



מعايرة ال-pHمترية (فرق الجهد) Potentiometric titration

هدف التجربة:

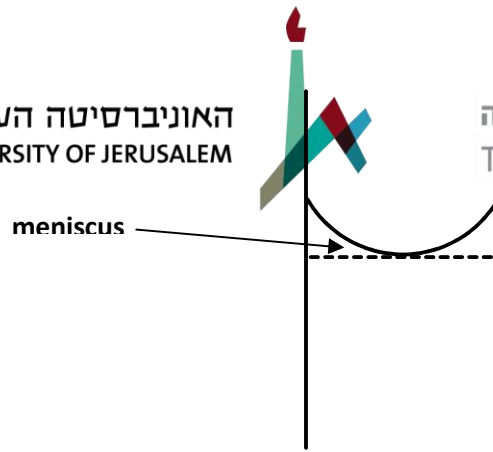
في تجربة اليوم سوف نقوم بمعايرة حمض الهيدروكلويك HCl وحمض الفوسفوريك H₃PO₄ بواسطة القاعدة NaOH. بعد ذلك سوف نقوم بمعايرة الحمض الموجود في شراب الكولا بواسطة القاعدة، لكي نتعرف على الحمض الموجود في الكولا.

تحضير الجهاز للعمل:

قبل البدء بالمعايرة، يتم تحضير جهاز ال-pH حسب التعليمات الموجودة امامكم. بعد ذلك يمكن القياس فقط عن طريق الضغط على Read والانتظار لسماح نرة.

القسم الاول:

1. اغلق صنبور انبوبة القياس وثبت قمعاً على طرفه العلوي. ثم باضافة القاعدة 0.1M NaOH الى ان تصل الى خط الصفر.
2. انتبه: اذا رأيت فقاعات هواء بالقرب من صنبور الانبوب (اللون الاحمر) عليك ان تفتحه بحذر حتى تخرج الفقاعات. بعد ذلك قم باضافة نفس المحلول الى خط الصفر.
3. تتم قراءة الحجم بواسطة السطح المحدب (meniscus) السفلي للسائل داخل انبوبة القياس وذلك عند النظر اليه بمستوى العينين.



4. انزل بحدز فائض السائل من انبوبة القياس حتى يصل مماس السطح المحدب السفلي الى خط الصفر. هذه نقطة الصفر التي منها تبدأون عملية المعايرة.

معايرة حمض الهيدروكلوريك HCl:

1. قس 10 مل من حمض الهيدروكلوريك 0.1M HCl بواسطة الماصة الدقيقة ثم ضعه داخل كأس كيميائية نظيفة.
2. اضع ماء مقطر الى ان تصل 100 مل .
3. اضع 2-3 نقط ، حسب الحاجة، من المؤشر فينول فتالين Phenole phthalene.

عملية المعايرة:

1. ادخل مغناطيس في الكأس الكيميائية، ثم ضع الكأس على قرص مغناطيسي تحت انبوبة القياس.
2. ادخل الاقطاب ال-pH داخل المحلول في الكأس الكيميائية، قم بقياس ال pH قبل عملية المعايرة. سجل القيم في الجدول الموجود في الصفحة الاخيرة.

الرجاء المحافظة على مسافة أمان بين المغناطيس والأقطاب. الأقطاب قابلة للكسر!

3. قم بالمعايرة: انزل كل مرة 1 مل من انبوبة القياس ثم سجل قيمة ال pH في الجدول. بعد كل اضافة يجب الانتظار بعض الوقت لكي يتم الخلط وبعدها اضغط Read.
4. استمر في المعايرة حتى حجم 20 مل من المحلول المضاف.
5. ان المعايرة التي قمت بها لم تكن دقيقة. ولكي تكون أكثر دقة في ايجاد نقطة النهاية، أعد الخطوات نفسها وعند اقترابك من نقطة النهاية اضع 0.1 مل من المضاف بدلا من 1 مل .

معايرة حمض الفوسفوريك 0.05M H₃PO₄:



3. قس 10 مل من حمض الفوسفوريك H_3PO_4 0.05M بواسطة الماصة الدقيقة ثم ضعه داخل كأس كيميائية نظيفة.
4. اصف ماء مقطر الى ان تصل 100 مل .
5. اصف 2-3 قط ، حسب الحاجة ، من المؤشر فينول فتالين Phenole phthalene.
6. اغسل الاقطاب بالماء المقطر ، جففهم بلطف باستعمال ورق ناعم ثم ضعهم في الكأس الكيميائية.
7. قم بالمعايرة مرة اخرى مستعملا نفس الخطوات في معايرة حمض الهيدروكلوريك.

