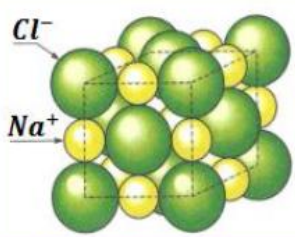
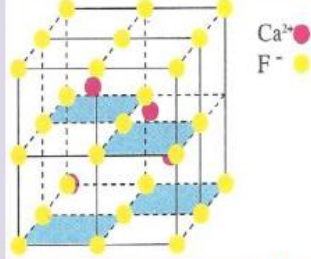


1- الجسم الصلب الأيوني :

يتكون الجسم الصلب الأيوني من أيونات موجبة (كاتيونات) وأيونات سالبة (أنيونات) متراسة 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 : X_bY_a .

مثال :

نموذج البلور	صيغة البلور	الأيونات	البلور
	$NaCl$	Na^{+} و Cl^{-}	كلورور الصوديوم
	CaF_2	Ca^{2+} و F^{-}	فلورور الكالسيوم

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

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

2- الميزة الثنائية القطبية لجزيئة :

1-2- الرابطة التساهمية و الكهرسلبية :

الكهرسلبية : هي ميل ذرة هذا العنصر لجذب زوج الرابطة التساهمية التي تكونها مع الذرة الأخرى .

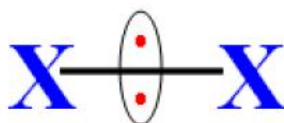
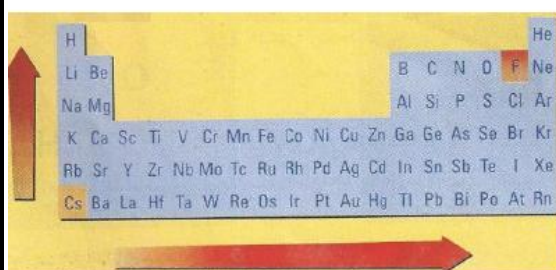
تتزايد الكهرسلبية من اليسار إلى اليمين في الجدول الدوري للعناصر الكيميائية .

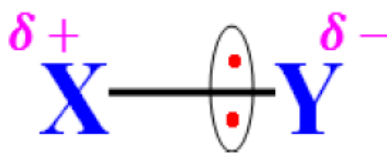
تتزايد الكهرسلبية من الأسفل إلى الأعلى في الجدول الدوري للعناصر الكيميائية .

نتج الرابطة التساهمية بين ذرتين عن إشراك كل ذرة بإلكترون أو أكثر من طبقته الخارجية .

تكون الجزيئة قطبية إذا كان مرجحا الشحنات الموجبة والسالبة غير منطبقين .

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

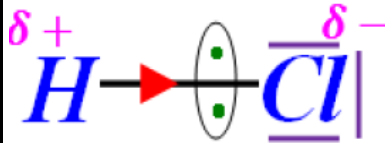





في حالة جزيئة مكونة من ذرتين مختلفتين ، فإن الذرة الأكثر كهرسلبية تجذب الزوج الإلكتروني نحوها . وبالتالي نقول إن الرابطة التساهمية مستقطبة . وينتج عن ذلك ظهور جزء صغير من الشحنة السالبة (δ^-) على الذرة الأكثر كهرسلبية بينما يظهر جزء صغير من الشحنة الموجبة (δ^+) على الذرة الأخرى . وبالتالي نقول إن الجزيئة قطبية .

تتصف الجزيئات ذات الميزة الثنائية القطبية بقابليتها للذوبان في الماء وتتصرف كثنائي قطب كهرساكن .

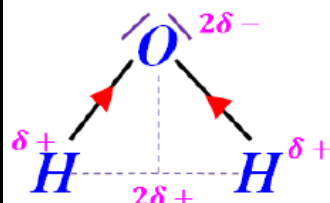
2-2- قطبية جزيئة كلورور الهيدروجين :



تتكون جزيئة 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- قطبية جزيئة الماء :



تتكون جزيئة الماء من ذرة أوكسجين وذرتي هيدروجين مرتبطتين برابطة تساهمية بسيطة .

