



دائرة التعليم والمعرفة  
مدرسة الرؤية الخاصة

### الوحدة 3

# التفاعلات الكيميائية والمعادلات الكيميائية



إعداد / نادر أبو الفتوح عبد اللطيف  
معلم العلوم بمدرسة الرؤية الخاصة  
2018-2017



..... / الطالب

..... / الشعبة

الصف / الثامن

## الدرس 1 : فهم التفاعلات الكيميائية

الفكرة الرئيسية : ما الذي يحدث للذرات والطاقة أثناء التفاعل الكيميائي ؟

### تغيرات المادة

التغيرات الكيميائية	التغيرات الفيزيائية
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تتغير مادة كيميائية أو أكثر الى مواد كيميائية جديدة .</li> <li>- تختلف الخواص الفيزيائية والكيميائية للمواد الأولية عن المواد الناتجة .</li> </ul> <p>مثال : الكعك المخبوز وعجين الكعك</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- لا ينتج مواد كيميائية جديدة .</li> <li>- المواد الكيميائية قبل التغير هي نفسها بعده .</li> <li>- تختلف الخواص الفيزيائية .</li> </ul> <p>مثال : تجمد الماء</p>

التفاعل الكيميائي ( التغير الكيميائي ) : عملية يعاد فيها ترتيب ذرات مادة كيميائية أو أكثر لتكوين مادة كيميائية جديدة أو أكثر .

### مؤشرات التفاعل الكيميائي

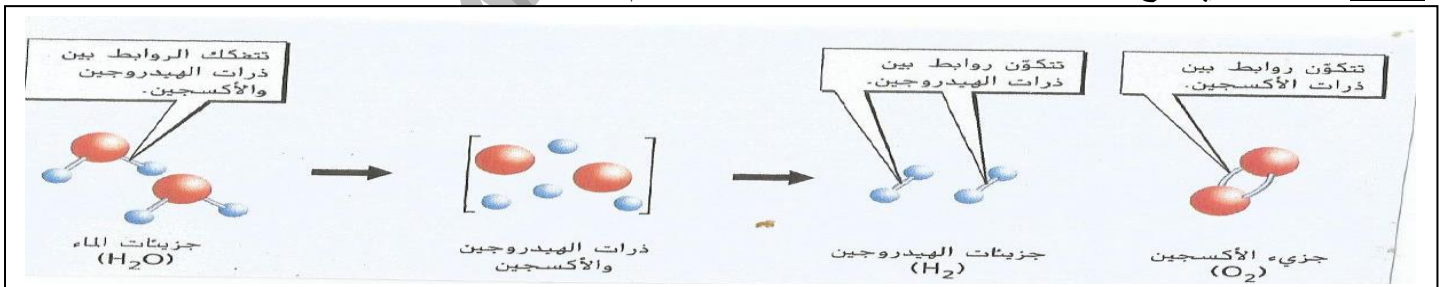
أولا : تغير الخواص			
1 تغير اللون	2 تغير الرائحة	3 تكون الفقاع	4 تكون راسب
<p>مثال : تغير لون النحاس اللامع للأخضر عندما يتفاعل مع غازات معينة في الهواء .</p>	<p>مثال : عندما يتأكسد الطعام ( يتعفن ) .</p>	<p>مثال : عند اضافة كربونات الصوديوم الهيدروجينية للخل تتكون فقاع ثنائي أكسيد الكربون</p>	<p>مثال : مادة الراسب : مادة صلبة تتكون عند التفاعل بين محولين.</p>

ثانيا : التغير في الطاقة	
1 السخونة والتبريد	2 انبعاث الضوء
<p>أثناء التفاعل الكيميائي قد تنبعث طاقة حرارية أو يتم امتصاصها</p>	<p>أثناء التفاعل الكيميائي قد ينبعث ضوء كما في الخنفساء المضيئة .</p>

- هذه المؤشرات لا تمثل أدلة على حدوث تغير كيميائي ( تظهر فقاعات عند غليان الماء ) ، والطريقة الوحيدة لمعرفة ذلك هي دراسة الخواص الكيميائية للمواد قبل التغير وبعده ، فإذا اختلفت تكون المواد الكيميائية قد خضعت لتغير كيميائي .

