

متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

امتحانات

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثالثة متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2017 / 2018

المقطع التعليمي الأول: نموذج التحول الكيميائي

الميدان التعليمي الأول: المادة و تحولاتها

الوحدة التعليمية :

1 - معادلة التفاعل الكيميائي (1 ، 2)

الأهداف التعليمية :

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

التمرين 01 الصفحة 26

تكلمة الفراغات في الجمل المعطاة :

- خلال التحول الكيميائي والتحول الفيزيائي تبقى كتلة الجملة الكيميائية محفوظة.
- يفسر انحفاظ الكتلة في التحول الكيميائي بانحفاظ الذرات نوعاً وعدداً.
- يُنمذج التفاعل الكيميائي بـ معادلة كيميائية.
- موازنة معادلة كيميائية هي تحقيق مبدأ انحفاظ الكتلة (الذرات نوعاً وعدداً).

التمرين 02 الصفحة 26

نقل الفقرة على الكراس وتكلمة الفراغات :

- تكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل الكيميائي بـ الأفراد الكيميائية للمتفاعلات على الطرف الأيسر من المعادلة والأفراد الكيميائية للنواتج. على طرفها الأيمن ويربط بينهما بسهم موجه من المتفاعلات إلى النواتج.
- يُفصل بين صيغ الأفراد الكيميائية للمتفاعلات بعلامة زائد (+) وتعني "يتفاعل مع" ويُفصل بين صيغ الأفراد الكيميائية للنواتج بعلامة زائد (+) وتعني "و" ، أما السهم فيعني "ليعطي".
- موازنة معادلة كيميائية هي عملية تحقيق مبدأ انحفاظ الكتلة في التحول الكيميائي عبر انحفاظ الذرات عدداً ونوعاً بين طرفي المعادلة الكيميائية.

التمرين 03 الصفحة 26

اختيار الإجابة الصحيحة :

- موازنة معادلة كيميائية هي عملية تحقيق مبدأ ← أ - انحفاظ الكتلة.
- مبدأ انحفاظ الكتلة يعني ← ج - انحفاظ الذرات نوعاً وعدداً.
- تُكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل الكيميائي بـ : ← ب - الأفراد الكيميائية.

التمرين 04 الصفحة 26

كتابة الصيغ الكيميائية للأفراد الكيميائية المعطاة في التمرين :

الفرد الكيميائي	كلور الهيدروجين	جزء الماء	ذرة نحاس	ذرة ألومنيوم
الصيغة الكيميائية	HCl	H ₂ O	Cu	Al

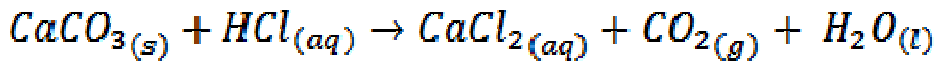
التمرين 05 الصفحة 26

تفاعل [محلول حمض كلور الماء (HCl)] مع قطعة طباشير [كربونات الكالسيوم (CaCO₃)]:

1 - لم تتغير دلالة الميزان (347,2g) لأن **الكتلة محفوظة** في التحول الكيميائي الذي حدث داخل

الكارورة ، حيث اختفت فيه أجسام (أنواع كيميائية) وهي حمض كلور الماء (HCl) وقطعة الطباشير [كربونات الكالسيوم (CaCO₃)] ، وتشكلت أجسام (أنواع كيميائية) جديدة ومختلفة تماما هي غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO₂) والماء (H₂O) ومحلول كلور الكالسيوم (CaCl₂).