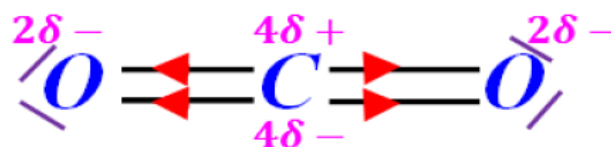
بما أن الأوكسجين أكثر كهرسلبية من الهيدروجين فإن الرابطين التساهمية $O-H$ مستقطبتين .

وبما أن مرجح الشحنة السالبة لا ينطبق مع مرجح الشحنة الموجبة فإن الجزيئة قطبية .

ملحوظة :

لا تتعلق الميزة الثنائية القطبية لجزيئة ما بوجود روابط تساهمية مستقطبة فقط ، بل تتعلق أيضا ببنييتها الهندسية .

فمثلا جزيئة ثنائي أوكسيد الكربون تحتوي على روابط تساهمية مستقطبة ولكن الجزيئة غير قطبية .



3- المحاليل الالكتروليزية :

3-1- نشاط :

❖ ذوبان جسم صلب أيوني في الماء .

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

نأخذ قليلا من المحلول المحصل عليه في أنبوب اختبار ونضيف إليه محلول نترات الفضة فيتكون راسب أبيض (الشكل ج) .

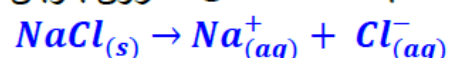
نبلل طرف سلك من الفضة بالمحلول المحصل عليه ونمرره فوق لهب موقد بنسن فيظهر لون برتقالي (الشكل د) .

أ- ما هي الأيونات الموجودة في المحلول التي يكشف عنها الرائزان ؟

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

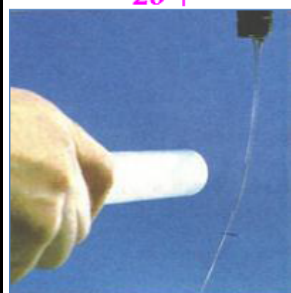
ظهور لهب برتقالي مميز للصوديوم يدل على وجود الأيونات Na^+ .

ب- اكتب معادلة التفاعل المقرون بـ ذوبان كلورور الصوديوم في الماء .

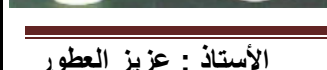
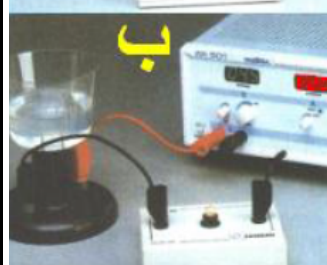
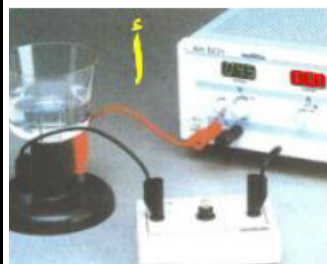


ج- كيف تفسر مرور التيار الكهربائي في محلول كلورور الصوديوم ؟

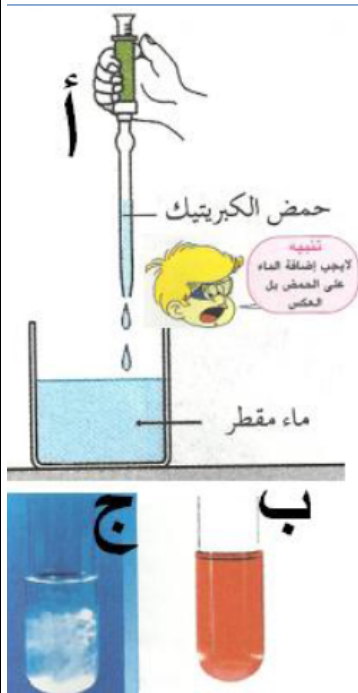
يمر التيار الكهربائي في محلول كلورور الصوديوم لاحتوائه على الأيونات .



