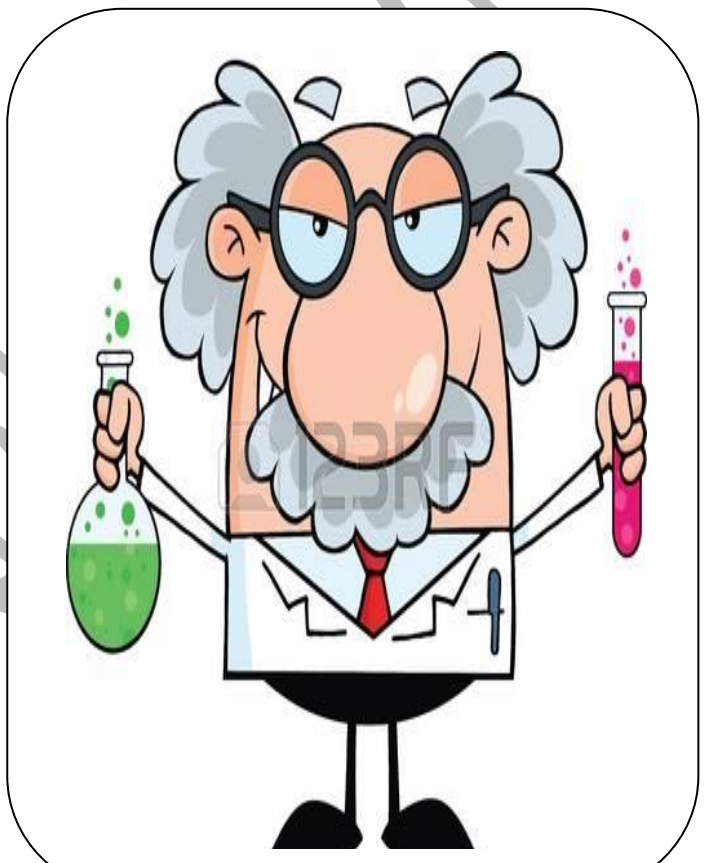
دائرة التعليم والمعرفة
مدرسة الرؤية الخاصة

مدرسة الرؤية الخاصة
VISION PRIVATE SCHOOL

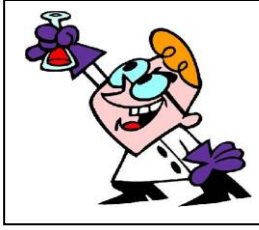
الوحدة 3

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 الفيزيائية	التغيرات الكيميائية
- لا ينتج مواد كيميائية جديدة . - المواد الكيميائية قبل التغير هي نفسها بعده . - تختلف الخواص الفيزيائية . مثال : تجمد الماء	- تتغير مادة كيميائية أو أكثر الى مواد كيميائية جديدة . - تختلف الخواص الفيزيائية والكيميائية للمواد الأولية عن المواد الناتجة . مثال : الكعك المخبوز وعجين الكعك

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			
❶تغير اللون	❷تغير الرائحة	❸تكون الفقاقيع	❹تكون راسب
مثال : تغير لون النحاس اللامع للأخضر عندما يتفاعل مع غازات معينة في الهواء .	**مثال :** عندما يتأكسد الطعام (يتعفن) .	**مثال :** عند اضافة كربونات الصوديوم الهيدروجينية للخل تتكون فقاقيع ثاني أكسيد الكربون	**الراسب :** مادة صلبة تتكون عند التفاعل بين محلولين.

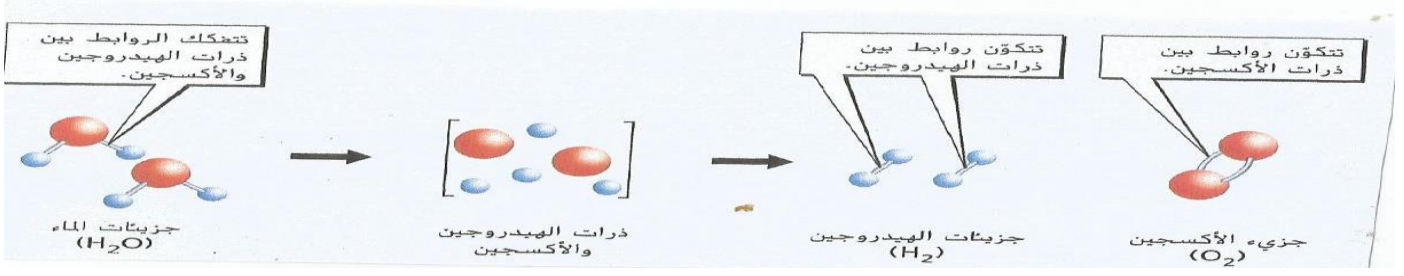
ثانيا : التغير في الطاقة	
❶السخونة والتبريد	❷انبعاث الضوء
أثناء التفاعل الكيميائي قد تنبعث طاقة حرارية أو يتم امتصاصها	أثناء التفاعل الكيميائي قد ينبعث ضوء كما في الخنفساء المضيئة .

