تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج البحرينية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/bh

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف العاشر اضغط هنا

https://almanahj.com/bh/10

* للحصول على جميع أوراق الصف العاشر في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/bh/10

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف العاشر في مادة كيمياء الخاصة بـ اضغط هنا 10/bh/com.almanahj//:https

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف العاشر اضغط هنا

https://almanahj.com/bh/grade10

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا almanahjbhbot/me.t//:https

الدرس الثالث المحاليل المائية

المحلول : " هو مخلوط متجانس قد يحوي مواد صلبة أو سائلة أو غازية " .

ملحوظة : المحلول المائي يحتوي على مادة أو أكثر مذابة في الماء تسمى المذاب أما الماء أكبر مكونات المحلول فيسمى المذيب .

س : عرف المذاب والمذيب ؟

أنواع المواد المذابة

١- مركبات توجد في المحلول على شكل جزيئات :

مثال : السكروز (سكر المائدة) – الايثانول (الكحول) .

٢- مركبات جزيئية تكون أيونات عندما تذوب في الماء :

مثال : المركب الجزيئي كلوريد الهيدروجين يكون ايونات الهيدروجين وأيونات الكلوريد عندما يذوب في الماء .

ويمكن تمثيل عملية التأين بالمعادلة الأتية :

$$HCl_{(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

ملحوظة : محلول كلوريد الهيدروجين المائي يسمى حمض الهيدروكلوريك لأنه ينتج ايونات الهيدروجين عندما يذوب في الماء .

الأحماض : " هي المركبات التي تنتج أيونات الهيدروجين عند ذوبانها في الماء " .

علل : محلول كلوريد الهيدروجين المائي يسمى بحمض الهيدروكلوريك .

المركبات الأيونية في المحلول :

١- تتكون المركبات الأيونية من أيونات موجبة وأيونات سالبة مرتبطة معا **بروابط أيونية** .

٢- عندما تذوب المركبات الأيونية في الماء فإن ايوناتها يمكن أن تنفصل بعضها عن بعض تسمى هذه العملية **بالتفكك** .

مثال : **المحلول المائي لكلوريد الصوديوم يحتوي على أيونات** Na^+، Cl^- .

س : عرف : التفكك ؟

أنواع التفاعلات في المحاليل المائية

- عند مزج محلولين مائيين يحويان ايونات ذائبة فإن **الأيونات قد يتفاعل بعضها مع بعض** .
- كثير من هذه التفاعلات **تفاعلات إحلال مزدوج**، و**يمكن أن تؤدي إلى ثلاث** أنواع من النواتج وهي : **راسب، أو ماء، أو غاز. أما جزيئات المذيب– هي في الغالب جزيئات ماء** فلا تتفاعل عادة .

أولاً : التفاعلات التي تكون راسب

- بعض التفاعلات التي تحدث في المحاليل المائية **تنتج رواسب** .

مثال : **عند خلط محلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول كلوريد النحاسII، يحدث تفاعل إحلال مزدوج يؤدي إلى تكوين راسب من هيدروكسيد النحاس II .**

$$2NaOH_{(aq)} + CuCl_{2\ (aq)} \longrightarrow 2NaCl_{\ (aq)} + Cu(OH)_{2\ (s)}$$

لاحظ ان :

١ – **المعادلة الكيميائية لا توضح بعض تفاصيل هذا التفاعل، فهيدروكسيد الصوديوم وكلوريد النحاس II مركبات أيونية، ولهذا فهما يوجدان في محلوليهما على شكل أيونات** Cl^-، Cu^{2+} ، OH^-، Na^+ .

٢ – **وعند مزج المحلولين تتحد أيونات** Cu^{+2} **مع ايونات** OH^- **لتكوين راسب هيدروكسيد النحاس II** $Cu(OH)_2$.

٣- أما أيونات Cl^- و Na^+ فتبقى ذائبة في المحلول .

٤- **المعادلات الأيونية** :

$$2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + Cu^{+2}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + Cu(OH)_{2\,(s)}$$

نلاحظ أن : ايونات الصوديوم والكلور مواد متفاعلة وناتجة في نفس الوقت أي انها لم تشارك في التفاعل وتسمي **ايونات متفرجة** .

$$\cancel{2Na^+_{(aq)}} + 2OH^-_{(aq)} + Cu^{+2}_{(aq)} + \cancel{2Cl^-_{(aq)}} \longrightarrow \cancel{2Na^+_{(aq)}} + \cancel{2Cl^-_{(aq)}} + Cu(OH)_{2\,(s)}$$

$$2OH^-_{(aq)} + Cu^{+2}_{(aq)} \longrightarrow Cu(OH)_{2\,(s)}$$

ملاحظة :

١- **المعادلات موزونة** : لأن عدد الذرات متساوي في طرفيها .

٢- تحتوي المعادلة الكيميائية النهائية على عدد أقل من المركبات وتبين الايونات المتفاعلة لتكوين الراسب (المادة الصلبة) .

