المحاضرة 14 من 30

مراجعة التحليل النوعي وتحليل مجهول للطائفتين الأولى والثانية

Review of Qualitative Analysis · Unknown Containing Group I and Group II Cations

أهداف المحاضرة

1. يربط الطالب بين خطوات الطائفتين الأولى والثانية في تحليل مجهول واحد.
2. يستنتج الأيونات الموجودة من مجموعة ملاحظات.
3. يراجع أهم الألوان والكواشف استعداداً للامتحان العملي.

الخطة العامة لتحليل مجهول

#	الخطوة	الهدف
1	1 ml من المجهول + 1–3 قطرات HCl 3M، طرد مركزي	ترسيب الطائفة الأولى
2	تحليل الراسب: ماء حار، ثم NH_4OH، ثم HNO_3، ثم ماء ملكي و$SnCl_2$	كشف Pb^{2+}, Ag^{+}, Hg_2^{2+}
3	الراشح: ضبط الحامضية إلى 0.3M، ثم الثايوأسيتامايد وتسخين	ترسيب الطائفة الثانية
4	الراسب: KOH ثم HNO_3	فصل IIB ثم فصل HgS
5	المحلول: NH_4OH بزيادة، ثم الكشوفات الخاصة	كشف Bi, Pb, Cu, Cd

جدول مراجعة شامل

الأيون	الطائفة	الكشف التأكيدي	اللون
Ag^{+}	1	NH_4OH ثم HNO_3	أبيض (AgCl)
Pb^{2+}	1 و2	K_2CrO_4	أصفر ($PbCrO_4$)
Hg_2^{2+}	1	NH_4OH، ثم $SnCl_2$	أسود
Hg^{2+}	2A	ماء ملكي ثم $SnCl_2$	أبيض ثم أسود
Bi^{3+}	2A	قصديريت الصوديوم	أسود
Cu^{2+}	2A	NH_3؛ $K_4[Fe(CN)_6]$	أزرق غامق؛ أحمر بني
Cd^{2+}	2A	KCN ثم TA	أصفر (CdS)
As, Sb, Sn	2B	ذوبان في KOH وإعادة الترسيب بـ HCl	أصفر / برتقالي / بني

تمارين استنتاج محلولة

تمرين 1: مجهول لم يعطِ راسباً مع HCl، وأعطى راسباً أسود مع الثايوأسيتامايد في الوسط الحامضي. ذاب الراسب كله في HNO_3 الساخن، وأعطى المحلول لوناً أزرق غامقاً مع الأمونيا دون أي راسب.

لا توجد أيونات الطائفة الأولى. وجود راسب أسود يعني الطائفة الثانية. ذوبانه كله في HNO_3 ينفي Hg^{2+}. اللون الأزرق يدل على Cu^{2+}، وعدم ظهور راسب مع الأمونيا ينفي Bi^{3+} وPb^{2+}. يبقى احتمال Cd^{2+} فيجب إجراء كشفه بـ TA/KCN قبل الحكم النهائي.

تمرين 2: مجهول أعطى راسباً أبيض مع HCl ذاب في الماء الحار وأعطى لوناً أصفر مع K_2CrO_4. ثم أعطى الراشح راسباً أسود مع الثايوأسيتامايد. ما التفسير؟

المجهول يحتوي Pb^{2+}. ظهور راسب أسود في الطائفة الثانية قد يكون PbS من الجزء المتبقي من الرصاص، ويجب إكمال تحليل الطائفة الثانية للتأكد من عدم وجود أيونات أخرى.

تمرين 3: بقي راسب أسود بعد معاملة راسب الطائفة الثانية بـ HNO_3 3M. ما هو؟ وكيف تؤكده؟

HgS. يُذاب في الماء الملكي ثم يُضاف $SnCl_2$: يتكون راسب أبيض يسودّ بزيادة الكاشف.

أخطاء شائعة في الامتحان العملي

- عدم التأكد من اكتمال ترسيب الطائفة الأولى، فيظهر AgCl أو كبريتيد الفضة لاحقاً.
- زيادة حامضية المحلول قبل الثايوأسيتامايد، فلا يترسب CdS.
- الحكم بغياب الكادميوم لأن الراشح الأمونيّ عديم اللون.
- عدم تسجيل الملاحظة فور حدوثها، ثم الاعتماد على الذاكرة.

مصدر المحتوى: مبني على التجربتين 1 و2 من ملزمة Practice Qualitative Chemical Analysis، الجامعة المستنصرية. التمارين والجداول إضافة للمراجعة.