قوانين التفاعل الكيميائي
Lois de la réaction chimique

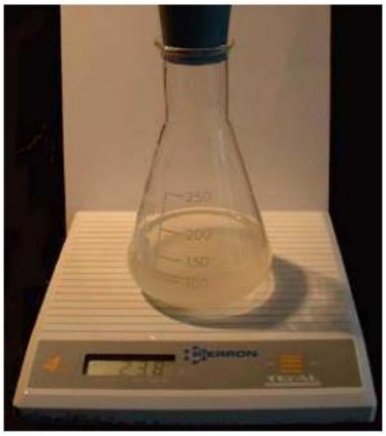
I. قانون إنحفاظ الكتلة *Loi de conservation de la masse*

أ. تجربة

نضع فوق كفة ميزان إلكتروني ، قطعة كلس وقارورة تحتوي على حمض الكلوريدريك ثم نقيس كتلة المجموعة (الشكل 1).

ندخل قطعة الكلس في القارورة ونحكم إغلاقها، ثم نقيس كتلة المجموعة بعد التفاعل (الشكل 2).

الشكل 1 : إشارة الميزان قبل التفاعل



الشكل 2 : إشارة الميزان بعد التفاعل

ب. ملاحظة

★ نلاحظ جشان قطعة الكلس، نتيجة تكون غاز، مما يدل على أن تأثير محلول حمض الكلوريدريك على الكلس تفاعل كيميائي.

★ بعد حدوث التفاعل، نلاحظ عدم تغير القيمة المشار إليها من طرف الميزان.

ج. استنتاج

✓ أثناء التفاعل الكيميائي تنحفظ الكتلة، أي أن مجموع كتل المتفاعلات يساوي مجموع كتل النواتج يسمى هذا القانون **قانون إنحفاظ الكتلة.**

تمرين تطبيقي

إذا تفاعل **12g** من الكربون و **32g** من ثنائي الأوكسجين هل يمكن الحصول على **50g** من ثنائي أوكسيد الكربون ؟ علل جوابك.

Moutamadris.ma

II. قانون إنحفاظ الذرات *Loi de conservation des atomes*

أ. احتراق الكربون في ثنائي الأوكسجين

ينتج عن احتراق الكربون في ثنائي الأوكسجين غاز ثنائي أوكسيد الكربون، نعبر عن هذا التفاعل بما يلي :

التعبير الكتابي :

كربون + ثنائي الأوكسجين ⟵ ثنائي أوكسيد الكربون

النماذج الجزيئية :

قارن عدد كل نوع من الذرات قبل وبعد التفاعل ؟

ب. ملاحظة

★ نلاحظ أن الذرات التي تكون المتفاعلات (الكربون و ثنائي الأوكسجين) هي نفسها التي تكون الناتج (ثنائي أوكسيد الكربون) من حيث نوعها وعددها ، لكنها مرتبطة بكيفية مختلفة.

ج. استنتاج

✓ أثناء كل تفاعل كيميائي تنحفظ الذرات نوعا وعددا، لكنها ترتبط بكيفية مختلفة ، يسمى هذا القانون : **قانون انحفاظ الذرات**.

د. خلاصة

❖ تختلف الأجسام المتفاعلة عن الأجسام الناتجة بعد التفاعل الكيميائي.

❖ تنحفظ الكتلة أثناء التفاعل الكيميائي، حيث أن مجموع كتل المتفاعلات يساوي مجموع كتل النواتج.

❖ تتكون المتفاعلات والنواتج من نفس الذرات نوعا وعددا إلا أنها مرتبطة بكيفية مختلفة.

III. كتابة المعادلات الكيميائية

أ. تفاعل الكربون وثنائي الأوكسين

التعبير الكتابي :

ثنائي أوكسيد الكربون ⟶ ثنائي الأوكسجين + كربون

بإستعمال النماذج الجزيئية :

بإستعمال الصيغ الكيميائية لهذه الأجسام ، نحصل على المعادلة الكيميائية التالية :

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

★ نلاحظ أن هذه المعادلة تخضع لقانون إنحفاظ الذرات نوعا وعددا نقول إنها **معادلة متوازنة** *Equation Equilibre* .

Moutamadris.ma

ب. خلاصة

☑ نعبر عن التفاعل الكيميائي بمعادلة كيميائية تتضمن رموز وصيغ الأجسام المتفاعلة التي تكتب يسارا وصيغ النواتج التي تكتب يمينا، حيث تفصل بين طرفي المعادلة بسهم يمثل منحى التفاعل الكيميائي.

☑ لا تكون المعادلة الكيميائية صحيحة إلا إذا كانت متوازنة.

تمرين تطبيقي

أثناء تفاعل الكبريت **(S)** وثنائي الأوكسجين **(O_2)** ينتج غاز خانق هو ثنائي أوكسيد الكبريت **(SO_2)** . أكتب معادلة هذا التفاعل الكيميائي ؟

IV. موازنة المعادلات الكيميائية

أ. احتراق الميتان في ثنائي الأوكسجين

نعبر عن احتراق الميتان في ثنائي الأوكسجين بما يلي :

ميتان + ثنائي الأوكسجين ⟶ الماء + ثنائي أوكسيد الكربون

المعادلة الكيميائية للتفاعل :

$$CH_4 + O_2 \longrightarrow H_2O + CO_2$$

من خلال هذا المعادلة نلاحظ :

نوع الذرات	الكربون	الهيدروجين	الأوكسجين
عددها في المتفاعلات	1	4	2
عددها في النواتج	1	2	3

★ من خلال هذا الجدول نلاحظ أن هذه المعادلة لاتخضع لقانون إنحفاظ الذرات حيث أن عدد ذرات الأوكسجين والهيدروجين في المتفاعلات يختلف عن عددها في النواتج ولهذا نقول إن **المعادلة غير متوازنة**.

★ في هذه الحالة نوازن المعادلة بمضاعفة جزيئة ثنائي الأوكسجين في المتفاعلات وجزيئة الماء في النواتج ونحصل على المعادلات التالية :

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow 2H_2O + CO_2$$

Moutamadris.ma

★ العدد 2 يمثل عدد جزيئات ثنائي الأوكسجين والعدد 2 يمثل عدد جزيئات الماء ودائما يكتب العدد الستعمل لموازنة المعادلة يسار الصيغة الكيميائية للجزيئة.

في هذه الحالة أصبح لدينا :

نوع الذرات	الكربون	الهيدروجين	الأوكسجين
عددها في المتفاعلات	1	4	4
عددها في النواتج	1	4	4

ب. خلاصة

إذا كانت المعادلة غير متوازنة يجب موازنتها وذلك بكتابة أعداد صحيحة يسار كل رمز أو صيغة حتى يصبح عدد ذرات كل نوع هو نفسه في المتفاعلات والنواتج.

تسمى هذه الأعداد الصحيحة **معاملات تناسبية**.

تمرين تطبيقي

وازن المعادلات التالية :

$$H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O$$

$$H_2S + O_2 \longrightarrow S + H_2O$$

$$Fe + S \longrightarrow FeS$$

$$Cu + O_2 \longrightarrow CuO_2$$

$$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$$

$$Fe + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$$

Moutamadris.ma