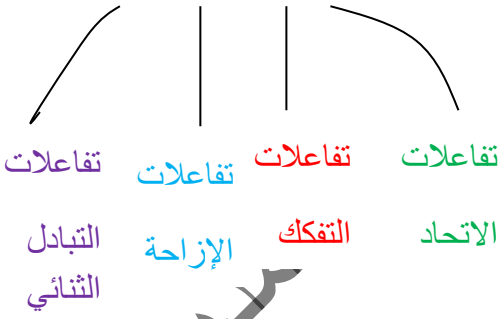
الكيمياء اللاعضوية

الوحدة 4 / الدرس 4

أنواع التفاعلات الكيميائية



أولاً : تفاعلات الاتحاد :

$$A + B \longrightarrow AB$$

ماهي تفاعلات الاتحاد ؟(عرف تفاعلات الاتحاد)

هي التغيرات الكيميائية التي تتفاعل فيها عدة مواد فتتشكل مادة واحدة .

أكتب المعادلة الكيميائية التي تعبر عن كل من التفاعلات الآتية ؟ ثم حدد حالة كل مادة ، مع تسمية المواد الناتجة ، ثم بين طريقة الكشف عنها ؟

١-اتحاد أكسيد الباريوم مع الماء :

$$BaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ba(OH)_2(aq)$$

هدروكسيد الباريوم

كيفية الكشف عنه : يلون ورقة عباد الشمس بالأزرق .

٢-اتحاد أكسيد الكالسيوم مع الماء :

$$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(aq)$$

هدروكسيد الكالسيوم (رائق الكلس)

كيفية الكشف عنه : يلون ورقة عباد الشمس بالأزرق .

تذكر : الأحرف (l,s,g,aq) تعبر عن حالات المادة ، حيث : l : سائلة ، s: صلبة

g : غازية ، aq : محلول

٣ –اتحاد المغنزيوم مع الأكسجين :

$$2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$$

أكسيد المغنزيوم

٤-اتحاد الحديد مع الكبريت بالتسخين :

$$Fe(s) + S(s) \xrightarrow{\Delta} FeS(s)$$

كبريتيد الحديد II

٥-انحلال أكسيد المغنزيوم في الماء المقطر :

$$MgO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Mg(OH)_2(aq)$$

هدروكسيد المغنزيوم

كيفية الكشف عنه : يلون ورقة عباد الشمس بالأزرق .

٦-اتحاد غاز النتروجين مع غاز الهدروجين :

$$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$$

غاز النشادر

٧-اتحاد غاز النشادر مع غاز كلوريد الهدروجين :

$$NH_3(g) + HCl(g) \longrightarrow NH_4Cl(s)$$

كلوريد الأمونيوم

كيفية الكشف عنه : دخان أبيض .

الرمز Δ يشير إلى وجود تسخين (حرارة)

٨-يتم تحضير المشروبات الغازية من انحلال غاز ثنائي أكسيد الكربون في الماء :

$$H_2O(l) + CO_2(g) \longrightarrow H_2CO_3(aq)$$

حمض الكربون

كيفية الكشف عنه : يلون ورقة عباد الشمس بالأحمر .

ثانياً : تفاعلات التفكك :

$$AB \longrightarrow A + B$$

ماهي تفاعلات التفكك ؟(عرف تفاعلات التفكك)

مدرس أسامة قاسم 0992692770

هي التغيرات الكيميائية التي تتفكك فيها مادة واحدة إلى عدة مواد .

أكتب المعادلة الكيميائية التي تعبر عن كل من التفاعلات الآتية ؟ ثم حدد حالة كل مادة ، مع تسمية المواد الناتجة ، ثم بين طريقة الكشف عنها ؟

١-تفكك حمض الكربون بالحرارة :

$$H_2CO_3(aq) \xrightarrow{\Delta} H_2O(l) + CO_2(g)$$

غاز ثنائي أكسيد الكربون — ماء

كيفية الكشف عنه : يعكر رائق الكلس .

