المادة وتحولاتها

السنة الرابعة متوسط

1 المحلول الشاردي والمحلول الجـــزيئي

المحلول الجزيئي : متعادل كهربائيا أي شحنته الإجمالية تساوي صفر (0) . q = 0 c

المحلول الشاردي : متعادل كهربائيا لأن مجموع الشحن الموجبة يساوي مجموع الشحن السالبة وبالتالي شحنته الإجمالية تساوي صفر (0) . q = 0 c

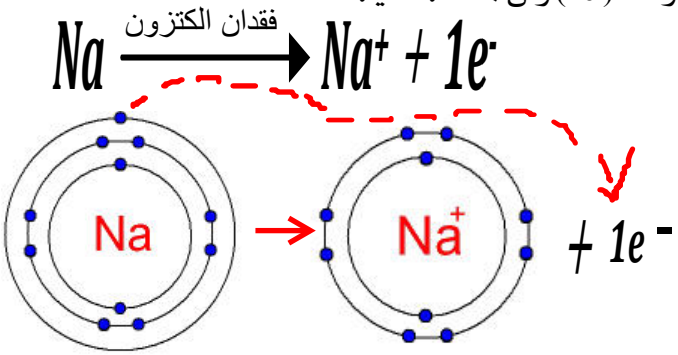
المحلول الجزيئي (محلول سكري) والأجسام الصلبة الجزيئية (سكر) : لا تنقل التيار الكهربائي ، يحتوي على جزيئات . لاتوجد به شوارد .

المحلول الشاردي : ينقل التيار الكهربائي لأنه يحتوي على حاملات الشحن (الشوارد) وتكون حـــرة الحركة فهي المسؤولة عن نقل التيار الكهربائي . **مثل :** محلول كلور الصوديوم بينما **الأجسام الصلبة الشاردية** لا تنقل التيار الكهربائي (لأن الشوارد ليست حرة الحركة).

الذرة : متعادلة كهربائيا (عدد الإلكترونات = عدد البروتونات)

الشاردة : غير متعادلة كهربائيا (مشحونة) وهي ذرة فقدت أو اكتسبت إلكترونا أو أكثر ، وهي نوعان شاردة بسيطة وشاردة مركبة .

1ـ الشاردة الموجبة : هي ذرة فقدت إلكترون أو أكثر . **مثل :** شاردة الصوديوم (Na^+) (شاردة موجبة أي ذرة فقدت إلكترون واحد ($1e^-$) وفق المعادلة التالية :



ذرة الصوديوم

(+)11 + (-)11 = 0

عدد البروتونات — عدد الإلكترونات

شاردة الصوديوم

(+)11 + (-)10 = +1

اشارة الموجب تدل على فقدان الكترونات

Na^+

رمز ذرة الصوديوم

عدد الإلكترونات المفقودة (العدد واحد لا يظهر)

الشحنة الاجمالية لشاردة الصوديوم

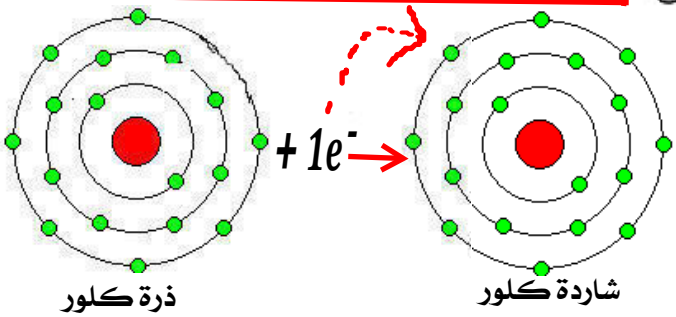
$q = 1 \times (+1.6) \times 10^{-19}\ c$

$= +1.6 \times 10^{-19}\ c$

2ـ الشاردة السالبة : هي ذرة اكتسبت إلكترون أو أكثر .

شاردة الكلور (Cl^-) (شاردة سالبة أي ذرة اكتسبت إلكترون واحد ($1e^-$) وفق المعادلة التالية :

$Cl + 1e^- \xrightarrow{\text{اكتساب الكترون}} Cl^-$



ذرة كلور — شاردة كلور

(+)17 + (-)17 = 0 — (+)17 + (-)18 = -1

Cl^-

رمز ذرة الكلور

اشارة السالب تدل على اكتساب الكترونات

عدد الإلكترونات المكتسبة (واحد لايظهر في الكتابة)

الشاردة المركبة : هي شاردة مكونة من مجموعة من الذرات .