### ما الذي يحدث في التفاعل الكيميائي ؟

- ذرات العناصر أو المركبات يعاد ترتيبها وتكون مركبات مختلفة .
  - عندما تتوفر كمية كافية من الطاقة تنفك الروابط الكيميائية بين الذرات وتنفصل .
  - تتحرك الجسيمات ويصطدم بعضها ببعض مكونة روابط جديدة .
- مثال : التفاعل الذي ينتج الهيدروجين والأكسجين من الماء باستخدام الطاقة الكهربائية .



### المعادلات الكيميائية

المعادلة الكيميائية : وصف للتفاعل باستخدام رموز العناصر والصيغ الكيميائية .

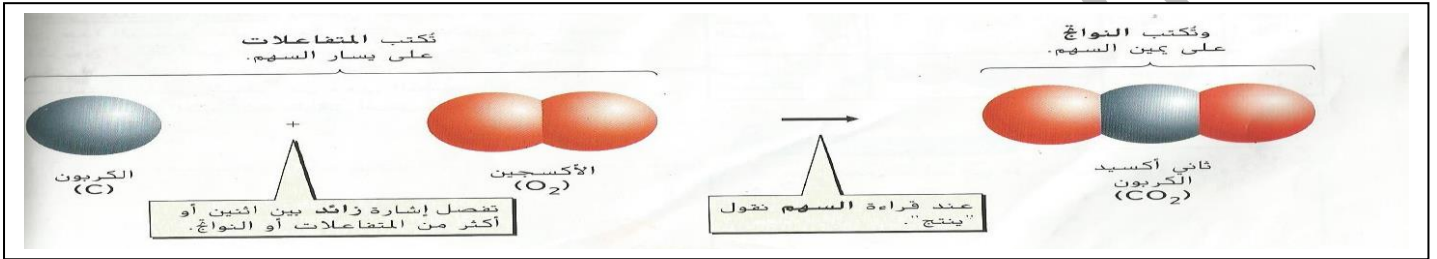
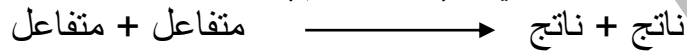
رموز بعض العناصر					
جزيئات ثنائية الذرة			عناصر أحادية الذرة		
Cl <sub>2</sub> الكلور	H <sub>2</sub> الهيدروجين	O <sub>2</sub> الاكسجين	Co الكوبالت	Cu النحاس	C الكربون

### الصيغ الكيميائية لبعض المركبات

أول أكسيد الكربون	ثاني أكسيد الكربون	الماء	بيروكسيد الهيدروجين	الجلوكوز	كلوريد الصوديوم	هيدروكسيد ماغنسيوم
CO	C O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	NaCl	Mg(OH) <sub>2</sub>

### كتابة المعادلات الكيميائية

**المتفاعلات:** المواد الأولية في التفاعل الكيميائي . ( يسار السهم )  
**النواتج:** المواد الناتجة من التفاعل الكيميائي . ( يمين السهم )



### حفظ الكتلة

- اكتشف العالم الفرنسي أنطوان لافوازييه أن الكتلة الكلية للمتفاعلات تساوي دائما الكتلة الكلية للنواتج .
- **قانون حفظ الكتلة:** الكتلة الكلية للمتفاعلات قبل التفاعل الكيميائي تساوي الكتلة الكلية للنواتج بعد التفاعل الكيميائي .
- الكتلة محفوظة في التفاعل لأن الذرات محفوظة .
- الذرات لا تفنى ولا تتكون ذرات جديدة فكل الذرات الموجودة عند بدء التفاعل الكيميائي تظل موجودة في نهاية التفاعل .

### وزن المعادلات الكيميائية

- **المعامل:** رقم يوضع قبل رمز العنصر أو الصيغة الكيميائية في المعادلة . ويمثل عدد وحدات هذه المادة في التفاعل .
- يمكن تغيير المعاملات فقط عند وزن المعادلة ، بينما تغيير الأرقام السفلية يؤدي الى تغيير هويات مواد التفاعل .



### خطوات وزن المعادلة الكيميائية :

- 1 اكتب المعادلة غير الموزونة .
- 2 احسب عدد ذرات كل عنصر في المتفاعلات وفي النواتج .
- 3 أضف المعاملات لوزن الذرات .
- 4 اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة مع تضمين المعاملات .

