنَّ دلالة الميزان لم تتغيّر واحتارت في ذلك (الشكل2).

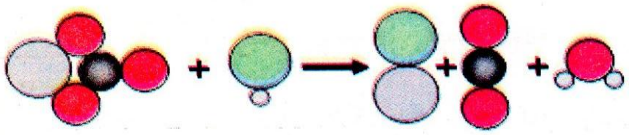
الشكل 1 الشكل 2

1. اشرح لماذا لمْ تتغيّر دلالة الميزان.
2. كتب أحد زملائها على السبورة المعادلة المُنمذِجة للتحوّل الحادث في القارورة كما يلي:

$$CaCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

برأيك هل المعادلة متوازنة؟صحّح الخطأ إن وُجد.

حتى تشرح سارة التّفاعل لزميلتها، استعملت التمثيل بالنموذج المتراص كما يلي:



3. هل التمثيل صحيح؟ صحّح الخطأ إن وُجد.
4. في جدول، عبّر عن التحوّل الكيميائي بالأنواع الكيميائية وبالأفراد الكيميائية.

6 تدرّب على موازنة معادلات كيميائية

وازن المعادلات الكيميائية التالية:

$$Fe(s) + O_2(g) \rightarrow FeO(s)$$

$$C_3H_8(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$$

$$C_4H_{10}(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$$

مجموعة البصمة للفيزياء

أوظف معارفي

7 تدرّب على موازنة معادلات كيميائية

أنقل معادلة التّفاعل الكيميائي ثمّ وازنها:

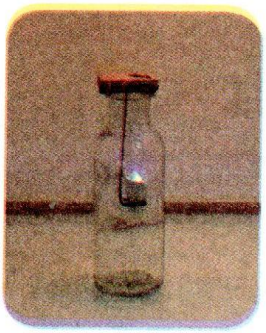
$$Zn(s) + O_2(g) \rightarrow ZnO(s)$$
$$Fe(s) + O_2(g) \rightarrow Fe_3O_4(s)$$
$$C_4H_{10}(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$$
$$CuO(s) + C(s) \rightarrow CO_2(g) + Cu(s)$$
$$Al(s) + O_2(g) \rightarrow Al_2O_3(s)$$

8 احرص على التهوية شتاءا

اشتكت عائلة عماد مرارا من دوار يصيبها أثناء السهر في فصل الشتاء،فأرجعه الطبيب إلى المدفأة التي تشتغل بغاز البوتان C_4H_{10} والغرفة قليلة التهوية.

1. عبّر عن احتراق البوتان في هذه الحالة بتحديد المتفاعلات والنواتج، عيانيا (بالأنواع الكيميائية) ومجهريا (بالأفراد الكيميائية).
2. ما سبب هذا الدُوار؟ كيف يمكن أن تتجنّبه هذه العائلة؟
3. اكتب المعادلة المنمذجة للتفاعل الكيميائي الحادث في حالة وجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين ثمّ وازنها، مع ذكر الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج.
4. كيف تكشف تجريبيا عن الأجسام الناتجة؟

9 هل يحترق الكبريت؟



باستعمال ميزان الكتروني، نزن 8g من الكبريت S ثمّ نقوم بحرقه في قارورة تحتوي على 1L من غاز ثنائي الأكسجين O_2 ومغلقة بإحكام، لتنتج كمية من أكسيد الكبريت SO_2.

1. أعط في جدول الصيغ الكيميائية للأفراد الكيميائية المتفاعلة والناتجة.
2. أكتب ووازن المعادلة الكيميائية المنمذجة لهذا التفاعل الكيميائي.
3. في حالة اختفاء كل غاز ثنائي الأكسجين وبقاء 6.6g من الكبريت، احسب كتلة الكبريت المتفاعل علما أنّ كتلة 1L من غاز ثنائي الأكسجين تساوي 1.43g.
4. استنتج كتلة أكسيد الكبريت الناتج.

10 إياك ومخلّفات احتراق غاز البوتان!

وضع سمير موقداً يشتغل بغاز البوتان C_4H_{10} داخل الحمّام قصد تسخين الماء للاستحمام وتسخين الحمّام معا، بعد أن لاحظت والدته طول مدّة استحمامه وعدم رده عليها بعد مناداتها إياه، فتحت باب الحمّام لتجد ابنها مغمى عليه ويتنفّس بصعوبة، فنقله الأب على جناح السرعة للمستشفى لتلقي الإسعافات الأوّلية.

