

تم تحميل الملف
من موقع حلول



hulul.online

حلول الكتب - اختبارات الكترونية . مراجعات وتدريبات
والمزيد من الملفات التعليمية للمناهج السعودية

التفاعلات الكيميائية

الفكرة العامة

يعاد ترتيب ذرات العناصر في المواد المتفاعلة في أثناء التفاعلات الكيميائية لتكوين نواتج لها خصائص كيميائية مختلفة.

الدرس الأول

الصيغ والمعادلات الكيميائية

الفكرة الرئيسية الذرات لا تُستحدث ولا تُفنى في التفاعلات الكيميائية، ولكن يعاد ترتيبها فقط.

الدرس الثاني

سرعة التفاعلات الكيميائية

الفكرة الرئيسية تتأثر سرعة التفاعل الكيميائي بعدة عوامل، منها: درجة الحرارة، والتركيز، ومساحة السطح، والعوامل المساعدة (المحفزات والمثبطات).

ما أنواع التفاعلات الكيميائية التي تحدث في محطات تصنيع المواد الكيميائية؟

تزوّدنا محطات إنتاج المواد الكيميائية المصنّعة بالعديد من المواد الخام والأساسية التي تدخل في التفاعلات الكيميائية لإنتاج مواد نستخدمها في حياتنا اليومية، مثل: القرص المدمج الذي تستمع إليه، والمنظفات، ومستحضرات التجميل الأخرى... وغيرها.

ما المنتجات الأخرى التي تعتقد أن إنتاجها يعتمد على محطات كيميائية؟

منتجات العناية الشخصية مثل: الشامبو ومعجون الأسنان والمبيدات الحشرية والمطهرات وبعض أنواع المنسوجات والأواني البلاستيكية

نشاطات تمهيدية

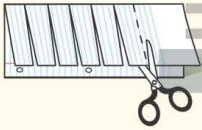
المطويات

التفاعل الكيميائي اعمل المطوية التالية لتساعدك على فهم التفاعل الكيميائي.



الخطوة ١ اطو ورقة من المنتصف بصورة رأسيّة.

الخطوة ٢ قص وجه الورقة العلوي في صورة أشرطة متساوية، كما في الشكل.



الخطوة ٣ عنون كل شريط.



معلومات للبحث: اكتب - قبل أن تبدأ قراءة الفصل - الأسئلة التي تجول في خاطرك حول التفاعل الكيميائي على الجهة الأمامية للأشرطة. وفي أثناء قراءتك للفصل اكتب أسئلة إضافية، ثم أجب عن الأسئلة التي كتبتها جميعاً أسفل الأشرطة.

تجربة استهلالية

تعرّف التفاعل الكيميائي

الكثير من المواد تتغير من حولنا كل يوم، ومنها احتراق الوقود لتزويد المركبات بالطاقة، وتحوّل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى أكسجين وسكر في النباتات. كما يعد كل من قلي البيض أو خبز المعجنات تغيراً أيضاً. وهذه التغيرات تُسمّى التفاعل الكيميائي. ستشاهد في هذه التجربة بعض التغيرات الكيميائية المألوفة لديك.



تحذير: لا تلمس أنبوب الاختبار؛ لأنه ساخن. توخّ الحذر عند استعمال اللهب، وتأكد أنك لا توجه أنبوب الاختبار في أثناء التسخين إلى أحد من زملائك.

1. ضع ٣ جم من السكر في أنبوب اختبار كبير.
2. أشعل اللهب بحذر.
3. استخدم الماسك لرفع أنبوب الاختبار فوق اللهب لمدة ٤٥ ثانية، أو حتى تلاحظ تغيراً في السكر.
4. لاحظ التغيرات التي تحدث.
5. التفكير الناقد صف - في دفتر العلوم - التغيرات التي حدثت في أنبوب الاختبار. تُرى، ماذا حدث للسكر؟ هل المادة التي بقيت في الأنبوب بعد التسخين هي السكر؟

سيعمل السكر في البداية فقاعات ويتحول لونه إلى الأصفر ثم يتكون غاز أبيض اللون داخل الأنبوب ثم يتحول لون السكر إلى البني المحروق لتعمل الحرارة

على كسر الروابط



الصين والمعادلات الكيميائية

ففي هذا الدرس

الأهداف

- تحدد إن كان التفاعل الكيميائي يحدث أم لا.
- تكتب معادلة كيميائية موزونة.
- تختبر بعض التفاعلات الطاردة للطاقة وبعض التفاعلات الماصة لها.
- توضح قانون حفظ الكتلة.