### تطبيق: زن المعادلات التالية

- 1- H<sub>2</sub>O → H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>
- 2- Mg + O<sub>2</sub> → MgO
- 3- Zn + HCl → ZnCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>
- 4- Al + HCl → AlCl<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>

## الدرس 2 : أنواع التفاعلات الكيميائية

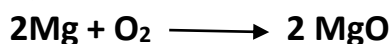
**الفكرة الرئيسية:** ما الذي يحدث للذرات والطاقة أثناء التفاعل الكيميائي ؟  
- بيروكسيد الهيدروجين  $H_2O_2$  يحفظ في قارورة داكنة لأن الضوء يتسبب في تحوله الى مواد أخرى .

### أنواع التفاعلات الكيميائية

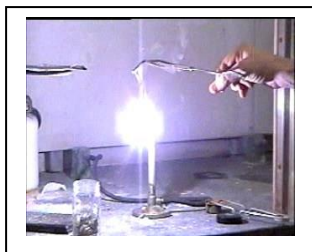
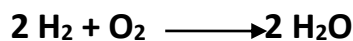
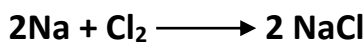
#### 1 التكوين

**التكوين:** تفاعل تتحد فيه مادتين أو أكثر ويتكون مركب جديد .

مثال : تفاعل الماغنسيوم Mg مع الأكسجين ( $O_2$ ) ليتكون أكسيد ماغنسيوم MgO .



أمثلة أخرى على تفاعلات التكوين :



#### 2 التفكك

**التفكك:** ينكسر مركب واحد ليكون مادتين أو أكثر .

مثال : تفكك بيروكسيد الهيدروجين  $H_2O_2$  مكونا الماء  $H_2O$  وغاز الأكسجين  $O_2$  .



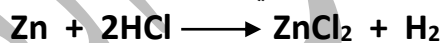
أمثلة أخرى على تفاعلات التفكك :



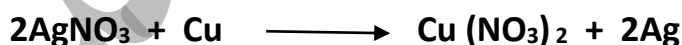
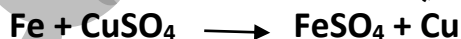
#### 3 الاستبدال

**الاستبدال:** تحل ذرة أو مجموعة من الذرات محل جزء من المركب .

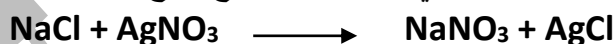
**A- الاستبدال الأحادي:** يحل عنصر محل عنصر آخر في المركب .



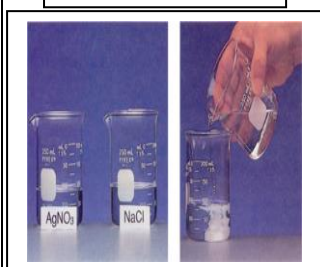
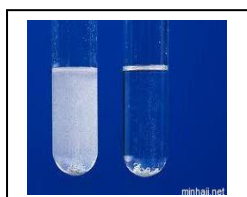
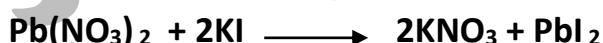
أمثلة أخرى على تفاعلات الاستبدال الأحادي :



**B- الاستبدال المزدوج:** تتبادل الأيونات السالبة في المركبين المواقع لينتج مركبان جديان .



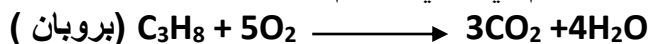
أمثلة أخرى على تفاعلات الاستبدال المزدوج:



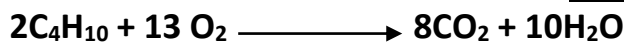
#### 4 الاحتراق

**الاحتراق:** تفاعل كيميائي تتحد فيه مادة كيميائية ما مع الأكسجين محررة طاقة . (حرارة وضوء)

مثال : احتراق البروبان ينتج طاقة تستخدم في طهي الطعام وتشغيل المركبات وإنارة المدن .