- 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 تُكون المواد الكيميائية قد خضعت لتغير كيميائي .

▣ ما الذي يحدث في التفاعل الكيميائي ؟

- ذرات العناصر أو المركبات يعاد ترتيبها وتُكون مركبات مختلفة .
- عندما تتوفر كمية كافية من الطاقة تتفكك الروابط الكيميائية بين الذرات وتنفصل .
- تتحرك الجسيمات ويصطدم بعضها ببعض مكونة روابط جديدة .

مثال : التفاعل الذي ينتج الهيدروجين والأكسيجين من الماء باستخدام الطاقة الكهربائية .



▣ المعادلات الكيميائية

المعادلة الكيميائية : وصف للتفاعل باستخدام رموز العناصر والصيغ الكيميائية .

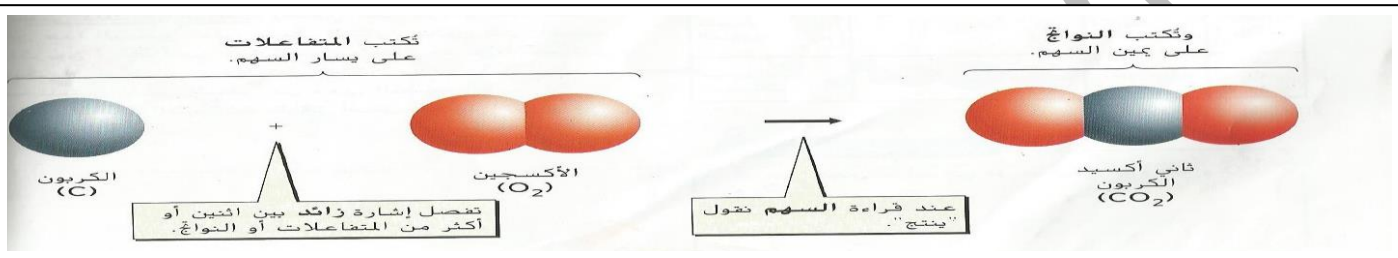
رموز بعض العناصر					
عناصر أحادية الذرة			جزيئات ثنائية الذرة		
الكربون C	النحاس Cu	الكوبالت Co	الاكسيجين O_2	الهيدروجين H_2	الكلور Cl_2

الصيغ الكيميائية لبعض المركبات						
أول أكسيد الكربون	ثاني أكسيد الكربون	الماء	بيروكسيد الهيدروجين	الجلوكوز	كلوريد الصوديوم	هيدروكسيد ماغنسيوم
CO	$C O_2$	H_2O	$H_2 O_2$	$C_6H_{12}O_6$	NaCl	$Mg(OH)_2$

كتابة المعادلات الكيميائية

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

ناتج + ناتج ⟵ متفاعل + متفاعل



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- $H_2O \longrightarrow H_2 + O_2$

2- $Mg + O_2 \longrightarrow MgO$

3- $Zn + HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

4- $Al + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2$

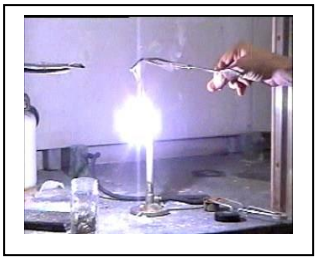
الدرس 2 : أنواع التفاعلات الكيميائية

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

❶ التكوين



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

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

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2\ MgO$$

أمثلة أخرى على تفاعلات التكوين :

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2\ NaCl$$
$$2\ H_2 + O_2 \longrightarrow 2\ H_2O$$
$$H_2O + SO_3 \longrightarrow H_2\ SO_4$$

❷ التفكك

التفكك : ينكسر مركب واحد ليكون مادتين أو أكثر .

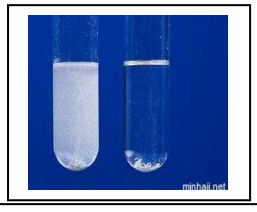
مثال : تفكك بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 مكونا الماء H_2O وغاز الاكسيجين O_2 .

$$2H_2O_2 \longrightarrow 2\ H_2O + O_2$$

أمثلة أخرى على تفاعلات التفكك :

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$
$$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$$
$$2KClO_3 \longrightarrow 2\ KCl + 3O_2$$

❸ الاستبدال



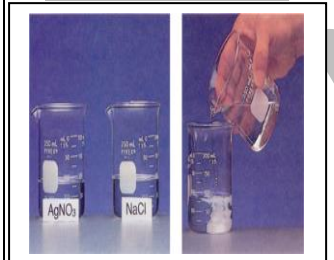
الاستبدال : تحل ذرة أو مجموعة من الذرات محل جزء من المركب .

A- الاستبدال الأحادي : يحل عنصر محل عنصر أخر في المركب .

