جمهورية العراق

وزارة التربية

المديرية العامة للتعليم المهني

التدريب العملي

الصناعي / الصناعات البتروكيمياوية

الأول

المؤلفون

د. المهندس كاظم نوري عبد

د. المهندسة فوزية محمد حسن

هاتف سالم محمود

سرمد خليل مرزا

عبد الزهرة كاظم إدهام

زيد علي عبد العباس

الطبعة الخامسة

1446 هـ - 2024 م

المقدمة

يشهد قطاع الصناعات البتروكيمياوية تطورا هائلا في مجال انتاج مواد متنوعة تدخل في معظم الصناعات فضلاً عن الاستخدام البشري لها وهذا يتطلب توفير كوادر هندسية وفنية تمتلك القدرات والمهارات اللازمة للعمل في هذا الميدان بكفاءة عالية.

يعدّ العمل المختبري من اهم القواعد التي تستند اليها العمليات التصنيعية البتروكيمياوية من ناحية التصميم والسيطرة النوعية وانسجاما مع التطور الذي حققته المديرية العامة للتعليم المهني في مجال المناهج الدراسية تم تأليف كتاب ((التدريب العملي – للصف الاول – اختصاص صناعات بتروكيمياوية)) وفق اسلوب علمي حديث متضمنا الاهداف المهارية والمعرفية والوجدانية المعتمدة لاختصاص الصناعات البتروكيمياوية.

يحتوي الكتاب ((25)) تجربة وضعت بشكل متسلسل ومتناسق من حيث الافكار العلمية الاساسية ويمكن تقسيم التجارب الى أربع مجاميع المجموعة الاولى تجارب الكيمياء الفيزيائية والثانية تجارب النفط الخام والمجموعة الثالثة تجارب تحضير بعض الغازات المهمة في الصناعة اما المجموعة الرابعة فهي تجارب تشغيل الوحدات الصناعية وقد تم التركيز في بداية الكتاب على تعليمات السلامة المختبرية ومخاطر المواد الكيمياوية وطرق استخدام الادوات المختبرية.

نأمل من القائمين على تدريس هذا الكتاب من المدرسين والمعلمين ان يساهموا في تطويره من خلال ملاحظاتهم وآراءهم.

والله نسأل أن يوفق الجميع لما فيه خدمة الوطن. انه سميع مجيب.

المؤلفون

محتويات الكتاب

الفصل الاول: تعليمات وارشادات مختبرية

1-1 تمهيد.
2-1 السلامة في المختبر
3-1 خزن وتداول المواد الكيمياوية
4-1 مخاطر المواد الكيمياوية الفعالة
5-1 علاج الاضرار الناجمة عن التأثر بالمواد الكيمياوية
6-1 الادوات المختبرية الزجاجية وطرق استخدامها

الفصل الثاني: التجارب المختبرية

1-2 تمهيد
2-2 تجربة ايجاد الوزن المكافئ للحامض والقاعدة والملح
3-2 تجربة تحضير محاليل عيارية من الحامض والقاعدة والملح
4-2 تجربة تعيين درجة غليان سائل
5-2 تجربة تعيين درجة انصهار مادة صلبة
6-2 تجربة تعيين كثافة سائل
7-2 تجربة تعيين الوزن النوعي لسائل(النفط الخام وبعض المشتقات النفطية)
8-2 تجربة اجراء عمليات الفصل البسيط وتشمل:
(أ- التسامي ب- التبخير جـ- الترشيح د- البلورة و- قمع الفصل)
9-2 تجربة التقطير القياسي للنفط الخام
10-2 تجربة تعيين نسبة الرطوبة في المواد الصلبة
11-2 تجربة تعيين نسبة الرماد في النفط الخام
12-2 تجربة تعيين نسبة الاملاح في النفط الخام
13-2 تجربة تعيين نسبة الكبريت في النفط الخام
14-2 تجربة تعيين نقطة الوميض للمشتقات النفطية
15-2 تجربة تعيين محتوى الماء في النفط الخام
16-2 تجربة اجراء التفاعلات الكيمياوية الاساسية و الثانوية:
(أ- الاتحاد ب- التفكك جـ- الاحلال والازاحة د- التبادل المزدوج)
17-2 تجربة دراسة العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل
18-2 تجربة تحضير غاز الاوكسجين من كلورات البوتاسيوم و دراسة خواصه
19-2 تجربة تحضير غاز النتروجين من تفاعل كلويد البوتاسيوم ونتريت الصوديوم ودراسة خواصه
20-2 تجربة تحضير غاز الميثان من تفاعل خلات الصوديوم مع هيدروكسيد الصوديوم ودراسة خواصه
21-2 تجربة تحضير غاز الاثلين بسحب جزيئة ماء من الكحول الاثيلي
22-2 تجربة تحضير غاز الاسيتلين بأذابة كاربيد الكالسيوم في الماء
23-2 تجربة اجراء التحليل المنخلي والتوزيع الحجمي لحبيبات مادة صلبة
24-2 تجربة تكسير وطحن المواد الصلبة
25-2 تجربة الفصل بواسطة قوة الطرد المركزي

الفصل الاول

1

تعليمات وارشادات مختبرية

1-1 تمهيد

المختبرات اماكن عمل تجرى فيها التجارب المتنوعة على اختلاف حقول الاختصاصات ومنها المختبرات الكيمياوية وهذه ايضا على انواع حسب الاختصاص الذي انشأت من اجله مثل مختبرات الكيمياء التحليلية العضوية الصناعية.....وغيرها حيث يتم التعامل مع مواد كيمياوية وظروف عمل متنوعة ولكي لا تحدث اخطاء تؤدي الى حوادث فقد وضعت اللوائح المتضمنة للإرشادات والتوجيهات و التعليمات بهدف تحقيق عمل سليم و آمن بالشكل الذي يؤدي الى عدم حدوثها او التقليل من آثارها.

ان الالتزام بالإرشادات والتعليمات المهمة الخاصة بالسلامة المهنية في كل خطوة من خطوات العمل داخل المختبر هو المؤشر الاساسي للسلامة المهنية.

1- 2 السلامة في المختبر

ان العنصر الاساسي في السلامة و الامان هو الحذر و الوقاية مهما كان عنصر الخطورة لذلك يجب قراءة الارشادات الاتية و التقيد بها.

1- الحذر عند استعمال المواد الخطرة و خاصة الحوامض المركزة كحامض الكبريتيك و حامض الهيدروكلوريك وحامض النتريك.
2- التأكد من اسم المادة الكيمياوية المكتوب على كل عبوة قبل استعمالها فقد يسبب الخطأ في استعمالها الى وقوع حوادث خطرة لأن بعضها سام او حارق او قابل للاشتعال.
3- عدم استنشاق أي مادة كيمياوية الاّ اذا كان ذلك من ضمن التجربة.
4- عدم التسخين على لهب مباشر الاّ اذا كان ذلك ضمن التجربة واستعمال حمام مائي والتأكد من عدم وجود لهب بالقرب من مكان العمل عند استعمال مواد قابلة للاشتعال مثل البنزين او الكحول والأثير.
5- المشي بهدوء وعدم التدافع او المزاح في المختبر فقد يؤدي ذلك الى الاصطدام بمادة خطرة او قابلة للاشتعال.
6- عدم تقريب فوهة انبوبة الاختبار عن الوجه اثناء تسخينها سواء كانت المادة سائلة او صلبة.
7- عدم اضافة الماء الى الحامض عند التخفيف بل اضافة الحامض الى الماء وبكميات قليلة مع التحريك المستمر وتبريد المحلول الناتج اذا ارتفعت درجة حرارته.
8- يجب اجراء اي تجربة ينتج منها غاز سام أو غير مرغوب فيه في دولاب طرد الغازات (hood).
9- عدم استعمال الماصة او القطارة لأخذ أي مادة سائلة من القنينة الخاصة بها مباشرة وانما اخذ كمية مناسبة من السائل في كأس واستعمال الماصة او القطارة لأخذ الكمية المطلوبة منه وعدم ارجاع المتبقي الى القنينة الاصلية.
10- مراعاة مسك الزجاج بقطعة قماش عند قطعه او عند ادخال انبوب زجاجي في سدادة منعاً من التعرض للإصابة بالجروح.
11- عدم امساك الاجهزة او الاسلاك الكهربائية اذا كانت الايدي مبللة وعدم تشغيل الجهاز الكهربائي المبلل.
12- يمنع منعا باتا الاكل والشرب والتدخين وكذلك ادخال المشروبات والمأكولات الى المختبر
13 - يمنع استخدام الراديو والمسجل الشخصي والهاتف النقال في المختبر.
14 – عندما نقوم بنقل حاويات المواد الكيمياوية من مكان الى اخر استخدم الوسائل المناسبة مثل سلة نقل القناني او ضع احد كفيك تحت القنينة والاخرى فوقها وتجنب حمل القنينة من رقبتها.
15 - في حالة وجود اواني زجاجية مكسورة ضع تلك الاواني في الحاوية المخصصة لها.
16 - لا تلقي بالمواد الكيمياوية في مجاري المياه العامة.
17 - لا تتستر على الحوادث (مثل حريق – جروح) عند وقوعها – اخبر وبسرعة المعلم.
28 - بالتنسيق مع المعلم اختر لنفسك موقعا مناسبا تعمل فيه وحافظ على نظافته وتجنب الفوضى من تراكم الاجهزة والادوات الزجاجية بالشكل الذي لا يتسع له مكان عملك.

29 - قبل البدء بالتجربة:

أ- تعرف جيدا على محتويات المختبر خصوصا اماكن وجود المواد الكيمياوية المطلوبة وكذلك الاجهزة المستخدمة.

