

## (تفاعلات التحليل الحجمي) *(Reactions of Volumetric Analysis)*

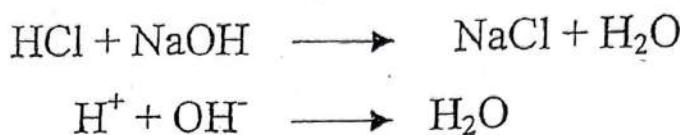
تشمل طرائق التحليل الحجمي نوعين من التفاعلات أولهما هي التفاعلات التي لا يحدث فيها تغير في تكافؤ المواد المتفاعلة وتتضمن تفاعلات التعادل والترسيب وثانيهما هي التفاعلات التي يحدث فيها تغير في تكافؤ المواد المتفاعلة وهي تفاعلات الأكسدة والاختزال.

### ١- تفاعلات التعادل

#### *Neutralization Reactions*

المقصود بالتعادل تكون ملح وماء في نهاية التفاعل وتتضمن معايرة قواعد حرة مع حواضن قياس فتسمى العملية Acidimetry أو تسريح حواضن حرة مع قواعد قياس فيطلق على العملية Alkalimetry وتعتبر هذه التفاعلات بنوعيها على

اتحاد أيون الهيدروجين في الحامض مع أيون الهيدروكسيد في القواعد لتكوين الماء :-



والمعروف ان تفاعلات التعادل لا يصاحبها تغيير واضح في اللون عند نقطة انتهاء التفاعل ولذلك يلزم اضافة دليل مناسب للمحلول المسحح لتقدير نقطة التكافؤ .

## تجارب على تفاعلات التعادل

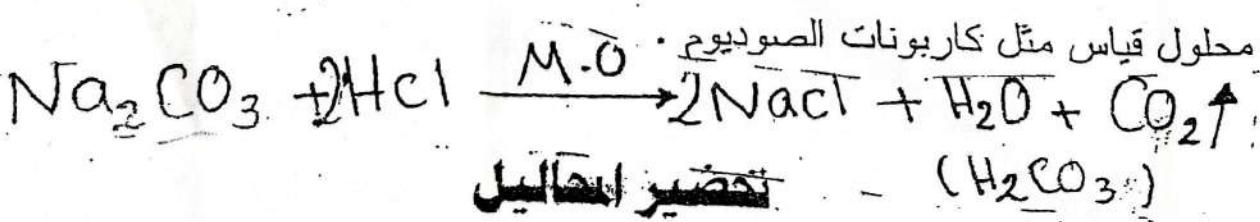
### تجربة رقم (1)

تحضير محلول ( 0.IN ) من حامض الهيدروكلوريك ومعاييرته مع محلول قياسي من كاربونات الصوديوم

*Preparation of ( 0.IN ) HCL Solution and Standardization with Sodium Carbonate*

#### الجزء النظري :-

يحتوي حامض HCL المركز عياريته ( 12-10.5 N ) على ما يقرب من 35% من غاز كثوريد الهيدروجين ( وزنه المماثل 36.4 ) وتحامض في هذا التركيز وزن نوعي قدره ( 1.18 ) ولذلك فإن تخفيف ( 8.5 سم³ ) منه في لتر من الماء المقطر يعطي محلولاً عياريته ( 0.IN ) تقريباً ولتعيين عيارية الحامض الذي يتم تحضيره بدقة ينبغي معايرة الحامض أو مقاييسه وذلك بتسريح المحلول مع



- لتحضير محلول قياسي تقريبي لحامض الهيدروكلوريك ( مادة سائلة ) .
1. يحسب حجم حامض الهيدروكلوريك المركز ذي التركيز المعين من معرفيه وزنه النوعي ودرجة تركيزه والحجم اللازم لتخفيفه لغرض الحصول على محلول ذو



عيارية تقريرية فإذا كان المطلوب تحضير محلول HCl بعيارية (0.1N).IN وزنه النوعي 1.18 وتركيزه 35% وزنه المكافئ 36.46 فأن الجسم اللازم تخفيفه إلى لتر بحسب كالتالي :-

