كلية العلوم

القسم : الكيمياء

السنة : الرابعة

المادة : تحليل الي٢

المحاضرة : الثالثة/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2025

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

كلية العلوم
قسم الكيمياء
المجلسة والعملية الثالثة

السنة الرابعة
التحليل الآلي (2).

تحديد اليود كمياً في الأوساط اللاعائية باستخدام الطيف المرئي

يعدّ اليود من المؤكسدات المهمة، وخاصة بعد أن أصبح بالإمكان توليده الكتروكيميائياً من محاليل اليوديد. يتصف اليود بأنه قليل الذوبان في الماء، لكنه يذوب بكميات كبيرة في المذيبات اللاعائية مثل الكحولات، الأسيتونتريل.. وغيرها.

- تمتلك محاليل اليود في الأوساط اللاعائية (ميثانول أو ايثانول) ثلاث حصابات امتصاص جليلية عند أطوال الموجات 255، 293 و 360 نانومتر إلا أنه يملك ذكرة من ذلك في الأوساط المائية، وقد تبيّن بالتجربة أن تغيير المذيب المستخدم يؤثر أيضاً في عدد قمم الامتصاص وفي قيم معامل الامتصاص المولاري ε وحتى في قيم λ_{max}.

تهدف هذه التجربة إلى تحديد اليود كمياً في الايثانول وذلك في مجال الطيف المرئي (380 ← 780 نانومتر).

طريقة العمل

① يحضّر محلول اليود بكيته زائدة ثم ينظّم ويصحح التركيز. يؤخذ لهذه الغاية كمية مقدارها 0,8g من اليود وتذاب في 80ml من الايثانول، ثم تنقل إلى دورق حجمي سعته 100ml، ويكمّل الحجم بالايثانول حتى إشارة التدريج.

② يؤخذ حجم (V_1 = 10ml) من هذا المحلول وتتم معايرته بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $M_2 = 0,04\ M$ وذلك بوجود مشعر مطبوخ النشاء. فإذا لزم للمعايرة حجم V_2(ml) من الثيوكبريتات فبإمكاننا حسابها حساب تركيز محلول اليود الأصلي (الأم) ورمزه M_1.

ولنقوم بعملية التحضير يجب أن ننطلق من العلاقة بين المولارية والعيارية (النظامية)

$$N = M \cdot n$$

N: النظامية، M: المولارية، n: عدد الوزون

وهنا بالنسبة لليود فإن $N_{(I)} = 2M_{(I)}$

وأما بالنسبة للثيوكبريتات فإن $N_{(Na_2S_2O_3)} = M_{(Na_2S_2O_3)}$

وبناءاً عليه ومن خلال تطبيق قانون هور فإن

$$\underbrace{2M_1 \times V_1}_{I_1} = \underbrace{M_2 \times V_2}_{Na_2S_2O_3}$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{M_2 \times V_2}{2 \times V_1} = \frac{0,04 \times V_2}{2 \times 10} = 2 \times 10^{-3} V_2$$

فإذا استهلكنا مثلاً $V_2 = 12,5\ ml$ فعلاً يعني أن: $M_1 = 2 \times 10^{-3} \times 12,5 = 25 \times 10^{-3}\ (M)$

ينبغي عندها لضبط التركيز (تحضير محلول اليود تركيزه 0,02M) بدورة أخذ حجم (ml) V_1 من المحلول الأصلي (الأم) لليود و التمديد باليود إلى حجم 100 ml وفق العلاقة

$$\underbrace{M_1 \times V_1}_{\text{المحلول الأم}} = \underbrace{M_2 \times V_2}_{\text{المحلول مطلوب التركيز}} \Rightarrow V_1 = \frac{0,02 \times 100}{0,025} = 80\ ml$$

إذاً نأخذ 80 ml من المحلول الأم ونضعها في دورق معايرة ثم نتمم بالايثانول حتى إشارة التدريج (سعة الدورق 100 ml) فنحصل على محلول تركيزه 0,02 M

(3) نحضّر سلسلة من المحاليل العيارية لليود وفق التراكيز التالية :

A - محلول اليود بتركيز (2×10^{-4} M) وباستخدام علاقة هور نحسب V_1 (الحجم المأخوذ من محلول اليود) فيكون $V_1 = 1\ ml$ من المحلول ذو التركيز $M_1 = 0,02$ M ، ثم نمدد بالايثانول في دورق سعة 100 ml .

B - محلول اليود (4×10^{-4} M) : نأخذ 2 ml من المحلول الأصلي ذو التركيز 0,02 M ونمدد بالايثانول في دورق سعة 100 ml حتى إشارة التدريج

C - محلول اليود (8×10^{-4} M) : نأخذ 4 ml ونمدد كالسابق .

(4) نجري عملية مسح الطيف الضوئي باستخدام جهاز سبيكتروفوتومتر مابين 380 - 780 nm ونستخدم لذلك المحلول (B) ونذلك من أجل تحديد قيمة الامتصاصية العظمى λ_{max} لعنصر اليود ويكون ذلك من خلال رسم منحني الطيف وتحديد القيمة الأعلى في المنحني والتي توافق λ_{max} .

(5) نقيس امتصاصية محاليل السلسلة العيارية السابقة (المحاليل A ، B ، C) وذلك عند طول الموجة λ_{max} ونسجل قيم الامتصاصية الناتجة وذلك بالمقارنة مع محلول فارغ (Blank) والذي يحوي على الايتانول النقي فقط

(6) نرسم منحني المعايرة الموافق للقيم المسجلة وهو العلاقة بين الامتصاصية والتركيز والتي تكون هنا عبارة عن علاقة خطية ترسم خطاً مستقيماً صاعداً .

(7) نقيس امتصاصية المحلول المجهول الذي نريد معرفة (قيد) كمية اليود فيه ونسجل قيمة الامتصاصية ثم نسقط القيمة على منحني المعايرة ونقوم بتحديد التركيز من خلال اجراء اسقاط عكسي على محور التركيز .

وهذا يتم المطلوب .

انتهت الجلسة