المعادلة الأيونية الكاملة : " هي المعادلة التي تبين الجسيمات في المحلول " .

الأيونات المتفرجة : " هي الايونات التي لا تظهر في المعادلات الايونية وهي مواد متفاعلة وناتجة في نفس الوقت أي انها لا تشارك في التفاعل وتشطب هذه الايونات من طرفي المعادلة الأيونية " .

المعادلة الأيونية النهائية : " هي المعادلة التي تشتمل على الجسيمات المشاركة في التفاعل فقط ".

س : **فيما تختلف المعادلات الأيونية عن المعادلات الكيميائية** ؟

ج : تختلف المعادلات الأيونية عن المعادلات الكيميائية في أن المواد التي تكون على شكل ايونات في المحلول تكتب كايونات في المعادلة .

مثال 2: اكتب المعادلة الكيميائية والأيونية الكاملة والأيونية النهائية لتفاعل محلولي نترات الباريوم $Ba(NO_3)_2$ وكربونات الصوديوم Na_2CO_3 والذي يكون راسبا من كربونات الباريوم $BaCO_3$.

.....

.....

.....

.....

.....

مسائل تدريبية

س١: اكتب معادلة رمزية موزونة للتفاعل بين NaOH و $MgSO_4$ ولاحظ أن اغلب مركبات الكبريتات توجد علي شكل أيونات في المحاليل المائية ؟

اكتب المعادلة الايونية الكاملة لهذا التفاعل وحدد أي الايونات متفرجة ثم اكتب المعادلة الايونية النهائية للتفاعل .

س٢ : اكتب معادلات كيميائية أيونية كاملة وأيونية نهائية لكل من التفاعلات الأتية التي قد تكون راسبا ستخدما (NR) لبيان عدم حدوث تفاعل :

١- عند خلط محلولي يو ديد البوتاسيوم KI ونترات الفضة $AgNO_3$ تكون راسب من يوديد الفضة AgI .

٢- عند خلط محلولي فوسفات الأمونيوم $(NH_4)_3PO_4$ وكبريتات الصوديوم Na_2SO_4 لم يتكون أي راسب ولم يتصاعد أي غاز .

٣- عند خلط محلولي كلوريد الالومنيوم $AlCl_3$ وهيدروكسيد الصوديوم NaOH تكون راسب من هيدروكسيد الألومنيوم $Al(OH)_3$.

٤- عند خلط محلولي كربونات الصوديوم Na_2CO_3 وكلوريد المنجنيز $MgCl_2$ تكون راسب يحتوي على المنجنيز .

ثانياً : التفاعلات التي تكون الماء

(أ) هذا النوع من تفاعلات الإحلال المزدوج يؤدي إلى تكوين جزيئات ماء، فيزداد عدد جسيمات المذيب (الماء) .

(ب) و بخلاف التفاعلات التي يتكون فيها راسب، لا يلاحظ في هذا النوع من التفاعلات دليل على حدوث تفاعل كيميائي: لأن الماء عديم اللون والرائحة، كما انه يشكل اغلب المحلول .

مثال : عندما تخلط محلول حمض الهيدروبروميك HBr مع محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH يحدث تفاعل إحلال مزدوج ويتكون ماء، **كما هو موضح في المعادلة التالية** :

$$HBr_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + NaBr_{(aq)}$$

- وفي هذه الحالة تكون المتفاعلات والناتج بروميد الصوديوم على شكل أيونات في المحلول المائي. **وتوضح المعادلة الأيونية الكاملة للتفاعل هذه الأيونات:**

$$H^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + Na^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$$

- **نلاحظ ان** : الأيونات المتفاعلة هي ايونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد: لأن كلا من أيونات الصوديوم وأيونات البروميد أيونات متفرجة. وإذا حذفت الأيونات المتفرجة فستبقى لديك الأيونات التي تشارك في التفاعل.

$$H^+_{(aq)} + \cancel{Br^-_{(aq)}} + \cancel{Na^+_{(aq)}} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + \cancel{Na^+_{(aq)}} + \cancel{Br^-_{(aq)}}$$

- **وتكون المعادلة الأيونية النهائية للتفاعل الآتي** :

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$$

حل : لماذا تسمي ايونات الصوديوم وايونات البروميد في تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم وحمض الهيدروبروميك ايونات متفرجة ؟

س : حدد الايونات السالبة والايونات الموجبة في هذا التفاعل ؟

مسائل تدريبية

س : اكتب المعادلات الكيميائية الايونية الكاملة والايونية النهائية للتفاعلات بين المواد الاتية التي تنتج ماء :

١- عند خلط حمض الكبريتيك H_2SO_4 بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH ينتج ماء ومحلول كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 .

٢- عند خلط حمض الهيدروكلوريك HCl بمحلول هيدروكسيد الكالسيوم ينتج ماء ومحلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$.

٣- عند خلط حمض النيتريك HNO_3 بمحلول هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH ينتج ماء ومحلول نترات الامونيوم NH_4NO_3.

