

اسم التجربة: تحضير المحاليل (Preparation of solution)

الغرض من التجربة: تحضير محاليل بتركيز مختلفة

الادوات المستخدمة:

- 1- بيكر
- 2- ميزان حساس
- 3- مادة هيدروكسيد الصوديوم النقية
- 4- حامض الكبريتيك المركز


النظرية (Theory) :

تقتضي ضرورة العمل بالمختبرات أو المعامل تحضير محاليل بتركيز مختلفة فإذا كانت المادة صلبة يؤخذ وزن معين من تلك المادة الصلبة ثم إضافة كمية كافية من الماء لنحصل على الحجم المطلوب وأحياناً نحتاج تحضير محاليل قياسية من مواد سائلة مثل الحوامض والقواعد المركزة وتعطي المعلومات التي تحملها قناني هذه المواد نسب التراكيز المئوية التقريبية لمحتوياتها ومن معرفة هذه النسب التقريبية لمحتوياتها والأوزان النوعية لهذه المحاليل يمكن حساب حجم محتويات القناني المطلوبة لتحضير محلول بتركيز يرغب به وبحدود دقيقة.

طريقة العمل (Procedure)

- 1- تنظيف الأدوات بالماء المقطر بصورة جيدة وتجفيفها
- 2- ناخذ وزن معين ومحسوب من المادة الصلبة ثم نضيف الكمية الكافية من الماء للحصول على الحجم المطلوب
- 3- ناخذ حجم معين ومحسوب من المادة السائلة المركزة ويخفف إلى لتر للحصول على التركيز المطلوب

الحسابات (Calculation)

تحضير محاليل بتركيز مختلفة للمادة الصلبة 
وكمثال نحضر 100 ml من مادة هيدروكسيد الصوديوم النقي وبتركيز 0.1 N
نحسب الوزن اللازم من تلك المادة وحسب المعادلة التالية نذيبها في 50 ml ثم نكمل
الحجم إلى 100 ml

$$N = \frac{wt(gm)}{eq. wt} * \frac{1000}{V(ml)}$$

N = نورمالية الـ (NaOH)

W = وزن الـ (NaOH)
eq.wt = الوزن المكافئ للـ (NaOH)

لتحضير محلول تقريبي معلوم العيارية لمادة سائلة نتبع ما يلي:

١. يحسب وزن المادة في لتر من المحلول وذلك بضرب الوزن النوعي في 1000 في النسبة المئوية

$$wt = sp. gr * \rho_{water} * 100 * percent\ concentration$$

٢. يقسم وزن المادة على الوزن المكافئ للحصول على العيارية التقريبية

$$N = wt/eq. wt$$

٣. نطبق معادلة التخفيف $N_1V_1=N_2V_2$ للحصول على حجم المحلول المركز الذي يجب أن يؤخذ ويخفف للحصول على المطلوب .

المناقشة :

- ١- عرف كل من المولارية والنورمالية
- ٢- ماهي العلاقة بين النورمالية والمولارية
- ٣- ما هي الطرق المستخدمة للتعبير عن تركيز المحاليل
- ٤- ما هي الاخطاء الواردة في التجربة

اسم التجربة :تحضير المحاليل للمواد السائلة الغرض من التجربة :تحضير محاليل بتركيز مختلفة

الادوات المستخدمة:

- 1- بيكر
- 2- ميزان حساس
- 3- حامض الهيدروكلوريك المركز

النظرية (Theory) :

تقتضي ضرورة العمل بالمختبرات أو المعامل تحضير محاليل بتركيز مختلفة فإذا كانت المادة صلبة يؤخذ وزن معين من تلك المادة الصلبة ثم إضافة كمية كافية من الماء لنحصل على الحجم المطلوب وأحياناً نحتاج تحضير محاليل قياسية من مواد سائلة مثل الحوامض والقواعد المركزة وتعطي المعلومات التي تحملها قناني هذه المواد نسب التراكين المئوية التقريبية لمحتوياتها ومن معرفة هذه النسب التقريبية لمحتوياتها والأوزان النوعية لهذه المحاليل يمكن حساب حجم محتويات القناني المطلوبة لتحضير محلول بتركيز يرغب به وبحدود دقيقة.

طريقة العمل (Procedure)

- 1- تنظيف الأدوات بالماء المقطر بصورة جيدة وتجفيفها
- 2- ناخذ وزن معين ومحسوب من المادة الصلبة ثم نضيف الكمية الكافية من الماء للحصول على الحجم المطلوب
- 3- ناخذ حجم معين ومحسوب من المادة السائلة المركزة ويخفف إلى لتر للحصول على التركيز المطلوب

الحسابات

✚ لتحضير محلول تقريبي معلوم العيارية لمادة سائلة نتبع ما يلي:

١. يحسب وزن المادة في لتر من المحلول وذلك بضرب الوزن النوعي في 1000 في النسبة المئوية

$$wt = sp. gr * \rho_{water} * 100 * percent\ concentration$$

٢. يقسم وزن المادة على الوزن المكافئ للحصول على العيارية التقريبية

$$N = wt/eq.wt$$

٣. نطبق معادلة التخفيف $N_1V_1=N_2V_2$ للحصول على حجم المحلول المركز الذي يجب أن يؤخذ ويخفف للحصول على المطلوب .

