

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>

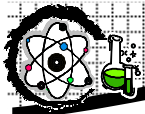
\* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف العاشر في مادة كيمياء الخاصة بـ اضغط هنا <https://almanahj.com/bh/10>

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

<https://almanahj.com/bh/grade10>

[almanahjbhbot/me.t//:https](https://t.me/almanahjbhbot)

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا



# المحاليل المائية

الدرس  
الثالث

**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 الأكبر مكونات المحلول فيسمى المذيب .

س : عرف المذاب والمذيب ؟

## أنواع المواد المذابة

١- مركبات توجد في المحلول على شكل جزيئات :

• مثال : السكر (سكر المائدة) - الإيثانول (الكحول)

٢- مركبات جزيئية تكون أيونات عندما تذوب في الماء :

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

\* **ويمكن تمثيل عملية التأين بالمعادلة الآتية** :



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

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

**علل** : محلول كلوريد الهيدروجين المائي يسمى حمض 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 أيوناتها يمكن أن تنفصل بعضها عن

بعض تسمى هذه العملية بالنفك .

مثال : المحلول المائي لكوريد الصوديوم يحتوي على أيونات  $Cl^-$ ،  $Na^+$  .

س : عرف : النفك ؟

## أنواع التفاعلات في المحاليل المائية

\* عند مزج محلولين مائيين يحويان أيونات ذائبة فإن الأيونات قد يتفاعل بعضها مع بعض .

\* كثير من هذه التفاعلات تفاعلات إحلال مزدوج، ويمكن 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 راسب .

مثال ١ : عند خلط محلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول كلوريد النحاس II، يحدث تفاعل إحلال

مزدوج يؤدي إلى تكوين راسب من هيدروكسيد النحاس II .



لاحظان :

١- المعادلة الكيميائية لا توضح بعض تفاصيل هذا التفاعل، فهيدروكسيد الصوديوم وكلوريد

النحاس II مركبات أيونية، ولهذا فهما يوجدان في محلوليهما على شكل أيونات  $Cl^-$ ،  $Cu^{2+}$ ،

$Na^+$ ،  $OH^-$

٢- وعند مزج المحلولين تتحد أيونات  $Cu^{2+}$  مع أيونات  $OH^-$  لتكوين راسب هيدروكسيد النحاس II

$Cu(OH)_2$  .

إعداد الأستاذ : دائل الرسوتي



إعداد الأستاذ : عبد الله عمران

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

٤- المعادلات الأيونية :



نلاحظ أن : أيونات الصوديوم والكلور مواد متفاعلة وناجدة في نفس الوقت أي انها لم

تشارك في التفاعل وتسمى أيونات متفرجة .



ملاحظة :

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

٢- تحتوي المعادلة الكيميائية النهائية على عدد أقل من المركبات وتبين الأيونات المتفاعلة

لتكوين الراسب ( المادة الصلبة ) .

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

**الأيونات المتفرجة** : " هي الأيونات التي لا تظهر في المعادلات الأيونية وهي مواد

متفاعلة وناجدة في نفس الوقت أي انها لا تشارك في التفاعل

وتشطب هذه الأيونات 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

أيونات في المحلول تكتب كأيونات في المعادلة .

**مثال 2:** اكتب المعادلة الكيميائية الأيونية 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

س ١: اكتب معادلة رمزية متوازنة للتفاعل بين  $NaOH$  و  $MgSO_4$  ولاحظ أن أغلب مركبات الكبريتات توجد علي شكل أيونات في المحاليل المائية ؟

اكتب المعادلة الأيونية الكاملة لهذا التفاعل وحدد أي الأيونات متفرجة ثم اكتب المعادلة الأيونية النهائية للتفاعل .

س ٢: اكتب معادلات كيميائية أيونية كاملة وأيونية نهائية لكل من التفاعلات الآتية التي قد تكون راسبا مستخرجا (NR) لبيان عدم حدوث تفاعل :

١- عند خلط محلولي يوديد 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 الألومنيوم  $AlCl_3$  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

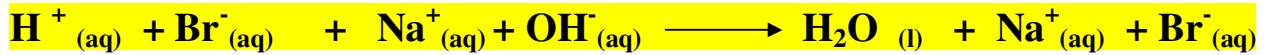
(أ) هذا النوع من تفاعلات الإحلال المزدوج يؤدي إلى تكوين جزيئات ماء، فيزداد عدد جسيمات المذيب (الماء).

(ب) وبخلاف 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.

