المعمل الرابع التجربة الرابعة

تعيين تركيز حمض كلوريد الهيدروجين (HCl) باستخدام محلول قياسي من كربونات الصوديوم (Na_2CO_3)

- **المادة القياسية تمتاز بأن محاليلها قياسية (أي لا تتغير تركيزها بمرور الزمن)**

معادلات التفاعل :

يتفاعل (HCl)مع (Na_2CO_3) كما يلي :

$$2HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow CO_2 + H_2O + 2NaCl$$

هذا يدل على أن مولين من (HCl) قد تفاعلا مع مول واحد من (Na_2CO_3) لإنتاج المواد حسب المعادلة السابقة .

تكوين المواد الناتجة أعلاه يحصل على مرحلتين :

الأولى : يتفاعل فيها (HCl) مع (Na_2CO_3) كما يلي :

$$HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow NaHCO_3 + NaCl$$

أي أن الذي يحدث في البداية هو تحويل كل الموجود من الكربونات إلى بيكربونات .

الثانية : يتفاعل فيها (HCl) مع ($NaHCO_3$) كما يلي :

$$HCl + NaHCO_3 \longrightarrow CO_2 + H_2O + NaCl$$

أي أن الذي يحدث هو أنه بعد ألا يجد (HCl) أي كربونات يحولها إلى بيكربونات فإنه يتجه نحو البيكربونات ليحولها إلى ثاني أكسيد الكربون و ماء .

- **في حالة استخدام الدليل ph.ph التفاعل الأول هو الذي يتم فقط ويحدث تغير في لون الدليل حينما تصبح قيمة الرقم الهيدروجيني بين 10 – 8.3**
  [حيث عدد مولات (HCl) يساوي عدد مولات (Na_2CO_3)]

- **في حالة استخدام الدليل M.O التفاعلين يتمان الأول فالثاني والدليل يعمل بعد التفاعل الثاني ويحدث تغير في لون حينما تصبح قيمة الرقم الهيدروجيني بين 4.4 – 3.1**
  [حيث عدد مولات (HCl) يساوي ضعف عدد مولات (Na_2CO_3)]

الأدوات والمحاليل المستخدمة في المعايرة	ايضاح
كأسين - دورق مخروطي - ماصة- سحاحة قمع صغير	
محلول HCl	مجهول التركيز
محلول Na_2CO_3	معلوم التركيز (0.01415 M)
دليل ph.ph	من زهري إلى عديم اللون
دليل M.O	من الاصفر إلى البرتقالي

خطوات العمل :

١- انقل بالماصة (10ml) من محلول كربونات الصوديوم الى الدورق المخروطي .
٢- ضع قطرة أو قطرتين من لدليل ph.ph
٣- أضف الحمض من السحاحة تدريجيا حتى الوصول الى نقطة التكافؤ . وسجل مقدار الحجم المضاف من الحمض .
٤- كرر التجربة والقراءة مرتين .
٥- أعد الخطوات من (١) إلى (٤) ولكن باستخدام دليل M.O .
٦- عمل الحسابات متوسط الحجم والمولارية والعيارية والقوة والوزن الجزيئي والوزن المكافئي للمادة المجهولة .

الحسابات :

أ/ حجم حمض HCl اللازم للمعايرة باستخدام دليل ph.ph

القراءة الابتدائية	القراءة النهائية	الحجم	متوسط الحجم

معادلة التفاعل :

$$HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow NaHCO_3 + NaCl$$

المولارية	العيارية	القوة	الوزن المكافئ
$\left(\frac{M \times V}{n}\right) A = \left(\frac{M \times V}{n}\right) B$	N= z× M حيث z عدد الوحدات المستبدلة	C= M×Mwt حيث Mwt هو الوزن الجزيئي C= N×eq.wt حيث eq.wt الوزن المكافئي	eq.wt= Mwt/ z

ب/ حجم حمض HCl اللازم للمعايرة باستخدام دليل M.O

القراءة الابتدائية	القراءة النهائية	الحجم	متوسط الحجم

معادلة التفاعل :

$$2HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow CO_2 + H_2O + 2NaCl$$

المولارية	العيارية	القوة	الوزن المكافئ
$\left(\frac{M \times V}{n}\right) A = \left(\frac{M \times V}{n}\right) B$	N= z× M حيث z عدد الوحدات المستبدلة	C= M×Mwt حيث Mwt هو الوزن الجزيئي C= N×eq.wt حيث eq.wt الوزن المكافئي	eq.wt= Mwt/ z

[Cl = 35.5 , H = 1]

- **يتضح مما سبق :**

أنه باختلاف الحجم باستخدام الدليلين M.O , ph.ph إلا أن تركيز HCl (مولارية) تكون متساوية.