كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثالثة**

المادة : كيمياء تحليلية

المحاضرة :السادسة/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنلوجيا المعلومات والاتصالات

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

3 كي 6 محاضرة كيمياء تحليلية

معايرات الترسيب

هي المعايرات التي تشكل فيها راسب في المحلول إذ تعتمد على تحديد حجم الكاشف القياسي اللازم لترسيب العنصر المدروس

شروط تفاعلات الترسيب: 1- يجب أن يرافق هذا النوع من المعايرات تشكل راسب

2- يجب اختيار تراكيز مناسبة للمواد المتفاعلة

3- يجب اختيار كاشف قياسي مرسب مناسب 4- يجب أن يكون الراسب المتشكل قليل الذوبان

5- أن يتم الترسيب بشكل سريع 6- يجب تحديد نقطة نهاية المعايرة بدقة

7- يجب تجنب حدوث ظاهرة الامتزاز على سطح الراسب 8- تجنب تشكل معقدات للشاردة المدروسة

تقسم معايرات الترسيب إلى 3 أقسام 1- المعايرات الفضية 2- الزئبقية 3- الباسية

المعايرات الفضية تقسم إلى ثلاث أقسام

1- معايرة موهر 2- معايرة فولهارد 3- معايرة فاجانس

أولاً: 1- معايرة موهر تتم لترسيب شوارد الكلوريد البروميد وذلك باستخدام كاشف قياسي من نترات الفضة $AgNO_3$ ونوجود متمومة شاردة الكرومات

تتفاعل كاشف نترات الفضة مع شوارد الكلوريد يتشكل راسب أبيض الفضي $AgCl$

$$Cl^- + Ag^+ \longrightarrow AgCl \downarrow$$ راسب أبيض

وعند نقطة نهاية المعايرة أي عند ترسيب كل شوارد الفضة فإن أول قطرة فائضة من Ag^+ سوف تتفاعل مع شوارد الكرومات وتشكل راسب أحمر اللون ويدل على نهاية المعايرة وفق التفاعل

$$2Ag^+ + CrO_4^{-2} \longrightarrow Ag_2CrO_4 \downarrow$$ راسب أحمر (تفاعل تمييز)

شروط معايرة موهر: 1- يجب أن تتم في وسط معتدل أو ضعيف القلوية pH (7 → 9) حتى أن تتم نهاية المعايرة

تذكر إذا كان المحلول قلوي شديد يجب أن أيونات الفضة Ag^+ تتفاعل مع شوارد وسط قلوي

$$Ag^+ + OH^- \longrightarrow AgOH$$ وتترسب على شكل هيدروكسيد الفضة وهذا يعطي نتائج سلبية

2- أما إذا كان الوسط حمضي فإن شاردة الدليل (الكرومات) سوف تتحول إلى حمض الكرومات مما يؤدي إلى نتائج سلبية في المعايرة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

حسب التفاعل $Cr_2O_7^{2-} + H^+ \longrightarrow HCrO_4^-$ حمض البيكرومات

(2) معايرة فول هارد (المكسية أو الطريقة غير المباشرة في المعايرة)

تتم لترسيب شوارد الكلوريد والبروميد وذلك بإضافة فائض من تاكيف من نترات الفضة حيث ترسب شوارد الكلوريد مباشرة على شكل راسب $AgCl$ الأبيض ثم يعاير الفائض من نترات الفضة باستخدام كاشف البتوسيانات حيث تشكل راسب من بتوسيانات الفضة الأبيض وبعد انتهاء شوارد الفضة فإن أول قطرة زائدة من كاشف البتوسيانات سوف تتفاعل مع شوارد الحديد III (أملاح الحديد الثلاثية) حيث تشكل راسب أحمر

المعادلات: $Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\downarrow$ (راسب أبيض) $+ Ag^+$ فائض (حامض)

Ag^+ زائدة $+ SCN^- \longrightarrow AgSCN\downarrow$ راسب أبيض من بتوسيانات الفضة (بتوسيانات)

$SCN^- + Fe^{+3} \longrightarrow [Fe(SCN)]^{+2}$ (شب الحديد) معقد أحمر الدم

شروط معايرة فول هارد 1- تتم بوسط حمضي ضعيف وذلك منعاً لتشكل هيدروكسيد الفضة في الأوساط القلوية $Ag^+ + OH^- \longrightarrow Ag(OH)\downarrow$ هذا يعطي نتائج سلبية

2- يستخدم في هذا النوع مشعرات المتزايد مثال: هام (خاصة فاجان)

معايرة شوارد الكلوريد بواسطة تاكيف نترات الفضة بوجود مشعر الفلوريسين (In^-)

عند معايرة شوارد الكلوريد بواسطة نترات الفضة تشكل راسب أبيض اللون من $AgCl$

$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\downarrow$

طبقة مجزة $Ag^+\ Ag^+\ Ag^+$ ——— قبل نقطة نهاية المعايرة

طبقة أول مجزة $Cl^-\ Cl^-\ Cl^-$ ———

الراسب $Ag^+\ Ag^+\ Ag^+$ ——— لونه أبيض

ليتبع

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

طبقة ممتزة ثانوية In^- In^- In^- ..... } شبكة البلورة

طبقة ممتزة أولية Ag^+ Ag^+ Ag^+ ..... }

راسب $AgCl$ $AgCl$ $AgCl$ ..... } نواة مزدوجة

مثال: عينة مصاغة من فضة نقية تم معايرتها بمحلول قياسي من ثيوسيانات البوتاسيوم بطريقة فولهارد والمطلوب ① احسب تركيز محلول الكلوريد علماً أن حجم الكلوريد المأخوذ 20ml وحجم نترات الفضة 40ml ذات تركيز 0,1 N وحجم ثيوسيانات البوتاسيوم 20ml وتركيزه 0,1N

الحل:

$$N_{Cl} \cdot V_{Cl} = N_{Ag} \cdot V_{Ag}$$

$N_{Cl} \times 20 = 0.1 \times V$ ← حجم نترات الفضة المضاف

V حجم نترات الفضة المضاف الكلي = 40ml

نفرغ كمية نترات الفضة مع Cl^-

$$N_{SCN} \cdot V_{SCN} = N_{Ag} \cdot V_{Ag}$$

$$0.1 \times 20 = 0.1 \times V \Rightarrow V = 20ml$$

مجموع الفضة المضافة = 40 - 20 = 20ml

نفرغ في مول

$$N \times 20 = 0.1 \times 20 \Rightarrow N_{Cl} = 0.1N$$

انتهت المحاضرة

{ الساعة }

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة