

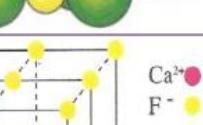
١- الجسم الصلب الأيوني :

يتكون الجسم الصلب الأيوني من أيونات موجبة (كاتيونات) وأيونات سالبة (أنيونات) متراصمة في ترتيب منظم يسمى البلور.

الجسم الصلب الأيوني متعادل كهربائيا حيث أن عدد الشحن الموجبة يساوي عدد الشحن السالبة.

تكتب صيغة جسم صلب أيوني متكون من الأيونات X^{a+} و Y^{b-} على الشكل التالي :

مثال :

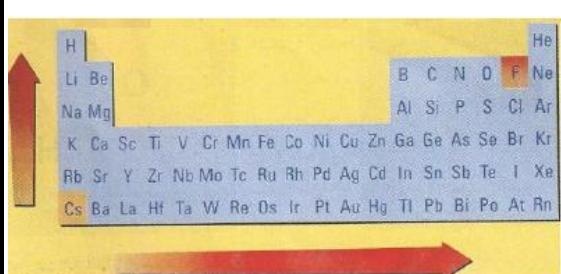
البلور	الأيونات	صيغة البلور	نمودج البلور
Na^+ و Cl^-	$NaCl$		
Ca^{2+} و F^-	CaF_2		

في جسم صلب أيوني ، تكون إشارة شحنة كل أيون مخالفة لإشارة شحنة الأيونات المجاورة له .

يتميز التأثير البيئي الكهربائي بين الأيون والأيونات المجاورة له بطبع تجاذبي ، الشيء الذي يضمن تماسك الجسم الصلب الأيوني .

2- الميزة الثانية القطبية لجزئية :

٢- الرابطة التساهمية و الكهرسلبية :



الكهربائية : هي ميول ذرة هذا العنصر لجذب زوج الرابطة التساهمية التي تكونها مع الذرة الأخرى .

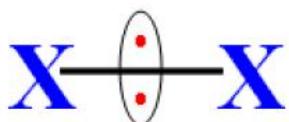
تزايد الكهربائية من اليسار إلى اليمين في الجدول الدوري للعناصر الكيميائية

تزايد الكهربائية من الأسفل إلى الأعلى في الجدول الدوري للعناصر الكيميائية .

تنتج الرابطة التساهمية بين ذرتين عن إشراك كل ذرة بالكترون أو أكثر من طبقتها الخارجية .

تكون الجزء قطبياً إذا كان مرجحاً الشحنات الموجبة والسلبية غير منطبقين.

في حالة جزئية مكونة من ذرتين متماثلتين ، فإن الزوج الإلكتروني لا ينجدب إلى إحدى الذرتين . وبالتالي نقول إن الرابطة التساهمية غير مستقطبة و الجزيئة غير قطبية .

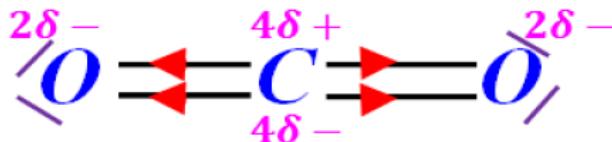


في حالة جزيئية مكونة من ذرتين مختلفتين ، فإن الذرة الأكثر كهرسلبية تجذب الزوج الإلكتروني نحوها . وبالتالي نقول إن الرابطة التساهمية مستقطبة . وينتتج عن ذلك ظهور جزء صغير من الشحنة السالبة (-δ) على الذرة الأكثر كهرسلبية بينما يظهر جزء صغير من الشحنة الموجبة (+δ) على الذرة الأخرى . وبالتالي نقول إن الجزيئة قطبية . تتصف الجزيئات ذات الميزة الثانية القطبية بقابليتها للذوبان في الماء وتتصرف كثاني قطب كهرساكن .

2-2- قطعة حزئة كلورور الهيدروجين :
 تتكون جزيئية كلورور الهيدروجين من ذرة الكلور وذرة الهيدروجين مرتبطتين برابطة تساهمية بسيطة . بما أن الكلور أكثر كهرسلبية من الهيدروجين فإن الرابطة التساهمية مستقطبة وبما أن مرجح الشحنة السالبة لا ينطبق مع مرجح الشحنة الموجبة فإن الجزيئة قطبية .

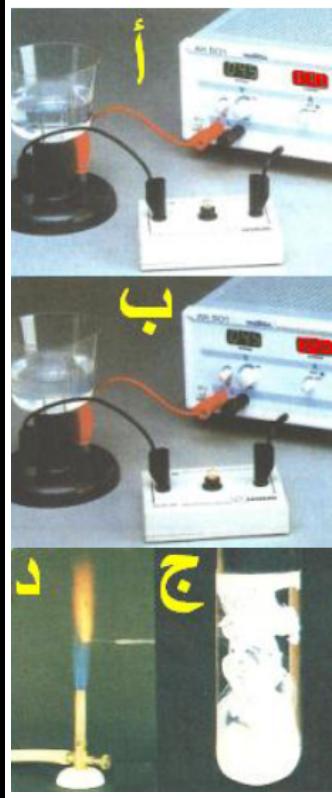
2-3- قطعة حزئة الماء :
 تتكون جزيئية الماء من ذرة أوكسجين وذرتي هيدروجين مرتبطتين برابطة تساهمية بسيطة . بما أن الأوكسجين أكثر كهرسلبية من الهيدروجين فإن الرابطتين التساهمية $O - H$ مستقطبتين . وبما أن مرجح الشحنة السالبة لا ينطبق مع مرجح الشحنة الموجبة فإن الجزيئة قطبية .