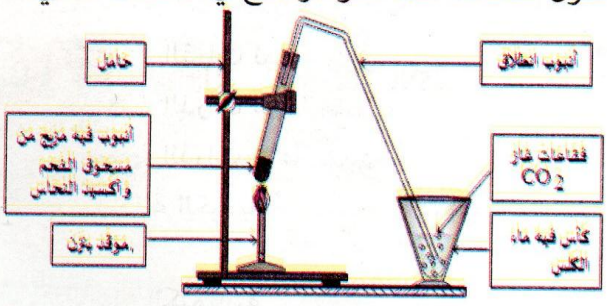
1. برأيك، ما هو النّوع الكيميائي الذي تسبّب في اختناق سمير؟
2. ما نوع احتراق غاز البوتان C_4H_{10} في هذا الحادث؟ برّر إجابتك .
3. أ) إلى أي عائلة ينتمي غاز البوتان؟ برّر إجابتك.

ب) اكتب المعادلة المنمذجة لهذا التحوّل الكيميائي مع ذكر الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنّواتج .

4. لتجنّب مثل هذه الحوادث التي تكثر خاصة في فصل الشتاء، ما هي النصيحة التي تقدمها لسمير وكل من يستعمل هذا الوقود للتدفئة والطهي؟

11 تفاعل مسحوق الكربون مع أكسيد النحاس

خلال حصة الأعمال المخبرية، شاهِدَت الأستاذ يقوم بتجربة اصطناع النحاس انطلاقا من تفاعل مسحوق الكربون C الأسود مع أكسيد النحاس CuO أسود اللّون كذلك، كما هو موضّح في الشكل التالي:



1. صف البروتوكول التجريبي لهذه التجربة.
2. اشرح ما يحدث لرائق الكلس، ما سبب ذلك؟
3. أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذجة لهذا التفاعل الكيميائي ووازنها.
4. ما هو العامل المؤثّر في التفاعل الكيميائي الحادث؟

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma
مجموعة البصمة للفيزياء

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

12 عمر في المخبر

في المخبر، بواسطة ميزان الكتروني وزن عمر $9,8g$ من صوف الحديد، ثمّ قام بوضعه في نهاية سلك مثبّت إلى غطاء قارورة زجاجية. بعدها قام بتسخين صوف الحديد بواسطة موقد إلى غاية الاحمرار ثمّ أدخله في القارورة التي تحتوي على $2L$ من غاز ثنائي الأكسجين O_2.

أ)1. برأيك، ماذا يحدث لصوف الحديد حال إدخاله داخل الأنبوب؟

2. ما هي الاحتياطات الأمنية الواجب أن يتّخذها عمر حتى لا تنكسر القارورة الزجاجية جرّاء انطلاق شظايا التفاعل أثناء التجربة؟

3. في جدول، اكتب الأنواع والأفراد الكيميائية المكوّنة للجملة الكيميائية قبل التحول وبعده.

4. نمذج التحوّل الكيميائي الحاصل لصوف الحديد بتفاعل كيميائي.

ب) لاحظ عمر أنّ صوف الحديد قد احترق كليّا، جد كتلتي غاز ثنائي الأكسجين المتفاعل وأكسيد الحديد الناتج، علما أنّ كتلة $1L$ من غاز ثنائي الأكسجين تساوي $1,43g$.

13 ما هو أكسيد الكبريت؟

الكبريت رمزه الكيميائي S، يستخرج غالبا من المناجم أين يتواجد خاصة على شكل بلورات صفراء، وهو غير قابل للذوبان في الماء. نجده في العديد من الخامات المعدنية، وفي بعض الأحيان بشكل صافٍ.

نأخذ كمية من الكبريت S كتلتها $1g$ ونضعها في قناة الصهر ثمّ نقوم بتسخينها بواسطة موقد بنزن لنضعها لاحقا في قارورة بها $1L$ من غاز ثنائي الأكسجين.

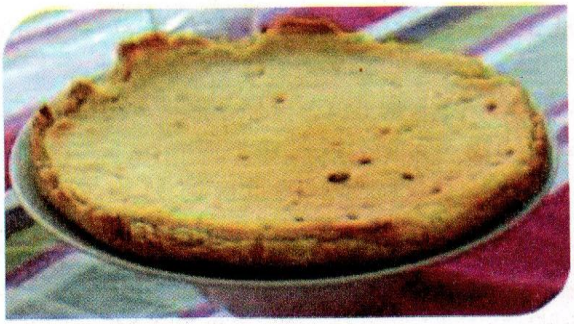
ينصهر الكبريت ثمّ يحترق بلهب أزرق تنبعث منه رائحة خاصة وهي رائحة ثنائي أكسيد الكبريت SO_2.