ب- اقرا جيدا خطوات عمل التجربة وكن على دراية جيدة بتسلسل هذه الخطوات وكذلك جميع اجراءات الامان- اسأل المعلم ان كان لديك امرا غير واضحا.

30 - لا تحور خطوات التجربة قبل استشارة المعلم.

31 - لا تعمل بمفردك خارج اوقات العمل الرسمي او في حالة غياب المعلم.

32 - لا تستخدم المحرار في تحريك خليط معين.

33 - في حالة تحضير محاليل لمادتي هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم – اضف هذه المواد الصلبة الى الماء وليس العكس.

34 - عند الانتهاء من العمل:

أ - تخلص من المواد الفائضة والنواتج الثانوية بشكل امين وحسب الطرق المتفق عليها.

ب- اغسل الادوات الزجاجية المستعملة غسلا جيدا واعدها الى اماكنها.

ج - تأكد من اغلاق حنفيات المياه واطفاء النور في مكان عملك.

35 - في حالة ترك محلول او مادة كيمياوية للأسبوع القادم – اكتب اسمك ومجموعتك واسم المادة وضعها في دولاب الغازات.

1 - 3 خزن وتداول المواد الكيمياوية

ان المواد الكيمياوية المراد خزنها قد تكون صلبة او سائلة او غازية وهي معبأة في قناني بلاستيكية او زجاجية او معدنية.

يجب خزن المواد الكيمياوية بشكل صحيح ومحكم للوقاية من الحوادث وذلك بمعرفة صفات المواد الكيمياوية وخاصة الخطرة و اتباع الاساليب المناسبة لخزنها.

تصنف المواد الكيمياوية الخطرة الى مواد ملتهبة مواد سامة مواد مؤكسدة مواد حساسة للرطوبة مواد حساسة للضوء مواد متفجرة.

يجب ان تخزن المواد الملتهبة بكميات قليلة في المختبر او في خزان خاص مقاوم للحريق ذات تهوية جيدة كي نمنع تركيز ابخرتها ويكون الخزن بدرجة حرارة مناسبة وبعيدا عن مصادر الاشتعال ويشار على القناني والمكان بإشارات تحذيرية.

اما المواد الكيمياوية السامة والخطرة فيجب خزنها بعيدا عن المواد الملتهبة واجراء تجاربها في دولاب الغازات المزود بساحبة هواء (Hood).
اما المواد الحساسة للضوء مثل نترات الفضة وبرمنغنات البوتاسيوم فيجب ان توضع في قناني معتمة.
كذلك المواد شديدة الفعالية كالصوديوم مثلاً فيجب ان تغلف جيدا بعيدا عن الرطوبة والماء لأنها شديدة التفاعل معه اما الفسفور إذا جف فأنه سوف يشتعل لذلك يحفظ في الماء.
ان أكثر المواد تداولا في المختبر هي الحوامض لذلك يجب التعامل معها بحذر وعندما نستعملها يجب ان نأخذ كمية مناسبة منها في كأس(beaker) ثم نأخذ الحجم المطلوب بواسطة الماصة او القطارة او الاسطوانة المدرجة وإذا أردنا ان نخفف حامض فيجب ان نضيف الحامض شيئا فشيئا الى الماء مع التحريك المستمر والتبريد إذا لزم الامر. والاشكال الموضحة ادناه توضح طرق حفظ المواد الكيمياوية في المختبر.

طرق حفظ المواد الكيمياوية في المختبر

1 - 4 مخاطر المواد الكيمياوية الفعالة

إن المـواد الكيمياويـة بمختلـف انواعهـا واشـكالها مـن الممكـن ان تسـتعمل بصـورة صـحيحة إذا علمنـا خواصـها الكيمياويـة والفيزيائيـة وخطورتهـا واتخـذنا الاحتياطـات الضـرورية مثـل اسـتخدام المعـدات الواقيـة الملائمـة وبعكسـه سـوف تقـع اصـابات بدنيـة او حـروق او جـروح او تسمم او انفجارات.

ان القاعدة العامة التي يجب اتباعها اثناء العمل في المختبرات هي ان نعتبر كل مادة كيمياوية يجب التعامل معها بأنها خطرة الا إذا توفرت لدينا معلومات تثبت عكس ذلك.

ان ارتداء بدلة العمل واستخدام المعدات الواقية وغسل الايدي المستمر من الاحتياطات الاساسية التي يجب تطبيقها في المختبرات وهي من شروط الصحة والسلامة المهنية.

و (الشكل - 8) فيمثل بعض العلامات التحذيرية لكل قنينة او علبة.

الشكل رقم - 8 فيمثل بعض العلامات التحذيرية لكل قنينة او علبة.

هنالك انواع من المخاطر تصنف كالآتي:

1- مخاطر ناجمة عن المواد السامة

ان هذه المواد قد تنتج ضررا بالغاً وذلك بتفاعلها الكيمياوي المباشر مع جسم الانسان حيث تسبب اصابات موضعية عند دخولها الى جهاز التنفس بالاستنشاق او الجهاز الهضمي عن طريق الفم او اصابة العين او الجلد.

2- مخاطر ناجمة عن المواد المسببة للحروق

يقصد بها المواد التي تؤدي الى الحروق عند ملامستها للجلد والعيون وغيرها من اعضاء الجسم كاستنشاقها مثل الحوامض المعدنية (الكبريتيك النتريك هيدروكلوريك), الهيدروكسيدات وغيرها.

1. مخاطر ناجمة عن المواد المؤكسدة كالحوامض والقلويات
2. مخاطر ناجمة عن المواد الملتهبة كالبنزين والكحول و الايثر و المشتقات النفطية المختلفة
3. مخاطر ناجمة عن المواد المتفجرة كالصوديوم والبوتاسيوم.

ويمكن ملاحظة العلامات والاشارات التحذيرية في الشكل التالي ومن خلالها معرفة تأثير المادة الكيمياوية الموجودة داخل العلبة.
فأما ان تكون ضارة او قابلة للاحتراق او مادة متفجرة او سامة الى اخره كما مبين في الشكل أدناه.

شكل رقم (9) العلامات التحذيرية الموجودة على قناني المواد الكيمياوية

3- الحروق الكيماوية

تصيب المواد الكيمياوية جسم الإنسان بحروق نتيجة تأثيرها المباشر وليس نتيجة للحرارة وهذه المواد قد تكون في إحدى الصور التالية:

1) **الاحماض:** حامض الكبريتيك - حامض الهيدروكلوريك - حامض النتريك - حامض الخليك الثلجي.... الخ.
2) **القلويات:** الصودا الكاوية – محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.
3) **الاملاح:** أملاح بعض العناصر مثل الزئبق - الفسفور - الأنتيمون - البرومايد – السلينيوم.

4) الغازات: غاز الكلور - غاز النشادر (الامونيا).
5) مساحيق إزالة الالوان والمطهرات.
وتتطلب الحروق بالمـواد الكيميائية الاسعـاف الفوري وذلك لان مرور الوقت ليس في مصلحة المصاب لأن ذلك يؤدى الى ضرراً أكبر للإنسان ويعتبر المـــاء من أفضل الوسائل لمعالجـة الحـروق الكيميائية بشرط ان يسكب على الجزء المصاب بكميات كبيرة وبأسرع وقت ممكن.
قد يصاب أي فرد نتيجة عدم أتباع اجراءات السلامة والصحة المهنية مما ينتج عنه حروق للجلد أو اصابات للعين والتي نوضحها كما يأتي:

أولاً: حروق الجلد الكيمياوية

وتحدث الاصابة نتيجة تلامس مباشر لجسم الانسان أو التعرض للمواد الكيمياوية سالفة الذكر والتي من اهمها
الحوامض والقلويات والغازات.

1) الحوامض:

ونقسم حسب تأثيرها على جسم الانسان الى نوعين هما:
أ- الحوامض ذات التأثير السريع والتي تسبب للإنسان المصاب حـروق مباشر في الجـزء المصاب بالإضافة الى ظهور فقاعات أو نقط في نفس الجزء.
ب- الحوامض ذات التأثير البطيء والتي لا تسبب للإنسان المصاب الم بعد التعرض مباشرة للحامض وإنما يشعر به بعد فترة تتراوح بين (1/4-1/2ساعة) والتي تكون كافية لاختراق الحامض الجلد الى مسافة عميقة.

2) القلويات:

الحـروق الناتجـة عـن التعـــرض للقلـــويات لهـا تـأثير علـــى الانســـان أكبـر مـن التـي تسـببه الحـوامض وذلـك لأن لهـا قـدرة أسـرع علـى النفـاذ الـى الانسـجة الداخليـة وخـــلايا الجلـد كمـا أن تأثـــيرها السيئ علـى الانسـجة يبقـى لمـدة أطـول حتـى بعـد غسـلها بالمـاء أو معادلتهـا بـالمواد المضـادة وفـي هـذه الحـــالة وبعـد نفـاذ المحلـول القلـوي الـى داخـل أنسـجة الجلـد فالجلـد يبـدو شـاحباً وكأنـه مشـبع بالماء بعدها يحدث التئام سطحي لتقرح عميق.

الإسعافات الأولية للإصابة بالحروق الكيميائية

1- يجب ازالة المسبب للحرق فوراً وذلك بغسل الجزء المصاب بمـاء جـــار بأســـرع ما يمكن ويجب أن تستمر عملية غسل الجزء المصاب بالماء مدة لا تقل عن عشر دقائق.
2- يجب تجنب استعمال مياه تحت ضغط حتى لا تضر جلد المصاب ولكن يجب سكب الماء بهدوء.
3- يجب خلع ملابس المصاب في حالة تعرضها للمواد الكيمياوية اذا أمكن ذلك والا فيجب سكب كمية من الماء أو المضاد للمادة الكيميائية على الملابس.
4- يجب معادلة المادة الكيميائية للتخفيف من تأثيرها على الجزء المصاب كما يأتي:
- الحـروق الناتجـة عـن التعـرض للحـوامض تعـادل بوضـع قلويـات ضـعيفة مثـل بيكربونـات الصـــوديوم على الجزء المصاب.
- الحروق الناتجة عن التعرض للقلويات تعادل بوضع حوامض ضعيفة مثل الخل الخفيف أو حامض الليمون أو عصير الليمون (ما عـدا إصابة العين فلا يستعمل في العين تعادل) ويستخـدم أيضـا محلـول يسمى محلول الفوسفيت المتعادل الذي له قدرة في معادلة الحوامض والقلويات.

