نيابة القنيطرة الأستاذ : خالد المكاوي	مادة العلوم الفيزيائية و الكيميائية السنة الثالثة إعدادي	ثانوية معاذ بن جبل الإعدادية سوق أربعاء الغرب

6

تفاعلات بعض المواد مع المحاليل الحمضية و المحاليل القاعدية

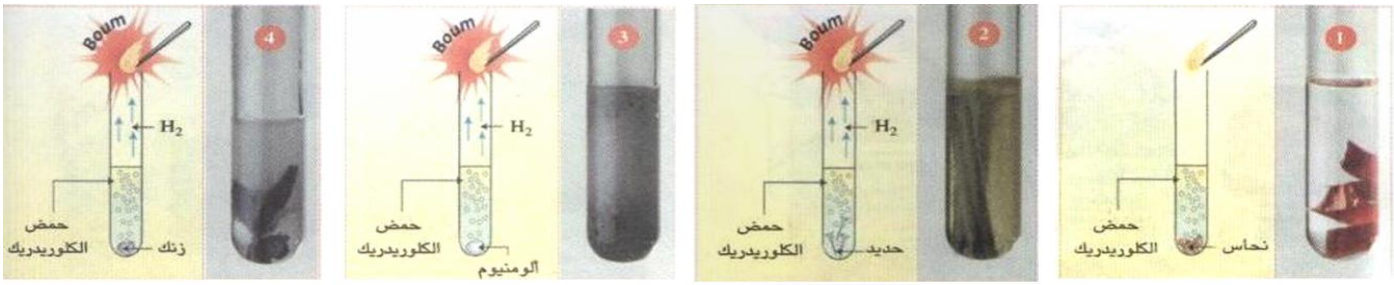
Réactions de quelques matériaux avec les solutions acides et basiques

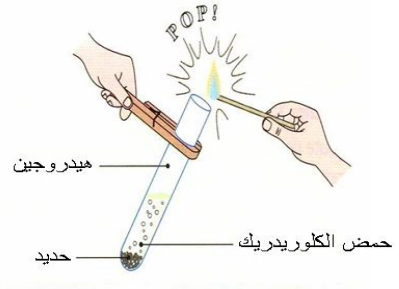
I- تأثير محلول حمض الكلوريدريك على بعض الفلزات :

أ- تجربة :

نضيف حجما من محلول حمض الكلوريدريك ($H^+ + Cl^-$) إلى أنابيب اختبار يحتوي كل واحد على فلز من بين الفلزات التالية :

الحديد Fe و النحاس Cu و الزنك Zn و الألومنيوم Al :





1 - ماذا نلاحظ عند تقريب لهب عود الثقاب من كل أنبوب ؟

2 - ماذا نلاحظ بالنسبة للون كل محلول ؟

الفلز	الألومنيوم	الزنك	الحديد	النحاس
حدوث فرقعة عند تقربي لهب عود الثقاب	نعم	نعم	نعم	لا
لون المحلول عند نهاية التفاعل	عديم اللون	عديم اللون	أخضر فاتح	--------

ب- استنتاج :

- يدل تصاعد الغاز على تفاعل الفلز مع الحمض .
- تدل الفرقعة على أن الغاز المتصاعد هو ثنائي الهيدروجين H_2 .
- يعزى اللوم الأخضر إلى تكون أيونات الحديد II Fe^{2+} .
- يدل الاختفاء التدريجي لكل من Al و Zn و Fe على تحول الفلز إلى أيون الفلز Al^{3+} و Zn^{2+} و Fe^{2+} .

❖ المعادلة الحصيلة لكل تفاعل كيميائي :

لموازنة المعادلة يجب أن تخضع لقانون انحفاظ الذرات نوعا و عددا و قانون انحفاظ الشحنة الكهربائية.

