elbassair.net

متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

المشكاة

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثالثة متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

elbassair.net

الميدان التعلمي الأول: المادة و تحولاتها	المقطع التعلمي الأول: نمذجة التحول الكيميائي

الوحدة التعلمية :

1 ـ معادلة التفاعل الكيميائي (1 ، 2)

الأهداف التعلمية :

1 ـ يتدرب على حل التمارين. 2 ـ يوظف معارفه المكتسبة لمعالجة المشكلات اعتمادا على نفسه، بحيث يصل إلى حل. 3 ـ يطلب المساعدة من الغير لإزالة الغموض إن وُجدَ. 4 ـ يختبر مكتسباته المعرفية.

التمرين 01 الصفحة 26

تكملة الفراغات في الجمل المعطاة :

- خلال التحوّل الكيميائي والتحوّل الفيزيائي تبقى كتلة الجملة الكيميائية **محفوظة**.
- يفسّر انحفاظ الكتلة في التحوّل الكيميائي بانحفاظ **الذرات نوعًا وعددًا**.
- يُنمذج التفاعل الكيميائي بـ **معادلة** كيميائية.
- موازنة معادلة كيميائية هي تحقيق مبدإ انحفاظ **الكتلة** (**الذرّات نوعًا وعددًا**).

التمرين 02 الصفحة 26

نقل الفقرة على الكراس وتكملة الفراغات :

- تكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل الكيميائي بـ **الأفراد** الكيميائية للمتفاعلات على الطرف **الأيسر** من المعادلة والأفراد الكيميائية **للنّواتج** على طرفها **الأيمن** ويربط بينهما بسهم موجّه من **المتفاعلات** إلى **النّواتج**.
- يُفصل بين صيغ الأفراد الكيميائية للمتفاعلات بعلامة **زائد(+)** وتعني "**يتفاعل مع**" ويُفصل بين صيغ الأفراد الكيميائية للنّواتج بعلامة **زائد(+)** وتعني "**و**" ، أمّا السهم فيعني "**ليعطي**".
- موازنة معادلة كيميائية هي عملية تحقيق مبدإ **انحفاظ الكتلة** في التحوّل الكيميائي عبر **انحفاظ الذرّات عددًا ونوعًا** بين طرفي المعادلة الكيميائية.

التمرين 03 الصفحة 26

اختيار الإجابة الصحيحة :

- موازنة معادلة كيميائية هي عملية تحقيق مبدإ ← أ ـ **انحفاظ الكتلة**.
- مبدأ انحفاظ الكتلة يعني ← ج ـ **انحفاظ الذرّات نوعًا وعددًا**.
- تُكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل الكيميائي بـ : ← ب ـ **الأفراد الكيميائية**.

التمرين 04 الصفحة 26

كتابة الصيغ الكيميائية للأفراد الكيميائية المعطاة في التمرين :

ذرّة ألمنيوم	ذرّة نحاس	جزيء الماء	كلور الهيدروجين	**الفرد الكيميائي**
Al	Cu	H_2O	HCl	**الصيغة الكيميائية**

elbassair.net

التمرين 05 الصفحة 26

تفاعل [محلول حمض كلور الماء(HCl)] مع قطعة طباشير[كاربونات الكالسيوم$(CaCO_3)$]:

1 ـ لم تتغيّر دلالة الميزان $(347,2g)$ لأن **الكتلة محفوظة** في التحول الكيميائي الذي حدث داخل القارورة ، حيث اختفت فيه أجسام (أنواع كيميائية) وهي حمض كلور الماء(HCl) وقطعة الطباشير[كربونات الكالسيوم$(CaCO_3)$] ، وتشكلت أجسام (أنواع كيميائية) جديدة ومختلفة تماما هي غاز ثنائي أكسيد الكربون(CO_2) والماء(H_2O) ومحلول كلور الكالسيوم$(CaCl_2)$.

2 ـ المعادلة التي كتبها أحد التلاميذ على السبورة :

$$CaCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

نتأكد من تحقق مبدإ انحفاظ الكتلة(انحفاظ الذرّات عددًا ونوعًا) :

نواتج التفاعل	مبدإ انحفاظ الكتلة	المتفاعلات
$Ca\ ;\ C\ ;\ O\ ;\ H\ ;\ Cl$	➔هناك انحفاظ في نوع الذرّات	$Ca\ ;\ C\ ;\ O\ ;\ H\ ;\ Cl$
$Ca\ ;\ C\ ;\ 3O\ ;\ \mathbf{2H}\ ;\ \mathbf{2Cl}$	➔ليس هناك انحفاظ في عدد الذرّات	$Ca\ ;\ C\ ;\ 3O\ ;\ \mathbf{H}\ ;\ \mathbf{Cl}$

- وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحوّل الحادث **غير متوازنة**(عدم تحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد).

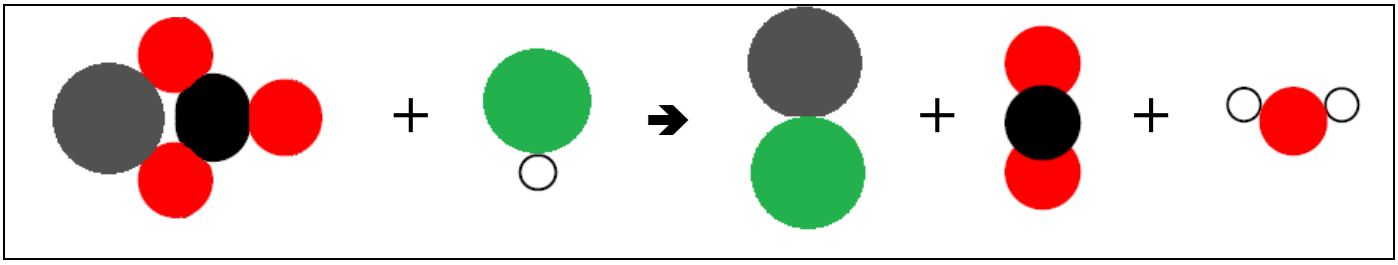
■ **تصحيح الخطأ :** من الواضح أن ذرّة الهيدروجين(H) ظهر في نتائج التفاعل$(2H)$.