٢-تفكك الماء في وعاء فولتا إلى عناصره الأولية :

$$H_2O(l) \xrightarrow{\text{وعاء فولتا}} 2\,H_2(g) + O_2(g)$$

غاز الأكسجين — غاز الهيدروجين

كيفية الكشف عنه : *يساعد على الإحتراق ، يحترق بلهب أزرق مع فرقعة .*

٣-تفكك مصهور أكسيد الألمنيوم بالتحليل الكهربائي إلى عناصره الأولية :

$$Al_2O_3(l) \xrightarrow{\text{تحليل كهربائي}} 4\,Al(l) + 3\,O_2(g)$$

غاز الأكسجين — مصهور ألمنيوم

كيفية الكشف عنه : *يساعد على الإحتراق .*

٤-تفكك كربونات الكالسيوم (الرخام) بالحرارة :

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$

غاز ثنائي أكسيد الكربون — أكسيد الكالسيوم

كيفية الكشف عنه : *يعكر رائق الكلس*

٥-تفكك كلورات البوتاسيوم بالحرارة :

$$2\,KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$$

غاز الأكسجين — كلوريد البوتاسيوم

كيفية الكشف عنه : *يساعد على الإحتراق .*

٦-تفكك بيكربونات الصوديوم بالتسخين :

$$NaHCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + H_2O + CO_2(g)$$

بيكربونات الصوديوم — كربونات الصوديوم — الماء — ثنائي أكسيد الكربون

ثالثاً : تفاعلات الإزاحة (التبادل الأحادي):

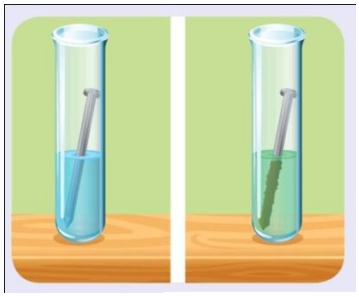
$$A + BC \longrightarrow AC + B$$

$$A + BC \longrightarrow BA + C$$

ماهي تفاعلات الإزاحة (التبادل الأحادي) ؟

هي التفاعلات التي يحل فيها عنصر نشيط كيميائياً محل عنصر أقل نشاطاً كيميائياً منه .

سوف نقوم بشرح تفاعلات الإزاحة من خلال التجربة الآتية :



الشكل 1 (قبل) الشكل 2 (بعد)

لدينا في الشكل 1 الموضح جانباً أنبوب اختبار نضع فيه محلول مائي لكبريتات النحاس II ذي اللون الأزرق ونغمس فيه مسماراً من الحديد (الشكل 1) ، ونتركه فترة من الزمن .

والمطلوب أجب عن الأسئلة الآتية :

١-بعد مرور فترة من الزمن ماذا نلاحظ ؟

أولاً: زوال اللون الأزرق ، ويتشكل اللون الأخضر.

ثانياً: ترسب طبقة حمراء على مسمار الحديد .

٢- ما هو لون معدن النحاس الحر Cu ، وما لون محلول كبريتات النحاس II ولماذا ؟ ، وما لون محلول كبريتات الحديد II ولماذا ؟

المدرس أسامة قاسم 0992692770

-لون معدن النحاس الحر هو : الأحمر

- أما لون محلول كبريتات النحاس II هو : الأزرق ،لوجود أيونات النحاس II ذات اللون الأزرق .

- أما لون محلول كبريتات الحديد II هو : الأخضر ، لوجود أيونات الحديد II ذات اللون الأخضر .