٤- عند خلط كبريتيد الهيدروجين H_2S بمحلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ ينتج ماء ومحلول كبريتيد الكالسيوم CaS .

٥- عند خلط حمض البنزويك C_6H_5COOH وهيدروكسيد الماغنسيوم $Mg(OH)_2$ يتكون ماء وبنزوات الماغنسيوم $(C_6H_5COO)_2Mg$.

ثالثا : التفاعلات التي تكون غازات

ينتج عن هذا النوع من تفاعلات الإحلال المزدوج تكوين غازات مثل **CO_2 ، HCN ، H_2S** .

مثال1 : عند خلط حمض الهيدرويوديك HI بمحلول كبريتيد الليثيوم Li_2S، يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S، كما ينتج يوديد الليثيوم LiI الذي يظل ذائباً في المحلول.

$$2HI_{(aq)} + Li_2S_{(aq)} \longrightarrow H_2S_{(g)} + 2LiI_{(aq)}$$

باستثناء H_2S، فإن جميع المواد التي في التفاعل توجد على شكل ايونات .

لذا يمكنك كتابة المعادلة الأيونية الكاملة للتفاعل على النحو الآتي :

$$2H^+_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2Li^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)} \longrightarrow H_2S_{(g)} + 2Li^+_{(aq)} + 2I^-_{(aq)}$$

وبحذف الأيونات المتفرجة يمكنك الحصول على المعادلة الأيونية النهائية للتفاعل ، وهي:

$$2H^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)} \longrightarrow H_2S_{(g)}$$

مثال 2 : **ومن التفاعلات التي تنتج غازا ما يحدث في المطبخ عندما الخل بصودا الخبز:**

فالخل محلول مائي لحمض الإيثانويك، وصودا الخبز عبارة عن **كربونات الصوديوم الهيدروجينية** . وعند خلطهما معا يتفاعلان ويتصاعد غاز CO_2 .

مثال 3 : هناك تفاعل آخر مشابه **لتفاعل الخل مع صودا الخبز،** يحدث عندما تخلط أي **محلول حمضي بيكربونات الصوديوم الهيدروجينية.** وفي الحالات جميعها يجب ان يحدث تفاعلان متزامنان في المحلول لينتج **غاز ثاني أكسيد الكربون.** واحد هذين التفاعلين **تفاعل إحلال مزدوج، والآخر تفاعل تفكك .**

- **فعندما تذيب كربونات الصوديوم الهيدروجينية مثلاً في حمض الهيدروكلوريك يحدث تفاعل إحلال مزدوج ، وينتج غاز .**

- **فنلاحظ ان :**

(أ) كلوريد الصوديوم مادة ايونية تبقى في الماء على شكل أيونات منفصلة.

(ب) حمض الكربونيك H_2CO_3 فيتفكك بمجرد تكونه إلى ماء وثاني أكسيد الكربون.

$$HCl_{(aq)} + NaHCO_{3(aq)} \longrightarrow H_2CO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)}$$

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

- ويمكن جمعها وتمثيلها بمعادلة كيميائية واحدة :

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

- **وبحذف H_2CO_3 من طرفي المعادلة تحصل على ما يسمى المعادلة النهائية للتفاعل:**

$$HCl_{(aq)} + NaHCO_{3(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{\,(l)} + CO_{2(g)}$$

- **ويمكن كتابة المعادلة الأيونية الكاملة كالآتي:**

$$H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)} + HCO^{3-}_{(aq)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{\,(l)} + CO_{2(g)}$$

👍 **وتلاحظ أن** : ايونات الصوديوم وايونات الكلور هي الأيونات المتفرجة، لذا يمكن حذفها من طرفي المعادلة، **وكتابة المعادلة ألأيونية النهائية للتفاعل كالآتي** :

$$H^+_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

مثال : اكتب كلا من المعادلة الكيميائية و الايونية الكاملة والايونية النهائية للتفاعل بين حمض الهيدروكلوريك ومحلول كبريتيد الصوديوم Na_2S والذي ينتج غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S ؟

.....

.....

.....

.....

.....

مسائل تدريبية

س : **اكتب المعادلات الكيميائية والأيونية الكاملة والأيونية النهائية للتفاعلات الآتية :**

١- يتفاعل حمض البيروكلوريك $HClO_4$ مع محلول كربونات الصوديوم Na_2CO_3 لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون والماء.

٢- يتفاعل حمض الكبريتيك H_2SO_4 مع محلول سيانيد الصوديوم $NaCN$ لتكوين غاز سيانيد الهيدروجين HCN ومحلول كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 .

٣- يتفاعل حمض الهيدروبروميك HBr مع محلول كربونات الامونيوم NH_4NO_3 لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون والماء .

٤- يتفاعل حمض النيتريك HNO_3 مع محلول كبريتيد البوتاسيوم K_2S لتكوين غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S.

٥- يتفاعل محلول يوديد البوتاسيوم KI مع محلول نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$ لتكوين يوديد الرصاص PbI_2 الصلب .

Mr.Wael EL dosoky& Mr.Abdulelah Omran