وأن ذرّة الكلور(Cl) ظهر في نتائج التفاعل$(2Cl)$.

- ولكي يتحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد نكتب أمام الفرد الكيميائي(HCl) العدد(2) الذي يمثل معامل ستوكيومتري. لتصبح المعادلة متوازنة :

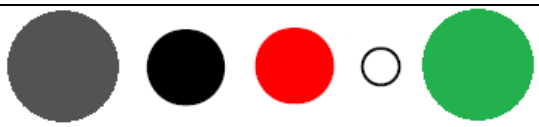
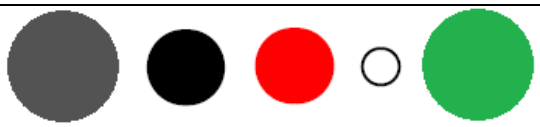
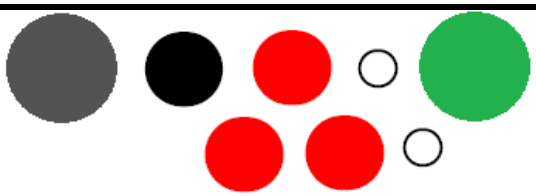
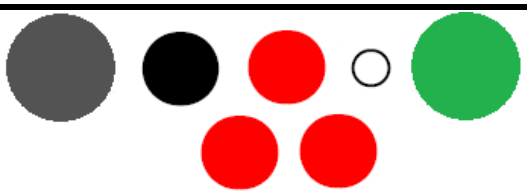
$$CaCO_{3(s)} + \mathbf{2}HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

3 ـ التمثيل بالنموذج المتراص الذي استعملته سارة في عملية الشرح :



elbassair.net

نتأكد من تحقق مبدإ انحفاظ الكتلة(انحفاظ الذرّات عددًا ونوعًا) :

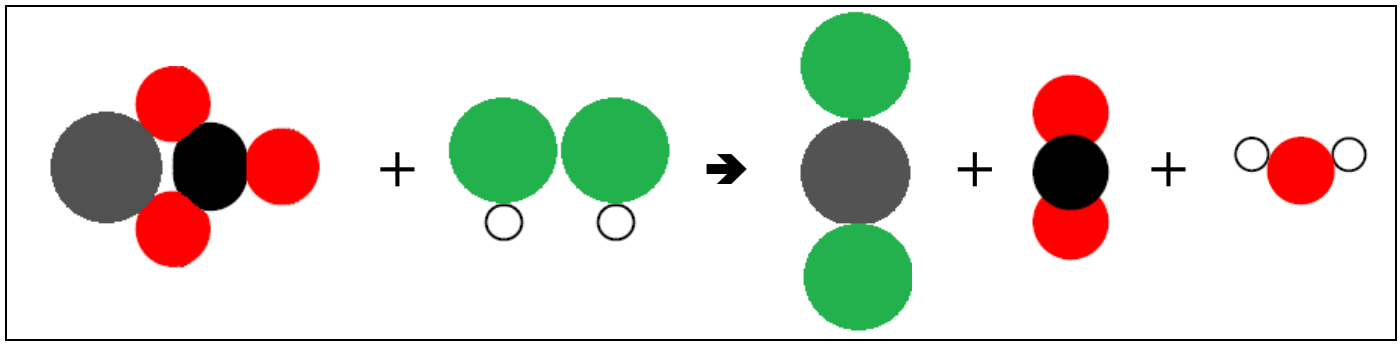
نواتج التفاعل	مبدإ انحفاظ الكتلة	المتفاعلات
	➔هناك انحفاظ في نوع الذرّات	
	➔ليس هناك انحفاظ في عدد الذرّات	

- وعليه فإن التمثيل بالنموذج المتراص المستعمل **غير متوازن**(عدم تحقق مبدإ انحفاظ ذرّات الهيدروجين○ من حيث العدد).

■ **تصحيح الخطأ :**

من الواضح أن ذرّة الهيدروجين(H) ظهرت في نتائج التفاعل$(2H)$.

- ولكي يتحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد نظيف الفرد الكيميائي(HCl) إلى طرف المتفاعلات(الطرف الأيسر) ، ونظيف ذرّة كلور إلى طرف النواتج (الجزيئة$(CaCl_2)$) :



4 - التعبير عن التحوّل الكيميائي الحادث بالأنواع الكيميائية وبالأفراد الكيميائية :

النواتج	تفاعل كيميائي	المتفاعلات	التعبير عن تفاعل حمض كلور الماء مع كربونات الكالسيوم(الطباشير)
الماء + غاز ثنائي أكسيد الكربون + محلول كلور الكالسيوم	➔	حمض كلور الماء + كربونات الكالسيوم	عيانيا (بالأنواع الكيميائية)
$CaCl_{2\,(aq)} + CO_{2\,(g)} + H_2O_{(l)}$		$CaCO_{3\,(s)} + 2HCl_{(aq)}$	مجهريا (بالأفراد الكيميائية)

elbassair.net

التمرين 06 الصفحة 26

موازنة المعادلات الكيميائية المعطاة في التمرين :

$$2Fe_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2FeO_{(s)}$$

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$$

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(l)}$$

تعقيب غير مطلوب :

$$Fe_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow FeO_{(s)}$$

نتأكد من تحقق مبدإ انحفاظ الكتلة(انحفاظ الذرّات عددًا ونوعًا) :

نواتج التفاعل	مبدإ انحفاظ الكتلة	المتفاعلات
Fe ; O	➔هناك انحفاظ في نوع الذرّات	Fe ; O
Fe ; $\mathbf{O}$	➔ليس هناك انحفاظ في عدد الذرّات	Fe ; $2O$

- وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحوّل الحادث **غير متوازنة**(عدم تحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد).

