الشاردة والمحلول الشاردي:

الشاردة البسيطة هي كل ذرة فقدت أو اكتسبت إلكترونا واحدا أو اكثر وهي نوعان:

الشاردة البسيطة الموجبة : هي كل ذرة فقدت إلكترونا أو أكثروفق المعادلة:

$Ca \quad Ca^{2+}+2e^-$	$H \quad H^++1e^-$	$A \longrightarrow A^{n+}+ne^-$

الشاردة البسيطة السالبة هي كل ذرة اكتسبت إلكترونا أو أكثر وفق المعادلة:

$S+2e^- \longrightarrow S^{2-}$	$Cl+1e^- \longrightarrow Cl^-$	$A+ne^- \longrightarrow A^{n-}$

ملاحظة: يمكن أن تكون الشاردة مركبة.

أمثلة:

شوارد موجبة بسيطة: $Ag^+/K^+//Fe^{2+}/Al^{3+}/Ba^{2+}/Mg^{2+}/Cu^{2+}/$

سلطان شوارد موجبة مركبة: NH_4^+

شوارد سالبة بسيطة: F^-/O^{2-}

شوارد سالبة مركبة: $HCO_3^-/OH^-/SO_4^{2-}/CO_3^{2-}/$

المحلول الشاردي: هو محلول مائي يتكون من شوارد سالبة وشوارد موجبة متعادل كهربائيا مثل:

محلول كلور الحديد $(Fe^{2+}+2Cl^-)$ وناقل للتيار الكهربائي .

التحليل الكهربائي البسيط: هو تفاعل كيميائي يكون فيه المسريان محفوظان (مصنوعان من الغرافيت أو الفحم) .

غاز الكلور + المعدن $\xrightarrow{\text{تحليل كهربائي بسيط}}$ محلول كلور المعدن

مثال: التحليل الكهربائي لمحلول كلور الزنك $(Zn^{2+}+2Cl^-)$

عند المهبط (المسرى المتصل بالقطب السالب للمولد) $Zn^{2+}+2e^- \longrightarrow Zn$

عند المصعد (المسرى المتصل بالقطب الموجب للمولد) $2Cl^- \longrightarrow Cl_2+2e^-$

المعادلة الإجمالية: $Zn^{2+}(aq)+2Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g)+Zn(s)$

التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية:

2) تفاعل محلول حمض كلور الماء (H^++Cl^-) مع المعادن:

محلول كلور المعدن + غاز الهيدروجين — محلول حمض كلور الماء + المعدن

مثال: محلول كلور الزنك + غاز الهيدروجين — محلول حمض كلور الماء + الزنك

المعادلة بالصيغة الشاردية $Zn(s)\ 2(H^++Cl^-)(aq) \longrightarrow H_2(g)+(Zn^{2+}+2Cl^-)(aq)$

سلطان

الشاردة والمحلول الشاردي:

الشاردة البسيطة هي كل ذرة فقدت أو اكتسبت إلكترونا واحدا أو اكثر وهي نوعان:

الشاردة البسيطة الموجبة : هي كل ذرة فقدت إلكترونا أو أكثروفق المعادلة:

$Ca \quad Ca^{2+}+2e^-$	$H \quad H^++1e^-$	$A \longrightarrow A^{n+}+ne^-$

الشاردة البسيطة السالبة هي كل ذرة اكتسبت إلكترونا أو أكثر وفق المعادلة:

$S+2e^- \longrightarrow S^{2-}$	$Cl+1e^- \longrightarrow Cl^-$	$A+ne^- \longrightarrow A^{n-}$

ملاحظة: يمكن أن تكون الشاردة مركبة.