5- بعد الانتهاء من معادلة المادة الكيميائية المسببة للحرق يتم غسل الجزء المصاب بالماء مرة أخرى وينشف ويربط باستعمال شاش معقم مع مراعاة عدم فتح الفقاقيع الجلدية حتى تقلل من مساحة الجزء المعرض للميكروبات.
6- يجب إسعاف المصاب في حال تعرضه لمضاعفات أخرى مثل الألم او الصدمة العصبية.
7- يجب نقل المصاب بعد إجراء عمليات الإسعافات الأولية إلى المستشفى إذا لزم الأمر لأغراض المعالجة.

ثانيا: إصابات العين بالمواد الكيميائية:

تسبب المواد الكيميائية تأثير كبير على العين في حالة الإصابة بها لذلك فأن عملية الإسعاف بشكل صحيح وبسرعة أمر مهم جداً للحفاظ على العين وإنقاذها من تلف محقق وخاصة في حال الإصابة بالمواد القلوية نظراً لقدرتها على اختراق أنسجة العين وإحداث الحروق العميقة والضرر الشديد بها.

الإسعافات الأولية للعين في حالة الإصابة بالمواد الكيميائية:

1- يجب غسل العين المصابة بالماء النقي وذلك بوضع رأس المصاب تحت صنبور الماء مباشرة أو غمر رأس المصاب بالماء.
2- يجب أن يقوم المصاب بفتح وغلق عينه داخل الماء بقوة وقد لا يستطيع نتيجة الألم فيجب على المسعف القيام بفتحها لإجراء عملية الغسيل.
3- يجب عدم استعمال أي مواد كيميائية للمعادلة داخل العين إلا محلول الفوسفيت المتعادل (إن وجد) كما لا يجوز وضع أي نوع من القطران أو المراهم ولكن يتم وضع خيار معقم على عين المصاب ونقله إلى المستشفى للعلاج.

التسمم بالمواد الكيمياوية

الإسعافات الأولية في حالات التسمم بالمواد الكيمياوية والمنظفات المنزلية

التسمم: هو دخول أي مادة ضارة (طبيعية أو مصنعة) أو ملوثة إلى الجسم بكمية معينة فتحدث أضراراً داخل الجسم.

المنافذ التي تدخل منها المواد السامة إلى الجسم:

البلع: عن طريق الفم والجهاز الهضمي.

الاستنشاق: أي عن طريق الجهاز التنفسي (مثل الغازات والأبخرة السامة وأدوية التخدير الغازية).

الحقن: مثل لسع الحشرات أو حقن الأدوية بالجلد أو تحت الجلد أو الحقن العضلي أو الوريدي.

الجلد: عن طريق الامتصاص (مثل الدهانات والمواد الكيميائية).

يمكن تقسيم التسمم من حيث المسبب إلى:

- تسمم بالأدوية.
- تسمم كيميائي.
- تسمم غذائي.

أعراض وعلامات التسمم:

يبنى التشخيص على أمور عديدة هي ظروف الحادث والمشاهدات المسجلة في مكان وقوعه ثم العلامات المرضية التي ظهرت على المصاب بالإضافة إلى نتائج التحاليل.

أ- ظروف الحادث وفحص المكان:

إن أكثر الأمور إثارة للشبهة بالتسمم هو حدوث أعراض مرضية حادة متشابهة عند أشخاص تناولوا طعاماً أو شراباً واحداً. وجود بعض المواد الكيمياوية أو الدوائية السامة في الغرفة (يمكن ملاحظة رائحة غريبة أو مميزة أو لون سائل غريب) أو وجود زجاجات فارغة تستعمل لحفظ هذه المواد أو وجود علبة الدواء قرب المصاب (أو تناثر أقراص الدواء بجانب المصاب).

ب - العلامات المرضية:

1- الأعراض المعوية:

غثيان وقيء - آلام شديدة في البطن - إسهال وللقيء رائحة خاصة مميزة مثل حالات التسمم بالسيانيد (رائحة اللوز المر) والفسفور اللاعضوي (رائحة الثوم).

2- الأعراض التنفسية:

وتتمثل في السعال والزرقة وضيق التنفس خاصة في حالات التسمم بالأبخرة والغازات المهيجة المعدل الطبيعي للتنفس في البالغين حوالي 16 مرة في الدقيقة.

3- الأعراض الدماغية:

وتظهر نتيجة إصابة الجهاز العصبي المركزي وتأخذ أشكالاً متعددة:

الغيبوبة - التشنجات - الهياج (الهوس).

4- أعراض التسمم بابتلاع المركزة والمنظفات:

حروق على الفم و آلام شديدة بالبلعوم والصدر نتيجة لاحتراق المريء.

القواعد العامة لإسعاف حالات التسمم:

إن الهدف الأساسي من سرعة إجراء الإسعافات الأولية للمصاب بالتسمم هو تخفيف المادة السامة بأقصى سرعة ممكنة وطلب المساعدة الطبية والمحافظة على سلامة التنفس والدورة الدموية والوظائف الحيوية الأخرى لدي المصاب.

لكي يتم الإسعاف بصورة سليمة يجب مراعاة الآتي:

- تأكد من عدم وجود خطر إضافي (عليك أو على المصاب) بسبب قيامك بإسعاف المصاب.

إذا كان ممكناً:

- حدد نوع السم أو الدواء أو الغذاء واحتفظ بوعائه وبقاياه أو غلافه.
- معرفة الجرعة أو المقدار المتعاطي من المادة.
- وقت التعاطي (أي كم من الوقت مضى على تناول المادة).
- عمر الشخص ووزنه.

- معرفة ما إذا كان التسمم عن عمد أم خطأ.
- ملاحظة الأعراض المصاحبة (سواء شديدة أو خفيفة).
- إذا وجد قيء يتم التحفظ عليه (ليسهل تحليله من الجهات المختصة).
- اتصل بمركز السموم أو المستشفى وأحصل على النصائح الأولية.
- أطلب الإسعاف أو المعونة الطبية أو انقل المصاب.
- وتأكد أن السم ووعائه في معية المريض إلى المستشفى.
- إذا كان فاقداً للوعي: يجب فحص التنفس وتقديم الإنعاش القلبي الرئوي إذا لزم الأمر.

أهم الأسباب الشائعة لحالات التسمم:

- السموم المنقولة من حاوياتها الأصلية إلى الزجاجات كالمنظفات والمطهرات المنزلية.
- إهمال الوالدين بترك المواد الخطرة في متناول الأطفال.
- التخزين الغير صحيح للمواد السامة
- استنشاق وابتلاع المواد السامة
- عدم مراقبة الأطفال والإشراف عليهم
- الرغبة في الانتحار
- تلوث الجلد أو العين بالمواد السامة

أولا: الإسعافات الأولية عند بلع المواد الكيمياوية والمنظفات المنزلية:

- يراقب التنفس مع عمل تنفس صناعي إذا لزم الأمر.
- إعطاء لبن بارد وبياض بيضة
- إعطاء مسكن قوي لتخفيف الألم
- يمنع إحداث قيء للمصاب
- يمنع غسيل المعدة
- يمنع إعطاء أحماض مثل الخل وعصير الليمون في حالات التسمم بالقلويات مثل الفلاش
- ينقل المصاب للمستشفى فوراً.

ثانيا: المواد المطهرة والمعقمة مثل الفينيك والديتول والفورمالين

أن كثرة التعرض لهذه المواد سواء باللمس أو الاستنشاق قد يؤدي لحالات التسمم لذا يجب الحرص على تهوية المكان جيداً عند استخدام هذه المواد.

الإسعافات الأولية عند بلع المطهرات والمعقمات المنزلية:

- في حالة تلوث الجلد يغسل بماء وفير ثم كحول 10% والأفضل بزيت الزيتون أو الخروع.
- في حالة شرب المواد المطهرة يفضل إعطاء شراب مقيئ (عرق الذهب) في حالة وعى المريض ثم ينقل المصاب للمستشفى فوراً.

ثالثا: التسمم عن طريق الاستنشاق:

تنجم كثير من حالات التسمم عن استنشاق بعض الغازات أو أبخرة السوائل السامة وتتميز حالات التسمم بالاستنشاق بسرعة وصول السم إلى الدم ومن ثم سرعة حدوث التسمم...لذلك يراعى إسعاف المريض في هذه الحالة في أسرع وقت ممكن مع إتباع الإرشادات التالية:

1. نقل المصاب فورا من الجو المشبع بالغاز أو البخار السام إلى هواء نقي مع تحرير الجسم من الملابس الضاغطة وفك أربطة العنق.
2. إجراء تنفس صناعي في حالة هبوط أو فشل التنفس بعد إزالة الأشياء الموجودة بالفم وذلك على النحو التالي:

أ- إمالة الرأس المصاب الي الخلف وذلك لتفتيح المسالك الهوائية مع إغلاق فتحتي الأنف بالأصبع واخذ شهيق عميق ووضع شفتي المعالج بإحكام فوق فم المصاب ونفخ الهواء في رئتيه وذلك مع مراقبة صدر المريض الذي يرتفع عندما يصل الهواء الي داخل الرئتين.

