



كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثالثة

المادة : كيمياء تحليلية

المحاضرة : الاولى/عملي/د.مرزان

{{ مكتبة A to Z }}

مكتبة A to Z : Facebook Group

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

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



التجربة (1): معايرة حمض كلور الماء بمحلول قياسي من NaOH

تهدف هذه التجربة في تحضير محاليل تقريبية من حمض كلور الماء وقياسي من هيدروكسيد الصوديوم، و تنظيم محلول حمض كلور الماء التقريبي بمحلول عياري من هيدروكسيد الصوديوم.

أولاً - تحضير محلول تقريبي حجمه ليتر واحد وتركيزه التقريبي 0,1N من HCl المركز:

تتصف محاليل حمض كلور الماء كبقية الحموض المعدنية بتغير تركيبها تبعاً لكثافتها. يطلب في هذه التجربة تحضير محلول عياري من حمض كلور الماء حجمه ليتر واحد وتركيزه التقريبي 0,1N انطلاقاً من حمض كلور الماء التجاري الذي تركيزه الوزني المئوي هو 32% وكثافته $d=1,16\text{g/ml}$. تتبع الخطوات الآتية من أجل تحضير هذا المحلول:

1. يحسب الوزن اللازم أخذه من الحمض HCl النقي من العلاقة الآتية:

$$W = N \times g . \text{ eg . wt} \\ W = 0,1 \times 36,5/1 = 3,65\text{g/l}$$

2. يحسب وزن الحمض التجاري الذي يتضمن هذا الوزن من الحمض النقي بالاعتماد على النسبة المئوية للحمض التجاري.

$$W = 3,65 \times 100 / 32 = 11,40625 \text{ g}$$

3. يحول الوزن اللازم أخذه من الحمض التجاري إلى ما يقابله من الحجم بالاعتماد على قانون الكثافة:

$$d = w / v$$

$$v = w / d$$

ومنه:

$$V = 11,40625 / 1,16 = 9,8329 \text{ ml}$$

4. يؤخذ من الحمض التجاري حوالي 10ml بوساطة اسطوانة مدرجة (لا تستخدم الماصة لأن الحمض مركزاً)، ينقل هذا الحجم إلى كأس يحتوي حوالي 200ml من الماء المقطر يضاف الحمض فوق الماء ببطء مع التحريك المستمر.

5. ينقل المحلول الذي حصلت عليه إلى دورق حجمي نظيف سعته 1000ml ثم يمدد المحلول فيه بإضافة الماء المقطر حتى علامة السعة.
6. يوضع الغطاء على فوهة الدورق الحجمي ثم يحرك الدورق بقلبه رأس على عقب ولعدة مرات من أجل الحصول على محلول متجانس.
- ثانياً - تحضير محلول عياري من هيدروكسيد (ماءات) الصوديوم 0,1N وحجمه لتر واحد:

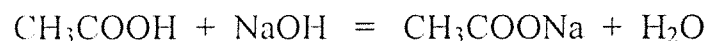
مراحل تحضير المحلول:

1. تحديد الوزن اللازم أخذه من المادة النقية : يتم ذلك بتطبيق العلاقة السابقة:
$$W = N \times g . \text{ eg . wt}$$
$$W_1 = 0,1 \times 40 / 1 = 4 \text{ g/l}$$
 2. يؤخذ وزن قدره 4g من هيدروكسيد الصوديوم الصلب، وينقل هذا الوزن إلى كأس يحتوي على حوالي 200 ml من الماء المقطر، ويحرك المحلول جيداً حتى تمام الذوبان، ثم ينقل المحلول إلى دورق حجمي نظيف سعته 1000ml.
 3. يضاف الماء المقطر إلى المحلول حتى علامة السعة، ويحرك المحلول بعد وضع الغطاء على الدورق من أجل الحصول على محلول متجانس.
- تنظيم محلول تقريبي من HCl:
- ثانياً - معايرة محلول حمض كلور الماء التقريبي بمحلول قياسي من هيدروكسيد الصوديوم المحضر سابقاً: يتم ذلك وفق الخطوات الآتية:
1. خذ بوساطة ماصة 10ml من محلول حمض كلور الماء التقريبي، وضعها في دورق مخروطي نظيف.
 2. أضف إلى المحلول قطرتين من مشعر فينول فتالين.
 3. إملأ السحاحة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم العياري، وتأكد من خلو السحاحة من فقاعات الهواء.
 4. أضف محلول هيدروكسيد الصوديوم الموجود في السحاحة ببطء مع التحريك الدوراني المستمر للدورق المخروطي، وذلك حتى ظهور اللون الزهري الواضح في المحلول (نقطة انتهاء المعايرة).

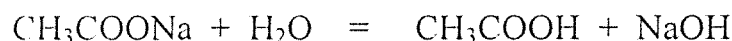
5. سجل حجم NaOH المستهلك وليكن V' .
6. تحسب نظامية محلول HCl بتطبيق قانون المعايرة الحجمية الموافق لنقطة التكافؤ الآتي:
- $$\text{no.meg HCl} = \text{no. meg NaOH}$$
- $$N \times V (\text{HCl}) = N' \times V' (\text{NaOH})$$
7. يسجل التركيز الدقيق لحمض كلور الماء على الدورق الحجمي الذي يحتويه، ويحفظ 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:



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



تكتب المعادلة الأيونية لتفاعل الحمأة وفق الآتي:



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 ($\text{pH} > 7$)، وهذا ما يتطلب البحث عن مشعر مناسب يكون مجال عمله هو في المجال القلوي الضعيف عملية ضرورية، وهو ما يحققه فينول الفثالئين الذي مجال عمله يتأرجح ضمن المجال (8 – 10) 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 بواسطة

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 المستهلك للمعايرة من هيدروكسيد الصوديوم وليكن V' .

5. تحسب نظامية محلول حمض الخل من قانون المعايرة الحجمية الذي يتحقق عند

نقطة التكافؤ.

$$N \times V (\text{CH}_3\text{COOH}) = N' \times V' (\text{NaOH})$$

ومنه نحسب نظامية محلول حمض الخل.

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



مكتبة أ إلى ز



تزداد الحمضية

تزداد القلوية

المواد التي لها رقم هيدروجيني اقل من 7 تسمى

محتويات

ألوان المشعرات/المؤشرات الكيميائية بحسب قوة الحمض (pH)