➢ تفاعل الحديد مع محلول حمض الكلوريدريك :

يعبر كتابتا عن هذا التفاعل كما يلي :

الحديد + حمض الكلوريدريك ⟵ ثنائي الهيدروجين + محلول كلورور الحديد II

$$Fe + 2(H^+ + Cl^-) \rightarrow (Fe^{2+} + 2Cl^-) + H_2$$

نلاحظ أن أيونات كلورور Cl^- لا تشارك في التفاعل (أيون غير نشيط أو متفرج) لذا يمكن اختصار كتابة معادلة التفاعل مبسطة كما يالي :

$$Fe + 2H^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2$$

➢ ***تفاعل الألومنيوم مع حمض الكلوريدريك :***

الألومنيوم + حمض الكلوريدريك ⟵ غاز ثنائي الهيدروجين + محلول كلورور الألومنيوم

$$2 \times \left[Al + 3H^+ \rightarrow Al^{3+} + \frac{3}{2} H_2 \right]$$

$$2Al + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2$$

➢ ***تفاعل الزنك مع حمض الكلوريدريك :***

الزنك + حمض الكلوريدريك ⟵ غاز ثنائي الهيدروجين + محلول كلورور الزنك II

$$Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$$

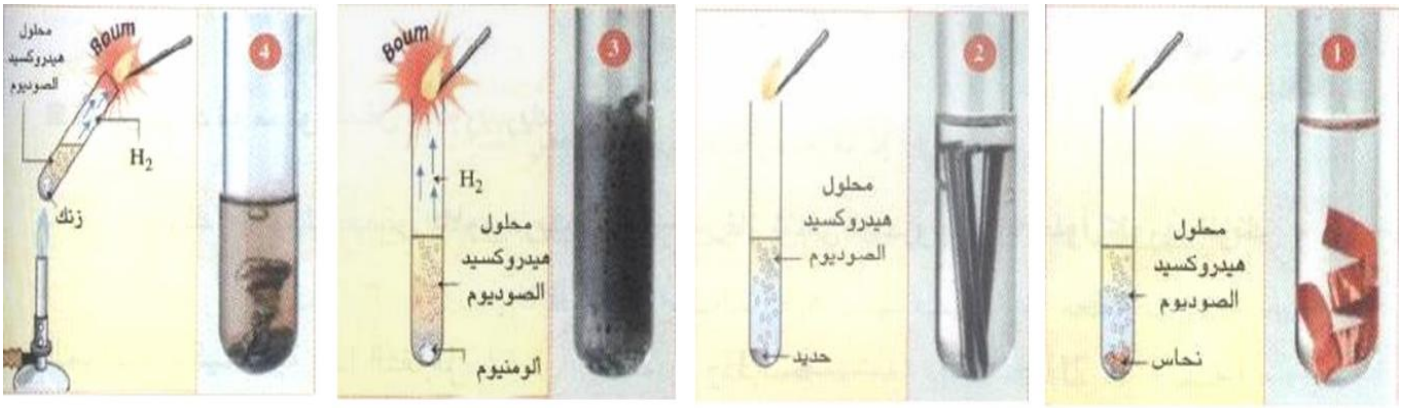
❖ ***خلاصة :***

يتفاعل محلول حمض الكلوريدريك مع الحديد و الألومنيوم و الزنك و لا يتفاعل على النحاس .

II- تأثير محلول هيدروكسيد الصوديوم على بعض الفلزات :

أ- تجربة :

نضيف حجما من محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) إلى أنابيب اختبار يحتوي كل واحد على فلز من بين الفلزات التالية الحديد Fe و النحاس Cu و الزنك Zn و الألومنيوم Al :



- ماذا نلاحظ عند تقريب لهب عود الثقاب من كل أنبوب ؟

✓ الأنبوب 1 و 2 : عدم تفاعل النحاس و الحديد مع هيدروكسيد الصوديوم .

✓ الأنبوب 3 : حدوث فوران مصحوب بتصاعد غاز ثنائي الهيدروجين يؤدي إلى حدوث فرقعة عند تقريب لهب عود الثقاب من فوهة الأنبوب .

✓ الأنبوب 4 : حدوث فوران في حالة التسخين مصحوب بتصاعد غاز ثنائي الهيدروجين يؤدي إلى حدوث فرقعة عند تقريب لهب عود الثقاب من فوهة الأنبوب .

ب- استنتاج :

- لا يؤثر محلول هيدروكسيد الصوديوم على النحاس و الحديد .

- يؤثر محلول هيدروكسيد الصوديوم على الألومنيوم عند درجة حرارة عادية و الزنك في حالة التسخين .

