

EXPERIMENT NO.5

Conductometric titration (acid – base)

The purpose of experiment:

Part A: Calibration of NaOH using strong acid HCl

Part B: Determination the concentration of weak acid CH₃COOH

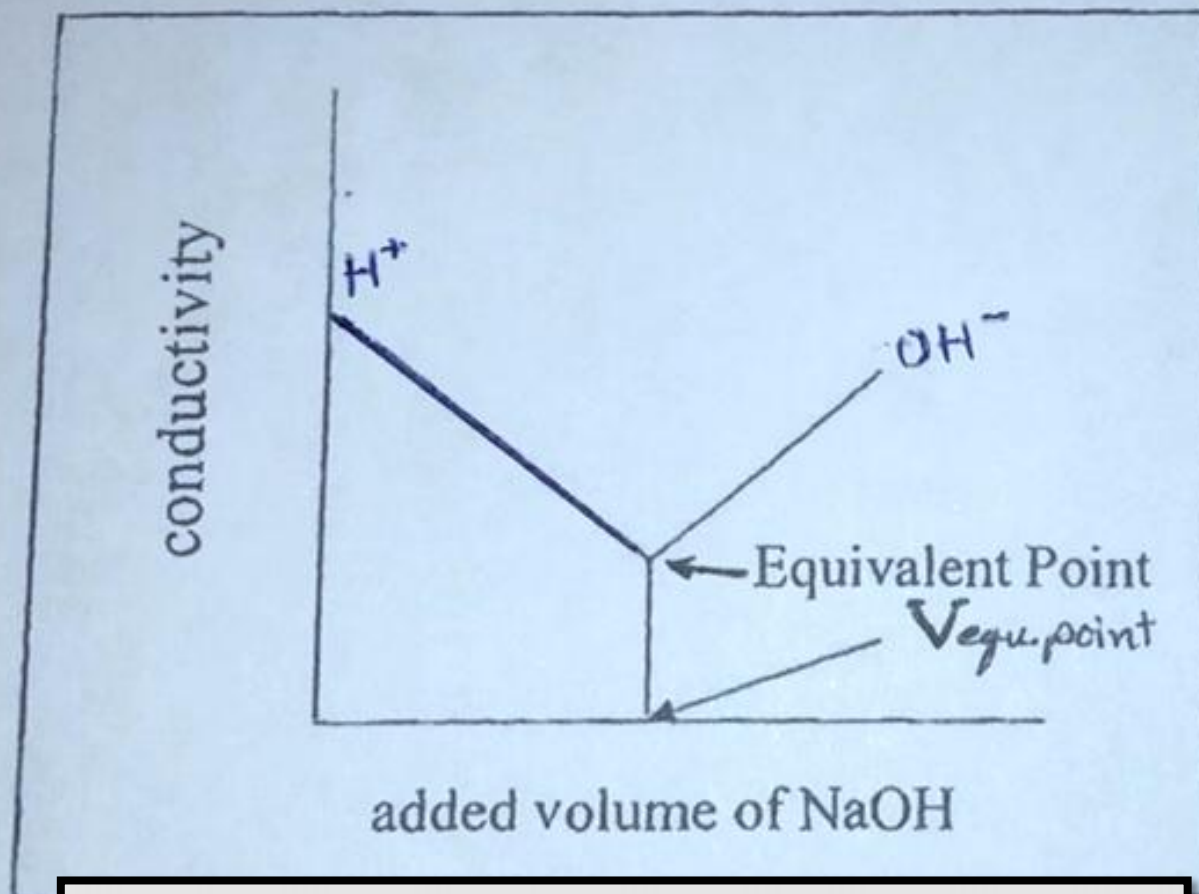
Part A:

Apparatus: Conductivity meter, magnetic stirrer, stirrer bar, burette, beaker.

Reagents: NaOH solution, standard solution of HCl and D.W.

Procedure

- 1- Calibrate the conductometer with standard solution
- 2- Put () ml, () N HCl was peptide and transferred to 250ml beaker, diluted with 150ml D.W., add the stirrer bar and dipped the conductivity cell, we make sure that when the stirrer is turned on, the stirrer bar will not hit the cell.
- 3- The solution was stirred for a few seconds, then the initial conductance was read.
- 4- Approximately 0.2ml of NaOH solution was added at each time from the burette to the solution, stirred for a few seconds, then the conductance was read.
- 5- The titration was continued until suitable volume (5-6)ml of NaOH was added and the conductance was read after each addition.
- 6- Tabulate all the results obtained in this titration.
- 7- Plot the titration curve between conductivity versus volume of NaOH add as atitrant.
- 8- Show and determine the equivalent point and volume of NaOH at the equivalent point
- 9- Calculate the concentration of NaOH using this equation:
$$(N \times V)_{\text{HCl}} = (N \times V)_{\text{NaOH}}$$
- 10- Remove the conductivity cell and rinsed with distilled water.