■ **الموازنة :**

من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرّتان**$(2O)$ بينما في النواتج **ذرّة واحدة**(O).

- ولكي يتحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد :

☜ **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[ذرّة الحديد(Fe)] العدد(2) الذي يمثل معامل ستوكيومتري.

☜ **وفي النواتج:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[جزيء أكسيد الحديد الثنائي(FeO)] العدد(2).

لتصبح المعادلة متوازنة :

$$2Fe_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2FeO_{(s)}$$

$$C_3H_{8(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

نتأكد من تحقق مبدإ انحفاظ الكتلة(انحفاظ الذرّات عددًا ونوعًا) :

elbassair.net

نواتج التفاعل	مبدإ انحفاظ الكتلة	المتفاعلات
C ; H ; O	➔هناك انحفاظ في نوع الذرّات	C ; H ; O
C ; $2H$; $3O$	➔ليس هناك انحفاظ في عدد الذرّات	$3C$; $8H$; $2O$

- وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحوّل الحادث **غير متوازنة**(عدم تحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد).

■ **الموازنة :**

من الواضح أن الكربون في المتفاعلات **ثلاث ذرّات**$(3C)$ بينما في النواتج **ذرّة واحدة**(C).

من الواضح أن الهيدروجين في المتفاعلات **ثمان ذرّات**$(8H)$ بينما في النواتج **ذرّتان فقط**$(2H)$.

من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرّتان**$(2O)$ بينما في النواتج **ثلاث ذرّات**$(3O)$.

- ولكي يتحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد :

☜ **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[جزيء ثنائي الأوكسجين(O_2)] العدد(5) الذي يمثل معامل ستوكيومتري.

☜ **وفي النواتج:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[جزيء ثنائي أكسيد الكربون(CO_2)] العدد(3). وأمام الفرد الكيميائي[جزيء الماء(H_2O)] العدد(4).

لتصبح المعادلة متوازنة :

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$$

$$C_4H_{10(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

نتأكد من تحقق مبدإ انحفاظ الكتلة(انحفاظ الذرّات عددًا ونوعًا) :

نواتج التفاعل	مبدإ انحفاظ الكتلة	المتفاعلات
C ; H ; O	➔هناك انحفاظ في نوع الذرّات	C ; H ; O
C ; $2H$; $3O$	➔ليس هناك انحفاظ في عدد الذرّات	$4C$; $10H$; $2O$

- وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحوّل الحادث **غير متوازنة**(عدم تحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد).

elbassair.net

■ **الموازنة :**

من الواضح أن الكربون في المتفاعلات **أربع ذرّات** $(4C)$ بينما في النواتج **ذرّة واحدة** (C).

من الواضح أن الهيدروجين في المتفاعلات **عشر ذرّات** $(10H)$ بينما في النواتج **ذرّتان فقط** $(2H)$.

من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرّتان** $(2O)$ بينما في النواتج **ثلاث ذرّات** $(3O)$.

- ولكي يتحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد :

☜ **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[جزيء البوتان(C_4H_{10})] العدد(2). وأمام الفرد الكيميائي[جزيء ثنائي الأوكسجين(O_2)] العدد(13) الذي يمثل معامل ستوكيومتري.

☜ **وفي النواتج:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[جزيء ثنائي أكسيد الكربون(CO_2)] العدد(8). وأمام الفرد الكيميائي[جزيء الماء(H_2O)] العدد(10).

لتصبح المعادلة متوازنة :

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(l)}$$

التمرين 07 الصفحة 27

موازنة المعادلات الكيميائية المعطاة في التمرين :

$$2Zn_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2ZnO_{(s)}$$

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \rightarrow Fe_3O_{4(s)}$$

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(l)}$$

$$2CuO_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2Cu_{(s)}$$

$$4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$$

تعقيب غير مطلوب :

$$Zn_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow ZnO_{(s)}$$

نتأكد من تحقق مبدإ انحفاظ الكتلة(انحفاظ الذرّات عددًا ونوعًا) :

المتفاعلات	مبدإ انحفاظ الكتلة	نواتج التفاعل
Zn ; O	➔هناك انحفاظ في نوع الذرّات	Zn ; O
Zn ; $2O$	➔ليس هناك انحفاظ في عدد الذرّات	Zn ; O

elbassair.net

- وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحوّل الحادث **غير متوازنة**(عدم تحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد).

■ **الموازنة :**

من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرّتان**$(2O)$ بينما في النواتج **ذرّة واحدة**(O).

- ولكي يتحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد :

☜ **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[ذرّة الزنك(Zn)] العدد(2) الذي يمثل معامل ستوكيومتري.

☜ **وفي النواتج:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[جزيء أكسيد الزنك(ZnO)] العدد(2).