1. عبّر في جدول، عن احتراق الكبريت بالأنواع الكيميائية وبالأفراد الكيميائية.

2. أكتب المعادلة المنمذجة للتحوّل الكيميائي الحادث.

14 الخميرة الكيميائية

للاحتفال بعيد ميلاد والدتها ومن دون علم هذه الأخيرة، قامت مليكة بمساعدة أختها زبيدة بتحضير كعكة، لكن النتيجة كانت أنّ الكعكة لا تشبه التي كانت تحضّرها والدتهما.



احتارت زبيدة في الأمر فشكّكت في جودة الخميرة التي استعملتها والتي أخذتها من الثلاجة، قامت بقراءة البيانات المكتوبة على كيس الخميرة الكيميائية ولاحظت أن هذه الأخيرة مكوّنة من بكربونات الصود أساسا.

1. لماذا يُنصح بحفظ الخميرة في مكان جاف؟

2. قديما كان يُستعمل بكربونات الصوديوم لتخمير عجائن الحلويات، اشرح دورها؟

ابحث عن الصيغة الكيميائية لبكربونات الصود ثمّ اكتب المعادلة المنمذجة للتحوّل.

3. برأيك، هل عملية التخمير تتمّ بمزج الخميرة فقط؟

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

مجموعة البصمة للفيزياء

3 العوامل المؤثّرة في التحوّل الكيميائي

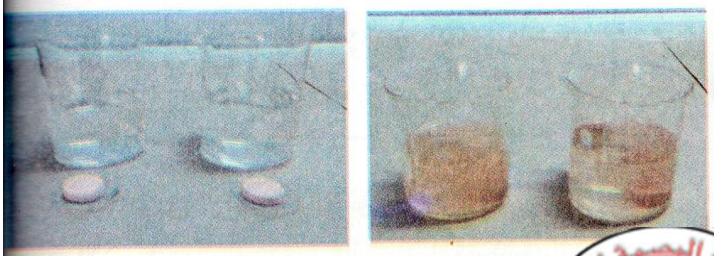
01 دراسة تجريبية

التجربة 1 تأثير عامل درجة الحرارة

جرّب و لاحظ

إليك الوسائل التّالية: قرصان فوّاران، كأسا بيشر، ماء دافئ، ماء فاتر، وميقاتية.

- قم بإلقاء متزامن لقرصين فوّارين في كأسي بيشر يحتويان على ماء، أحدهما بارد والآخر دافئ.
- ماذا تلاحظ؟



وثيقة 1 ذوبان القرص الفوّار في الماء البارد وفي الماء الدافئ

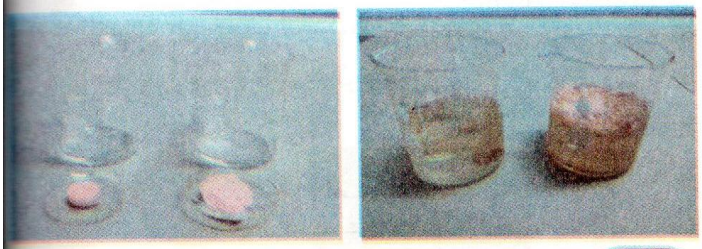
مجموعة البصمة للفيزياء Physics physique-basma

التجربة 2 تأثير عامل سطح التّلامس

جرّب و لاحظ

إليك الوسائل التالية: قرصان فوّاران، مسحوق قرص فوّار، ماء، كأسي بيشر وميقاتيّة.

- ضع القرص الفوّار ومسحوق القرص الفوّار كلاً في بيشر مستقل وفي الوقت نفسه، ماذا تلاحظ؟



وثيقة 2 تفاعل الأسبرين مع الماء في شكليه الصلب المتماسك والمسحوق

فسّر

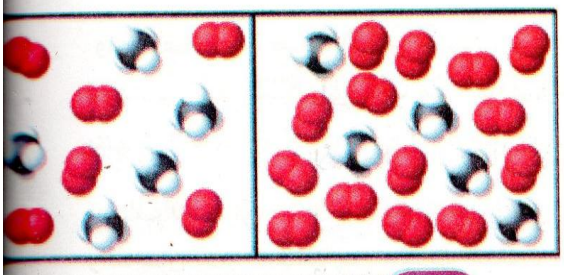
ما تأثير عاملي درجة الحرارة وسطح التلامس على سرعة ذوبان القرص الفوّار؟

التجربة 3 تأثير عامل تركيب المزيج الابتدائي

تمعّن

يحترق غاز الميثان بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين، كما يمكن أن يحترق بوجود قلّة من هذا الغاز.