الأهمية

تُدفا المنازل، ويُهضم الطعام، وتُشغل السيارة بفعل التفاعلات الكيميائية.

مراجعة المفردات

الذرة أصغر جزء في المادة يحتفظ بخصائص العنصر.

المفردات الجديدة

- التفاعل الكيميائي
- المتفاعلات
- النواتج
- المعادلة الكيميائية
- التفاعل الماص للحرارة
- التفاعل الطارد للحرارة

التغير الفيزيائي والتغير الكيميائي

إن شَم رائحة الطعام المطهو، أو رؤية دخان الحرائق دليل على حدوث تفاعل كيميائي. ربما تكون بعض الدلائل الأخرى على حدوث التفاعلات الكيميائية غير واضحة أحياناً، إلا أن هناك إشارات تظهر لك تؤكد أن تفاعلات كيميائية تحدث.

قد تعرّض المادة لنوعين من التغيرات، تغيّرات فيزيائية وتغيرات كيميائية. وتؤثر التغيرات الفيزيائية في خصائص المادة الفيزيائية فقط، ومنها الحجم والشكل وحالتها (صلبة أو سائلة أو غازية). فمثلاً عند تجمد الماء تتغير حالته الفيزيائية من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة، ولكنّه يظل ماء.

أما التغيرات الكيميائية فتنتج مادةً أخرى لها خصائص مختلفة عن خصائص المادة الأصلية. فالصدا الذي يظهر على المنتجات المصنوعة من الحديد له خصائص تختلف عن خصائص الحديد، كما أنّ الراسب الصلب الناتج عن مزج مادتين سائلتين يعد مثلاً آخر على التغيرات الكيميائية.

تتفاعل نترات الفضة مع كلوريد الصوديوم، وينتج كلوريد الفضة الصلب ونترات الصوديوم السائلة. وتُسمى العملية التي تنتج تغييراً كيميائياً **التفاعل الكيميائي** Chemical reaction.

ولكي تقارن بين التغير الفيزيائي والتغير الكيميائي انظر إلى الصحيفة في الشكل ١، فإذا قمت بطيها فإنك تغيّر حجمها وشكلها فقط، ولكنها تبقى صحيفة؛ فالطي تغيّر فيزيائي. أما إذا أضرمت فيها النار فإنها ستحترق، والاحتراق تغير كيميائي لأنه أنتج مادةً جديدة، فكيف يمكنك تمييز التغير الكيميائي؟ الشكل ٢ يوضح لك ذلك.

تغير فيزيائي



تغير كيميائي



الشكل ١ يمكن أن يحدث للصحيفة تغير فيزيائي وتغير كيميائي.

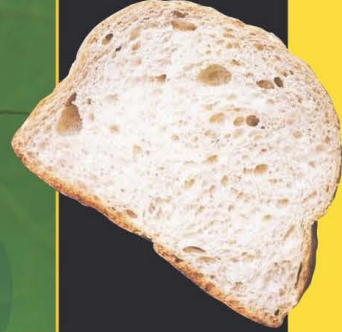
التفاعلات الكيميائية

الشكل ٢

▼ مذاق انفعال الطفل عند تذوقه الحليب؛ لأنّ مذاق الحليب يصبح لأذعاً بسبب التفاعل الكيميائي.



تحدث التفاعلات الكيميائية عندما تتحد المواد لإنتاج موادّ جديدة. وتساعدك حواسك - وهي اللمس والبصر والتذوق والشم - على تحديد التفاعلات الكيميائية في البيئة المحيطة بك.



▲ البصر عندما تلمح حشرة مضيئة فأنت ترى تفاعلاً كيميائياً؛ نتيجة اتحاد عناصر كيميائية داخل جسم الحشرة، ممّا أدى إلى تحرير طاقة صوتية.

والفجوات التي تراها في قطعة الخبز دليل على تفكك السكر بواسطة خلايا الخميرة في أثناء تفاعلها، ممّا أدى إلى إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون.



▲ الشم والبصر رائد فضاء يرفع مشعل الطوارئ بعد هبوطه في المحيط في أثناء التدريب. صوت اشتعال المشعل حدث نتيجة تفاعل كيميائي.