ملاحظة :
 لا تتعلق الميزة الثانية القطبية لجزيء ما بوجود روابط تساهمية مستقطبة فقط ، بل تتعلق أيضاً ببنيتها الهندسية . فمثلاً جزيئه ثاني أوكسيد الكربون تحتوي على روابط تساهمية مستقطبة ولكن الجزيئة غير قطبية .



3- المحاليل الالكترولية :

3-1- نشاط :

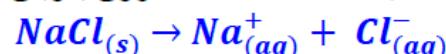


❖ ذوبان جسم صلب أيوني في الماء .

نجذب التركيب التجريبي التالي حيث يستعمل في (الشكل أ) الماء المقطر فلا يتوجه المصباح ، بينما يتوجه المصباح عند إضافة كلورور الصوديوم إلى الماء المقطر في (الشكل ب) .

نأخذ قليلاً من محلول المحصل عليه في أنبوب اختبار ونصيف إليه محلول نترات الفضة فيتكون راسب أبيض (الشكل ج) .
 نبلغ طرف سلك من الفضة بالمحلول المحصل عليه ونمرره فوق لهب موقد بنسن فيظهر لون برتقالي (الشكل د) .

- أ- ما هي الأيونات الموجودة في محلول المحصل التي يكشف عنها الرائزان ؟
- تكون راسب أبيض هو كلورور الفضة يدل على وجود الأيونات Cl^- .
- ظهور لهب برتقالي مميز للصوديوم يدل على وجود الأيونات Na^+ .
- ب- اكتب معادلة الفاعل المقرر بذوبان كلورور الصوديوم في الماء .



- ج- كيف تفسر مرور التيار الكهربائي في محلول كلورور الصوديوم ؟
- يمر التيار الكهربائي في محلول كلورور الصوديوم لاحتواه على الأيونات .



- د- هل يوصل الماء المقطر التيار الكهربائي؟ فسر ذلك .
لا يوصل الماء المقطر التيار الكهربائي لعدم احتوائه على الأيونات .
هـ هل يوصل محلول السكروز التيار الكهربائي؟ فسر ذلك .
لا يوصل محلول السكروز التيار الكهربائي لأنه جسم صلب غير أيوني وغير قطبي .
❖ ذوبان سائل قطبي في الماء .

نضع في كأس كمية من الماء المقطر ونضيف إليها كمية قليلة من حمض الكبريتيك فنحصل على محلول حمض الكبريتيك (الشكل أ) .

نضع عينة من محلول المتكون في أنبوب اختبار ونضيف إليها قطرات من الهيليانتين فيظهر لون أحمر (الشكل ب) .

نضع عينة أخرى من محلول المتكون في أنبوب اختبار آخر ونضيف إليها قطرات من محلول كلورور الباريوم فيتكون راسب أبيض (الشكل ج) .

أـ ما هي الأيونات الموجودة في محلول التي يكشف عنها الرائزان؟

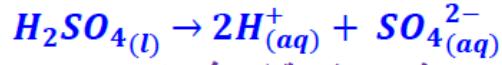
ظهور اللون الأحمر بعد إضافة الهيليانتين يدل على حمضية محلول أي وجود الأيونات H^+ .

تكون راسب أبيض هو كبريتات الباريوم يدل على وجود الأيونات SO_4^{2-} .

بـ هل يوصل محلول حمض الكبريتيك التيار الكهربائي؟ فسر ذلك .

نعم ، لأنه يحتوي على الأيونات .

جـ اكتب معادلة التفاعل المفروض بذوبان حمض الكبريتيك في الماء .



❖ ذوبان غاز قطبي في الماء .

نضع كمية من الماء في حوض زجاجي ثم نضيف إليه قطرات من الهيليانتين .

نغلق قارورة مملوقة بغاز كلورور الهيدروجين بسادة يعبرها أنبوب زجاجي (أ) .

نقلب القارورة وننكس الأنبوب في الماء فيندفع الماء داخل القارورة ويتغير لون الهيليانتين من الأصفر في الماء المقطر إلى اللون الأحمر داخل القارورة (ب) .

نأخذ قليلاً من محلول المتكون في أنبوب اختبار ونضيف إليه قطرات من محلول نترات الفضة فيتكون راسب أبيض .

أـ بماذا يمكن تفسير الصعود السريع للماء على شكل نافورة داخل القارورة؟

يؤدي ذوبان كلورور الهيدروجين في قطرات الأولى للماء إلى انخفاض الضغط داخل القارورة حيث يصبح أقل من الضغط الجوي مما يتسبب في اندفاع الماء بقوة .