أمثلة أخرى على تفاعلات الاحتراق :



- غالبا ينتج عن الاحتراق  $CO_2$  و  $H_2O$





### الدرس 3 : التفاعلات الكيميائية والتغيرات في الطاقة

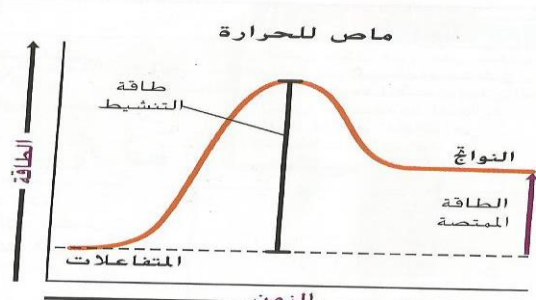
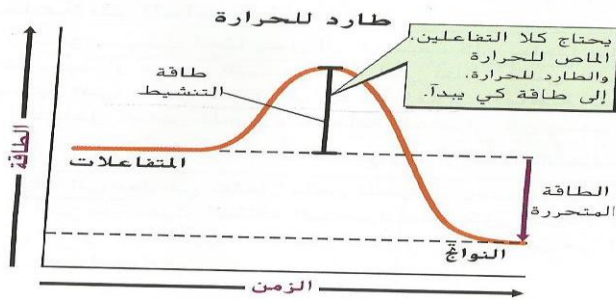
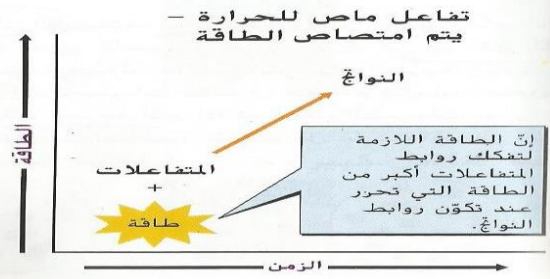
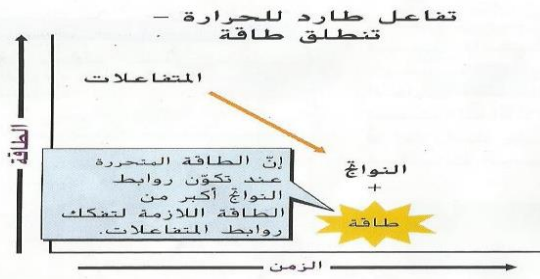
الفكرة الرئيسية : ما الذي يحدث للذرات والطاقة أثناء التفاعل الكيميائي ؟

#### تغيرات الطاقة



- في مكوك الفضاء يتم حرق مليوني لتر من الهيدروجين والسائل والأكسجين السائل وينتج بخار الماء وطاقة هائلة تعمل على تسخين بخار الماء ليبلغ درجات حرارة مرتفعة ، فيتمدد بسرعة دافعا المكوك في مداره .
- في التفاعلات الكيميائية **تتفكك** الروابط الكيميائية في المتفاعلات ( **يمتص طاقة** ) ، و**تتكون** روابط كيميائية جديدة ( **يطلق طاقة** ) .
- تحتوي الروابط الكيميائية على طاقة تسمى **الطاقة الكيميائية** .
- بعض التفاعلات تطلق قدرا من الطاقة أكبر من القدر الذي تمتصه ، وبعض التفاعلات تمتص قدرا من الطاقة أكبر من القدر الذي تطلقه .
- التغير في الطاقة يغير درجة حرارة الوسط المحيط .
- الطاقة محفوظة في كل التفاعلات الكيميائية .

التفاعلات الطاردة للحرارة	التفاعلات الماصة للحرارة
تتفكك التفاعلات الكيميائية التي تطلق طاقة حرارية .	تتفكك التفاعلات الكيميائية التي تمتص طاقة حرارية .
طاقة حرارية + نواتج → متفاعلات	نواتج → طاقة حرارية + متفاعلات
طاقة المتفاعلات أكبر من طاقة النواتج	طاقة النواتج أكبر من طاقة المتفاعلات



- تحتاج كل التفاعلات الى الطاقة لبدء تفكك الروابط .
- **طاقة التنشيط** : هي الحد الأدنى اللازم من الطاقة لبدء تفاعل كيميائي .
- بعض التفاعلات لها طاقة تنشيط منخفضة . **مثال** : صدأ الحديد .
- بعض التفاعلات لها طاقة تنشيط مرتفعة . **مثال** : حرق الخشب .