2 - المعادلة التي كتبها أحد التلاميذ على السبورة :



نتأكد من تحقق مبدأ انحفاظ الكتلة (انحفاظ الذرات عدداً ونوعاً) :

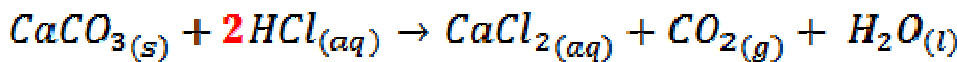
المتفاعلات	مبدأ انحفاظ الكتلة	نواتج التفاعل
Ca ; C ; O ; H ; Cl	→ هناك انحفاظ في نوع الذرات	Ca ; C ; O ; H ; Cl
Ca ; C ; 3O ; H ; Cl	→ ليس هناك انحفاظ في عدد الذرات	Ca ; C ; 3O ; 2H ; 2Cl

• وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحول الحادث **غير متوازنة** (عدم تحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد).

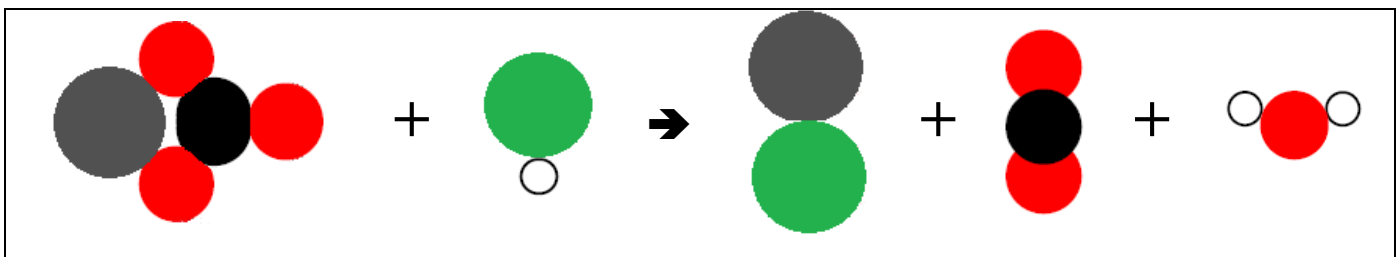
■ **تصحيح الخطأ :** من الواضح أن ذرة الهيدروجين (H) ظهر في نتائج التفاعل (2H).

وأن ذرة الكلور (Cl) ظهر في نتائج التفاعل (2Cl).

• ولكي يتحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد نكتب أمام الفرد الكيميائي (HCl) العدد (2) الذي يمثل معامل ستوكيومترية. لتصبح المعادلة متوازنة :



3 - التمثيل بالنموذج المتراس الذي استعملته سارة في عملية الشرح :



نتأكد من تحقق مبدأ انحفاظ الكتلة (انحفاظ الذرات عدداً ونوعاً) :

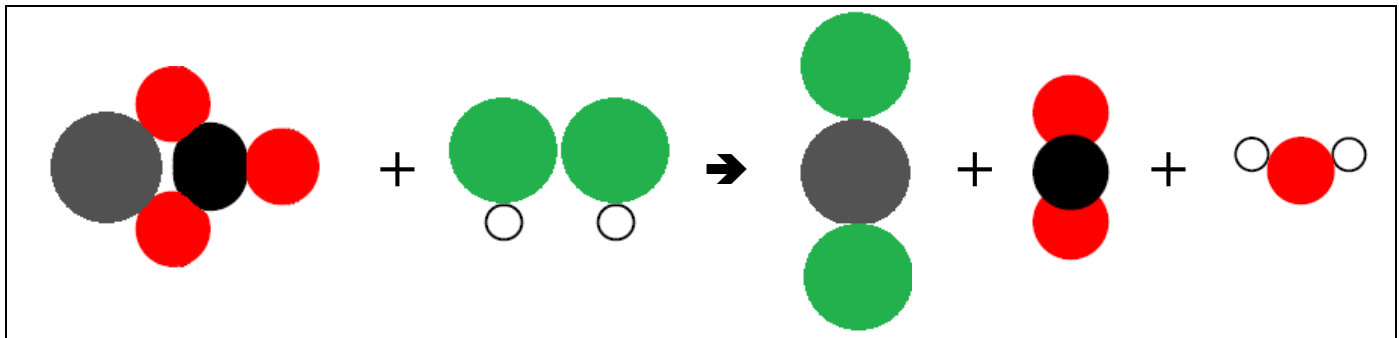
المتفاعلات	مبدأ انحفاظ الكتلة	نواتج التفاعل
	→ هناك انحفاظ في نوع الذرات	
	→ ليس هناك انحفاظ في عدد الذرات	