ينجذب الماء المنساب نحو الأنبوب البلاستيكي المحكوك

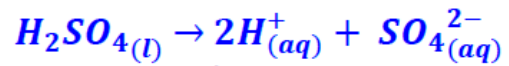


- د- هل يوصل الماء المقطر التيار الكهربائي ؟ فسر ذلك .
لا يوصل الماء المقطر التيار الكهربائي لعدم احتوائه على الأيونات .
هـ- هل يوصل محلول السكرز التيار الكهربائي ؟ فسر ذلك .
لا يوصل محلول السكرز التيار الكهربائي لأنه جسم صلب غير أيوني وغير قطبي .
❖ **ذوبان سائل قطبي في الماء .**



نضع في كأس كمية من الماء المقطر ونضيف إليها كمية قليلة من حمض الكبريتيك فنحصل على محلول حمض الكبريتيك (الشكل أ) .
نضع عينة من المحلول المتكون في أنبوب اختبار ونضيف إليها قطرات من الهيليانتين فيظهر لون أحمر (الشكل ب) .
نضع عينة أخرى من المحلول المتكون في أنبوب اختبار آخر ونضيف إليها قطرات من محلول كلورور الباريوم فيتكون راسب أبيض (الشكل ج) .
أ- ما هي الأيونات الموجودة في المحلول التي يكشف عنها الرائزان ؟
ظهور اللون الأحمر بعد إضافة الهيليانتين يدل على حمضية المحلول أي وجود الأيونات H^+ .

- تكون راسب أبيض هو كبريتات الباريوم يدل على وجود الأيونات SO_4^{2-} .
ب- هل يوصل محلول حمض الكبريتيك التيار الكهربائي ؟ فسر ذلك .
نعم ، لأنه يحتوي على الأيونات .
ج- اكتب معادلة التفاعل المقرون بـ ذوبان حمض الكبريتيك في الماء .



❖ **ذوبان غاز قطبي في الماء .**

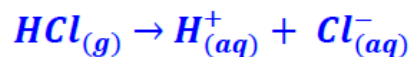


نضع كمية من الماء في حوض زجاجي ثم نضيف إليه قطرات من الهيليانتين .
نغلق قارورة مملوءة بـ غاز كلورور الهيدروجين بسدادة يعبرها أنبوب زجاجي (أ) .
نقلب القارورة و ننكس الأنبوب في الماء فيندفع الماء داخل القارورة ويتغير لون الهيليانتين من الأصفر في الماء المقطر إلى اللون الأحمر داخل القارورة (ب) .
نأخذ قليلا من المحلول المتكون في أنبوب اختبار ونضيف إليه قطرات من محلول نترات الفضة فيتكون راسب أبيض .

- أ- بماذا يمكن تفسير الصعود السريع للماء على شكل نافورة داخل القارورة ؟
يؤدي ذوبان كلورور الهيدروجين في القطرات الأولى للماء إلى انخفاض الضغط داخل القارورة حيث يصبح أقل من الضغط الجوي مما يتسبب في اندفاع الماء بقوة .
ب- ما هي الأيونات الموجودة في المحلول التي يكشف عنها الرائزان ؟
يدل تغير لون الهيليانتين من الأصفر إلى الأحمر داخل القارورة على حمضية المحلول المتكون أي وفرة في الأيونات H^+ .

تكون راسب أبيض هو كلورور الفضة يدل على وجود الأيونات Cl^- .
ج- هل يوصل محلول حمض الكلوريدريك التيار الكهربائي ؟ فسر ذلك .
نعم ، لأنه يحتوي على الأيونات .