أمثلة:

شوارد موجبة بسيطة: $Ag^+/K^+//Fe^{2+}/Al^{3+}/Ba^{2+}/Mg^{2+}/Cu^{2+}/$

سلطان شوارد موجبة مركبة: NH_4^+

شوارد سالبة بسيطة: F^-/O^{2-}

شوارد سالبة مركبة: $HCO_3^-/OH^-/SO_4^{2-}/CO_3^{2-}/$

المحلول الشاردي: هو محلول مائي يتكون من شوارد سالبة وشوارد موجبة متعادل كهربائيا مثل:

محلول كلور الحديد $(Fe^{2+}+2Cl^-)$ وناقل للتيار الكهربائي .

التحليل الكهربائي البسيط: هو تفاعل كيميائي يكون فيه المسريان محفوظان (مصنوعان من الغرافيت أو الفحم) .

غاز الكلور + المعدن $\xrightarrow{\text{تحليل كهربائي بسيط}}$ محلول كلور المعدن

مثال: التحليل الكهربائي لمحلول كلور الزنك $(Zn^{2+}+2Cl^-)$

عند المهبط (المسرى المتصل بالقطب السالب للمولد) $Zn^{2+}+2e^- \longrightarrow Zn$

عند المصعد (المسرى المتصل بالقطب الموجب للمولد) $2Cl^- \longrightarrow Cl_2+2e^-$

المعادلة الإجمالية: $Zn^{2+}(aq)+2Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g)+Zn(s)$

التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية:

1) تفاعل محلول حمض كلور الماء (H^++Cl^-) مع المعادن:

محلول كلور المعدن + غاز الهيدروجين — محلول حمض كلور الماء + المعدن

مثال: محلول كلور الزنك + غاز الهيدروجين — محلول حمض كلور الماء + الزنك

المعادلة بالصيغة الشاردية $Zn(s)\ 2(H^++Cl^-)(aq) \longrightarrow H_2(g)+(Zn^{2+}+2Cl^-)(aq)$

سلطان

المعادلة بالصيغة الجزيئية: $2HCl^{-}(aq)+Zn(s) \longrightarrow H_2(g)+ZnCl_2(aq)$

المعادلة المختزلة (المختصرة) $2H^{+}(aq)+Zn(s) \longrightarrow H_2(g)+Zn^{2+}(aq)$

3) تفاعل محلول ملحي مع معدن:

تفاعل محلول كبريتات النحاس مع الزنك:

النحاس + محلول كبريتات الزنك ⟵ الزنك + محلول كبريتات النحاس

المعادلة بالصيغة الشاردية: $(Cu^{2+}+SO^{2-}{}_4)(aq)+Zn(s) \longrightarrow (Zn^{2+}+SO_4{}^{2-})(aq)+Cu(s)$

المعادلة بالصيغة الجزيئية: $CuSO_4(aq)+Zn(s) \longrightarrow ZnSO_4(aq)+Cu(s)$

المعادلة المختزلة: $Cu^{2+}(aq)+Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq)+Cu(s)$

4) تفاعل محلول حمض كلور الماء $(H^{+}+Cl^{-})$ مع الكلس (كربونات الكالسيوم $CaCO_3$):

الصيغة الشاردية $CaCO_3(s)+(H^{+}+Cl^{-})(aq) \longrightarrow H_2O(L)+CO_2(g)+(Ca^{2+}+2Cl^{-})(aq)$

الصيغة الجزيئية: $CaCO_3(s)+HCl(aq) \longrightarrow H_2O(L)+CO_2(g)+CaCl_2(aq)$

الكشف عن بعض الشوارد:

اسم ورمز الشاردة	المحلول الكاشف	لون الراسب
الكلور (Cl^{-})	نترات الفضة	أبيض يسود بوجود الضوء
الحديد الثنائي	هيدروكسيد الصوديوم	أخضر فاتح
الحديد الثلاثي		أحمر آجوري
النحاس		أزرق
الزنك		أبيض
الألمنيوم		أبيض هلامي
الكبريتات	كلور الباريوم	أبيض
الكالسيوم	أكسلات الأمونيوم	أبيض

انتبه

المواد الصلبة الجزيئية ومحاليلها لا تنقل التيار الكهربائي.