٣- علل (فسر) مايلي :

a. زوال اللون الأزرق وتشكل اللون الأخضر بدلاً منه ؟

لأن الحديد استطاع أن يزيح أيونات النحاس II ذات اللون الأزرق ، لتشكل أيونات الحديد II ذات اللون الأخضر .

b. ترسب طبقة حمراء على مسمار الحديد ؟

وذلك لأن الحديد أكثر نشاطاً كيميائياً من النحاس، فتترسب طبقة من النحاس الأحمر على قطعة الحديد

٤- أكتب معادلة التفاعل الحاصل في التجربة السابقة ثم أكتب المعادلة بالشكل الأيوني و المعادلة المختصرة ، وحدد نوع هذا التفاعل ؟

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

النحاس كبريتات الحديد كبريتات النحاس II

لونه أحمر لونه أخضر لونه أزرق

المعادلة بالشكل الأيوني :

$Fe_{(S)} + (Cu^{+2} + SO_4^{-2}) \longrightarrow (Fe^{+2} + SO_4^{-2}) + Cu_{(s)}$

المعادلة المختصرة :

$Fe_{(S)} + Cu^{+2}{}_{(aq)} \longrightarrow Fe^{+2}{}_{(aq)} + Cu_{(s)}$

- نوع التفاعل : تفاعل إزاحة (تبادل أحادي)

٥- إذا قمنا بغمس صفيحة من النحاس في محلول من كبريتات الحديد II ، هل يتفاعل النحاس مع محلول كبريتات الحديد II ، فسر إجابتك .

لا يحصل تفاعل كيميائي .

التفسير : لأن النحاس أقل نشاطاً كيميائياً من الحديد ف لا يستطيع النحاس إزاحة الحديد من مركبه .

لا يحدث تفاعل $Cu_{(s)} + FeSO_{4\,(aq)} \longrightarrow$

هام جداً للفهم : رتب العناصر (معادن ، هالوجينات) حسب نشاطها الكيميائي .

أقوى

ليثيوم Li
بوتاسيوم K
باريوم Ba
كالسيوم Ca
صوديوم Na
مغنزيوم Mg
ألمنيوم Al
منغنيز Mn
زنك Zn
حديد Fe
رصاص Pb
هيدروجين H
نحاس Cu
فضة Ag
زئبق Hg
ذهب Au

أضعف

(للفهم) :

-في الترتيب السابق نلاحظ أن الليثيوم Li هو أنشط المعادن الكيميائية (الأقوى) ، و الذهب Au هو أقل المعادن الكيميائية نشاطاً (الأضعف) .

- في الجدول السابق كل عنصر فيه يكون أقوى من جميع العناصر الموجودة تحته(أي يستطيع ازاحة كل عنصر أقوى منه) ، وسيتوضح معنا كل ذلك لاحقاً .

F فلور	Cl كلور	Br بروم	I يود

أقوى ← أضعف

المدرس أسامة قاسم ٠٩٩٢٦٩٢٧٧٠

اعتماداً على سلسلة النشاط الكيميائي ، أكتب المعادلات المعبرة عن التفاعلات القابلة للحدوث .

١-الحديد مع كبريتات الزنك .

$Fe_{(s)} + ZnSO_{4(aq)} \longrightarrow$ لا يحدث تفاعل

التعليل : لأن الحديد (Fe) أقل نشاطاً كيميائياً من الزنك (Zn) ، فلا يستطيع الحديد (Fe) إزاحة الزنك (Zn) من مركبه .

٢- الذهب مع حمض كلور الماء .

$Au_{(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow$ لا يحدث تفاعل

التعليل : لأن الذهب (Au) أقل نشاطاً كيميائياً من الهيدروجين (H)، فلا يستطيع الذهب (Au) إزاحة الهيدروجين (H) من مركبه .

٣- الألمنيوم مع حمض كلور الماء .

$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow 2AlCl_{3(aq)} + 3H_{2(g)}$

غاز الهيدروجين — كلوريد الألمنيوم

٤- النحاس مع حمض الكبريت الممدد .

$Cu_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow$ لا يحدث تفاعل

التعليل : لأن النحاس (Cu) أقل نشاطاً كيميائياً من الهيدروجين (H)، فلا يستطيع النحاس (Cu) إزاحة الهيدروجين (H) من الحمض .

س: اعتماداً على سلسلة النشاط الكيميائي ، أكتب المعادلات الكيميائية المعبرة عن كل من التفاعلات الآتية ، ثم حدد حالة كل مادة ؟ وسم الملح الناتج ؟ وأكتب صيغته الأيونية .

