المعمل الثالث التجربة الثانية

تعيين تركيز محلول حمض الخل (CH_3COOH) بمعايرته مع محلول هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$)

مبدأ الطريقة :

المعايرة : ايجاد تركيز المادة المجهولة

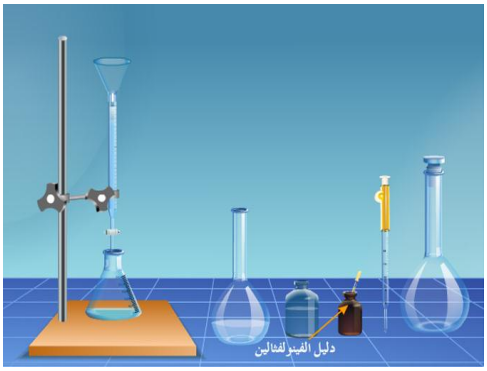
إذا كان تركيز محلول القاعدة معلوم فإنه يمكن إيجاد تركيز الحمض بمعادلته بكمية مكافئة من القاعدة ويمكن تحديد هذه الكمية بإجراء عملية معايرة و باستخدام الدليل المناسب .

- **يعد حمض الخل حمض ضعيف و هيدروكسيد الصوديوم قاعدة قوية.**

معادلة التفاعل :

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

المعادلة موزونه نسبة التفاعل ١:١

الأدوات والمحاليل المستخدمة في المعايرة	ايضاح
كأسين - دورق مخروطي - ماصة- سحاحة قمع صغير	
محلول CH_3COOH	مجهول التركيز
محلول $NaOH$	معلوم التركيز
دليل ph.ph الفينول فيثالين	يتغير اللون الزهري إلى عديم اللون

خطوات العمل :

١- انقل بالماصة (10ml) من القاعدة (0.1M)الى الدورق المخروطي .
٢- ضع بضع قطرات من الدليل المناسب ph.ph (اللون زهري)
٣- أضف الحمض من السحاحة تدريجيا حتى الوصول الى نقطة التكافؤ أي عند اختفاء اللون الزهري وعندها نصل الى نقطة النهاية .
٤- كرر التجربة والقراءة مرتين .
٥- عمل الحسابات متوسط الحجم والمولارية والعيارية والقوة والوزن الجزيئي والوزن المكافئي للمادة المجهولة .

الحسابات :

القراءة الابتدائية	القراءة النهائية	الحجم	متوسط الحجم

تعبئة الجدول بعد حساب متوسط الحجم

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

C =12 , O =16 , H =1

التجربة الثالثة

تعيين تركيز محلول هيدروكسيد الامونيوم (NH_4OH) بمعايرته بمحلول حمض الهيدروكلوريك (HCl)

مبدأ الطريقة :

المعايرة : ايجاد تركيز المادة المجهولة

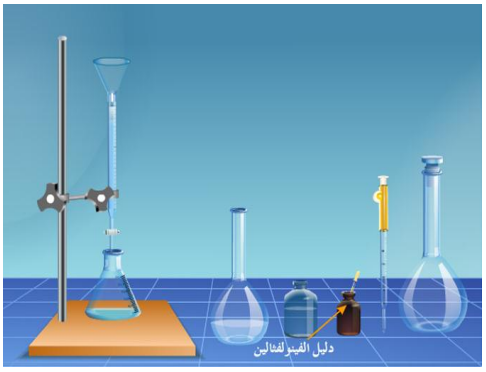
الهدف من التجربة : إيجاد تركيز هيدروكسيد الامونيوم باستخدام تركيز معلوم من حمض الهيدروكلوريك (0.1M)

يعد هيدروكسيد الامونيوم قاعدة ضعيفة و حمض الهيدروكلوريك حمض قوي .

معادلة التفاعل :

$$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$

المعادلة موزونه نسبة التفاعل ١:١

الأدوات والمحاليل المستخدمة في المعايرة	ايضاح
كأسين - دورق مخروطي - ماصة- سحاحة قمع صغير	
محلول NH_4OH	مجهول التركيز
محلول HCl	معلوم التركيز
دليل M.O المثيل البرتقالي	يتغير اللون الاصفر إلى اللون البرتقالي

خطوات العمل :

١- انقل بالماصة (10ml) من القاعدة هيدروكسيد الامونيوم الى الدورق المخروطي
٢- ضع بضع قطرات من الدليل المناسب M.O (لونه في الوسط القاعدي اصفر).
٣- أضف الحمض HCl (0.1M)من السحاحة تدريجيا حتى الوصول الى نقطة التكافؤ (أي تغير لون الدليل من الاصفر إلى اللون البرتقالي)
٤- كرر التجربة والقراءة مرتين .
٥- عمل الحسابات متوسط الحجم والمولارية والعيارية والقوة والوزن الجزيئي والوزن المكافئي للمادة المجهولة .

ملاحظات :

١- يستخدم M.O لأن الحمض قوي ونقطة التكافؤ يستدل عليها بتغير لون الوسط إلى اللون البرتقالي .
٢- التأكد اثناء عملية المعايرة عدم الزيادة بالقطرات عند نقطة التكافؤ وذلك حتى لا يصبح لون المحلول زهري وبذلك تكون القراءة غير صحيحة .
٣- مجهول التركيز ليس بالضرورة يكون في السحاحة .

الحسابات :

القراءة الابتدائية	القراءة النهائية	الحجم	متوسط الحجم

تعبئة الجدول بعد حساب متوسط الحجم

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

N =14 , O =16 , H =1

الأدلة :

الدليل المستخدم	مدى pH الذي يعمل فيه الدليل
M.O	3.1-4.4
ph.ph	8.3-10

هناك أربعة حالات لتفاعلات الاحماض والقواعد :

التفاعل	الدليل المستخدم
١- حمض قوي + قاعدة قوية	M.O , ph.ph
٢- حمض قوي + قاعدة ضعيفة	M.O
٣- حمض ضعيف + قاعدة قوية	ph.ph
٤- حمض ضعيف + قاعدة ضعيفة	لا يستخدم M.O , ph.ph

ملاحظات :

١- تستخدم الأدلة بناء على معرفة pH نقطة التكافؤ حيث كل نقطة تكافؤ لها مدى pH معين وليس نقطة وحيدة .

٢- كل دليل يصبح فعال (أي يتغير لونه) عند مدى pH معين .

٣- في تفاعلات الاحماض و القواعد دائماً القوي يفرض نفسه على وسط نقطة التكافؤ.

- إذا كان حمض قوي نقطة التكافؤ في وسط حمضي .
- إذا كان قاعدة قوية نقطة التكافؤ في وسط قاعدي .
- أي أن مدى نقطة التكافؤ عند ذلك ما بين ٢-١٢ ، لذا يمكن استخدام أي من الدليلين (كما في التجربة الاولى).

٤- في حالة حمض ضعيف + قاعدة قوية (نقطة التكافؤ قاعدية والدليل الذي يعمل في الوسط القاعدي هو (ph.ph) لذلك يتم استخدامه (كما في التجربة الثانية).

٥- في حالة حمض قوي + قاعدة ضعيفة (الحمض القوي يحكم هنا لذلك نقطة التكافؤ حمضية والدليل الذي يعمل في الوسط الحمضي هو (M.O) لذلك يتم استخدامه (كما في التجربة الثالثة).