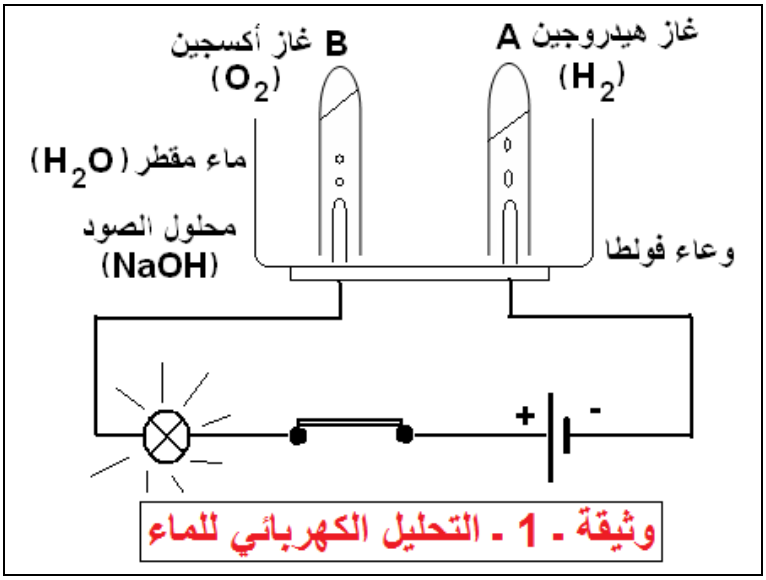
المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : **الثالثة متوسط**
الميدان : **المادة وتحولاتها**
المقطع التعلمي : **نمذجة التحول الكيميائي**
الوحدة التعلمية الأولى : **التفاعل الكيميائي كنموذج للتحول الكيميائي(1)**

- **النوع الكيميائي:** هو مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة(الماء: نوع كيميائي).
- **الفرد الكيميائي:** كل ما لا نراه بالعين المجردة(دقائق مجهرية مكونة للمادة) مثل: جزئي ، ذرة ، إلكترون...
- **الجملة الكيميائية:** هي مزيج من أنواع كيميائية في حالة تطور، حيث يتم وصفها على المستوى العياني بالإشارة إلى طبيعة الأنواع الكيميائية وحالتها الفيزيائية [صلبة(s)، سائلة(ℓ)، غازية(g)، محلول مائي(aq)] ودرجة الحرارة، الضغط ولون المتفاعلات.

1 ـ تحول مادة إلى مادتين:

النشاط 1 : تحليل الماء كهربائيا:



وثيقة ـ 1 ـ التحليل الكهربائي للماء

◄ نحقق التجربة كما في الوثيقة ـ 1 ـ

- **الملاحظات:**
- تصاعد فقاعات غازية في الأنبوبتين.
- حجم الغاز في الأنبوبة A هو ضعف حجم الغاز في الأنبوبة B .
- نكشف عن طبيعة الغازين بتقريب عود ثقاب مشتعل من فوهة أنبوب الاختبار يحدث صوت فرقعة (انفجار صغير) مع غاز الهيدروجين و ينطفئ عود الثقاب (طرفه محمر يتوهج بشدة) مع الأكسجين.

الاستنتاج:

- بفعل التيار الكهربائي المستمر يتحلل الماء(سائل) متحولا إلى أجسام مختلفة عنه(غازين).
- التحليل الكهربائي للماء **تحول كيميائي** يؤدي إلى ظهور أجسام جديدة مختلفة في طبيعتها عن الماء.
- يمكن أن نعبّر عما حدث بالجدول التالي:

مكونات الجملة الكيميائية بعد التحول	مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول	التعبير عن التحليل الكهربائي للماء
هيدروجين + أكسجين	ماء	عيانيا(بالأنواع الكيميائية)
$H_{2(g)}$ + $O_{2(g)}$	$H_2O_{(\ell)}$	مجهريا(بالأفراد الكيميائية)

2 ـ تحول مادة إلى مادتين:

النشاط 2 : احراق الكبريت والحديد:

◄ نخلط كمية من مسحوق الكبريت مع كمية من برادة الحديد.

