الكيمياء التحليلية (عملي) **مدرس المادة**

الاستاذ . محمد جاسم محمد

تفاعلات التحليل الحجمي Reactions of volumetric Analysis

وتشمل نوعين من التفاعلات :-

الاولى : تفاعلات التعادل والترسيب وفي هذه التفاعلات لا يحدث تغير في تكافؤ المواد المتفاعلة .

الثانية : تفاعلات الاكسدة والاختزال وهي التفاعلات التي يحدث فيها تغير في تكافؤ المواد المتفاعلة .

١ـ تفاعلات التعادل Neutralization Reactions

المقصود بالتعادل هو تكوين ملح وماء في نهاية التفاعل وتتضمن معايرة قواعد حرة مع حوامض قياس وتدعى هذه العملية Acidimetry او تسحيح حوامض حرة مع قواعد قياس وتسمى هذه العملية ALkalimetry وهذه التفاعلات تعتمد على أتحاد أيون الهيدروجين في الحوامض مع أيون الهيدروكسيد في القواعد لتكوين الماء .

$$HCL + NaoH \rightarrow NacL + H2O$$

$$H^{+} + OH^{-} \rightarrow H2O$$

ومن المعروف ان تفاعلات التعادل لا يحدث فيها تغيير في اللون عند نقطة انتهاء التفاعل لذلك يجب أضافة دليل مناسب للمحلول المسحح لتقدير نقطة التكافؤ .

تجارب على تفاعلات التعادل

تحضير محلول (0.1N) من حامض الهيدروكلوريك ومعايرته مع محلول قياسي من كاربونات الصوديوم

Preparation of (0.1N) HCL Solution and Standardization with Sodium Carbonate

الجزء النظري :

يحتوي حامض HCL المركز عياريته (10.5 N ─ 12) على ما يقارب من 35% من غاز كلوريد الهيدروجين (وزنه المكافئ 36.4) وللحامض في هذا التركيز وزن نوعي قدره (1.18) ولذلك فأن تخفيف (8.5 Cm^3) منه في لتر من الماء المقطر يعطي محلولا عياريته (0.1 N) تقريبا ولتعيين عيارية الحامض الذي يتم تحضيره بدقه ينبغي معايرة الحامض أو مقايسته وذلك بتسحيح المحلول مع محول قياسي مثل كاربونات الصوديوم .

تحضير المحاليل :

أ – لتحضير محلول قياسي تقريبي لحامض الهيدروكلوريك (ماده سائلة) .

١- يحسب حجم حامض HCL المركز ذي التركيز المعين من معرفة وزنه النوعي ودرجة تركيزه والحجم اللازم لتخفيفه لغرض الحصول على محلول ذو عياريه تقريبيه فاذا كان المطلوب تحضير محلول HCL بعياريه (0.1 N) ووزنه النوعي 1.18 وتركيزه 35% ووزنه المكافئ 36.4 فأن الحجم اللازم تخفيفه الى لتر كما يلي :

٢_ تحسب عيارية المحلول المركز :

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

$$\frac{35\% \times 1.18 \times 1000}{\text{الوزن المكافئ}} = 11.3 \text{ N}$$

_ يطبق قانون التخفيف :

(الحامض المخفف) = (الحامض المركز)

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

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

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

اذن يضاف (8.5 ml) من حامض HCL المركز باستعمال أسطوانة مدرجه الى (500 ml) من الماء المقطر في دورق قياسي سعته لتر واحد ثم تغسل الاسطوانة المدرجة بكميات قليلة من الماء المقطر حيث يضاف ماء الغسل الى القنينة الحجمية وذلك لضمان نقل الحامض كمياً الى دورق القياس تملأ بعد ذلك القنينة الحجمية بالماء المقطر الى حد العلامة ثم يمزج المحلول جيداً بقلب الدورق ورجه لعدة مرات.

ب – تحضير محلول (0.1 N) من كاربونات الصوديوم في 250 ml (مادة صلبه) . يوزن بدقه في زجاجة ساعة بأستخدام ميزان حساس (1.325) من مادة كاربونات الصوديوم النقية (يستخرج الوزن من القانون) يذاب الوزن بنقله كميا مع 100 ml من الماء المقطر مع الرج والتحريك بعد ذلك يخفف الى حد العلامة بالماء المقطر الى 250 ml .

طريقة العمل

بعد اعداد المحاليل نقوم بأجراء الآتي لإيجاد عيارية الحامض :

١- تملئ السحاحة بحامض HCL المراد ايجاد عياريته وحتى العلامة .
٢- نأخذ بواسطة الماصة (10 ml) من محلول كاربونات الصوديوم ذي العيارية (0.1N) وننقله الى دورق مخروطي .
٣- نضيف قطرتين من دليل المثيل البرتقالي الى الدورق المخروطي الذي يحتوي على محلول Na_2CO_3 نلاحظ تلون المحلول باللون الاصفر .
٤- نقوم بعملية التسحيح مع حامض HCL الموجود في السحاحة ونستمر بالتسحيح حتى تغير لون المحلول من الاصفر الى اللون البصلي عندها نوقف الاضافة باعتبارها نقطة نهاية التفاعل .
٥- نكرر عملية التسحيح ثلاث مرات حتى نحصل على قراءات متقاربه .
٦- نستخرج المتوسط الحسابي للقراءات الثلاثة بعدها نوجد عيارية حامض HCL .

نستخدم قوانين الفورمالية والمولارية والعيارية لتحضير محلول قياسي من مادة صلبة

$$N = \frac{W}{Eq.wt} \times \frac{1000}{Vml}$$

W= weight الوزن Eq.w = Equivalent weight الوزن المكافئ

$$Eq.wt = \frac{M\ .\ wt}{2}$$

M . wt = Molecular weight الوزن الجزيئي

لتحضير محلول قياسي من مادة سائلة (HCL)

$$N = \frac{1000\times \text{Specific gravity}\times \text{percentage ratio}}{\text{Equivalent weight}}$$

$$= 11.3$$

لحضير محلول (0.1 N) من كاربونات الصوديوم في 250 ml (مادة صلبة) :
يحسب الوزن الجزيئي له

Na = 23×2 = 46
C = 12×2 = 12
O =16×3 = 48

106 M. wt

$$Eq\ .\ wt = \frac{M\ .wt.}{2}$$

$= 53$

$$N = \frac{\text{Wt}}{\text{Eq . wt}} \times \frac{1000}{250}$$

$$0.1 = \frac{\text{Wt.}}{53} \times \frac{1000}{250}$$

250 ml يذاب في دورق حجمي سعته wt = 1.32