▲ الشم واللمس السُّحب المتكاثفة ورائحة الدخان وحرارة اللهب، كل ذلك يدل على حدوث تفاعل كيميائي في هذه الغابة المحترقة.

المعادلات الكيميائية

إذا أردت التعبير عن المعادلات الكيميائية فعليك أولاً تحديد المواد البادئة للتفاعل والتي تُسمى المواد المتفاعلة أو المتفاعلات Reactants. أما المواد التي تنتج عن التفاعل فتُسمى المواد الناتجة أو النواتج Products.

فعندما تمزج الخل بمسحوق الخبز يحدث تفاعل قوي، ويمكن الاستدلال على هذا التفاعل من خلال الفقاع والرغوة التي تظهر في الإناء، كما تشاهد في الشكل ٣. الخل ومسحوق الخبز أسماء شائعة لهذه المواد الكيميائية المتفاعلة في هذا التفاعل، ولهذه المواد أسماء كيميائية أيضاً، مسحوق الخبز (باكنج صودا) مركب كيميائي يسمى كربونات الصوديوم الهيدروجينية أو بيكربونات الصوديوم. أما الخل فهو محلول حمض الأسيتيك في الماء. ما المقصود بالمواد الناتجة؟ لقد شاهدت تكوّن الفقاع أثناء حدوث التفاعل، ولكن هل هذا الوصف كافٍ لتعرّف المواد الناتجة؟

وصف ما حدث تدلّ الفقاع على تصاعد غاز ما، ولكنها لا تبين نوعه فهل فقاع الغاز هي الناتج الوحيد للتفاعل؟ أم أن هناك مادة جديدة تكوّنت نتيجة تفاعل الخل مع بيكربونات الصوديوم؟ إن ما يحدث في التفاعل الكيميائي أكثر بكثير ممّا تستطيع أن تراه بعينيك؛ فقد حاول الكيميائيون تحديد المواد التي يتفاعل بعضها مع بعض والمواد الناتجة عن التفاعل، ثم قاموا بكتابتها في صورة رموز تُسمى معادلة كيميائية Chemical equation. توضّح هذه المعادلات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وخصائص كل مادة فيها، وبعضها يخبرنا عن الحالة الفيزيائية لكل مادة.

ماذا توضح المعادلة الكيميائية؟ **ماذا قرأت؟**

المواد المتفاعلة والنواتج وكميات كل مادة موجودة في التفاعل الكيميائي وخصائصها والحالة الفيزيائية لكل مادة وظروف التفاعل

الشكل ٣ تدلّ الفقاع على حدوث تفاعل كيميائي. توقع كيف يمكنك معرفة ما إذا تكوّنت مادة جديدة؟

بإضافة الخل إلى المادة يتصاعد فقاعات غازية تدل على تكون مادة جديدة تختلف خواصها عن المادة الأصلية

التفاعلات الكيميائية

اربع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

تجربة عملية



الجدول ١ : تفاعلات تحدث في بيتك

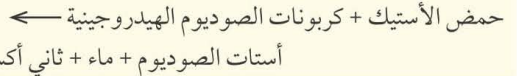
نواتج	متفاعلات
غاز + مادة صلبة بيضاء	مسحوق الخبز + خل
رماد + غاز + حرارة	فحم + أكسجين
صدأ الحديد	حديد + أكسجين + ماء
غاز + حرارة	فضة + كبريتيد الهيدروجين
غاز + حرارة	غاز الطهي + أكسجين
تحول لون التفاح إلى البني	شريحة تفاح + أكسجين

استخدام الكلمات يمكن كتابة المعادلة الكيميائية اللفظية باستخدام أسماء المواد المتفاعلة والمواد الناتجة. وتكتب المتفاعلات عن يمين السهم، ويفصل بينها بإشارة (+). أما النواتج فتكتب عن يسار السهم، ويفصل بينها أيضاً بإشارة (+). أما السهم الذي يكتب بين المتفاعلات والنواتج فيمثل التغيرات التي تحدث في أثناء التفاعل الكيميائي. وعندما نقرأ المعادلة يُشار إلى السهم بكلمة ينتج.

