



كيم 353

التجربة الأولى

المعايرات الجهدية لحمض HCl بواسطة NaOH

محمد تركي الزهراني 444101039.

معاذ إبراهيم الحربي 444102490

بسم الله الرحمن الرحيم

الطرق الجهدية (Potentiometric method):

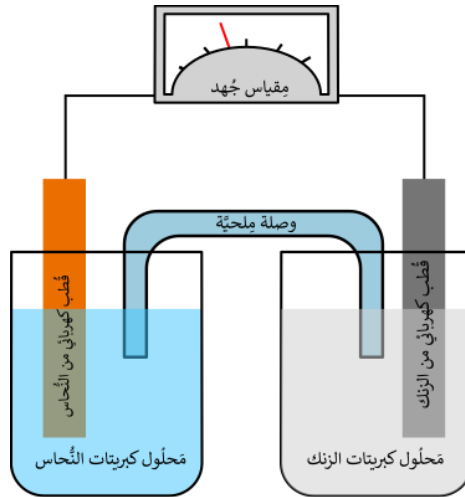
تعتمد الطرق الجهدية على فرق الجهد بين مادتين، إحداهما ذات جهد عالي والأخرى ذات جهد منخفض.

مميزاتها:

1. الدقة
2. بساطتها
3. يمكن إيجاد تراكيز منخفضة
4. تستخدم في معايرات المخاليط (الأحماض والقواعد)
5. يمكن تطبيقها على أنواع مختلفة من المعايرات

الخلية الجلفانية:

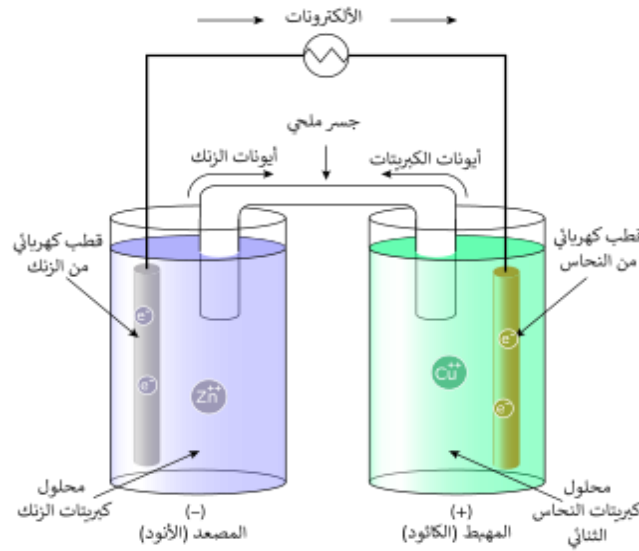
الخلية الجلفانية تعرف أيضا بالخلية الفولتية هي عبارة عن بطارية اخترعها العالم الإيطالي لويجي جلفاني أستاذ الطب في جامعة بولونيا، اكتشفها بالصدفة في عام 1786 عندما كان يجري تجربة حول فعل الكهرباء على عضلات الضفادع حيث لاحظ ارتعاش الضفدع في إحدى تجاربه عندما لمس طرفاه معدنين مختلفين في دائرة كهربائية مكتملة، وفسر أستاذ الفيزياء أليساندرو فولتا أن ظهور الكهرباء كان بسبب أن المعدنين مختلفين، وأستطاع أن يصنع بطارية من هذا النوع وسماها على اسم مخترعها جلفاني.



شكل الخلية الأصلي

عند غمس سلك من فلز الزنك Zn في محلول يحتوي على أيونات الزنك Zn^{2+} فإن فرق جهد Potential difference يحدث بين السلك والمحلول نتيجة ميل ذرات الزنك لفقد الإلكترونات والذهاب إلى المحلول على هيئة أيونات وبذلك يصبح المحلول مشحون بشحنة موجبة بينما يصبح السلك مشحون بشحنة سالبة نتيجة لاحتفاظه بالإلكترونات يطلق على السلك والمحلول معاً نصف خلية cell half أو قطب، ونظراً لأن التفاعل الحاصل عند هذا القطب هو تفاعل أكسدة لذا يسمى مصعد anode.

إن فلز الزنك يمثل الفلزات التي تميل إلى فقد الكترونها ولكن هناك فلزات أخرى تميل أيوناتها إلى اكتساب الكترونها وتتحول نتيجة لذلك إلى ذرات (تترسب) مثل أيونات فلز النحاس. ويطلق على القطب في هذه الحالة اسم مهبط cathode نظراً لأن تفاعله عبارة عن اختزال حيث يفقد فلز المهبط الإلكترونات ويصبح أقل سالبية أما المحلول فيفقد أيونات موجبة ويصبح أكثر سالبية وبهذا ينشأ فرق جهد يسمى بجهد المهبط.



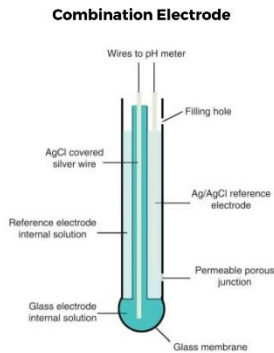
مقياس الاس الهيدروجيني (pH meter):

هو جهاز الكتروني يقيس قيمة الاس الهيدروجيني (pH) أي درجة الحموضة أو القاعدية لسائل معين، يتكون من قطب زجاجي متصل بمقياس الكتروني يقيس ويعرض رقن الأس الهيدروجيني.

القطب الزجاجي:

يتكون القطب الزجاجي من أربع أجزاء رئيسية:

1. غشاء خارجي
2. محلول داخلي
3. سلك من الفضة Ag/AgCl
4. القطب المرجعي



قطب الفضة:

يتكون قطب الفضة من سلك من البلاتين مطلي بطبقة من الفضة المغطاة بطبقة من كلوريد الفضة الصلب، ويغمس هذا السلك في محلول كلوريد البوتاسيوم ويوصل من الطرف الآخر بمقياس الجهد بواسطة سلك من النحاس كما يتم توصيله بمحلول العينة عن طريق قنطرة ملحية من كلوريد البوتاسيوم أو باستخدام زجاج منفذ أو أنبوبة شعرية

وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن استخدام قطب الفضة . كلوريد الفضة كقطب دليل لتقدير كل من أيونات الكلوريد أو الفضة أو أي أنيون يكون راسب مع الفضة مثل اليوديد والبروميد والكبريتيد.

الهدف من التجربة:

1. التعرف على المعايير الجهدية وكيفية الستنتاج المعلومات منها.
2. معرفة التركيز المجهول من الحمض HCl

المواد المستخدمة:

جهاز pH meter ، HCl ، NaOH ، ماء مقطر ، المحاليل المنظمة (10 , 7 , 4.01) pH.

الأدوات المستخدمة:

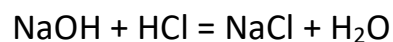
سحاحة، ورق مخروطي، ورق حجمي، مخبر مدرج، كأس.

طريقة العمل:

- تحضير المخزن من NaOH بتركيز 0.6M القانون المستعمل: $g = M * M_{wt} * V_L$
- تخفيف المحلول الى تركيز 0.15 عن طريق القانون: $M * V = M' * V'$
- قمنا بمعايرة جهاز ال pH meter من خلال عدة محاليل منظمة من 10 ثم 7 ثم 4.
- بدأنا بقياس المحلول المجهول التركيز ومن ثم إضافة 2ml من NaOH الى أن حدث تغير مفاجئ في قيمة ال pH.
- نستخرج البيانات عن طريق الرسم البياني وثم نوجد تركيز المادة المجهولة.

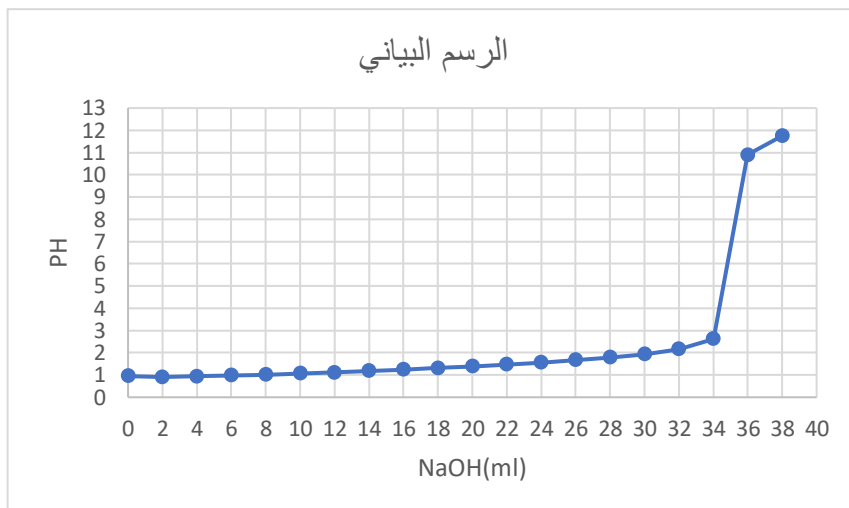
الحسابات والنتائج:

معادلة التفاعل:



NaOH(ml)	قيمة PH
0	0.96
2	0.91
4	0.94
6	0.98
8	1.02
10	1.07
12	1.12
14	1.18
16	1.24
18	1.32
20	1.39
22	1.48
24	1.56
26	1.67
28	1.79
30	1.94
32	2.17
34	2.62
36	10.9
38	11.75

الرسم البياني



$$V = \frac{V * M * Mwt * 100}{\% * d * 1000}$$

$$V = \frac{100 * 1 * 36.5 * 100}{35 * 1.1 * 1000} = \frac{730}{77} = 9.48 \text{ ml}$$

الخاتمة:

قمنا بمعايرة محلول HCl مجهول التركيز ب NaOH باستخدام جهاز مقياس الأس الهيدروجيني وقمنا بمعايرة الجهاز بواسطة المحاليل المنظمة، ومعرفة تركيز المحلول المجهول HCl

المراجع:

كتاب (الكيمياء التحليلية التحليل الآلي) للدكتور أبراهيم الزامل

ويكيبيديا (الصور)

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D9%84%D9%8A%D8%A9_%D8%BA%D9%84%D9%81%D8%A7%D9%86%D9%8A%D8%A9