- ما هي نواتج الاحتراق في كلتا الحالتين؟ وما هو العامل الذي يؤثّر على نواتج هذا التحوّل الكيميائي؟



وثيقة 3 تركيب المزيج الابتدائي في تحوّل كيميائي

فسّر

علما أنّ جزيئات المتفاعلات تتصادم فيما بينها خلال التحوّل الكيميائي، فسّر سبب تغيّر نواتج احتراق غاز الميثان مع تغيّر حجم غاز ثنائي الأكسجين في المزيج الابتدائي.

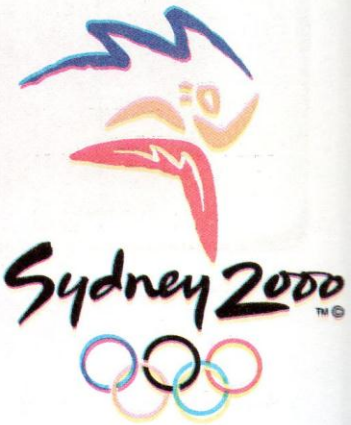
استنتج

- ما هي العوامل المؤثّرة في التحوّل الكيميائي؟
- اشرح كيفية تأثير كل واحد من هذه العوامل في التحوّل الكيميائي.
- اذكر بعض العوامل الأخرى التي يمكن أن تؤثّر في التحوّل الكيميائي.

مجموعة البصمة للفيزياء

02 التحوّلات الكيميائية والألعاب النارية

خلال حفل افتتاح الألعاب الأولمبية لسنة 2000 م بسيدني الأسترالية، شدّ انتباه رَيان تلك الألعاب النارية التي تمّ إطلاقها ليلا وألوانها التي تضاهي ألوان حلقات العلم الأولمبي، تساءل ريان عن سرّ هذه الألوان وكيفية الحصول عليها لدى إطلاق الألعاب النارية.



ساعده في الإجابة عن تساؤلاته بإجراء تجربة علمية وتفسيرها:

خذ قطعا من معادن ومساحيق من ذات المعادن، موضوعة داخل ملاّحات، وألق كل واحد منها على لهب موقد (موقد بنزن مثلا) ثمّ املء الجدول التالي:

المعدن	زنك	ألمنيوم أو مغنزيوم	كالسيوم	صوديوم أو حديد	باريوم
شكله(قطعة/مسحوق)					
لون اللّهب					

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

- نمذج بمعادلة كيميائية التحول الكيميائي الحاصل لكل معدن، مع تحديد العوامل المؤثّرة في كل تحوّل.
- فسّر سبب تلوّن الألعاب النارية بألوان مختلفة لدى اشتعالها.
- لماذا تمّ تغيير اللّون الأسود لحلقة العلم الأولمبي باللّون الأبيض في الألعاب النارية؟
- ابحث عن رموز ألوان حلقات العلم الأولمبي وعن الرياضيين الجزائريين الذين فازوا في مسابقات الألعاب الأولمبية وشرّفوا بلدهم.

مجموعة البصمة للفيزياء

أستخلص

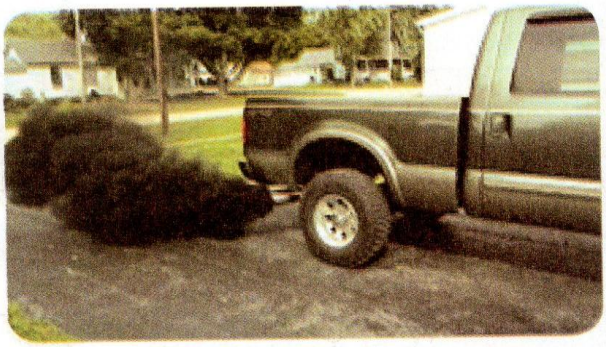
تأثير عامل درجة الحرارة في التحوّل الكيميائي

بعد تعريض خليط من الحديد والكبريت للّهب مباشرة، ترتفع درجة حرارة الخليط ممّا يزيد من اضطراب (حركة) ذرّات الحديد وذرّات الكبريت (الأفراد الكيميائية للمتفاعلات)، فيزداد بذلك احتمال التصادم بينها، فتتشكّل مادّة خضراء رمادية جديدة.

