كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثالثة

المادة : كيمياء تحليلية

المحاضرة : الثالثة/نظري/د.رهام معلا

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

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

يقسم التحليل الكمي إلى قسمين: * تحليل وزني و تحليل حجمي

التحليل الوزني: يتم فيه وزن محدد من مادة ما بالتفاعل مع وزن مع مادة أخرى حتى إنهاء التفاعل. بالتحليل الحجمي: يتم تفاعل حجم محدد من مادة ما مع حجم محدد من مادة أخرى حتى تمام التفاعل

عرف التحليل الوزني: هو طريقة من طرق التحليل الكمي يعتمد على ترسيب العنصر المراد دراسته ومعرفة تركيزه على شكل راسب قليل الذوبان وبمواصفات فيزيائية معروفة

خطوات التحليل الكمي الوزني: (1) الوزن الدقيق للعينة المطلوب تحليلها مع مراعاة تجفيفها في فرن درجة حرارته 110°C (2) إذابة العينة بماء ونقلها بالمذيب المناسب لها

(3) التخلص من المواد التي يمكن أن تؤدي إلى تداخل في تحديد العينة

(4) ضبط شروط الترسيب المناسبة من درجة حرارة و pH

(5) إضافة العامل المرسب الخاص بالمادة المدروسة (كاشف انتقائي)

(6) الترشيح حيث يتم فصل الراسب عن المحلول باستخدام ورقة ترشيح (7) غسل الراسب

(8) تجفيف الراسب (9) وزن الراسب المتشكل

سؤال دورة: حامض آلية الترسيب أو حامض ميكانيكية الترسيب: الراسب الذي يتم في التحليل الوزني يتشكل بعمليتين: العملية الأولى: يتم تشكيل نويات جسيمات أو دقائق صغيرة جداً تسمى النوى الأولية للراسب. العملية الثانية: تنمو هذه النوى لتشكل جسيمات أكبر ولا يمكن ملاحظة هذه النوى إلا بعد مرور فترة زمنية محددة تسمى فترة ظهور الراسب من لحظة إضافة العامل المرسب إلى ظهور هذه النوى وهي تتراوح بين أجزاء الثانية مثل راسب AgCl إلى عدة دقائق مثل راسب كبريتات الباريوم.

شروط الترسيب الكمّي الوزني ① يجب أن يتم الترسيب في المحاليل الممددة ② يجب أن يتم الترسيب في المحاليل الساخنة ③ تحريك المحلول باستمرار ④ يجب إضافة الكاشف الراسب قطرة قطرة مع التحريك المستمر. لماذا؟

لأن هذه العوامل تقلل من عمليّة تشكّل راسب حبيباته صغيرة مما يؤدي للحصول على راسب بلوراته كبيرة لأن البلورات الصغيرة تذوب وبدل ما تأتي حبيبة ثابتة وتجمع فوق الراسب. ⑤ يجب أن يتم ترطيم الراسب المتشكّل والترطيم هو ترك الراسب في محلوله فترة تتراوح من 12 إلى 24 ساعة وعملية الترطيم تؤدي إلى تحوّل البلورات الدقيقة إلى بلورات أكبر حجماً مما يساعد في عملية الترشيح ⑥ يجب ضبط قيمة pH.

خواص الراسب المتشكّل المناسب ① يجب أن يكون الراسب قليل الذوبان ② يجب أن تكون بلورات الراسب ذات حجم كبير مناسبة للترشيح ③ يجب أن لا تتأثر بعملية الغسيل ④ يجب أن تكون نسبة الشوائب فيه أقل ما يمكن ⑤ يجب أن يكون الراسب تركيب كيميائي صيغته معروفة ⑥ يجب أن لا يتأثر الراسب بعملية التجفيف ⑦ يجب أن تكون الصورة النهائية للراسب مساوية للوزن ولا تتأثر بالعوامل المحيطة.