• وعليه فإن التمثيل بالنموذج المتراص المستعمل **غير متوازن** (عدم تحقق مبدأ انحفاظ ذرات الهيدروجين ○ من حيث العدد).

■ **تصحيح الخطأ :**

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

• ولكي يتحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد نظيف الفرد الكيميائي (HCl) إلى طرف المتفاعلات (الطرف الأيسر) ، ونظيف ذرة كلور إلى طرف النواتج (الجزئية CaCl₂) :

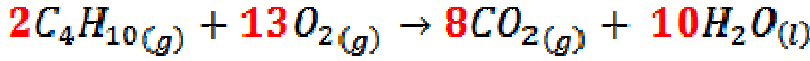
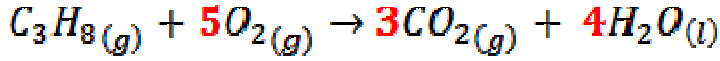
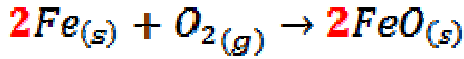


4 - التعبير عن التحول الكيميائي الحادث بالأنواع الكيميائية وبالأفراد الكيميائية :

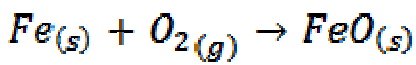
التعبير عن تفاعل حمض كلور الماء مع كربونات الكالسيوم (الطباشير)	المتفاعلات	تفاعل كيميائي	النواتج
عيانيا (بالأنواع الكيميائية)	حمض كلور الماء + كربونات الكالسيوم	→	الماء + غاز ثنائي أكسيد الكربون + محلول كلور الكالسيوم
مجهريا (بالأفراد الكيميائية)	$CaCO_3(s) + 2HCl(aq)$		$CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

التمرين 06 الصفحة 26

موازنة المعادلات الكيميائية المعطاة في التمرين :



تعقيب غير مطلوب :



نتأكد من تحقق مبدأ انحفاظ الكتلة (انحفاظ الذرات عدداً ونوعاً) :

المتفاعلات	مبدأ انحفاظ الكتلة	نواتج التفاعل
Fe ; 0	→ هناك انحفاظ في نوع الذرات	Fe ; 0
Fe ; 20	→ ليس هناك انحفاظ في عدد الذرات	Fe ; 0

• وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحوّل الحادث **غير متوازنة** (عدم تحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد).

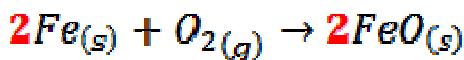
■ الموازنة :

من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرتان (20)** بينما في النواتج **ذرة واحدة (0)**.

• ولكي يتحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد :

☞ **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي [ذرة الحديد (Fe)] العدد (2) الذي يمثل معامل ستوكيومترى.

☞ **وفي النواتج:** نكتب أمام الفرد الكيميائي [جزء أكسيد الحديد الثنائي (FeO)] العدد (2).
لتصبح المعادلة متوازنة :



نتأكد من تحقق مبدأ انحفاظ الكتلة (انحفاظ الذرات عدداً ونوعاً) :

المتفاعلات	مبدأ انحفاظ الكتلة	نواتج التفاعل
$C ; H ; O$	→ هناك انحفاظ في نوع الذرات	$C ; H ; O$
$3C ; 8H ; 20$	→ ليس هناك انحفاظ في عدد الذرات	$C ; 2H ; 30$

• وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحوّل الحادث **غير متوازنة** (عدم تحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد).