ب- يرفع فم الشخص المُعالج حتى يتمكن المريض من عملية الزفير مع مراقبة انخفاض الصدر.

ج- تتكرر العملية السابقة حتى يستعيد المصاب تنفسه الطبيعي.

3.تدفئة المريض إذا ظهرت عليه علامات البرد أو القشعريرة
4.هدئ من روع المصاب بالتسمم إذا كان واعي لما حوله
5.انقل المريض فورا إلى المستشفى.

رابعاً : التسمم عن طريق الجلد:

قد يتعرض الجلد للتلوث بإحدى المواد الكاوية التي تؤدي الي حدوث إصابات بالغه في الجلد ويجب أن نخلص الجلد من هذه المواد بأقصى سرعه ممكنة بإتباع التالي:
غسل الجلد بتيار من الماء المتدفق مع خلع ملابس المصاب والاستمرار في غسل الجلد بالماء أثناء خلع الملابس ثم يغسل الجلد بعد ذلك جيدا بالماء والصابون
عدم وضع أي دواء أو مادة كيميائية على الجلد المصاب وذلك لان بعض المواد الكيميائية قد تضاعف من إصابة الجلد

خامساً : التسمم عن طريق العين:

الإسعافات الأولية المتبعة في حالات التسمم عن طريق العين:
فتح الجفنين باليدين مع غسل العين بماء متدفق (يراعي ان يكون ضغط ماء الغسيل خفيف) لمدة عشرة دقائق على الأقل لا تستعمل أي نوع من القطرات انقل المصاب لأقرب مستشفى.

الصابون والمنظفات الصناعية والشامبوهات:

معظم الصابون المستخدم للتنظيف المنزلي غير سام نتيجة معادلة المواد القلوية المستخدمة فيه كذلك يستخدم محلول الصابون كمساعد للتقيؤ بديلاً لعرق الذهب في حالات التسمم إذا لم يتوفر الأخير. أما المنظفات الصناعية مثل (أومو – برسيل – تايد وغيرها) فأنها تحتوي على مواد عضوية وغير عضوية ومواد منعمة للغسيل وإنزيمات تسهل عملية التنظيف. وتعتبر هذه المنظفات أقل سمية من المنظفات الأخرى الشديدة القلوية مثل فلاش وكذلك مسلكات البالوعات والتي قد يصل المعامل الهيدروجيني فيها (PH) إلى11. وقد يضاف للمنظفات مواد أخرى للتبييض (bleaches) مثل الكلوركس الذي يحتوي على 3-6% من هيبوكلوريت الصوديوم الذي يتحول في المعدة – بعد اتحاده مع حمض الهيدروكلوريك-إلى حمض الهيبوكلوراس الذي له آثار موضعية مهيجة للأغشية المخاطية للجهاز الهضمي ولا يوصى بمعادلة هيبوكلوريت الصوديوم مع الأحماض أو القلويات الشديدة وذلك لأنه في هذه الحالة يتكون غاز الكلور أو غاز الكلورامين بالتبادل وهما من الغازات المهيجة للأغشية المخاطية وقد يؤديا إلى الإختناق.
أما الشامبوهات فهي قليلة السمية إلا من بعض الآثار المهيجة البسيطة للأغشية المخاطية ولكن بعض الشامبوهات تحتوي على مواد تمنع قشور الشعر مثل السيلينيوم الذي قد يؤدي إلى أعراض تسممية مع كثرة استعمال الشامبو أو ابتلاعه بطريق الخطأ.
بعض المطهرات ومزيلات العرق ومضادات البكتيريا تحتوي على مركبات الأمونيا الرباعية compounds (quaternary ammonium) وهي مركبات شديدة القلوية وسامة.

1 - 5 علاج الاضرار الناجمة عن المواد الكيمياوية

عند التعامل مع المواد الكيمياوية وخاصة الخطرة منها يجب ارتداء المعدات الواقية الملائمة مثل بدلات العمل والقفازات والنظارات الواقية اما في حالة حدوث حادث فيجب معالجته كالآتي:

1- غسل الملابس بالماء عند انسكاب حامض عليها ثم معادلتها بمحلول مخفف من هيدروكسيد الامونيوم اما اذا سكبت عليها قاعدة فتغسل بالماء ثم بحامض خليك مخفف ثم معادلتها بمحلول هيدروكسيد الامونيوم المخفف ثم بالماء.
2- غسل الحرق الناتج عن الحرارة بالماء البارد ثم لفه بقطعة من قماش مبللة
3- غسل الجرح في حال حدوثه بالماء وازالة اي مواد غريبة ثم تطهيره بإحدى المواد المطهرة.
4- الحامض على الجلد:
يغسل الموضع حالا بمحلول قاعدي مخفف (كربونات الامونيوم او كربونات الصوديوم ثم بالماء وإذا كان الحامض مركز فيجب ان يتبع ذلك بمطهر ثم يجفف و يطلى الجلد بهلام الاكريفلافين (اوالجلسرين) واذا دخل العين تغسل بكميات كبيرة من الماء و اذا ابتلع فيغسل الفم بالماء ثم يتم شرب كميات من الماء ويستدعى الطبيب.
5- القاعدة على الجلد:
يغسل الموضع بحامض خليك مخفف 1% ثم بالماء بكميات كبيرة واذا كان الحرق شديد فيتبع ذلك بمطهر ويجفف و يطلى بهلام الاكريفلافين.
6- شرب حامض: يعطى كميات كبيرة من الماء ثم الحليب .
7- شرب مادة قاعدية:
يتم شرب كميات كبيرة من الماء ثم الخل أو عصير الليمون او عصير البرتقال.
8- البروم على الجلد: يغسل الموضع بمحلول الامونيا .

هذه معالجات لبعض الحوادث المتوقعة اما بقية الحوادث فيتم اشعار المدرس ليتم معالجة الحالة حسب نوع المادة المسببة للحادث حيث ان لكل مادة معالجة خاصة بها.

تقنيات السيطرة على أخطار المواد الكيميائية

1- الاستبدال:

وهو من أساليب السيطرة على الأخطار المرتبطة باستخدام المواد والتقنيات الخطرة. إذ يتم استبدال المواد الخطرة بمواد أقل خطورة مثل استبدال الغراء ذو الأساس العضوي إلى غراء ذو أساس مائي أو استبدال تقنيات وأساليب العمل الخطرة بتقنيات عمل أكثر أمانا مثل استبدال عملية خلط الدهان اليدوية بخلاط آليً.

2- العـزل:

يأخذ مبدأ العزل تطبيقه بشكل رئيسي عبر منحيين:

- إما بعزل الجزء الذي يمثل خطراً محتملاً من الخط الصناعي مثل عزل عملية شحن البطاريات في غرفة خاصة.
- أو عزل العامل الضعيف صحياً بوضعه بعمل لا يصدر عنه ملوثات.

3- الطرق الرطبة:

وهو أسلوب سيطرة فعال للتخلص من الأغبرة والألياف الضارة بالصحة المنطلقة عن بعض العمليات الصناعية عن طريق استخدام رشاشات الرذاذ.

4- التهـويــة:

وهي وسيلة للسيطرة على الملوثات الكيميائية حيث تهدف إلى سحب الملوثات من الهواء وتأمين مصدر مستمر من الهواء النقي ويفضل أن يكون سحب الملوث من أقرب مكان لصدوره بشكل لا يعيق العمل.

1 - 6 الادوات المختبرية الزجاجية و طرق استخدامها

تتطلب معظم التجارب المختبرية استخدام الاجهزة و المعدات الزجاجية و بما انها قابلة للكسر لذا يستوجب على جميع العاملين الدقة و الحذر و العناية الفائقة عند التعامل مع الزجاجيات اثناء العمل لتلافي المخاطر.

كما يجب ارجاع الزجاجيات الى اماكنها الخاصة المصممة لها و اختيار الحجم و النوع الملائم لكل عمل.

وهنالك بعض الملاحظات الواجب اتباعها وهي:

1- وضـع الزجاجيـات الثقيلـة علـى الرفـوف السـفلى والخفيفة منها على الرفوف العليا والقطع الكبيرة الحجم خلف صغيرة الحجم والزجاجيات الطويلة خلـف الزجاجيـات القصـيرة لسـهولة رؤيتهـا واستعمالها.

2- يجـب خـزن جميـع الزجاجيـات علـى رفـوف بارتفاع مناسب لطول الانسان بحيث يكون جلبها سـهلا ولا يـؤدي الـى صـعوبة مثـل صـعود علـى سلم لأجل اخذها.

3- خزن الانابيب والقضبان الزجاجية في وضع افقي كلا حسب طوله.

4- توضـع الزجاجـات الرقيقـة سـهلة الكسـر فـي علـب كارتونية مؤشرا عليها الاسم والحجم بغية الاستدلال عليها - دون فتح العلبة.

5- استعمال الادوات الزجاجية حسب ما صممت له فمثلا هنالك ادوات زجاجية مصنوعة من زجاج البايركس تتحمل التسخين والحرارة العالية وهنالك ادوات زجاجية تعمل تحت ضغط عالي او منخفض وهنالك زجاجيات ملونة او معتمة لحفظ المواد الحساسة للضوء.

أشكال وأسماء بعض الأدوات المختبرية

الشكل -10 الادوات المختبرية الشائعة الاستعمال

6- عند توصيل زجاجيات الاجهزة كجهاز التقطير مثلا تتكون من أكثر من جزء كالدورق والمكثف والمحرار يجب توصيل وتثبيت هذه الاجزاء بشكل ملائم بوساطة مواسك حديدية لا تسبب ضغطا أكثر من المطلوب يؤدي الى كسرها ويفضل ان تكون اماكن التلامس او المسك محاطة بطبقة من المطاط على المواسك.

