

جامعة الازهر / كلية العلوم / قسم الكيمياء

الكيمياء التحليلية III

للمرحلة الثانية



2018-2017

اعداد م.م. حيدر شيشول محمد

انواع المرسبات

المرسبات (عوامل الترسيب)

Precipitants (precipitation agents)

هي المادة التي تضاف الى المحلول لترسيب المادة المطلوبة والمرسبات على نوعين :

1- مرسبات لاعضوية Inorganic Precipitant

2- مرسبات عضوية Organic Precipitant

1- المرسبات اللاعضوية : هي اما ان تكون املاحا لحوامض ضعيفة مثل الكبريتيدات والكاربونات والكرومات والكبريتات او هيدروكسيدات الفلزات وينشا عنها تكوين املاحا شحيحة الذوبان او اكاسيد مائية مع المجاميع المراد تحليلها او تعيينها . ومن اهم المرسبات اللاعضوية محلول الامونيا الذي يستعمل لترسيب Al, Fe وكبريتيد الهيدروجين H₂S لترسيب Cu , Zn , Ge , Sn, As وكبريتيد الامونيوم لترسيب ايونات Hg , Co .
عيوبها :

تكون غير متخصصة أي يرسب اكثر من عنصر حيث يرسب المرسب اللاعضوي في ان واحد عدد من ايونات الفلزات مما يسبب تداخل عند تحليل احدهما بوجود الاخر.

الجدول (1-1) ادناه يبين بعض عوامل الترسيب اللاعضوية للايونات الموجبة

صيغة الوزن	صيغة الترسيب	عامل الترسيب	المادة المراد تقديرها
BaCrO ₄	BaCrO ₄	(NH ₄) ₂ CrO ₄	Ba ⁺²
PbSO ₄	PbSO ₄	H ₂ SO ₄	Pb ⁺²
AgCl	AgCl	HCl	Ag ⁺
Hg ₂ Cl ₂	Hg ₂ Cl ₂	HCl	Hg ₂ ⁺²

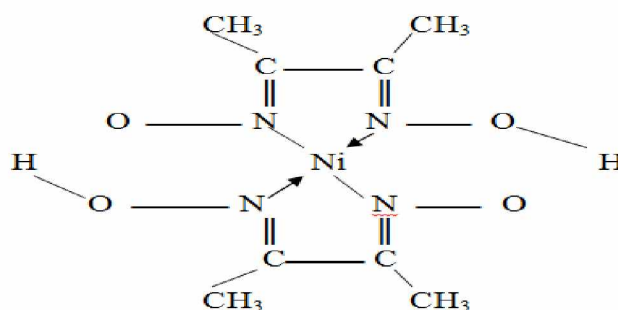
HgS	HgS	H ₂ S	Hg ⁺²
Al ₂ O ₃	Al(OH) ₃	NH ₃	Al ⁺³
BeO	Be(OH) ₂	NH ₃	Be ⁺²
Be ₂ P ₂ O ₇	NH ₄ BePO ₄	(NH ₄) ₂ HPO ₄	Be ⁺²
Fe ₂ O ₃	Fe(OH) ₃	NH ₃	Fe ⁺³
CaCO ₃ or CaO	CaC ₂ O ₄	(NH ₄) ₂ C ₂ O ₄	Ca ⁺²
Sb ₂ S ₃	Sb ₂ S ₃	H ₂ S	Sb ⁺³
As ₂ S ₃	As ₂ S ₃	H ₂ S	As ⁺³
SrSO ₄	SrSO ₄	H ₂ SO ₄	Sr ⁺²
Mg ₂ P ₂ O ₇	NH ₄ MgPO ₄	(NH ₄) ₂ HPO ₄	Mg ⁺²
Zn ₂ P ₂ O ₇	NH ₄ ZnPO ₄	(NH ₄) ₂ HPO ₄	Zn ⁺²

الجدول (2-1) ادناه يبين بعض عوامل الترسيب اللاعضوية للأيونات السالبة

صيغة الوزن	صيغة الترسيب	عامل الترسيب	المادة المراد تقديرها
AgCN	AgCN	AgNO ₃	CN ⁻¹
AgI	AgI	AgNO ₃	I ⁻¹
AgBr	AgBr	AgNO ₃	Br ⁻¹
AgCl	AgCl	AgNO ₃	Cl ⁻¹
AgCl	AgCl	FeSO ₄ ass. ag. /AgNO ₃	ClO ₃ ⁻¹

