

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة بغداد / كلية التربية للبنات

**طبع وتنقيح**  
**المدرس علياء سعد الحافظ**  
**كيمياء الخذية / اقتصاد منزلي**  
**2015**

**ملزمة كيمياء عام العملي**  
**اقتصاد منزلي / مرحلة اولى**

منقحة من تجارب الكيمياء التحليلية

قسم الكيمياء

اعداد واشراف

الاستاذ محمد مهدي الدليمي

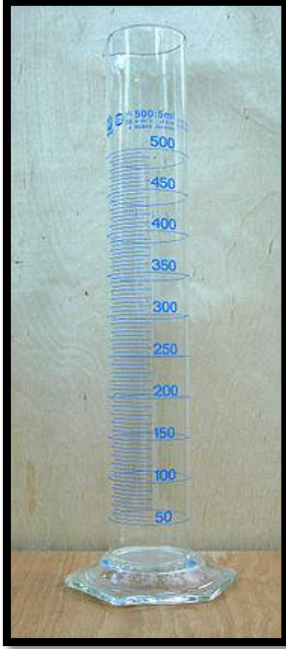
السيد حميد مدلول الضبيسي

استاذ الكيمياء العضوية

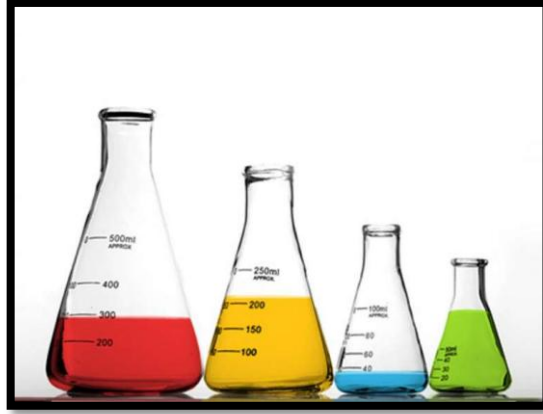
مدرس مساعد كيمياء عضوية

2006

## بعض الادوات المختبرية



اسطوانة مدرجة



دورق حجمي مخروطي



ماصة



ملاعق للمواد الكيميائية



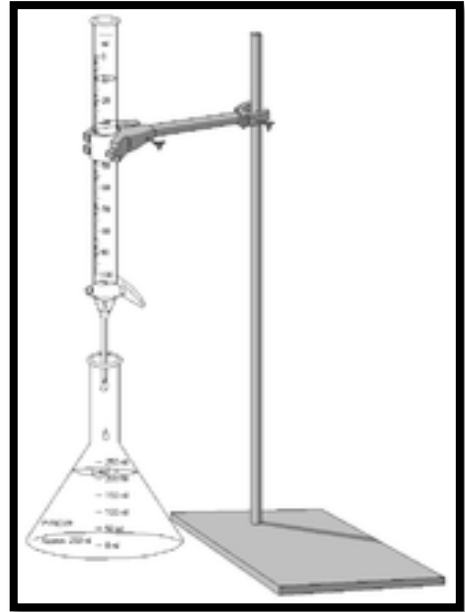
حامل انابيب



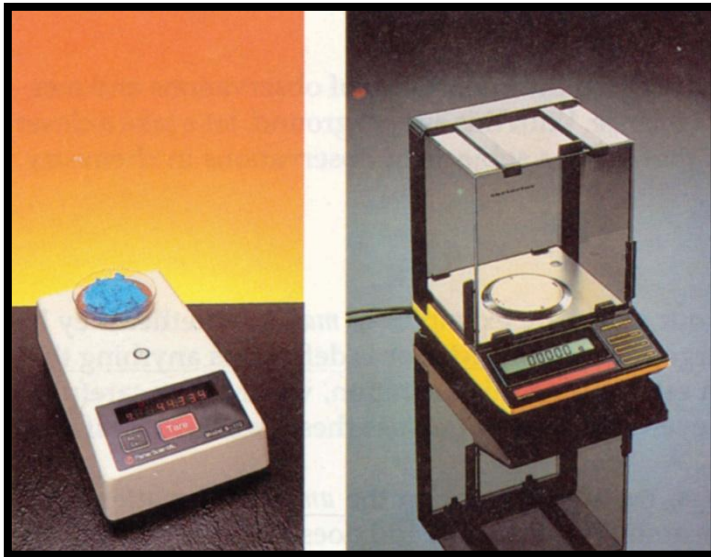
دورق غسيل



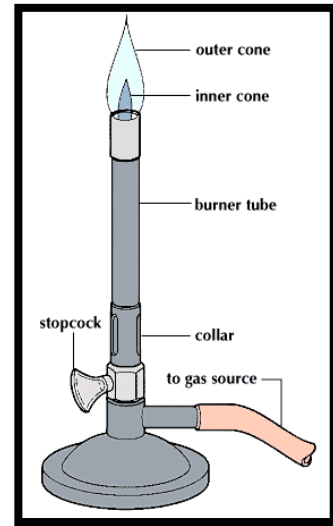
قمع



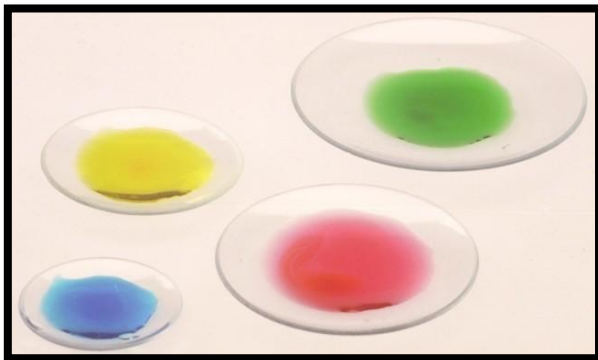
سحاحة و حامل السحاحة



ميزان حساس



مصباح بنزن



زجاجة ساعة





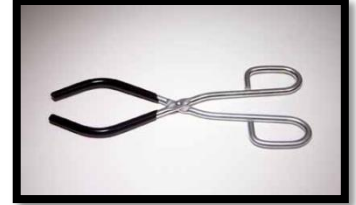
بيكرات



دورق حجمي دائري



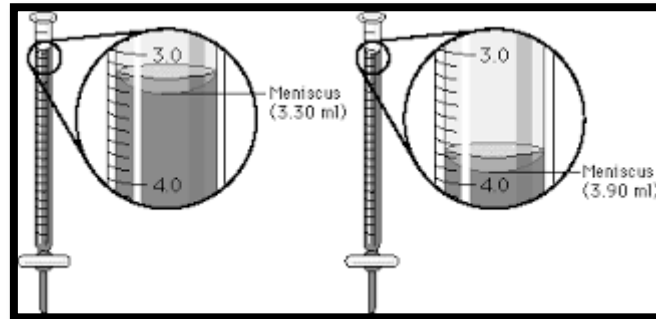
قمع فصل



ماسك انايب اختبار



فرش تنظيف



القراءة الصحيحة لتعيين حجم المحلول في الدورق القياسي