7- عند التسخين بلهب مصباح بنزن يجب وضع شبكة اسبستوس تحت الاداة الزجاجية لكي لا تتركز الحرارة على مكان واحد و تسبب كسر الاداة الزجاجية. واذا كان التسخين بأنبوبة اختبار فيجب مسكها بماسك خشبي و توجيه فوهتها بعيدا عن الوجه.

8- عدم استعمال الادوات الزجاجية المكسورة او المشروخة وعدم تقليب المحاليل والسوائل بقضيب زجاجي خالي من النهاية المطاطية (بوليسمان).

الشكل - 11 إحدى تجهيزات المختبرات

واليك بعض اشكال واسماء الادوات المختبرية الشائعة الاستعمال في المختبرات الكيمياوية كما في (الشكل - 9) (والشكل - 10):

الادوات والاجهزة المختبرية كثيرة وهي مصنعة لغرض اجراء عمليات معينة بهدف تسهيل انجاز الاجراءات العملية اثناء التجارب المختبرية بما يضمن الدقة في تحقيق النتائج... سنتناول الادوات شائعة الاستعمال وكما يأتي:

1 - الاسطوانة المدرجة او المقياس المدرج

هي إحدى تجهيزات المختبرات الكيميائية الزجاجية تستخدم لقياس حجوم السوائل بدقة جيدة نسبياً من أجل التطبيقات الكيميائية المختلفة حيث أنها تعد أكثر دقة من الدوارق المختلفة.

كما يوحي الاسم فإن الأسطوانة المدرجة عبارة عن إناء زجاجي على الغالب له شكل أسطوانة عليها تدريجيات من الخارج وله قاعدة متصلة.

عند قراءة الحجم الموجود في الأسطوانة المدرجة يجب الانتباه إلى القراءة السليمة وهي النظر إلى أسفل تقعر السائل الموجود في الأسطوانة.

2 – الدورق الزجاجي

هو أحد أنواع المعدات المختبرية الزجاجية تصنع في العادة من الزجاج أو البلاستيك تحتوي على علامة تدل على حجمها وتتوفر بعدة قياسات.

3 - الماصة الزجاجية

أداة مختبرية يتم استخدامها في نقل أو قياس حجم سائل ما تستخدم هذه الأداة غالباً في الكيمياء إضافة إلى الصناعات الدوائية تتوفر هذه الأداة بعدة قياسات كما يمكن أن تصنع من عدة مواد وتختلف في مدى دقتها في القياس. قد تكون شفافة أو غير شفافة يعتمد مبدأ الماصة على تشكيل فراغ (عملية تفريغ) فوق الحجرة الحاوية على السائل ومن ثم تحرير هذا الفراغ بشكل انتقائي لسحب السائل ونقله.

أول ما ظهرت الماصات كانت مصنوعة من الزجاج وهي عادة أكثر استعمالاً في الكيمياء في المحاليل المائية يوجد هناك نوعين منها: الأولى لها انتفاخ في الوسط له حجم معين ومحدد بدقة يوجد منها قياسات مختلفة غالباً 10 مل أو 25 مل، أما النوع الاخر من الماصات فلا تكون حاوية على انتفاخ إنما مستقيمة الجدران وتكون مدرجة لحجوم مختلفة مثل 5 مل بتدريجات لكل 0.5 مل.

الماصات ذات الانتفاخ أكثر دقة حيث أن نسبة الخطأ فيها ± 0.1 إلى 0.2 مل يتم ملء الماصة بغمس رأسها المدبب في السائل المراد سحبه ووضع أداة بلاستيكية يودي الضغط عليها إلى توليد فراغ على الطرف الآخر ثم بالضغط عليها حتى الحجم المطلوب.

4- القطارة

تكون عادة مصنوعة من البلاستيك أو الزجاج وهي شفافة تستخدم لقياس ونقل حجم سائل ما. ماصة البسترة هي إحدى أنواع الماصات عادة هذه الأداة تصنع من البلاستيك أو الزجاج وتقوم هذه الأداة بامتصاص كمية صغيرة من السائل المراد نقله أو قياسه مقارنة بأنواع أخرى من الماصات.

5- قضيب التحريك

قضيب تحريك أو كبسولة تحريك (stir bar) عبارة عن قطعة أو قضيب زجاجي يستخدم في خلط أو مزج محلول ما و هي إحدى الأدوات المختبرية. قضبان التحريك لا تتفاعل مع المحلول الكيميائي حيث أنها خاملة كيميائياً لذا فهي لن تؤثر على مجرى سير التفاعل. يستخدم قضيب التحريك في التفاعلات التي لا تتطلب كميات كبيرة من المواد المتفاعلة.

6- السحاحة

أداة مختبرية زجاجية ذات شكل أسطواني شاقولي مع تدريج حجمي على طول السحاحة وصنبور صغير محكم أسفلها. تستخدم السحاحة عادة في التجارب التي تتطلب نسبة عالية من الدقة في القياس مثل عمليات المعايرة في الكيمياء. يتم عادة تثبيت السحاحة بواسطة ماسك متصل بعمود وقاعدة معدنية خاصة حتى يتم الحفاظ على الشكل العمودي المطلوب للسحاحة خلال العمل المختبري.

إن دقة السحاحة تمكن من استعمالها في القياسات الدقيقة اذ من المهم نجنب أخطاء الأجهزة أثناء العمل المختبري، عند قراءة التدريجات في السحاحة يجب أن تكون عين الناظر في مستوى سطح السائل وذلك لتجنب خطأ اختلاف القراءة حتى أن سمك الخطوط المطبوعة على السحاحة تلعب دوراً في ذلك، القراءة الصحيحة تتم بأن يكون أسفل تقعر السائل ملامساً أعلى خط التدريج هناك قاعدة شائعة مسلم بها وهي إضافة 0.02 مل إلى الحجم الكلي إذا كان تقعر السائل ملامساً أسفل خط التدريج.

7- المحرار

أداة تُستخدم لقياس درجات حرارة الغازات والسّوائل والمواد الصلبة. يعمل المحرار على اساس الحقيقة ان الخواص الفيزياوية للمواد تتغير بتغير درجات الحرارة مثل تمدد الجسم بارتفاع درجة الحرارة. يتم قياس درجة الحرارة بتمدد السائل في انبوب زجاجي دقيق تحتوي بصلة المحرار الزجاجية على سائل يكون عادة زئبق او كحول ملون وهما سائلان يستجيبان لتغير درجة الحرارة. يستخدم الزئبق لقياس درجات الحرارة العالية والكحول لقياس درجات الحرارة المتدنية.

8- انبوب الاختبار

أنبوب اختبار هي أداة مختبرية زجاجية ذات فتحة من الأعلى يتم استخدامها لصب أو نقل أو خلط المحاليل و المواد الكيميائية و السوائل في بعض الحالات يكون أنبوب الاختبار مصنوعاً من البلاستيك تتوافر أنابيب الاختبار بأحجام وقياسات مختلفة.

9- قمع الفصل

هو أحد أدوات المختبرات الكيميائية الزجاجية يستخدم في عمليات فصل السائل - سائل لفصل الأطوار في مزيج من مذيبين سائلين غير قابلين للامتزاج لاختلاف الكثافات.

غالباً ما يستخدم قمع الفصل من أجل فصل الطور المائي عن الطور العضوي، لقمع الفصل شكل مخروط تعلوه نصف كرة لها فتحة يمكن سدها وفي أسفل هذا المخروط يوجد أنبوب أسطواني رفيع (مخرج) مزود بصنبور للتحكم في عملية الفصل.

10- الكاس الزجاجي (البيكر)

هو وعاء يستخدم لأغراض مزج وخلط وتحريك السوائل لها شكل أسطواني ذات قعر مسطح ولها قياسات مختلفة من بعض الملليترات الى العديد من اللترات تصنع من زجاج البوروسيليكات وهو شفاف ومتين ومقاوم للحرارة.

11- الدورق المخروطي

ويطلق عليه كثيرا دورق المعايرة وهو عبارة عن دورق ايرلنماير وتوضع فيه المادة من الماصة غالبا ثم نقوم بعملية المعايرة حيث نقوم بإنزال الحجم المكافئ من السحاحة ولمعرفة ذلك يعتمد على حسب طبيعة المواد المعايرة ونحتاج أحيانا إلى إضافة كاشف أو دليل وأحيانا يكون الدليل ذاتيا.

12- القمع

وهو من أدوات المختبر الشائعة ويستخدم في عملية المعايرة حيث يوضع في السحاحة ثم يضاف السائل المطلوب حتى لا تنسكب المادة ولا تؤذي الطالب.

13 - الدورق القياسي أو الحجمي

و يستخدم للحجم الدقيق وهو عبارة عن دورق زجاجي طويل العنق ذو انتفاخ من الأسفل وله أحجام مختلفة أي أن كل دورق له حجم معين يوضح ذلك من خلال علامة موجودة في العنق.

14 - قارورة الغسيل

وهي عبارة عن قارورة مصنوعة من البلاستيك لونها أبيض شفاف غطائها ينتهي بفتحة ضيقة تملأ بالماء المقطر حيث تستخدم عند كل مجموعة من الطالبات لغسيل الأدوات بالماء المقطر وأحيانا تملأ بالأستون لتجفيف وتنظيف إناء التفاعل.

15- الميزان الكهربائي الحساس

يستخدم هذا الميزان لوزن العينات بسرعة ودقة عاليتين وتختلف الموازين حسب الغرض الذي يستخدم من اجله فهناك موازين دقيقة تعطي قراءات لأربع ارقام عشرية واخرى لرقمين عشريين والنوعان يستخدمان لقياس وزن المادة المستخدمة في التجربة الكيمياوية.