المنافشة

1- ما هي الطرق المستخدمة للتعبير عن تركيز المحاليل

2- ماهي الاخطاء الواردة في التجربة

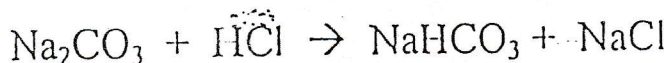
تجربة رقم (2)

معايرة محلول حامض الهيدروكلوريك (HCl) المخفف وإيجاد عيارية هيدروكسيد الصوديوم

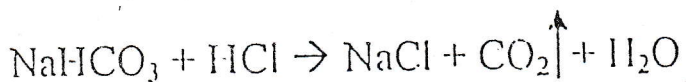
Standardization of Hcl and the determination of sodium hydroxide solution normality

المقدمة

تستعمل عيارية كاربونات الصوديوم المحضرة لتعيين عيارية حامض
الهيدروكلوريك المخفف (HCL) حيث ان التفاعل يتم على النحو الاتي:

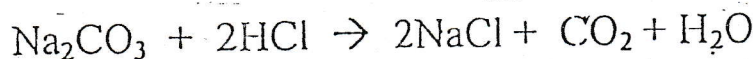


كلوريد الصوديوم بيكاربونات الصوديوم حامض الهيدروكلوريك كاربونات الصوديوم

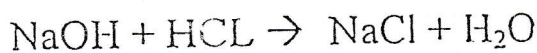


ماء غاز ثاني اوكسيد كلوريد حامض بيكاربونات
الكاربون الصوديوم الهيدروكلوريك الصوديوم

حيث ان التفاعل الأول يحتاج الى مول واحد من حامض الهيدروكلوريك ليحول
كاربونات الصوديوم الى بيكاربونات الصوديوم وان المول الثاني من الحامض
يحول البيكاربونات الى ثاني اوكسيد الكاربون وماء، وبجمع المعادلتين نحصل
على:



وبعد حساب عيارية حامض الهيدروكلوريك المخفف يمكن حساب عيارية
هيدروكسيد الصوديوم المجهول العيارية حسب المعادلة الاتية



تستمر عملية التسحيح الى ان يتغير لون المحلول من الوردي الى عديم اللون. وتعاد عملية التسحيح مرتين.

4- تحسب عيارية NaOH من القانون:

$$\begin{array}{ccc} \text{القاعدة (Na OH)} & & \text{الحامض (HCL)} \\ \downarrow & & \downarrow \\ N \times V & = & N \times V \\ \downarrow & & \downarrow \\ N \times 10 & = & \text{من السحاحة} \times \text{معلوم من التسحيح الاول} \\ N & = & \text{عيارية الـ NaOH} \end{array}$$

حجم التسحيح به اضافة
7 = ph.ph.

المناقشة

- 1- لماذا يستعمل Na_2CO_3 للتسحيح مع HCL لايجاد عيارية الـ HCL ؟
- 2- لماذا يستخدم دليل M.O في تفاعل التسحيح بين HCL و Na_2CO_3 ؟
- 3- لماذا HCL و NaOH يعتبران كمحاليل قياسية ثانوية ؟
- 4- لماذا يستعمل ph.ph كدليل في عملية تسحيح NaOH مع HCL ؟
- 5- هل تؤثر استخدام كمية اكثر من الدليل في عملية التسحيح ؟ ولماذا ؟
- 6- لماذا يتم غسل جدران الدورق المخروطي اثناء عملية التسحيح بين فترة واخرى ؟

١- يجب تركيبه في معروفة.

٢- عالية النقاوة أكثر من ٩٩,٨%.

٣- غير ممتيعة.

٤- وزنها المكافئ كبير لتلافي الاخطاء في الوزن.

٥- يسهل تجفيفها الى ٢٠م.

٦- سهلة الذوبان في الماء.

٧- ان يكون محلولها شفاف.