● احراق الكبريت والحديد تحول كيميائي، اختفى كل من الكبريت والحديد وظهر جسم جديد هو كبريت الحديد.

● نكشف عن الجسم الناتج بمغناطيس(كبريت الحديد لا ينجذب).

يمكن أن نعبّر عما حدث بالجدول التالي:

مكونات الجملة الكيميائية بعد التحول	مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول	التعبير عن احتراق كبريت الحديد
كبريت الحديد	برادة الحديد + مسحوق الكبريت	عيانيا(بالأنواع الكيميائية)
$FeS_{(s)}$	$Fe_{(s)} + S_{(s)}$	مجهريا(بالأفراد الكيميائية)

التمارين:

تمارين الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : **الثالثة متوسط**
الميدان : **المادة وتحولاتها**
المقطع التعلمي : **النموذج المجهري للتحول الكيميائي**
الوحدة التعلمية الأولى : **التفاعل الكيميائي كنموذج للتحول الكيميائي(2)**

---

3 ـ تحول مادتين إلى مادتين:

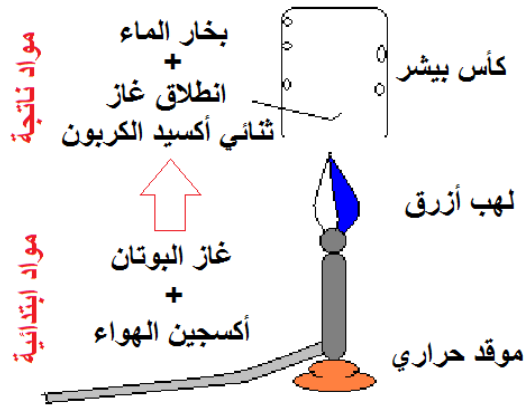
النشاط 3 : **احتراق البوتان:**

احتراق تام لغاز البوتان:

◄ نشعل الموقد (لهب أزرق) ثم ننكس فوقه كأس بيشر على بعد صغير. فيحترق غاز البوتان في أكسجين الهواء بلهب ويؤدي إلى:

● ظهور قطرات الماء دليل على تكوّن بخار الماء الذي يتكاثف عند ملامسته الجدران الداخلية للكأس الزجاجي.

◄ نعدل الكأس ونملأ نصفه بماء الكلس.



وثيقة ـ 3 ـ احتراق تام لفحم هيدروجيني

● سكب ماء الجير(الكلس) الرائق في الوعاء الزجاجي يؤدي إلى تعكره دلالة على وجود غاز ثنائي أكسيد الكربون.

احتراق غير تام لغاز البوتان:

◄ نضبط الموقد حتى يصبح بلهب أصفر ثم نكرر نفس العملية السابقة.

● الاحتراق غير التام لفحم هيدروجيني (غاز البوتان) بأكسجين الهواء، نتج عنه ماء، وانطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون ، بالإضافة إلى انطلاق غاز أول أكسيد الكربون وترسب طبقة من الفحم.

● احتراق البوتان **تحول كيميائي** تختفي فيه مواد وتظهر مواد أخرى مختلفة عنها في طبيعتها.

يمكن أن نعبّر عما حدث بالجدولين التاليّن:

مكونات الجملة الكيميائية بعد التحول	مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول	التعبير عن احتراق تام لغاز البوتان
ثنائي أكسيد الكربون + بخار الماء	أوكسجين + بوتان	عيانيا(بالأنواع الكيميائية)
$H_2O_{(\ell)}$ + $CO_{2(g)}$	$C_4H_{10(g)} + O_{2(g)}$	مجهريا(بالأفراد الكيميائية)

مكونات الجملة الكيميائية بعد التحول	مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول	التعبير عن احتراق غير تام لغاز البوتان
فحم + أول أكسيد الربون + ثنائي أكسيد الكربون + بخار الماء	أوكسجين + بوتان	عيانيا(بالأنواع الكيميائية)
$H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)} + CO_{(g)} + C_{(s)}$	$C_4H_{10(g)} + O_{2(g)}$	مجهريا(بالأفراد الكيميائية)

4 ـ تحول كيميائي أم لا؟

النشاط 4 : حمض كلور الماء مع الحديد:

- يؤثر حمض كلور الماء(روح الملح) على الحديد.
- اختفاء برادة الحديد وظهور فقاعات غازية دليل على حدوث **تحول كيميائي**.
- ينتج من التحول غاز الهيدروجين وكلوريد الحديد.