## التحليل الحجمي Volumetric Analysis:

التحليل الحجمي: هو تقدير حجم المحلول ذو التركيز المعلوم اللازم للتفاعل كيميائيا مع حجم معين من المادة المراد تقديرها ويتطلب ذلك وجود اشارة تدل على نقطة انتهاء التفاعل والتي يمكن تعيينها من خلال:

١- استخدام الدلائل (Indicators) وهي ذات طبيعة كيميائية ملونة تظهر تغييرا حادا في خواص المحلول كاللون او العكرة التي تلاحظها بالعين المجردة .

٢- استخدام الطرق الكيميائية والفيزيائية كقياس فرق الجهد او التوصيل الكهربائي

★ وقد يسمى التحليل الحجمي بالتحليل التسحيحي (Titrimetric) لان العملية تتضمن التحليل بالتسحيح.

### طريقة التسحيح Titration :

عملية التسحيح هي عملية سريعة تعتمد اساسا على قياس او تحديد حجم المحلول القياسي المسحح (Titraut) اللازم لاتمام التفاعل مع حجم معين من محلول المادة المراد تقديرها، ومن معرفة او تحديد هذا الحجم وحجم المحلول القياسي المستعمل بالضبط وتركيزه بالامكان حساب وزن المادة او النموذج بمساعدة القوانين الكيميائية.

تتم عملية التسحيح بان يضاف احد المحلولين من انبوب مدرج يدعى السحاحة (Burette) الى دورق صغير يحتوي على حجم معين ومقاس بدقة باستعمال الماصة (Pipette) من محلول المادة الاخرى وتستمر هذه الاضافة (التسحيح Titration) حتى تمام التفاعل . يمتاز التحليل الحجمي الكمي بحساسية ودقة نتائجه لغاية (0.001) غم مع سهولة اجراء حساباته.

