كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثانية

المادة : كيمياء تحليلية٢

المحاضرة : الثانية/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنلوجيا المعلومات والاتصالات

2

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

5. سجل حجم NaOH المستهلك وليكن V' .
6. تحسب نظامية محلول HCl بتطبيق قانون المعايرة الحجمية الموافق لنقطة التكافؤ الآتي:

$$\text{no.meg HCl} = \text{no. meg NaOH}$$
$$N \times V\,(\,HCl\,) = N' \times V'\,(\,NaOH\,)$$

7. يسجل التركيز الدقيق لحمض كلور الماء على الدورق الحجمي الذي يحتويه، ويحفظ من أجل استخدامه في المعايرات اللاحقة.

التجربة (2): معايرة حمض الخل الضعيف بأساس قوي (NaOH)

يعبر عن تفاعل تعديل حمض الخل الضعيف بهيدروكسيد الصوديوم القوي وفق المعادلة الآتية:

$$CH_3COOH + NaOH = CH_3COONa + H_2O$$

تتحلماً خلات الصوديوم الناتجة عن التفاعل (تتفاعل مع الماء) مؤدية إلى تحرير أيونات الهيدروكسيل وفق المعادلة الكيميائية الآتية:

$$CH_3COONa + H_2O = CH_3COOH + NaOH$$

تكتب المعادلة الأيونية لتفاعل الحلمأة وفق الآتي:

$$CH_3COO^- + H_2O = CH_3COOH + OH^-$$

يؤدي ظهور أيونات الهيدروكسيل إلى خفض تأين حمض الخل، مما يؤدي إلى إكساب المحلول صفة القلوية، فتصبح قيمة pH المحلول عند نقطة التعادل أكبر من سبعة ($pH > 7$)، وهذا ما يتطلب البحث عن مشعر مناسب يكون مجال عمله هو في المجال القلوي الضعيف عملية ضرورية، وهو ما يحققه فينول الفتالئين الذي مجال عمله يتأرجح ضمن المجال (10 – 8) pH؛ إذ يتغير لونه بالقرب من نقطة التكافؤ .

خطوات العمل:

تتم معايرة محلول حمض الخل بمحلول عياري من هيدروكسيد الصوديوم وفق الخطوات الآتية:

1. تملأ السحاحة بمحلول عياري من هيدروكسيد الصوديوم 0.1N .

2. يؤخذ حجم قدره 10ml من محلول حمض الخل المجهول التركيز بوساطة ماصة ويوضع في دورق مخروطي، ثم تضاف إليه قطرتان من مشعر فينول فتالئين فيبقى المحلول عديم اللون.
3. تبدأ عملية المعايرة بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم ببطء من السحاحة مع التدوير المستمر للدورق المخروطي وحتى لحظة ظهور اللون الزهري الواضح والثابت مما يشير إلى نهاية المعايرة (يجب الحذر من إضافة كمية فائضة من محلول هيدروكسيد الصوديوم).
4. يسجل الحجم المستهل للمعايرة من هيدروكسيد الصوديوم وليكن ' V .
5. تحسب نظامية محلول حمض الخل من قانون المعارة الحجمية الذي يتحقق عند نقطة التكافؤ.

$$N \times V\ (CH_3COOH) = N' \times V'\ (NaOH)$$

ومنه نحسب نظامية محلول حمض الخل.

6. احسب مولارية محلول حمض الخل ثم احسب تركيزه بـ g / l.

التجربة (3): معايرة هيدروكسيد الأمونيوم الضعيف بحمض قوي (HCl)

يعبر عن تفاعل تعديل هيدروكسيد الأمونيوم بمحلول عياري من حمض كلور الماء القوي وفق المعادلة الآتية:

$$NH_4OH + HCl = NH_4Cl + H_2O$$

يتحلمأ كلوريد الأمونيوم الناتج عن التفاعل (يتفاعل مع الماء) مؤدياً إلى تحرير أيونات الهيدروجين وفق المعادلة الكيميائية الآتية:

$$NH_4Cl + H_2O = NH_4OH + HCl$$

تكتب المعادلة الأيونية لتفاعل الحلمأة وفق الآتي:

$$NH_4^+ + H_2O = NH_4OH + H^+$$

يؤدي ظهور أيونات الهيدروجين إلى خفض تأين هيدروكسيد الأمونيوم, مما يؤدي إلى إكساب المحلول صفة الحمضية, فتصبح قيمة pH المحلول عند نقطة التعادل أصغر من سبعة (pH < 7), وهذا ما يتطلب البحث عن مشعر مناسب يكون مجال

عمله ضمن المجال الحمضي الضعيف, والذي يحققه الميثيل البرتقالي ذو المجال (3,1 – 4,8) pH، ويتغير لونه بالقرب من نقطة التكافؤ.

خطوات العمل:

تتم معايرة محلول هيدروكسيد الأمونيوم بمحلول عياري من حمض كلورالماء وفق الخطوات الآتية:

1. تملأ السحاحة بمحلول عياري من حمض كلور الماء 0,1N .
2. يؤخذ حجم قدره 10ml من محلول هيدروكسيد الأمونيوم المجهول التركيز بوساطة ماصة ويوضع في دورق مخروطي ثم تضاف إليه قطرتان من مشعر الميثيل البرتقالي فيتلون المحلول باللون الأصفر.
3. تبدأ عملية المعايرة بإضافة محلول حمض كلور الماء ببطء من السحاحة مع التدوير المستمر للدورق المخروطي وحتى لحظة ظهور اللون الزهري الواضح والثابت مما يشير إلى نهاية المعايرة (يجب الحذر من إضافة كمية فائضة من محلول حمض كلور الماء).
4. يسجل الحجم المستهل للمعايرة من حمض كلور الماء وليكن ' V .
5. تحسب نظامية محلول هيدروكسيد الأمونيوم من قانون المعارة الحجمية الذي يتحقق عند نقطة التكافؤ.

$$N \times V\,(NH_4OH) = N' \times V'\,(HCl)$$

ومنه نحسب نظامية محلول هيدروكسيدد الأمونيوم.

6. احسب مولارية محلول هيدروكسيد الأمونيوم ثم احسب تركيزه بـ g / l.

التجربة (4): معايرة الحموض متعددة الوظيفة

أولاً – معايرة حمض الكبريت (حمض قوي ثنائي الوظيفة) بهيدروكسيد الصوديوم

تتطلب عملية إنجاز معايرة الحموض متعددة الوظيفة الحمضية بخطأ تحليلي من مرتبة 1% شرطاً يكون الفرق بين قيم pK_a لكل وظيفتين حمضيتين متتاليتين أكبر من أربعة أي:

$$\Delta pK_a = pK_{a2} - pK_{a1} \geq 4$$