بـ ما هي الأيونات الموجودة في محلول التي يكشف عنها الرائزان؟

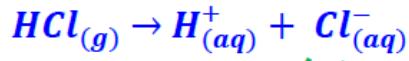
يدل تغير لون الهيليانتين من الأصفر إلى الأحمر داخل القارورة على حمضية محلول المتكون أي وفرة في الأيونات H^+ .

تكون راسب أبيض هو كلورور الفضة يدل على وجود الأيونات Cl^- .

جـ هل يوصل محلول حمض الكلوريديك التيار الكهربائي؟ فسر ذلك .

نعم ، لأنه يحتوي على الأيونات .

دـ اكتب معادلة التفاعل المفروض بذوبان كلورور الهيدروجين في الماء .



2-3- تعاريف :

+ تحصل على محلول بإذابة المذاب (جسم صلب أو سائل أو غازي) في المذيب (سائل) .

+ إذا كان المذيب هو الماء يسمى محلول محلولاً مائياً .

+ عندما يحتوي محلول الممحض عليه على أيونات ، نقول إنه محلول أيوني ، وبما أنه موصل للتيار الكهربائي نقول إنه محلول إلكتروليتي .

ال أجسام التي تعطي ، عند إذابتها في الماء (مذيب قطبي) ، محاليل إلكترولية تسمى إلكتروليتات . ومن بين الإلكتروليتات نجد الأجسام الصلبة الأيونية والأجسام الجزيئية القطبية .

3-3- ذوبان الإلكتروليٹ في الماء :

يتم ذوبان الإلكتروليت في الماء وفق ثلاثة مراحل هي :

مرحلة التفكك (١) : عند تماست جسم الصلب الأيوني (أو الجسم الجزيئي القطبي) بالماء تجذب أنيوناته بالقطب الموجب لجزيئات الماء و كاتيوناته بالقطب السالب لجزيئات الماء ، ثم يتفكك تدريجيا .

مرحلة التمييـة (ب) : بعد تحرر الأيون من البلور (بالنسبة للجسم الصلب الأيوني) أو من الجزيئـة (بالنسبة للجسم الجزيئـي) ، فإنه يحاط بعدد معين من جزيئـات الماء . وهذه الجزيئـات تتشـكل درعاً واقياً يحـول دون عودة الأيون للارتباط من جديد . وتسمـى هذه الظاهرة تمـيـة الأـيونـات .

مرحلة التشتت (ج) : تنتشر الأيونات المتميية في محلول ليصبح هذا الأخير سائلاً متجانساً.

٤- تمثيل محلول الإلكتروني:

يتم تمثيل المحلول الإلكتروني باستعمال رموز الأيونات مع الأخذ بعين الاعتبار
الحياد الكهربائي للمحلول .

مثال :

يُمثل محلول كلورور الصوديوم بـ:

يُمثل محلول كبريتات النحاس II بـ:

٤٣ يمثل محلول كلورور الهيدروجين بـ:

يمثل محلول حمض الكبريتิก بـ: $2H_3O_{(aq)}^+ + SO_4^{2-}_{(aq)}$ أو $2H_{(aq)}^+ + SO_4^{2-}_{(aq)}$

إن ذوبان الإلكتروليت في الماء هو تحول كيميائي ، ويعبر عن التفاعل المقرن بهذا الذوبان بمعادلة كيميائية تسمى معادلة تفاعل الذوبان .

مثال :

معادلة تفاعل ذوبان كلورور الصوديوم الصلب في الماء :

$$H_2SO_{4(l)} \rightarrow 2H_{(aq)}^+ + SO_{4(aq)}^{2-}$$

معادلة تفاعل ذوبان حمض الكبريتิก السائل في الماء :

معادلة تفاعل ذوبان كلورور الهيدروجين الغازي في الماء : $HCl_{(g)} \rightarrow H_{(aq)}^+ + Cl_{(aq)}^-$

4- التراكيز المولية :

٤- التركيز المولى للمذاهب المستعمل :

في محلول غير مشبع ، يساوي التركيز المولى C للمذاب X المستعمل خارج قسمة كمية المادة (X) n

$$mol \cdot L^{-1} \leftarrow C(X) = \frac{n(X)}{V} \rightarrow mol \quad \text{للذاب على الحجم } V \text{ للمحلول.}$$

٤- التركيز المولى الفعلى لنوع كيميائي موجود في محلول :

يساوي التركيز المولى الفعلى ، والذي يرمز له بـ $[X]$ ، ل النوع كيميائي X في محلول خارج قسمة كمية

المادة (X) n نوع كيميائي X في المحلول على الحجم V للمحلول .

$$\gamma X_{\alpha}Y_{\beta} \rightarrow \alpha X_{(aa)}^{\beta+} + \beta Y_{(aa)}^{\alpha-}$$

ملحوظة: بالنسبة لمعادلة الذوبان

فإن العلاقة بين التركيز المولى للمحلول والتركيز المولى الفعلى هي :

ملحوظة: بالنسبة لمعادلة الذوبان

الأستاذ : عزيز العطوير