### شروط التحليل الكمي الحجمي:

- ١- يجب ان تمثل العملية تفاعلا بسيطا يمكن ان يعبر عنه بمعادلة كيميائية متكافئة ودون ان يكون هناك تفاعل بين الدليل والمادة المجهولة.
- ٢- يجب ان يحدث التفاعل ويجري بسرعة كبيرة، وبعبكسه فان عملية التسحيح ستستهلك وقتا طويلا.
- ٣- يجب ان يكون للتفاعل نقطة انتهاء -كتغيير لونه.
- ٤- ان يستمر التفاعل الى نهايته.

### شروط عملية التسحيح:

- ١- وجود تفاعل بين المسحح والمسح .
- ٢- وجود مايدل على انتهاء التفاعل كأن يكون دليل.
- ٣- وجود مادة قياسية في السحاحة.

### المحلل القياسي (Standard Solution) :

هو المحلول الذي يحتوي حجم معين منه على وزن معلوم من المادة المذابة ، وهكذا تكون هذه المحاليل ذات درجة تركيز معلومة ودقيقة بالضبط ، وعملية اضافة المحلول القياسي من الانبوبة المدرجة السحاحة (Burette) الى حجم معين من محلول المادة المجهولة التركيز في ورق التسحيح المخروطي حتى تمام التفاعل تسمى عملية التسحيح او المعايرة.

### شروط المادة القياسية :

- ١- ذات تركيب معروف ويسهل الحصول عليه بدرجة عالية من النقاوة (100%) ، كما يسهل تجفيفها وحفظها في حالة نقية
- ٢- ان تكون المادة غير متميعة كما يجب ان لا تكون قابلة لاي تغيير فيها خلال عملية الوزن.
- ٣- يجب ان تكون المادة سهلة الذوبان في الماء تحت الظروف التي تستعمل .
- ٤- يجب ان يكون وزنها المكافئ كبير حتى تصبح اخطاء الوزن في حدود الاهمال.
- ٥- يجب ان يكون التفاعل مع المادة القياسية من التفاعلات التي تظهر تماما عند نقطة التكافؤ وان يتم بسرعة.

- ٦- يجب ان لا يكون محلول المادة القياسية ملونا قبل او بعد انتهاء عملية التسحيح منعا لتداخل لونها مع لون الدليل المستعمل لايجاد نقطة انتهاء التفاعل.
- ٧- يجب ان لايتاثر بالضوء ودرجات الحرارة والغبار والمواد العضوية.

### **نقطة التكافؤ: Equivalent Point :**

هي النقطة التي يتم عندها التفاعل من الوجه النظرية .

### **نقطة انتهاء التفاعل End Point :**

هي النقطة التي ينتج عنها تغير في لون المحلول القياسي (ثبات او زوال اللون) وبإضافة مادة مساعدة تسمى الدليل، ويشترط في الدليل عند انتهاء التفاعل ان يحدث تغيير يمكن ان تراه العين المجردة .

### **الخطأ التسحيحي :**

هو الفرق بين نقطة التكافؤ النظرية ونقطة انتهاء التسحيح ويجب ان يكون اصغر مايمكن.

### **الدلائل Indicators :**

هي تلك المواد التي تعطي لونا متميزا في نهاية التفاعل اي ان تغير لونها يحدد نقطة انتهاء التفاعل وتستعمل لهذا الغرض بعض الاصباغ او المواد الكيميائية التي لاتتأثر وتكون حساسة في تركيبها وتعطي في النهاية لوانا مختلفة، اصل الدلائل هي اما نباتي مثل عباد الشمس(Litmus) او تخليقي مثل المثيل البرتقالي (methyl Orange) .

**دلائل التعادل:** كعباد الشمس والمثيل البرتقالي والاحمر والفينونفثالين ويسمى كذلك دلائل الحامضية والقاعدية والذي يرتبط بالمدى الهيدروجيني للدليل وهو يختلف من دليل لآخر لذا وجب اختيار الدليل المناسب ذو اللون المتميز عند ال PH المناسب له والتي نحصل عندها على نقطة انتهاء التفاعل ، لذا فأختيار الدليل المناسب لعملية التسحيح تتوقف على :

- ١- تركيز ايونات (H) الذي تغير عنده الدليل.
- ٢- pH المحلول الناتج من اضافة مقدارين متكافئين من الحامض والقاعدة.