- د- اكتب معادلة التفاعل المقرون بـ ذوبان كلورور الهيدروجين في الماء .



2-3- تعاريف :

➤ نحصل على محلول بإذابة المذاب (جسم صلب أو سائل أو غازي) في

المذيب (سائل) .

➤ إذا كان المذيب هو الماء يسمى المحلول محلولاً مائياً .

➤ عندما يحتوي المحلول المحصل عليه على أيونات ، نقول إنه محلول أيوني ، وبما أنه موصل للتيار الكهربائي نقول إنه محلول إلكتروليتي .

الاجسام التي تعطي ، عند إذابتها في الماء (مذيب قطبي) ، محاليل إلكتروليتيية تسمى **إلكتروليات** . ومن بين الإلكترونيات نجد الأجسام الصلبة الأيونية والأجسام الجزيئية القطبية .

3-3 ذوبان الإلكترونيات في الماء :

يتم ذوبان الإلكترونيات في الماء وفق ثلاث مراحل هي :

⊕ **مرحلة التفكك (أ)** : عند تماس الجسم الصلب الأيوني (أو الجسم الجزيئي القطبي) بالماء تنجذب أنيوناته بالقطب الموجب لجزيئات الماء و كاتيوناته بالقطب السالب لجزيئات الماء ، ثم يتفكك تدريجيا .

⊕ **مرحلة التمييه (ب)** : بعد تحرر الأيون من البلور (بالنسبة للجسم الصلب الأيوني) أو من الجزيئة (بالنسبة للجسم الجزيئي) ، فإنه يحاط بعدد معين من جزيئات الماء . وهذه الجزيئات تشكل درعا واقيا يحول دون عودة الأيون للارتباط من جديد . وتسمى هذه الظاهرة تمييه الأيونات .

⊕ **مرحلة التشتت (ج)** : تنتشر الأيونات المتييهة في المحلول ليصبح هذا الأخير سائلا متجانسا .

3-4 تمثيل المحلول الإلكتروني :

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

مثال :

⌚ يُمثل محلول كلورور الصوديوم بـ : $Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

⌚ يُمثل محلول كبريتات النحاس II بـ : $Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$

⌚ يُمثل محلول كلورور الهيدروجين بـ : $H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

⌚ يُمثل محلول حمض الكبريتيك بـ : $2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$ أو $2H_3O^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$

3-5 معادلة التفاعل المقرون بذوبان الإلكترونيات :

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

مثال :

معادلة تفاعل ذوبان كلورور الصوديوم الصلب في الماء : $NaCl_{(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

معادلة تفاعل ذوبان حمض الكبريتيك السائل في الماء : $H_2SO_{4(l)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$

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

4- التراكيز المولية :

4-1 التركيز المولي للمذاب المستعمل :

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

للمذاب على الحجم V للمحلول . $C(X) = \frac{n(X)}{V}$ $\xrightarrow{mol} L$ $\xleftarrow{mol.L^{-1}}$

4-2 التركيز المولي الفعلي لنوع كيميائي موجود في المحلول :

يساوي **التركيز المولي الفعلي** ، والذي يرمز له بـ $[X]$ ، لنوع كيميائي X في محلول خارج قسمة كمية

المادة $n(X)$ لنوع كيميائي X في المحلول على الحجم V للمحلول . $[X] = \frac{n(X)}{V}$

ملحوظة : بالنسبة لمعادلة الذوبان $\gamma X_{\alpha}Y_{\beta} \rightarrow \alpha X^{B+}_{(aq)} + \beta Y^{A-}_{(aq)}$

فإن العلاقة بين التركيز المولي للمحلول والتركيز المولي الفعلي هي : $\frac{C(X_{\alpha}Y_{\beta})}{\gamma} = \frac{[X^{B+}_{(aq)}]}{\alpha} = \frac{[Y^{A-}_{(aq)}]}{\beta}$