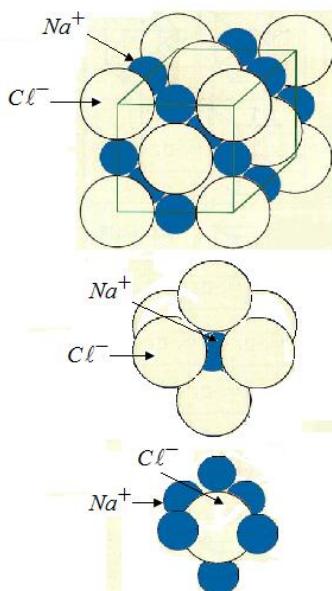


concentration et les solutions électrolytiques



I - الجسم الصلب الأيوني

البلور الأيوني

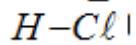
يتكون الجسم الصلب الأيوني من أيونات موجبة كاتيونات، وأيونات سالبة أنيونات موزعة بانتظام في الفضاء.

مثلاً نموذج منفصل لكloror الصوديوم (ملح الطعام) NaCl . كل أيون Na^+ محاط بستة أيونات Cl^- ، وكل أيون Cl^- محاط بستة أيونات Na^+ . نقول إن هذا التوزيع في الفضاء يكون شبكة بلورية مكعبية.

II - الجزيئات القطبية:

جزيئة كلورور الهيدروجين HCl

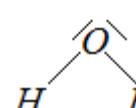
تمثيل حسب نموذج لويس:



تجذب ذرة الكلور Cl الزوج الإلكتروني المشترك لأنها أكثر كهرسالبة من ذرة الهيدروجين H : $\delta(-)\text{H}-\text{C}\delta(+)$ ، مما يؤدي إلى ظهور شحنة جزيئية سالبة δe^- على ذرة الكلور وشحنة جزيئية موجبة δe^+ على ذرة الهيدروجين، نقول إن جزيئة كلورور الهيدروجين HCl قطبية.

جزيئة الماء H_2O

تمثيل حسب نموذج لويس:

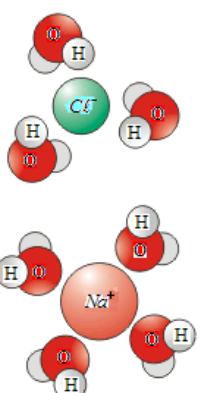


ذرة الأوكسجين O أكثر كهرسالبة من ذرة الهيدروجين H وبالتالي: الرابطة $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ مستقطبة إذن الجزيئ H_2O قطبية.

III - تحضير محلول إلكتروليتي

نحصل على محلول إلكتروليتي عندما نذيب مذاباً في الماء، وعندما يحتوي محلول المحصل عليه على أيونات يسمى محلولاً مائيةً أيونياً أو إلكتروليتاً، إذ يوصل التيار الكهربائي (لكن ليست كل المحاليل المائية إلكتروليتية).

1 - ذوبان جسم صلب أيوني في الماء



نكتب معادلة التفاعل المواتقة لذوبان كلورور الصوديوم في الماء:

$\text{NaCl}_{(s)} \rightarrow \text{Na}_{(aq)}^+ + \text{Cl}_{(aq)}^-$: أيون الصوديوم المميه؛

$\text{Cl}_{(aq)}^-$: أيون الكلورور المميه.

أو باختصار: Na^+, Cl^-

الماء مذيب قطبي، جزيئاته تضعف التأثيرات البينية الكهربائية بين أيونات البلور NaCl بحيث تحيط بالأيونات Na^+ و Cl^- . تسمى هذه الظاهرة بظاهرة التميي.

2 - ذوبان غاز في الماء: كلورور الهيدروجين

نشاط تجريبي 1:

مناولة:

- ✓ نتوفر على حوجلة مغلقة، مملوءة بكلورور الهيدروجين الغازي HCl .
- ✓ نغمر فوهة الأنابيب الذي يخترق السدادة في كأس بها ماء مقطر وبعض قطرات الهيليانتين، ثم نغلق الفوهة بالأصبع ونقلب الحوجلة لتسقط بعض قطرات الماء داخلها.
- ✓ نغمر من جديد فوهة الأنابيب في الماء. نلاحظ صعوداً سريعاً للماء في الأنابيب واندفاعة داخل الحوجلة يتغير لون الهيليانتين الأصفر في الكأس إلى الأحمر في الحوجلة.
- ✓ عند نهاية التجربة نأخذ قليلاً من محلول المحصل في أنابيب اختبار ونصيف إليه بعض قطرات من محلول نترات الفضة.