الدلائل المستعملة في تفاعلات التعادل

| مدى pH    | اللون في المحيط الحامضي | اللون في المحيط القاعدي | نوع المذيب | الاسم التجاري           | الاسم الكيميائي        |
|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------------------|
| 10.1 - 8  | عديم اللون              | احمر                    | 60% كحول   | فينونفتالين<br>Ph-ph    | فينولفتالين            |
| 6.2 - 4.2 | احمر                    | اصفر                    | 60% كحول   | المثيل الاحمر           | ثنائي مثيل اثيلين      |
| 4.4 - 3.1 | احمر                    | اصفر                    | ماء        | المثيل البرتقالي<br>M.O | ثنائي مثيل<br>أزوبنزين |

طرائق التعبير عن تراكيز المحاليل في الحسابات الكمية المتعلقة بالتحليل الحجمي:

يعبر عن تراكيز المحاليل المختلفة بالطرق التالية :

**1- الفورمالية Formality:**

ويرمز لها بحرف (F) وهي عدد اوزان صيغة المادة مقدره بالغرامات المذابة في لتر من المذيب.

$$F = \frac{W_t}{F.W} \times \frac{1000}{V \text{ ml}}$$

Wt = الوزن ، F.W = الوزن الصيغي

راجع الكتاب (ص 147)



## 2- المولارية Molarities:

ويرمز لها (M) وهي عدد الاوزان الجزيئية (Moles) الغرامية من المادة المذابة في لتر من المحلول.

$$M = \frac{Wt}{M.Wt} \times \frac{1000}{V \text{ ml}}$$

الوزن = Wt

(Molecular Weight) = M.Wt الوزن الجزيئي.

الوزن الجزيئي = مجموع الاوزان الذرية

## 3- العيارية او النورمالية Normality:

وترمز لها (N) وهي عدد المكافئات الغرامية للمادة في لتر من المحلول.

$$N = \frac{Wt}{Eq.Wt} \times \frac{1000}{V \text{ ml}}$$

الوزن = Wt ،

(Equivalent Weight) = Eq.Wt الوزن المكافئ.

تستخدم القوانين الانفة الذكر لتحضير محلول قياسي من مادة صلبة وذلك بان يوزن بدقة (W) في زجاجة ساعة من المادة المراد تحضيرها وينقل هذا الوزن الى كأس زجاجي سعته (V ml) يضاف اليها بضع مليلترات من الماء (اذا كان المذيب ماء) باستعمال اسطوانة مدرجة وتحرك بالمحرك الزجاجي لحين الاذابة ثم ينقل المحلول كمي الى دورق قياسي (V ml) ويغسل الكأس والمحرك الزجاجي بكميات قليلة من الماء يضاف الى الدورق القياسي ثم يكمل الحجم بالماء المقطر الى حد العلامة. يمزج المحلول ويقلب ويحرك الدورق القياسي 2-3 مرات .

## المكافئ الغرامية

هو الوزن المكافئ للعنصر او المركب

### الوزن المكافئ للمركب :

هو وزن المركب الذي يتحد او يحل محل وزن من الهيدروجين او ثمانية اوزان من الاوكسجين او وزن مايكافئها من عنصر يحتوي على الوزن المذكور من اي من هذه العناصر بحيث يكون هذا الوزن قابلا للاحلال وحسب مايلي :-

**1- الوزن المكافئ للحمض:-** هو وزن الحمض بالغرامات الذي يحوي على وزن مكافئ من الهيدروجين القابل للاحلال وحسب مايلي:

$$\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد ذرات الهيدروجين [H] القابلة للاحلال}} = \text{الوزن المكافئ للحمض}$$

**2- الوزن المكافئ للقاعدة:** - هو وزن القاعدة بالغرامات الذي يحوي على وزن مكافئ من مجموعة الهيدروكسيد القابل للاحلال وحسب مايلي:

$$\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد ذرات الهيدروكسيل [OH] القابلة للاحلال}} = \text{الوزن المكافئ للقاعدة}$$

**3- الوزن المكافئ للملح:-** هو وزن الملح بالغرامات الذي يحتوي على وزن من الفلز يمكن ان يتحد او يحل محل وزن مكافئ من الهيدروجين او مايكافئ هذا الوزن وحسب مايلي:

$$\frac{\text{الوزن الجزيئي}}{\text{عدد ذرات الفلز X عدد تاكسد الفلز}} = \text{الوزن المكافئ للملح}$$