كما تختلف الموازين في تصميمها ويمكن القول ان اكثر الموازين شيوعا في الوقت الحاضر هي الموازين الرقمية (digital balances) أي التي يظهر فيها الوزن مكتوبا على هيئة رقم نهائي وحتى هذا النوع تتعدد اصنافه ولكن اكثر الاصناف استخداما هو ذو الكفة الفوقية (toploading).

يتعرض الميزان الى اعطال من الضروري معرفة اسبابها التي يمكن ذكرها بما ياتي :

أ- سوء الاستخدام الناتج عن وضع كتلة أكبر من المسموح بها.

ب- سوء التخزين (وضعه في مكان غير مناسب) وعدم وضع غطاء لحمايته من الغبار.

ت- عدم ازالة البطارية نهاية العام الدراسي مما يؤدي الى تسرب حامض البطارية.

2 الفصل الثاني

التجـــارب الـــمختبـريـــة

2 - 1 تمهيد

بدأ التأريخ الحديث لعلم البتروكيمياويات مع بداية القرن التاسع عشر ان هذا العلم عبارة عن غابة ليس لها نهاية فقد اتسع ميدان هذا التخصص و اصبح يستعمل تقنيات متقدمة ادت الى انتاج مواد غاية في الجودة ذات خصائص هندسية مميّزة استخدمت كبدائل عن المواد التقليدية المصنعة من المعادن و الخشب و الزجاج و الجلود و غيرها بالإضافة الى ان هذه المنتجات ذات اثر كبير في تنمية المجتمع كونها مواد سلعية و خدمية حيث يتعلم الطالب في هذا الفصل كيفية تحضير المحاليل العيارية للحوامض و القواعد و الاملاح و درجات الغليان و الانصهار و تعيين الكثافة و الوزن النوعي للنفط و المشتقات النفطية و عمليات الفصل والتنقية و ايجاد نسبة الرماد و الرطوبة و الكبريت و محتوى الماء و نقطة الوميض للمشتقات النفطية و كذلك دراسة انواع التفاعلات البسيطة و العوامل المؤثرة عليها و تحضير مختبريا مواد و غازات هي اساس الصناعة البتروكيمياوية كالميثان و الاثلين و الاستلين و الاوكسجين و النيتروجين.

وكذلك دراسة عمليات تصغير الحجوم الصلبة بالكسارة والطحن الغربلة والفصل بالطرد المركزي و التركيد.

ان الطالب بعد انهاءه لهذه المرحلة يكون قد امتلك القدرة الفنية الاولية التي تتناسب مع مرحلته الدراسية المستندة الى عملية مدروسة تؤهله الى مواصلة تحصيله المعرفي العملي للمرحلة القادمة للصف الثاني الصناعي.

أسم التجربة : تجربة ايجاد الوزن المكافئ (حامض قاعدة ملح)

رقم التجربة 2 - 2

أ- الوزن المكافئ لحامض الاوكزاليك ($H_2C_2O_4.2H_2O$)

ب- الوزن المكافئ لقاعدة هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)

ج- الوزن المكافئ لملح كلوريد البوتاسيوم (KCl)

الهدف :-

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على حساب ومعرفة الوزن المكافئ لكل من حامض الاوكزاليك وهيدروكسيد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم ومعرفة القوانين الخاصة بكل نوع والحسابات الخاصة لكلا منها.

نظرية التجربة :-

أ- المكافئ للحامض او (مكافئ الحامض) هو وزنه الذي يتفاعل مع او يتحد مع جزيئة واحدة من الهيدروجين قابلة للإحلال او الابدال بفلز.

تعريف الحامض :- هو المادة التي تحتوي صيغتها الكيمياوية على ذرة هيدروجين او اكثر قابلة للابدال او الاحلال محل فلز.

ولمعرفة الوزن المكافئ لحامض الاوكزاليك يجب معرفة الصيغة الكيمياوية له ومعرفة عدد ذرات الهيدروجين القابلة للابدال او الاحلال محل فلز.

ب- الوزن المكافئ للقاعدة او (مكافئ القاعدة) هو الوزن الذي يتحد مع او يتفاعل مع مجموعة هيدروكسيل OH القابلة للابدال او التأين محل لافلز.

تعريف القاعدة:- هي المادة التي تحتوي صيغتها الكيمياوية على مجموعة هيدروكسيل او اكثر قابلة للابدال او الاحلال محل لافلز.

ولمعرفة الوزن المكافئ(للقاعدة) لهيدروكسيد الصوديوم يجب معرفة الصيغة الكيمياوية له ومعرفة عدد مجاميع الهيدروكسيل القابلة للابدال او الاحلال محل لافلز.

ج- الوزن المكافئ للملح او مكافئ الملح :- هو وزنه الذي يتفاعل مع الوزن المكافئ للهيدروجين او ما يكافئه.

ولمعرفة الوزن المكافئ للملح كلوريد البوتاسيوم يجب معرفة الصيغة الكيمياوية له ومعرفة عدد ذرات الفلز وتكافئه.

الادوات والاجهزة المستخدمة

1.قنينة حجمية سعة (1 liter) عدد 3
2.كأس زجاجي سعة 250 ml عدد 3
3.قمع زجاجي
4.زجاجة ساعة
5.ميزان حساس
6.ساعد زجاجي

المواد المستخدمة

1.ماء مقطر
2.حامض الاوكزاليك
3.هيدروكسيد الصوديوم
4.كلوريد البوتاسيوم

أ- احسب الوزن المكافئ لحامض الاوكزاليك $H_2C_2O_4.2H_2O$

$$\text{الوزن المكافئ للحامض} = \frac{\text{مجموع الاوزان الذرية للعناصر المكونة للحامض}}{\text{عدد ذرات الهيدروجين القابلة للابدال او الاحلال محل فلز}}$$

نحسب الوزن المكافئ لحامض الاوكزاليك $H_2C_2O_4.2H_2O$

$$= \frac{126}{2}$$

= 63g الوزن المكافئ لحامض الاوكزاليك

نأخذ (63 g) ⟵ 1000 ml ⟵ 1N

خطوات العمل:-

1- زن 63g من حامض الاوكزاليك بميزان حساس في كأس زجاجي سعة 250 ml.
2- اضف ماء مقطر الى الكأس اعلاه.
3- ذوب الحامض باستخدام ساعد زجاجي ثم ضع ناتج الذوبان في قنينة حجمية سعتها 1000 ml
4- استمر بعملية الاذابة حتى الانتهاء من ذوبان جميع جزيئات الحامض الصلبة.
5- اغسل الكأس بالماء المقطر واضف محتوياته الى القنينة الحجمية ثم أكمل الحجم المتبقي من القنينة بالماء المقطر الى حد العلامة.
6- أ - دوّن اسم الحامض وعياريته على القنينة الحجمية.
ب- جد الوزن المكافئ للقاعدة هيدروكسيد الصوديوم NaOH

الوزن المكافئ للقاعدة = $\frac{\text{مجموع الاوزان الذرية للعناصر المكونة للقاعدة}}{\text{عدد ذرات الهيدروكسيل القابلة للاحلال او الابدال محل لافلز}}$

نحسب الوزن المكافئ لهيدروكسيد الصوديوم = $\frac{1+16+23}{1} = \frac{40}{1}$

الوزن المكافئ لهيدروكسيد الصوديوم = 40g

نأخذ (40 g) ← 1000 ml ← 1 N

خطوات العمل:-

1- زن 40 g من هيدروكسيد الصوديوم بميزان حساس في كأس زجاجي سعته 250 ml.
2- اضف ماء مقطر الى الكأس اعلاه.
3- ذوب هيدروكسيد الصوديوم باستخدام ساعد زجاجي ثم ضع ناتج الذوبان في قنينة حجمية سعتها 1000 ml.
4- استمر بعملية الاذابة حتى الانتهاء من ذوبان جميع جزيئات هيدروكسيد الصوديوم الصلب.
5- اغسل الكأس بالماء المقطر واضف محتوياته الى القنينة الحجمية وأكمل الحجم المتبقي من القنينة بالماء المقطر الى حد العلامة.
6- دوّن اسم المحلول (هيدروكسيد الصوديوم) وعياريته على القنينة الحجمية.

و(الشكل)11 يوضح الادوات والاجهزة التي تستخدم في التحليل الحجمي.

شكل – 12

ج- جد الوزن المكافئ لملح كلوريد البوتاسيوم KCl

$$\text{الوزن المكافئ للملح} = \frac{\textbf{مجموع الاوزان الذرية للعناصر المكونة للملح}}{\textbf{عدد ذرات الفلز} \times \textbf{عدد تأكسد ذرة الفلز}}$$

$$\text{نحسب الوزن المكافئ لكلوريد البوتاسيوم} = \frac{\textbf{35.5+39}}{\textbf{1}\times\textbf{1}} = \frac{\textbf{74.5}}{\textbf{1}}$$

= 74.5 g الوزن المكافئ لكلوريد البوتاسيوم

* نأخذ (74.5 g) ⟵ 1000 ml ⟵ 1N

خطوات العمل:-

1- زن 74.5 من كلوريد البوتاسيوم بميزان حساس في كأس زجاجي سعة 250 ml.
2- اضف ماء مقطر الى الكأس اعلاه.
3- ذوب الملح (كلوريد البوتاسيوم) باستخدام ساعد زجاجي ثم ضع ناتج الاذابة في قنينة حجمية سعتها 1000 ml.
4- استمر بعملية الاذابة حتى الانتهاء من ذوبان جميع جزيئات الملح الصلبة.
5- اغسل الكأس بالماء المقطر واضف محتوياته الى القنينة الحجمية ثم كمل الحجم المتبقي من القنينة بالماء المقطر الى حد العلامة.
6- دوّن اسم الملح كلوريد البوتاسيوم وعياريته على القنينة الحجمية.

