

## الفصل العاشر

### معايير الترسيب

## مقدمة

- في هذا النوع من المعايرات يتكون راسب أثناء عملية المعايرة عند اضافة الكاشف الي المادة المجهولة.
- يشترط في معايرات الترسيب :
  - أن يكون حاصل إذابة الراسب قليلا جدا  $K_{sp} \leq 10^{-10}$  .
  - أن تكون عملية الترسيب سريعة حتى لا يتأثر الراسب بعملية الامتزاز .
- العديد من العناصر والمركبات يتم تقديرها بواسطة معايرات الترسيب مثل معايرة الفوسفات باستخدام محلول قياسي من الرصاص

# تطبيقات معايرات الترسيب

## ١- تقدير الهاليدات

يمكن معايرة الهاليدات باستخدام محلول قياسي من نترات الزئبق الاحادي. كذلك توجد اثنتان من الطرق الشهيرة لمعايرة الهاليدات تسمى معايرات الفضة وهي كالتالي

### 1.1 طريقة موهر Mohr Method

- في هذه الطريقة يتم معايرة الهاليدات بمحلول قياسي من نترات الفضة في وجود ايون الكرومات كدليل .
- في بداية المعايرة يتفاعل أيون الفضة المضاف مع ايون الهاليد ويكون راسب هاليد الفضة



- بعد ترسيب الهاليد كليا فإن اضافة أي زيادة من أيونات الفضة ستتحد مع دليل الكرومات الموجود في ورق المعايرة مما يؤدي الي تكون راسب أحمر من كرومات الفضة وهذا يشير الي نهاية التفاعل والوصول الي نقطة التكافؤ.



- تجرى معايرة موهر في وسط متعادل لان الوسط الحمضي يحول دليل الكرومات الي ثنائي الكرومات مما يقلل من تركيز الدليل كما ان الوسط القاعدي يسبب ترسيب الفضة لذلك يتم تعديل الوسط بإضافة بيكربونات الصوديوم او البوراكس أو كربونات الكالسيوم

## 1.2 طريقة فاجان Fajan's Method

- تسمى هذه الطريقة بطريقة الأدلة الامتزازية Adsorption Indicator Method
- تتم عملية المعايرة بإضافة محلول الفضة الي محلول الهاليد في وجود الدليل المناسب فيترسب هاليد الفضة
- قبل نقطة التكافؤ سيكون الراسب موجود في محلول يحتوي على زيادة من ايونات الهاليد
- معظم الرواسب تميل الي امتزاز أيوناتها لذلك فإن الراسب يمتاز ايون الهاليد ذو الشحنة السالبة والذي يتنافر مع انيون الدليل السالب الشحنة مما يؤدي الي ابتعاد الدليل عن سطح الراسب
- عند نقطة التكافؤ فإن اي زيادة من الفضة ستؤدي الي تغير حاد على سطح الراسب ويصبح السطح مشحون بشحنة موجبة مما يؤدي الي جذب أنيون الدليل سالب الشحنة وامتزازة على سطح الراسب وبالتالي تغير لون الدليل عن نقطة التكافؤ.
- عوامل عديدة تؤثر على عملية الامتزاز وبالتالي على شدة لون الدليل وهي :
  - عدد جزيئات الدليل الممتزة على سطح الراسب
  - مساحة السطح المعرض لعملية الامتزاز
  - الرقم الهيدروجيني حيث ان أدلة الامتزاز حموضا عضوية ضعيفة تتأين كالتالي  $\text{HIn} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{In}^-$  ، انخفاض الرقم الهيدروجيني سوف يجبر معادلة التأين اعلاه الي الاتجاه نحو اليسار فينخفض تركيز أنيون الدليل  $\text{In}^-$  فتقل شدة لونه عند نقطة التكافؤ
- اهم أدلة الامتزاز المستخدمة : الفلوريسين ، الإيوسين ، البروموكريسول الاخضر ، ثنائي كلوريد الفلوريسين

## ٢- تقدير الفضة

- أشهر طرق تقدير الفضة هي معايرة فولهارد
- تعتمد هذه الطريقة على معايرة محلول الفضة بواسطة محلول قياسي من ثيوسيانات البوتاسيوم في وجود أيونات الحديد الثلاثي كدليل .

- في بداية المعايرة تتفاعل الثيوسيانات مع الفضة مكونة راسب كما في المعادلة



- عند نقطة التكافؤ فإن أي زيادة من الثيوسيانات سوف تتفاعل مع أيونات الحديد الثلاثي لتكوين معقد أحمر دموي



- تجرى هذه المعايرة في وسط حمضي وذلك خوفا من تحلل الدليل في الوسط القاعدي .
- تمتاز هذه المعايرة بحساسية الدليل حيث يظهر اللون الدموي مع التراكيز القليلة جدا من الثيوسيانات .

### ٣- تقدير الكبريتات

- يمكن تقدير الكبريتات بمعاييرتها بمحلول قياسي من كلوريد الباريوم مع استخدام أدلة الامتزاز فترسب على هيئة كبريتات الباريوم ( راسب غروي ذو خواص امتزازية ) ، عادة يستخدم دليل الأليزارين الاحمر في هذه المعايرة .

### ٤- تقدير الفلوريد

يتم تقديره بمعاييره بمحلول قياسي من نترات الثوريوم حيث يتكون راسب من فلوريد الثوريم  $\text{ThF}_4$  في وجود دليل ميثيل ثيمول الأزرق

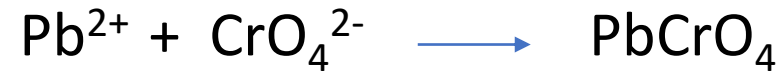
### ٥- تقدير الزنك

- تتم معايرة محلول الزنك في وسط حامضي بمحلول قياسي من حديدوسيانيدالبوتاسيوم فيتكون راسب من حديدو سيانيد البوتاسيوم والزنك

- الدليل المستخدم في تقدير الزنك هو دليل حديدي السيانيد أو ثنائي فينيل الأمين

## ٦- تقدير الرصاص

- يتم ذلك بمعيارته بمحلول قياسي من الكرومات في وجود دليل أورثو كروم تي Orthochrome T



## ٧- تقدير الأكزالات

يتم ذلك بمعيارتها بمحلول قياسي من الرصاص في وجود دليل الفلورسين