١- تفاعل محلول حمض الكبريت الممدد مع الحديد

$H_2SO_{4(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$

كبريتات الحديد II

$(Fe^{++} + SO4^{--})$

٢- تفاعل محلول نترات الفضة مع الزنك .

$2AgNO_{3(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow Zn(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(S)}$

نترات الزنك

$(Zn^{++} + 2NO_3^{-})$

٣- تفاعل الألمنيوم مع محلول حمض الكبريت الممدد .

$2Al_{(s)} + 3\ H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Al_2(SO4)_{3(aq)} + 3H_{2(g)}$

كبريتات الألمنيوم

$(2\ Al^{+3} + 3\ SO4^{--})$

رابعاً : تفاعلات التبادل الثنائي :

$AB + CD \longrightarrow AD + CB$

ماهي تفاعلات التبادل الثنائي؟

هي تفاعلات يحدث فيها تبادل بين الأيونات المختلفة بالشحنة للمواد المتفاعلة لتكوين مركبات جديدة .

س: ما هي إحدى المميزات الأساسية لتفاعلات التبادل الثنائي ؟

إحدى المميزات هي : نوع الناتج المتكون ، فجميع هذه التفاعلات تنتج :

إما ماء H_2O

أو راسباً : ($Ca\ SO_{4(s)}$ ، $Pb\ I_{2(S)}$ ، $Ag\ Cl_{(s)}$

$Cu\ (OH)_{2(s)}$)

أو غازاً : $CO2_{(g)}$

$HCl_{(g)}$ (ناتج عن التفاعل)

أكتب المعادلات الكيميائية المعبرة عن كل من التفاعلات الآتية ، ثم حدد نوعها ، وحدد حالة كل

المدرس أسامة قاسم ٠٩٩٢٦٩٢٧٧٠

مادة ، مع تسمية المواد الناتجة ، ثم أكتب المعادلة الأيونية ، وبعد ذلك قم بإستنتاج المعادلة المختصرة

١-تفاعل محلول نترات الفضة مع محلول كلوريد الصوديوم .

$Ag\,NO_3(aq) + Na\,Cl(aq) \longrightarrow Ag\,Cl\,(s) + Na\,NO_{3(aq)}$

محلول نترات كلوريد الفضة

الصوديوم

نوع التفاعل : تبادل ثنائي

المعادلة الأيونية :

$(Ag^+ + NO_3^-) + (Na^+ + Cl^-) \longrightarrow Ag\,Cl\,(s) + (Na^+ + NO_3^-)$

لاستنتاج المعادلة المختصرة نقوم بمايلي :

نختصر الأيونات المتماثلة من كلا طرفي المعادلة الأيونية :

$Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \longrightarrow Ag\,Cl$

٢-تفاعل محلول هدروكسيد الصوديوم مع محلول حمض كلور الماء .

$Na\,OH(aq) + HCl(aq) \longrightarrow Na\,Cl\,(aq) + H2O_{(L)}$

الماء محلول كلوريد الصوديوم

نوع التفاعل : تبادل ثنائي

المعادلة الأيونية :

$(Na^+ + OH^-) + (H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Na^+ + Cl^-) + H2O_{(L)}$

لاستنتاج المعادلة المختصرة نقوم بمايلي :

نختصر الأيونات المتماثلة من كلا طرفي المعادلة الأيونية :

$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H2O_{(L)}$

تتأخر عن إنجاز أي مهمة حين تعتقد أنك تمتلك الوقت الكافي لإنجازها .

حتى تفهم أي درس أو أي سؤال أو أي مسألة لا تكتفي بدراسته أو قراءته مرة واحدة بل كرر دراسته و أعد مراجعته عدة مرات على مدار العام لكي يرسخ بذهنك ولا تنساه أبداً .

لا تنسونا من صالح دعائكم

O.Q

المدرس أسامة قاسم ٠٩٩٢٦٩٢٧٧٠