■ الموازنة :

من الواضح أن الكربون في المتفاعلات **ثلاث ذرات (3C)** بينما في النواتج **ذرة واحدة (C)**.

من الواضح أن الهيدروجين في المتفاعلات **ثمان ذرات (8H)** بينما في النواتج **ذرتان فقط (2H)**.

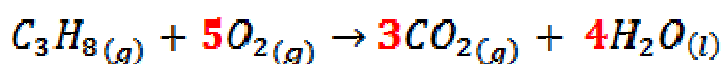
من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرتان (2O)** بينما في النواتج **ثلاث ذرات (3O)**.

• ولكي يتحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد :

👉 **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي [جزء ثنائي الأوكسجين (O_2)] العدد (5) الذي يمثل معامل ستوكيومترى.

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

لتصبح المعادلة متوازنة :



نتأكد من تحقق مبدأ انحفاظ الكتلة (انحفاظ الذرات عدداً ونوعاً) :

المتفاعلات	مبدأ انحفاظ الكتلة	نواتج التفاعل
$C ; H ; O$	→ هناك انحفاظ في نوع الذرات	$C ; H ; O$
$4C ; 10H ; 20$	→ ليس هناك انحفاظ في عدد الذرات	$C ; 2H ; 30$

• وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحوّل الحادث **غير متوازنة** (عدم تحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد).

■ الموازنة :

من الواضح أن الكربون في المتفاعلات **أربع ذرات (4C)** بينما في النواتج **ذرة واحدة (C)**.

من الواضح أن الهيدروجين في المتفاعلات **عشر ذرات (10H)** بينما في النواتج **ذرتان فقط (2H)**.

من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرتان (2O)** بينما في النواتج **ثلاث ذرات (3O)**.

● ولكي يتحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد :

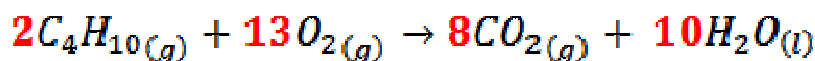
✍ **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي [جزء البوتان (C_4H_{10})] العدد (2). وأمام الفرد

الكيميائي [جزء ثنائي الأوكسجين (O_2)] العدد (13) الذي يمثل معامل ستوكيومترى.

✍ **وفي النواتج:** نكتب أمام الفرد الكيميائي [جزء ثنائي أكسيد الكربون (CO_2)] العدد (8). وأمام

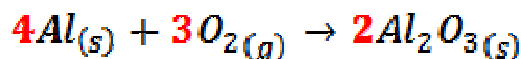
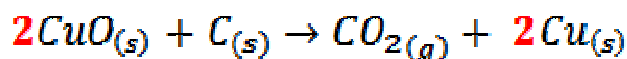
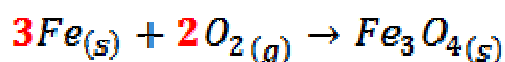
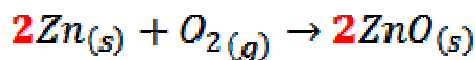
الفرد الكيميائي [جزء الماء (H_2O)] العدد (10).

لتصبح المعادلة متوازنة :

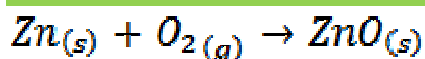


التمرين 07 الصفحة 27

موازنة المعادلات الكيميائية المعطاة في التمرين :



تعقيب غير مطلوب :



نتأكد من تحقق مبدأ انحفاظ الكتلة (انحفاظ الذرات عدداً ونوعاً) :

المتفاعلات	مبدأ انحفاظ الكتلة	نواتج التفاعل
Zn ; O	→ هناك انحفاظ في نوع الذرات	Zn ; O
Zn ; 2O	→ ليس هناك انحفاظ في عدد الذرات	Zn ; O

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

■ الموازنة :

من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرتان (20)** بينما في النواتج **ذرة واحدة (0)**.

