2026-2025

مؤسسة سما التعليمية

مذكرة العلوم

للصف التاسع متوسط

الوحدة السابعة / الكتاب الثاني

الفصل الدراسي الثاني

$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

$C + O_2 \rightarrow \dots$

$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

الوحدة السابعة

الدرس الأول: علم الكيمياء

علم الكيمياء : هو العلم الذي يدرس المادة من حيث تركيبها وبنيتها وخواصها والتغيرات التي تطرأ عليها نتيجة التفاعلات الكيميائية

التفاعلات الكيميائية تختلف من حيث

١- طريقه حدوثها ٢- نتائجها ٣- الظروف المؤثرة فيها

- علل صنف العلماء التفاعلات الكيميائية ؟ ليسهل فهمها

ماذا يحدث اثناء البرق ؟

١- ترتفع حرارة الهواء ٢- يتحد عنصر النيتروجين مع عنصر الاكسجين ٣- يتكون مركب أول اكسيد النيتروجين

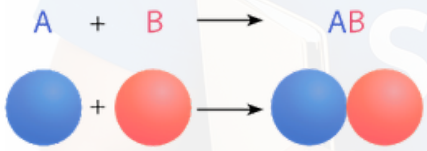
٤- ثم يتحد أول اكسيد النيتروجين مع الاكسجين ليكون مركب جديد هو ثاني اكسيد النيتروجين

ما هي انواع التفاعلات الكيميائية :- يمكن تصنيف التفاعلات حسب التركيب الكيميائي للمواد المتفاعلة والناتجة ...

حيث تتغير تركيب المواد المتفاعلة اثناء التفاعل فإما تتكون روابط او تتفكك روابط وقد تتضمن انتقال ذرات وايونات بين المواد المتفاعلة لتكوين مواد جديدة لها خواص تختلف عن المواد الأصلية

يمكن تقسيم التفاعلات الكيميائية الى ٤ أنواع :-

١- تفاعل التكوين :- تفاعل تتحد فيه مادتان او اكثر أما عناصر أو مركبات لتكوين مركب واحد جديد



وتقسم تفاعلات التكوين الى ٣ انواع

١- اتحاد عنصرين لتكوين مركب مثل تفاعل الصوديوم مع الكلور لتكوين كلوريد الصوديوم

$$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2NaCl_{(s)}$$

عنصر عنصر مركب

٢- اتحاد عنصر مع مركب لتكوين مركب مثل تفاعل عنصر الاكسجين مع مركب ثاني اكسيد الكبريت لتكوين مركب ثالث اكسيد الكبريت

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$$

مركب عنصر مركب واحد

٣- اتحاد مركب مع مركب لتكوين مركب مثل تفاعل غاز ثاني اكسيد الكربون مع الماء لتكوين حمض الكربونيك كما في المشروبات الغازية

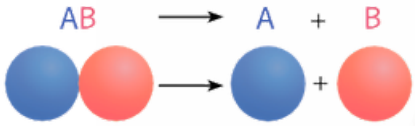
$$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2CO_{3(aq)}$$

مركب مركب مركب واحد

- اختر الإجابة الصحيحة: تفاعل غاز ثاني أكسيد الكربون مع الماء لتكوين حمض الكربونيك يندرج تحت نوع
- : أ) اتحاد عنصرين لتكوين مركب. ب) اتحاد عنصر مع مركب. ج) اتحاد مركب مع مركب لتكوين مركب.
- الإجابة: ج) اتحاد مركب مع مركب لتكوين مركب.
- علل: قام العلماء بتصنيف التفاعلات الكيميائية إلى أنواع مختلفة.
- الإجابة: ليسهل فهمها ودراستها نظراً لاختلافها من حيث طريقة حدوثها، نتائجها، والظروف المؤثرة فيها.