كبريت الحديد

تأثير عامل سطح التلامس في التحوّل الكيميائي

بسحق قرص الأسبرين، تحيط جزيئات الماء بحبيبات الأسبرين بشكل أسرع ممّا يكون عليه الحال مع قرص الأسبرين، وهذا بسبب عامل سطح التلامس الذي يزداد مع تفكيك القرص وتجزئته إلى مسحوق.



مزيج الانفلات الأسود

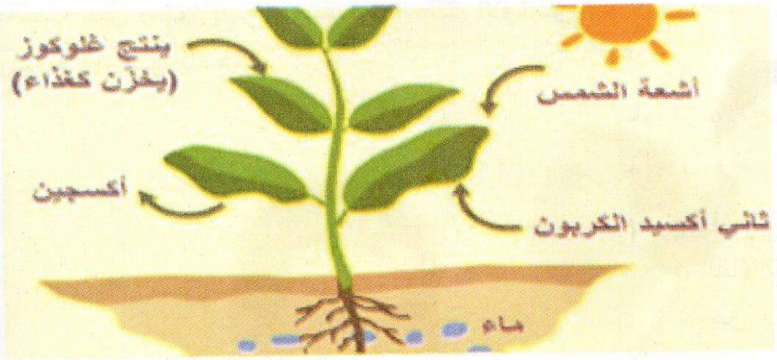
تأثير عامل تركيب المزيج الابتدائي في التحوّل الكيميائي

وجود أحد المتفاعلات بالزيادة أو بالنّقصان يؤثّر على توجيه التحوّل الكيميائي، فتتغيّر بذلك طبيعة وكمّية نواتجه.

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

عوامل أخرى

1. **الضغط** : زيادة الضغط تنقص المسافة بين الجزيئات ما يؤدّي إلى زيادة حدوث التصادمات بين الأفراد المتفاعلة.
2. **الوسيط الكيميائي**: وهو نوع كيميائي يساعد على حدوث التحوّل الكيميائي دون ان يظهر في النواتج مثل: إضافة الصّود في عملية التحليل الكهربائي للماء.
3. **الضّوء**: تحتاج بعض التحوّلات الكيميائية إلى الضّوء لحدوثها أوتسريعها مثل: عملية التركيب الضوئي عند النباتات.



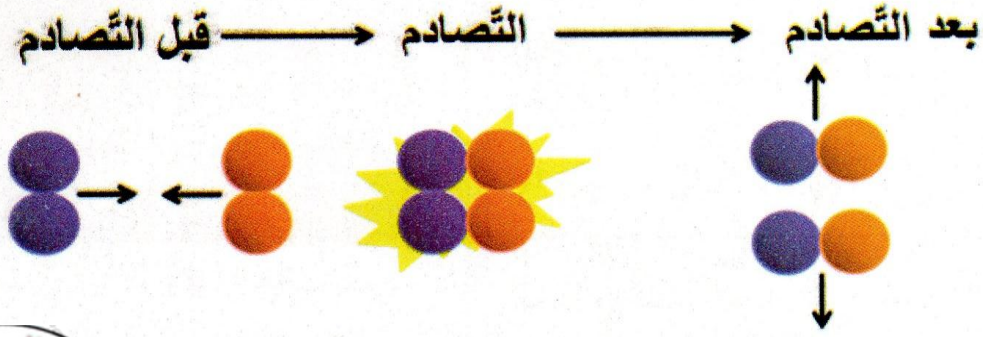
عمليّة التركيب الضوئي

مجموعة البصمة للفيزياء

أحتفظ بالأهم

التصادم في التحوّل الكيميائي

خلال التحوّل الكيميائي، تصطدم الأفراد الكيميائية للمتفاعلات بعضها ببعض لتتحطّم إلى ذرّات منفردة، تتّحد بعدها من جديد بشكل آخر، منتجة أفرادا كيميائية جديدة ومختلفة عن الأفراد الكيميائية التي كانت موجودة قبل التحوّل الكيميائي.



نظريّة التّصادم بين جزيئات المتفاعلات لتشكيل جزيئات جديدة

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

هناك عوامل يمكن أن تساعد على حدوث تحوّلٍ كيميائيٍ وتزيد من سرعة حدوثه، منها:

عامل درجة الحرارة

رفع درجة الحرارة يزيد من اضطراب الأفراد الكيميائية للمتفاعلات ممّا يسبّب مزيدا من التّصادمات بينها، فيرفع من احتمال حدوث التحوّل الكيميائي وزيادة سرعته.