- ولكي يتحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد :

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

✍ **وفي النواتج:** نكتب أمام الفرد الكيميائي [جزء أكسيد الزنك (ZnO)] العدد (2). لتصبح المعادلة متوازنة :



نتأكد من تحقق مبدأ انحفاظ الكتلة (انحفاظ الذرات عدداً ونوعاً) :

المتفاعلات	مبدأ انحفاظ الكتلة	نواتج التفاعل
Fe ; 0	→ هناك انحفاظ في نوع الذرات	Fe ; 0
Fe ; 20	→ ليس هناك انحفاظ في عدد الذرات	3Fe ; 40

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

■ الموازنة :

من الواضح أن الحديد في المتفاعلات **ذرة واحدة (Fe)** بينما في النواتج **ثلاث ذرات (3Fe)**.

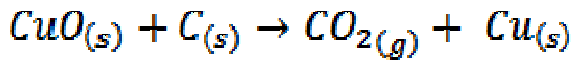
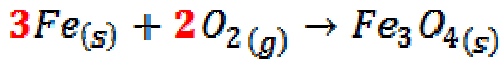
من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرتان (20)** بينما في النواتج **أربع ذرات (40)**.

- ولكي يتحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد :

✍ **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي [ذرة الحديد (Fe)] العدد (3). وأمام الفرد

الكيميائي [جزء ثنائي الأوكسجين (O₂)] العدد (2) الذي يمثل معامل ستوكيومتري.

لتصبح المعادلة متوازنة :



نتأكد من تحقق مبدأ انحفاظ الكتلة (انحفاظ الذرات عدداً ونوعاً) :

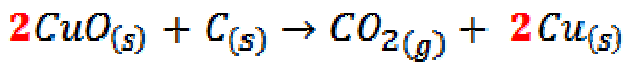
المتفاعلات	مبدأ انحفاظ الكتلة	نواتج التفاعل
$Cu ; O ; C$	→ هناك انحفاظ في نوع الذرات	$Cu ; O ; C$
$Cu ; O ; C$	→ ليس هناك انحفاظ في عدد الذرات	$Cu ; 2O ; C$

• وعليه فإن المعادلة المنمذجة للتحوّل الحادث **غير متوازنة** (عدم تحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد).

■ الموازنة :

- من الواضح أن النحاس في المتفاعلات ذرة واحدة (Cu) وفي النواتج ذرة واحدة (Cu).
- من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات ذرة واحدة (O) بينما في النواتج **ذرتان ($2O$)**.
- من الواضح أن الكربون في المتفاعلات ذرة واحدة (C) بينما في النواتج ذرة واحدة (C).
- ولكي يتحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد ::
- 👉 **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي [جزء أكسيد النحاس الثنائي (CuO)] العدد (2).
- 👉 **وفي النواتج:** نكتب أمام الفرد الكيميائي [ذرة نحاس (Cu)] العدد (2) الذي يمثل معامل ستوكيومتري.

لتصبح المعادلة متوازنة :



نتأكد من تحقق مبدأ انحفاظ الكتلة (انحفاظ الذرات عدداً ونوعاً) :

المتفاعلات	مبدأ انحفاظ الكتلة	نواتج التفاعل
$Al ; O$	→ هناك انحفاظ في نوع الذرات	$Al ; O$
$Al ; 2O$	→ ليس هناك انحفاظ في عدد الذرات	$2Al ; 3O$

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

■ الموازنة :

من الواضح أن الألمنيوم في المتفاعلات **ذرة واحدة (Al)** بينما في النواتج **ذرتان (2Al)**.

من الواضح أن الأوكسجين في المتفاعلات **ذرتان (2O)** بينما في النواتج **ثلاث ذرات (3O)**.