III- تأثير المحاليل الحمضية و القاعدية على المواد الفلزية و غير الفلزية :

- لا ينبغي حفظ المواد الغذائية الحمضية (مثل عصير البرتقال , الطماطم , و الخل ...) في علب مصنوعة من فلزات تتفاعل مع الحمض إلا بعد طلاء داخلها بمادة واقية لا تتفاعل مع الحمض , مثل البرنيق (vernis) .

- لا ينبغي حفظ المواد القاعدية (مثل ماء جافيل , منظفات الأواني ...) في علب مصنوعة من الألومنيوم و الزنك لأنها تتفاعل معها إلا بعد طلاء داخلها بمادة واقية لا تتفاعل مع المحلول القاعدي .

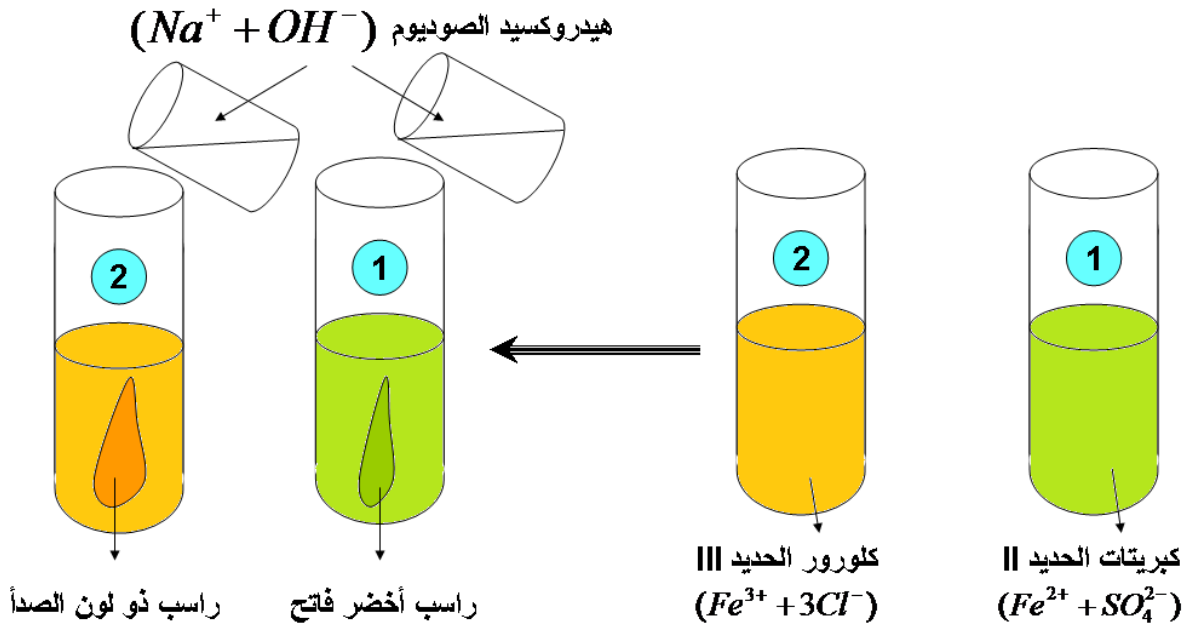
- لا تؤثر المحاليل الحمضية و القاعدية على الزجاج و بعض المواد البلاستيكية لهذا يمكن حفظ هذه المحاليل في أواني من الزجاج أو البلاستيك .

IV- روائز الكشف عن بعض الأيونات :

1- الكشف عن أيونات الحديد الثاني Fe^{2+} II و أيونات الحديد الثاني Fe^{3+} III :

أ- تجربة :

نضيف قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) إلى أنبوب اختبار يحتوي على كبريتات الحديد II ($Fe^{2+} + SO_4^{2-}$) و الثاني على كلورور الحديد III ($Fe^{3+} + 3Cl^-$) :



- ماذا نلاحظ عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم ؟

- ✓ الأنبوب 1 : تكون راسب أخضر فاتح .
- ✓ الأنبوب 2 : تكون راسب ذو لون الصدأ (بني) .