مثال : شاردة الكبريتات SO_4^{2-}

عدد الإلكترونات المكتسبة — رمز ذرة الكبريت — رمز ذرة الأكسجين — عدد ذرات الأكسجين

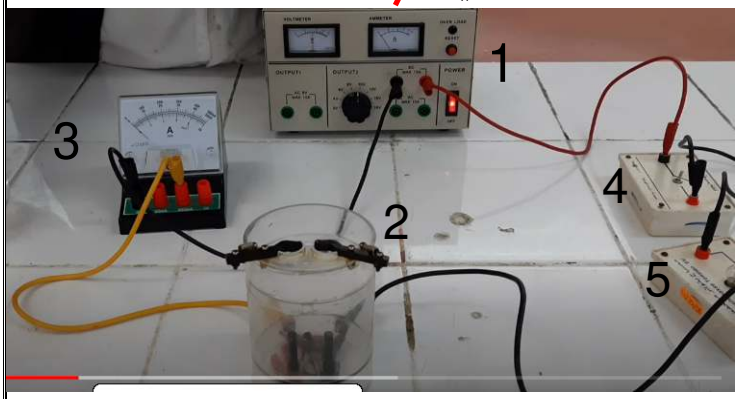
اشارة السالب تدل على اكتساب الكترونات

الشحنة الاجمالية لشاردة لكبريتات

$q = 2 \times (-1.6) \times 10^{-19}\ c$

$= -3.2 \times 10^{-19}\ c$

التحليل الكهربائي



الادوات المستعملة

1 مولد للتيار المستمر (حتى يحافظ المسريان على طبيعتهما الكهربائية

2 وعاء التحليل الكهربائي (وعاء فولطا) مسرياه من الغرافيت

3 امبير متر للتأكد من مرور التيار

4 مصباح توهج مناسب

5 قاطعة كهربائية

وصف ما يحدث عند المسريين

- التحليل الكهربائي هو تحول كهروكيميائي يحدث عندما يجتاز تيار كهربائي مستمر محلولا شاردیا أو مصهور الجسم الصلب الشاردي حيث يحدث تفاعل عند المسريين ■

- التيار الكهربائي في المحاليل الشاردية هو نتيجة الحركة الآنية المزدوجة في اتجاهين متعاكسين لكل من الشوارد الموجبة نحو المهبط وللشوارد السالبة نحوالمصعد أما في أسلاك التوصيل فهو نتيجة الحركة الاجمالية للالكترونات الحرة من القطب السالب نحوالقطب الموجب للمولد

مثال : مسحوق كلور النحاس $CuCl_{2(s)}$ نضيف له ماء مقطرا ليصبح محلولا مائيا الصيغة الشاردية له $(Cu^{2+} + 2Cl^-)_{aq}$ ثم نضعه في وعاء التحليل الكهربائي مسرياه من الغرافيت

الملاحظة : عند المهبط تشكل شعيرات معدنية من النحاس وعند المصعد انطلاق فقاعات غازية لغازكلور

عند المصعد (+): تتجه شوارد Cl^- نحوالمصعد وتنجذب نحوه لتفقد (تتخلى) الكترونا واحدا $(1e^-)$ وتتحول إلى ذرات كلور ثم ترتبط كل ذرتان مشكلتان غاز الكلور

عند المهبط (-) : تتجه شوارد Cu^{2+} إلى المهبط (-) وتنجذب نحوه لتكتسب (تسترجع) كل شاردة الكترونين $(2e^-)$ وتتحول إلى ذرات Cu تترسب على المهبط

1. التحليل الكهربائي البسيط

لا يتآكل المسريان. (من الغرافيت)

لا يتفاعل المذيب (غالبا يكون الماء النقي)

2. التحليل الكهربائي غير البسيط :

- تفاعل المذيب .
- تآكل أحد المسريين

مثال : التحليل الكهربائي للماء (تفاعل المذيب).

ماء مقطر + هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) .

عند المصعد (+) : انطلاق غاز الأكسجين .

عند المهبط (-) : انطلاق غاز الهيدروجين.