#### سرعة التفاعلات

- بعض التفاعلات الكيميائية تحدث ببطء . **مثال** : صدأ الحديد .
- بعض التفاعلات الكيميائية تحدث بسرعة . **مثال** : انفجار الألعاب النارية .
- تزداد سرعة التفاعلات الكيميائية بزيادة التصادم بين الجسيمات وبزيادة سرعة حركتها عند التصادم .

## العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل

### ① مساحة السطح

- **مساحة السطح**: هي مقدار المساحة الخارجية الظاهرة من الكتلة الصلبة .
- بزيادة مساحة السطح تزداد سرعة التفاعل لزيادة التلامس بين سطح الكتلة الصلبة مع جسيمات مادة كيميائية أخرى .
- مثال**: تفاعل قطعة طبشور صلبة مع الخل ببطء بينما يتفاعل الطبشور المسحوق مع الخل بسرعة أكبر .

### ② درجة الحرارة

- بزيادة درجة الحرارة يزداد متوسط سرعة الجسيمات فتزداد سرعة التفاعل لسببين :
- زيادة التصادم بين الجسيمات & زيادة تفكك الروابط .

### ③ التركيز والضغط

- بزيادة تركيز المتفاعلات تزداد سرعة التفاعل لزيادة عدد وطاقت التصادمات بين الجسيمات .
- ⊙⊙ **في الغازات**
- بزيادة الضغط تتقارب الجسيمات وتزداد التصادمات وتزداد سرعة التفاعلات .

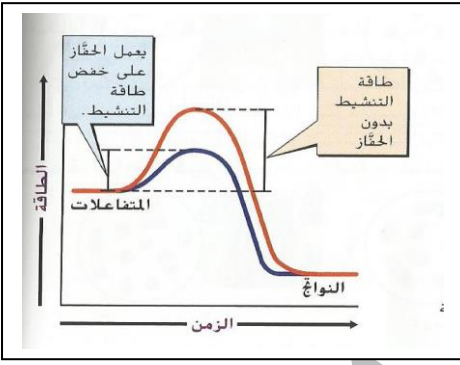
### ④ الحفاز

**الحفاز**: مادة كيميائية تعمل على زيادة سرعة التفاعل .

- الحفاز يقلل طاقة التنشيط فتزداد سرعة التفاعل .
- الحفاز لا يتغير في التفاعل ولا يغير المتفاعلات أو النواتج .
- الحفاز لا يزيد من كمية المواد المتفاعلة أو كمية النواتج .
- الحفاز لا يعتبر من المتفاعلات .

**الإنزيم**: حفاز يزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية في الخلايا الحية .

- مثال**: إنزيم البروتينيز يفكك جزيئات البروتين الموجودة في الغذاء الى جزيئات صغيرة تستطيع الأمعاء امتصاصها .
- بدون الإنزيمات تحدث هذه التفاعلات ببطء شديد لا يسمح باستمرار الحياة .



### ⊙ المثبط

مادة تعمل على إبطاء التفاعل الكيميائي أو إيقافه .

- القضاء على البكتيريا التي تضر الإنسان يكون بأدوية تحتوي جزيئات تتصل بإنزيمات البكتيريا ، هذه الجزيئات تمنع عمل الإنزيمات بشكل سليم ، وعندما تعجز الإنزيمات عن العمل تموت البكتيريا .
- المكونات النشطة في الأدوية تسمى مثبطات .
- للمثبطات أهمية في صناعة الغذاء . **مثال**: المواد الحافظة في الأطعمة تمنع فساد الطعام أو تبطئه .

### مهارات رياضية

### استخدام الهندسة

**مثال**: إن مساحة سطح ضلع مكعب طول ضلعه 1cm تساوي 1cm x 1cm أو 1cm<sup>2</sup> . إن للمكعب 6 أضلع متساوية . لذا فان مساحة سطحه الكلية تساوي 6 x 1cm<sup>2</sup> أو 6cm<sup>2</sup> كم تبلغ مساحة السطح الكلية للكتلتين الصلبتين التين تتكونان عند تقسيم المكعب الى نصفين ؟

.....

.....

.....

.....

.....