Discussion (part A) :

1-What is the type of titration?

2-Explain the titration curve ?

عند تسحيح حامض قوي HCl مع محلول قياسي لقاعدة قوية NaOH في البداية و قبل اضافة القاعدة تكون التوصيلية عالية بسبب التوصيل الايوني العالي لايونات الهيدروجين ($H^+ = 350 \text{ S.cm}^2 / \text{equiv}$)، خلال عملية التسحيح و بعد اضافة القاعدة تقل التوصيلية الى اقل مقدار و السبب هو ان ايون الهيدروجين قد استهلك في المحلول و استبدل بايونات الصوديوم و التي لها توصيل ايوني اقل يساوي ($50 \text{ S.cm}^2 / \text{equiv}$) لهذا يقل التوصيل وفي نقطة التكافؤ يكون التوصيل عند ادنى قيمة حيث يحتوي المحلول عندها على ايونات NaCl فقط و الذي توصيلته اوطى جدا من الحامض الذي اشتق منه الملح . وبعد تجاوز نقطة التكافؤ تزداد التوصيلية ثانية عند اضافة القاعدة و ذلك بسبب ظهور ايونات الهيدروكسيل الحرة في المحلول و التي لها توصيل ايوني عالي ($198 \text{ S.cm}^2 / \text{equiv}$) اعلى من توصيلية ايونات الصوديوم و الكلورايد .

Part B:

conductivity

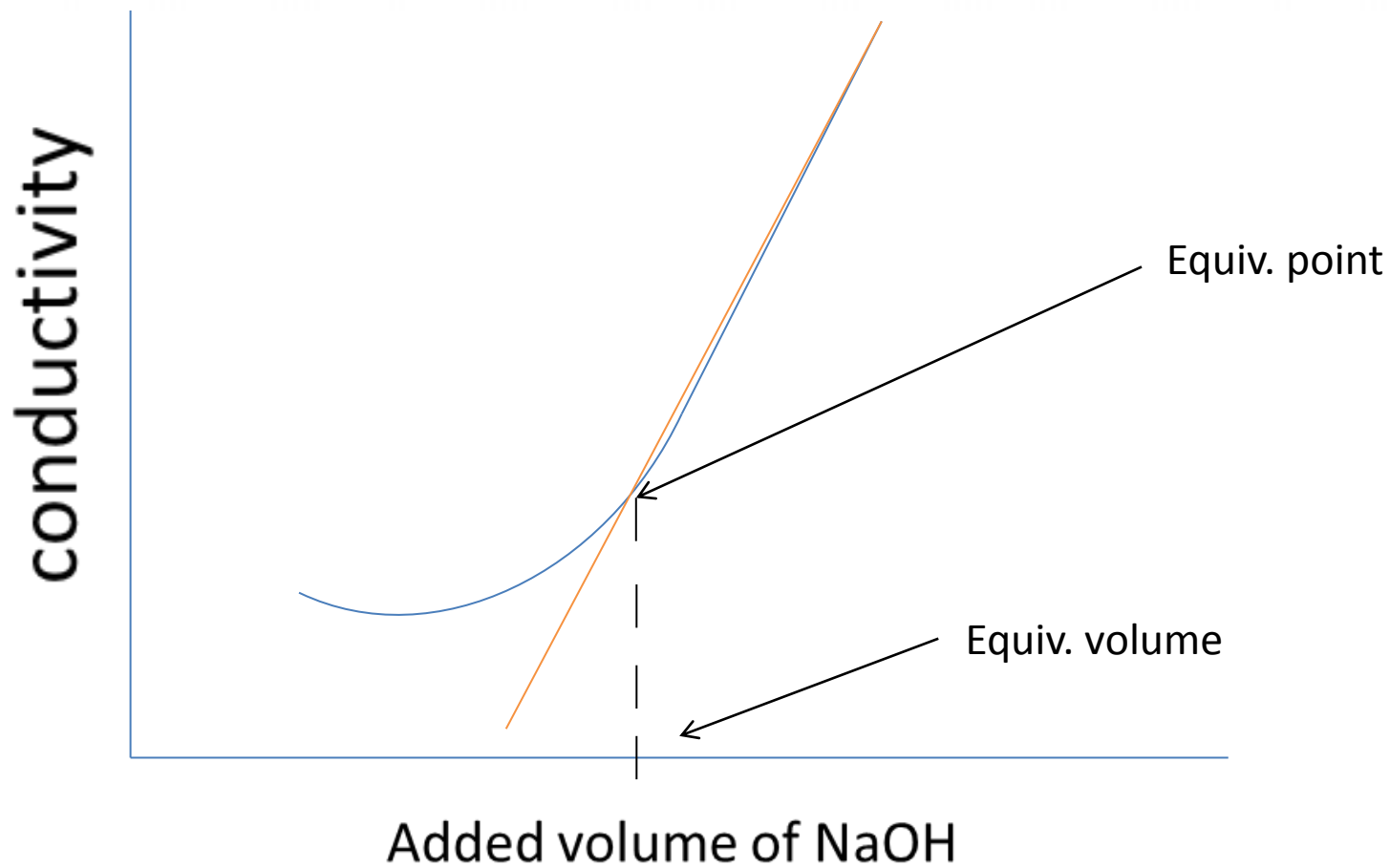
Apparatus: meter, conductivity cell, magnetic stirrer, stirrer bar, burette, beaker

