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 الأوكسيجين (كهرسالبة) الإلكترونين أكثر من ذرة الهيدروجين. تظهر على ذرة الهيدروجين شحنة جزئية $+\delta.e$ في حين تظهر على جزيئة الأوكسيجين شحنة جزئية $-2.\delta.e$ $(0<\delta<1)$ مرجح الشحنة الموجبة للجزيئة لا ينطبق مع مرجح الشحنة السالبة, جزيئة الماء بذلك قطبية.

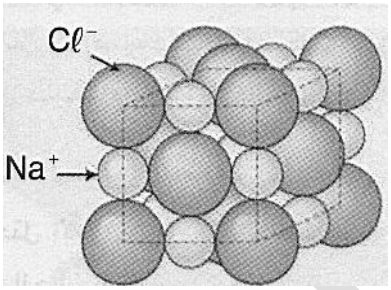
* **تعريف:**

الرابطة بين ذرتين تكون مستقطبة, 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.

ا- 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 تتفكك فتصبح محاطة بجزيئات الماء نقول أنها مميهة و نكتب: $NaCl \xrightarrow{eau} Na^+_{aq} + Cl^-_{aq}$

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

* **تعريف:**

9alami.com

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

2) ذوبان غاز كلورور الهيدروجين في الماء.

ا- جزيئة كلورور الهيدروجين.

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

لا ينطبق مرجح الشحنة الموجبة مع مرجح 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 الحلول 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 مميهة, نرمز للمحلول $(H^+_{aq}+Cl^-_{aq})$.

معادلة تفاعل الذوبان هي: $HCl \xrightarrow{eau} H^+_{aq}+Cl^-_{aq}$

3) ذوبان حمض الكبريتيك السائل في الماء.

* تجربة:

حمض الكبريتيك الخالص سائل جزيئي, تتكون جزيئته من ذرتي هيدروجين و ذرة كبريت و أربع ذرات أوكسيجين, صيغتها: H_2SO_4.

نضيف قليلا من حمض الكبريتيك إلى ماء مقطر و نقيس درجة حرارة الخليط.

ملاحظات:

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

استنتاج: تؤدي التأثيرات البينية لجزيئة الماء مع جزيئة حمض الكبريتيك القطبية إلى فك الرابطة في هذه الأخيرة

9alami.com

فينتج عن ذلك أيونات الكبريتات و أيونات الهيدروجين H^+ التي تكون مميهة, نرمز للمحلول ($2H^+_{aq} + SO^{2-}_{4\,aq}$) .

معادلة تفاعل الذوبان هي: $H_2SO_4 \xrightarrow{eau} 2H^+_{aq} + SO^{2-}_{4\,aq}$

III) التركيز المولي.

أ – التركيز المولي للمذاب.

في محلول غير مشبع, يساوي التركيز المولي $C(X)$ للمذاب x المستعمل و الذي اختفى (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 $V=150mL$ من محلول لحمض الكبريتيك تركيزه $C=10^{-2}\ mol/L$. 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: $C(X) = \frac{n(X)}{V} = \frac{m(X)}{M(X).V} = \frac{C_m(X)}{M(X)}$ بذلك: $C_m(X) = M(X).C(X)$

9alami.com

9alami.com