لتصبح المعادلة متوازنة :

$$2Zn_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow 2ZnO_{(s)}$$

$$Fe_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow Fe_3O_{4\,(s)}$$

نتأكد من تحقق مبدإ انحفاظ الكتلة(انحفاظ الذرّات عددًا ونوعًا) :

نواتج التفاعل	مبدإ انحفاظ الكتلة	المتفاعلات
$Fe \quad ; \quad O$	➔هناك انحفاظ في نوع الذرّات	$Fe \quad ; \quad O$
$3Fe \quad ; \quad 4O$	➔ليس هناك انحفاظ في عدد الذرّات	$Fe \quad ; \quad 2O$

- وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحوّل الحادث **غير متوازنة**(عدم تحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد).

■ **الموازنة :**

من الواضح أن الحديد في المتفاعلات **ذرّة واحدة**(Fe) بينما في النواتج **ثلاث ذرّات**$(3Fe)$.

من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرّتان**$(2O)$ بينما في النواتج **أربع ذرّات**$(4O)$.

- ولكي يتحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد :

☜ **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[ذرّة الحديد(Fe)] العدد(3). وأمام الفرد الكيميائي[جزيء ثنائي الأوكسجين(O_2)] العدد(2) الذي يمثل معامل ستوكيومتري.

لتصبح المعادلة متوازنة :

elbassair.net

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \rightarrow Fe_3O_{4(s)}$$

$$CuO_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow CO_{2(g)} + Cu_{(s)}$$

نتأكد من تحقق مبدإ انحفاظ الكتلة(انحفاظ الذرّات عددًا ونوعًا) :

المتفاعلات	مبدإ انحفاظ الكتلة	نواتج التفاعل
Cu ; O ; C	➔هناك انحفاظ في نوع الذرّات	Cu ; O ; C
Cu ; O ; C	➔ليس هناك انحفاظ في عدد الذرّات	Cu ; $2O$; C

- وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحوّل الحادث **غير متوازنة**(عدم تحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد).

■ **الموازنة :**

من الواضح أن النحاس في المتفاعلات ذرّة واحدة(Cu) وفي النواتج ذرّة واحدة(Cu).

من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرّة واحدة**(O) بينما في النواتج **ذرّتان**$(2O)$.

من الواضح أن الكربون في المتفاعلات ذرّة واحدة(C) بينما في النواتج ذرّة واحدة(C).

- ولكي يتحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد ::

☜ **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[جزيء أكسيد النحاس الثنائي(CuO)] العدد(2).

☜ **وفي النواتج:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[ذرّة نحاس(Cu)] العدد(2) الذي يمثل معامل ستوكيومتري.

لتصبح المعادلة متوازنة :

$$2CuO_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2Cu_{(s)}$$

$$Al_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$$

نتأكد من تحقق مبدإ انحفاظ الكتلة(انحفاظ الذرّات عددًا ونوعًا) :

المتفاعلات	مبدإ انحفاظ الكتلة	نواتج التفاعل
Al ; O	➔هناك انحفاظ في نوع الذرّات	Al ; O
Al ; $2O$	➔ليس هناك انحفاظ في عدد الذرّات	$2Al$; $3O$

elbassair.net

● وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحوّل الحادث **غير متوازنة**(عدم تحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد).

■ **الموازنة :**

من الواضح أن الألمنيوم في المتفاعلات **ذرّة واحدة**(Al) بينما في النواتج **ذرّتان**$(2Al)$.

من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرّتان**$(2O)$ بينما في النواتج **ثلاث ذرّات**$(3O)$.

● ولكي يتحقق مبدإ انحفاظ الذرّات من حيث العدد :

☜ **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[ذرّة الألمنيوم(Al)] العدد(4). وأمام الفرد الكيميائي[جزيء ثنائي الأوكسجين(O_2)] العدد(3) الذي يمثل معامل ستوكيومتري.

☜ **وفي النواتج:** نكتب أمام الفرد الكيميائي[جزيء أكسيد الألمنيوم(Al_2O_3)] العدد(2) الذي يمثل معامل ستوكيومتري.

لتصبح المعادلة متوازنة :

$$4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$$

التمرين 08 الصفحة 27

1 ـ التعبير عن احتراق غاز البوتان :

مكونات الجملة الكيميائية بعد التحول	التفاعل الكيميائي	مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول	التعبير عن تفاعل احتراق غاز البوتان(فحم هيدروجيني)
الماء + غاز ثنائي أكسيد الكربون	احتراق	غاز ثنائي الأوكسجين + غاز البوتان	**عيانيا(بالأنواع الكيميائية)**
$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$	⟶	$C_4H_{10(g)} + O_{2(g)}$	**مجهريا(بالأفراد الكيميائية)**

2 ـ سبب هذا الدوّار : هو اشتمام أفراد العائلة لغاز ثنائي أكسيد الكربونCO_2 الناتج عن هذا التفاعل الكيميائي.

طريقة لتجنب تأثير غاز ثنائي أكسيد الكربون المسبب لهذا الدوّار : هو تهوية الغرفة جيدا.

3 ـ كتابة المعادلة المنمذجة للتفاعل الكيميائي الحادث :

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(l)}$$

4 ـ طريقة الكشف عن الأجسام الناتجة :

● غاز ثنائي أكسيد الكربونCO_2**:** يُمرر الغاز في رائق الكلس(ماء الجير) فيعكره دلالة على أن الغاز المُكشّف عنه هو غاز ثنائي أكسيد الكربون.

