المحاضرة 21 من 30

تحضير هيدروكسيد الصوديوم 0.1 N ومعايرته بطريقة التسحيح المباشر

Experiment No. 2 · Preparation and Standardization of 0.1 N NaOH using Direct Titration

أهداف المحاضرة

1. يحسب الطالب وزن NaOH اللازم لتحضير محلول بعيارية معلومة.
2. يعاير NaOH مع المادة القياسية الأولية KHP باستخدام الفينولفثالين.
3. يحسب الوزن المكافئ لـ KHP والعيارية المضبوطة للقاعدة.

الجزء النظري

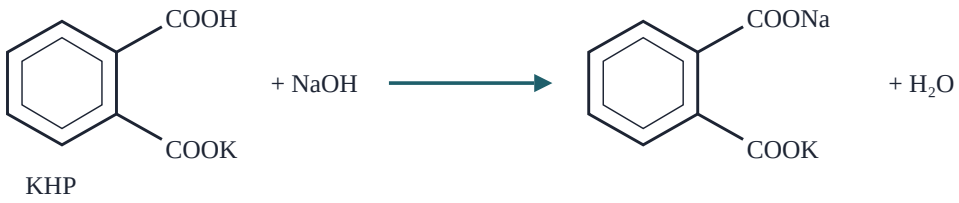
لا يُعدّ هيدروكسيد الصوديوم مادة قياسية أولية، لأنه مادة متميعة تمتص بخار الماء من الجو، وتتكون عليه طبقة من كاربونات الصوديوم Na_2CO_3 نتيجة تفاعله مع CO_2، أي أن نقاوته أقل من 99.9%. لذلك يجب معايرته بعد تحضيره مع محلول قياشي أولي لإيجاد تركيزه المضبوط.

نستخدم في هذه التجربة ملحاً حامضياً هو **بوتاسيوم هيدروجين فثاليت** KHP، وهو مادة عالية النقاوة لا تتأثر بالعوامل الجوية، لذلك تُعدّ مادة قياسية أولية.

معادلة التفاعل

$$NaOH + C_8H_4O_4HK \rightarrow C_8H_4O_4KNa + H_2O$$

$$OH^- + C_8H_4O_4H^- \rightarrow C_8H_4O_4^{2-} + H_2O$$



شكل 1: تفاعل KHP مع NaOH. ذرة الهيدروجين الحامضية الوحيدة في مجموعة COOH هي التي تتعادل

طريقة العمل

1. تحضير 0.1 N من NaOH

$$N = (wt / eq.wt) \times (1000 / V\ ml) \rightarrow 0.1 = (wt / 40) \times (1000 / 100) \rightarrow wt = 0.4\ g$$

> **تصحيح مهم**
> ورد الناتج في الملزمة 0.04 gm، والصحيح حسابياً 0.4 g لتحضير 100 ml. للتأكد: 0.4/40 = 0.01 مكافئ في 0.1 L، أي 0.1 N.

يُوزن 0.4 g ويُذاب بالماء المقطر وينقل إلى قنينة حجمية سعة 100 ml، ثم يُكمل الحجم إلى العلامة مع الرج.

2. التسحيح

2. املأ السحاحة بمحلول NaOH (المطلوب إيجاد تركيزه المضبوط).
3. اسحب بالماصة 5 ml من KHP 0.1 N القياشي (المحضر مسبقاً) وانقلها إلى الدورق المخروطي.
4. أضف قطرتين من دليل الفينولفثالين ورجّ جيداً، فيبقى المحلول عديم اللون.
5. سحّح بإضافة NaOH من السحاحة تدريجياً حتى يتغير لون المحلول من عديم اللون إلى **الوردي الفاتح** الذي يثبت نصف دقيقة.

الحسابات

meq NaOH = meq KHP

(N × V) NaOH = (N × V) KHP

N × V(burette) = 0.1 N × 5 ml

مثال محلول

نزل 5.4 ml من السحاحة: N(NaOH) = 0.5 / 5.4 = 0.093 N. التركيز أقل من المحسوب لأن جزءاً من الوزن كان ماءً ممتصاً وكاربونات.

أسئلة الملزمة مع الإجابة

س1: احسب الوزن المكافئ لـ KHP.

الصيغة $KHC_8H_4O_4$، الوزن الجزيئي 204.2 = 4(16) + 4(1) + 8(12) + 1 + 39.1 =. يحتوي على هيدروجين حامضي واحد، إذن eq.wt = 204.2/1 = 204.2.

س2: بيّن بالحسابات كيف يمكن تحضير NaOH 0.01 N في 500 ml.

wt = N × eq.wt × V/1000 = 0.01 × 40 × 500/1000 = 0.2 g. يُوزن 0.2 g ويذاب ويكمل الحجم إلى 500 ml في قنينة حجمية.

س3: لماذا يجب أن يثبت اللون الوردي نصف دقيقة على الأقل؟

لأن CO_2 الجو قد يذوب في المحلول فيزيل اللون الوردي الخفيف تدريجياً. ثبات اللون يدل على الوصول الحقيقي إلى نقطة الانتهاء.

مصدر المحتوى: ملزمة التحليل الحجمي العملي، المرحلة الأولى، إعداد م. آلاء عبد الواحد جاسم (Experiment No. 2: Preparation and standardization of 0.1 N NaOH). صُحّح وزن NaOH من 0.04 g إلى 0.4 g، وأُضيفت المثال وحلول الأسئلة.