- ولكي يتحقق مبدأ انحفاظ الذرات من حيث العدد :

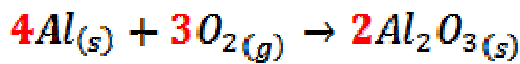
👉 **في المتفاعلات:** نكتب أمام الفرد الكيميائي [ذرة الألمنيوم (Al)] العدد (4). وأمام الفرد

الكيميائي [جزء ثنائي الأوكسجين (O₂)] العدد (3) الذي يمثل معامل ستوكيومترى.

👉 **وفي النواتج:** نكتب أمام الفرد الكيميائي [جزء أكسيد الألمنيوم (Al₂O₃)] العدد (2) الذي يمثل

معامل ستوكيومترى.

لتصبح المعادلة متوازنة :



التمرين 08 الصفحة 27

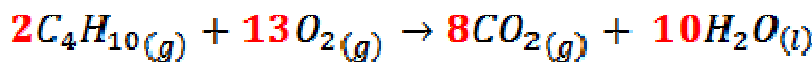
1 - التعبير عن احتراق غاز البوتان :

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

2 - **سبب هذا الدوّار :** هو اشتمام أفراد العائلة لغاز ثنائي أكسيد الكربون CO₂ الناتج عن هذا التفاعل الكيميائي.

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

3 - **كتابة المعادلة المنمذجة للتفاعل الكيميائي الحادث :**



4 - **طريقة الكشف عن الأجسام الناتجة :**

- غاز ثنائي أكسيد الكربون CO₂: يُمرر الغاز في رائق الكلس (ماء الجير) فيعكره دلالة على أن الغاز المُكشّف عنه هو غاز ثنائي أكسيد الكربون.

- الماء H₂O: يُضاف إلى مسحوق كبريتات النحاس البيضاء فيتغيّر لونها إلى الأزرق دلالة على أن المُكشّف عنه هو الماء.

تعقيب غير مطلوب :

أولا : - تجربة الكشف عن غاز ثنائي أكسيد الكربون:

1 - الهدف من التجربة:

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

2 - 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 سواء 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 أي لحظة.

3 - أدوات التجربة :

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

4 - المخطط التجريبي :



الكشف عن طبيعة غاز ثنائي أكسيد الكربون

5 - طريقة العمل :

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

6 - الملاحظة :

تعكّر رائق الكلس.

7 - الاستنتاج :

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

ثانياً : - تجربة الكشف عن الماء النقي:

1 - الهدف من التجربة:

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

2 - 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 سواء 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 أي لحظة.

3 - أدوات التجربة :

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

4 - المخطط التجريبي :



5 - طريقة العمل :

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

6 - الملاحظة :

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

7 - الاستنتاج :

السائل المُكشَف عنه هو ماء نقي H_2O . وتلون كبريتات النحاس البيضاء باللون الأزرق دليل على ذلك.

التمرين 09 الصفحة 27

1 - إعطاء الصيغ الكيميائية لتفاعل احتراق الكبريت :

الصيغ الكيميائية للأفراد المتفاعلة	تفاعل احتراق	الصيغ الكيميائية للأفراد الناتجة
$S(s) + O_2(g)$	\rightarrow	$SO_2(g)$

2 - كتابة المعادلة المنمذجة لتفاعل احتراق الكبريت :



3 - 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 $m_1 = 1,4g$

4 - 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 $m_{(SO_2)} = 2,83g$

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 - **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 والبتترول. 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 - **مصادر طبيعية** : ينتج غاز ثاني أكسيد الكبريت من مصادر طبيعية كالبراكين ونبابيع المياه المكبرتة ومن تحلل 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.

من أعراضه :

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

- يسبب السعال الجاف.

- ألم في الصدر.

- التهاب القصبات الهوائية.

- ضيق في التنفس.

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

- يصاب بتشنجات فجائية واختناق.

ج - تعرض الإنسان لثاني أكسيد الكبريت في الهواء لمدة طويلة ولو لتركيز منخفضة :

- تسبب ظهور أعراض تدني في حاسة الذوق وحاسة الشم.

