جامعة الانبار
كلية التربية الأساسية / حديثة
قسم العلوم العامة

اسم التدريسي: احمد جابر كركوش

المرحلة الدراسية: الثانية ـ كيمياء

الفصل الدراسي: الاول

اسم المادة باللغة العربية: الكيمياء اللاعضوية

اسم المادة باللغة الإنكليزية: Inorganic chemistry

اسم المحاضرة باللغة العربية: تسحيح حامض ـ قاعدة

اسم المحاضرة باللغة الإنكليزية: Acid–Base titration

التجربة الثالثة

تعيين تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم القاعدي (NaOH) بمعايرته بمحلول قياسي من حامض الهيدروكلوريك (HCl)

فكرة التجربة :

تهدف هذه التجربة إلى تعيين تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم وذلك بمعايرته مع محلول كاشف من حامض الهيدروكلوريك القياسي معلوم التركيز (0.1N). ويتفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع حامض الهيدروكلوريك وفقاً للمعادلة التالية :

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

وعند نقطة النهاية يكون الوسط متعادلاً, وباستخدام دليل الفينولفثالين فإن لونه عند هذه النقطة يتغير من الأحمر الوردي في الوسط القاعدي إلى عديم اللون.

الأدوات والمواد المستخدمة :

- **دورق مخروطي سعته (250 ml).**
- **ماصة سعتها (10 ml).**
- **سحاحة سعتها (50 ml).**
- **حامض الهيدروكلوريك (HCl) معلوم التركيز (0.1 N).**
- **محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) المجهول التركيز.**
- **كأس سعته (100 ml) يوضع به حامض الهيدروكلوريك.**
- **كأس سعته (100 ml) يوضع به هيدروكسيد الصوديوم.**
- **قارورة غسيل بلاستيكية تملأ بالماء المقطر.**
- **دليل الفينولفثالين (ph. Ph).**
- **دليل الميثيل البرتقالي (M. O).**

خطوات التجربة :

1- **أغسل السحاحة بالماء العادي ثم بالماء المقطر مرتين أو ثلاث مرات ثم اغسلها بمحلول حامض الهيدروكلوريك (HCl).**

2- املأ السحاحة مستخدماً قمع بحمض الهيدروكلوريك تركيزه (0.1N) حتى يصل الحمض أعلاها ثم افتح صمام التحكم السفلي بالسحاحة لإنزال مستوى الحمض بالسحاحة حتى العلامة صفر.

3- أغسل دورقاً مخروطياً سعته (250 ml) بالماء العادي ثم بالماء المقطر.

4- أغسل ماصة سعتها (10ml) بالماء المقطر ثم بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH).

5- أسحب (10ml) من محلول هيدروكسيد الصوديوم بالماصة ثم ضعها بالكامل في الدورق المخروطي. وإذا بقي شيء من المحلول في نهاية الماصة فاحرص على إنزاله في الدورق برطم نهايتها برفق بقاع الدورق المخروطي.

6- أضف قطرتين أو ثلاث قطرات من دليل الفينولفثالين على المحلول بالدورق المخروطي (محلول NaOH) لتحصل على اللون الأحمر الوردي.

7- ابدأ المعايرة بإضافة حامض الهيدروكلوريك الموجود في السحاحة تدريجياً إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم الموجود بالدورق المخروطي مع رج الدورق المخروطي باستمرار أثناء المعاير.

وعند نقطة النهاية (end point – e.p) وهي النقطة التي يتفاعل عندها جميع هيدروكسيد الصوديوم في الدورق المخروطي مع الحمض وفقاً للتفاعل الآتي :

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

فإن الدليل يصبح لا لون له. وعند الحصول على هذا التغير في اللون نوقف المعايرة على الفور.

8- سجل حجم محلول حمض الهيدروكلوريك (HCl) الذي عايرت به القاعدة.

9- تخلص من المحلول الموجود في الدورق المخروطي واغسله بالماء المقطر, ثم خذ (10ml) جديدة من القاعدة (NaOH) وأضف إليها قطرتين أو ثلاث قطرات من دليل الفينولفثالين (ph.ph) ثم ابدأ المعايرة من جديد حتى تصل إلى نقطة النهاية وسجل هذه القراءة.

10- كرر الخطوة السابقة (خطوة 9) مرة ثالثة ثم سجل حجم الحمض الذي عايرت به.

11- سجل حجوم الحمض التي حصلت عليها في الفقرات (8, 9, 10) في جدول (1) بقسم النتائج ثم أوجد متوسط هذه الحجوم بجمعها ثم قسمتها على (3).

12- تخلص من المحلول الموجود في الدورق المخروطي واغسله بالماء المقطر, ثم خذ (10ml) جديدة من القاعدة (NaOH) وأضف إليها قطرتين أو ثلاث قطرات من دليل الميثيل البرتقالي (M.O) وابدأ المعايرة حتى نقطة النهاية والتي فيها يتحول لون دليل الميثيل البرتقالي من اللون الأصفر البرتقالي إلى اللون الأحمر.

13- كرر خطوة (12) مرتين وسجل حجم الحمض ثم خذ متوسط الحجم للقراءات الثلاث وسجلها في الجدول المرفق بالنتائج (جدول 2).

النتائج والحسابات :

جدول (1) : النتائج باستخدام دليل الفينولفثالين (ph.ph)

الحجم الأبتدائي لمحلول (HCl) بالسحاحة	الحجم النهائي لمحلول (HCl) بالسحاحة	حجم HCl اللازم للمعايرة (V_{HCl}) (الفرق بين الحجم الأبتدائي والحجم النهائي)	متوسط حجم حمض الهيدروكلوريك (V_{HCl}) (مجموع الحجوم اللازمة للمعايرة على عددها)

حساب تركيز (NaOH) المجهول :

$$(N \times V)_{HCl} = (N \times V)_{NaOH}$$

$$0.1 \times V_{HCl} = N_{NaOH} \times 10$$

V_{HCl} from Burette

$$N_{NaOH} = \frac{(0.1 \times V_{HCl})}{10}$$

جدول (2) : النتائج باستخدام دليل الميثيل البرتقالي (M.O)

الحجم الأبتدائي لمحلول (HCl) بالسحاحة	الحجم النهائي لمحلول (HCl) بالسحاحة	حجم HCl اللازم للمعايرة (V_{HCl}) (الفرق بين الحجم الأبتدائي والحجم النهائي)	متوسط حجم حمض الهيدروكلوريك (V_{HCl}) (مجموع الحجوم اللازمة للمعايرة على عددها)

حساب تركيز (NaOH) المجهول :

$$(N \times V)_{HCl} = (N \times V)_{NaOH}$$

$$0.1 \times V_{HCl} = N_{NaOH} \times 10$$

V_{HCl} from Burette

$$N_{NaOH} = \frac{(0.1 \times V_{HCl})}{10}$$