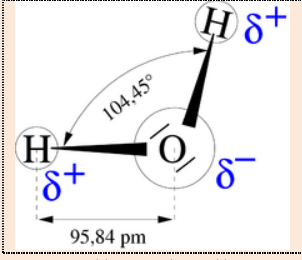


التركيز و المحاليل الإلكتروليتية

La concentration et les solutions électrolytiques

I) جزيئة الماء.



جزيئة الماء H_2O لها رابطتان تساهميتين بسيطتين $[O-H]$ تتكون كل منهما من إلكترونين. ذرة الأوكسجين (كهرسالبة) الإلكترونين أكثر من ذرة الهيدروجين. تظهر على ذرة الهيدروجين شحنة جزئية $[\delta.e]$ في حين تظهر على جزيئة الأوكسجين شحنة جزئية $[-2.\delta.e]$ ($0 < \delta < 1$)

مرجح الشحنة الموجبة للجزيئة لا ينطبق مع مرجح الشحنة السالبة، جزيئة الماء بذلك قطبية.

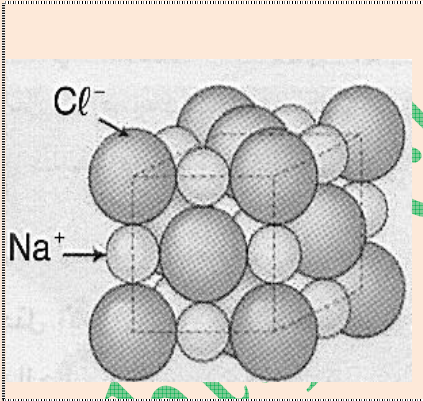
* تعريف:

الرابطه بين ذرتين تكون مستقطبه، إذا كانت الذرتين مختلفتين، و تكون جزيئة قطبية إذا كان مرجحا الشحن الموجبة و السالبة غير منطبقين.

II) المحاليل الإلكتروليتية.

1) ذوبان كلورور الصوديوم الصلب في الماء.

أ- كلورور الصوديوم الصلب.

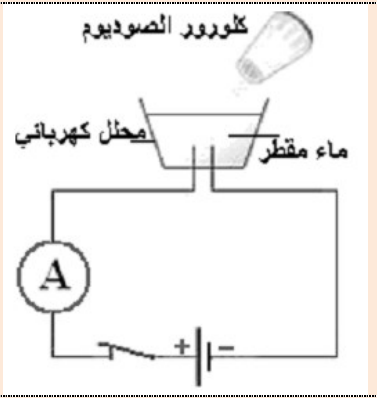


يحتوي بلور كلورور الصوديوم على أيونات الكلورور السالبة Cl^- و أيونات الصوديوم الموجبة Na^+ ، و يكون كل نوع من الأيونات محاطا بست أيونات من النوع الآخر بفعل التجاذب الكهربائي الذي يحقق تماسك الجسم الصلب. يكون بلور كلورور الصوديوم محايدا و بذلك تكون أيونات الكلورور Cl^- و أيونات الصوديوم Na^+ بنفس العدد، نرمز بذلك لكلورور الصوديوم الصلب بالصيغة $NaCl$ و تسمى **الصيغة الإحصائية**.

* **تطبيق:** حدد الصيغة الإحصائية للمركب الأيوني أوكسيد الألومنيوم علما أنه يتكون من الأيونات Al^{3+}

و O^{2-}

ب- تجربة:



ملاحظة: عند إضافة كلورور الصوديوم إلى الماء , يسمح المحلول الناتج بمرور التيار الكهربائي, نقول لدينا محلول إلكتروليتي.

تعليل: يحدث تأثير بيني بين جزيئات الماء القطبية و الأيونات في البلور مما يجعلها تتفك فتصبح محاطة بجزيئات الماء نقول أنها مميّهة و نكتب:

$$NaCl \xrightarrow{eau} Na^+_{aq} + Cl^-_{aq}$$

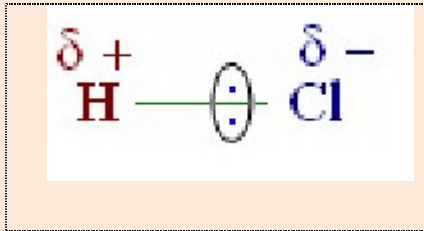
استنتاج: تسمح الأيونات في المحلول بالتوصيل الكهربائي و نرمز للمحلول ($Na^+_{aq} + Cl^-_{aq}$).

*** تعريف:**

يوصل محلول إلكتروليتي التيار الكهربائي و ذلك لتوفره على أيونات متحركة.

(2) **ذوبان غاز كلورور الهيدروجين في الماء.**

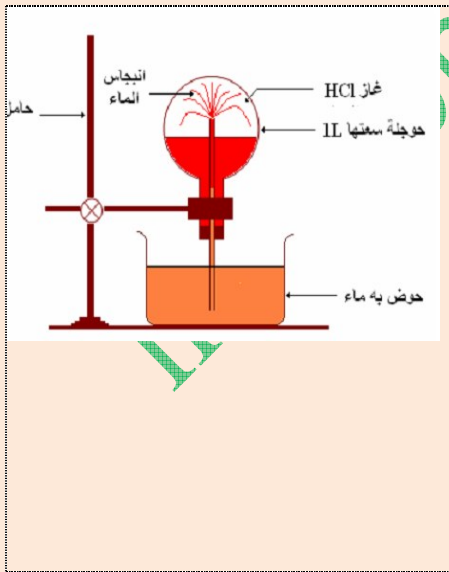
أ- جزيئة كلورور الهيدروجين.