- التهاب القصبات المزمن.

- تصلب 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 - النوع الكيميائي الذي سبب حالة الإغماء وصعوبة التنفس لسمير هو : غاز أحادي أكسيد الكربون.

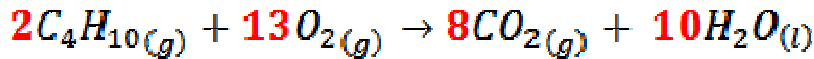
2 - نوع احتراق غاز البوتان هو : احتراق غير تام.

التبرير : عدم تهوية غرفة الحمام المغلقة سبب نفاذ 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 - أ - 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 (الجزء) منها يتكوّن من **ذرات هيدروجين وذرات كربون**.

ب - كتابة المعادلة المنمذجة للتفاعل الكيميائي الحادث :



4 - 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 أجهزكم، 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.

إضافة بخصوص الأمن والسلامة :

⚠️ إليكم بعض النصائح الواجب إتباعها ⚠️



- ⚠️ احرصوا على توفر التهوية اللازمة في مسكنكم بالتأكد من أن:
- ⚠️ فتحات التهوية السفلى والعليا غير مسدودة.
- ⚠️ المدخنة و قنوات صرف الغازات المحروقة غير مسدودة.
- ⚠️ احرصوا على صيانة أجهزكم من طرف محترف و هذا مرة في السنة على الأقل.
- ⚠️ راقبوا حالة و تاريخ صلاحية الأنبوب المرن.
- ⚠️ تأكدوا من أن نهايتي الأنبوب المرن مثبتة بطوق.
- ⚠️ عودوا أبناءكم على أن عدم الاقتراب من الأجهزة التي تعمل بالغاز.



⚠️ كونوا يقضين ⚠️

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

التمرين 11 الصفحة 27

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

أ - الهدف من التجربة:

استخلاص معدن النحاس النقي.

ب - عناصر الأمن والسلامة الخاصة بالتجربة :

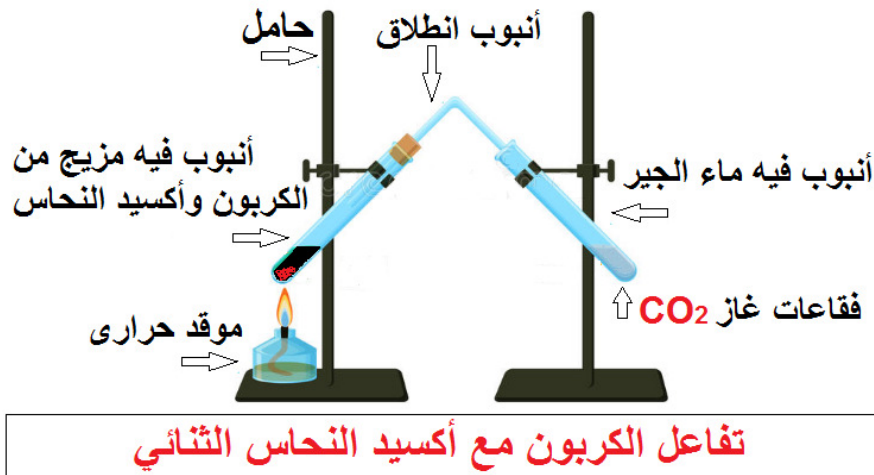
● تعامل مع الأواني الزجاجية بحذر شديد(انكسارها يؤذيكم).

- 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 سواء 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 أي لحظة.

ج - أدوات التجربة :

موقد حراري (غازي) - قداحة - أنبوتي اختبار احدهما بسدادة - ماء الجير - أنبوب انطلاق - كربون (أسود) - أكسيد النحاس (أسود) - حاملان.