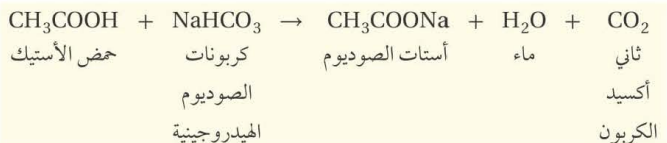
يمكنك الآن أن تفكّر في العمليات التي تحدث من حولك بوصفها تفاعلات كيميائية، حتى إن كنت لا تعرف أسماء المتفاعلات. وقد يساعدك الجدول ١ على التفكير كالكيميائيين؛ فهو يُبين بعض التفاعلات الكيميائية اللفظية التي قد تحدث في بيتك. جد تفاعلات أخرى، ولاحظ الإشارات التي تدلّ على حدوث تفاعل، ثم حاول كتابتها بالطريقة الموضحة في الجدول.

استخدام الأسماء الكيميائية

كثير من المواد الكيميائية المستخدمة في البيوت لها أسماء شائعة؛ فحمض الأستيك المذاب في الماء مثلاً هو الخل. ولمسحوق الخبز اسمان كيميائيان، هما بيكربونات الصوديوم، وكربونات الصوديوم الهيدروجينية. وعموماً تستخدم الأسماء الكيميائية في المعادلات الكيميائية اللفظية بدلاً من الأسماء الشائعة. فعند تفاعل الخل مع صودا الخبز تكون المواد المتفاعلة هي: بيكربونات الصوديوم وحمض الأستيك، والمواد الناتجة: أستات الصوديوم والماء وثاني أكسيد الكربون. ويمكن كتابة المعادلة الكيميائية اللفظية للتفاعل كما يلي:



استخدام الصيغ الكيميائية إنّ المعادلة اللفظية لتفاعل مسحوق الخبز مع الخل طويلة. لذا استخدم الكيميائيون الصيغ الكيميائية للتعبير عن الأسماء الكيميائية للمواد في المعادلة. ويمكنك تحويل المعادلة اللفظية إلى معادلة كيميائية رمزية باستعمال الصيغ الكيميائية بدل الأسماء الكيميائية. فعلى سبيل المثال، يمكن التعبير عن المعادلة السابقة بصيغ كيميائية كما يلي:



الربط مع

علم الأحياء

أوراق الخريف

إنّ تغيّر الألوان دليل على التفاعل الكيميائي؛ ولعلك لم تتوقع أنّ تغيّر ألوان أوراق الشجر في الخريف سببه تفاعل كيميائي. يكون اللونان الأصفر الفاقع والبرتقالي موجودين أصلاً في أوراق الشجر، ولكن اللون الأخضر للكlorوفيل يغطيها، وعند انتهاء موسم النمو يتفكك الكلوروفيل بمعدل أكبر من معدل إنتاجه، فيظهر اللون الأصفر والبرتقالي على الأوراق.

تجربة

ملاحظة قانون حفظ الكتلة

الخطوات

1. ضع قطعة من سلك الأواني في أنبوب اختبار متوسط الحجم، ثم ثبت فوهة بالون على فوهة الأنبوب.
2. عيّن كتلة الأنبوب بمحتوياته.
3. سخّن الأنبوب في حمام مائي ساخن (يُعدّه معلمك) باستخدام ماسك الأنايب مدة دقيقتين.
4. اترك الأنبوب حتى يبرد تمامًا، ثم جد كتلته بمحتوياته مرة أخرى بعد تجفيف سطحه الخارجي من الماء.

التحليل

1. ما الذي لاحظته؟ وما الذي دلّ على حدوث تفاعل؟
2. قارن بين كتل المواد المتفاعلة والنتيجة.
3. لماذا كان من الضروري إغلاق فوهة أنبوب الاختبار؟

حتى لا تخرج أي مادة من الأنبوب أو تدخله

الشكر

على أنّ عدد الذرات ونوعها يجب أن يكون متساويًا في المتفاعلات والنواتج.

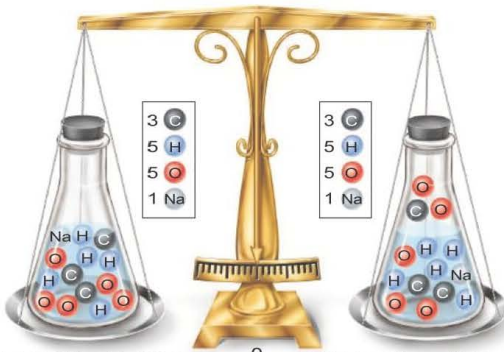
الأرقام السفلية تعبر الأرقام الصغيرة التي تكتب على يمين الذرات إلى الأسفل في الصيغة الكيميائية عن عدد ذرات كل عنصر في المركب. فعلى سبيل المثال نجد أنّ الرقم "2" في جزيء CO_2 يعني أنّ جزيء ثاني أكسيد الكربون يحتوي على ذرتين من الأكسجين. وإذا لم يكتب بجانب ذرة العنصر رقم في الصيغة الكيميائية، فهذا يعني أنّ لذلك العنصر ذرة واحدة فقط في المركب. ولهذا فإنّ ثاني أكسيد الكربون يحتوي على ذرة كربون واحدة فقط.