(الذي تحلل هو الماء H_2O وليس NaOH)

المعادلة الكيميائية النصفية عند كل مسرى	**عند المصعد (+)**	$2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$
	عند المهبط (-) :	$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$
المعادلة الإجمالية		$(Cu^{2+} + 2Cl^-)_{aq} \longrightarrow Cu_{(s)} + Cl_{2(g)}$

من أهم استعمالات التحليل الكهربائي

1 انتاج غازات بتكلفة بسيطة مثل H_2 ، Cl_2 ، O_2

2 تنقية المعادن من الشوائب

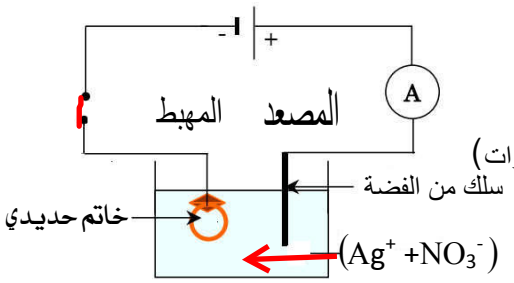
3 الطلاء الكهربائي طلاء الأجسام بمعدن نفيس مثل الذهب أوالفضة للزيادة في قيمته أو الطلاء بمعدن مقاوم للصدإ للحماية مثل الكروم أو الزنك

لطلاء خاتم من حديد بالفضة نستعمل التحليل الكهربائي غير البسيط

المحلول المناسب لهذه العملية يكون يحتوي على شوارد الفضة Ag^+ مثل نترات الفضة $(Ag^+ + NO_3^-)$

يجب توصيل الخاتم بالقطب السالب للمولد ليلعب دور المهبط وتترسب عليه ذرات الفضة حتى يطلى بطبقة رقيقة من الفضة

يجب استعمال سلك من الفضة وتوصيله بالقطب الموجب للمولد ليلعب دور المصعد حيث تفقد كل ذرة الكترونا متحولة إلى شاردة فضة لتعويض شوارد الفضة المتحولة عند المهبط ليبقى المحلول المستعمل متعادلا كهربائيا



عند المصعد (+) : تآكل المصعد .(حيث تتحول ذرات الفضة إلى شوارد)

$$Ag_{(s)} \longrightarrow Ag^+_{(aq)} + 1e^-$$

عند المهبط (-) : ترسب معدن الفضة Ag على الخاتم.(حيث تتحول شوارد الفضة إلى ذرات)

$$Ag^+_{(aq)} + 1e^- \longrightarrow Ag_{(s)}$$

المعادلة الإجمالية :

$$Ag_{(s)} + Ag^+_{(aq)} \longrightarrow Ag^+_{(aq)} + Ag_{(s)}$$

التحليل الكهربائي البسيط

المحلول الشاردي	عند المصعد (+)	عند المهبط(-)	المعادلة الإجمالية
كلور معدن	غاز الكلور	ترسب المعدن	غاز الكلور + ترسب المعدن ⟶ كلور معدن
كلور الزنك $(Zn^{2+} + 2Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$	$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	$(Zn^{2+}+2Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow Zn_{(s)} + Cl_{2(g)}$
كلور القصدير $(Sn^{2+} + 2Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$	$Sn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Sn$	$(Sn^{2+}+2Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow Sn_{(s)} + Cl_{2(g)}$
كلور النحاس الثنائي $(Cu^{2+} + 2Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$	$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	$(Cu^{2+}+2Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow Cu_{(s)} + Cl_{2(g)}$
كلور المغنزيوم $(Mg^{2+} + 2Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$	$Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg$	$(Mg^{2+}+2Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow Mg_{(s)} + Cl_{2(g)}$
كلور الحديد الثنائي $(Fe^{2+} + 2Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$	$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$	$(Fe^{2+}+2Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow Fe_{(s)} + Cl_{2(g)}$
كلور الحديد الثلاثي $(Fe^{3+} + 3Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$	$Fe^{3+} + 3e^- \longrightarrow Fe$	$2(Fe^{3+}+3Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow 2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)}$

- في حالة استعمال محلول حمض كلور الماء ينطلق عند المهبط غاز الهيدروجين وعند المصعد ينطلق غاز الكلور

حمض كلور الماء $(H^+ + Cl^-)$	$2Cl^- \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$	$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$	$2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$
	عند المصعد	عند المهبط	المعادلة الاجمالية

