العمل التطبيقي 04 المعايرة الحمضية / الأساسية باستخدام مقياس أل pH
Acid/base titration using pH meter

1 . مقدمة Introduction

دليل شوارد الهيدروجين (الأس الهيدروجيني أو الرقم الهيدروجيني) يرمز له بالرمز pH و هو القياس الذي يحدد ما إذا كان السائل حمضيا، قاعديا أم معتدلا و يعطى الرقم الهيدروجيني بالعلاقة:

$$\mathrm{pH} = -\log[\mathrm{H_3O^+}]$$

2 . المبدأ Principle

- يعتمد مبدأ قياس أل pH على معادلة تفكك الماء

$$\mathrm{H_2O} \leftrightarrow \mathrm{H_3O^+} + \mathrm{OH^-}$$

- المعايرة بقياس pH تعتمد على تتبع تطور pH الخليط خلال التفاعل.
- استعمال منحنى المعايرة $\mathrm{pH} = f\ (V_b)$ من أجل تحديد نقطة التكافؤ لحساب تركيز المحلول.
- يتحقق التكافؤ عند اختفاء المتفاعلين (المعايَر والمعايِر) حسب النسب الستوكيومترية .
- هناك احماض تتفكك كلية في المحلول فنقول انها احماض قوية واخرى تتفكك جزئيا نقول انها ضعيفة بحيث يكون:
  - **للحمض القوي:** $\mathrm{pH} = -log\ C_{HA}$
  - **للحمض الضعيف:** $\mathrm{pH} = 1/2(pka - \log C_{HA})$

حيث :

- C_{HA} : تركيز الحمض.
- pk_a **:** قوة الحمض $pk_a = -log_{10}\ k_a$
- k_a **:** ثابت تفكك الحمض الضعيف ويساوي $k_a = \frac{[H^+].[A^-]}{[HA]}$

جهازpH متر (pH meter) : هو جهاز إلكتروني يستعمل لقياس الأسّ الهيدروجيني أي درجة الحموضة أو القاعديّة لسائل معيّن. يتكون الجهاز من قطب خاص (قطب زجاجي) متصل بمقياس إلكتروني يقيس ويعرض رقم الأس الهيدروجيني . قبل استعمال أي جهازpH متر يجب ضبطه عن طريق محلولين منظّمين على الأقلّ ولكن من الأفضل استعمال ثلاث محاليل منظّمة (pH =10، pH = 7 ، pH = 4) .

3 . الهدف من التجربة Objective of the experiment

تحديد تركيز محلول حمض كلور الماء HCI بمعايرته بمحلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه معلوم عند التكافؤ يكون:

$$n_{Acide} = n_{Base} \leftrightarrow C_{Acide} . V_{Acide} = C_{Base} . V_{Base}$$

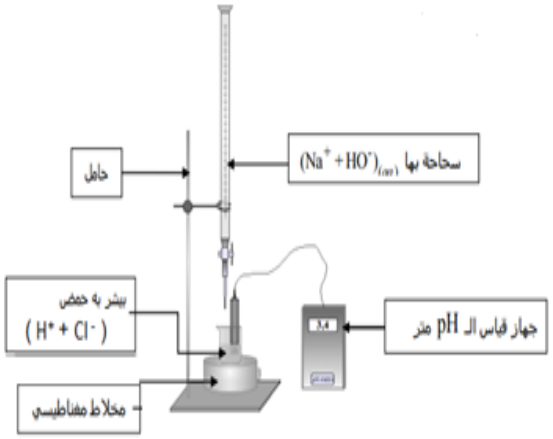
$$C_{Acide} = \frac{C_{Base} . V_{Base}}{V_{Acide}}$$

4.أدوات التجربة و موادها Materials **and chemicals**

الأدوات والزجاجيات	المواد الكيميائية
• بيشر سعته 100 مل • سحاحة –قمع -اسطوانة مدرجة • مخلاط مغناطيسي • جهازpH متر	• محلول حمض كلور الماء HCl مجهول التركيز • محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH بتركيز 0.1mol/L • ماء مقطر

5. طريقة العمل Procedure

- تأكد من نظافة الأدوات المستعملة
- إملأ السحاحة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم **NaOH** تركيزه 0.1 mol/L واضبطه عند التدريجة صفر.
- بواسطة أسطوانة مدرجة خذ **20** مل من محلول حمض كلور الماء**HCl** مجهول التركيز ثم ضعه في البيشر.
- ادخل المسبار في المحلول الحمضي.
- ضع البيشر تحت حنفية السحاحة وابدأ في المعايرة شيئا فشيئا، و سجل قيمة أل pH بعد كل إضافة مع الرج .
- دون النتائج المحصل عليها في جدول.



مخطط 01 : رسم تخطيطي للمعايرة pH مترية