حفظ الكتلة

ماذا يحدث لذرات المواد المتفاعلة عندما تتحوّل إلى مواد أخرى (نواتج)؟ وفق قانون حفظ الكتلة يجب أن تكون كتلة المواد الناتجة مساويةً لكتلة المواد المتفاعلة (أو الداخلة) في التفاعل الكيميائي. هذا القانون نصّ عليه عالم الكيمياء الفرنسي أنتوني لافوازييه (1743-1794م)، والذي يعد أول علماء الكيمياء العصر الحديث؛ حيث استخدم المنطق والطرائق العلمية في دراسة التفاعلات الكيميائية. وقد أثبت لافوازييه من خلال تجاربه أنّه لا يُستحدث شيء أو يفنى في التفاعلات الكيميائية إلا بقدره الله تعالى.

وقد أوضح أنّ التفاعلات الكيميائية تشبه إلى حدّ كبير المعادلات الرياضية التي يكون فيها الطرف الأيمن مساويًا للطرف الأيسر. وكذلك الحال بالنسبة إلى المعادلة الكيميائية، حيث يكون عدد الذرات ونوعها في طرفي المعادلة متساويًا؛ فكل ذرة في المتفاعلات تظهر أيضًا في النواتج، كما هو موضح في الشكل 4. فلا يُستحدث الذرات ولا تفنى في التفاعلات الكيميائية، ولكن يعاد ترتيبها.

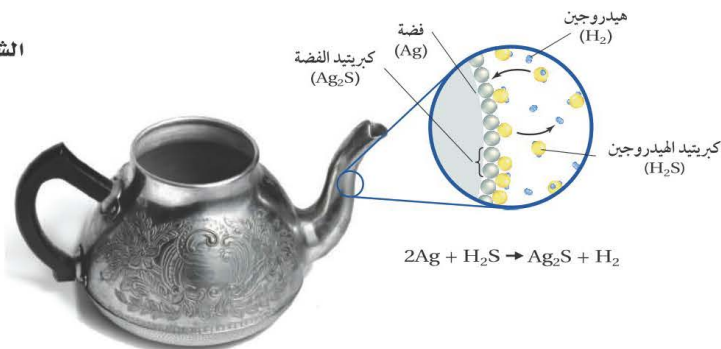
قد يظهر سلك المواعين مختلفاً



$CH_3COOH + NaHCO_3$
كربونات الصوديوم الهيدروجينية + حمض الايثانويك (الخل)
المتفاعلات

$CH_3COONa + H_2O + CO_2$
ثاني أكسيد الكربون + ماء + ايثانوات الصوديوم
النواتج

الشكل ٥ لتبقى الأواني الفضية لامعة يجب تنظيفها باستمرار، وخصوصاً في المنازل التي تستخدم الغاز في الطهي والتدفئة وغيرها من الاستخدامات المنزلية، إذ يحتوي الغاز على مركبات الكبريت، التي تتفاعل مع الفضة لتنتج كبريتيد الفضة الأسود Ag_2S



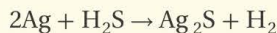
موازنة المعادلة الكيميائية

عندما تكتب معادلة كيميائية لتفاعل ما، عليك ألا تغفل قانون حفظ الكتلة. انظر مرة أخرى إلى الشكل ٤ الذي يبين أنّ أعداد ذرات الكربون والأكسجين والهيدروجين والصوديوم في جانبي السهم متساوية، ممّا يعني أنّ المعادلة موزونة وأنّ قانون حفظ الكتلة قد طُبّق.