اسم التمرين:- ايجاد الوزن المكافئ لـ (حامض قاعدة ملح)

رقم التمرين 2-2

حامض الاوكزاليك ($H_2C_2O_4.2H_2O$)

هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)

كلوريد البوتاسيوم (KCl)

* ايجاد الوزن المكافئ لحامض الاوكزاليك

اولا: الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على معرفة وحساب الوزن المكافئ لكل من :

- حامض الاوكزاليك
- هيدروكسيدالصوديوم
- كلوريدالبوتاسيوم

ومعرفة القوانين الخاصة بكل نوع.

ثانيا: التسهيلات التعليمية

- قنينة حجمية سعتها 1000ml عدد 3
- كأس زجاجي سعة 250 ml عدد 3
- قمع ترشيح ميزان حساس
- ساعد زجاجي
- ماء مقطر
- قنينة غسيل.

ثالثا: خطوات العمل النقاط الحاكمة الرسومات

1	ارتدي بدلة العمل (صدرية) ويجب ان تكون بمقياس الطالب.
2	اغسل الادوات الزجاجية المستخدمة بواسطة الماء العادي.
3	أ ـ اجري الحسابات لإيجاد المكافئ لحامض الأوكزاليك لتحضير محلول 1 N
4	الوزن المكافئ لحامض الأوكزاليك 63q.
5	زن 63q من حامض الاوكزاليك بميزان حساس وضعها في كأس زجاجي سعة 250 ml.
6	اضف ماء مقطر الى الكأس وذوب الحامض بالساعد الزجاجي.
7	ضع ناتج الاذابة في قنينة حجمها 1000 ml
8	استمر بعملية الذوبان للنهاية ثم اغسل الكاس بالماء المقطر واضف المحتويات الى القنينة الحجمية.
9	كمل الحجم المتبقي في القنينة الحجمية بالماء المقطر اي حد العلامة ودون اسم الحامض وعياريته على القنينة.
10	اغسل الادوات الزجاجية وارجعها الى مكانها ونظف مكان العمل.

اسم التمرين:- ايجاد الوزن المكافئ لـ (حامض قاعدة ملح)

رقم التمرين 2 - 2

ايجاد الوزن المكافئ للقاعدة / هيدروكسيد الصود يوم

اولا : الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على معرفة وحساب الوزن المكافئ للقاعدة (هيدروكسيد الصوديوم) ومعرفة القانون الخاص بها.

ثانيا: التسهيلات التعليمية

(مواد أدوات اجهزة)

- قنينة حجمية سعة 1000 ml عدد1
- كأس زجاجي سعة 250ml عدد 1
- قمع ترشيح
- ميزان حساس
- ساعد زجاجي
- ماء مقطر
- قنينة غسيل

ثالثا : خطوات العمل النقاط الحاكمة معيار الاداء الرسومات

1	اغسل الادوات الزجاجية بالماء العادي ثم بالماء المقطر.
2	ب ـ اجري الحسابات لأيجاد الوزن المكافئ لهيدروكسيد الصوديوم لتحضير محلول 1N.
3	الوزن المكافئ لهيدروكسيد الصوديوم 40q.
4	زن 40 q من هيدروكسيد الصوديوم بميزان حساس وضعها في كأس زجاجي سعة 250 ml.
5	اضف ماء المقطر الى الكأس وذوب المادة الصلبة بالسعد الزجاجي.
6	ضع ناتج الاذابة في قنينة حجمية سعتها 1000 ml.
7	استم بعملية الذوبان بالماء المقطر واغسل الكاس بالماء واضافة المحتويات الى القنينة الحجمية.
8	كمل الحجم المتبقي في القنينة الحجمية بالماء المقطر الى حد العلامة وسجل اسم المادة هيدروكسيد الصوديوم وعياريتها على القنينة
9	اغسل الادوات الزجاجية وارجعها الى مكانها المخصص ونظف مكان العمل.

اسم التمرين: - ايجاد الوزن المكافئ ل(حامض قاعدة ملح)

رقم التمرين 2 - 2

جد الوزن المكافئ للملح/ كلوريد البوتاسيوم

اولا : الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على معرفة وحساب الوزن المكافئ للملح (كلوريد البوتاسيوم) ومعرفة القانون الخاص بها.

ثانيا : التسهيلات التعليمية

(مواد ادوات اجهزة)

- قنينة حجمية سعة 1000 ml
- كأس زجاجي سعة 250 ml
- قمع ترشيح
- ميزان حساس
- ساعد زجاجي
- ماء مقطر
- قنينة غسيل

ثالثا : خطوات العمل النقاط الحاكمة معيار الاداء الرسومات

1	اغسل الادوات الزجاجية بالماء العادي ثم الماء المقطر.
2	اجري الحسابات لإيجاد الوزن المكافئ لكلوريد البوتاسيوم (KCL) لتحضير محلول N1.
3	الوزن المكافئ لكلوريد البوتاسيوم 74,5.
4	زن 74,5 q من كلوريد البوتاسيوم بميزان حساس وضعها في كأس زجاجي سعة 250 ml.
5	اضف ماء مقطر الى الكأس وذوب المادة الصلبة بالساعد الزجاجي.
6	ضع ناتج الاذابة في قنينة حجمها 1000ml.
7	استمر بعملية الذوبان بالماء المقطر واغسل الكأس بالماء واضف المحتويات الى القنينة الحجمية.
8	كمل الحجم المتبقي في القنينة الحجمية بالماء المقطر اي حد العلامة , وسجل اسم المادة (كلوريد البوتاسيوم) وعياريتها على القنينة.
9	اغسل الادوات الزجاجية وارجعها الى مكانها ونظف مكان العمل.

اسئلة وتمارين ؟

سؤال : أتبع نفس الخطوات السابقة لإيجاد الوزن المكافئ لكل من :

هيدروكسيد الصوديوم - نترات الفضة - حامض الهيدروكلوريك .

أسم التجربة : تجربة تحضير محاليل عيارية (حامض قاعدة ملح)

رقم التجربة 2-3

أ- حامض/حامض الاوكزاليك $H_2C_2O_4.2H_2O$

ب- قاعدة /هيدروكسيد البوتاسيوم KOH

ج- ملح/ كلوريد الصوديوم NaCL

الهدف من التجربة

بعد الانتهاء من اجراء التمارين يكون الطالب قادرا على معرفة تحضير محاليل عيارية لكل من حامض الاوكزاليك وهيدروكسيد البوتاسيوم وكلوريد الصوديوم بعيارية وحجوم مختلفة واجراء الحسابات الاولية لذلك، لذا على الطالب ان:

- يجهز محلول (0.1N) من حامض الاوكزاليك $H_2C_2O_4.2H_2O$ في قنينة حجمية سعتها 1000ml.
- يجهز محلول (0.1N) من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH في قنينة حجمية سعتها 500ml.
- يجهز محلول (0.1N) من كلوريد الصوديوم NaCl في قنينة حجمية سعتها 1000ml.

ملاحظة :

العيارية (Normality) : هي عدد الاوزان المكافئة الغرامية من المادة المذابة في لتر واحد من المحلول وقد استخدم الحرف (N) للدلالة على العيارية.

نظرية التجربة :-

المحلول : هو مزيج متجانس للمواد يتألف من مذيب (Solvent) ومذاب (Solute) واحد او اكثر وتكون نسب المزج بينها مختلفة من محلول الى اخر.

تعتبر المادة الاكبر كمية في المزيج هي المذيب والاقل كمية هي المذاب.

المحلول العياري (المكافئ):هو المحلول الذي يحتوي اللتر الواحد منه على وزن مكافئ غرامي واحد من المادة المذابة ((أي حجم المذاب والمذيب يساوي لتر واحد)).

الادوات والاجهزة:-

1- قنينة حجمية سعة (1000ml) عدد 2

2- قنينة حجمية سعتها (500ml) عدد 1

3- كأس زجاجي قياس (100ml)عدد 2

4- قمع زجاجي

5- ساعد زجاجي

6- قنينة غسيل عدد 1

7- ميزان حساس

المواد المستخدمة:-

1- ماء مقطر

2- حامض الاوكزاليك $H_2C_2O_4.2H_2O$

3- هيدروكسيد البوتاسيوم KOH

4- كلوريد الصوديوم NaCL

أ- حضر محلول 0.1 N من حامض الاوكزاليك $H_2C_2O_4.2H_2O$ في قنينة حجمية سعتها 1000 ml

الوزن المكافئ لحامض الاوكزاليك = $\frac{\text{مجموع الاوزان الذرية للعناصر المكونة للحامض}}{\text{عدد ذرات الهيدروجين القابلة للابدال او الاحلال محل فلز}}$

و.م للحامض = $\frac{126}{2}$ = 63g

1N ← 1000 ml ← 63g

0.1N ← 1000 ml ← 6.3g

و(الشكل - 12) يبين الميزان الحساس وبعض القناني الحجمية المختلفة الحجوم التي تستخدم في تحضير المحاليل العيارية.

(شكل – 13)

خطوات العمل :

1- زن 6.3g من حامض الاوكزاليك بميزان حساس في كأس زجاجي سعة 100ml.

2- اضف ماء مقطر الى الكأس اعلاه.

3- ذوب الحامض باستخدام الساعد الزجاجي ثم ضع ناتج الذوبان في القنينة الحجمية سعة 1000ml.

4- استمر بعملية الاذابة حتى اتمام عملية الذوبان.

5- اغسل الكأس بالماء المقطر واضف المحتويات عبر قمع زجاجي الى القنينة الحجمية.