الكشف عن بعض الغازات		الكاشف	النتيجة
01	غاز الهيدروجين H_2	تقريب لهب (النار)	سماع فرقعة
02	غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2	رائق الكلس	يعكر رائق الكلس
03	غاز الكلور Cl_2	أزرق النيلة	اختفاء اللون الأزرق
04	غاز الأكسجين O_2	تقريب لهب (النار)	يزداد اللهب (انتعاش الاشتعال)

التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية

1 تفاعل حمض كلور الماء ($HC\ell$) مع معدن

عند سكب كمية مناسبة من حمض كلور الماء على القطعة المعدنية يحدث تآكل وفوران يؤدي الى اختفاء المعدن وانطلاق غاز قابل للانفجاروتشكل محلول مائي جديد يتكون من شاردة الكلور ومن شاردة المعدن المستعمل

للكشف عن الغاز المنطلق نقرب منه عود ثقاب مشتعل فتحدث فرقعة مع لهب أزرق دلالة على أن الغاز هو غاز الهيدروجين H_2

للكشف عن المحلول المتشكل نقوم بترشيحه ثم نأخذ منه عينتين نضيف للعينة الأولى قطرات من محلول نترات الفضة فيتشكل راسب أبيض يسود بالضوء دلالة على وجود شوارد الكلور

نظيف للعينة الثانية قطرات من محلول الصودا فيتشكل راسب ذو لون خاص حسب المعدن المستعمل (الوثيقة الخاصة بالكشف عن الشوارد طالع ص 4)

حصيلة التفاعل: **كلور المعدن + غاز الهيدروجين** ⟵ **حمض كلور الماء + معدن**

تفاعل حمض كلور الماء مع معدن	المعادلة الكيميائية بالصيغة الشاردية	المعادلة الكيميائية بالصيغة الإحصائية (الجزيئية)
الحديد Fe	$Fe_{(s)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + (Fe^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$	$Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + FeCl_{2\,(aq)}$
الزنك Zn	$Zn_{(s)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + (Zn^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$	$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + ZnCl_{2\,(aq)}$
القصدير Sn	$Sn_{(s)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + (Sn^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$	$Sn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + SnCl_{2\,(aq)}$
المغنزيوم Mg	$Mg_{(s)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + (Mg^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$	$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + MgCl_{2\,(aq)}$
الألمنيوم Al	$2Al_{(s)} + 6(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow 3H_{2(g)} + 2(Al^{3+} + 3Cl^-)_{(aq)}$	$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow 3H_{2(g)} + 2AlCl_{3\,(aq)}$

حذار !!! **الذهب، الفضة، البلاتين، النحاس، لاتتفاعل مع حمض كلور الماء $HC\ell$**

للتأكد من أن خاتما من الذهب غير مغشوش نغمره في كمية مناسبة من حمض كلور الماء فإذا حدث تآكل وفوران فإن الخاتم مغشوش به معادن رخيصة وإذا لم يؤثر عليه هذا الحمض فإنه

تفاعل حمض الكبريت (H_2SO_4) مع معدن

كبريتات المعدن + غاز الهيدروجين ⟵ معدن + حمض الكبريت

	المعادلة الكيميائية بالصيغة الشاردية	المعادلة الكيميائية بالصيغة الإحصائية (الجزيئية)
الحديد Fe	$Fe_{(s)} + (2H^+ + SO_4^{2-})_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + (Fe^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)}$	$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + FeSO_{4\,(aq)}$
الزنك Zn	$Zn_{(s)} + (2H^+ + SO_4^{2-})_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + (Zn^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)}$	$Zn_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + ZnSO_{4\,(aq)}$
القصدير Sn	$Sn_{(s)} + (2H^+ + SO_4^{2-})_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + (Sn^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)}$	$Sn_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + SnSO_{4\,(aq)}$
المغنزيوم Mg	$Mg_{(s)} + (2H^+ + SO_4^{2-})_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + (Mg^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)}$	$Mg_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + MgSO_{4\,(aq)}$
الألمنيوم Al	$2Al_{(s)} + 3(2H^+ + SO_4^{2-})_{(aq)} \longrightarrow 3H_{2(g)} + (2Al^{3+} + 3SO_4^{2-})_{(aq)}$	$2Al_{(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 3H_{2(g)} + Al_2(SO_4)_{3(aq)}$

