التحليل الكمي الحجمي: هو احد طرق التحليل الحجمي الكمي والذي يعتمد على قياس حجم مستهلك من محلول كاشف معلوم التركيز مع محلول اخر يحتوي على المكون المراد تقدير تركيزه المجهول

محلول القياسي: عبارة عن كاشف كيميائي يكون معلوم التركيز (معلوم الغرامات) .

يقسم المحلول القياسي الى قسمين :

1- **المحلول القياسي الأولي** : يحضر مباشرة من اذابة كتلة معلومة من المادة الأساسية في حجم معلوم من المذيب .
2- **المحلول القياسي الثانوي** : يحضر بأجراء عملية المعايرة (التسحيح) بين هذا المحلول وبين محلول قياسي اخر محضر مسبقاً .

شروط المادة القياسية :

1- اكثر نقاوة .
2- لا يتفاعل مع مكونات الهواء مثل اوكسجين ، ماء، ثاني اوكسيد الكاربون .
3- يمتلك كتلة جزيئية عالية لتقليل نسبة الخطأ في الميزان .
4- لها القابلية على الذوبان في الماء .
5- غير سام ورخيص الثمن .

عملية التسحيح : هي عبارة عن اضافة تدريجية للمحلول القياسي من السحاحة الى المحلول المجهول في الدورق المخروطي ، او بالعكس الى حين الوصول الى نقطة نهاية التفاعل (نقطة التكافؤ)

نقطة التكافؤ : هي اللحظة التي يتكافئ فيها المحلول القياسي مع المحلول المجهول من حيث المكافئات الكيميائية. عند هذه النقطة، تكون جميع المواد المتفاعلة قد تفاعلت تمامًا مع بعضها البعض وفقًا للمعادلة الكيميائية المتوازنة.

نقطة التكافؤ : هي اللحظة التي يتكافئ فيها المحلول القياسي مع المحلول المجهول من حيث المكافئات الكيميائية. عند هذه النقطة، تكون جميع المواد المتفاعلة قد تفاعلت تمامًا مع بعضها البعض وفقًا للمعادلة الكيميائية المتوازنة.

الدلائل الكيميائية : هي مواد كيميائية لا تشترك في تفاعل التسحيح ويتغير لونها عند نقطة تكافؤ مثل

1- مثيلين ازرق يتحول من الازرق الى عديم اللون
2- ثنائي فنيل امين بنفسجي يتحول الى عديم اللون
3- معايرة الترسيب لا تحتاج الى دليل لأنه تكون الراسب دليل على انتهاء التفاعل .

شروط التفاعل الكيميائي المستخدم في المعايرة

1 - ان يكون سريع ولا يحتاج الى عامل مساعد
2- ان يكون محدد المعادلة الكيميائية موزونة
3- ان يكون التفاعل تام وقيمة ثابت الاتزان اكبر من 10^{-8}
4 – ان يكون واضح في تغير خواص المحلول مثل الون – راسب – تكوين راسب – اختفاء الراسب
5- انتقائية او مميزة حيث يتفاعل مع المادة المجهولة المراد تقديرها

انواع التسحيحات

1- تسحيحات الحامض – قاعدة acid – base titration

يتم فيها تسحيح مركبات كثيرة عضوية ولا عضوية وحوامض أو قواعد مع محلول قياسي يكون قاعدة قوية او حامض قوي ويمكن تمييز نقطة الانتهاء في هذه التسحيحات بسهولة أما باستخدام دليل ملائم مثل الفينولفثالين والمثيل البرتقالي والبروموفينول الأزرق أو متابعة التغيير الحاصل في الأس الهيدروجيني (PH) بواسطة مقياس الأس الهيدروجيني (PH meter) .

2- تسحيحات الترسيب Precipitation titration

يتكون راسب نتيجة تفاعل المادة القياسية المسححه مع المادة المحللة كما في تسحيح ايونات الكلوريد مع محلول نترات الفضة القياسي حيث يتكون كلوريد الفضة AgCl باستخدام عامل مرسب

$$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl + NaNO_3$$

وتستخدم الدلائل ايضا لتمييز نقطة الانتهاء حيث يعطي لون مختلف مميز عندها .

ممكن أن تتم التسحيحات الترسيبية بإحدى الطرق التالية :

أ- طريقة مور :

يستعمل لتحليل الكلوريدات والبروميدات في وسط متعادل وتتضمن الطريقة تسحيح الكلوريد مع نترات الفضة باستعمال كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 كدليل حيث يكون راسب ملون عند نقطة الانتهاء .

ب- طريقة فولهارد :

تعتمد الطريقة على إضافة وفر من محلول نترات الفضة إلى محلول الهاليد (الكلوريد أو البروميد او اليوريد) بحيث يتم تعيين الفائض من نترات الفضة بالتسحيح مع ثايوسبانات الامونيوم او البوتاسيوم القياسي باستعمال ايون الحديديك كدليل حيث عند إضافة الثايوسيانات إلى نترات الفضة يترسب ثايوسيانات الفضة الأبيض اللون .

وبعد أن يتم التفاعل مع كامل ايونات الفضة تتفاعل أول قطرة من الثايوسيانات مع دليل ايون الحديديك مكون معقد ثايوسيانات الحديديك الذائب ذا اللون الأحمر والذي يدل على الوصول إلى نقطة الانتهاء .

ج – طريقة فايان Fajan Method:

تعتمد الطريقة على امتزاز بعض المركبات العضوية (دلائل الامتزاز) على رواسب معينة يتبعه تغير اللون عند نقطة الانتهاء بسبب تكوين معقدات جديدة مختلفة اللون حيث يحدث عند تسحيح

ايون الكلوريد مع ايون الفضة تكون راسب ابيض من AgCl وبسبب وجود وفرة من الكلوريد سيحصل امتزاز لايون الكلوريد على الراسب وهذا يجذب ايونات موجبة مثل الصوديوم .

3 – التسحيحات الاكسدة والاختزال :

حيث يحصل فيها تفاعل بين عوامل مؤكسدة مع عوامل مختزل ومن اشهر العوامل المؤكسدة المستخدمة هي مادة برمنكنات البوتاسيوم وتسلك في التفاعل بعده طرق اعتمادا على الوسط الذي يتم فيه التفاعل

4- التسحيحات تكوين معقدات :

يتم فيها تحديد نسب العديد من ايونات الفلزات بتسحيحها مع كواشف عضوية لها قابلية تكوين مركبات تناسقية معها قابلة للذوبان في الماء ومن أمثلة هذه المواد هو مادة EDTA

Ethylene Diamine Tetra acetic Acid