لا يمكن موازنة جميع المعادلات بالسهولة نفسها. انظر مثلاً إلى الفضة السوداء - كما هو مبين في الشكل ٥ - الناتجة عن تفاعل الفضة مع أحد مركبات الكبريت في الهواء (كبريتيد الهيدروجين). والمعادلة غير الموزونة التالية توضح ذلك:



حساب عدد الذرات احسب عدد ذرات كل عنصر في المتفاعلات والنواتج، فستجد أنّ عدد كل من ذرات الهيدروجين والكبريت متساوٍ في الجانبين، ولكن هناك ذرة فضة في المتفاعلات بينما هناك ذرتان في النواتج، وهذا لا يمكن أن يكون صحيحاً؛ فالتفاعل الكيميائي لا يمكن أن يستحدث ذرة فضة من العدم، ولهذا فإنّ هذه المعادلة لا تمثل التفاعل بشكل صحيح! ضع العدد 2 أمام ذرة الفضة في المتفاعلات، وتحقق من موازنة المعادلة بحساب عدد ذرات كل عنصر.



المعادلة الآن موزونة؛ فهناك أعداد متساوية من ذرات الفضة في المتفاعلات والنواتج. وتذكر أننا عندما نوازن المعادلة الكيميائية، نضع الأرقام قبل الصيغ كما فعلت لذرة الفضة، وهو ما يعرف بالمعامل. ويجب ألا تغير الأرقام السفلية المكتوبة عن يمين الذرات في صيغة المركب الكيميائية؛ فتغييرها يغير نوع المركب.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

المعادلة الكيميائية

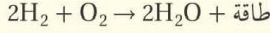
ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

أو أية مواقع أخرى مناسبة للبحث عن معلومات حول المعادلات الكيميائية وكيفية موازنتها.

نشاط صف تفاعلاً كيميائياً يحدث في منزلك أو مدرستك، واكتب المعادلة الكيميائية التي تعبر عنه.

الطاقة في التفاعلات الكيميائية

غالبًا ما يصاحب التفاعلات الكيميائية تحرر (طرد) طاقة أو امتصاصها؛ فالطاقة الصادرة من شعلة اللحام - كما في الشكل ٦ - تتحرر عند اتحاد الهيدروجين والأكسجين لإنتاج الماء.

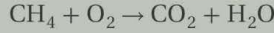


تحرر الطاقة من أين تأتي هذه الطاقة؟ للإجابة عن هذا التساؤل، فكّر في الروابط الكيميائية التي يتم كسرها أو تكوّنها عندما تكسب الذرات الإلكترونات أو تفقدها أو تتشارك بها. وفي مثل هذه التفاعلات تتكسر الروابط في المتفاعلات لتنشأ روابط جديدة في النواتج. وفي التفاعلات التي تتحرر طاقة تكون النواتج أكثر استقرارًا، كما يكون لروابطها طاقة أقل من المتفاعلات، وتحرر الطاقة الزائدة في أشكال مختلفة، منها الضوء والصوت والطاقة الحرارية.

وزن المعادلة

تطبيق الرياضيات

حفظ الكتلة يتفاعل الميثان (وهو غاز يستخدم وقود) مع الأكسجين لتكوين ثاني أكسيد الكربون والماء. يمكنك التحقق من قانون حفظ الكتلة بموازنة المعادلة التالية:



الحل:

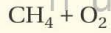
١ المعطيات

٢ المطلوب

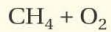
أعداد ذرات كل من C، H، O في المتفاعلات والنواتج.

تأكد من تساوي أعداد الذرات في المتفاعلات والنواتج، ابدأ بالمتفاعلات التي فيها أكبر عدد من العناصر المختلفة.

المتفاعلات

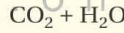


لها ٤ ذرات هيدروجين

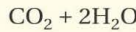


لها ذرتا أكسجين

النواتج



لها ذرتا هيدروجين



٤ ذرات أكسجين

الإجراء

تحتاج إلى ذرتين H في النواتج،

اضرب H_2O في 2 لتعطي ٤ ذرات H.

تحتاج إلى ذرتين O في المتفاعلات اضرب O_2 في 2 لتعطي ٤ ذرات O.

وتصبح المعادلة الموزونة: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

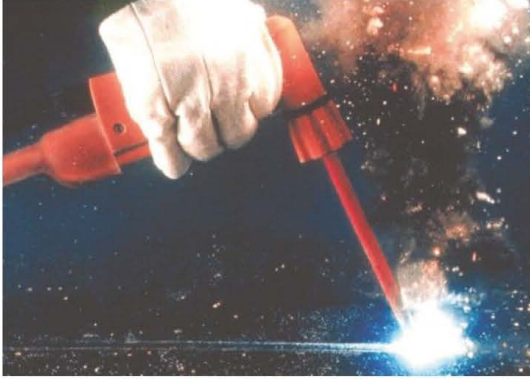
٣ التحقق من الحل احسب عدد ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين في كلا الجانبين.