● الماءH_2O**:** يُضاف إلى مسحوق كبريتات النحاس البيضاء فيتغيّر لونها إلى الأزرق دلالة على أن المُكشّف عنه هو الماء.

elbassair.net

تعقيب غير مطلوب :

أولا : ـ تجربة الكشف عن غاز ثنائي أكسيد الكربون:

1 ـ الهدف من التجربة:

إظهار طبيعة الغاز الناتج عن احتراق فحم هيدروجيني(غاز البوتان).

2 ـ عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).
- يُعتبر العمل التجريبي مدعاة لوقاية أنفسنا من أي خطر محتمل، لذا لزم علينا لبس القفازات المطاطية والنظارات الواقية للعينين وتغطية الجسم قدر الإمكان، والحرص على إجرائه في بيئة جيدة للتهوية.
- يجب التعامل مع المحاليل والمواد الكيميائية بحذر شديد وعدم لمسها مباشرة بأيدي غير معزولة، والاحتياط لعدم اشتمام الغازات سواءا المستعملة أو المنتجة و لمس المساحيق للجسم.
- يجب التعامل مع غاز البوتان(غاز القارورة والقداحة) وغاز الميثان(غاز المدينة) بحذر شديد واعتبارهما قابلان للانفجار في أيّ لحظة.

3 ـ أدوات التجربة :

موقد حراري(غازي) ـ قداحة ـ كأس زجاجي شفاف ـ رائق الكلس(ماء الجير).

4 ـ المخطط التجريبي :

الكشف عن طبيعة غاز ثنائي أكسيد الكربون

5 ـ طريقة العمل :

1 ـ نشعل الموقد(قداحة) ونضبط اللهب حتى يصير بلون أزرق(احتراق تام لغاز البوتان).
2 ـ ننكس كأس زجاجي شفاف على علو مناسب من اللهب.
3 ـ نعدل الكأس ثم نسكب داخله كمية من رائق الكلس(له لون شفاف) ونرجّ الكأس قليلا.

6 ـ الملاحظة :

تعكّر رائق الكلس.

7 ـ الاستنتاج :

الغاز المُكشّف عنه هو غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2. وتعكّر رائق الكلس(ماء الجير) دليل على ذلك.

ثانيًا : ـ تجربة الكشف عن الماء النقي:

1 ـ الهدف من التجربة:

إظهار طبيعة السائل الناتج عن تكاثف البخار المتصاعد من عملية الاحتراق لفحم هيدروجيني.

elbassair.net

2 ـ عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).
- يُعتبر العمل التجريبي مدعاة لوقاية أنفسنا من أي خطر محتمل، لذا لزم علينا لبس القفازات المطاطية والنظارات الواقية للعينين وتغطية الجسم قدر الإمكان، والحرص على إجرائه في بيئة جيدة للتهوية.
- يجب التعامل مع المحاليل والمواد الكيميائية بحذر شديد وعدم لمسها مباشرة بأيدي غير معزولة، والاحتياط لعدم اشتمام الغازات سواءا المستعملة أو المنتجة و لمس المساحيق للجسم.
- يجب التعامل مع غاز البوتان(غاز القارورة والقداحة) وغاز الميثان(غاز المدينة) بحذر شديد واعتبارهما قابلان للانفجار في أيّ لحظة.

3 ـ أدوات التجربة :

موقد حراري(غازي) ـ قداحة ـ كأس زجاجي شفاف ـ كبريتات النحاس البيضاء.

4 ـ المخطط التجريبي :

الكشف عن الماء النقي

5 ـ طريقة العمل :

1 ـ نشعل الموقد(قداحة) ونضبط اللهب حتى يصير بلون أزرق(احتراق تام لغاز البوتان).
2 ـ ننكس كأس زجاجي شفاف على علو مناسب من اللهب.
3 ـ نفرغ قطرات السائل المتشكلة على مسحوق كبريتات النحاس البيضاء.

6 ـ الملاحظة :

1 ـ تكاثف البخار المتصاعد على شكل قطرات.
2 ـ تلون كبريتات النحاس البيضاء باللون الأزرق(الجزء الذي لامسته قطرات السائل).

7 ـ الاستنتاج :

السائل المُكشّف عنه هو ماء نقي H_2O. وتلوّن كبيرتات النحاس البيضاء باللون الأزرق دليل على ذلك.

التمرين 09 الصفحة 27

1 ـ إعطاء الصيغ الكيميائية لتفاعل احتراق الكبريت :

الصيغ الكيميائية للأفراد الناتجة	تفاعل احتراق	الصيغ الكيميائية للأفراد المتفاعلة
$SO_{2(g)}$	→	$S_{(s)} + O_{2(g)}$

2 ـ كتابة المعادلة المنمذجة لتفاعل احتراق الكبريت :

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$$

elbassair.net

3 ـ حساب كتلة الكبريت المتفاعل :

لدينا : كتلة الكبريت المستعملة هي $8g$ ، كتلة الكبريت المتبقية هي $6,6g$

- نحسب كتلة الكبريت المتفاعل :

$$m = m_1 + m_2 \quad ; \quad 8 = m_1 + 6,6 \quad ; \quad m_1 = 8 - 6,6 \quad ; \quad m_1 = 1,4$$

إذا كتلة الكبريت المتفاعل : هي $\boldsymbol{m_1 = 1,4g}$

4 ـ استنتاج كتلة ثاني أكسيد الكبريت الناتج :

بما أن الكتلة محفوظة في التحولات الكيميائية فإن : **كتلة المفاعلات = كتلة النواتج**

$$m_{(so_2)} = m_{(s)} + m_{(o_2)} \quad ; \quad m_{(so_2)} = 1,4 + 1,43 \quad ; \quad m_{(so_2)} = 2,83g$$

إذا كتلة ثاني أكسيد الكبريت الناتج : هي $\boldsymbol{m_{(so_2)} = 2,83g}$

تعقيب غير مطلوب :

غاز ثاني أكسيد الكبريت :

يُعدّ ثاني أكسيد الكبريت من أخطر ملوثات الهواء، وهو غاز عديم اللون وغير قابل للاشتعال.

