كلية العلوم

القسم :الكيمياء

السنة : الرابعة

المادة : تحليل الي١

المحاضرة : الرابعة/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

2026

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

A to Z

13-5-3 تحديد شاردة الفوسفات في المياه الطبيعية

Determination of Phosphorus in Natural Water

يُعدّ الفوسفور من العناصر الضرورية للحياة، فهو يدخل في تركيب

والأسنان، وتنتقل الطاقة بوساطته في الخلية من مركب إلى آخر، كما أن المادة الوراثية تنتقل بوساطة بعض مركباته. يعود المصدر الأساسي للفوسفور في أصله إلى تآكل الصخور الأم، كما يوجد مخزون الفوسفور في العظام ومخلفات الأحياء وخاصة براز الطيور البحرية، وهو سماد غني بالفوسفات والآزوت، وتنطلق أملاح الفوسفور ثانية نتيجة موت الكائنات وتحلل مخلفاتها بوساطة البكتريا، وبذلك تصبح قابلةً للتمثيل حيث تمتص من قبل النباتات، أو تجرف بمياه الأمطار إلى أعماق البحار والمحيطات، أو تتحول إلى أملاح غير منحلة في التربة وبذلك لا يستطيع النبات امتصاصها في هذه الحالة.

يأتي الفوسفات إلى المياه خاصة من خلال رشح المجارير ومن الأسمدة والمنظفات المختلفة، والحد الأعلى المسموح به في المياه القابلة للشرب هو 5mg PO_4^{3-}/l، ويُعدّ الماء ملوثاً عندما يتجاوز تركيز الفوسفات فيه 5mg/l.

يعتمد مبدأ هذه الطريقة في تحديد الفوسفور على تشكيل مُعقّد أزرق اللون من خلال إضافة الموليبدات إلى محلول يحتوي على فوسفور ذائب فيتشكل مُعقّد حمض فوسفوموليبدات، يتم إرجاعه بكلور القصديري إلى مُعقّد الموليبديوم الأزرق، وتتعلق شدة اللون الأزرق في المحلول بعوامل عدة أهمها تركيز الفوسفور الذائب، ودرجة الحموضة، ووجود السيليكات في المحلول إضافة إلى وجود عناصر مثل الزرنيخ والفاناديوم، والتيتانيوم، والزركونيوم، وكميات فائضة من أملاح الأمونيوم التي تؤثر سلباً في شدة تلون المحلول.

خطوات العمل:

1- يؤخذ بوساطة أسطوانة مُدَّرجة حجم" (V=25ml) من عينة الماء المدروسة، ويُوضع في دورق حجمي سعة 50ml، ويُضاف إليه 2ml من محلول موليبدات الأمونيوم.

2- يُخلط المزيج جيداً، ويترك لمدة خمس دقائق، ثمَّ يمدَّد المحلول بالماء المقطر إلى ما قبل إشارة التدريج، يضاف إليه بعد ذلك 1ml من محلول كلوريد القصديري $SnCl_2$، فيتشكل مُعقّد الموليبديوم الأزرق اللون.

3- يُحضَّر محلول عياري للفوسفات وذلك بإذابة 0.2197g من فوسفات البوتاسيوم الثنائية الهيدروجين KH_2PO_4 في الماء المقطر، ويكمل الحجم إلى 1lit. بالماء

المقطر. يمثل هذا المحلول المحلول الأم بتركيز 0.05g P/l (50 ppm).

يُحضَّر من المحلول الأم محلول عياري آخر تركيزه 0.002g P/l (2 ppm)، وذلك بأخذ 40ml من المحلول الأصلي ذو التركيز 50ppm/P ويُمدَّد بالماء المقطر في دورق مُعايَرة حتى الحجم 1lit.