عامل سطح التّلامس

كلّما كان سطح التّلامس بين المتفاعلات كبيرا، كلّما زادت التّصادمات بين الأفراد الكيميائية المكوّنة لها، ممّا يزيد في سرعة التحوّل الكيميائي.

عامل تركيب المزيج الابتدائي

إذا زادت كميّة أحد المتفاعلات، فإنّ احتمال حدوث التّصادمات بين الأفراد الكيميائية المتفاعلة يرتفع.

بعض العوامل الأخرى

هناك عوامل أخرى يمكن أن تؤثّر أيضا على حدوث وتوجيه التحوّل الكيميائي، منها: الوسيط، الضغط، الضّوء، ...

المصطلحات العلمية

Facteurs	عوامل
Surface de contact	سطح تلامس
Composition du mélange initial	تركيب مزيج ابتدائي
Catalyseur	وسيط
Lumière	ضوء
Collision	تّصادم

مجموعة البصمة للفيزياء

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

أختبر معارفي

1 أجب بصحيح أو خطإ مع تصحيح الخطإ إن وجد:

- التركيز عامل مؤثّر في التحوّل الكيميائي.
- درجة الحرارة عامل مؤثّر في التحوّل الكيميائي.
- سطح التلامس لا يمثّل عاملا مؤثّرا في التحوّل الكيميائي.
- نفسّر انحفاظ الكتلة خلال تفاعل كيميائي بانحفاظ الجزيئات.

2 أكمل الفراغات في الجمل التالية:

- العوامل ... تتحكّم في حدوث و... وتوجيه التفاعلات...
- من بين هذه العوامل، نجد ... و... و...
- كلّما ... درجة الحرارة، كلما نقصت سرعة ...
- كلّما ازداد ... التلامس بين...، كلما كان التفاعل...

3 أجب بصحيح أوخطأ مع تصحيح الخطإ

- نفسّر انحفاظ الكتلة خلال تفاعل كيميائي بانحفاظ الجزيئات.
- تركيز المتفاعلات عامل مؤثّر في التفاعل الكيميائي.
- كلّ تفاعلات الاحتراق تنتج المـــاء.
- تسخين سلك من الرصاص حتى الحصول على قطرات رصاص تحوّل كيميائي.

4 كيف يمكنك تفسير الظواهر التالية مجهريّا:

- عندما تزداد كميّة أحد المتفاعلات، يكون التحوّل الكيميائي أسرع؟
- عندما يكبر سطح التلامس بين المتفاعلات، يكون التحوّل الكيميائي أسرع؟

5 حضّر محمّد محلولين بهما الحجم نفسه من محلول حمض كلور الماء (روح الملح وهو خطير جدا)، أحدهما مركّز والثاني ممدّد، ثمّ وضع في كل أنبوب الكمية نفسها من كربونات الكلسيوم ($CaCO_3$)، في أي أنبوب يختفي كربونات الكالسيوم بسرعة أكبر؟ اشرح.

6 اذكر خمسة عوامل تؤثّر في حدوث التحوّلات الكيميائية واشرح، مجهريا، طريقة تأثير كلّ واحد منها.

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

أطبق معارفي

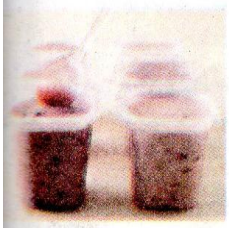
7 انحلال " الأسبرين " في الماء

إليك الجدول التالي:

الزمن	الملاحظات	المتفعلات	
30 ثا		ماء بارد + قرص أسبيرين	البيشر 1
16 ثا		ماء ساخن + قرص أسبيرين	البيشر 2

1. سجّل ملاحظاتك اعتمادا على معطيات الجدول.
2. ما هو العامل المؤثّر في هذين التحوّلين الكيميائيين؟
3. ماذا تستنتج؟
4. أعط مثالا عن تأثير هذا العامل في الحياة اليومية.

8 لماذا يفسد الياغورت؟



نجد في بعض المحلات لبيع المواد الغذائية علبا من الياغورت قد فسدت رغم أنّ تاريخ نهاية صلاحية استهلاكها لم ينقض بعد.

1. ما درجة حرارة تخزين المشتقات الحليبية؟
2. كيف تفسّر فساد الياغورت قبل انقضاء التاريخ المحدّد في العلبة؟

9 حفظ السمك في إفريقيا.