مصادر غاز ثاني أكسيد الكبريت :

1 ـ مصادر صناعية : يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت من حرق الكبريت أو الكبريتيد أو مركبات الكبريت بشكل عام. وتنطلق النسبة الكبرى من مركبات الوقود الحفري الذي يحتوي على كبريت مثل الفحم والبترول. حيث يحتوي النفط الخام على نسبة من الكبريت تتراوح بين 1 -5%، كما يحتوي الفحم على نسبة 0،4 -0،5% من الكبريت. ويتصاعد هذا الغاز من الصناعات التي يدخل فيها عنصر الكبريت مثل صناعة حمض الكبريتيك. كما ينطلق من صناعات عديدة أخرى كصناعة الأسمدة وصناعة الطوب وصناعة النحاس والدباغة والورق والمطاط والزيوت والنسيج...

2 ـ مصادر طبيعية : ينتج غاز ثاني أكسيد الكبريت من مصادر طبيعية كالبراكين وينابيع المياه المكبرتة ومن تحلّل المواد العضوية.

تأثير ثاني أكسيد الكبريت على الإنسان :

يدخل ثاني أكسيد الكبريت إلى جسم الإنسان من طريق الجهاز التنفسي، ويتم التخلص منه من طريق البول على هيئة كبريتات.

elbassair.net

من أعراضه :

أ ـ تعرض الإنسان لتركيز غير عالٍ لثاني أكسيد الكبريت في الهواء :

- يسبب السعال الجاف.
- ألم في الصدر.
- التهاب القصبات الهوائية.
- ضيق في التنفس.

ب ـ تعرض الإنسان لتركيز عالٍ لثاني أكسيد الكبريت في الهواء :

- يصاب بتشنجات فجائية واختناق.

ج ـ تعرض الإنسان لثاني أكسيد الكبريت في الهواء لمدّة طويلة ولو لتراكيز منخفضة :

- تسبب ظهور أعراض تدني في حاسة الذوق وحاسة الشّم.
- التهاب القصبات المزمن.
- التصلب الرئوي.

وقد أظهرت الدراسات التي أجريت في مدينة نيويورك على الأطفال الذين تراوح أعمارهم بين [1 – 12] سنة، أن الذين يعيشون في اوساط ملوث هوائها بغاز ثاني أكسيد الكبريت يعانون من التهاب القصبات الهوائية بنسبة تزيد بنحو 20% عن الأطفال في الفئة العمرية نفسها، الذين يعيشون في اوساط هوائها غير ملوث بغاز ثاني أكسيد الكبريت. ويعتبر التركيز 150 جزء من المليون هو الجرعة القاتلة للإنسان من هذا الغاز...

التمرين 10 الصفحة 27

1 ـ النوع الكيميائي الذي سبب حالة الإغماء وصعوبة التنفس لسمير هو : **غاز أحادي أكسيد الكربون**.

2 ـ نوع احتراق غاز البوتان هو : احتراق غير تام.

elbassair.net

التبرير : عدم تهوية غرفة الحمام المغلقة سبب نفاد غاز ثنائي الأوكسجين من الغرفة ونتج عنه احتراق غير تام لغاز البوتان C_4H_{10} في الموقد الحراري ، فنتج عنه غاز أحادي أكسيد الكربون الخطير(عديم اللون والرائحة).

3 ـ أ ـ ينتمي غاز البوتان C_4H_{10} إلى **عائلة الفحوم الهيدروجينية**.

التبرير : غاز البوتان C_4H_{10} نوع كيميائي ينتمي إلى عائلة الفحوم الهيدروجينية مكوّن من عدد كبير جدا من الأفراد الكيميائية(جزيئات) المتماثلة ، الفرد الكيميائي(الجزيء) منها يتكوّن من **ذرّات هيدروجين** و**ذرّات كربون**.

ب ـ كتابة المعادلة المنمذجة للتفاعل الكيميائي الحادث :

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(l)}$$

4 ـ نصائح بخصوص استعمال غاز البوتان (طبخ وتدفئة) :

- القيام بعملية صيانة للأجهزة التي تشتغل بالغاز على الأقل مرة في السنة ومن طرف تقني متخصص"مرصّص صحي".
- لا تستعملوا أجهزة التسخين التي تعمل بالغاز دون ربطها بقنوات الإخراج.
- قوموا بتهوية الغرفة جيدا أين تتم عملية الاحتراق. وتأكدوا من أن فتحات التهوية غير مسدودة ولا تقوموا بسدها في كل الأحوال.
- تأكدوا من أن أدوات نقل الغاز(أنابيب ، صنبور...) لا يتسرب منها الغاز وأن تركيبها جيد وآمن.
- راقبوا لون شعلة أجهزتكم، فلون الأزرق دليل علي أن الاحتراق تام(عدم تكون غاز أول أكسيد الكربون)، أما إذا كان لون الشعلة مختلف (**أصفر، برتقالي أو أحمر**) يدل على أن الاحتراق غير تام وهو مؤشر علي انبعاث غاز أول أكسيد الكربون السام.

elbassair.net

إضافة بخصوص الأمن والسلامة :

إليكم بعض النصائح الواجب إتباعها

- احرصوا على توفـر التهوية اللازمة في مسكنكم بالتأكـد من أن:
- فتحات التهوية السفلى والعليا غير مسدودة.
- المدخنة و قنوات صرف الغازات المحروقة غير مسدودة.
- احرصوا على صيانة أجهزتكم من طرف محترف و هذا مرة في السنة على الأقل.
- راقبوا حـالة و تاريخ صلاحية الأنبوب المرن.
- تأكـدوا من أن نهـايتي الأنبوب المرن مثبتـة بطوق.
- عودوا أبناءكـم على أن عدم الاقتراب من الأجهزة التي تعمل بالغاز.