اما اذا اريد تحضير تركيز معين من مادة سائلة فالخطوة الاولى هي ايجاد تركيز المادة الاصلي وذلك باستخدام القانون التالي :

$$N = \frac{1000 \times \text{Specific Gravity} \times \text{Percentage Ration}}{\text{Equivalent Weight}}$$

Specific Gravity = الوزن النوعي

Percentage Ration = النسبة المئوية %

Equivalent Weight = الوزن المكافئ

ومن معرفة تركيز المحلول الاصلي ( $N_1$ ) يطبق قانون التخفيف :-

$$N_1 V_1 = N_2 V_2$$

$N_1$  = عيارية المحلول الاصلي

$N_2$  = عيارية المحلول المخفف

$V_1$  = الحجم اللازم تخفيفه للحصول على  $N_2$

$V_2$  = الحجم النهائي للمحلول المخفف

## تجارب على تفاعلات التعادل

### تجربة رقم (1)

تحضير محلول (0.1 N) من حامض الهيدروكلوريك ومعايرته مع محلول قياسي من كربونات

الصوديوم  $Na_2CO_3$

يحتوي حامض الهيدروكلوريك المركز الذي عياريته (10.5-12 N) على مايقارب 35% من كلوريد

الهيدروجين (وزنه المكافئ 36.4) وللحامض في هذا التركيز وزن نوعي (1.18) ولتعيين عيارية

الحامض الذي يتم تحضيره بدقة يتعين معايرة الحامض وذلك بتسحيح محلوله مع المحلول

القياسيلكاربونات الصوديوم.

## طريقة العمل:

### أ- تحضير محلول قياسي تقريبي لحامض الهيدروكلوريك HCL

يحسب حجم الحامض المركز ذي التركيز المعلوم من معرفة وزنه النوعي ودرجة تركيزه والحجم الملائم للتخفيف لغرض الحصول على محلول ذو عيارية تقريبية ، فاذا كان المطلوب تحضير محلول الهيدروكلوريك بعيارية (0.1 N) وزنه النوعي (1.18) وتركيزه (35%) ووزنه المكافئ 36.5 فان الحجم اللازم لتخفيفه في لتر من الماء المقطر يحسب كالآتي:-  
تحسب عيارية المحلول المركز

$$N = \frac{\text{النسبة المئوية } \% \times \text{الوزن النوعي} \times 1000}{\text{الوزن المكافئ}}$$

$$N = \frac{1000 \times 1.18 \times 0.35}{36.5}$$

$$N = 11.3 \text{ للسائل المركز}$$

وباستخدام قانون التخفيف ( $N_1 V_1 = N_2 V_2$ ) يمكن تحضير محلول (0.1 N) في لتر ماء

$$11.3 \times V_1 = 0.1 \times 1000$$

$$V_1 = 8.84$$

### ب- تحضير محلول (0.1 N) من كاربونات الصوديوم $Na_2CO_3$ في 250 مل (مادة صلبة):-

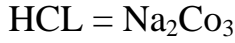
١- يوزن بدقة على زجاجة ساعة باستخدام ميزان حساس (1.325) غم من مادة  $Na_2CO_3$  النقية ، ويستخرج الوزن من القانون.

٢- يذاب الوزن بنقله كميًا مع مايقارب (100) مل من الماء المقطر بواسطة الرج المستمر والتحرك ثم يخفف الى حد العلامة بالماء المقطر الى 250 مل ويمزج مرة اخرى.

٣- يقلب الدورق الحجمي عدة مرات ،بعد تهيئة المحاليل نقوم بالاجراء التالي لغرض ايجاد عيارية الحامض

## طريقة العمل:

- ١- تملأ السحاحة بحامض الهيدروكلوريك المراد ايجاد عياريته لحد العلامة .
- ٢- ناخذ بواسطة الماصة (10مل) من محلول  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  معلوم العيارية (0.1N) وننقله الى دورق مخروطي.
- ٣- نضيف قطرتين من دليل المثل الاحمر (M.O) الى الدورق المخروطي الذي يحوي على محلول  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  نلاحظ تلون المحلول باللون الاصفر.
- ٤- نقوم بعملية التسحيح من حامض الهيدروكلوريك الموجود في السحاحة ،نستمر بالاضافة الى حين تلون المحلول باللون الاحمر ، عندها نغلي المحلول لمدة نصف دقيقة لطرد  $\text{CO}_2$  يعود بعدها المحلول الى اللون الاصفر ، يبرد المحلول ثم نستمر باضافة HCL قطرة فقطرة لحين ظهور اللون الاحمر مره ثانية نغلي مره اخرى فان ظهر اللون الاصفر يستمر التسحيح حتى يصبح اللون ثابت.
- ٥- نكرر العملية ثلاث مرات حتى نحصل على قراءات متقاربة او متطابقة.
- ٦- نستخرج المتوسط الحسابي للقراءات الثلاثة ومن ثم نوجد عيارية حاض HCL .



$$N_1 V_1 = N_2 V_2 = N_1 (12 + 12/2) = 0.1 \times 10$$

المتوسط الحسابي

$$N_1 = 0.08$$

## الاسئلة :-

- ١- لايعتبر حامض الهيدروكلوريك مادة قياسية اولية ؟
- ٢- تعتبر كاربونات الصوديوم مادة قياسية اولية ... لماذا ؟
- ٣- ماسبب استخراج المتوسط الحسابي للقراءات التي نحصل عليها عند اجراء التجارب ؟
- ٤- كيف يمكن ان نحضر محلول (0.1 N) من كاربونات الصوديوم .بين الحسابات ؟
- ٥- لماذا لاتضاف اخر قطرة حقيقية بالماصة من المحلول عن طريق نفخها بالفم ؟

## تجربة رقم (2)

تحضير (0.1 N) من هيدروكسيد الصوديوم ومقارنته مع محلول قياسي لحامض الهيدروكلوريك.

### الجزء النظري

تتميز مادة هيدروكسيد الصوديوم وكذلك هيدروكسيد البوتاسيوم بانها ليست من المواد الاولية لتحضير المحاليل الاساس بسبب كونها مواد متميعة لامتصاصها بخار الماء من الجو وتكوينها طبقة من الكربونات تحيط بكل منها نتيجة امتصاصها  $CO_2$  من الجو لذا فانها توجد مشوبة بالماء و  $CO_2$ . لذا عند استخدامها يجب ان تكون نقية حيث تحضر على شكل اقراص في اوعية وتسد سدا محكما بطبقة من الشمع ، ويعتبر هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم مواد سريعة الذوبان في الماء ولا تستخدم لتحضير المحاليل القياسية للقواعد وتستعمل لرخص ثمنها .

### طريقة العمل:-

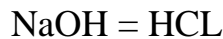
- 1- تملأ السحاحة بحامض الهيدروكلوريك المعلوم العيارية (قياسي).
- 2- ناخذ بواسطة الماصة (10 مل) من محلول هيدروكسيد الصوديوم وننقله الى دورق مخروطي.
- 3- نضيف قطرتين من دليل الفينونفثالين (ph-ph) الى الدورق المخروطي الذي يحوي على هيدروكسيد الصوديوم ، نلاحظ تلون المحلول باللون الوردي.
- 4- نسحج مع حامض HCL الموجود بالسحاحة ونستمر بالاضافة الى حين تغير لون المحلول من الوردي الى عديم اللون نكون عندها قد وصلنا الى نقطة النهاية .



- 5- نكرر العملية ثلاث مرات حتى نحصل على قراءات متقاربة .
- 6- نستخرج المتوسط الحسابي للقراءات الثلاثة لنوجد عيارية هيدروكسيد الصوديوم .

$$\frac{\text{مجموع القراءات}}{\text{عدد القراءات}} = \text{المتوسط الحسابي}$$

- 7- باستعمال قانون التخفيف نستطيع حساب عيارية هيدروكسيد الصوديوم .



$$N_1 V_1 = N_2 V_2$$

## الاسئلة:-

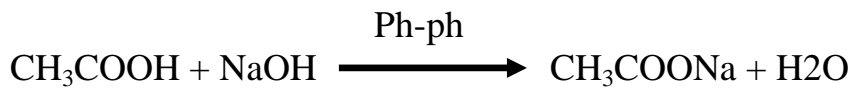
- ١- لاتعتبر مادة هيدروكسيد الصوديوم مادة قياسية اولية؟؟
- ٢- بيني بالحسابات كيف يمكن تحضير لتر واحد من هيدروكسيد الصوديوم ذو عيارية (0.1 N) ؟
- ٣- لماذا تحفظ مادة هيدروكسيد الصوديوم في قناني من البولي اثيلين او القناني المكسوة بشمع البرافين؟؟
- ٤- ما هو مدى ال pH لدليل الفينونفتالين ؟
- ٥- هل يمكن استخدام دليل اخر في هذه التجربة للوصول الى نقطة انتهاء التفاعل؟؟

