وزارة التعليم العالي والبحث العملي
جامعة الحمدانية
كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم علوم حياة

كيمياء عامه / عملي

المرحلة الأولى

م. استبرق علي حميد
م.م هبه نشوان سامي
م.م اعراف خالد

تعليمات السلامة بالمختبر الكيميائي

1-رتب مكان العمل و نظم الادوات قبل البدء بالتجربة.

2- يجب مراعاة نظافة المختبر والأدوات المستخدمة به.

3-ارتداء صدرية العمل في المختبر للمحافظة على ملابسك.

4- لا تبذر في استعمال المواد الكيميائية و خذ الكمية التي تحتاجها بدقة.

5- تحاشى اعادة الكمية الفائضة عن حاجتك الى القنينة التي اخذت منها المادة خشية تلوث المادة الاصلية.

6- يجب عدم إلقاء المـواد الكيماوية بالأحواض أو البالوعـــات إلا بعد تخفيفها ، ولا يجوز نهائيا إلقاء قطع أو قشور الصوديوم في الأحواض.

7- لا يجوز تناول الطعام او استعمال ادوات المختبر للشرب مطلقا.

8- يجب عدم تخزين الكيماويات أو عينات المـواد المراد حفظها داخل المختبر إلا بأقل قدر ممكن ولحاجة العمل فقط .

9- يجب عدم حفظ السوائل السريعة التبخر إلا في الثلاجات ويجب الانتباه عند تغطية زجاجات الكيماويات.

10- عند تسخين مواد سريعة الاشتعال يجب استخدام حمام مائي.

11- يجب تداول المواد الخطـرة حسب الأسس العلمية ، وكمثال عند تخفيف حمض الكبريتيك فأن الحمض يضاف للمـاء ولا يضاف الماء إليه.

12- التأكد من اغلاق مفاتيح الغاز , الماء , الكهرباء و غيرها قبل مغادرة المختبر.

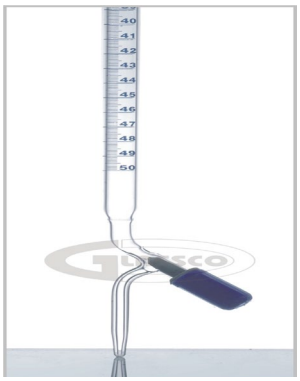
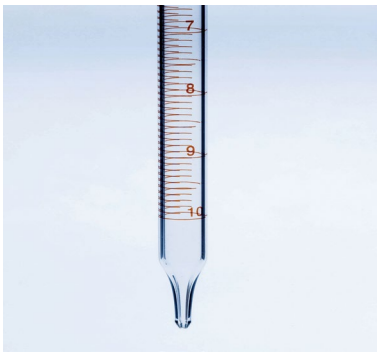
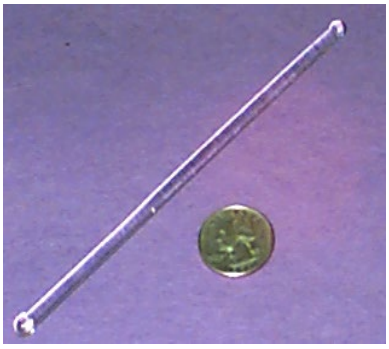
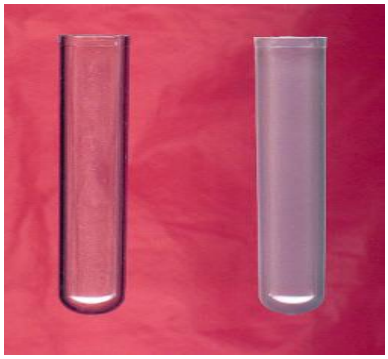
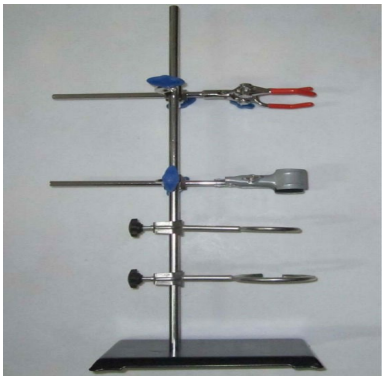
13- لا يجوز ترك مكان العمل الا بعد تنظيف الادوات المختبرية.

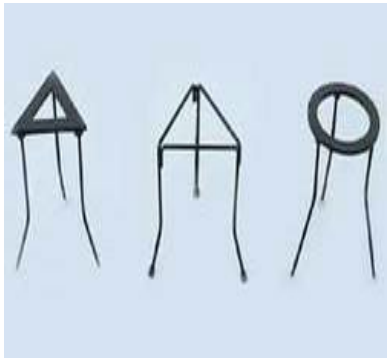
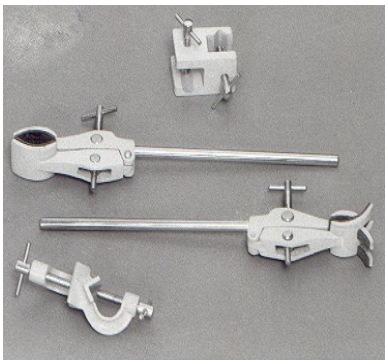
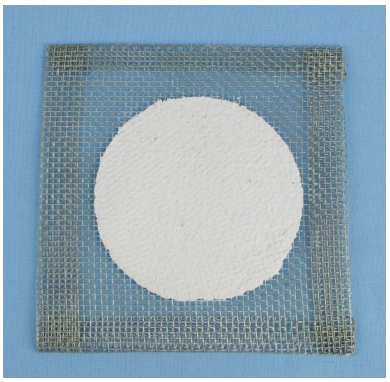
14- لا تحاول أن تدخل بقوة أنبوبة في سدادة فلين أو مطاط ، بلل الزجاج بالماء أو الزيت أولاً لان ذلك يسهل ألي حد كبير هذه العملية .

15- لا تترك مكان عملك مبللا و تتركه متسخا بل نظفه .

16- يجب تسجيل نتائج التجربة مباشرة في الدفتر سواء كانت موجبة او سالبة.

<u>الادوات المختبرية المستخدمة في مختبر الكيمياء العام</u>

Beaker كأس زجاجي	Burette سحاحة 	Pipette ماصة 
Volumetric flask دورق حجمي	Conical flask دورق مخروطي	Stirrer محرك زجاجي 
Thermometer محرار	Test tube انبوبة اختبار 	Stand حامل حديدي 

Tri pod حامل ثلاثي 	Burner مصباح غازي	Clamp ماسك حديدي 
Watch glass زجاجة ساعه	Oven فرن كهربائي	Wire gauze مشبك معدني 
Cylinder اسطوانة مدرجة	Washing brush فرشاة غسيل	Washing bottle قنينة غسيل بلاستيكية

en

Funnel قمع زجاجي	

Spatula ملعقة كيميائية	

ادوات القياس الحجمية المضبوطة ثلاثة هي :

1- سحاحة Burette
2- ماصة Pipette
3- دورق حجمي Volumetric flask

اما بقية ادوات القياس الحجمية فهي غير مضبوطة و غير دقيقة مثل Beaker, Cylinder, Conical flask.

بعض التقنيات العملية المهمة في التحليل الحجمي

١ /أنواع الماصات والطريقة الصحيحة لاستخدامها:

الماصة : هي عبارة عن انبوبة اسطوانية الشكل رفيعة و طويلة تحتوي على طولها تدريجات و تنتهي بنهاية مدببه و تعتبر الماصة من ادوات القياس المضبوطة القياس و هي على نوعين :

أ- الماصة المدرجة
ب- الماصة ذات المنتفخ

ان الفرق بين النوعين هو ان الماصة المدرجة تستخدم لقياس حجوم مختلفة من السوائل اما ذات المنتفخ تستخدم لقياس حجم محدد من السوائل و حسب الحجم المثبت عليها

ملاحظه : تستخدم الماصة لسحب السوائل غير السامة و غير المؤذية ففي المواد السامة و المؤذية يتم قياس حجم محدد منها باستخدام الاسطوانة المدرجة.

اما كيفية استخدام الماصة فهي بالشكل التالي :

بعد غسل الماصة جيدا بالماء العادي و الماء المقطر يتم غمر طرف الماصة المدبب بالسائل المراد نقل كمية محدده منه ثم يتم سحب السائل بواسطة الفم الى ان يصل السائل الى ما فوق تدريجة الصفر للماصة المدرجه او ما فوق العلامة بالنسبة للماصة ذات المنتفخ بعد ذلك يتم انزال السائل الزائد تدريجيا و بهدوء حتى يصل تقعر السائل الى تدريجة الصفر و بهذا حصلنا على الحجم المطلوب.

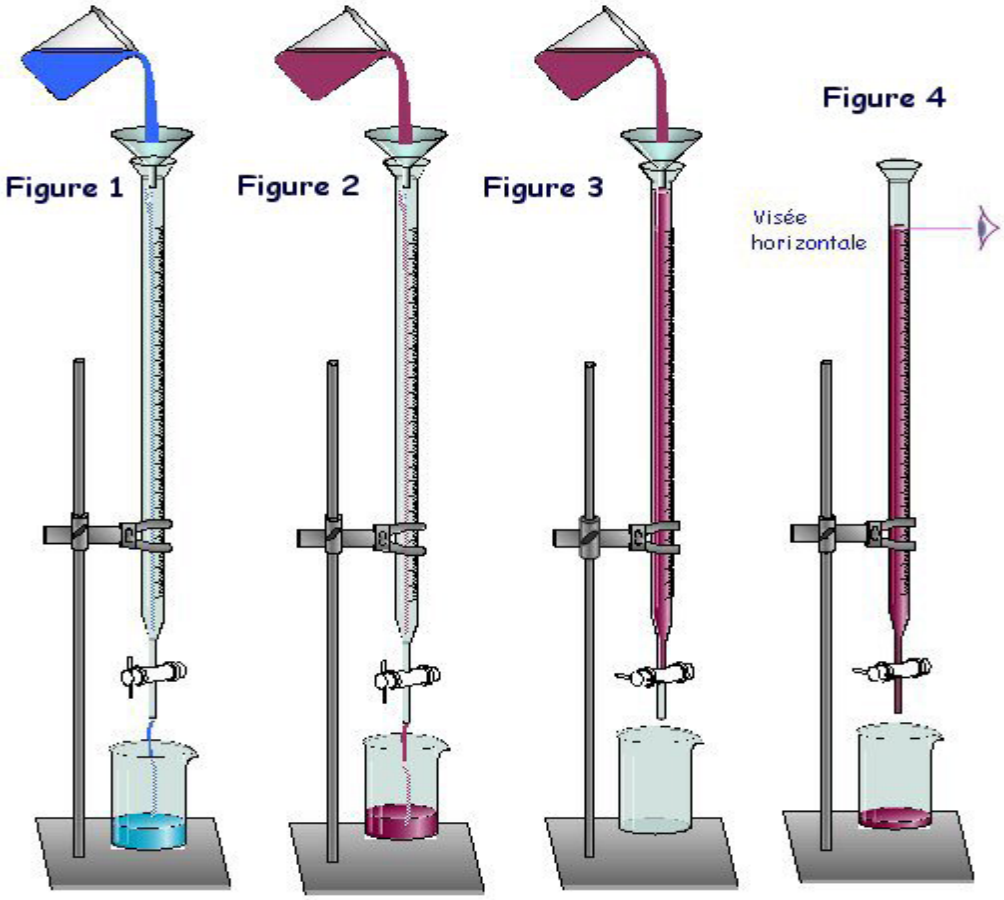
٢/الطريقة الصحيحة لتنظيف السحاحة وملئيها:

١ –غسل السحاحة جيدا بالماء المقطر .

٢ –غسل السحاحة بالمحلول المراد ملئيها به.

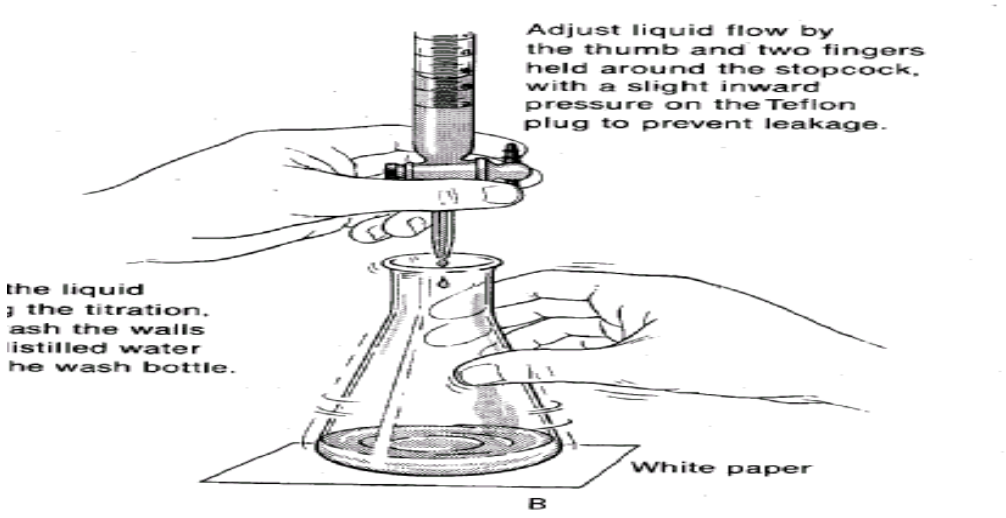
3- ملء السحاحة بالمحلول باستخدام قمع صغير والصنبور مغلق، ويفرغ السائل ببطء حتى يسيل على الجدار وبذلك يتجنب ظهور فقاعات هواء .

4- بعد ملء السحاحة يجب إبعاد القمع ثم نقوم بفتح الصنبور حتى يملأ الجزء الموجود أسفله بالمحلول مع ملاحظة عدم وجود فقاعات هواء، وضبط مستوى المحلول عند الصفر .



ملاحظه: السائل يجب ان يسيل في السحاحة دون ترك اثر على الجدار فاذا وجدت قطرات من السائل على الجدار دل ذلك على عدم نظافة السحاحة.

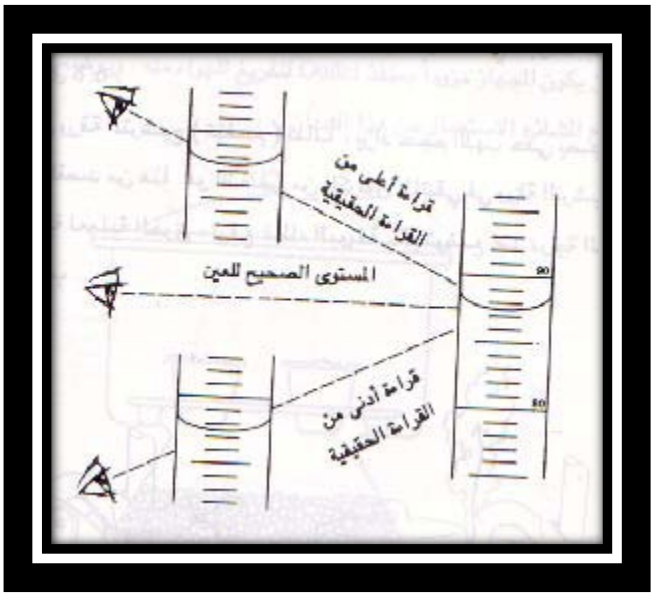
٣ /الطريقة الصحيحة للامساك بالدورق والسحاحة معا أثناء المعايرة



٤ /الطريقة الصحيحة لقراءة السحاحة

عند قراءة التدريجات في السحاحة يجب أن تكون عين الناظر في مستوى سطح السائل وذلك لتجنب خطأ اختلاف القراءة ، حتى أن سماكة الخطوط المطبوعة على السحاحة تلعب دوراً في ذلك .القراءة الصحيحة تتم بأن يكون أسفل تقعر السائل ملامساً أعلى خط التدريجة التي تريد قياسها كما في الصورة المقابلة في حالة المحاليل الشفافة .أما في حالة المحاليل الملونة تلوينا شديدا حيث يصعب القراءة عند التقعر يقرأ عند السطح العلوي .

ويجب أن توضع السحاحة عموديا عند القراءة حيث يوضع الحامل على سطح مستوي ثابت، وتوضع ورقة بيضاء وراء التدريج لدقة القراءة .



عملية التسحيح:

التسحيح عبارة عن تفاعل كيميائي يحدث بين مادتين احداها معلومة الحجم و التركيز و تسمى المادة القياسية و المادة الثانية تكون معلومة الحجم و مجهولة التركيز. الغرض من عملية التسحيح هو حساب تركز المادة المجهولة التركيز .

هنالك اربعة انواع من التفاعلات الكيميائية هي :

1. تفاعلات حامض – قاعدة "تفاعلات التعادل".
2. تفاعلات الاكسدة و الاختزال.
3. تفاعلات تكوين المعقدات.
4. التفاعلات الترسيبية.

يمكن توضيح متطلبات التسحيح كما يلي:

1. يجب ان يكون التفاعل متزنا وهذا يعني انه يجب تمثيل تفاعل المادة المحللة و المسحح بمعادلة كيميائية متوازنة و معلومة مثال ذلك تفاعل حامض الخليك مع هيدروكسيد الصوديوم حيث يوضح بالمعادلة التالية:

$$CH_3COOH + NaoH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

2. يجب ان يكون التفاعل سريعا, حيث ان التفاعلات الايونية المتضحة اعلاه سريعة جدا. (الزمن قليل).
3. أن يكون تفاعلاً وحيداً دون أية تفاعلات ثانوية مرافقة (عدم وجود تفاعلات جانبية).
4. يجب ان يظهر المحلول تغيرا واضحا في صفاته عند اكتمال التفاعل بحيث يمكن ان يكون التغيير في لونه او في صفاته الفيزيائية او الكيميائية.
5. ان النقطة التي عندها تكون الكمية المضافة من المسحح الى المادة متكافئة تسمى نقطة التكافؤ (equivalence point) اما التي يظهر فيها اكمال التفاعل تسمى نقطة النهاية(end point).يجب ان تنطبق نقطة النهاية على نقطة التكافؤ او على فاصل دقيق.
6. ان يكون التفاعل بأتجاه واحد0

المحاليل القياسي (stander solution)**:**

هو المحلول المعلوم الحجم والمضبوط التركيز والذي يعول عليه في استخراج تراكيز العينات او النماذج المعطاة. يحضر المحلول القياسي بإذابة كمية موزنه بصورة مضبوطة من مادة ذات نقاوة عالية تسمى المادة المقياس الاولي و تخفيفها الى حجم معلوم و مضبوط في قنينة حجمية.

شروط المقياس الاولي:

1. يجب ان تكون نقاوة المقياس الأولي 100% كما يمكن استخدام المواد الحاوية على 0.01% الى 0.02% من الشوائب شريطة ان تكون هذه الشوائب معلومة بدقة.
2. يجب ان تبقى مادة المقياس الاولي في حالة استقرار دائم عند درجة الحرارة الاعتيادية , و يجب ان تجفف دائما قبل وزنها.
3. بالرغم من انه ليس من الضروري ان يكون للمادة وزن عالي, فانه يجب اخذ كمية كبيرة نسبيا من الوزن لتكون كافية في عملية التسحيح حيث ان الخطا النسبي في هذه الحالة سيكون اقل من الحالة التي يكون فيها الوزن قليلا.
4. يجب في المقياس الاولي ان يمتلك الصفات المطلوبة في شروط عملية التسحيح و لا بد ان يكون اتجاه توازن التفاعل نحو اليمين بهدف الحصول على نقطة نهاية حادة.

❖ **تعريف الدلائل:**

هي عبارة عن حوامض او قواعد عضوية ضعيفة يتغير لونها او تحدث تعكرا او تعطي وميضا عند pH معينة بعد اضافة حامض او قاعدة. كما تستخدم الدلائل في تعيين نقطة التكافؤ اثناء تسحيح محلول قاعدي مع محلول قياسي حامضي او العكس تعتمد الدقة في تعيين نقطة التكافؤ على الدقة في اختيار الدليل المناسب. من الامثلة على الدلائل هو دليل الفينول فثالين .ph.ph و هو كاشف يكون عديم اللون في الوسط الحامضي و يتحول الى احمر في و الوسط القاعدي. و دليل المثيل الاحمر الذي يكون احمر في الوسط الحامضي و اصفر في الوسط القاعدي.

طرق التعبير عن التركيز:

1. المولارية او التركيز Molarity or Molar concentration

يمكن تعريف المولارية (M) بانها عدد الاوزان الجزيئية او المولات من المادة المذابة في لتر من المذيب.

أ- في المواد الصلبة

عدد مولات المذاب =

و يحسب الوزن الجزيئي لأي مادة معلومة الصيغة من مجموع الاوزان الذرية لها.

المولارية =

و يمكن ان يعاد ترتيب المعادلة العامة لتصبح بالشكل:

المولارية =

ب- في المواد السائلة

المولارية=

2. العيارية او التركيز العياري Normality or Normal concentration

تعرف النورمالية (N) بانها عدد المكافئات الغرامية للمادة في لتر من المحلول.

عدد المكافئات =

أ- في المواد الصلبة

العيارية =

الوزن المكافئ: هو وزن المادة التي تحرر او تكافئ بروتون واحد في ذلك التفاعل.

كيفية حساب الوزن المكافئ :

أ- **للحامض:** يحسب الوزن المكافئ للحامض من خلال قسمة الوزن الجزيئي للحامض على عدد ايونات الهيدروجين القابلة للتفكك في هذا الحامض.

الوزن المكافئ =

فمثلا الوزن المكافئ لحامض الهيدروكلوريك Hcl يساوي وزنه الجزيئي اي يقسم على واحد. بينما الوزن المكافئ لحامض الكبريتيك H_2SO_4 يساوي نصف وزنه الجزيئي لانه يحتوي على ايوني هيدروجين قابل للتفكك. اما حامض الفسفوريك H3PO4 فيقسم الوزن الجزيئي على ثلاثة لاحتوائه على ثلاثة ايونات هيدروجين قابلة للتفكك.

ب- **للقاعدة:** يحسب الوزن المكافئ للقاعدة من خلال قسمة الوزن الجزيئي للقاعدة على عدد ايونات الهيدروكسيل القابلة للتفكك.

الوزن المكافئ=

فلوزن ا
لمكافئ لهيدروكسيد الصوديوم NaOH يساوي وزنه الجزيئي و الوزن المكافئ لهيدروكيد الباريوم او الكالسيوم Ca(OH)2 و Ba(OH)2 يساوي نصف وزنه الجزيئي اما هيدروكسيد الالمنيوم فيقسم وزنه الجزيئي على ثلاثة للحصول على وزنه المكافئ.**لملح** : يحسب من قسمة وزنه الجزيئي على حاصل ضرب عدد ذرات الفلز في عدد تكافؤ الفلز.

الوزن المكافئ =

فالوزن المكافئ لكلوريد الصوديوم Nacl يساوي وزنه الجزيئي باعتبار عدد ذرات الصوديوم واحد و تكافؤه واحد ايضا. اما كبريتات المغنسيوم $Mg^{+2}SO_4$ فيساوي نصف لان تكافئ المغنسيوم يساوي 2 . اما كبريتات البوتاسيوم $K^1{}_2SO_4$ فأن وزنها المكافئ يساوي نصف وزنها الجزيئي لان عدد ذرات البوتاسيوم اثنان و تكافؤه واحد.

ب- في المواد السائلة

النورمالية =

3. النسبة المؤية Percent composition

- هنالك ثلاثة طرئق للتعبير عن النسبة المؤية:

أ- النسبة الوزنية هي النسبة المؤية بين الوزنين المعنيين و يعبر عنها كألاتي:

ب- النسبة الحجمية

ت- نسبة الوزن الى الحجم

ث- جزء من مليون part per million

عند التعبير عن تراكيز المحاليل المخففة جدا يستعمل مصطلح الجزء بالمليون الذي يساوي ملغرام واحد من المذاب في لتر من المحلول.

✓ **ملاحظة** :

- المولارية تمتلك قيمة واحدة لانها تعتمد على الوزن الجزيئي الثابت و لا يتغير بالتفاعل.
- العيارية تمتلك عدة قيم لانها تعتمد على الوزن المكافئ الذي يتغير بتفاعل المواد.
- 1 لتر = 1000 مل

واجب بيتي :

☒ اذا كانت عيارية Na_2CO_3 تساوي 0.05 فكم ستكون ppm و المولارية (M) ؟ علما ان O= 16, C=12, Na= 23

☒ ما وزن O2 في 3mol منه؟ اذا علمت ان O= 16

☒ ماهو تركيز كلويد الصوديوم يحتوي على 0.2 مول في 1 لتر؟

***من المواد التي يمكنا الحصول عليها في صورة نقية و بالتالي استخدامها لتحضير محاليل قياسية بتراكيز عالي الدقة:**

كربونات الصوديوم – حمض البنزويك– اكسالات الصوديوم – نترات الفضة – كلوريد الصوديوم – كلوريد البوتاسيوم – برومات البوتاسيوم– يودات البوتاسيوم – بيكرومات البوتاسيوم – اكسيد الزرنيخ –(III)كبريتات المغنيسيوم – الاديتا .

***لا يمكن اعتبار المواد التالية محاليل قياسية:**

حامض الهيدروكلوريك : يتطاير في التراكيز العالية.

حامض الكبريتيك : يمتص الماء لكنه لا يصبح رطبا.

هيدروكسيد الصوديوم و البوتاسيوم: تمتص الرطوبة و تصبح رطبة و تتفاعل مع ثنائي اوكسيد الكاربون الموجود في الهواء.

هيدروكسيد الكالسيوم: لا تذوب بشكل كامل كما إنها تتفاعل مع ثنائي اوكسيد الكاربون الموجود في الهواء.

الامونيا : متطاير وهو محلول متغير التركيز.

Chemical hazard warningالتحذير من المخاطر الكيميائية

الغالبية العظمى من المواد الكيميائية هي سامة أو مسببة للأمراض المختلفة و يتم التسمم بها عادة أما بالاستنشاق أو الملامسة أو الابتلاع أو الزرق الخطأ بالجسم أثناء العمل. و قد تسبب بعض الأمراض التي تؤثر على وظائف الأعضاء . و فيما يأتي بعض المواد الكيميائية الشائعة الاستخدام في المختبر والواجب الاحتراس منها في التعامل و اخذ الاحتياطات الوقائية و اجتناب ملامستها واستنشاقها و تذوقها و ابتلاعها بصورة خاطئة أثناء العمل.

- **القلويات Alkali :**

هي مواد محرقة متلفة للجلد خصوصا المركزة منها تسبب التهابات و قرحة نتيجة ملامستها الجلد. مثل KOH, NaOH.

- **الكلورات Chlorate :**

هي مواد صلبة , مؤكسدة , سامة لأنها تتفاعل مع الدم و تحطم الخلايا الحمراء اضافة إلى تلف عضلات القلب المؤدية إلى الموت.

- **سيانيد Cyanides :**

مواد سامه , قاتلة جدا , منها طيارة مثل غاز سيانيد الهيدروجين HCN حيث يمنع اكسدة الأنسجة الحية و بذلك يقلل الاوكسجين في الدم مما يودي الى الاختناق و الموت.

حامض الخليك Acetic acid :

يجب تجنب استنشاقه لأنه مهيج للجهاز التنفسي و عدم لمسه لأنه يحرق الجلد بشكل مؤلم.اذا وقعت اي مادة كيميائية على أي عضو من أعضاء الجسم و لأول وهله يجب غسلها بالماء بصوره سريعة و بكميات كبيرة بعدها إجراء الإسعافات اللازمة.

- **Ammonia :**

مادة مهيجة تسبب تأكل و حروق لذا يجب عدم ملامستها للجلد و استنشاقه يهيج الجهاز التنفسي.

- **Carbon monoxide :**

غاز عديم اللون و الرائحة سام جدا يسبب قلة الأوكسجين بالدم و بالتالي إلى الاختناق المؤدي الى الموت.

- **Nitro oxide :**

غاز عديم اللون يسمى غاز الضحك استنشاقه يؤدي إلى الضحك , التعرض لأبخرة مركزه منه و لمده طويلة يسبب الضحك المتواصل المؤدي إلى الموت.

مخاطر التسمم

تسبب المواد السامة التسمم بثلاث طرق عن طريق جهاز الهضم, امتصاصها من سطح الجسم واستنشاق أبخرتها ويجب الابتعاد عن المواد التي تكون سميتا عالية واستعمال المواد غير السامة في هذه المرحلة.

إن دخول المواد السامة إلى الجهاز الهضمي يتم عن طريق تلوث اليدين والأطعمة ويمكن تحاشيه بغسل اليدين وإبعاد الأطعمة عن جو المختبر. أما الخطر الناتج عن استخدام الماصة في نقل السوائل الضارة فيمكن تحاشية باستخدام الماصة المزودة بمنفاخ مطاطي .

كثيرا ما تلامس المواد لمتلفة الجلد ولكنها اقل ضررا من تأثير المواد السامة ويستحسن وضع القافزات المطاطية على اليدين مع ارتداء اللابسة الواقية وكذالك أقنعة الوجه والعيون و عندما تلامس هذه المواد الجلد فيغسل حالا بكمية كبيرة من الماء الجاري

اما المواد التي يمكن ان تمتص عن طريق الجلد فهي ذات خطورة أكثر وخاصة إذا تكرر تلامسها مع الجلد لذا يفضل وضع القافزات المطاطية لحماية اليدين وفي حالة تلامس مثل هذه المواد مع الجلد فتغسل المنطقة المأثرة بكميات كبيرة من الماء والصابون .

يفضل إجراء فحص طبي للشخص المشتغل بين فترات منتظمة و لتحاشي استنشاق الأبخرة الضارة و غبار المواد كأبخرة الزئبق , البنزين , رابع كلوريد الكاربون , أو غبار الرصاص يجب أن يتم بأجراء التفاعلات التي تستعمل فيها هذه المواد الضارة في الغرفة الواقية من الأبخرة.

علاج الأضرار الناجمة من تأثير المواد الكيميائية

تحدث بعض المواد الكيميائية أضرار مختلفة في الجسم والملابس إذا لم تستعمل بطريقة صحيحة أو نتيجة لنكسار قنينة تحتويها أو أداة أو جهاز مختبري عنة إساءة الاستعمال ما يسبب ملامسة المادة الكيميائية للجسم والملابس وتعرض لأبخرتها واستنشاقها .

في حالات نادرة قد تدخل المادة الكيميائية الجهاز الهضمي و سوف نستعرض الطرق العامة لمعالجة التأثر بالمواد الكيميائية و يجب التذكر دائما إن ما يرد هنا إسعافات أولية لحين نقل المصاب إلى اقرب مركز صحي. و سوف تكون المعلومات المعطاة إلى الطبيب عن طبيعة المادة الكيميائية التي أحدثت الضرر مهمة في إعطاء العلاج الخاص بهذه المادة الكيميائية.

Æ علاج تلوث الجلد بالمواد المتلفة

1. تغمر المنطقة المتأثرة بكميات كبيرة من الماء الجاري لمدة عشرة دقائق في الأقل أو حتى التأكد من عدم بقاء أي مادة كيميائية على الجلد ويستعمل الصابون مع المواد التي تكون قليلة الذوبان في الماء
2. التخلص من جميع الملابس المتأثر بها مع الحذر بعدم تلويث منطقة أخرى من الجسم ينقل المصاب إلى المستشفى إذا استدعي ذلك مع المعلومات الكافية عن المادة التي أحدثت الضرر والإسعافات الأولية التي أجريت له.

علاج تلوث العيون بالمواد المتلفة

1. تغمر العيون بكميات كبيرة من الماء الجاري بهدوء من الصنبور أو قنينة غسل العيون تستمر مدة الغسل لمدة عشر دقائق في الأقل.
2. التأكد من دخول الماء إلى العين وغمر كرة العين بكمية كبيرة من الماء وذلك برفع الجفن إلى العلى قليلا طوال عملية الغسل .
3. ينقل المصاب إلى المستشفى مع جميع المعلومات عن المادة التي أحدثت الضرر و الإسعافات الأولية التي أجريت له.

علاج ابتلاع ألمود الكيميائية

1. عندما تكون المادة الكيميائية في الفم فيغسل بكميات كبيرة من الماء و لا يبتلع ماء الغسيل .
2. عند ابتلاع المادة الكيميائية يعطى المصاب كمية كبيرة من ماء الشرب أو الحليب لتخفيف المادة الكيميائية في المعدة .
3. ينقل المصاب إلى المستشفى مع المعلومات عن المادة المبتلعة كميتها وتركيزها والإسعافات الأولية التي أجريت له.

ملاحظات حول التجارب

1. إن جميع التجارب القادمة لها نفس المبدأ و هو التحليل ألحجمي.
2. غالبا ما يوضع الحامض في السحاحة سواء كان مادة قياسية أو غير قياسية نظرا لتأثير القواعد على الزجاج (NaOH).
3. ان الكاشف المستخدم قد يختلف من تجربة لأخرى حسب قيمة الدالة الحامضية و تغيرها لحامض و قاعدة التجربة.
4. في كل التجارب يجب غسل الزجاجيات جيدا قبل الاستخدام.
5. عند إجراء التجربة يجب مراعاة التكنيك الخاص بالتسحيح من اتجاه السحاحة و كيفية مسكها و الرج و ما إلى ذلك.
6. كتابة التقرير الخاص بالتجربة و تسليمه في الأسبوع الذي يلي التجربة.

ويكون ترتيبه:

1- اسم التجربة 2- الغرض من التجربة

3- الأدوات والمواد المستخدمة

4- النظرية 5- طريقة العمل

6- النتائج و الحاسبات مكتوبة و مرفق معها الحسابات الموقعة

7- المناقشة

lab 4 + 5

تجربة رقم (1) : تحضير محلول 0.1N من هيدروكسيد الصوديوم Preparation of 0.1 N NaOH Solutions

الجزء النظري: تتميز مادة هيدروكسيد الصوديوم و كذلك هيدروكسيد البوتاسيوم بأنهما ليستا من المواد الأولية لتحضير المحاليل الأساس بسبب كونهما مواد متميعة hydroscopic لامتصاصها بخار الماء من الجو لتكوينهما طبقة من الكاربونات تحيط بها إذا كانتا معرضتين للهواء و لهذا فأنهما توجدان مشوبتان .

تحضير المحلول:

لتحديد عدد الجرامات اللازمة لتحضير محلول **0.1 N** هيدروكسيد الصوديوم فإنه يلزم:

- معرفة الوزن الجزيئي هيدروكسيد الصوديوم وهذا يتم أخذه مباشرة من على العبوة او من مجوع الأوزان الذرية له ومنه يحسب الوزن المكافئ .
- معرفة الحجم اللازم تحضيره وهذا يتحدد حسب الاحتياج .
- **يطبق القانون**

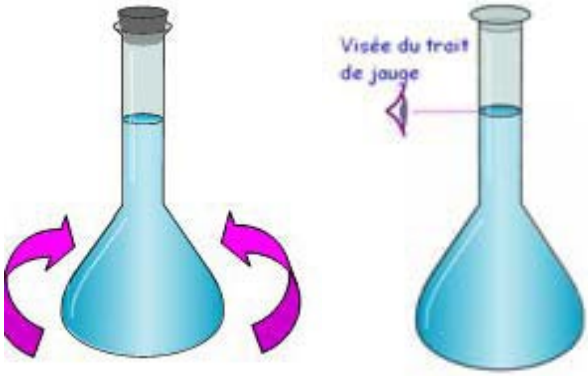
$$\text{العيارية} = \frac{\text{الوزن}}{\text{الوزن المكافئ}} * \frac{1000}{\text{الحجم بالمل}}$$

طريقة التحضير:

1. وزن في كأس صغير الكميه المطلوبة من هيدروكسيد الصوديوم على ميزان حساس يقيس لثالث رقم عشري .

2. أذب هيدروكسيد الصوديوم في قليل من الماء المقطر بمساعدة ساق زجاجية ثم انقلها إلى الدورق القياسي .
3. استخدم المزيد من الماء المقطر لنقل ما قد يكون بقي من آثار هيدروكسيد الصوديوم في الكأس وكرر ذلك حتى انتهاء الآثار كلها من الكأس .
4. أكمل الدورق إلى العلامة بواسطة الماء المقطر مع مراعاة أن الإضافة قرب العلامة تكون قطرة قطرة بواسطة قارورة الغسيل البلاستيكية وأن يكون تقعر السائل فوق العلامة .

5. غطي الدورق ورج جيدا .



تجربة رقم (2) تحضير محلول 0.1 N من كاربونات الصوديوم و مقارنته مع محلول حامض الهيدروكلويك

المواد اللازمة:

محلول حمض الهيدروكلوريك مجهول العيارية – محلول كربونات الصوديوم معلوم العيارية –دليل الميثيل البرتقالي .

خطوات العمل:

اولا ـ تحضير المحلول القياسي:

بما أن كربونات الصوديوم مادة قياسية أولية فإنه يمكن تحضير محلول قياسي أولي منها لاستخدامه في المعايرة ويتم هذا كما يلي:

لتحديد عدد الجرامات اللازمة لتحضير محلول كربونات الصوديوم **0.1 N** فإنه يلزم:

- معرفة الوزن الجزيئي لكربونات الصوديوم وهذا يتم أخذه مباشرة من على عبوة الكربونات ومنه يحسب الوزن المكافئ .
- معرفة الحجم اللازم تحضيره وهذا يتحدد حسب الاحتياج .
- **يطبق القانون**

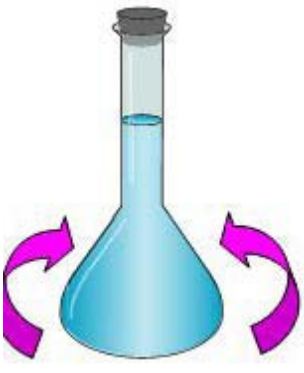
$$\text{العيارية} = \frac{\text{الوزن}}{\text{الوزن المكافئ}} * \frac{1000}{\text{الحجم بالمل}}$$

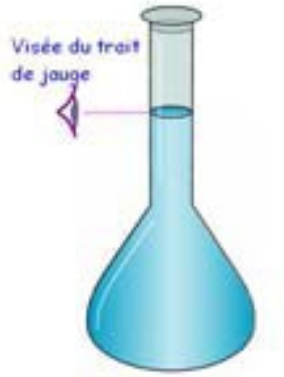
طريقة التحضير:

1. وزن في كأس صغير الكميه المطلوبة من كربونات الصوديوم على ميزان حساس يقيس لثالث رقم عشري .

2. أذب الكربونات في قليل من الماء المقطر بمساعدة ساق زجاجية ثم انقلها إلى الدورق القياسي .
3. استخدم المزيد من الماء المقطر لنقل ما قد يكون بقي من آثار الكربونات في الكأس وكرر ذلك حتى انتهاء آثار الكربونات كلها من الكأس .
4. أكمل الدورق إلى العلامة بواسطة الماء المقطر مع مراعاة أن الإضافة قرب العلامة تكون قطرة قطرة بواسطة قارورة الغسيل البلاستيكية وأن يكون تقعر السائل فوق العلامة .

5. غطي الدورق ورج جيدا .





ثانيا / انقل بالماصة 10 مل من محلول كربونات الصوديوم إلى دورق مخروطي ثم أضيف قطرة أو اثنتين من دليل الميثيل البرتقالي .

ثالثا / أضيف الحامض من السحاحة تدريجيا مع الرج المستمر وعند القرب من نقطة التكافؤ أضيف الحمض قطرة قطرة ويستدل على اقتراب نقطة التكافؤ من ملاحظة أن اللون الأحمر الذي يتكون حول قطرات الحمض المتساقطة من ويستدل على اقتراب نقطة التكافؤ من ملاحظة أن اللون

الأحمر الذي يتكون حول قطرات الحمض المتساقطة من السحاحة لا يختفي بسرعة عند رج المحلول كما كان يحدث في بدء عملية المعايرة .

رابعا / استمر في إضافة الحامض حتى يتغير لون الدليل من الأصفر إلى الأحمر الباهت .

خامسا / كرر التجربة مرتين أو ثلاث ودون النتائج في جدول ثم خذ متوسط القراءات .

رقم التجربة	حجم HCL قبل التسحيح V1	حجم HCL بعد التسحيح V2	ΔV V2-V1
1	0	11	11-0= 11
2	11	22.5	22.5-11=11.5
3	22.5	33	33-22.5=10.5

معدل حجم حامض HCL المستهلك = $\frac{11+11.5+10.5}{3}$ = 11 مل

سادسا / احسب عيارية حمض الهيدروكلوريك .

طريقة الحساب:

إذا فرض أن حجم HCl الذي استخدم لإتمام عملية التعادل في وجود الميثيل البرتقالي هو V وأن عياريته المجهولة هي N في حين ان N و V هي عيارية و حجم الكاربونات

$$(Na2CO3)\ N * V = N * V\ (HCl)$$

lab 6 +

تجربة رقم (3) : تحضير محلول لحامض الهيدروكلوريك بتراكيز مختلفة

الهدف من التجربة : تعلم طريقة التحضير و استخدام الحسابات المناسبة لتحضير محاليل المواد السائلة و بمختلف التراكيز.

الجزء العملي

أ- المواد و الادوات المستعملة :

1. حامض الهيدروكلويك المركز Concentration Hydrochloric Acid
2. قنينة حجمية سعة (مل) Volumetric Flask
3. كاس زجاجي beaker
4. اسطوانة مدرجة Graduated Cylinder
5. قمع زجاجي Funnel
6. محرك زجاجي Stirrer
7. ماء مقطر distil Water

ب- طريقة العمل :

1. بأستخدام اسطوانة مدرجة جافة اسحب 4.15 مل من حامض الهيدروكلوريك المركز.
2. ضع كمية من الماء المقطر في القنينة حجمية (تقريبا 50مل).
3. ثبت القمع الزجاجي فوق القنينه الحجمية ثم اسكب من خلاله الحامض.
4. اغسل الاسطوانة مرتين عالاقل بكمية قليلة من الماء المقطر و ضعه في القنينة الحجمية .
5. اكمل الحجم في القنينة الحجمية لحد العلامة بالماء المقطر ثم اغلقها بالسداد.
6. قم برج المحلول في القنينة بشكل عمودي عدة مرات.

الحسابات :

1- يحسب الوزن الجزيئي للحامض من مجموع الاوزان الذرية لمكوناته. اي يساوي 36.5غم / ملول .

2- تحسب عيارية الحامض الاصلية من القانون

$$\text{العيارية} = \frac{\text{الكثافة} * \% * 1000}{\text{الوزن مكافئ}}$$

ثم الحجم اللازم لتحضير 0.1 N من هذا الحامض المركز باستخدام قانون التخفيف.

Conc. HCl = Dilute. HCl

$N_1 V_1 = N_2 V_2$

ملاحظه : تحسب المولارية للمواد السائلة من القانون التالي:

$$\text{المولارية} = \frac{\text{الكثافة} * \% * 1000}{\text{الوزن الجزيئي}}$$

س : اذا كانت كثافة حامض الهيدروكلويك 1.19 غم/سم^3 و كان تركيزه 37% وزنا فما حجم الحامض المركز اللازم لتخفيفه لتحضير 1/2 لتر عياريته 0.1 N .

س : جد عدد السنتمترات المكعبة من حامض الكبريتيك المركز الذي كثافته 1.84 غم/سم^3 و الذي تكون فيه نسبة H2SO4 مساوية 96% اللازمة لتحضير 5 لترات من حامض الكبريتيك الذي عياريته 0.1N, مولاريته 0.1 M.

تجربة رقم (4) : ايجاد عيارية هيدروكسيد الصوديوم NaOH بواسطة حامض الهيدروكلويك القياسي الثانوي

الغرض من التجربة: إيجاد تركيز هيدروكسيد الصوديوم

طريقة العمل :

1. اغسل الأدوات جيدا بالماء الاعتيادي ثم بالماء المقطر.
2. أملء السحاحه بحامض الهيدروكلويك المعلوم التركيز .
3. خذ باستخدام ماصة حوالي 10 ملم من هيدروكسيد الصوديوم و انقله للكونكل و أضف عليه قطرة أو قطرتين من دليل الفينونفثالين.
4. نبدأ عملية التسحيح مع مراعاة تكنيك التسحيح سنلاحظ تغير اللون من اللون الأرجواني إلى عديم اللون عند نقطة النهاية.
5. نعيد العملية مرتين او ثلاثة للتاكد من الحجم و يجب ان تكون القراءة دقيقة جدا.
6. نحسب معدل القراءات و يكون هو الحجم المطلوب.
7. نحسب تركيز الهيدروكسيد.

الحسابات :

$N1\ V1 = N2\ V2$

نقوم بعمل جدول للقراءات وفق الجدول الاتي:

رقم التجربة	قبل التسحيح V1	بعد التسحيح V2	ΔV V2-V1
1	0	11	11-0= 11
2	11	22.5	22.5-11=11.5
3	22.5	33	33-22.5=10.5

أسئلة للمناقشة:

1. هل يمكن تحضير محلول قياسي اولي من هيدروكسيد الصوديوم ؟ لماذا؟
2. لا يجوز وضع هيدروكسيد الصوديوم في قناني زجاجية ذات أغطية زجاجية؟

lab 8

تجربة (5) تقدير حامضية الخل Determination of acidity of vinegar

- تعزى حامضية الخل الى وجود حامض الخليك فيه.
- يتفاعل حامض الخليك مع هيدروكسيد الصوديوم مكونا خلات الصوديوم

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H2O$$

المواد المستخدمة :

محلول N 0.1 من هيدروكسيد الصوديوم

خل تجاري

دليل الفينوفثالين

ماء مقطر

خطوات العمل:-

1. زن بدقة قنينة زجاجية ذات غطاء.
2. ضع 5مل من الخل التجاري بواسطة الماصة و نضعه في القنينة ثم زنه بدقة.
3. انقل نموذج الخل الى دورق مخروطي ثم نضيف 5مل من الماء المقطر.

2- نضيف قطرتين من دليل ph.ph.

3- نملا السحاحة ب NaOH ذو تركيز N 0.1

4- نبدأ المعايرة بإضافة NaOH على المحلول الموجود في الدورق المخروطي حتى نصل إلى نقطة النهاية والتي عندها يتحول اللون من عديم اللون إلى الوردي

5- نكرر التجربة ثلاث مرات ونسجل الحجم النازل من السحاحة

الحسابات:-

$$N1 * V1 = \frac{\text{وزن } CH3COOH}{\text{وزن مكافئ } CH3COOH} * \frac{1000}{\text{ا}}$$

حيث ان :

N1 = تركيز القاعدة 0.1 , V1= حجم القاعدة المستهلك اثناء عملية التسحيح

V= حجم الحامض

- الوزن الكافئ ل CH_3COOH = 60.05 غم

تحسب النسبة المئوية لحامض الخليك في الخل كما يلي :

$$CH_3COOH = \frac{\text{وزن } CH3COOH}{\text{وزن الخل}} * 100$$

تجربة رقم (6): تعيين تركيز كلوريد الصوديوم (طريقة مور)

في هذه الطريقة يتم ما يلي:

1. نستخدم نترات الفضة كمسحح و كرومات البوتاسيوم كدليل في الوسط المتعادل او ضعيف القاعدة.
2. تتفاعل في البداية نترات الفضة تفاعل اختياري selectivity reaction مع الكلور الموجود في الماء او العينة فينتج كلوريد الفضة silver chloride الابيض غير الذائب insoluble .

$$Nacl + AgNO_3 + K_2CrO_4^{-2} \longrightarrow ClAg + NaNO_3 + K_2Cro_4^{-2}$$

3. بعد ان تترسب كل الكلوريدات عندها تتفاعل نترات الفضة مع كرومات البوتاسيوم لتكوين كرومات الفضة المترسبة ذات اللون البرتقالي an orange colored و هي تدل على نقطة نهاية المعايرة.

$$2\ AgNO_3 + K_2CrO_4^{-2} \longrightarrow Ag_2CrO_4 + 2KNO_3$$

Silver chromate

ملاحظه :

يجب ان يكون pH العينة المراد فحصها بحدود 8-7 لانه في حالة ارتفاع الpH يتكوين راسب هيدروكسيد الفضة AgOH. و في حالة انخفاض الpH عن 7 كرومات الفضة تذوب في الاحماض. و كلتا الحالتين فأن النواتج لا تعطي الالوان المطلوبة.

الادوات و المواد المستخدمة:

سحاحة burette , ماصة pipette, دورق مخروطي conical flask , قمع funnel , محلول قياسي من نترات الفضة $AgNO_3$ (معلوم التركيز), محلول كلوريد الصوديوم NaCl (مجهول التركيز) , دليل كرومات البوتاسيوم $K_2CrO_4^{-2}$.

خطوات العمل:

1. تملأ السحاحة بمحلول نترات الفضة القياسي (المعلوم التركيز).

2. يوضع 10 مل من محلول كلوريد الصوديوم في دورق مخروطي بواسطة الماصة و يضاف اليه خمسة قطرات من كرومات البوتاسيوم.
3. أضف محلول نترات الفضة تدريجيا من السحاحة مع رج المحلول باستمرار حيث يتكون في الحال راسب أبيض من كلوريد الفضة.
4. يستمر في اضافة نترات الفضة حتى يظهر راسب احمر او بني غامق.
5. تأخذ قراءة السحاحة يسجل الحجم.

الحسابات:

$$N*V\ (NaCl) = N * V\ (AgNO3)$$

قياس درجة الغليان Determination of boiling point

تعريف درجة الغليان:

هي الدرجة التي يتساوى فيها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي (الضغط الخارجي المسلط).

العوامل المؤثرة على درجة الغليان

1- طبيعة المركب العضوي : هنا يلعب شكل المركب دور كبير في تغيير درجة الغليان حيث يكون المركب المتفرع اقل درجة غليان من المركب غير المتفرع لنفس النوع و بنفس الوزن الجزيئي و ذلك لقلة الاواصر التي تربط الجزيئات مع بعضها البعض .

2- الوزن الجزيئي للسائل : يؤثر الوزن الجزيئي للسائل على درجة الغليان حيث كلما زاد الوزن الجزيئي زادت درجة الغليان.

3- الضغط ألخارجي : يتناسب الضغط الخارجي تناسبا طرديا مع درجة الغليان .

4- نقاوة ألمركب : حيث تؤثر الشوائب على درجة الغليان و توجد نوعين من الشوائب :

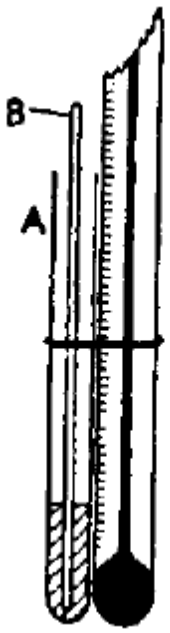
أ- الرطوبة : تعمل على زيادة درجة غليان المركبات.

ب- مركبات عضوية و لا عضوية : تعمل على زيادة درجة الغليان ايضا.

طريقة العمل:

1. يتم تحضير الانبوبة الشعرية كما في التجربة الأولى و ذلك بلحم (غلق) احد اطرافها و ذلك بتسخينها باستخدام مصباح بنزن و بحركة اسطوانية.
2. تملا انبوبة الغليان (و هي عبارة عن انبوبة اختبار صغيرة من نوع بايركس) بكمية صغيرة من النموذج السائل و تنكس داخلها انبوبة شعرية بصورة عمودية و بالعكس (يكون طرفها المغلق الى الاعلى و فتحتها الى الاسفل مغمورة داخل النموذج السائل).
3. تربط انبوبة الغليان هذه بصورة عمودية على ساق المحرار بواسطة حلقة مطاطية بحيث يكون قعرها بموازاة بصلة المحرار.

4. يملا بيكر صغير سعة 50مل الى نصفه بزيت بارافين.
5. بعد ربط الجهاز يسخن البارافين بصورة تدريجية على لهب واطئ بحيث يلاحظ ارتفاع درجة الحرارة بالتدرج مع مراعاة استمرار تحريك الحمام الزيتي باستعمال المحرك الزجاجي.
6. يراقب النموذج و درجة حرارة المحرار و تسجل درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة السائلة بالدخول الى الانبوبة الشعرية (تدعى هذه الدرجة درجة الغليان).
7. اعد التجربة مع مراعاة ما يلي:
   أ- تبريد الحمام الزيتي الى درجة حرارة المختبر و ذلك بوضعه داخل حمام مائي.
   ب- اعدة الخطوة الاولى و الثانية.



قياس درجة الانصهار Determination of melting point

❖ تعريف درجة الانصهار

هي الدرجة الحرارية التي تتحول فيها المادة من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة.او هي درجه الحرارة التي يكون فيها للدقائق ما يكفي من الطاقة للتغلب على القوة التي تمسكها معا في البلورة. و يتم دائما استخدام حمام زيتي بدلا من المائي في الكيمياء العضوية.

❖ العوامل المؤثرة على درجة الانصهار:

1. الوزن الجزيئي للمركب:

كلما كان الوزن الجزيئي للمركب عالي كلما زادت قوة الترابط بين الجزيئات و بالتالي يحتاج الى طاقة عالية لكسر الاواصر و بالتالي تزداد درجة الحرارة (درجة الانصهار)

$CH_3\text{-}(CH_2)_{16}\text{-}CH_3$ $CH_3\text{-}(CH_2)_{13}\text{-}CH_3$

اعلى درجة انصهار اقل درجة انصهار

2. طبيعة المركب العضوي:

اي طبيعة الاواصر التي تربط الجزيئات اذا كانت الاواصر ايونية مثل NaCl فان الترابط يكون قويا و بالتالي تكون درجة الانصهار عالية. اما اذا كانت الاواصر تساهمية فستكون درجة الانصهار قليلة.

3. تناسق الجزيئات:

اي شكلها الهندسي البلوري, فكلما كان الشكل الهندسي معقد زادت درجة الانصهار.

4. نقاوة المركب:

اي عدم احتواءه على الشوائب و الشوائب على نوعين (عضوية و لاعضوية +رطوبة)

❖ صفات الحمام الزيتي :

1. درجة غليانه عالية (300 م°) اعلى من الماء(100 م°)
2. لا يحرر ابخرة سامة (ابخرته غير سامة)
3. له كثافة اعلى من الماء مما يساعد على ايصال الحرارة الى المواد بشكل هادئ و متجانس.
4. شفاف يمكن الرؤيا من خلاله.

5. لا يتجزأ او يتفكك (يتحمل التسخين عند درجات الحرارة العالية).

❖ **طريقة العمل:**

1. يتم تحضير الانبوبة الشعرية و ذلك بلحم او غلق احد اطرافها و ذلك بتسخينها بأستخدام مصباح بنزن و بحركة اسطوانية .
2. تسحق بلورات المواد العضوية بحيث تكون بشكل دقائق صغيرة جدا (مسحوق) و تملا الانبوبة الشعرية بالنموذج بوضع نهايتها المفتوحة في كمية صغيرة منه محاولة ادخال المادة العضوية بضربه خفيفة ثم تقلب الانبوبة بصورة عمودية و تضرب نهايتها المغلقة على سطح منضدة العمل.
3. تربط الانبوبة الشعرية بصورة عمودية على ساق المحرار بواسطة حلقه مطاطية بحيث تكون المادة المراد تعيين درجة انصهارها بموازاة بصلة المحرار.
4. يملا بيكر صغير سعة 50 مل الى نصفه بزيت بارا فين .
5. بعد ربط الجهاز يسخن بارا فين بصورة تدريجية على لهب واطئ بحيث يلاحظ ارتفاع درجة الحرارة بالتدرج مع مراعاة استمرار تحريك الحمام الزيتي باستعمال المحرك الزجاجي.
6. يراقب النموذج و درجة حرارة المحرار و تسجل درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة بالانصهار (تدعى هذه الدرجه بداية الانصهار) و تسجيل درجة الحرارة التي يتم فيها الانصهار كليا (تدعى نهاية الانصهار)
7. اعد التجربة مع ملاحظه ما يلي :

Ñ تبريد الحمام الزيتي الى درجة حرارة المختبر و ذلك بوضعه داخل حمام مائي.

ـ اعادة الخطوة الاولى و الثانية.

❖ اسئلة للمناقشة:

- لماذا تسحق المادة العضوية ؟
- لماذا يستخدم الحمام الزيت كحمام بدل الماء؟
- ماهي صفات الحمام الزيتي ؟
- لماذا تحرك محتويات البيكر(الحمام الزيتي)

التقطير Distillation

هو العملية التي يتم فيها تحويل المادة من الحالة السائلة إلى الحالة البخارية ثم تكثيف البخار بالمكثف (التبريد) إلى سائل مرة ثانية (سائل نقي) أو هو تسخين السائل إلى الدرجة الحرارية التي يتحول عندها إلى بخار ثم تكثيف البخار ليعود إلى سائل مرة أخرى و استقباله في جزء آخر من الجهاز. أي تحدث عمليتان في آن واحد (تبخير و تكثيف) التبخير هو تسخين السائل و التبريد يتم في جزء من الجهاز يسمى المكثف condenser).

أنواع التقطير

1. التقطير البسيط Simple distillation .
2. التقطير التجزيئي fractional distillation
3. التقطير البخاري steam distillation
4. التقطير تحت الضغط المخلخل.

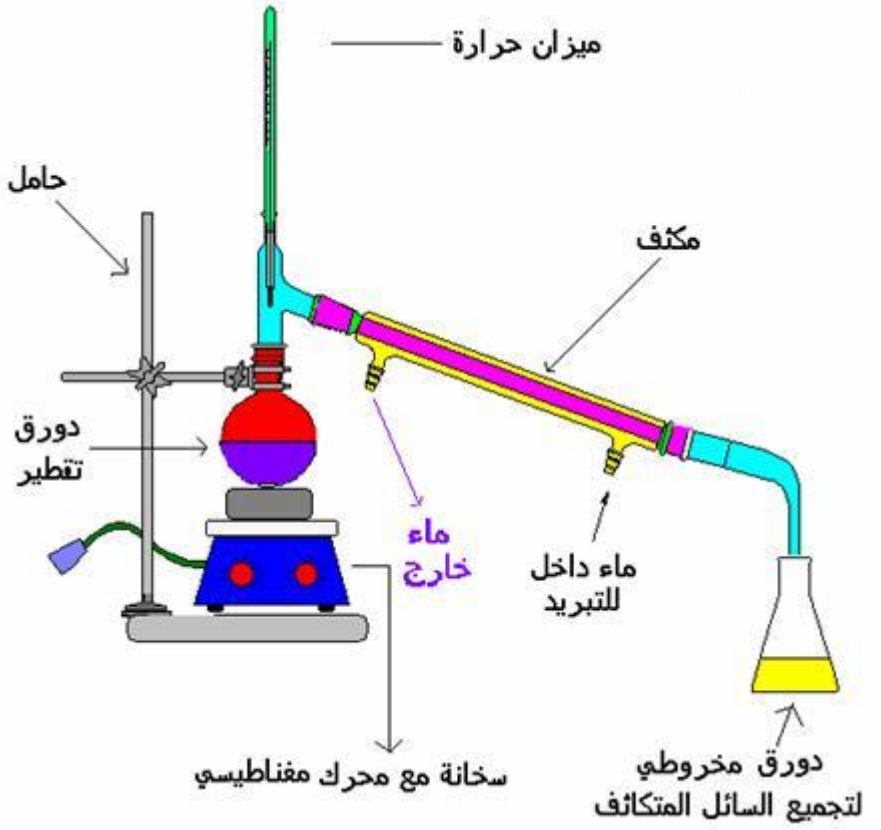
التقطير البسيط Simple distillation :

يستخدم هذا النوع من التقطير بشكل شائع جدا في الحالات التالية :

1. تنقية السوائل من المواد الصلبة غير المتطايرة.
2. فصل سائلين او أكثر اعتمادا على الاختلاف في درجة غليانها(اكثر من 50 م).
3. قياس درجة الغليان الحقيقة للسوائل.

مكونات جهاز التقطير :

يشمل جهاز التقطير دورق دائري القعر بحجم مناسب مزود برأس تقطير يحتوي على محرار و دورق لاستلام المادة (دورق مخروطي)مكثف و مصباح بنزن.



كيف يحدث التقطير

عند تسخين المادة في دورق التقطير بلهب ضئيل فالضغط البخاري للسائل (هو قابلية الجزيئات على الانفلات من سطح السائل) سوف يزداد حتى يتساوي مع الضغط الخارجي. و باستمرار التسخين يجهز حرارة تبخر كافية لتحويل السائل الى بخار و تصعد الأبخرة خلال رقبة الدورق ثم تتكاثف و تعود الى دورق التقطير و عند تسخين رقبة الدورق تخرج الأبخرة من خلال الفتحة الجانبية لدورق التقطير ثم تمر عبر المكثف إلى إناء جمع المادة , و يستمر التقطير حيث يكون قطرة او قطرتين كل ثانية.

ملاحظات :

- ❖ يجب استخدام حجر الغليان boiling chips للحصول على غليان منتظم لان الحجر هو عبارة عن خزف يحتوي على مسامات صغيرة, فعندما يغلي السائل بفقاعات كبيرة تدخل الفقاعة داخل المسامات و تتحول إلى فقاعات صغيرة و في حالة عدم إضافة الحجر فان

درجة حرارة السائل ترتفع إلى ما فوق درجة حرارة الغليانه supper heated مما يؤدي الى الفوران المفاجئ و خروج السائل إلى المكثف و فقدانه.

- ❖ لا تستمر بعملية التقطير لحين جفاف المادة السائلة كليا (أوقف التسخين قبل أن تجف المادة تماما).

طريقة العمل(تنقية السائل من الشوائب):

1. يوضع (50 ml) من المزيج المراد تقطيره في دورق التقطير (دورق دائري القعر) و يضاف إليه عدد من أحجار الغليان.
2. يوضع المحرار بحيث تقع البصلة بموازاة الفتحة الجانبية عمودية في المكثف بحيث يمكن قياس درجة حرارة البخار.
3. يربط الجهاز كما موضح بالشكل.
4. يسخن الدورق بواسطة جهاز كهربائي (هيتر) او غازي (مصباح بنزن).
5. يوضع دورق مخروطي لاستلام المادة النقية من المكثف .
6. لا تستمر بعملية التقطير لحين جفاف المادة السائلة كليا.
7. تسجل درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة بالتقطير مع حجم المادة المنتظر.
8. تحسب النسبة المئوية الحجمية للنقاوة.

$$\text{النسبة المئوية الحجمية} = \frac{\text{الحجم المقطر (النقي)}}{\text{الحجم الاصلي (الشائب)}} * 100$$

الاستخلاص Extraction

الاستخلاص هو احد طرق الفصل و يعتمد استخلاص مركب ما على الخواص الكيميائية و الفيزياوية لمكونات الخليط الموجود فيه هذا المركب. فلو كان المركب المطلوب تساهمي و المركب الثاني (شائب) متأين فيستخلص المركب العضوي بمذيب عضوي و المركب المتأين يستخلص بالماء.

الغرض منه :

1. يستخدم الاستخلاص لفصل مكونات المزيج باستخدام مزيج مناسب .
2. يستخدم لتنقية المواد العضوية من الشوائب.
3. يستخدم في فصل المواد المذابة في محاليلها.

العوامل المهمه للحصول على استخلاص جيد:

1. اختيار مذيب مناسب بحيث لا يمتزج مع الماء او السائل الاصلي.
2. متطاير يمكن التخلص منه بسهوله.
3. تكون له قدرة عالية ع الاذابة.

طريقة العمل:

1. التاكد من سلامة و سهولة حركة صمام قمع الفصل.
2. يوضع في قمع المذيب (CCL_4 5 ml , الحاوي على قليل من حامض الخليك الذي يعتبر مادة شائبة)
3. يضاف (15 ml) من محلول بيكاربونات الصوديوم تركيزه(10%) , يرج القمع بقوه مع قلبه بحيث يكون صنبوره الى الاعلى و يفتح الصنبور بحذر بين فترة و اخرى خلال 10 دقائق.
4. يرجع القمع الى وضعه الاصلي (يكون صنبوره الى الاسفل و فتحة السداد الى الاعلى) و يثبت على حامل حديدي و يفتح السدادة و يترك الخليط الى ان ينفصل. و عندما ينفصل ستكون الطبقة العضوية CCl_4 الى الاسفل و الطبقة المائية الى الاعلى.

$$\text{النسبة المئوية} = \frac{\text{الحجم العملي}}{\text{الحجم النظري}} * 100$$

$$CCL4 + CH3COOH + NaHCO3 \longrightarrow CH3COONa + H2O + CCL4 + CO2$$

الطبقة المائية

التسامي sublimation

تعتبر عملية التسامي من العمليات المهمة لتنقية المواد الصلبة اذا تتحول المادة من الحالة الصلبة الى الحالة البخارية , و عند تكثيفها تعطي صلبة مباشرة دون المرور بالحالة السائلة . و يتم ذلك فقط عندما يكون ضغط بخار المادة اقل من الضغط المقابل للنقطة الثلاثية (Triple point) التي يتحول عندها المركب الصلب الى بخار.

النقطة الثلاثية (Triple point): هي النقطة او الدرجة الحرارية التي تكون فيها الحالات الثلاثة لنفس المادة (البخارية , السائلة و الصلبة) في اتزان ثابت.

شروط التسامي:

1. ان تمتلك المادة النقطة الثلاثية.
2. ان يكون التسخين هادئ جدا حتى نضمن تحول مباشر من الحالة الصلبة الى الحالة البخارية.

اغلب المواد العضوية تحتوي على النقطة الثلاثية لذلك قد تنقى بهذة الطريقة. و ومن هذه المواد :

أ- النفثالين

ب- الانثراسين

ت- الكافور

طريقة العمل:

1. يوزن (0.5 gm) من المادة الشائبة ($C_{10}H_8$ نفثالين + رمل) و تو ضع في بيكر نظيف و جاف ثم يغطى البيكر بزجاجة ساعة (تسد الفتحة الموجودة في البيكر , حتى لا يحصل خسارة في الوزن نتيجة خروج البخار الى الجو).
2. توضع قطع صغيرة من الثلج على زجاجة الساعة. لماذا؟
3. يسخن الدورق بواسطة مصباح بنزن.
4. تجمع بلورات النفثالين بشكل رقائق خفيفة الوزن و يحسب وزنها , ثم يستخرج النسبة المئوية الوزنية. حيث ان :
5.

ملاحظة:

1. عند جمع البلورات يجب منع اي تيار هواء .
2. تجمع البلورات على ورقة موزونة مسبقا.

اعادة البلورة Recrystalization

التنقية بالبلورة purification by crystallization

عند تحضير المشتقات العضوية الصلبة لا يكون الناتج في حالة نقية في الغالبية العظمى من التفاعلات بل يحتوي على شوائب من المواد الاولية بنسب قليلة او على شوائب لا عضوية فيجب ان تزال هذه الشوائب. و من اهم طرق ازالتها هي تنقيتها بإعادة بلورتها. و تعتمد التنقية بالبلورة على الفرق في ذوبانيتها في مذيب ما او خليط من عدة مذيبات.

اختيار المذيب يتوقف على:

1. قوة اذابة عالية للمركب المراد تنقيته في درجات الحرارية العالية و قوة اذابة واطئة في درجة حرارة المختبر.
2. يجب ان لا يذيب الشوائب او يذيب اقل ما يمكن منها.
3. قابليته على انتاج بلورات كبيرة ذات اشكال خاصة.
4. قلة درجة غليانه حتى تسهل ازالتها من بلورات المركب النقي .
5. عدم تفاعله مع المركب المراد تنقيته.
6. عند توفر اكثر من مذيب مناسب فيتم الاختيار على اساس توفره و عدم اشتعاله و عدم سميته.

- في بعض الاحيان قد يصعب او يتأخر انفصال المذاب في المحلول ففي هذه الحالة يجب اجراء ما يلي:

1. اضافة بلورة او بلورتين من المركب المذاب اذا كانت متوفرة كي تعمل هذه البلورة كنواة تتجمع حولها بلورات المادة المراد تنقيتها.
2. خدش جدران الدورق او البيكر الحاوي على المركب المراد جمعه بمحرك زجاجي حتى تعمل القطع الزجاجية المتكسرة كأنوية تتجمع حولها البلورات.
3. اضافة كمية من مذيب اخر بحيث يمتزج امتزاج تام بالمذيب الاول و يكون اقل اذابة المادة المذابة من المذيب الاول ففي هذه الحالة يعمل المذيب الثاني على دفع البلورات خارج المذيب الاول.
4. التسخين.
5. تبريد.

طريقة العمل:

1. يوزن (0.5 gm) من المادة الشائبة (حامض البنزويك + رمل) و توضع في بيكر و يضاف اليها (50 ml) من الماء الساخن.
2. يسخن المحلول الى ان يغلى ثم يرشح و هو ساخن. لماذا؟
3. يبرد المحلول مع التحريك لحين ظهور البلورات.
4. توزن ورقة الترشيح ثم ترشح البلورات.
5. تسلم البلورات الى المشرف.
6. تحسب النسب المئوية الوزنية.