في بعض البلدان الساحلية الإفريقية التي يعتمد سكانها على صيد السمك، وفي غياب أجهزة التبريد، يلجأ السكان إلى طريقة تقليدية للحفاظ على السمك، ما هي؟ وأي عامل استعمل لتفادي فساد السمك؟

10 مومياء فرعونية

اكتشف علماء الآثار عدّة موميات في مصر تعود إلى العهد الفرعوني، والبعض من الجثث لا زالت على حالة جيدة ولم تبل كليّا.

- ابحث في شبكة الانترنت عن الطرق المستعملة قديما من أجل تحنيط الجثث.

مجموعة البصمة للفيزياء

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

11 القدر الضاغط

يسمح القدر الضاغط بطهي المأكولات في ظرف زمني أقصر من حالة استعمال القدر العادي.

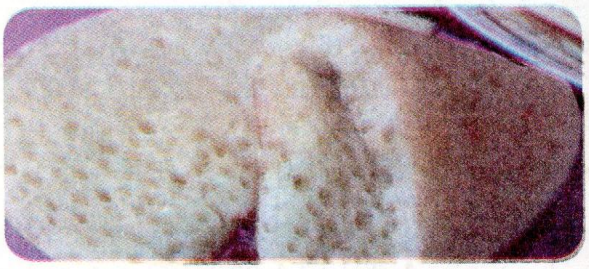
1. برأيك، كيف يتم ذلك؟
2. ما هي العوامل المؤثّرة في هذا التحوّل؟

12 ما ألذّ البغرير!

عند تحضير طبق البغرير، تستعمل الأم خميرة الحلوى لانتفاخ العجينة.

الخميرة مسحوق أبيض لهيدروجين كربونات الصوديوم أساسا ($NaHCO_3$) يتفكّك عند تسخينه محرّرا ثنائي أكسيد الكربون وكربونات الصوديوم (Na_2CO_3) والماء.

1. لماذا يزداد حجم العجينة بوجود الخميرة الكيميائية؟
2. أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الموافق لتحوّل الخميرة.
3. ما هو العامل المساعد في هذا التحوّل؟



13 صحّتي في الكالسيوم والفيتامين *D*

إنّ الكالسيوم عنصر كيميائي هام لصحة عظام الإنسان ولكن تناول الأغذية الغنيّة بالكالسيوم وحده لا يكفي لامتصاصه من طرف الجسم على مستوى الأمعاء. يجب تدخّل الفيتامين D الذي يساعد على امتصاص الكالسيوم وهذا الفيتامين يصطنع في الجسم من الكولسترول.

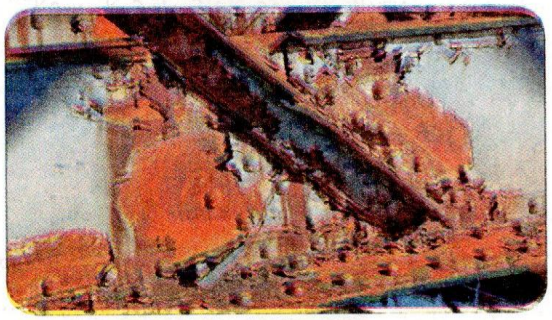
لوحظ أنّ سكان الشمال الأوروبي وكذا الذين يعيشون في مكان مغلق (مصحّات...) يشكون من نقص في هذا الفيتامين.

1. برأيك، ما سبب افتقار سكان الشمال الأوروبي لهذا الفيتامين؟ ما تأثير ذلك على صحتهم؟
2. ما هو العامل الذي يتدخّل في هذا التحوّل؟
3. بماذا تنصح الشخص الذي يشكو من نقص الفيتامين D؟

أوظف معارفي

14 من أين يأتي الصدأ؟

تبيّن الصورة جزءاً من جسر أصابه الصدأ (أكسيد الحديد الثلاثي Fe_2O_3). حيث يتمّ التحوّل مع غاز ثنائي الأكسجين.



1. حدّد مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل وبعده.
2. أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الموافق.
3. ما هو العامل المساعد على تسريع عملية الصدإ؟
4. برأيك، لو كان الجسر بمقربة من البحر، كيف يتأثر؟
5. ما هي الاحتياطات الواجب اتخاذها للحفاظ على سلامة الجسر مدّة أطول؟

15 كيس واقي الصدمات ضروري في السيارة.

