

المعمل الرابع التجربة الرابعة

تعيين تركيز حمض كلوريد الهيدروجين (HCl) باستخدام محلول قياسي من كربونات الصوديوم (Na₂CO₃)

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

معادلات التفاعل :

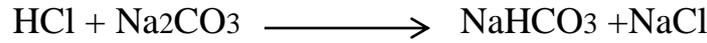
يتفاعل (HCl) مع (Na₂CO₃) كما يلي :



هذا يدل على أن مولين من (HCl) قد تفاعلا مع مول واحد من (Na₂CO₃) لإنتاج المواد حسب المعادلة السابقة .

تكوين المواد الناتجة أعلاه يحصل على مرحلتين :

الأولى : يتفاعل فيها (HCl) مع (Na₂CO₃) كما يلي :



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

الثانية : يتفاعل فيها (HCl) مع (NaHCO₃) كما يلي :



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

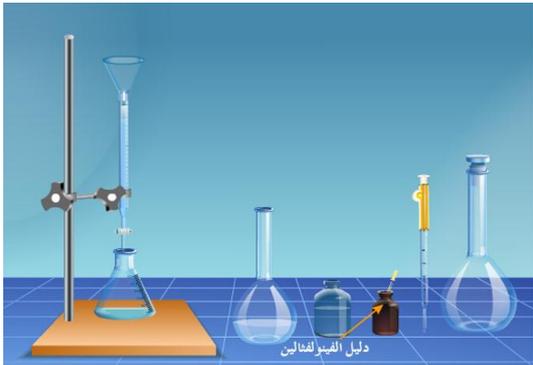
لون الدليل حينما تصبح قيمة الرقم الهيدروجيني بين 8.3 – 10

[حيث عدد مولات (HCl) يساوي عدد مولات (Na₂CO₃)]

- في حالة استخدام الدليل **M.O** التفاعلين يتمان الأول والثاني والدليل يعمل بعد التفاعل

الثاني ويحدث تغير في لون حينما تصبح قيمة الرقم الهيدروجيني بين 3.1 – 4.4

[حيث عدد مولات (HCl) يساوي ضعف عدد مولات (Na₂CO₃)]

ايضاح	الأدوات والمحاليل المستخدمة في المعايرة
	كأسين - دورق مخروطي - ماصة- سحاحة قمع صغير
مجهول التركيز	محلول HCl
معلوم التركيز (0.01415 M)	محلول Na ₂ CO ₃
من زهري إلى عديم اللون	دليل ph.ph
من الاصفر إلى البرتقالي	دليل M.O

خطوات العمل :

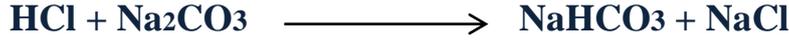
- ١- انقل بالماصة (10ml) من محلول كربونات الصوديوم الى الدورق المخروطي .
- ٢- ضع قطرة أو قطرتين من دليل ph.ph
- ٣- أضف الحمض من السحاحة تدريجيا حتى الوصول الى نقطة التكافؤ . وسجل مقدار الحجم المضاف من الحمض .
- ٤- كرر التجربة والقراءة مرتين .
- ٥- أعد الخطوات من (١) إلى (٤) ولكن باستخدام دليل M.O .
- 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

متوسط الحجم	الحجم	القراءة النهائية	القراءة الابتدائية

معادلة التفاعل :

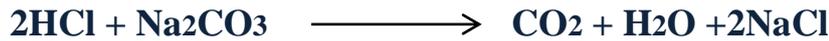


الوزن المكافئ	القوة	العيارية	المولارية
$\text{eq.wt} = \text{Mwt} / z$	$C = M \times \text{Mwt}$ حيث Mwt هو الوزن الجزيئي $C = N \times \text{eq.wt}$ حيث eq.wt الوزن المكافئ	$N = z \times M$ حيث z عدد الوحدات المستبدلة	$\left(\frac{M \times V}{n}\right)_A = \left(\frac{M \times V}{n}\right)_B$

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

متوسط الحجم	الحجم	القراءة النهائية	القراءة الابتدائية

معادلة التفاعل :



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

[Cl = 35.5 , H = 1]

- يتضح مما سبق :

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