4- تُحضَّر سلسلة محاليل عيارية على النحو الآتي:

a- يُحضَّر محلول St(1) وذلك بأخذ 1ml من محلول الفوسفات العياري ذي التركيز 2ppm. يوضع في دورق مُعايَرة سعة 50ml، ويضاف إليه 2ml من المولبيدات، ويُمدَّد بالماء المقطر حتى ما قبل إشارة التدريج، ويُضاف إليه بعد ذلك 1ml من محلول كلوريد القصديري، ويكمل الحجم حتى إشارة التدريج.

b- يُحضَّر محلول St(2) وذلك بأخذ 2ml من محلول الفوسفات العياري و 2ml من المولبيدات في دورق مُعايَرة سعة 50ml. يُمدَّد المحلول بالماء المقطر حتى ما قبل إشارة التدريج، ويضاف إليه بعد ذلك 1ml من محلول كلوريد القصديري ويكمل الحجم حتى إشارة التدريج.

c- يُحضَّر محلولي St(3) و St(4) بالطريقة السابقة نفسها، وذلك بأخذ 3ml و 4ml من محلول الفوسفات العياري. يوضع كل منهما في دورق مُعايَرة سعة 50ml، ويضاف إليهما 2ml من المولبيدات، ثمَّ 1ml من كلوريد القصديري، ويكمل الحجم بالماء المقطر حتى إشارة التدريج.

d- يُحضَّر محلول الشاهد (blank) وذلك بأخذ 2ml من المولبيدات في دورق حجمي سعة 50ml، ويضاف إليه 1ml من محلول كلوريد القصديري، ويكمل الحجم حتى إشارة التدريج بالماء المقطر.

5- تجري دراسة منحني الطيف ضمن المجال 380-780nm، وتُحدَّد قيمة $\lambda_{max} = ?nm$.

6- يرسم المنحني العياري الموافق لامتصاصية سلسلة المحاليل العيارية المُحضَّرة. تقاس بعدها امتصاصية العينة المجهولة عند λ_{max}، ويُحدَّد تركيز الفوسفور في العينة المجهولة بالـ mg/l. ثمَّ كمية شاردة الفوسفات وفق العلاقة الآتية:

كمية شاردة الفوسفات mg/l = تركيز الفوسفور mg/l × 3.06.

ملاحظات:

1- تعامل المحاليل العيارية ومحلول الشاهد بالطريقة نفسها المتبعة للعينة المدروسة.

2- يُحضّر محلول موليبدات الأمونيوم $(NH_4)_6.Mo_7O_{24}.4H_2O$ وذلك بإذابة 25g من موليبدات الأمونيوم النقية في بيشر يحتوي على 250ml ماء مقطر ساخن (يجب إذابة الكمية بشكل كامل)، ويُترك المزيج ليبرد بعد إتمام الذوبان. ثمّ يُحضّر في الوقت نفسه وبشكل منفصل محلول من حمض الكبريت وذلك بإضافة 250ml من حمض الكبريت المركز إلى 500ml ماء مقطر في دورق مُعايرة سعة 1lit.، ويتم سكب محلول موليبدات الأمونيوم البارد مع التحريك إلى محلول حمض الكبريت البارد ويكمل الحجم إلى إشارة التدريج.

3- يُحضّر محلول كلوريد القصديري وذلك بإذابة 2g من مادته الصلبة $SnCl_2.2H_2O$ في بيشر سعة 250ml. يضاف إليها 20ml من محلول حمض كلور الماء المركز مع التسخين الخفيف والتحريك حتى إتمام الذوبان وظهور المحلول بشكل رائق، ويُضاف بعد ذلك 180ml ماء مقطر، ويُمزج المحلول. ثمّ يُصب بعد ذلك في زجاجة خاصة.

4- يحفظ كلوريد القصديري وذلك بإضافة 1g من برادة القصدير الناعمة إلى المحلول، ويحرك حتى الذوبان، ويُصب فوق سطح المحلول قليلاً من الزيت المعدني الأبيض بسماكة 1cm تقريباً منعاً لأكسدة كلوريد القصديري مما يسمح بحفظه لأسابيع عدة.

A to Z

مكتبة A to Z