المواد الصلبة الشاردية لا تنقل التيار الكهربائي بينما محاليلها تنقل التيار الكهربائي.

لايتفاعل حمض كلور الماء مع المعادن:الذهب ،الفضة،النحاس،الزئبق، البلاتين

الكشف عن بعض الغازات:

غاز الكلور: Cl_2 برائحته ولونه الأخضر المصفرأو باستعمال أزرق النيلة الذي يزول لونه في وجود هذا الغاز.

غاز الهيدروجين: H_2 تقريب عود ثقاب مشتعل تحدث فرقعة.

غاز الأكسجين: O_2 تقريب عود ثقاب مشتعل فيزداد لهبا.

غاز ثنائي أكسيد الكربون: CO_2 تعكر رائق الكلس.

المعادلة بالصيغة الجزيئية $2HCl^{-}(aq)+Zn(s) \longrightarrow H_2(g)+ZnCl_2(aq)$

المعادلة المختزلة (المختصرة) $2H^{+}(aq)+Zn(s) \longrightarrow H_2(g)+Zn^{2+}(aq)$

1) تفاعل محلول ملحي مع معدن:

تفاعل محلول كبريتات النحاس مع الزنك:

النحاس + محلول كبريتات الزنك ⟵ الزنك + محلول كبريتات النحاس

المعادلة بالصيغة الشاردية: $(Cu^{2+}+SO^{2-}{}_4)(aq)+Zn(s) \longrightarrow (Zn^{2+}+SO_4{}^{2-})(aq)+Cu(s)$

المعادلة بالصيغة الجزيئية: $CuSO_4(aq)+Zn(s) \longrightarrow ZnSO_4(aq)+Cu(s)$

المعادلة المختزلة: $Cu^{2+}(aq)+Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq)+Cu(s)$

1) تفاعل محلول حمض كلور الماء $(H^{+}+Cl^{-})$ مع الكلس (كربونات الكالسيوم $CaCO_3$):

الصيغة الشاردية $CaCO_3(s)+(H^{+}+Cl^{-})(aq) \longrightarrow H_2O(L)+CO_2(g)+(Ca^{2+}+2Cl^{-})(aq)$

الصيغة الجزيئية: $CaCO_3(s)+HCl(aq) \longrightarrow H_2O(L)+CO_2(g)+CaCl_2(aq)$

الكشف عن بعض الشوارد:

اسم ورمز الشاردة	المحلول الكاشف	لون الراسب
الكلور (Cl^{-})	نترات الفضة	أبيض يسود بوجود الضوء
الحديد الثنائي	هيدروكسيد الصوديوم	أخضر فاتح
الحديد الثلاثي		أحمر آجوري
النحاس		أزرق
الزنك		أبيض
الألمنيوم		أبيض هلامي
الكبريتات	كلور الباريوم	أبيض
الكالسيوم	أكسلات الأمونيوم	أبيض

انتبه

المواد الصلبة الجزيئية ومحاليلها لا تنقل التيار الكهربائي.

المواد الصلبة الشاردية لا تنقل التيار الكهربائي بينما محاليلها تنقل التيار الكهربائي.

لايتفاعل حمض كلور الماء مع المعادن:الذهب ،الفضة،النحاس،الزئبق، البلاتين

الكشف عن بعض الغازات:

غاز الكلور: Cl_2 برائحته ولونه الأخضر المصفرأو باستعمال أزرق النيلة الذي يزول لونه في وجود هذا الغاز.

غاز الهيدروجين: H_2 تقريب عود ثقاب مشتعل تحدث فرقعة.

غاز الأكسجين: O_2 تقريب عود ثقاب مشتعل فيزداد لهبا.

غاز ثنائي أكسيد الكربون: CO_2 تعكر رائق الكلس.