نظرا للعدد الهائل من الوفايات داخل السيارات إثر حوادث المرور، اهتدى المهندسون، في بداية السبعينيات من القرن الماضي، لاختراع الكيس واقي الصدمات (airbag). فهو كيس يحتوي على كمية من ثلاثي أزوت الصوديوم الذي يتحوّل بعد الصدمة العنيفة إلى غاز ثنائي الأزوت وصوديوم. غاز ثنائي الأزوت هو الذي ينفخ الكيس الواقي.

1. أكتب معادلة التفاعل الموافق للتحوّل الكيميائي الحادث.
2. ما هو العامل الداخل في هذا التحول الكيميائي؟

16 من أنا؟

نعتبر فحما هيدروجينيا صيغته C_xH_y . إنّ احتراقه في غاز ثنائي الأكسجين ينتج بخار الماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون وفق المعادلة التالية:

$$C_xH_y + 5O_2(g) \Rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$$

1. باستعمال معادلة التفاعل الكيميائي، حدّد كلاً من x و y .
2. هل حجم ثنائي الأكسجين المتوفّر في الجملة الكيميائية له تأثير على نواتج الاحتراق؟ كيف ذلك؟
3. كيف يمكنك الكشف على نواتج هذا التحوّل الكيميائي؟

مجموعة البصمة للفيزياء

17 أيّ التفاعلات أسرع؟

رتّب التحوّلات الكيميائية التالية من حيث مدّة حدوثها من السريعة إلى البطيئة:

- تشكّل الصدأ على قطعة حديدية.
- تحوّل الحليب إلى رايب في المطبخ.
- تشكّل زنجارة النحاس.
- احتراق شمعة.
- تجمّد الفلان (flan) في المطبخ بعد التحضير
- تشكّل البترول.

18 أهمية العوامل المؤثّرة في بعض التحولات

إنّه لمن الأهميّة بمكان معرفة العوامل المؤثّرة في التحوّلات الكيميائية في مختلف المجالات من الحياة اليومية.

إليك بعض الأمثلة :

- في ميدان المركبات الفضائية (Navettes spatiales):

مدّة احتراق الوقود في محرّكات صاروخ.

- في هندسة الطرقات وعند بناء الجسور والمبدّلات مثلا: سرعة تصلّب الخرسانة.
- في الهندسة المعمارية وبخصوص بناء العمارات مثلا: مدّة تلف المواد.
- في ميدان الصيدلة: سرعة تأثير الدواء على جسم الإنسان.
- في البيئة: إنتاج المواد السامة وإزالة الملوّثات من الهواء والماء.
- في الطب: السرعة التي يتطور بها المرض.

1. إبحث في شبكة الأنترنت لتحدّد بعض التفاصيل عن كلّ المجالات المذكورة.
2. حرّر بطاقة علمية عن كل مجال، تبيّن فيها بعض العوامل المؤثّرة في مثل هذه التحوّلات.

19 صدأ الحديد

لاحظ أحمد تصدُّؤَ الباب الحديدي لمنزلهم فتساءل عن كيفيّة حدوث ذلك فأجابته أمّه بأنّ الصدأ هو دليل على حدوث تآكل في الحديد الذي يضعفه ويسمى أكسيد الحديد الثلاثي وأنّه تحوُّل يطرأ على الحديد مع غاز الأكسجين بوجود الرطوبة.

للإجابة عن تساؤلاته، إليك التجربة التالية وساعده على تفسيرها:

- وضعت 4 مسامير في أنابيب اختبار مرقّمة من 1 إلى 4 في الظروف الموضّحة في الجدول التالي وتركت لعدّة أيام:

ماء مالح+ هواء	هواء+ كلور الكالسيوم (ممتص للرطوبة)	ماء نقي + هواء	ماء
①	②	③	④

1. فسّر نتائج هذه التجارب؟
2. اكتب صيغة أكسيد الحديد الثلاثي؟
3. نمذج التحوّل الكيميائي الحاصل لمعدن الحديد بمعادلة، مع ذكر الحالة الفيزيائية.

4. أ) حدّد العوامل المؤثّرة في هذا التفاعل.
   ب) برأيك، هل هي نفس العوامل التي أثّرت في باب منزل أحمد؟
   جـ) اشرح كيف تحفظ باب منزلكم من الصدإ.

5. ابحث في شبكة الإعلام والاتصال كيف تُحفظ الباخرات والغواصات من الصدإ بالرغم من وجودها في أماكن رطبة وملوحة عالية؟

مجموعة البصمة للفيزياء