المحلول القياسي الثانوي: هو المحلول الذي تمت معايرته مع محلول قياسي اولي.
الدليل: هو مادة كيميائية تتغير احدا خواصها الكيميائية او الفيزيائية نتيجة تغيير خواص المحلول عند نقطة التكافؤ مثل اللون، العكورة، التوصيلية. ومن امثلة الدلائل:

الـ pH	اللون في الوسط القياسي	اللون في الوسط القياسي	الدليل
٦,٤ - ٦,٦	اصفر	الحمرة	١- الميل البرتقالي
٦,٣ - ٦,٥	اصفر	الحمرة	٢- الميل الاصفر
٦ - ٦,٦	ازرق	اصفر	٣- برموثايمون، هازرق
٦,٨ - ٨,٤	الحمرة	اصفر	٤- الفينول الاصفر
١٠ - ١٠,٣	الحمرة	لا يغير اللون	٥- الفينول نقالين
٨ - ٩,٦	ازرق	اصفر	٦- ايثايمون، هازرق

ويقسم الى اربع اقسام:

١- تسحيح حامض قاعده (التعادل)

٢- تسحيح الترمينج

٣- تسحيح التعتيد

٤- تسحيح الاكسدة والاختزال

تجربة رقم (3)

التقدير الكمي لمكونات محلول مكون من مزيج كاربونات
الصوديوم وهيدروكسيد الصوديوم

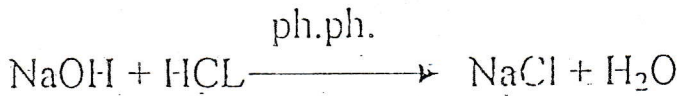
*Quantitative determination of a carbonate and
hydroxide in a mixture*

التسخين باستخدام دليلين

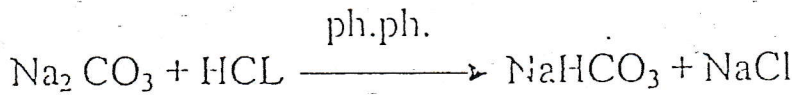
المقدمة:

يمكن ان تستعمل طريقة تسخين الحامضي - القاعدي لتحديد النسبة المئوية
لمكونات مزيج من كاربونات وهيدروكسيد الصوديوم باستعمال دليلين مختلفين في
محلول واحد. تتلخص العملية بما يلي:

1- يتحول احد مكونات المزيج وهو NaOH بتفاعله مع الحامض كليا الى
ملح وماء



وفي نفس الوقت تتحول الكاربونات الى البيكاربونات

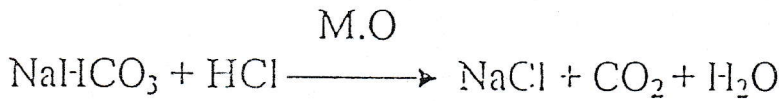


وذلك بوجود دليل الفينو لفتالين فيكون حجم الحامض المستهلك مساويا الى حجم
الحامض اللازم لتحويل NaOH + حجم الحامض اللازم لتحويل الكاربونات
الى البيكاربونات Na_2CO_3

2- تتحول البيكاربونات الى H_2O , NaCl , CO_2

وذلك باستخدام دليل المثيل البرتقالي M.O وبذلك يكون حجم الحامض المستهلك
في الحالة الثانية مستهلكا من قبل البيكاربونات أي نصف حجم الحامض

يتم تحويل الكربونات الموجودة في المحلول الى NaCl , H_2O , CO_2 كما
في المعادلة:



طريقة العمل

1- ينقل 10 مل من المزيج الى دورق مخروطي بواسطة ماصة ثم تضاف
قطرتين او ثلاث من دليل الفينولفتالين ph.ph ويسحح ضد حامض HCL
القياسي المحضر سابقاً الى ان يتبدل لون المحلول من الوردي الغامق الى عديم
اللون.

2- تأخذ قراءة السحاحة ويسجل حجم الحامض المستهلك. 7 مل

3- يضاف الى نفس الدورق وفوق المحلول العديم اللون 2-3 قطرة من دليل
المثيل البرتقالي ويصبح لون المحلول اصفر، ويستمر بالتسحيح مع حامض HCL
الى ان يتغير لون المحلول من الاصفر الى البرتقالي المحمر. وتسجل قراءة
السحاحة

الحسابات

ت حسب عيارية كل من NaOH و Na_2CO_3 وتراكيزهما في المحلول.