١. زن المعادلة التالية: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$

٢. زن المعادلة التالية: $\text{Al} + \text{I}_2 \rightarrow \text{AlI}_3$





هناك الكثير من أنواع التفاعلات التي تحرر طاقة حرارية. فالاحتراق مثلاً تفاعل طارد للحرارة، حيث تتحد المادة مع الأكسجين لإنتاج طاقة حرارية، بالإضافة إلى ضوء وثاني أكسيد الكربون وماء.

إلى أي أنواع التفاعلات الكيميائية ينتمي الاحتراق؟ **ماذا قرأت؟**

طاردة الحرارة

تحرير سريع الأحيان، وفي ولأعة الفحم النباتي مثلاً يتحد السائل مع أكسجين الهواء الجوي، وينتج طاقة حرارية كافية لإشعال الفحم النباتي في دقائق معدودة.

تحرير بطيء هناك مواد أخرى تتحد مع الأكسجين أيضاً، ولكنها تطلق طاقة حرارية ببطء، بحيث لا يمكننا رؤيتها أو حتى الإحساس بها. فمثلاً عندما يتحد الحديد مع الأكسجين في الهواء الجوي ليكون الصدأ يُطلق طاقة حرارية بشكل بطيء. ويمكن استخدام الإطلاق البطيء للحرارة في الكمادات الحارة التي تستخدم في تدفئة بعض أجزاء الجسم لعدة ساعات. ويوضح الشكل ٧ الفرق بين التحرير السريع للطاقة الحرارية والتحرير البطيء.

الشكل ٦ يحرق مشعل اللحام الهيدروجين والأكسجين لإنتاج حرارة أعلى من ٣٠٠٠°س، حتى أنها تستخدم تحت الماء.

حدّد نواتج هذا التفاعل الكيميائي.

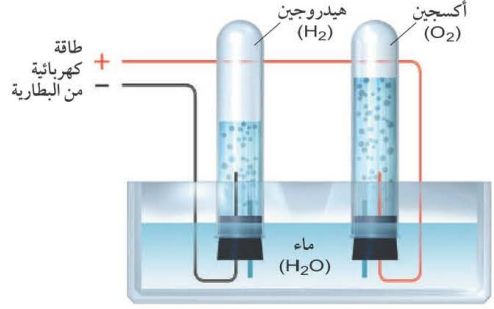
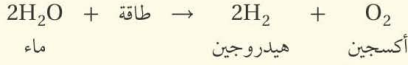
الماء والضوء والحرارة



الشكل ٧ مثالان على تفاعلات طاردة للحرارة: الفحم النباتي المشتعل بدأ عندما اتحد سائل الولااعة بسرعة مع أكسجين الهواء، وحديد العربة اليدوية اتحد ببطء مع الأكسجين ليكون الصدأ.



امتصاص الطاقة ولكن ماذا يحدث عند عكس التفاعل؟ في التفاعلات التي يتم فيها امتصاص الطاقة تكون المتفاعلات أكثر استقرارًا من النواتج، ويكون للروابط التي بينها طاقة أقل من طاقة الروابط التي بين النواتج.



ونلاحظ في التفاعل أعلاه أنّ الطاقة الإضافية المطلوب تزويد المتفاعلات بها لتكوين النواتج يمكن أن تكون في صورة كهرباء، كما في الشكل ٨.

للطاقة (المتحررة أو الممتصة) المصاحبة للتفاعلات الكيميائية أشكال متعددة؛ فمنها الطاقة الكهربائية والضوئية والصوتية والحرارية. وعندما تُفقد أو تُكتسب طاقة حرارية في التفاعلات نستخدم مصطلحات معينة للدلالة عليها، منها **تفاعل ماص للحرارة** Endothermic تمتص خلاله الطاقة الحرارية، أو **تفاعل طارد للحرارة** Exothermic تحرر خلاله الطاقة الحرارية. إنّ كلمة (therm) تعني حرارة، ومنها الترمس (Thermos) حافظه الحرارة، ومقياس الحرارة الترمومتر (Thermometer).