د - المخطط التجريبي :



هـ - طريقة العمل :

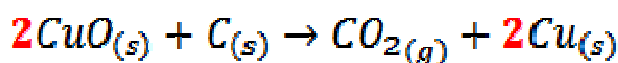
- 1 - تسخين خليط من مسحوق الكربون (أسود) مع أكسيد النحاس الثنائي (أسود).
- 2 - يمرر الغاز الناتج (المتصاعد) على محلول هيدروكسيد الكالسيوم والذي يعرف بماء الجير (رائق الكلس).

و - الملاحظة :

- 1 - تعكر رائق الكلس وتشكل راسب أبيض من كربونات الكالسيوم بمرور الغاز المتصاعد في ماء الجير.
- 2 - بمواصلة التسخين يتشكل جسم أحمر في قاع الأنبوب ، ويمكن رؤيته بوضوح بعد أن يبرد الأنبوب.

ر - الاستنتاج :

- 1 - تعكر ماء الجير يوضح أن الغاز هو ثنائي أكسيد الكربون.
- 2 - بمواصلة التسخين يتشكل جسم أحمر في قاع الأنبوب هو النحاس النقي.
- 2 - 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 - كتابة معادلة التفاعل الكيميائي المنمذجة لهذا التفاعل الكيميائي (الكربون مع أكسيد النحاس) وموازنتها :

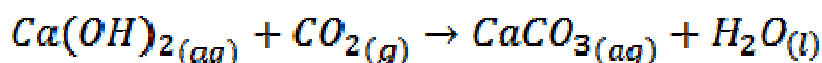


- 4 - كتابة العامل المؤثر في التفاعل الكيميائي الحادث هو : الحرارة.

تعقيب غير مطلوب :

- 2 - شرح ما يحدث لرائق الكلس :

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



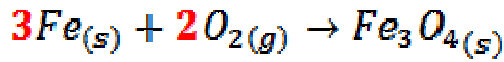
التمرين 12 الصفحة 28

- أ - 1 - تسخين صوف الحديد حتى الاحمرار وإدخاله داخل قارورة تحوي كمية من غاز ثنائي الأوكسجين غلق القارورة بسرعة ، بسبب زيادة في توهج صوف الحديد واحتراقها
- 2 - 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.

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

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

4 - نمذجة التحوّل الكيميائي بمعادلة كيميائية :



ب - 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 $1,43g$

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

إذا : كتلة غاز الأوكسجين المتفاعلة هي : $m_O = 2,86g$

• حساب كتلة أكسيد الحديد الثلاثي الناتج :

بما أن الكتلة محفوظة في التفاعل الكيميائي فإن :

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

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

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

ملاحظة :

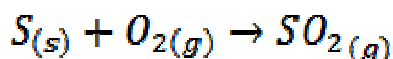
في هذا التمرين فرضنا أن المتحوّلين (الأوكسجين وصوف الحديد) اختفيا كلية ، أي أن التفاعل سار إلى نهايته.

التمرين 13 الصفحة 28

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

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

2 - نمذجة التحوّل الكيميائي بمعادلة كيميائية :



تعقيب غير مطلوب :

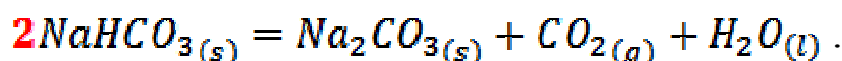
- يحترق الكبريت في الهواء بسهولة بلهب أزرق معطياً ثنائي أكسيد الكبريت $SO_{2(g)}$ وهو غاز سام يتميز برائحة كريهة.

التمرين 14 الصفحة 28

1 - 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 - شرح دور ببيكاربونات الصوديوم : خميرة يؤدي تفككها بوجود الماء إلى تحرر غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 فينتفخ العجين.

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



3 - شرح عملية التخمير تتمّ بمزج الخميرة مع الماء الدافئ لتنشيطها وتبدأ بالنمو لتتفكك معطية كربونات 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.