## تجربة رقم (3)

### **Determination of Acetic Acid in Vinegar** تحديد كمية حامض الخليك في الخل

#### الجزء النظري

يحتوي الخل اعتياديا على (4-5%) من وزنه حامض الخليك  $CH_3COOH$  لهذا يمكن اعتبار وزنه النوعي 1 ، يحضر الخل الجيد اعتياديا بفعل بكتريا خاصة مسببة تاكسد شراب كحولي مخفف ، اما الخل الرخيص فيحضر بتخفيف حامض الخليك الناتج من تقطير الخشب المضاف اليه بعض من المواد العضوية لتكسبه طعما ولونا شبيهين بالخل الجيد ، ويستعمل عادة محلول هيدروكسيد الصوديوم في تعيين نسبة الحامض في الخل وذلك بتسحيحها بوجود دليل حامض – قاعدة هو الفينونفتالين كما في المعادلة :



#### طريقة العمل:

- ١- يوزن 50 غم من الخل تنقل كلها الى قنينة حجمية سعة 250 مل .
- ٢- يخفف الحامض المنقول الى القنينة الحجمية بالماء المقطر الى حد العلامة مع الرج المستمر للتأكد من المزج التام .
- ٣- ينقل 10 مل من الخل المخفف ويوضع في ورق مخروطي ثم نظيف له قطرتين من دليل الفينونفتالين (ماهو لون المحلول ؟) .
- ٤- نسح هيدروكسيد الصوديوم الى ان يتغير لون الدليل عندها تكون قد وصلنا الى نقطة انتهاء التفاعل .
- ٥- تكرر عملية التسحيح عدة مرات ونجد الحلول.

أ- وزن حامض الخليك في 50 غم من الخل

Base = Acid

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$0.1 \times \frac{\text{الحجم النازل من السحاحة}}{\text{Eq.Wt}} = \left[ \frac{Wt}{60} \times \frac{1000}{250} \right] \times 10$$
$$= \left[ \frac{Wt}{60} \times \frac{1000}{250} \right] \times 10$$

$$100 \times \frac{\text{وزن الحامض}}{\text{وزن النموذج}} = \text{النسبة المئوية}$$

### الاسئلة:

- ١- لماذا لا يمكن تحضير محلول قياسي لحامض الخليك بطريقة مباشرة بتخفيف حجوم مركزة؟
- ٢- لماذا لا يمكن استعمال المثيل الاحمر او المثيل البرتقالي في عملية التسحيح للحامض مع محلول عياري من هيدروكسيد الصوديوم ونضطر لاستخدام دليل ph-ph لتعيين نقطة انتهاء التفاعل؟
- ٣- احسبي عيارية حامض الخليك واوضحي كيف يمكن تحضير لتر واحد منه عيارية (2 N) من محلوله المركز الذي تحتويه قنينة اذا كانت نسبة نقاوته 99 % ووزنه النوعي (1) ووزنه المكافئ (60)؟
- ٤- اكتب الصيغة التركيبية لحامض الخليك؟



## تفاعلات الترسيب Precipitation Reaction

تعتمد طرق الترسيب على التسحيحات التي تكون تفاعلاتها مصحوبة بتكوين مركبات ذائبة جزئياً، وفي التحليل الحجمي يستعمل التحليل في تفاعلات الترسيب لأنها تتضمن شروطاً خاصة :-

- ١- ان يكون الراسب ذائب جزئياً .
- ٢- ان تتم عملية الترسيب بسرعة .
- ٣- لا تتأثر نتائج عملية التسحيح بتأثير الامتزاز Adsorption.
- ٤- من الممكن التنبؤ بنقطة انتهاء التفاعل خلال عملية التسحيح.

⊗ ولأن نترات الفضة تستعمل كمرسب في اهم عمليات الترسيب الحجمي لذلك سميت بعمليات التحليل الفضي وتشمل طرق التحليل الحجمي بالترسيب طريقتين:-

اولا- الطريقة المباشرة : وهي عملية التسحيح التي تتم باضافة نترات الفضة الى المحلول المجهول لحين الوصول الى نقطة انتهاء التفاعل ومنها طريقة مور.