يمكن أن نعبّر عما حدث بالجدول التالي:

مكونات الجملة الكيميائية بعد التحول	مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول	التعبير عن تأثير حمض كلور الماء على الحديد
غاز الهيدروجين + كلور الحديد	حديد + حمض كلور الماء	عيانيا(بالأنواع الكيميائية)
$FeC\ell_{2\,(aq)} + H_{2(g)}$	$HC\ell_{(aq)} + Fe_{(s)}$	مجهريا(بالأفراد الكيميائية)

النشاط 5 : حمض كلور الماء مع النحاس:

◄ نضع كمية قليلة من خراطة النحاس في أنبوبة اختبار، ثم نضيف إليها كمية قليلة من حمض كلور الماء (روح الملح).

- لا يؤثر حمض كلور الماء(روح الملح) على النحاس.
- بقيت هذه المواد كما هي محافظة على صفاتها وخواصها ويمكن فصل بعضها عن بعض بسهولة فهو ليس **تحول كيميائي**.

◄ يحدث التحول الكيميائي عندما تتهدم جزيئات المواد الموضوعة في البداية والتي تختفي منتجة ذرات، ترتبط بشكل جديد مكونة جزيئات لمواد جديدة تنتج عن التحول.

التمارين:

تمارين الكتاب المدرسي.

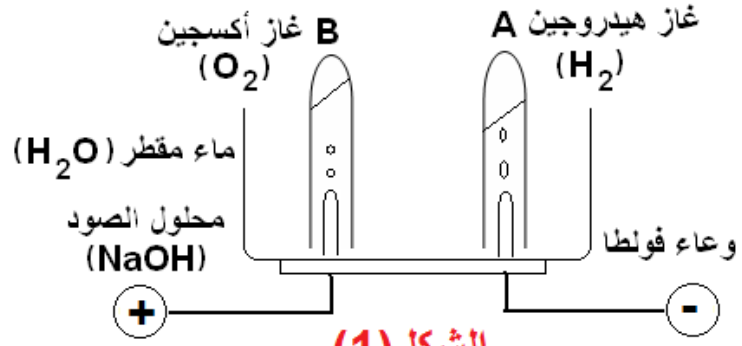
المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : **الثالثة متوسط**
الميدان : **المادة وتحولاتها**
المقطع التعلمي : **النموذج المجهري للتحول الكيميائي**
الوحدة التعلمية الثانية : **التفاعل الكيميائي كنموذج للتحول الكيميائي(3)**

---

1 ـ ما التفاعل الكيميائي؟

النشاط 1 : **من الماء إلى الغازات:**

لنعد إلى النشاط1 من الوحدة التعلمية1 (تحليل الماء كهربائيا).



الشكل(1)

- إن الماء في وعاء فولطا يحدث له تحول كيميائي(تدريجيا تتفكك جزيئاته) يؤدي إلى اختفاء كميات من الماء (نقي تماما ولا يوجد فيه إلا جزيئات الماء) وظهور وتكون غازين هما ثنائي الأوكسجين وثنائي الهيدروجين وللغازين خواص مختلفة.

- يمكننا أن نعبّر عن التحول الحادث بالكتابة:

الماء	⟶	غاز ثنائي الأوكسجين + غاز ثنائي الهيدروجين
يختفي		يتكونان أو ينتجان

النشاط 2 : **من مسحوقين إلى جسم:**

لنعد إلى النشاط2 من الوحدة التعلمية السابقة، لقد قمنا بمزج مادتين هما مسحوق الكبريت ذي اللّون الأصفر، وبرادة الحديد(مسحوق أيضا) ذات اللّون الأسود التي تنجذب نحو المغناطيس.