« العمليات الحسابيّة في التحليل الوزني »

حساب المعامل الوزني GF

$$GF = \frac{\text{الوزن الذري للعنصر المدروس}}{\text{الوزن الجزيئي للراسب المتشكل}}$$

وزن العنصر المدروس = وزن الراسب المتشكل × GF

النسبة المئوية للعنصر المدروس = $\frac{\text{وزن العنصر}}{\text{وزن العينة الأم}} \times 100$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مثال أحسب عدد غرامات الكلوريد الموجودة في 0,204 غرام من راسب كلوريد الفضة

(1) $GF = \frac{\text{الوزن الذري } Cl}{\text{الوزن الجزيئي } AgCl} = \frac{35,5}{143,5} = 0,247$

(2) وزن Cl بالغرام = GF × وزن الراسب = 0,247 × 0,204

= 0,050 g

مسألة عينة من الفحم وزنها 2g تمت معالجتها كيميائياً بعوامل الترسيب المناسبة فتكون راسب من كبريتات الباريوم $BaSO_4$ وزنه 0,084g احسب النسبة المئوية في هذه العينة

$GF = \frac{\text{الوزن الذري للكبريت } S}{\text{الوزن الجزيئي للراسب } BaSO_4} = \frac{32}{233,42} = 0,13$

وزن الكبريت بالغرام S_g = GF × وزن الراسب $BaSO_4$ = 0,13 × 0,084 = 0,01g

النسبة المئوية للكبريت S% = $\frac{\text{وزن العنصر}}{\text{وزن العينة الأم}} \times 100 = \frac{0,01}{2} \times 100 = \ldots\ldots\ \%$

مسألة 2 احسب النسبة المئوية للحديد في أحد خاماته الطبيعية التي تحوي على رباعي أوكسيد الحديد Fe_3O_4 إذا علمت أن وزن العينة من هذا الخام 0,282g عينة معالجة بطريقة الترسيب تعطي راسب على هيئة ثلاثي أوكسيد الحديد Fe_2O_3 وزنه 0,101g واحسب النسبة المئوية لـ Fe_3O_4 في العينة الخام ؟

$GF_{Fe} = \frac{\text{الوزن الذري للحديد} \times 2}{\text{الوزن الجزيئي للراسب } Fe_2O_3} = \frac{55,8 \times 2}{159,6} = \frac{111,6}{159,6} = 0,69$

وزن العنصر Fe_g = GF × وزن الراسب Fe_2O_3 = 0,69 × 0,101 = 0,069g

النسبة المئوية Fe% = $\frac{\text{وزن } Fe}{\text{وزن العينة الأم}} \times 100 = \frac{0,06}{0,282} \times 100 = 22,6\ \%$

(2) $GF_{Fe_3O_4} = \frac{(\text{الوزن الجزيئي } Fe_3O_4) \times 2}{(\text{الوزن الجزيئي للراسب } Fe_2O_3) \times 3} = \frac{231,4 \times 2}{159,6 \times 3} = 0,96$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

Fe_3O_4 وزن = GF × وزن الراسب Fe_2O_3 = 0.96 × 0.091 = 0.087 g

النسبة المئوية Fe_3O_4 = $\frac{\text{وزن } Fe_3O_4}{\text{وزن العينة الأم}} \times 100 = \frac{0.087}{0.282} \times 100 = 31.3\%$

تعويض أخير عينة غير نقية من الفوسفات وزنها 0.271 g تركيب الفوسفات P_2O_4 على هيئة راسب وزنه 1.16g احسب النسبة المئوية للفوسفور مقاساً أكسيد الفوسفور بالعينة

فوسفور P: $GF_P = \frac{\text{الوزن الذري } P}{\text{وزن الراسب المتكل}} = \frac{30.97}{1876.25} = 0.016$

وزن فوسفور P_g = GF × وزن الراسب ⇒ 0.016 × 1.16 = 0.019 g

النسبة المئوية $P\%$ = $\frac{\text{وزن } P}{\text{وزن الأم}} \times 100 = \frac{0.019}{0.271} \times 100 = 31.3\%$

احتساب مقاساً أكسيد الفوسفور P_2O_5

$GF_{P_2O_5} = \frac{\text{الوزن الجزيئي } P_2O_5}{(\text{الوزن الجزيئي للراسب المتكل}) \times 2} = \frac{141.94}{(1876.25) \times 2} = 0.037$

وزن P_2O_5 g = 0.037 × 1.16 = 0.042

النسبة المئوية P_2O_5 = $\frac{\text{وزن } P_2O_5}{\text{وزن العينة الأم}} \times 100 = \frac{0.042}{0.271} \times 100$

= 16.28 %

انتهت المحاضرة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مكتبة A to Z