ب- استنتاج :

- الراسب الأخضر هو هيدروكسيد الحديد II صيغته $Fe(OH)_2$ الذي يكشف عن أيونات الحديد II Fe^{2+}

- معادلة ترسب هيدروكسيد الحديد II : $Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow \underline{Fe(OH)_2}$

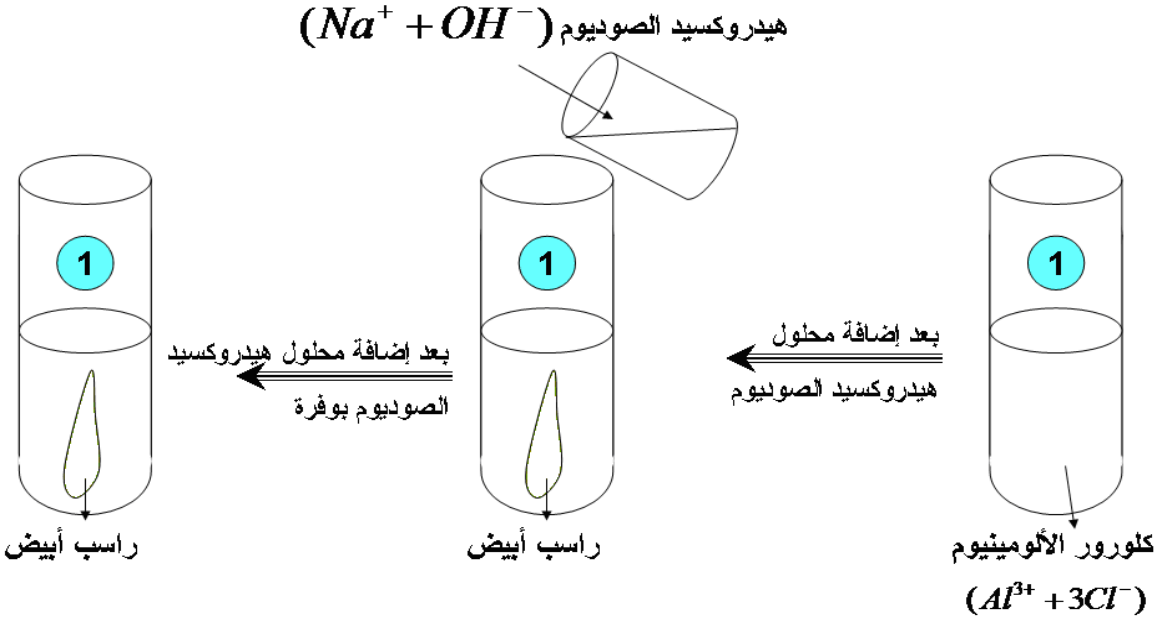
- الراسب ذو لون الصدأ هو هيدروكسيد الحديد III صيغته $Fe(OH)_3$ الذي يكشف عن أيونات الحديد III Fe^{3+}

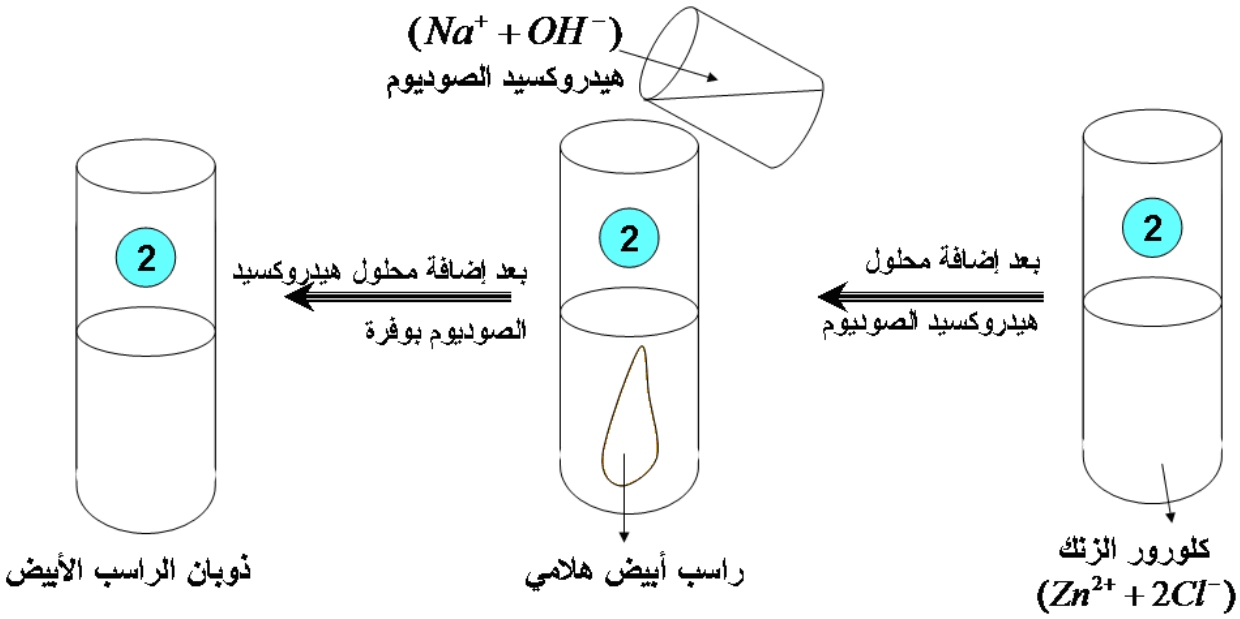
- معادلة ترسب هيدروكسيد الحديد III : $Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow \underline{Fe(OH)_3}$

