مختبر التحليل الآلي تجربة رقم (9)

أسم التجربة: التسحيح التوصيلي

الجهاز المستخدم: Conductivity Bridge

الغرض من أجراء التجربة: أيجاد تركيز حامضي HCl و CH_3COOH في مزيج لهما

الجزء النظري:

تعتمد قياسات التوصيل الكهربائي على دراسة الصفات الكهربائية للمحاليل الألكتروليتية والتي لاتعتمد على حدوث تفاعلات عند الأقطاب وأنما انتقال أو هجرة الفصائل موجبة الشحنة نحو الكاثود وهجرة الفصائل سالبة الشحنة نحو الآنود. يمكن أستخدام قياسات التوصيل الكهربائي في الأستدلال على نقاط أنتهاء التفاعل في عمليات المعايرة والتي تعرف بالتسحيحات التوصيلية.

ان التوصيل الألكتروليتي هو قياس لقابلية المحلول الألكتروليتي على حمل التيار الكهربائي.و تجري قياسات التوصيل غالبا في المحاليل المائية ويمكن أستخدام أوساط لامائية ايضا (كالكحول مثلا) عند تعذر ذوبان المادة في الماء. ان التوصيل (L) او يرمز له (C) هو مقلوب المقاومة (أي 1 / R) ووحداته متنوعة اذ يمكن التعبير عنه بدلالة مقلوب الأوم (ohm^{-1}) او بدلالة (mho) او بالسيمنس (S) وهي الوحدة المتفق عليها عالميا مؤخرا.

أما التوصيل النوعي للمحلول specific conductance (يرمز له بالحرف الأغريقي Ω) فهو يمثل مقلوب المقاومة النوعية ويطلق عليه احيانا مصطلح التوصيلية conductivity ووحدته هي $S.cm^{-1}$ او قد تكون $mho.cm^{-1}$ او $ohm^{-1}.cm^{-1}$

ان لقياسات التوصيل الكهربائي تطبيقات كثيرة منها معايرات التوصيل (التسحيح التوصيلي conductometric titration) حيث يتم فيها تعيين نقطة نهاية التفاعل من خلال الفرق الواضح في قيمة التوصيل النوعي بين المحلول الأصلي والكاشف المعاير المضاف او نواتج التفاعل.

طريقة العمل:

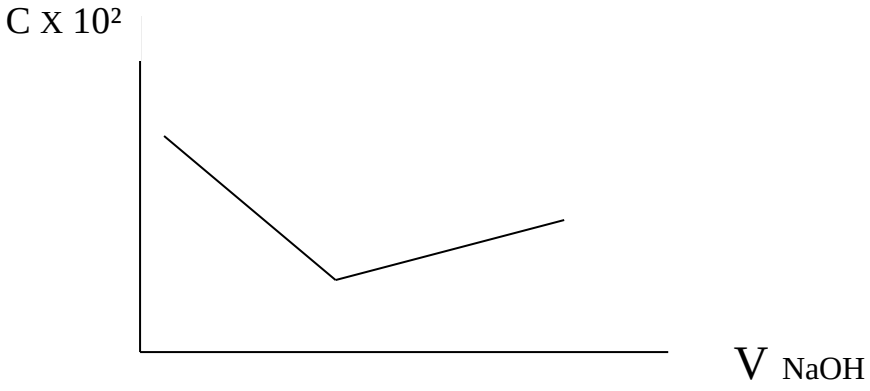
1. افتح مصدر التيار الكهربائي للجهاز
2. ارفع قطبي الخلية من محلول الخزن واغمرها في محلول HCl المجهول التركيز (سجل حجم الحامض المعطى لك) . سجل قراءة التوصيلية للمحلول
3. ابدأ باضافة القاعدة (0.1 N NaOH) وبمعدل 1ml لأضافتين متتاليتين ثم استمر بالأضافة بمعدل 0.5ml لكل اضافة ومع التحريك المستمر . سجل قراءة الجهاز عند كل اضافة وادرجها في جدول كالآتي:

V_{NaOH}	$C \times 10^2$

4. نقوم بنفس الخطوات للمحلول الثاني والذي يحتوي على مزيج HCl و CH_3COOH مجهولي التركيز (سجل حجم الحامضين في المحلول المعطى لك). ادرج القراءات في جدول كما في الخطوة السابقة.
5. ارسم العلاقة البيانية لكل محلول على حدة ومنها أوجد حجم القاعدة المكافئ للحامض وذلك من اجل أيجاد التركيز للحامضين

الحسابات:

عند رسم العلاقة البيانية الأولى وهي تسحيح HCl ضد NaOH نحصل على الرسم البياني التالي



V تمثل حجم NaOH المكافئ للحامض

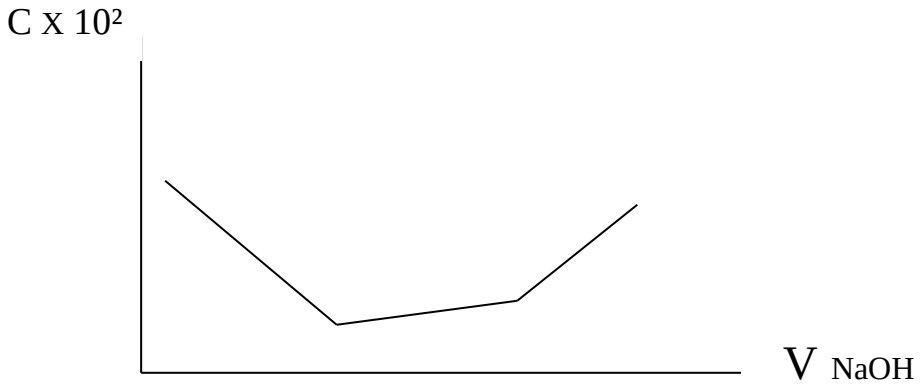
وعند تطبيق قانون التخفيف العام $N_1V_1 = N_2 V_2$

N_1V_1 تخص الحامض (N_1 مجهول ، V_1 معلوم معطى لك في المختبر)

N_2V_2 تخص القاعدة ($0.1N = N_2$ ، V_2 من الرسم وتمثلها v)

ومنها يحسب تركيز الحامض المجهول

الرسم البياني الثاني هو للمزيج وفيه



لأيجاد تركيز HCl :- $N_1V_1 = N_2V_2$

N_1 مجهول V_1 معلوم معطى لك في المختبر

$V_1 – (V_2 – V_1)$ من الرسم البياني V_2 $0.1\ N = N_2$

لأيجاد تركيز CH_3COOH :- $N_1V_1 = N_2V_2$

N_1 مجهول V_1 معلوم معطى لك في المختبر

$(V_2 – V_1)$ من الرسم البياني V_2 $0.1\ N = N_2$

المناقشة:

1. على ماذا يعتمد التوصيل الكهربائي
2. ماالمقصود بالتوصيل النوعي ؟ ماهي وحداته؟
3. ماذا نعني بالتوصيل المكافئ؟ وماهي العلاقة الرياضية التي توضحه؟ ماهي وحداته؟
4. لماذا يزداد التوصيل عند تخفيف المحلول؟
5. عدد أجهزة قياس التوصيل الكهربائي؟
6. لماذا يطلى القطبان في خلية التوصيل بأسود البلاتين؟
7. عدد تطبيقات قياس التوصيل؟