العمل التطبيقي 04 (المعايرة الحمضية / الأساسية باستخدام مقياس أل pH)

1 . مفاهيم عامة :

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

- محلول حمضي مائي: **pH < 7**
- محلول مائي معتدل : **pH= 7**
- محلول مائي قاعدي : **pH > 7**

و يعطى الرقم الهيدروجيني بالعلاقة:

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

2 . المبدأ:

يعتمد مبدأ قياس أل pH على معادلة تفكك الماء

$$H_2O \leftrightarrow H_3O^+ + OH^-$$

هذا التفاعل عكوس ويتميز بثابت توازن حيث يكون مجموع شوارد H_3O^+ و شوارد OH^- يساوي $\log 10^{-14}$ أي :

$$pH + pOH = 14$$

3 . المعايرة بقياس pH :

- المعايرة بقياس pH تعتمد على تتبع تطور pH الخليط خلال التفاعل.
- استعمال منحنى المعايرة $pH = f(V_b)$ من أجل تعيين التركيز المولي لمحلول.
- يتحقق التكافؤ عند اختفاء المتفاعلين (المعايَر والمعايِر) حسب النسب الستوكيومترية .
- يمكن تحديد نقطة التكافؤ بطريقة هندسية تعتمد خط مماس للمنحنى $pH = f(V_b)$

4 . ضبط جهاز pH متر :

جهاز pH متر (pH mètre) 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 جهاز pH متر يجب ضبطه عن طريق محلولين منظّمين على الأقلّ ولكن من الأفضل استعمال ثلاث محاليل منظّمة (pH =10، pH = 7، pH = 4) .

5 . الهدف من التجربة :

تحديد تركيز محلول حمض كلور الماء HCI بمعايرته بمحلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه معلوم

عند التكافؤ يكون :

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

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

6 . أدوات التجربة و موادها :

الأدوات و الزجاجيات	المواد الكيميائية
• بيشر سعته 100 مل • سحاحة -قمع -اسطوانة مدرجة • مخلاط مغناطيسي • جهاز pH متر	• محلول حمض كلور الماء (HCl) مجهول التركيز • محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) بتركيز 0.1mol/L • ماء مقطر

7 . طريقة العمل :

- تأكد من نظافة الأدوات المستعملة

- إملأ السحاحة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم**NaOH** تركيزه 0.1 mol/L واضبطه عند التدريجة صفر.

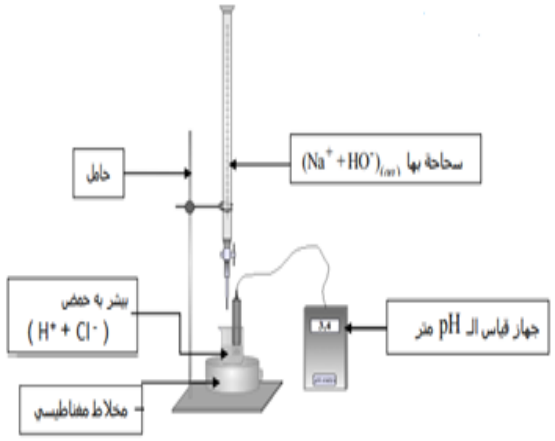
- بواسطة أسطوانة مدرجة أو ماصة خذ **20** مل من محلول حمض كلور الماء**HCl** مجهول التركيز.

- ضعه في البيشر.

- ادخل المسبار في المحلول الحمضي .

- ضع البيشر تحت حنفية السحاحة وابدأ في تقطير محلول هيدروكسيد الصوديوم بواسطة السحاحة شيئا فشيئا، و سجل قيمة أل pH بعد كل إضافة المعايرة مع الرج .

- دون النتائج المحصل عليها في جدول.



مخطط 01 : رسم تخطيطي للمعايرة pH مترية

8 - أسئلة التقرير :

1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.
2. عرّف التكافؤ.
3. مثل المنحنى البياني $\mathrm{pH} = f\ (V_b)$ في ورق ميليمتري باختيار سلم رسم مناسب.
4. عين بيانيا إحداثيات نقطة التكافؤ.
5. أحسب التركيز المولي لحمض كلور الماء .
6. أحسب التركيز الكتلي لحمض كلور الماء .

المعطيات :

NaOH (**صلب**) : (M=40 g/mol).

HCl (**سائل**) : (M=36.5 g/mol) .