CuSCN	CuSCN	SO ₂ ass.ag. /CuSO ₄	SCN ⁻¹
BaSO ₄	BaSO ₄	BaCl ₂	SO ₄ ⁻²

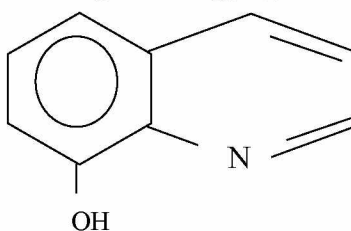
2-المرسبات العضوية : وهي مركبات عضوية تستعمل لترسيب بعض الايونات الفلزية حيث تكون بعض المركبات الحلقية معقدة تعاضدية ضئيلة الذوبان جدا مثل مركب ثنائي مثل كلايوكسيم الذي يستعمل لترسيب النيكل في وسط قاعدي ومع البلاديوم في الوسط الحامضي ، ويحتوي التركيب الكيميائي كيليت (chelate) النيكل ثنائي مثل كلايوكسيم على اواصر تساهمية تمثل (—) واواصر تناسقية تساهمية تتمثل بـ (←) وتقوم هذه الاواصر بربط جزيئتي ثنائي مثل كلايوكسيم مع النيكل .



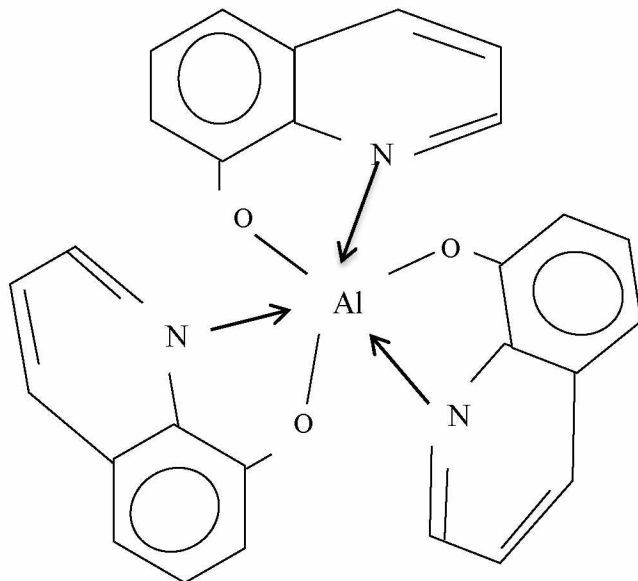
ان هذا المركب الكليتي المتكون يكون مستقرا لأنه يحتوي على حلقتي خماسية الذرات وحلقتي سداسية الذرات . اضافة الى هذا فان هذا الكاشف العضوي يمكن ان يكون مركبات كليتيه مع الخارصين والنحاس و الكوبلت وهذه المركبات المتكونة تكون ذائبة في الماء ولهذا لا يمكن تقدير هذه الفلزات بالطرق الكمية الوزنية عن طريق استخدام هذا الكاشف .

- هيدرووكسي كوينولين (OXINE) 8-Hydroxyquinoline

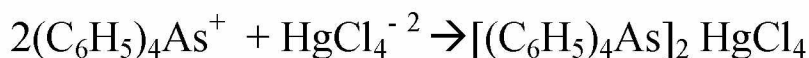
ان هذا الكاشف له القدرة على ترسيب عدد من ايونات الفلزات معتمده على قيم pH



ويمكن لهذا الكاشف ان يكون مركبات كلتيهما مع الالمنيوم والمغنيسيوم كلا على انفراد وتحت ظروف مسيطر عليها فمثلا يكون تفاعله مع الالمنيوم كما يلي .



يوجد نوع من الكواشف يدعى بالكاشف العضوي الفلزي حيث يتكون من جزء عضوي عادة حلقات اليقاتية او اوروماتية وجزء لاعضوي ممتثل بالعنصر وتتصرف هذه الكواشف كالايونات لاحتوائها على شحنة سالبة تتفاعل بشدة مع الايونات الموجبة المراد تقديرها حيث تعطي رواسب ضئيلة الذوبان شبيهة بالاملاح مثل رباعي فنيل البورون الصوديوم $\text{BNa}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$ الذي يكون ذو انتقائية عالية في ترسيب البوتاسيوم . كذلك الكاشف كلوريد رابع فنيل الزرنيخيوم $\text{[(C}_6\text{H}_5)_4\text{As}]^+ \text{Cl}^-$ Tetraphenylarsonium Chloride حيث يعطي في الماء ايون رابع فنيل الزرنيخيوم الموجب الذي يتفاعل مع المعقد الايوني السالب للزئبق



محاسن الترسيب باستعمال الكواشف العضوية

- 1- تكون الكواشف العضوية (المرسبات العضوية) انتقائية او بالإمكان جعلها انتقائية وذلك باستعمال pH ملائمة او التحكم بطريقة الحجب .
- 2- تجفف الرواسب بسهولة عند درجة حرارة اقل من 100 م .
- 3- الرواسب المتكونة تكون في الغالب غير ايونية ولا تمتص الشوائب بشدة .
- 4- تذوب الرواسب المتكونة (المحضرة) في المذيبات العضوية .

مساوئ الكواشف العضوية (المرسبات العضوية)

- 1- تكون لزجة دائما يصعب نقلها من وعاء الى اخر .
- 2- الكواشف العضوية تكون غير نقية جدا .
- 3- الكواشف العضوية نادرا ما تذوب في الماء وان الزيادة القليلة من الكاشف المرسب تسبب تلوث للراسب .

الفرق بين المرسبات العضوية والمرسبات اللاعضوية

- 1- ان الترسيب المشترك يكون اقل في حالة استعمال المرسبات العضوية .
- 2- ان المركبات المتكونة بفعل المرسبات العضوية غالبا ما تكون قليلة الذوبان في الماء وبذلك لم يحصل فقدان لبعض الراسب خلال عملية الترسيب والغسل .
- 3- المركبات المتكونة معها تكون عادة ذات وزن جزيئي كبير جدا وبذلك يكون العامل الوزني صغير جدا لذلك تكون النسبة المئوية للعناصر المراد تقديرها في الراسب المتكون قليلة قياسا بالمركبات اللاعضوية .
- 4- المرسبات العضوية تعطي نواتج شديدة اللون وهذا يُسهل الكشف عنها بالطرق اللونية .

الصفات الواجب توفرها في المرسب :

- 1- ان يكون متخصص حتى لا يسبب تداخلات .
- 2- ان يعطي راسب ذو وزن جزئي كبير .
- 3- يجب ان يكون الراسب المتكون منه قليل الذوبانية .
- 4- ان يعطي ناتج شديد اللون .
- 5- ان تكون بلورات الراسب الناتج منه كبيرة الحجم حتى يسهل غسله وترشيحه .
- 6- ان يكون راسبا ذو نقاوة عالية .

الجدول ادناه يبين بعض عوامل الترسيب العضوية

صيغة الوزن	صيغة الترسيب	عامل الترسيب	المادة المراد تقديرها
$\text{Ni}(\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{N}_2)_2$	$\text{Ni}(\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{N}_2)_2$	Dimethyl glyoxime (DMG)	Ni^{+2}
Fe_2O_3	$\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{O}_2)_3$	Cupferon	Fe^{+3}
$\text{Cu}(\text{C}_{14}\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N})$	$\text{Cu}(\text{C}_{14}\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N})$	Neocupferon	Cu^{+2}
CoSO_4	$\text{Co}(\text{C}_{10}\text{H}_6\text{O}_2\text{N}_3)$	α -Nitroso- β -naphthol	Co^{+2}
$\text{K}[\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)]_4$	$\text{K}[\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)]_4$	Sodium tetraphenyl boron (NaTPB)	K^+
، MgC_2O_4 $\text{Ca C}_2\text{O}_4$	، MgC_2O_4 $\text{Ca C}_2\text{O}_4$	حامض الاوكزاليك	Mg و Ca
$[(\text{C}_6\text{H}_5)_4\text{As}]_2 \text{HgCl}_4$	$[(\text{C}_6\text{H}_5)_4\text{As}]_2 \text{HgCl}_4$	كلوريد رابع فنيل الزرنيخيوم $[(\text{C}_6\text{H}_5)_4\text{As}]^+ \text{Cl}$	Hg