تحتاج بعض التفاعلات الكيميائية وبعض العمليات الفيزيائية إلى طاقة حرارية قبل حدوثها. وتعد الكمادات الباردة التي توضع على مكان الألم مثالاً على العمليات الفيزيائية الماصة للحرارة، كما هو موضح في الشكل ٩.

يوجد داخل هذه الكمادات ماء تنغمر فيه حافظه تحوي مادة نترات الأمونيوم، وعند تهشم هذه الحافظة تذوب نترات الأمونيوم في الماء، مما يؤدي إلى امتصاص حرارة من البيئة المحيطة (الهواء أو جلد الشخص المصاب) بعد وضع الكمادة على مكان الإصابة.

الشكل ٨ نحتاج إلى الطاقة الكهربائية لكسر جزيئات الماء. وهذا هو التفاعل العكسي للتفاعل الذي يحدث في مشعل اللحام الموضح في الشكل ٦.

يوجد داخل هذه الكمادات ماء تنغمر في حافظه تحوي مادة نترات الأمونيوم وعند تهشم هذه الحافظة تذوب نترات الأمونيوم في الماء مما يؤدي إلى امتصاص حرارة من البيئة المحيطة (الهواء أو جلد الشخص المصاب) بعد وضع الكمادة على مكان الإصابة



الشكل ٩ الطاقة الحرارية اللازمة لذوبان نترات الأمونيا في كيس الكمادات الباردة تأتي من البيئة المحيطة. **استنتج** كيف تعمل الكمادات الباردة على تخفيض درجة حرارة عضو مصاب في الجسم؟

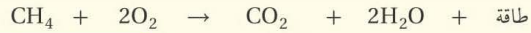


الشكل ١٠ تستخدم الطاقة الناتجة عن التفاعل الكيميائي في طهي الطعام.

حدّد ما إذا كانت الطاقة من المتفاعلات أو تدخل ضمن نواتج في هذا التفاعل.

الطاقة في المعادلة الكيميائية تكتب كلمة (طاقة) في المعادلة الكيميائية مع المتفاعلات أو النواتج. فإذا كتبت كلمة طاقة مع المواد المتفاعلة دلّ ذلك على أنّها مكوّن ضروري في حدوث التفاعل؛ فنحن نحتاج إلى الطاقة الكهربائية على سبيل المثال لكسر جزيئات الماء إلى هيدروجين وأكسجين. لذا من المهم أن تعرف أنّ الطاقة ضرورية لحدوث هذا التفاعل.

كما تُكتب في المعادلات الكيميائية الطاردة للحرارة كلمة (طاقة) مع النواتج؛ لتدلّ على تحرر الطاقة. وتضاف كلمة (طاقة) مثلاً في التفاعل الذي يحدث بين الأكسجين والميثان عند اشتعال لهب الموقد، كما هو موضح في الشكل ١٠.



أكسيد الكربون
ماء

الطاقة في هذا التفاعل من النواتج

هذه المعادلة غير متوازنة لأن عدد جزيئات المتفاعلات

= عدد جزيئات النواتج

هذه المعادلة غير متوازنة لأن عدد ذرات الفضة غير

متساوية على طرفي المعادلة

١. حدّد ما إذا كانت المعادلات الكيميائية الآتية متوازنة أم لا، ولماذا؟

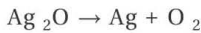


٢. صفّ الللائل التي تدلّ على أنّ تفاعلاً كيميائياً قد حدث.

٣. التفكير الناقد يكون الرماد الذي تخلفه حرائق الغابات أقل كتلة، ويشغل حيزاً أصغر مقارنة بالأشجار والنباتات قبل احتراقها، فكيف يمكن تفسير ذلك وفق قانون حفظ الكتلة؟

تطبيق المهارات

٤. زن المعادلة الكيميائية التالية:



تغيرات في نائفة أم كميائية؟

تغير اللون وتكون الفقاعات وتكون الرواسب والتغير في الطاقة والتغير في طبيعة المادة

- تصف المعادلة الكيميائية التفاعل الكيميائي.
- تعبّر الصيغ الكيميائية عن الأسماء الكيميائية للمواد.

يحب الفرق في الكتلة في كمية الغاز المتصاعد

الطاقة في المعادلة الكيميائية

- التفاعلات الماصة للطاقة Endothermic تمتص طاقة حرارية.
- التفاعلات الطاردة للطاقة Exothermic يتحرر منها طاقة حرارية.