2- الكشف عن أيونات الألومنيوم Al^{3+} و أيونات الزنك Zn^{2+} :

أ- تجربة :

نضيف قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) إلى أنبوب اختبار يحتوي على كلورور الألومنيوم ($Al^{3+} + 3Cl^-$) و الثاني على كلورور الزنك ($Zn^{2+} + 2Cl^-$) :





- ماذا نلاحظ عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم ؟

- ✓ الأنبوب 1 : تكون راسب أبيض .
- ✓ الأنبوب 2 : تكون راسب أبيض هلامي و عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم بوفرة يذوب الراسب الأبيض لهيدروكسيد الزنك بينما لا يذوب الراسب في الأنبوب 1 .

ب- استنتاج :

- الراسب الأبيض هو هيدروكسيد الألومنيوم صيغته $Al(OH)_3$ الذي يكشف عن أيونات Al^{3+}

- معادلة ترسب هيدروكسيد الألومنيوم : $Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow \underline{Al(OH)_3}$

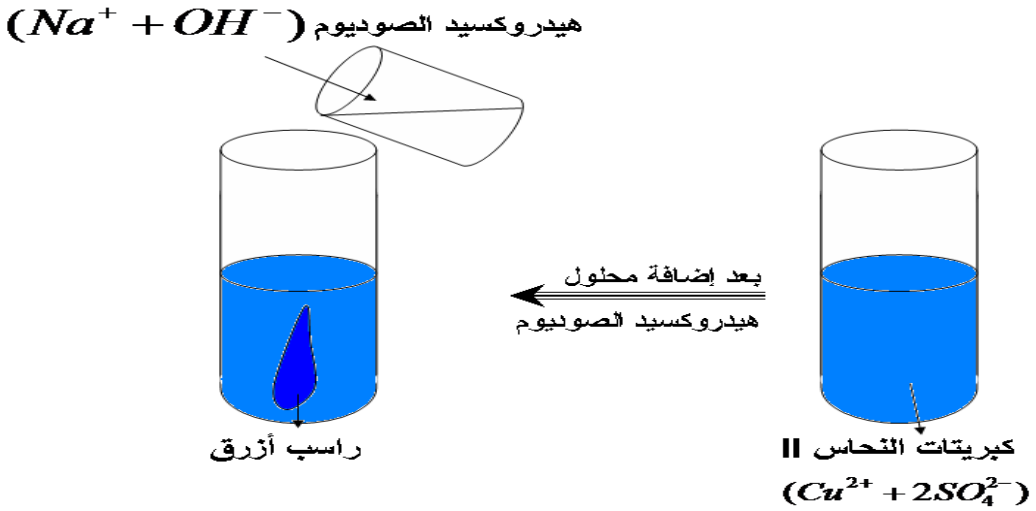
- الراسب الأبيض الهلامي هو هيدروكسيد الزنك صيغته $Zn(OH)_2$ الذي يكشف عن أيونات الزنك Zn^{2+}

- معادلة ترسب هيدروكسيد الزنك: $Zn^{2+} + 2OH^- \rightarrow \underline{Zn(OH)_2}$