Reagents: CH_3COOH solution (unknown), NaOH solution and D.W.

Procedure:

- 1- A () ml of unknown acetic acid was pipetted and transfer to 250ml beaker and diluted with 150ml D.W. and put the magnetic bar and dipped the electrode, make sure that when the stirrer is turned on, the stirrer bar will not hit the conductivity cell, the solution was stirred for a few seconds, then the initial conductance was read.
- 2- Approximately 0.2ml of NaOH 0.1N solution was added at each time from a burette to the solution, stirred for a few seconds then the conductance was read
- 3- The titration was continued until suitable volume of NaOH was added and the conductance was read after each addition.
- 4- Tabulate all the results obtained in this titration
- 5- plot the titration curve between conductivity versus volume of NaOH added as titrant
- 6- Show and determine the equivalent point and volume of NaOH at the equivalent point
- 7- Calculate the concentration of CH_3COOH using this equation:

$$(N \times V)_{\text{CH}_3\text{COOH}} = (N \times V)_{\text{NaOH}}$$

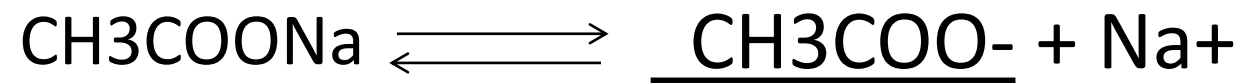
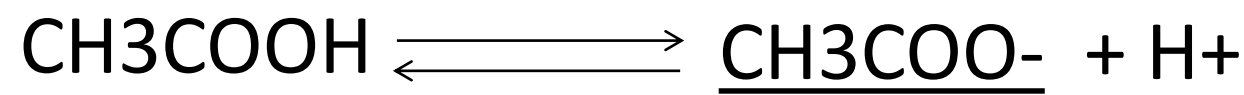


Discussion (part B) :

1-Explain the titration curve ?

عندما يسحح حامض ضعيف مثل حامض الخليك ($pK_a=4.75$) مع قاعدة قوية فان الرسم البياني يظهر بالشكل اعلاه .

بداية تظهر التوصيلية الابتدائية للحامض الضعيف واطئة . عند اضافة القاعدة يبدو المنحني في بدايته غير خطي و ذلك بسبب تكون محلول منظم (بفر) (حامض ضعيف + ملحه)
(ظاهرة الايون المشترك) و هو يقاوم التغير في ال (pH) اذا لا يوجد تغير في التوصيلية فيبدو المنحني غير خطي .



و عند الاستمرار باضافة القاعدة نلاحظ حدوث زيادة في التوصيلية و ذلك لان الملح المتكون العالي التاين CH_3COONa يمتلك توصيلية اعلى من الحامض الضعيف الذي حل محله . و بعد نقطة التكافؤ تزداد التوصيلية كلما زدنا من اضافة القاعدة القوية و ذلك لان ايونات الهيروكسيل OH^- العالية التوصيلية تبقى حرة و طليقة في المحلول .