2- تفاعل التفكك هو تفاعل يتفكك مركب الى مادتين أو اكثر قد تكون مركبات أو عناصر

- وهو عكس تفاعل التكوين
- ويحتاج الى مصدر طاقة ليحدث مثل حرارة ضوء كهرباء



مركب ← عناصره الاوليه
مركب ← مركبات جديدة

تقسم تفاعلات التفكك الى نوعين حسب نوع الماده الناتجة

1. تفكك مركب الى عناصره الاولية

مثل التفاعل الذي يحدث بعد تصادم السياره وخروج الوساده الهوائية .. حيث تنطلق (شرارة كهربائية) تؤدي إلى تحلل مركب أزيد الصوديوم الى عنصر الصوديوم وعنصر النيتروجين وهو الذي يعبئ الوسادة الهوائية

$$2NaN_{3(s)} \xrightarrow{\text{شرارة}} 2Na_{(s)} + 3N_{2(g)}$$

مركب — عناصره الاوليه

2. تفكك مركب الى مركبات جديدة

مثل تفكك بيكربونات الصوديوم الى كربونات الصوديوم + الماء + غاز ثاني اكسيد الكربون (بفعل الحرارة)

$$2NaHCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

مركب — مركبات جديدة

السؤال الاول : في حوادث السيارات، ما هي وظيفة "الشرارة الكهربائية" بالنسبة لمركب أزيد الصوديوم، وما هو الغاز المسؤول عن انتفاخ الوسادة الهوائية؟

الإجابة: تعمل الشرارة الكهربائية كمصدر طاقة يؤدي إلى تفكك مركب أزيد الصوديوم. الغاز المسؤول عن انتفاخ الوسادة هو غاز النيتروجين الناتج من التفكك.

قارن: ما الفرق الأساسي بين تفاعل التكوين وتفاعل التفكك من حيث المواد المتفاعلة والناتجة؟

الإجابة: تفاعل التكوين تتحد فيه مادتان أو أكثر لتكوين مركب واحد جديد

. بينما تفاعل التفكك هو العكس تماماً، حيث يتفكك مركب واحد إلى مادتين أو أكثر

أولاً: ضع علامة (صح) أو (خطأ) أمام العبارات التالية:

1. تفاعل التفكك هو عكس تفاعل التكوين، ويحدث تلقائياً دون الحاجة إلى مصدر طاقة. خطأ

الغاز المسؤول عن تعبئة الوسادة الهوائية عند تصادم السيارة هو غاز النيتروجين. صح

أكمل الفراغات التالية بما يناسبها:

1. عند تصادم السيارة وخروج الوسادة الهوائية، تنطلق _____ تؤدي إلى تحلل مركب أزيد الصوديوم.
2. عند تفكك بيكربونات الصوديوم بفعل الحرارة، ينتج كربونات الصوديوم، والماء، وغاز _____.
3. تفكك بيكربونات الصوديوم بفعل الحرارة يعتبر مثالاً على تفكك مركب إلى .....

كيف تحدث تفاعلات التكوين؟

خطوات العمل:

1 – ضَع كمّية من الماء المقطَّر (200 ml) في كأس زجاجية.
2 – بمساعدة معلّمك، سخِّن الماء المقطَّر على اللهب.
3 – حدِّد قيمة pH للماء المقطَّر باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني.
4 – بمساعدة معلّمك، أضِف ثاني أكسيد الكربون للماء المقطَّر باستخدام الحقنة.
5 – حدِّد قيمة pH للماء المقطَّر بجهاز قياس الرقم الهيدروجيني.
6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

قراءة الـ pH للماء المقطَّر	7
قراءة الـ pH للماء المقطَّر بعد إضافة ثاني أكسيد الكربون	تصبح حمضية بين 5.5 الى 6
هل حدث تفاعل كيميائي؟	نعم
ما الدليل على حدوث التفاعل الكيميائي؟	
أكمِل معادلة التفاعل: $\ldots H_2O\ldots + \ldots CO_2\ldots \longrightarrow H_2CO_{3(aq)}$	

الاستنتاج:

– اِتّحاد مادّتَين أو أكثر لتكوين مركّب واحد جديد، يمثّل تفاعل ..تكوين.. .

كيف تحدث تفاعلات التفكّك؟

خطوات العمل:

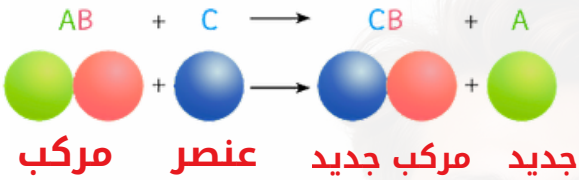
1 – ضَع كمّية من بيكربونات الصوديوم (5g) في أنبوبة اختبار.
2 – بمساعدة معلّمك، سخِّن أنبوبة الاختبار.
3 – بمساعدة معلّمك، قرِّب شظيّة مشتعلة من فوّهة الأنبوبة.
4 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:	نعم	لا
هل ظهرت قطرات من الماء على جدار الأنبوبة عند تسخين الأنبوبة؟	☐	☐
هل انطفأت الشظيّة عند تقريبها من فوّهة الأنبوبة؟	☐	☐
هل حدث تفاعل كيميائي؟	☑	☐
ما الدليل على حدوث التفاعل الكيميائي؟	تصاعد غازات	
أكمِل معادلة التفاعل: $2NaHCO_{3(s)} \longrightarrow Na_2CO_{3(s)} + \ldots NaOH\ldots_{(l)} + \ldots CO_2\ldots_{(g)}$		