تتوفر جزيئة كلورور الهيدروجين HCl على رابطة تساهمية بسيطة, تجذب ذرة الكلور (كهرسالبة) الإلكترونين أكثر من ذرة الهيدروجين فتظهر شحنة جزئية $+ \delta.e$ على ذرة الهيدروجين في حين تظهر على جزيئة الكلور شحنة جزئية $- \delta.e$.

لا ينطبق مرجع الشحنة الموجبة مع مرجع الشحنة السالبة و بذلك فإن جزيئة كلورور الهيدروجين قطبية.

ب- تجربة:

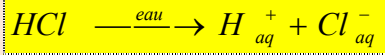


ننكس حوجلة مملوءة بغاز كلورور الهيدروجين في حوض مائي.

ملاحظات: صعود الماء بقوة على شكل نافورة في الحوجلة.

- **رائز 1:** نقيس PH المحلول الناتج فنجد $PH = 2$, يحتوي المحلول بذلك على أيونات H^+ .
- **رائز 2:** نضيف إلى عينة من المحلول الناتج قطرات من محلول نترات الفضة فنلاحظ تكون راسب أبيض هو كلورور الفضة, يحتوي المحلول بذلك على أيونات الكلورور Cl^- .

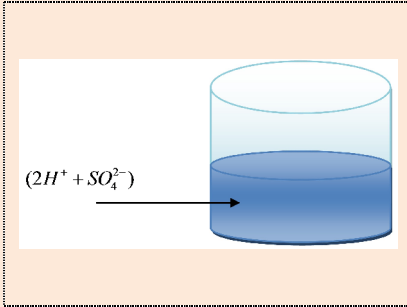
استنتاج: تؤدي التأثيرات البينية لجزيئة الماء مع جزيئة كلورور الهيدروجين إلى فك الرابطة في هذه الأخيرة فينتج عن ذلك أيونات الكلورور و أيونات الصوديوم التي تكون مميّهة, نرمز للمحلول ($H^+_{aq} + Cl^-_{aq}$).



معادلة تفاعل الذوبان هي:

3) ذوبان حمض الكبريتيك السائل في الماء.

* تجربة:

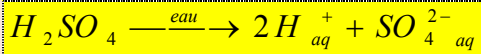


حمض الكبريتيك الخالص سائل جزيئي، تتكون جزيئته من ذرتي هيدروجين و ذرة كبريت و أربع ذرات أوكسجين، صيغتها: H_2SO_4 .
نضيف قليلا من حمض الكبريتيك إلى ماء مقطر و نقيس درجة حرارة الخليط.

ملاحظات:

- ارتفاع درجة حرارة المحلول مما يدل على حدوث تفاعل (ذوبان).
- **رائز 1:** نقيس PH المحلول الناتج فنجد $PH < 7$ ، يحتوي المحلول بذلك على أيونات H^{+} .
- **رائز 2:** نضيف إلى عينة من المحلول الناتج قطرات من محلول كلورور الباريوم فيكون راسب أبيض هو كبريتات الباريوم $BaSO_4$ مما يدل على وجود أيونات الكبريتات SO_4^{2-} .

استنتاج: تؤدي التأثيرات البينية لجزيئة الماء مع جزيئة حمض الكبريتيك القطيئة إلى فك الرابطة في هذه الأخيرة فينتج عن ذلك أيونات الكبريتات و أيونات الهيدروجين H^{+} التي تكون مميهة، نرمز للمحلول $(2H_{aq}^{+} + SO_{4aq}^{2-})$.



معادلة تفاعل الذوبان هي:

III) التركيز المولي.

أ- التركيز المولي للمذاب.

في محلول غير مشبع، يساوي التركيز المولي $C(X)$ للمذاب X المستعمل و الذي إختفى) تركيز المحلول)، خارج الكمية $n(X)$ للمذاب على الحجم V للمحلول: $c(X) = \frac{n(X)}{V}$ ، وحدته المول على اللتر: $mol.L^{-1}$.

*** تطبيق:** نحضر محلول بإضافة كتلة $m=80g$ من كلورور الصوديوم إلى حجم $V=150mL$ من الماء. احسب تركيز المحلول.

ب- التركيز المولي الفعلي.

يساوي التركيز المولي الفعلي و الذي نرمز له $[Y]$ لنوع كيميائي Y في المحلول، خارج الكمية $n(Y)$ للنوع Y الموجودة في المحلول على الحجم V للمحلول: $c(Y) = \frac{n(Y)}{V}$ ، وحدته $mol.L^{-1}$.

* تطبيق: نأخذ حجما $V=150\text{ mL}$ من محلول لحمض الكبريتيك تركيزه $C=10^{-2}\text{ mol/L}$.
احسب كمية مادة الأيونات الموجودة في المحلول.

ت- التركيز الكتلي:

يمثل التركيز الكتلي $C_m(Z)$ للنوع Z , خارج الكتلة $m(Z)$ للنوع Z في المحلول على الحجم V للمحلول: $c_m(Z) = \frac{m(Z)}{V}$, وحدته: g.L^{-1} .

ملحوظة: $C_m(X) = M(X).C(X)$ بذلك $C(X) = \frac{n(X)}{V} = \frac{m(X)}{M(X).V} = \frac{C_m(X)}{M(X)}$

<http://chahrirachid.eb2a.com>