١. تحسب عيارية محلول المركز :-

$$\frac{1000 \times \text{الوزن النوعي} \times \text{النسبة المئوية}}{\text{الوزن المكافئ}} = \text{عيارية الحامض المركز}$$

$$\frac{35\% \times 1.18 \times 1000}{\text{الوزن المكافئ}} =$$

$$11.3N =$$

٢. يطبق قانون التخفيف :-

$$(\text{الحامض المخفف}) = (\text{الحامض المركز}) \\ N_1 V_1 = N_2 \cdot N_2$$

$$11.3 \times V_1 = 0.1 \times 1000$$

$$\therefore V_1 = 8.5 \text{ ml}$$

∴ يضاف ( 8.5 ml ) من حامض الهيدروكلوريك المركز بأستعمال اسطوانة مدرجة إلى 500ml من الماء المقطر في دورق قياس سعته لتر واحد ثم تغسل الاسطوانة المدرجة بكميات قليلة من الماء المقطر ولعدة مرات ويضاف ماء الغسل إلى الفينة الحجمية ضماناً لنقل الحامض كمياً إلى دورق القياس . تملأ بعده الفينة الحجمية بالماء المقطر إلى حد العذمة ثم يمزج محلول جيداً بقنب الدورق ورجاه لعدة مرات .

ب- تحضير محلول (0.1N) من كاربونات الصوديوم في 250ml (مادة صلبة):-  
يوزن بدقة في قفينة وزن أو على زجاجة ساعة بأسخدام ميزان حساس ( 1.325 غم ) من مادة كاربونات الصوديوم النقيه ( يستخرج الوزن من القانون :



يذاب الوزن بنقله كميا مع ما يقرب من 100ml من الماء المقطر بواسطة الرج المستمر والتحريك ومن ثم يخفف إلى حد العلامة بالماء المقطر إلى 250ml ويمزج مرة أخرى بقلب الدورق الحجمي عدة مرات.

### تجربة رقم (١)

#### طريقة العمل

بعد تهيئه المحاليل تقوم بإجراء الآتي لغرض إيجاد عيارية الحامض :-

- تملأ الساحة بحامض HCl المراد إيجاد عياريته وحتى العلامة.
- تأخذ بواسطة الماصة (10ml) من محلول كاربونات الصوديوم المعطوم العيارية (0.1N) وتنقله إلى دورق مخروطي.
- تضيف قطرتين من دليل المثيل البرتقالي (M.O) إلى الدورق المخروطي الذي يحتوي على محلول  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  نلاحظ تلون محلول باللون الأصفر.
- تقوم بعملية التسخين مع حامض HCl الموجود في الساحة ، تستمر بالإضافة إلى حين تغير لون محلول من اللون الأصفر إلى اللون البصلي عندها توقف الإضافة بأعتبارها نقطة انتهاء التفاعل.
- تكرر العملية ثلاثة مرات حتى نحصل على قراءات متقاربة أو متطابقة.
- نخرج الوسط الحسابي للقراءات الثلاثة ومن ثم نجد عيارية حامض HCl.

#### النتائج والحسابات

رقم التجربة	حجم $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ml	القراءة الابتدائية V1	القراءة النهائية $\text{HCl} V_2$	الحجم النازل من الساحة $V_2 - V_1$
1	10	0.00	---	---
2	10	---	---	---
3	10	---	---	---

# Chemistry

مجموع القراءات الثلاثة

3

المتوسط الحسابي =

استعمال قانون التخفيف نستطيع حساب عيارية حامض  $\text{HCl}$ .  
 $(\text{HCl}) = (\text{Na}_2\text{CO}_3)$

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$M_1 \times (V_2 - V_1) = 0.1 \times 10$$

الأسئلة :-

- ١- لا يعتبر حامض  $\text{HCl}$  مادة قياسية أولية ؟
- ٢- تعتبر كاربونات الصوديوم مادة قياسية أولية .. لماذا ؟
- ٣- أوجد الوزن المكافئ للكل من :
  - أ. حامض  $\text{HCl}$ .
  - ب. كاربونات الصوديوم.
- ٤- اذكر أمثلة لمواد تستعمل كمواد قياسية في التحليل الحجمي ؟
- ٥- ماسبب استخراج المتوسط الحسابي للقراءات التي نحصل عليها عند اجراء التجربة ووضح ذلك ؟
- ٦- بين بالحسابات كيف يمكن أن نحضر محلول  $0.1\text{N}$  من كاربونات الصوديوم ؟
- ٧- لماذا لا تضاف آخر قطرة متبقيّة من العاشرة من محلول عن طريق نفخها بالفم ؟