1 **الشاردة والمحلول الشـــــــــــاردي** 1

- المحاليل الجزيئية (مثل المحلول السكري) ومساحقها (مثل مسحوق السكر) لاتنقل التيار الكهربائي
- المحاليل الشاردية (مثل المحلول الملحي) تنقل التيار الكهربائي بينما مساحقها (مثل مسحوق الملح) لاتنقل التيار الكهربائي

- الشـــــــــاردة: هي ذرة اكتسبت أو فقدت الكترونا أو أكثر وهي نوعان :

1- شاردة موجبة وهي ذرة فقدت الكترونا أو أكثر وقد تكون بسيطة أو مركبة

- شاردة بسيطة موجبة مثال: H^+ , K^+ , Ag^+ , Na^+ , Cu^{2+}, Fe^{2+}, Sn^{2+}, Zn^{2+}.....

- شاردة مركبة (تتكون من عنصرين أو أكثر) موجبة مثال: NH_4^+ ,..... .....

2- شاردة سالبة وهي ذرة اكتسبت الكترونا أو أكثر وقد تكون بسيطة أو مركبة

- شاردة بسيطة سالبة مثال: F^-, Cl^-, O^{2-} .....

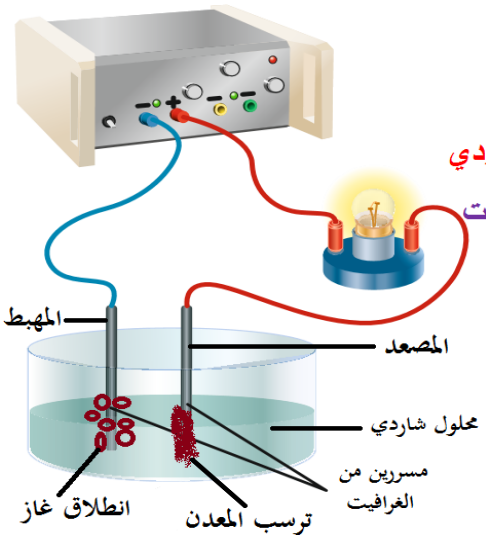
- شاردة مركبة(تتكون من عنصرين أو أكثر) سالبة مثال: NO_3^- ,OH^- ,CO_3^{2-} .....

الكشـــــــــــــف عن بعض الشـــــــــوارد

اسم الشاردة	الحديد الثلاثي	الحديد الثلاثي	الزنك	النحاس	الألمنيوم	الكلور	الكربونات	الكبريتات
رمزها الكيميائي	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Zn^{2+}	Cu^{2+}	Al^{3+}	Cl^-	CO_3^{2-}	SO_4^{2-}
الكاشف	محلول هيدرو أكسيد الصوديوم $Na^+ + OH^-$					نترات الفضة $Ag^+ + NO_3^-$	حمض كلور الماء $H^+ + Cl^-$	كلور الباريوم $Ba^{2+} + 2Cl^-$
الملاحظة	راسب أحمر	راسب أخضر	راسب أبيض	راسب أزرق	راسب أبيض	راسب أبيض	انطلاق غاز CO_2	راسب أبيض

تنبيه

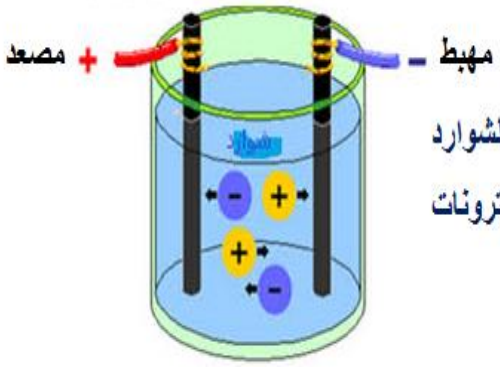
المحلول الشاردي متعادل كهربائيا أي مجموع الشحن الموجبة يساوي مجموع الشحن السالبـــــــــــة



- هو ظاهرة كهرو كيميائية يحدث عندما يمرالتيار الكهربائي في محلول شاردي عن طريق مسريين لايتأثران بالعمليـــــــة مصنوعـــــــــان من الغرافيت ينتج على مستويهما تحولات كيميائيـــــــــــــة

- المسرى المتصل بالقطب الموجب يسمى المصعد (ترسب المعدن)

- المسرى المتصل بالقطب السالب يسمى المهبط (انطلاق غاز)



- إن مرور التيار الكهربائي في المحلول الشاردي يعود لحركة كل من الشوارد السالبة والشوارد الموجبة في جهتين متعاكستين حيث تتجه الشوارد الموجبة نحو المهبط (-) لتكتسب الكترونات بينما الشوارد السالبة تتجه نحو المصعد (+) لتفقد عنده الكترونات

تنبيـــه

عدد الإلكترونات المكتسبة تساوي عدد الألكترونات المفقودة

أهم المحاليل الشاردية ومعدلتيه النصفية عند (المصعد-المهبط) مع المعادلة الإجمالية لذلك

المحلول الشـــــــــــاردي	عند المصعـــــد	عند المهبـــــــــط	المعادلة الإجماليـــــة
كلور الزنك $(Zn^{2+}+2Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$	$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	$(Zn^{2+}+2Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow Zn_{(s)}+Cl_{2(g)}$
كلور القصدير $(sn^{2+}+2Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$	$sn^{2+} + 2e^- \longrightarrow sn$	$(sn^{2+}+2Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow sn_{(s)}+Cl_{2(g)}$
كلور النحاس الثنائي $(cu^{2+}+2Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$	$cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow cu$	$(cu^{2+}+2Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow cu_{(s)}+Cl_{2(g)}$
حمض كلور الماء $(H^+ + Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$	$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$	$2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow H_{2\,(g)} + Cl_{2(g)}$
كلور الحديد الثنائي $(Fe^{2+}+2Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$	$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$	$(Fe^{2+}+2Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow Fe_{(s)}+Cl_{2(g)}$
كلور الحديد الثلاثي $(Fe^{3+}+3Cl^-)$	$6Cl^- \longrightarrow 3Cl_2 + 6e^-$	$2Fe^{3+} + 6e^- \longrightarrow 2Fe$	$2(Fe^{3+}+3Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow 2Fe_{(s)}+3Cl_{2(g)}$
كلور الصوديـــوم $(Na^+ + Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$	$2Na^+ + 2e^- \longrightarrow 2Na$	$2(Na^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow 2Na_{(s)}+Cl_{2(g)}$

متوسطة: قريش محمد-سيدي موسى –الشلف الأستاذ: باشـــــا محمـــــــــد

1/تفاعل محلول حمضـــــي (مثال عن حمض كلور الماء) مع معدن

يتم دائما وفق القاعدة: كلور المعدن +غاز الهيدروجين ⟶ حمض كلور الماء + المعدن

مثال: تفاعل حمض كلور الماء مع معدن الحديـــــــــــد

الصيغة الشاردية لمحلول حمـــــض كلـــــور الماء ⟶ $(H^+ + Cl^-)$

الصيغة الجزئيـــة لمحلول حمـــض كلـــور الماء ⟶ (HCl)

بالصيغة الشاردية	$Fe_{(S)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow (Fe^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} + H_{2\,(g)}$
بالصيغة الجزئية	$Fe_{(S)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow FeCl_{2\,(aq)} + H_{2\,(g)}$

معادلة التفاعل الحادث

معادن أخرى وتفاعلها مع حمض كلور

معدن الزنـــك	بالصيغة الشاردية	$Zn_{(S)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow (Zn^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} + H_{2\,(g)}$
	بالصيغة الجزئية	$Zn_{(S)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2\,(aq)} + H_{2\,(g)}$
معدن الألمنيوم	بالصيغة الشاردية	$2Al_{(S)} + 6(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow 2\,(Al^{3+} + 3Cl^-)_{(aq)} + 3H_{2\,(g)}$
	بالصيغة الجزئية	$2Al_{(S)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow 2AlCl_{3\,(aq)} + 3H_{2\,(g)}$
معدن القصدير	بالصيغة الشاردية	$Sn_{(S)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow (Sn^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} + H_{2\,(g)}$
	بالصيغة الجزئية	$Sn_{(S)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow SnCl_{2\,(aq)} + H_{2\,(g)}$

تنبيـــه

النحاس(cu)، الذهب(Au) ،الفضة(Ag).....لاتتفاعل مع حمض كلور الماء

2/- تفاعل محلول ملحي (مثال كبريتات النحـــاس) مع معدن

لاحظ جيدا

تحدث تفاعلات كيميائية بين ذرات بعض المعادن والمحاليل الشاردية لمعادن أخرى بحيث تتحول ذرات المعدن الى شوارد، وتتحول شوارد المعدن الى ذرات

مثال: تفاعل محلول كبريتات النحاس مع الحديـــــــــــد

المعادلات الكيميائية له ب:	بالصيغة الشاردية	$Fe_{(S)} + (Cu^{+2} + SO_4^{2-})_{(aq)} \longrightarrow (Fe^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)} + Cu_{(s)}$
	بالصيغة الجزئية	$Fe_{(S)} + CuSO_{4\,(aq)} \longrightarrow FeSO_{4\,(aq)} + Cu_{(g)}$
	بحذف الأفراد التي لم تشارك في التفاعل	$Fe_{(S)} + Cu^{+2}{}_{(aq)} \longrightarrow Cu_{(s)} + Fe^{2+}{}_{(aq)}$

تنبيـــه

كما يمكنها (كبريتات النحاس) ان تتفاعل مع معادن أخرى مثل الزنك ، الالمنيوم ،....

3/- تفاعل محلول حمـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــضي مع ملـــــــح

لاحظ جيدا

تحدث تفاعلات كيميائية بين حمض كلور الماء وكاربونات الكالسيوم (طباشير،رخام،.....) فيؤدي الى تآكلها وانطلاق غاز ثنائي أكسيد الكربون وتشكل محلول ملح الكالسيوم والماء

مثال: تفاعل مثال حمض كلور الماء مع كربونات الكالسيوم

المعادلات الكيميائية له ب:	بالصيغة الشاردية	$CaCO_{3\,(S)} + 2\,(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow (Ca^{2+} + 2\,Cl^-)_{(aq)} + CO_{2\,(g)} + H_2O_{(L)}$
	بالصيغة الجزئية	$CaCO_{3\,(S)} + 2\,HCl_{(aq)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} + H_2O_{(L)} + CaCl_{2(aq)}$
	بحذف الأفراد التي لم تشارك في التفاعل	$CaCO_{3\,(S)} + 2\,H^+{}_{(aq)} \longrightarrow Ca^{2+}{}_{(aq)} + CO_{2\,(g)} + H_2O_{(L)}$