معايرة شراب الكولا ، للتعرف على نوع وتركيز الحمض الموجود فيه:

1. سنقوم بمعايرة مشروب الكولا بواسطة القاعدة NaOH بتركيز مختلف. لذلك قم بارجاع محتوى انبوبة القياس NaOH 0.1M الى داخل العبوة الاصلية. اغسل الانبوبة بالماء المقطر.
 2. املاً انبوبة القياس بمحلول NaOH بتركيز 0.05M.
 3. ضع 50 مل من شراب الكولا داخل كأس كيميائية نظيفة. لا يوجد حاجة لاضافة مؤشر (لماذا؟)
 4. قم بتنفيذ نفس الخطوات 6-7 في معايرة حمض الفوسفوريك.
- في نهاية المعايرة أطفئ الجهاز. اغسل الاقطاب بالماء المقطر ، ثم ادخلهم الى داخل محلول الملح الخاص electrolyte solution .
افرج انبوبة القياس ، اغسلها بالماء المقطر ، ثم اتركها على الحامل واملأها بالماء المقطر.

تحليل النتائج بواسطة برنامج أكسل:

يجب استعمال حاسوب موصول لالة طابعة (اطلب مساعدة المرشد)

ادخل النتائج الى برنامج أكسل.

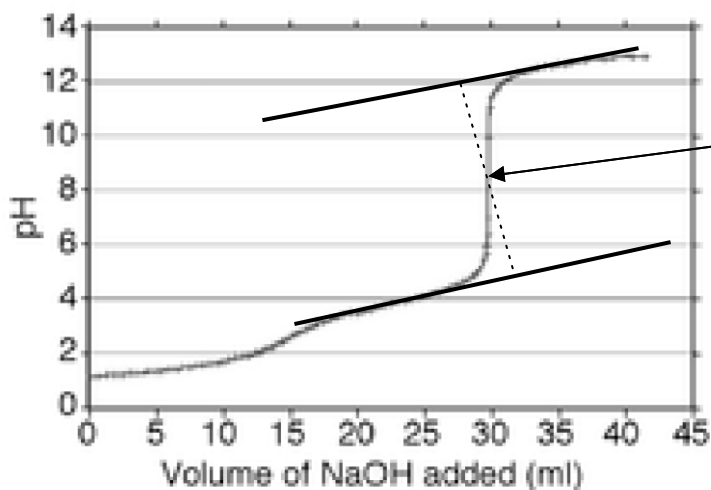
ارسم رسماً بيانياً يظهر قيمة pH على محور y وقيمة حجم المحلول المضاف على محور

x. تحليل نتائج التجربة:

يمكن إيجاد نقطة النهاية بواسطة انزال عمود من نقطة الانعطاف العلوية الى نقطة الانعطاف السفلية ، نقطة التقاطع بين المعامد

ورسم المعايرة هي نقطة نهاية المعايرة (انظر الى الرسم):

Titration Curve (oxalic acid/NaOH)



נקطة نهاية
المعايرة

1. ما هو الفرق بين الرسوم البيانية لحمض الكلوريد HCl وحمض الفوسفوريك H₃PO₄. وما ينبع الفرق؟

2. فسر ماذا يحصل في كل قسم من الرسم البياني؟

3. هل يوجد توافق بين تغيير لون المؤشر وبين مكان الانعطاف في الرسم البياني؟

4. أي pH يحدث التغيير؟

5. لأي من الاحماض رسم بياني اقرب الى رسم البياني لمعايرة مشروب الكولا؟



6. أي حمض يوجد في مشروب الكولا؟ وبأي pH؟

7. ما هي الحسنتات الايجابية في المحافظة على pH كهذا في مشروب الكولا؟

8. ان المينا الموجود في الاسنان مصنوعة من اباتيت الكالسيوم والذي يكون في احدى صورته $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ ماذا في رأيك يمكن ان يكون التفاعل بين المينا والحمض الموجود في شراب الكولا. فسر لماذا مشروب الكولا يؤدي الاسنان؟

9. ماذا يمكن ان تكون وظيفة الملح NaF الموجود في الاسنان؟

10. من الرسم البياني الذي حصلت عليه احسب تركيز الحمض الذي قمت بمعايرته. استعمل المعادلة $C_1V_1=C_2V_2$ حيث ان C التركيز و V حجم . (انتبه الى الوحدات).



מعايرة حمض الهيدروكلوريد HCl			
pH (تجربة 2)	حجم المضاف (مل)	pH (تجربة 1)	حجم المضاف (مل)



מרכז המעבדות למדעים ע"ש בלמנטה
The Belmonte Science Laboratories Center

האוניברסיטה העברית בירושלים
THE HEBREW UNIVERSITY OF JERUSALEM



معايرة حمض الفوسفوريك

pH (تجربة 2)	حجم المضاف (مل)	pH (تجربة 1)	حجم المضاف (مل)



האוניברסיטה העברית בירושלים THE HEBREW UNIVERSITY OF JERUSALEM		מרכז המעבדות למדעים ע"ש The Belmont Science Laboratories Center
---	--	--