الاستنتاج:

– تفكّك المركّب إلى مادّتَين أو أكثر يمثّل تفاعل ..تفكك.. .

٣- تفاعل الاحلال البسيط عندما يحل عنصر نشط محل عنصر آخر اقل نشاط في احد مركباته



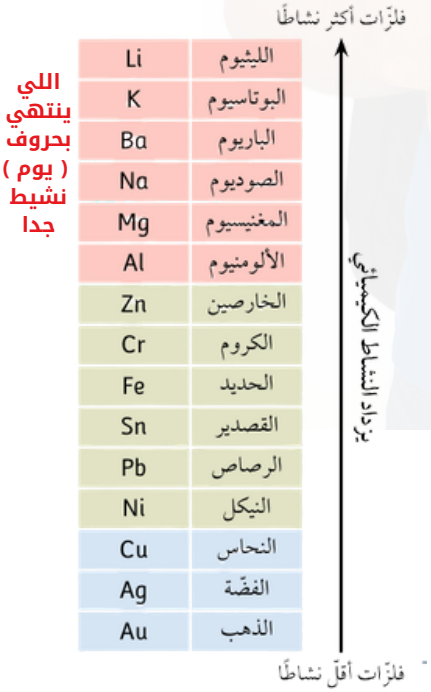
تختلف الفلزات في درجة نشاطها الكيميائي
بعضها يتفاعل بسرعة كبيرة مثل الليثيوم والبوتاسيوم والصوديوم
وهذه العناصر تسمى فلزات عاليه النشاط الكيميائي

- بعض العناصر يتفاعل بصعوبة وبطئ مثل النحاس - الفضه - الذهب
- وتسمى فلزات الأقل
- نشاط صنف الفلزات الاتية حسب نشاطها عاليه النشاط | قليله النشاط
- ليثيوم / نحاس / بوتاسيوم / فضة / صوديوم / ذهب

عالية النشاط	قليلة النشاط
ليثيوم	نحاس
بوتاسيوم	فضة
صوديوم	ذهب

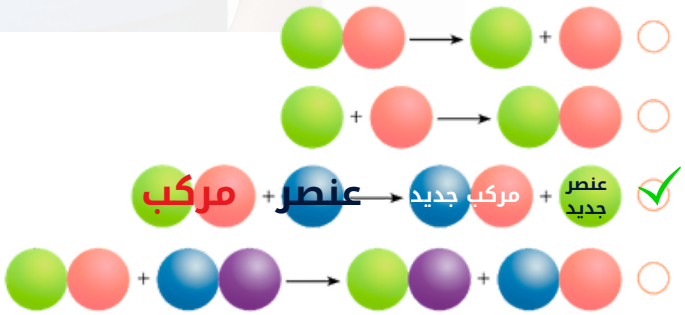
ماذا يحدث عند تفاعل الحديد مع كبريتات النحاس ؟ يحل الحديد محل النحاس ويترسب النحاس

$$CuSO_{4(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$



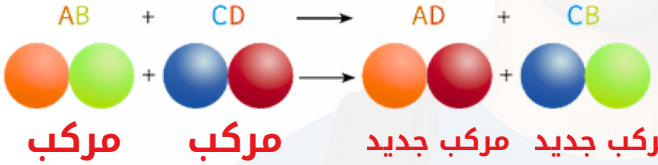
- علل / يحل الحديد محل النحاس عند تفاعله مع كبريتات النحاس ؟
لان الحديد اكثر نشاط من النحاس
- علل / لا يحل النحاس محل الحديد عند اضافته الى كبريتات الحديد ؟
لان النحاس أقل نشاط من الحديد
- ماذا يحدث عند اضافة النحاس الى كبريتات الحديد ؟ لا يحدث تفاعل

4 – النموذج الذي يمثّل تفاعل إحلال بسيط:



- **كيف تخزن الفلزات ؟ حسب نشاطها الكيميائي ..**
- **علل / الفلزات النشيطه تحتاج تخزين خاص ؟**
- لانها تتفاعل بسرعه مع الهواء أو الرطوبة
- **علل / يحفظ الصوديوم في المختبر تحت طبقة زيتيه تسمى البارافين ؟**
- وذلك لعزله عن الهواء والرطوبه فلا يتفاعل .
- **علل / لا تحتاج الفلزات غير النشطه الى طرق تخزين خاصة ؟**
- لانها لا تتفاعل مع الهواء او الرطوبة مثل الذهب والفضة

٤- تفاعل الاحلال المزدوج تفاعل كيميائي يتم فيه تبادل أيونات بين مركبين مختلفين وتكوين مركبين مختلفين



مثل عند اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم الى محلول كبريتات النحاس

$$2NaOH_{(aq)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Cu(OH)_{2(s)}$$

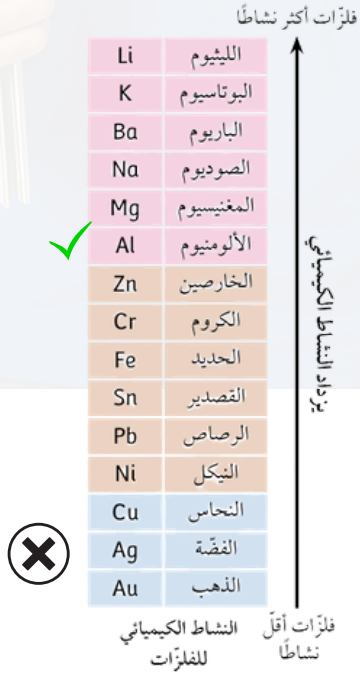
السؤال الثاني: صنِّف كلًّا ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

المعادلة	نوع التفاعل
$2NaOH_{(aq)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Cu(OH)_{2(s)}$	احلال مزدوج
$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$	تكوين
$CuSO_{4(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$	احلال بسيط
$2HgO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$	تفكك

السؤال الرابع: أُدرس الرسم جيّدًا ثمّ أجِب عن المطلوب.

1 – الشكل المقابل يوضّح سلسلة النشاط الكيميائي للفلزّات.

– حدِّد إمكانية حدوث التفاعل بين هذه الموادّ



$2Al_{(s)} + 3CuSO_{4(aq)} \longrightarrow$

☑ يحدث تفاعل كيميائي

☐ لا يحدث تفاعل كيميائي

السبب: لان الالمنيوم اكثر نشاط من النحاس

$Fe_{(s)} + MgCl_{2(aq)} \longrightarrow$

☐ يحدث تفاعل كيميائي

☑ لا يحدث تفاعل كيميائي

السبب: لان الحديد اقل نشاط من المغنسيوم

$2Ag_{(s)} + FeSO_{4(aq)} \longrightarrow$

☐ يحدث تفاعل كيميائي

☑ لا يحدث تفاعل كيميائي

السبب: لان الفضة اقل نشاط من الحديد

الدرس الرابع : تفاعلات الاحتراق :-

يدخل غاز الاكسجين تفاعلات عديدة

١- يتفاعل مع بعض الفلزات مثل الحديد ويكون الصدأ وهو طبقه هشه تتقشر مع الزمن وتسبب التلف .

٢- يتفاعل مع انابيب الماء المصنوعه من النحاس ويكون الزنجار

٣- قد يتفاعل مع بعض المواد يحرقها [تحترق]

- غاز الاكسجين ضروري لحدوث الاحتراق لماذا ؟
- لان النار لا تستمر في الاشتعال بدونه
- مثلاً ماذا يحدث لشمعة مشتعلة عند حجب الاكسجين عنها ؟
- تنطفئ
- **ماذا يوفر الاحتراق** :- يعتبر مصدر للحرارة والضوء
- ما نوع الطاقة المحولة عند الاحتراق
- تتحول الطاقة الكيميائية في المادة المحترقة الى طاقة حرارية وضوئية
- يمكن تعريف الاحتراق انه :- تفاعل مادة [عنصر او مركب] مع غاز الاكسجين وتنطلق حراره وضوء .
- مثلاً عند اشتعال (احتراق) صوف حديد

$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$$

وتنطلق الطاقة على شكل حرارة ونشاهد ضوء (لهب)،

- ماذا يحدث عند احتراق الكربون بوجود (كميه وفيرة)من الاكسجين

وتنطلق طاقه حراريه وضوئيه (اللهب)