2 تفاعل معدن مع شاردة معدن : (كبريتات النحاس مع معدن): وصف ما يحدث عند غمر جزء من مسمار من الحديد في بيشر به

كمية من محلول كبريتات النحاس الثنائي : اختفاء تدريجي للون الأزرق للمحلول ترسب طبقة حمراء على الجزء المغمور للمسمار وتآكل الجزء المغمور للمسمار

1 يدل اللون الأزرف لمحلول كبريتات النحاس على وجود شوارد النحاس الثنائي اختفاء تدريجي للون الأزرق يدل على اختفاء شوارد النحاس الثنائي

2 تآكل الجزء المغمور من المعدن يدل على أن ذراته تتحول إلى شوارد 3 الطبقة الحمراء المترسبة تدل على النحاس

حصيلة التفاعل: **شاردة معدن 1 + معدن 2** ⟵ **شاردة معدن2 + معدن 1**

تفاعل حمض شاردة مع معدن	المعادلة الكيميائية للأفراد الكيميائية المتفاعلة	المعادلة الكيميائية بالصيغتين الشاردية و الإحصائية
كبريتات النحاس مع الحديد	$Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Cu_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)}$	$Fe_{(s)} + (Cu^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)} \longrightarrow Cu_{(s)} + (Fe^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)}$ $Fe_{(s)} + CuSO_{4\,(aq)} \longrightarrow Cu_{(s)} + FeSO_{4\,(aq)}$
كبريتات النحاس مع الألمنيوم	$2Al_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow 3Cu_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)}$	$2Al_{(s)} + 3(Cu^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)} \longrightarrow 3Cu_{(s)} + (2Al^{3+} + 3SO_4^{2-})_{(aq)}$ $2Al_{(s)} + 3CuSO_{4(aq)} \longrightarrow 3Cu_{(s)} + Al_2(SO_4)_{3\,(aq)}$

ينصح بحفظ محلول كبريتات النحاس في أواني من الزجاج أو البلاستيك لأنها لا تتفاعل معها

3 تفاعل محلول حمضي مع ملح (حمض كلور الماء مع الكلس / تتواجد كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) في الطباشير، الرخام، الكلس (الجير)

عند سكب كمية مناسبة من حمض كلور الماء على الكلس يحدث تآكل وفوران يؤدي الى اختفاء الكلس وانطلاق غاز يعكر رائق الكلس وتشكل محلول مائي جديد

للكشف عن الغاز المنطلق نمرره في رائق الكلس فيعكره دلالة على انطلاق غاز ثنائي اوكسيد الكربون وللكشف عن المحلول المتشكل نقوم بترشيحه ثم نأخذ منه عينتين

نضيف للعينة الأولى قطرات من محلول نترات الفضة فيتشكل راسب أبيض يسود بالضوء دلالة على وجود شوارد الكلور

نضيف للعينة الثانية قطرات من محلول كربونات الصوديوم فيتشكل راسب أبيض دلالة على وجود شوارد الكالسيوم

حصيلة التفاعل: **كلور الكالسيوم + الماء + ثاني أكسيد الكربون** ⟵ **حمض كلور الماء + كربونات الكالسيوم (الكلس)**

المعادلة الكيميائية بالصيغة الشاردية	$CaCO_{3(s)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + (Ca^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$
المعادلة الكيميائية بالصيغة الإحصائية	$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + CaCl_{2(aq)}$

ينصح باستعمال روح الملح(حمض كلور الماء) في تنظيف انابيب تصريف المياه للغسالات أو أحواض الحمام من الترسبات لأن هذه الترسبات عبارة عن كلس عند صب كمية مناسبة من هذا الحمض في الأنبوب المسدود يحدث فوران وتآكل للكلس فيتشكل محلول مائي وينطلق غاز ثنائي اوكسيد الكربون

لكن ينصح استعمال هذه الطريق في حالة الأنابيب من النحاس أو البلاستيك حتى لاتتفاعل مع هذا الحمض

ينصح بعدم تنظيف الأرضيات التي من الرخام بمحلول حمض كلور الماء لأن الرخام يحتوي على الكلس الذي يتفاعل مع هذا الحمض فيجعله يتآكل

بعض الاحتياطات للسلامة في المخبر 1- ارتداء القفازات النظارات الكمامة والمئزر 2- عدم لمس شم أو تذوق أي محلول 3- اجراء التحارب في أماكن مفتوحة بها تهوئة

4- العمل بهدوء وحذر وعدم التسرع عند استعمال الأواني الزجاجية والأجهزة 5 قراءة جيدا الارشادات والتحذيرات الموضحة على الملصقات

الكشف عن بعض الشوارد

المحلول الشاردي يحتوي على شوارد موجبة وعلى شوارد سالبة وللكشف عن هذه الشوارد نأخذ منه عينتين. نضيف لكل عينة قطرات من أحد الكواشف الخاص بكل نوع من الشوارد فيتشكل راسب.

لون هذا الراسب هو الذي يحدد نوع كل شاردة

الشوارد الموجبة

الكشف عن شاردة النحاس الثنائي Cu^{2+}

راسب أزرق

$Cu(OH)_2$

هيدروكسيد النحاس الثنائي

الكشف عن شاردة الحديد الثنائي Fe^{2+}

راسب أخضر

$Fe(OH)_{2s}$

هيدروكسيد الحديد الثنائي

الكشف عن شاردة الحديد الثلاثي Fe^{3+}

راسب احمر صدئي

$Fe(OH)_{3\,s}$

هيدروكسيد الحديد الثلاثي

الكشف عن شاردي الزنك و الألمنيوم

راسب أبيض

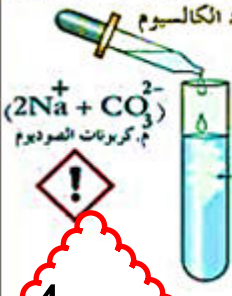
هيدروكسيد الزنك

$Zn(OH)_2$ صيغة الراسب Zn^{2+}

$Al(OH)_3$ صيغة الراسب Al^{3+}

هيدروكسيد الألمنيوم

الكشف عن شوارد الكالسيوم Ca^{2+}



راسب أبيض

$CaCO_3$

كربونات الكالسيوم

الشوارد السالبة

الكشف عن شاردة الكلور Cl^-

راسب أبيض يسود في الضوء

$AgCl_s$

كلور الفضة

الكشف عن شوارد الكربونات CO_3^{2-}

راسب أبيض

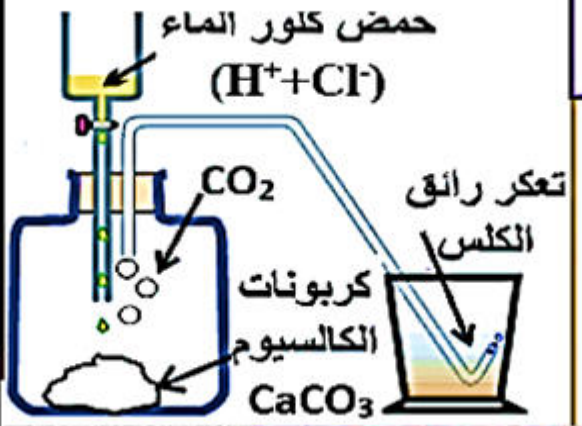
انطلاق غاز ثنائي أكسيد الكربون تعكر رائق الكلس

الكشف عن شوارد الكبريتات SO_4^{2-}

راسب أبيض

$BaSO_4$

كبريتات الباريوم



أهم الشوارد و الكشف عنها

الشاردة	الكاشف	لون الراسب	صيغة الراسب
Cu^{2+}	م. هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$	راسب ازرق	$Cu(OH)_2$
Fe^{2+}		راسب أخضر	$Fe(OH)_2$
Fe^{3+}		راسب صدئي	$Fe(OH)_3$
Zn^{2+}		راسب أبيض هُلامي	$Zn(OH)_2$
Al^{3+}		راسب أبيض	$Al(OH)_3$
Ca^{2+}	م. كربونات الصوديوم Na_2CO_3	راسب أبيض	$CaCO_3$
	م. أوكسلات الأمونيوم $(NH_4)_2C_2O_4$		
Cl^-	م. نترات الفضة $AgNO_3$	راسب أبيض يسود في الضوء	$AgCl$
SO_4^{2-}	م. كلور الباريوم $BaCl_2$	راسب أبيض	$BaSO_4$