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

أمثلة أخرى على تفاعلات الاستبدال الأحادي :

$$Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$$
$$2AgNO_3 + Cu \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$$



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

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$$

أمثلة أخرى على تفاعلات الاستبدال المزدوج:

$$HCl + FeS \longrightarrow FeCl_2 + H_2S$$
$$Pb(NO_3)_2 + 2KI \longrightarrow 2KNO_3 + PbI_2$$

❹ الاحتراق

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

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

$$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O \quad (\text{بروبان})$$

أمثلة أخرى على تفاعلات الاحتراق :

$$2C_4H_{10} + 13\ O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 10H_2O$$

- غالبا ينتج عن الاحتراق CO_2 و H_2O

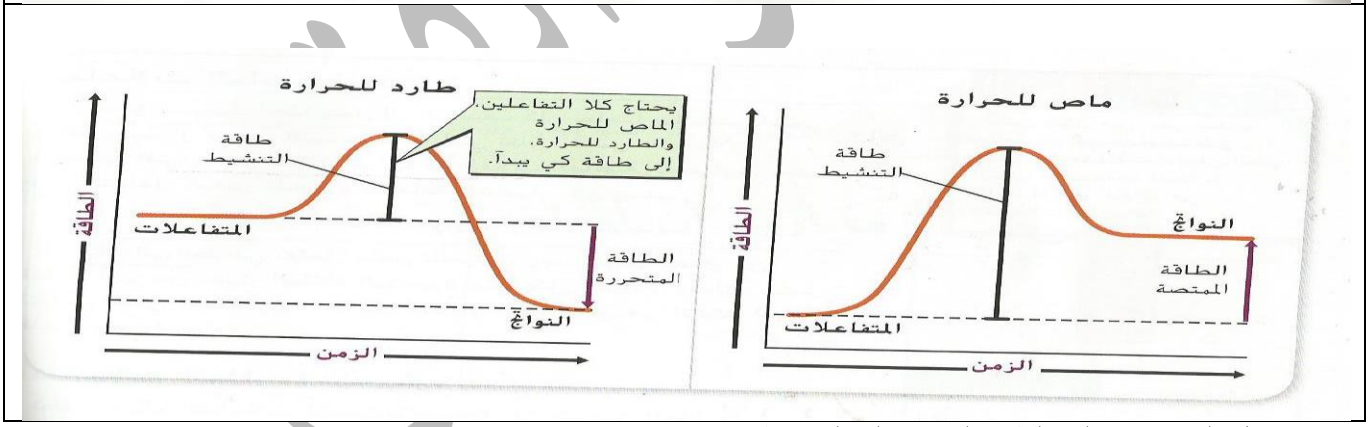
الدرس 3 : التفاعلات الكيميائية والتغيرات في الطاقة

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

▣ تغيرات الطاقة

- في مكوك الفضاء يتم حرق مليوني لتر من الهيدروجين السائل والأكسيجين 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 طاقة أكبر من القدر الذي تطلقه .
- التغير في الطاقة يغير درجة حرارة الوسط المحيط .
- الطاقة محفوظة في كل التفاعلات الكيميائية .

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



- 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

❶ 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 طبشورصلبة مع الخل ببطء بينما يتفاعل الطبشور المسحوق مع الخل بسرعة أكبر .

❷ درجة الحرارة

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

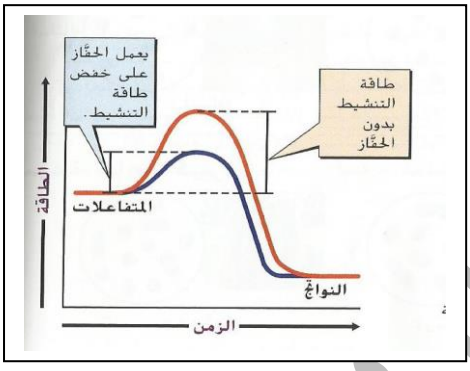
❸ التركيز والضغط

- بزيادة تركيز المتفاعلات تزداد سرعة التفاعل لزيادة عدد وطاقات التصادمات بين الجسيمات .

◉◉ في الغازات

- بزيادة الضغط تتقارب الجسيمات وتزداد التصادمات وتزداد سرعة التفاعلات .

❹ 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 البكتريا التي تضر الإنسان يكون بأدوية تحتوي جزيئات تتصل بإنزيمات البكتريا ، هذه الجزيئات تمنع عمل الإنزيمات بشكل سليم ، وعندما تعجز الإنزيمات عن العمل تموت البكتريا .
- 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 x1cm أو $1cm^2$. إن للمكعب 6 أضلع متساوية . لذا فان مساحة سطحه الكلية تساوي $6 x1c m^2$ أو $6cm^2$ كم تبلغ مساحة السطح الكلية للكتلتين الصلبتين التين تتكونان عند تقسيم المكعب الى نصفين ؟

.....
.....
.....
.....
.....