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$$

بعض تصنف تفاعلات الاحتراق **بانها تفاعلات تكوين** مثل احتراق الحديد والكربون

ماعدا تفاعلات احتراق الوقود الاحفوري لا يعد تفاعل تكوين (**فقط احتراق الفحم هو تفاعل تكوين**)

- ماذا نشاهد أعلى فوهات مصافي النفط ؟

لهب ناتج من احتراق غاز الميثان (CH4)

- ماذا ينتج من احتراق الميثان ؟ غاز CO2 + ماء

ما هي اقسام تفاعلات الاحتراق :-

تقسم حسب كميه الاكسجين المتوفرة الى نوعين الاحتراق التام | الاحتراق غير التام

وجه المقارنة	الاحتراق التام	الاحتراق غير التام
كمية الأكسجين المتوفرة	كمية وفيرة	كمية قليلة (نقص في الأكسجين)
لون اللهب	أزرق	أصفر
الغاز الناتج الأساسي	غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2	غاز أول أكسيد الكربون CO وهو غاز سام عديم الرائحة واللون
نواتج أخرى	ماء	ماء، وقد يتكون كربون على شكل مادة سوداء (السناج) كلما قلت كمية الأكسجين أكثر
أماكن وملاحظات الحدوث	يشاهد في فوهات مصافي النفط	يحدث في الأماكن المغلقة أو عند إشعال الفحم والحطب دون تهوية كافية
معادلة مثال (احتراق الميثان)	$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$	$2CH_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)} + 4H_2O_{(g)}$ $CH_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow C_{(s)} + 2H_2O_{(g)}$

- سؤال علل/ التحذيرات المستمرة من الدفاع المدني بضرورة عدم ترك مواقد الفحم مشتعلة في الخيام أو الغرف المغلقة أثناء النوم.
- الإجابة: لأن الأماكن المغلقة تعاني من نقص في كمية الأكسجين بمرور الوقت، مما يؤدي إلى حدوث "احتراق غير تام" للفحم. وينتج عن ذلك غاز أول أكسيد الكربون (CO)، وهو غاز سام، عديم الرائحة واللون، واستنشاقه يشكل خطراً مميتاً.
- سؤال/ إذا لاحظت أن لهب الموقد في منزلك لونه أصفر ويترك أثراً أسود (سناج) على القدور، فماذا تستنتج عن نوع هذا الاحتراق وسببه؟
- الإجابة: أستنتج أنه "احتراق غير تام"، وسببه وجود كمية قليلة (نقص) في الأكسجين المتوفر أثناء الاحتراق.
- ضع علامة (صح) أو (خطأ) مع تصحيح الخطأ:
- كل تفاعلات الاحتراق تعتبر تفاعلات تكوين دون استثناء.
- الإجابة: (خطأ). التصحيح: بعض تفاعلات الاحتراق تعتبر تفاعلات تكوين (مثل احتراق الحديد والكربون/ الفحم)، ما عدا احتراق الوقود الأحفوري (مثل الميثان) فإنه لا يُعد تفاعل تكوين لأنه ينتج أكثر من مركب (غاز CO_2 وماء).

1 – أيّ معادلة تمثّل تفاعل احتراق؟

- ✓ $2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$
- ○ $CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$
- ○ $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$
- ○ $AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl + NaNO_3$

2 – إحتراق الفحم (الكربون) في وجود كمّية قليلة من الأكسجين يؤدّي إلى تكوّن غاز عديم اللون والرائحة.
– ما اسم هذا الغاز؟

- ○ ثاني أكسيد الكبريت
- ○ ثاني أكسيد الكربون
- ✓ أوّل أكسيد الكربون
- ○ ثالث أكسيد الكبريت

3 – ماذا يحدث للطاقة أثناء الاحتراق؟

- ○ تتحوّل الطاقة الحرارية إلى طاقة كيميائية
- ○ تتحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية
- ○ تتحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية
- ✓ تتحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية وطاقة ضوئية

4 – عند احتراق قطعة من الكربون (الفحم)، أيّ ممّا يلي ليس من نواتج الاحتراق؟

- ✓ الماء
- ○ السناج
- ○ ثاني أكسيد الكربون
- ○ أوّل أكسيد الكربون

خطوات العمل:

1 – ثبِّت الشمعة داخل كأس زجاجية حجمها (500 ml).
2 – أضِف كمّية من محلول هيدروكسيد الكالسيوم المخفَّف (50 ml) إلى الكأس الزجاجية.
3 – بمساعدة معلّمك، أشعِل الشمعة.
4 – لاحِظ ألوان لهب الشمعة.
5 – أغلِق الكأس بزجاجة ساعة.
6 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

ما ألوان لهب الشمعة؟	اصفر مائل للبرتقالي مع لهب ازرق
ماذا حدث للهب الشمعة بعد إغلاق الكأس بزجاجة الساعة؟	ضعف لهب الشمعة بسبب نفاذ الاكسجين
ماذا تكوّن على زجاجة الساعة بعد وضعها على الكأس الزجاجية؟	تكونت قطرات ماء
هل تعكّر محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفَّف؟ هيدروكسيد الكالسيوم (خطأ مطبعي)	نعم بسبب تكون ثاني اكسيد الكربون

الاستنتاج:

– تفاعلات احتراق الموادّ التي تحتوي على كربون تتمّ بوجود الاكسجين، وينتج عنها ثاني اكسيد الكربون وماء.
– يمكن التمييز بين الاحتراق التامّ والاحتراق غير التامّ من خلال لون اللهب وتكوّن السناج.

تفاعلات الاكسدة والاختزال

تحدث تفاعلات يوميه في حياتنا فمثلاً تغير لون التفاح والموز والبطاطس عند تقطيعها وهذا النوع من التفاعلات تسمى قديماً تفاعلات الاكسدة

مفهوم تفاعلات الاكسده والاختزال قديماً :- كان تفاعل الاكسدة يعرف انه اتحاد الماده مع غاز الاكسجين مكونة الاكسيد مثل تفاعل غاز الاكسجين مع الزئبق وتكوين اكسيد الزئبق

$$2Hg_{(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2HgO_{(s)}$$

قديماً :- كان الاختزال يعرف انه العمليه التي تفقد فيها الاكاسيد الاكسجين مثل عند تسخين اكسيد الزئبق ليتفكك الى زئبق واكسجين

$$2HgO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$$

أما حديثاً تغير مفهوم تفاعل الأكسدة والاختزال واصبح غير مرتبط بالأكسجين وانما مرتبط بالإلكترونات

الاكسدة حديثاً تعني فقد للمادة للإلكترونات

الاختزال حديثاً يعني اكتساب المادة للإلكترونات

وهما يحدثان معاً لان الالكترونات المفقودة سوف تنتقل لماده اخرى وتكتسبها

مثلاً تفاعل الكلور مع الصوديوم :

1. الصوديوم يفقد الكترون - حدث له أكسدة - يسمى كاتيون
2. الكلور يكتسب الكترون - حدث له اختزال -يسمى انيون

- تسمى المادة التي حدثت لها اكسدة عامل مختزل مثل الصوديوم
- وتسمى المادة التي حدث لها اختزال عامل مؤكسد مثل الكلور .

عملية اختزال

$$Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$$

$$2Na \longrightarrow 2Na^+ + 2e^-$$

عملية أكسدة

$$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2NaCl_{(s)}$$

مثال اخر:

تفاعل الخارصين مع كبريتات النحاس

سوف يحل الخارصين محل كاتيون النحاس

Zn + CuSO4 -> ZnSO4 + Cu

الخارصين كان ذرة سوف يفقد الكترونات ويتحول الى كاتيون الخارصين

كاتيون النحاس سوف تكتسب ليعاني اكسدة ويتحول الى ذرة

- النحاس كان كاتيون <- اصبح ذرة حدث له اختزال
- الخارصين كان ذرة <- اصبح كاتيون حدث له اكسدة (فقد)

تفاعل الخارصين مع كبريتات النحاس

وجه المقارنة	الخارصين (Zn)	النحاس (Cu)
الحالة قبل التفاعل	ذرة	كاتيون (لأنه يحمل شحنة 2+)
حركة الإلكترونات	يفقد إلكترونات	يكتسب إلكترونات
نوع العملية	يعاني أكسدة	يعاني اختزال
نوع العامل	عامل مختزل	عامل مؤكسد
الحالة بعد التفاعل	يتحول إلى كاتيون	يتحول إلى ذرة
نصف تفاعل العملية	$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

خطوات العمل:

1 – ضَع كمّية من محلول كبريتات النحاس المخفَّف (150 ml) في كأس زجاجية.
2 – ضَع صفيحة الخارصين في محلول كبريتات النحاس المخفَّف.
3 – سجِّل ملاحظتك في الجدول.