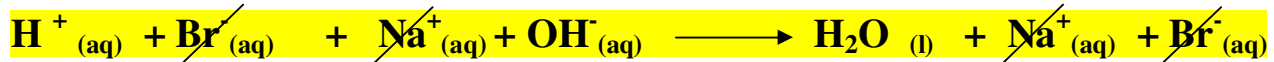
**مثال:** عندما تخلط محلول حمض الهيدروبروميك HBr مع محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH يحدث تفاعل إحلال مزدوج ويتكون ماء، كما هو موضح في المعادلة التالية:



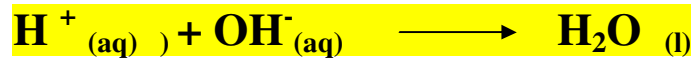
وفي هذه الحالة تكون المتفاعلات والنواتج بروميد الصوديوم على شكل أيونات في المحلول المائي. وتوضح المعادلة الأيونية الكاملة للتفاعل هذه الأيونات:



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



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



**حل:** لماذا تسمى أيونات الصوديوم وأيونات البروميد في تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم وحمض الهيدروبروميك أيونات متفرجة؟  
س: حدد الأيونات السالبة والأيونات الموجبة في هذا التفاعل؟

## مسائل تدريبية

س: اكتب المعادلات الكيميائية الأيونية الكاملة والأيونية النهائية للتفاعلات بين المواد الآتية 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 المزوج تكوين غازات مثل  $H_2S$ ،  $HCN$ ،  $CO_2$ .
- مثال 1: عند خلط حمض الهيدروبروميك HI بمحلول كبريتيد الليثيوم  $Li_2S$ ، يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين  $H_2S$ ، كما ينتج يوديد الليثيوم LiI الذي يظل ذائباً في المحلول.



\* باستثناء  $H_2S$ ، فإن جميع المواد التي في التفاعل توجد على شكل أيونات.

لذا يمكنك كتابة المعادلة الأيونية الكاملة للتفاعل على النحو الآتي :



\* ويحذف الأيونات المتفرجة يمكنك الحصول على المعادلة الأيونية النهائية للتفاعل، وهي:



**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.

✪ فناحضان :

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

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



✪ ويمكن جمعها وتمثيلها بمعادلة كيميائية واحدة :



✪ ويجذف  $H_2CO_3$  من طرفي المعادلة تحصل على ما يسمى المعادلة النهائية للتفاعل:



✪ ويمكن كتابة المعادلة الأيونية الكاملة كالآتي:





👉 **وتلاحظ أن :** أيونات الصوديوم وأيونات الكلور هي الأيونات المتفرجة، لذا يمكن حذفها من طرفي المعادلة، وكتابة المعادلة الأيونية النهائية للتفاعل كآتي :



مثال : اكتب كلا من المعادلة الكيميائية و الأيونية الكاملة و الأيونية النهائية للتفاعل بين حمض الهيدروكلوريك و محلول كبريتير الصوديوم  $\text{Na}_2\text{S}$  و الذي ينتج غاز كبريتير الهيدروجين  $\text{H}_2\text{S}$  ؟

.....

.....

.....

.....

### مسائل تدريبية

س : اكتب المعادلات الكيميائية و الأيونية الكاملة و الأيونية النهائية للتفاعلات الآتية :

- ١- يتفاعل حمض البيروكلوريك  $\text{HClO}_4$  مع محلول كربونات الصوديوم  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون و الماء.
- ٢- يتفاعل حمض الكبريتيك  $\text{H}_2\text{SO}_4$  مع محلول سيانيد الصوديوم  $\text{NaCN}$  لتكوين غاز سيانيد الهيدروجين  $\text{HCN}$  و محلول كبريتات الصوديوم  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
- ٣- يتفاعل حمض الهيدروبروميك  $\text{HBr}$  مع محلول كربونات الامونيوم  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون و الماء.
- ٤- يتفاعل حمض النيتريك  $\text{HNO}_3$  مع محلول كبريتيد البوتاسيوم  $\text{K}_2\text{S}$  لتكوين غاز كبريتيد الهيدروجين  $\text{H}_2\text{S}$ .
- ٥- يتفاعل محلول يوديد البوتاسيوم  $\text{KI}$  مع محلول نترات الرصاص  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  لتكوين يوديد الرصاص  $\text{PbI}_2$  الصلب.

Mr. Wael El-dosoky & Mr. Abdullelah Omran



إعداد الأستاذ : وائل الدسوقي

إعداد الأستاذ : عبد الله عمران