ن حسب عيارية NaOH اولاً:

$$\begin{array}{ccc} \text{I) (HCL)} & & \text{(NaOH)} \\ \downarrow & & \downarrow \\ N \times V & = & N \times V \\ 0.1 \times (A-B) & = & N \times 10 \end{array}$$

حيث A: التسحيح الاول

B: التسحيح الثاني

N = عيارية الـ NaOH



$$N \times V = N \times V$$

$$0.1 \times (2B) = N \times 10$$

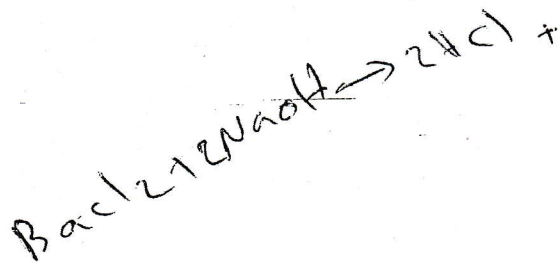
$$N = \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ عيارية}$$

$$3) \quad C = N \times \text{eq. Wt}$$

الوزن المكافئ \times العيارية = التركيز

المناقشة

- 1- لماذا يستعمل Na_2CO_3 للتسحيح مع HCl ؟
- 2- لماذا يستخدم دليل M.O في التسحيح الثاني ؟
- 3- كم دليل استخدم في التجربة ولماذا ؟
- 4- وضح أي مزيج امركبات المزيج ($\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{NaOH}$) يتفاعل اولاً عند اضافة دليل ph.ph. واي منها يتفاعل عند اضافة دليل M.O ؟ وكيف ؟ اذكر المعادلات للتوضيح.
- 5- ماهي طرق التسحيح الاخرى المستخدمة لتسحيح مزيج الـ ($\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{NaOH}$) ؟
- 6- في بعض الطرق يستخدم محلول BaCl_2 لماذا ؟ ولماذا يستخدم دليل ph.ph. بعد اضافة BaCl_2 ؟

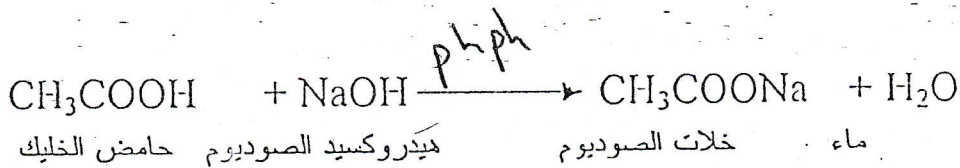


تجربة (4)

حامضية الخل Acidity of Vinegar

المقدمة

يحتوي الخل على كمية من حامض الخليك CH_3COOH تقرب من 5% وزنا ويستعمل لتعيين نسبة الحامض في الخل قاعدة قوية كمحلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي وذلك بتسحيحها بوجود دليل الفينولفثالين (ph.ph.) كما في المعادلة التالية:



طريقة العمل

أ- لتعيين عيارية الـ NaOH :

1- تملأ السحاحة بـ NaOH (مجهولة العيارية).

2- يسحب 10 مل من الـ HCL ويوضع في الدورق المخروطي.

3- توضع قطرتين من دليل الـ ph.ph في الدورق المخروطي فوق حامض

الـ HCL.

4- تبدأ عملية التسحيح، ويتم نزول قطرة قطرة من الـ NaOH فوق المحلول

الموجود بالدورق المخروطي. وتتوقف إلى ان يتبدل لون المحلول. وتسجل قراءة السحاحة.

ب- تعيين حامضية الخل:

1- تبقى الـ NaOH الموجودة في السحاحة.

2- يسكب المحلول السابق و يغسل الدورق المخروطي.

قارن بين نسبة حامض
جاريًا ثم وضع كل هناك
5- كيف يتم حساب
هناك اختلاف

- 3- يسحب 10 مل من الخل في دورق مخروطي ثم يوضع 2-3 قطرة من دليل الـ ph.ph.
- 4- يسحج المحلول الى ان يتغير لون المحلول فتتوقف عملية التسحيح.
- 5- تسجل قراءة السحاحة.

الحسابات

A) HCL حامض NaOH قاعدة

$$N \times V = N \times V$$

0.1 × 10 = N × من السحاحة ⇒ N = NaOH قاعدة

B)

$$N \times \frac{V}{1000} = \frac{\text{wt of } CH_3COOH}{\text{eqvt of } CH_3COOH}$$

وزن حامض الخليك = wt of CH_3COOH

$$(NaOH) \text{ لـ A من فرع } \times \frac{10}{1000} = \frac{wt}{60.05} \Rightarrow \text{wt of } CH_3COOH$$

وزن الخل = كثافة الخل × حجم الخل

$$\text{weight of vinegar} = \text{density of vinegar} \times \text{volume of vinegar}$$

$$= 9 \text{ gm} \times 1 \text{ cm}^3$$

وزن CH_3COOH

$$100 \times \frac{\text{وزن } CH_3COOH}{\text{وزن الخل}} = \text{النسبة المئوية لحامض الخليك } CH_3COOH \text{ في الخل}$$

المناقشة

- 1- ماهو الغرض من التسحيح الاول بين الـ HCL و الـ NaOH ؟
- 2- لماذا يستعمل دليل الـ ph.ph في عملية التسحيح في هذه التجربة ؟
- 3- كيف يتم حساب وزن حامض الخليك في الخل ؟