استئمار:

1 - لماذا تقصر الصعود السريع للماء داخل الحوجلة؟



2 - ماذا نستنتج من تغير لون الهيليانتين؟

3 - ما الهدف من استعمال الرائز نترات الفضة؟ وماذا تستنتج؟

4 - اكتب معادلة التفاعل المقرر بذوبان كلورور الهيدروجين في الماء.

1 - يدل الاندفاع القوي للماء داخل الحوجلة على أن غاز كلورور الهيدروجين كثير الذوبان في الماء.

2 - يدل تغير لون الهيليانتين إلى الحمر داخل الحوجلة على توفر المحلول المحصل على أيونات $HCl_{(aq)}$

3 - يدل تكون الراسب الأبيض الذي يسود تحت تأثير الضوء عند إضافة نترات الفضة إلى المحلول المحصل عليه داخل الحوجلة إلى وجود الأيونات $Cl^-_{(aq)}$.

4 - معادل التفاعل: $HC\ell_{(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ أو: $HC\ell_{(g)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

3 - ذوبان سائل في الماء: حمض الكبريتิก H_2SO_4

نشاط تجاري 2:

مناولة:

✓ نضيف بواسطة ماصة مزودة بجهاز للشفط، بعض قطرات من حمض الكبريتيك الخالص إلى كأس تحتوي على حوالي 50mL من الماء المقطر.

✓ نكشف عن pH محلول حمض الكبريتيك المحصل بواسطة ورق pH .

✓ نضيف إلى أنبوب اختبار يحتوي على محلول حمض الكبريتيك المحصل، بعض قطرات محلول كلورور الباريوم.

استئثار:

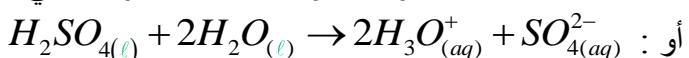
1 - ماذا نستنتج من تغير لون ورق pH ؟

2 - علام يدل تكون الراسب الأبيض في أنبوب الاختبار؟

1 - يدل اللون الأحمر لورق pH على وفرة الأيونات $H^+_{(aq)}$.

2 - يدل تكون الراسب الأبيض عند إضافة محلول كلورور الباريوم $(Ba^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)})$ إلى المحلول المحصل إلى وجود الأيونات $SO_4^{2-}_{(aq)}$.

تكتب معادلة التفاعل الموافقة لذوبان حمض الكبريتيك في الماء كما يلي:



أو : $H_2SO_4_{(l)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_3O^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$

Concentration molaire: IV التركيز المولى

1 - التركيز المولى للمذاب المستعمل

يساوي التركيز المولى $C(A)$ لمذاب A نسبة كمية المادة $n(A)$ لهذا المذاب على الحجم V للمحلول، وهو التركيز المولى للمحلول:

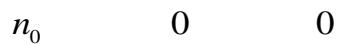
$$mol \cdot L^{-1} \rightarrow C(A) = \frac{n(A)}{V}$$

2 - التركيز المولى الفعلي

يساوي التركيز المولى الفعلي $[X]$ لأيون X في محلول، نسبة كمية المادة $n(X)$ لهذا الأيون في المحلول على الحجم V للمحلول:

$$mol \cdot L^{-1} \rightarrow [X] = \frac{n(X)}{V}$$

مثال: ذوبان كبريتات الصوديوم في الماء:



$n_0 \quad 0 \quad 0$

$n_0 - x \quad 2x \quad x$

$0 \quad 2n_0 \quad n_0$

التركيز المولى للمذاب: $C = \frac{n_0}{V}$

التركيز المولية الفعلية: $[Na^+] = \frac{2n_0}{V} = 2.C$

$[Na^+] = 2[SO_4^{2-}]$ أي أن:

$[SO_4^{2-}] = \frac{n_0}{V} = C$