- إن مزيج مكوّن من مادتين نقيتين هما مسحوق الكبريت (28g) وبرادة الحديد (16g) وتقريب لهب منه يحدث له تحول كيميائي(تدريجيا تتفكك جزيئاته) يؤدي إلى اختفاء كميات من المزيج(جزيئات الكبريت وجزيئات الحديد) وظهور وتكون جسم جديد خواصه مختلفة(لونه أسود ولا ينجذب نحو المغناطيس).
- نعبّر عما حدث بالقول إنّ كبريت الحديد نتج عن تفاعل كيميائي بين الحديد والكبريت وبالكتابة:

كبريت + حديد	⟶	كبريت الحديد
يختفيان		يتكون أو ينتج

التمارين:

تمارين الكتاب المدرسي.

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**
المستوى : **الثالثة متوسط**
الميدان : **المادة وتحولاتها**
المقطع التعلمي : **النموذج المجهري للتحول الكيميائي**
الوحدة التعلمية الثانية : **التفاعل الكيميائي كنموذج للتحول الكيميائي(3)**

---

1 ـ التفاعل الكيميائي نموذج:

النشاط 3 : **غازان ينتجان غازين:**



الشكل(3)

لنعد إلى النشاط3 من الوحدة التعلمية1 (احتراق البوتان).
● الأجسام المختفية(المتحولة):
1 ـ الاحتراق لا يتمّ إلا بتوفر الهواء أي غاز الأكسجين.
2 ـ نفاد كمية البوتان بعد مدّة من الاحتراق(تختفي).
● ينتج عن عملية الاحتراق غازان هما:
1 ـ ثنائي أكسيد الكربون الذي يمكن الكشف عنه.
2 ـ بخار الماء الذي يتكاثف على شكل قطرات ماء.
◄ إن البوتان في القداحة ليس نقيا تماما كما أنه يوجد في الهواء غاز الآزوت وغبار مما يؤدي الاحتراق إلى النتائج: $CO_2; H_2O; CO; C; NO_2 ...$

نمذجة احتراق غاز البوتان:

عندما يمثل كل من الكربون وغاز أول أكسيد الكربون أقلية، يمكن تمثيل الاحتراق كما يلي:

مكونات الجملة الكيميائية بعد التحول	مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول	التعبير عن احتراق تام لغاز البوتان(لهب أزرق)
ثنائي أكسيد الكربون+بخار الماء+غاز الآزوت	غاز الآزوت+أوكسجين+بوتان	عيانيا(بالأنواع الكيميائية)
$H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)} + N_2$	$C_4H_{10(g)} + O_{2(g)} + N_2$	مجهريا(بالأفراد الكيميائية)

نلاحظ أنه لم يطرأ أي تحول على غاز الآزوت رغم تواجده، وعليه ننمذج التحول الكيميائي لاحتراق البوتان **بتفاعل كيميائي** يبرز المواد المتفاعلة ونواتجها فقط.

مكونات الجملة الكيميائية بعد التحول	مكونات الجملة الكيميائية قبل التحول	التعبير عن احتراق تام لغاز البوتان(لهب أزرق)
ثنائي أكسيد الكربون + بخار الماء	أوكسجين + بوتان	عيانيا(بالأنواع الكيميائية)
$H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$	$C_4H_{10(g)} + O_{2(g)}$	مجهريا(بالأفراد الكيميائية)

◄ احتراق غاز البوتان بأكسجين الهواء هو **تفاعل كيميائي** بين البوتان وغاز الأكسجين المختفيان، وينتج عن هذا التفاعل جسمان هما ثنائي أكسيد الكربون و بخار الماء.

أوكسجين + بوتان	⟶	**بخار الماء + غاز ثنائي أكسيد الكربون**
يختفيان		**يتكونان أو ينتجان**

- نهتم بالأجسام التي تشكل الأغلبية في التحول الكيميائي، ونهمل باقي الأجسام.
- نسمي غاز البوتان وغاز الأكسجين **مواد متفاعلة**.
- نسمي بخار الماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون **مواد ناتجة عن التفاعل**.

النشاط 2 : **الكشف عن النواتج:**

- غاز ثنائي أكسيد الكربون يعكر ماء الجير.
- غاز الهيدروجين يحدث فرقعة خفيفة عند تقريب عود ثقاب مشتعل منه.
- غاز الأكسجين عند تقريب عود ثقاب على وشك الإنطفاء منه تزيد جمرته توهجا.

التمارين:

تمارين الكتاب المدرسي.