الملاحظة:

لون محلول كبريتات النحاس بعد إضافة صفيحة من الخارصين	☑ يتغيّر اللون ويصبح باهتًا ☐ لا يتغيّر اللون
عند وضع صفيحة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس	☑ يترسّب النحاس على صفيحة الخارصين ☐ لا يحدث ترسيب

الاستنتاج:

– حلّ عنصر الخارصين مكان كاتيونات النحاس في كبريتات النحاس، وترسّب النحاس على صفيحة الخارصين.
– معادلة التفاعل الكيميائي الذي حدث:

$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow ZnSO4_{(aq)} + Cu_{(s)}$

– الخارصين حدثت له عملية الأكسدة لأنّه فقد الإلكترونات، بينما كاتيون النحاس حدثت له عملية اختزال لأنّه اكتسب الإلكترونات.

الخارصين انشط فيطرد النحاس ويحل محله

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – أيّ مثال لا يُعدّ عملية اختزال؟
- ☑ $Fe \longrightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
- ☐ $F_2 + 2e^- \longrightarrow 2F^-$
- ☐ $Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$
- ☐ $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

3 – عند وضع صفيحة من الخارصين في محلول كبريتا ت النحاس تحدث التغييرات التالية ما عدا:
- ☐ يتكوّن محلول كبريتات الخارصين
- ☑ يزداد تركيز كاتيونات النحاس في المحلول
- ☐ يتغطّى سطح الخارصين بطبقة بنّية من النحاس
- ☐ يبهت لون محلول كبريتات النحاس الأزرق تدريجيًّا

السؤال الثاني: صنِّف كلًّا ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

التفاعلات الكيميائية	العامل المؤكسَد	العامل المختزَل
$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$	يكتسب الكترونات فهو عامل مؤكسد O_2	يفقد الكترونات هو عامل مختزل Mg
$2Li_{(s)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2LiF_{(s)}$	F_2	Li
$CuSO_{4(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$	Cu	Fe

الوحدة السابعة

1 – وُضعت ملعقة فوق لهب شمعة وظهر لون أسود على الملعقة.
– ما سبب ظهور هذا اللون الأسود؟

- ◯ بخار الماء
- ◯ أوّل أكسيد الكربون
- ◯ تكوّن ثاني أكسيد الكربون
- ✓ تكوّن جسيمات كربون غير محترقة تمامًا

2 – فلزّ المغنيسيوم أكثر نشاطًا من النحاس، ماذا يحدث عند وضع قطعة من فلزّ المغنيسيوم في محلول كبريتات النحاس، فماذا يحدث؟

- ◯ لا يحدث أيّ تغيّر
- ◯ يتكوّن حمض الكبريتيك
- ◯ يتكوّن غاز الهيدروجين
- ✓ يترسّب النحاس ويتكوّن محلول كبريتات المغنيسيوم

3 – أيّ ممّا يلي مثال على عملية اختزال؟

- ◯ ذرّة كالسيوم متعادلة
- ◯ فقدان ذرّة الصوديوم إلكترونًا
- ✓ اِكتساب كاتيون النحاس إلكترونَين
- ◯ فقدان ذرّة المغنيسيوم إلكترونَين

السؤال الثاني: علّل ما يلي تعليلًا علميًا سليمًا:

1 – يمكن استخلاص النحاس من مركّباته بتفاعل مع الحديد.

لأن الحديد انشط فيطرد النحاس ويحل محله

السؤال الثالث: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضّح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	اِحتراق الحديد	اِحتراق الكربون
الموادّ المتفاعلة	$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$	$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$
الموادّ الناتجة	$2Fe_2O_{3(s)}$	$CO_{2(g)}$
الحالة الفيزيائية للموادّ الناتجة	صلب	غاز

السؤال الرابع: أُدرس المعادلات التالية وحدِّد نوع التفاعل:

التفاعلات الكيميائية	تكوين	تفكّك	إحلال بسيط	إحلال مزدوج
$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	☐	☐	☐	✓
$2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$	☐	✓	☐	☐
$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2NaCl_{(s)}$	✓	☐	☐	☐
$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$	☐	☐	✓	☐
$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2CO_{3(aq)}$	✓	☐	☐	☐
$CuSO_{4(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$	☐	☐	☐	✓