كونوا يقضين

- أغلقوا حنفية الغاز الرئيسية عند مغادرتكم البيت.
- تأكدوا من أن حنفيات الغاز أجهزتكم مغلقة، قبل إعادة فتح حنفية الغاز الرئيسية.

التمرين 11 الصفحة 27

1 - وصف البروتوكول التجريبي لتفاعل الكربون C مع أكسيد النحاس الثنائي CuO :

أ ـ الهدف من التجربة:

استخلاص معدن النحاس النقي.

ب ـ عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

- تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيك).

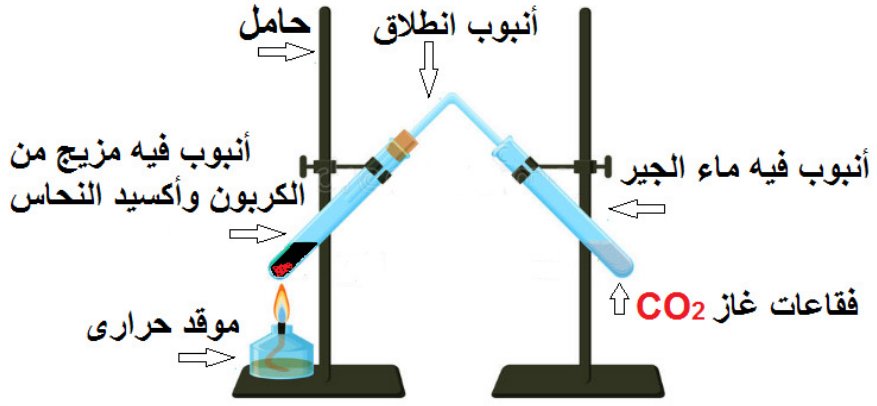
elbassair.net

- يُعتبر العمل التجريبي مدعاة لوقاية أنفسنا من أي خطر محتمل، لذا لزم علينا لبس القفازات المطاطية والنظارات الواقية للعينين وتغطية الجسم قدر الإمكان، والحرص على إجرائه في بيئة جيدة للتهوية.
- يجب التعامل مع المحاليل والمواد الكيميائية بحذر شديد وعدم لمسها مباشرة بأيدي غير معزولة، والاحتياط لعدم اشتمام الغازات سواءا المستعملة أو المنتجة و لمس المساحيق للجسم.
- يجب التعامل مع غاز البوتان(غاز القارورة والقداحة) وغاز الميثان(غاز المدينة) بحذر شديد واعتبارهما قابلان للانفجار في أيّ لحظة.

ج ـ أدوات التجربة :

موقد حراري(غازي) ـ قداحة ـ أنبوبتي اختبار احداهما بسدادة ـ ماء الجير ـ أنبوب انطلاق ـ كربون(أسود) ـ أكسيد النحاس(أسود) ـ حاملان.

د ـ المخطط التجريبي :



تفاعل الكربون مع أكسيد النحاس الثنائي

هـ ـ طريقة العمل :

1 ـ تسخين خليط من مسحوق الكربون(أسود) مع أكسيد النحاس الثنائي(أسود).

2 ـ يمرر الغاز الناتج(المتصاعد) على محلول هيدرو كسيد الكالسيوم والذي يعرف بماء الجير(رائق الكلس).

و ـ الملاحظة :

1 ـ تعكر رائق الكلس وتشكل راسب أبيض من كاربونات الكالسيوم بمرور الغاز المتصاعد في ماء الجير.

2 ـ بمواصلة التسخين يتشكل جسم أحمر في قاع الأنبوب ، ويمكن رؤيته بوضوح بعد أن يبرد الأنبوب.

elbassair.net

ر ـ الاستنتاج :

1 ـ تعكر ماء الجير يوضح أن الغاز هو ثنائي أكسيد الكربون.

2 ـ بمواصلة التسخين يتشكل جسم أحمر في قاع الأنبوب هو النحاس النقي.

2 ـ شرح ما يحدث لرائق الكلس :

يتعكر رائق الكلس بعد أن كان لونه شفاف.

السبب في ذلك : هو مرور غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 في ماء الجير.

3 ـ كتابة معادلة التفاعل الكيميائي المنمذجة لهذا التفاعل الكيميائي(الكربون مع أكسيد النحاس) وموازنتها :

$$2CuO_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2Cu_{(s)}$$

4 ـ كتابة العامل المؤثر في التفاعل الكيميائي الحادث هو : الحرارة.