3- الكشف عن أيونات النحاس Cu^{2+} :

أ- تجربة :

نضيف قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) إلى أنبوب اختبار يحتوي على كبريتات النحلس II($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$)



- ماذا نلاحظ عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم ؟

✓ نلاحظ تكون راسب أزرق اللون :

ب- استنتاج :

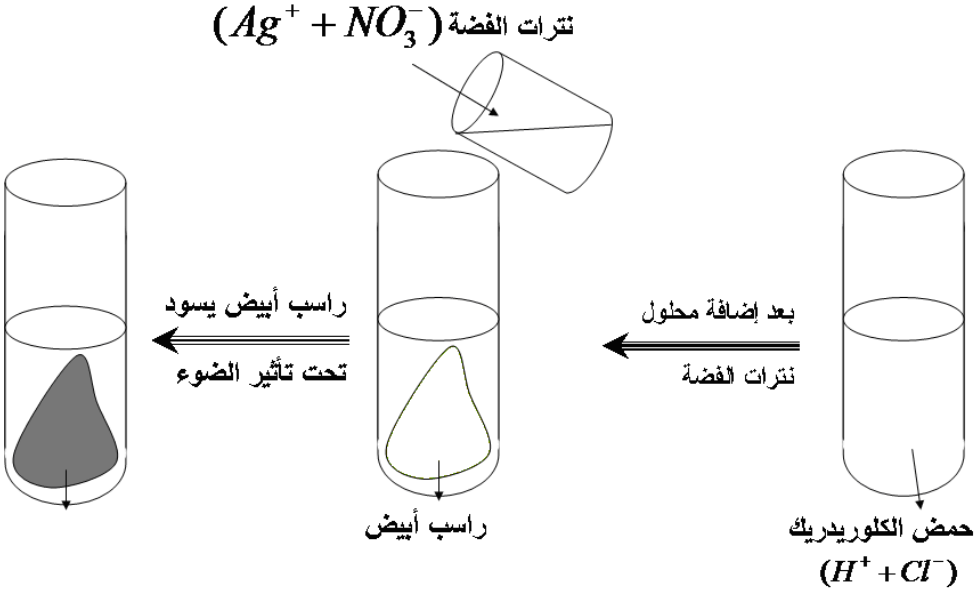
- الراسب الأزرق هو هيدروكسيد النحاس صيغته $Cu(OH)_2$ الذي يكشف عن أيونات النحاس Cu^{2+} II

- معادلة ترسب هيدروكسيد النحاس II : $Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow \underline{Cu(OH)_2}$

4- الكشف عن أيونات الكلورور Cl^- :

أ- تجربة :

نضيف قطرات من محلول نترات الفضة ($Ag^+ + NO_3^-$) إلى محلول حمض الكلوريدريك ($H^+ + Cl^-$) و نعرضه لأشعة الشمس :



- ماذا نلاحظ عند إضافة محلول نترات الفضة ؟

✓ نلاحظ تكون راسب بيض يسود تدريجيا تحت تأثير الضوء .

ب- استنتاج :

- الراسب الأبيض الذي يسود تحت تأثير الضوء هو كلورور الفضة AgCl الذي يكشف عن وجود أيون الكلورور Cl^- :

- معادلة ترسب كلورور الفضة : $Ag^+ + Cl^- \rightarrow \underline{AgCl}$

المعجم العلمي

كبريتات النحاس II	sulfate de cuivre II	ترسب	Précipitation
كبريتات الحديد II	sulfate de fer II	راسب	précipité
هيدروكسيد الصوديوم	hydroxyde de sodium	هلامي	gélatineux
كلورور الهيدروجين	chlorure d'hydrogène	هيدروكسيد الزنك	hydroxyde de zinc
كلورور الحديد III	chlorure de fer III	هيدروكسيد الألومنيوم	hydroxyde d'aluminium
كلورور الفضة	chlorure d'argent	هيدروكسيد النحاس	hydroxyde de cuivre
كلورور الألومنيوم	chlorure d'aluminium	خراطة	tournure
كلورور الزنك	chlorure du zinc	فرقعة	Détonation
نترات الفضة	nitrate d'argent	عينة	Echantillon
نيلون	Nylon		