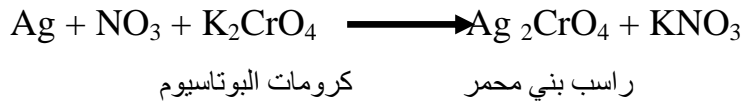
ثانيا- الطريقة غير المباشرة: وهي الطريقة التي تعتمد على تكوين المعقدات الملونة وتشمل طريقة واحدة وهي طريقة فولهارد .

## تجربة رقم (5)

تحضير ومعايرة محلول ( $\text{AgNO}_3$ ) ذو عيارية (0.1 N) وتعيين كمية الكلوريد في محلول كلوريد الصوديوم الذائب بطريقة مور .

### الجزء النظري

نترات الفضة ( $\text{AgNO}_3$ ) بلورات عديمة اللون معينة الشكل خالية من ماء التبلور سهلة الذوبان في الماء ، وتكون نقيه بدرجة 99% او اكثر فهي جيدة كمادة اولية على ان تحفظ محاليلها في قناني داكنة اللون لمنع التفكك الضوئي الكيميائي، اما ملح الطعام فهو مادة ذات بلورات مكعبة الشكل خالية من ماء التبلور سهلة الذوبان في الماء ولا تتميع اذا كانت خالية من الشوائب المتميعة مثل كلوريد الصوديوم او الكالسيوم او المغنيسيوم كما لايتاثر الملح بالعوامل الجوية ، والكاشف المستخدم في هذا التفاعل هو كرومات البوتاسيوم  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  وذلك لان ايون الكرومات يتحد مع ايون الفضة مكونا كرومات الفضة القليلة الذوبان في الماء عند نقطة النهاية كما في المعادلة :-



### تحضير المحاليل: -

#### أ- تحضير محلول (0.1 N) من $\text{AgNO}_3$ :-

يوزن 4.2 غم من نترات الفضة النقية ، تنقل المادة الى قنينة حجمية سعتها 250 مل تذوب بحوالي 150 مل ماء مقطر وبعد ان يخفف لحد العلامة يمزج المحلول جيدا .

#### ب- تحضير محلول NaCl النقي (0.1 N) :-

يوزن بدقة 1.46 غم من NaCl النقي وتذاب بحوالي 150 مل ماء مقطر في دورق حجمي سعته 250 مل ويكمل لحد العلامة ويمزج جيدا .

### طريقة العمل :-

- 1- تملأ السحاحة بنترات الفضة  $\text{AgNO}_3$  المجهولة العيارية.
- 2- تسحب بواسطة ماصة 5 مل من ملح الطعام NaCl عيارية (0.1 N) ونضيف له قطرتين من دليل كرومات البوتاسيوم فيصبح اللون اصفر .

٣- نسح مع محلول نترات الفضة الى ان يتغير لون المحلول الى اللون البني المحمر عندها نكون قد وصلنا الى نقطة النهاية.

٤- نكرر عملية التسحيح ثلاث مرات ثم نجري الحسابات .

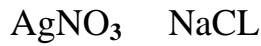


$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

الحجم النازل من السحاحة  $0.1 \times 5 = N_2 \times$

$$(N) \text{AgNO}_3 = \frac{0.1 \times 5}{\text{الحجم النازل من السحاحة}} = 0.08$$

وزن CL في لتر من المحلول:



$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$0.08 \times \text{الحجم النازل من السحاحة} = \left[ \frac{\text{Wt}}{35.46} \times \frac{1000}{1000} \right] \times 5$$

$$\text{Wt} = 3.41 \text{ g}$$

تحضير ومعايرة محلول ( $\text{AgNO}_3$ ) ذو عيارية (0.1 N) وتعيين كمية الكلوريد في محلول كلوريد الفضة بطريقة فان .

نستخدم دلائل الامتزاز في تسحيحات الترسيب لانها تتميز عند نقطة التكافؤ او التعادل من قبل الراسب والمقصود بالامتزاز هو تجمع مادة في الطبقة السطحية لمادة اخرى والتصاقها بها كاحتفاظ الاجسام الصلبة بطبقة رقيقة من الغازات تلتصق بسطوحها .

#### طريقة العمل :

نستخدم هنا نفس طريقة المستخدمة بطريقة مور مع استبدال كرومات البوتاسيوم بدليل الفلورسين فيتغير اللون من الاصفر الى اللون الوردي ونجري نفس الحسابات.