تعقيب غير مطلوب :

2 ـ شرح ما يحدث لرائق الكلس :

يتعكر رائق الكلس بعد أن كان لونه شفاف بمرور غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 ويتشكل راسب جديد هو كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ نتيجة لاختفاء النوعين ثنائي أكسيد الكربون CO_2 ومحلول ماء الجير [هيدرو كسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$] وفق معادلة التفاعل التالية :

$$Ca(OH)_{2(aq)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

التمرين 12 الصفحة 28

أ ـ 1 ـ تسخين صوف الحديد حتى الاحمرار وإدخاله داخل قارورة تحوي كمية من غاز ثنائي الأوكسجين ةغلق القارورة بسرعة ، يسبب زيادة في توهج صوف الحديد واحتراقها

2 ـ الاحتياطات الأمنية الواجب أن يتخذها عمر:

- يسكب كمية من الماء داخل القارورة قبل إدخال الأوكسجين وصوف الحديد المحمر تفاديا لتصدع وانكسار زجاج القارورة بسبب الحرارة المرتفعة التي تنتج عن هذا التفاعل الكيميائي.
- يغمر معظم جسم القارورة في كمية من الرمل لتفادي تصدع وانكسار الزجاج نتيجة تطاير شظايا التفاعل أثناء التجربة.

elbassair.net

3 ـ كتابة الأنواع والأفراد الكيميائية المتكوّنة للجملة الكيميائية قبل التحوّل وبعده :

مكونات الجملة الكيميائية بعد التحول	التحول الكيميائي	مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول	التعبير عن تحوّل احتراق صوف الحديد بغاز ثنائي الأوكسجين
أكسيد الحديد الثلاثي	احتراق	غاز ثنائي الأوكسجين + صوف الحديد	بالأنواع الكيميائية (عيانيا)
$Fe_3O_{4(s)}$	⟶	$Fe_{(s)} + O_{2(g)}$	بالأفراد الكيميائية (مجهريا)

4 ـ نمذجة التحوّل الكيميائي بمعادلة كيميائية :

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \rightarrow Fe_3O_{4(s)}$$

ب ـ ايجاد كتلة غاز الأوكسجين المتفاعل وأكسيد الحديد الثلاثي الناتج :

لدينا : كتلة صوف الحديد $m_{Fe} = 9{,}8g$ ، حجم غاز الأوكسجين $V_O = 2L$

- حساب كتلة غاز الأوكسجين المتفاعلة :

لدينا : كتلة $1L$ من غاز الأوكسجين هي $1{,}43g$

$$\begin{cases} 1L \rightarrow 1{,}43g \\ 2L \rightarrow m_O \end{cases} \quad ; \quad m_O = \frac{2 \times 1{,}43}{11} \quad ; \quad m_O = 2{,}86g$$

إذا : كتلة غاز الأوكسجين المتفاعلة هي : $\boldsymbol{m_O = 2{,}86g}$

- حساب كتلة أكسيد الحديد الثلاثي الناتج :

بما أن الكتلة محفوظة في التفاعل الكيميائي فإن :

كتلة أكسيد الحديد الثلاثي = كتلة صوف الحديد + كتلة غاز الأوكسجين.

$$m_{Fe_3O_4} = m_{Fe} + m_O \quad ; \quad m_{Fe_3O_4} = 9{,}8 + 2{,}86 \quad ; \quad m_{Fe_3O_4} = 12{,}66g$$

إذا : كتلة غاز الأوكسجين المتفاعلة هي : $\boldsymbol{m_{Fe_3O_4} = 12{,}66g}$

ملاحظة :

في هذا التمرين فرضنا أن المتحوّلين(الأوكسجين وصوف الحديد) اختفيا كلية ، أي أن التفاعل سار إلى نهايته.

elbassair.net

التمرين 13 الصفحة 28

1 ـ كتابة الأنواع والأفراد الكيميائية المتكوّنة للجملة الكيميائية قبل التحوّل وبعده :

مكونات الجملة الكيميائية بعد التحول	التحول الكيميائي	مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول	التعبير عن تحوّل احتراق الكبريت بغاز ثنائي الأوكسجين
ثنائي أكسيد الكبريت	احتراق	غاز ثنائي الأوكسجين + كبريت	بالأنواع الكيميائية (عيانيا)
$SO_{2(g)}$	⟶	$S_{(s)} + O_{2(g)}$	بالأفراد الكيميائية (مجهريا)

2 ـ نمذجة التحوّل الكيميائي بمعادلة كيميائية :

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2\,(g)}$$

تعقيب غير مطلوب :

- يحترق الكبريت في الهواء بسهولة بلهب أزرق معطياً ثنائي أكسيد الكبريت $SO_{2(g)}$ وهو غاز سام يتميز برائحة كريهة.

التمرين 14 الصفحة 28

1 ـ ينصح بحفظ الخميرة (بيكاربونات الصوديوم) في مكان جافّ لأنها تتفكك في الهواء الرطب(تحوّل كيميائي) لذلك يجب حفظها في عبوات محكمة الإغلاق في أماكن باردة وجافّة.

2 ـ شرح دور بيكاربونات الصوديوم : خميرة يؤدي تفككها بوجود الماء إلى تحرر غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 فينتفخ العجين.

- الصيغة الكيميائية لبيكاربونات الصود هي : $NaHCO_3$.
- كتابة المعادلة المنمذجة للتحوّل :

$$2NaHCO_{3\,(s)} = Na_2CO_{3(s)} + CO_{2\,(g)} + H_2O_{(l)}\ .$$

3 ـ شرح عملية التخمير تتمّ بمزج الخميرة مع الماء الدافيء لتنشيطها وتبدأ بالنمو لتتفكك معطية ككربونات الصوديوم والماء وغاز أكسيد الكربون الذي يسبب فقاعات داخل العجينة فتنتفخ بسببه.
وأحيانا يستعمل الحليب بدلا من الماء ويضاف للمزيج كمية قليلة من سكر الطعام.

elbassair.net