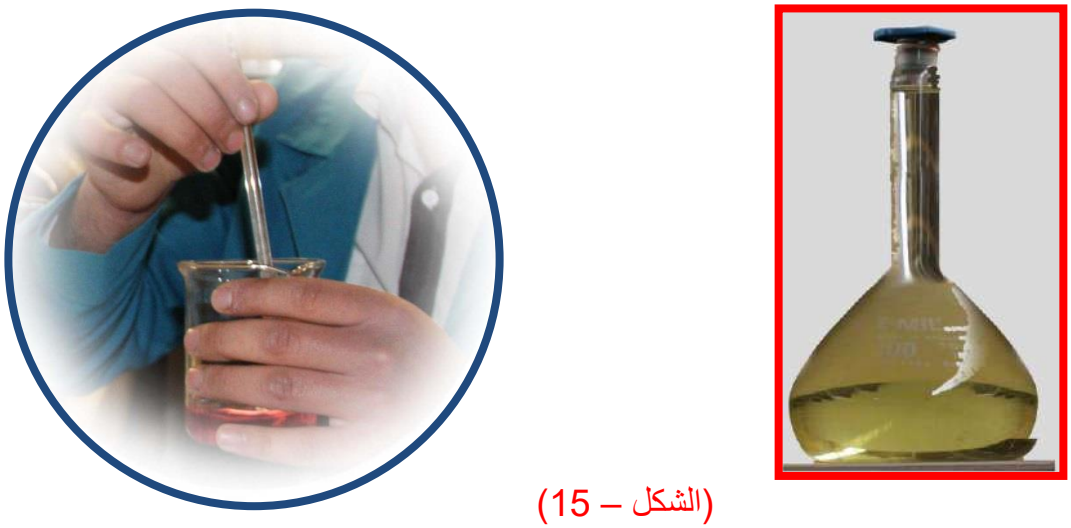
6- كمل الحجم المتبقي من القنينة بالماء المقطر الى حد العلامة.

7- ضع لاصق ورقي على القنينة الحجمية مدوناً عليها اسم الحامض او رمزه وعياريته وتاريخ التحضير.

والشكل رقم (13 و14) يوضحان اهم الادوات التي يحتاجها الطالب عند تحضير محاليل قياسية بعد الانتهاء من عملية الوزن.

(الشكل – 14)

ب- حضر محلول 0.1N من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH في قنينة حجمية سعتها(500ml).



(الشكل – 15)

الوزن المكافئ لهيدروكسيد البوتاسيوم = $\frac{\text{مجموع الاوزان الذرية للعناصر المكونة للقاعدة}}{\text{عدد مجاميع OH القابلة للابدال او الاحلال محل لافلز}}$

و.م = $\frac{1+16+39}{1} = \frac{56}{1}$ = 56 g

56g ⟵ 1000 ml ⟵ 1N

5.6g ⟵ 1000 ml ⟵ 0.1N

2.8g ⟵ 500 ml ⟵ 0.1N

(الشكل - 15) يوضح اهم الادوات الزجاجية التي يحتاجها الطالب بعد عملية الاذابة ونقل المحلول القياسي المجهز الى القنينة الحجمية.

خطوات العمل :

1- زن 2.8g من هيدروكسيد البوتاسيوم بميزان حساس في كأس زجاجي سعته 100ml.

2- اضف ماء مقطر الى الكأس اعلاه.

3- ذوب القاعدة (هيدروكسيد البوتاسيوم) باستخدام الساعد الزجاجي ثم ضع ناتج الذوبان في القنينة الحجمية ذات سعة 500ml.

4- استمر بعملية الاذابة حتى اتمام عملية الذوبان

5- اغسل الكأس بالماء المقطر واضف المحتويات عبر قمع زجاجي الى القنينة الحجمية.

6- كمل الحجم المتبقي من القنينة بالماء المقطر الى حد العلامة.

7- ضع لاصق ورقي على القنينة الحجمية مدوناً عليها اسم القاعدة او رمزها وعياريتها وتاريخ التحضير.

ج- حضر محلول 0.1N من كلوريد الصوديوم NaCl في قنينة حجمية سعتها 1000ml.

الوزن المكافئ للملح NaCl = $\frac{\text{مجموع الاوزان الذرية للعناصر المكونة للملح}}{\text{عدد ذرات الفلز في الملح} \times \text{عدد تأكسد ذرة الفلز}}$

و.م = $\frac{35.5+23}{1}$ = 58.5g

58.5g ⟵ 1000 ml ⟵ 1N

5.85g ⟵ 1000 ml ⟵ 0.1N

خطوات العمل :-

1- زن 5.58g من كلوريد الصوديوم NaCl بميزان حساس في بيكر سعته 100ml.

2- اضف ماء مقطر الى الكأس اعلاه.

3- ذوب الملح كلوريد الصوديوم بأستخدام الساعد الزجاجي ثم ضع ناتج الاذابة في القنينة الحجمية سعة 1000ml.

4- استمر بعملية الاذابة حتى اتمام عملية الذوبان.

5- اغسل الكأس بالماء المقطر واضف المحتويات عبر قمع زجاجي الى القنينة الحجمية.

6- كمل الحجم المتبقي من القنينة بالماء المقطر الى حد العلامة.

7- ضع لاصق ورقي على القنينة الحجمية مدوناً عليها اسم الملح او رمزه وعياريته وتاريخ التحضير.

(الشكل – 16)

الادوات الزجاجية التي يحتاجها الطالب بعد عملية الاذابة ونقل المحلول القياسي المجهز الى القنينة الحجمية .

اسم التمرين: تحضير محاليل عيارية (حامض قاعدة ملح)

رقم التمرين:2-3

تحضير محلول 0.1N من حامض الاوكزاليك $H_2C_2O_4.2H_2O$

اولا : الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على تحضير محلول 0.1 N وحجم 1000ml.

ثانيا : التسهيلات التعليمية

(مواد ادوات اجهزة)

1- بدلة عمل.
2- كأس زجاجي حجم 100 ml عدد2.
3- قنينة غسيل.
4- قمع ترشيح.
5- ساعد زجاجي.
6- حامض الاوكزاليك.
7- ماء مقطر.
8- قنينة حجمية سعة 1000 ml

ثالثا :- خطوات العمل

1	ارتدي بدلة العمل (صدرية) ويجب ان تكون بمقياس الطالب.
2	اغسل الادوات الزجاجية المستخدمة بواسطة الماء المقطر.
3	أبدأ الحسابات الخاصة لإيجاد الوزن المكافئ لحامض الاوكزاليك باستخدام القانون التالي الوزن المكافئ = **مجموع الاوزان الذرية للعناصر المكونة للحامض** / **عدد ذرات الهيدروجين القابلة للإبدال او الاحلال محل فلز**
4	زن الكمية المطلوبة من الحامض في ميزان حساس ثم ضعها في كأس زجاجي سعة 6. (30)100ml .
5	حضر قنينة حجمية سعة 1000ml نظيفة وضع في فوهتها قمع ترشيح.
6	ذوب الحامض الموجود في الكأس بإضافة الماء المقطر له.
7	استمر بعملية الذوبان الى ان تذوب جميع جزيئات حامض الاوكزاليك .
8	انقل الحامض المذاب الى القنينة الحجمية ثم اغسل الكاس بالماء المقطر لأزالة بقايا الحامض من الكأس
9	كمل الحجم المتبقي من القنينة الحجمية بالماء المقطر الى حد العلامة.
10	اغلق القنينة ورج المحتويات لغرض التجانس ثم ضع لاصق على القنينة ودون عليه اسم المحلول وعياريته.
11	اغسل الادوات الزجاجية وارجعها الى مكانها ونظف مكان العمل.

التمرين: تحضير محاليل عيارية (حامض قاعدة ملح)

رقم التمرين:3-2

الزمن المخصص: ثلاث حصص

مكان التنفيذ/ مختبر البتروكيمياويات

اولا : الاهداف التعليمية تحضير محلول عياري 0.1N من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH في قنينة حجمية سعتها 500ml.

ثانيا : التسهيلات التعليمية

(مواد ادوات اجهزة)

1- بدلة عمل.
2- كأس زجاجي حجم 100ml عدد 2.
3- قنينة غسيل.
4- قمع ترشيح.
5- ساعد زجاجي.
6- قنينة حجمية سعة 500ml.
7- ماء مقطر.
8-هيدروكسيد البوتاسيوم.

ثالثا :- خطوات العمل

1	ارتدي بدلة العمل (صدرية) يجب ان تكون بمقياس الطالب.
2	اغسل الادوات الزجاجية المستخدمة بواسطة الماء العادي ثم المقطر.
3	أبدأ الحسابات الخاصة لأيجاد الوزن المكافئ لـ KOH كالاتي الوزن المكافئ ل KOH = مجموع الاوزان الذرية للعناصر المكونة للقاعدة عدد مجاميع OH القابلة للابدال او الاحلال محل فلز $56\ q = \frac{1+16+39}{1} = \frac{56}{1}$
4	الوزن المكافئ المطلوب ل KOH = 5.6q توزن هذه الكمية بالميزان وتوضع في الكأس وتذاب بالماء المقطر وتنقل الى قنينة حجمية سعة 1000 ml ويكمل الحجم بالماء المقطر الى حد العلامة. ثم تغلق بالسداد وترج.
5	ضع شريط لاصق على القنينة ودون عليه اسم وعيارية المحلول .
6	اغسل الادوات الزجاجية وأرجعها الى مكانها.

التمرين: تحضير محاليل عيارية (حامض قاعدة ملح)

رقم التمرين: 2-3

تحضير محلول عياري 0.1N من كلوريد الصوديوم في قنينة حجمية سعتها 1000ml.

اولا :- الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على تحضير محلول 0.1 N في قنينة حجمية سعتها 1000ml من كلوريد الصوديوم .

ثانيا :- التسهيلات التعليمية

(مواد ادوات اجهزة)

1- بدلة عمل.
2- كأس زجاجي حجم 100 ml عدد 2.
3- قنينة غسيل.
4- قمع ترشيح.
5- ساعد زجاجي.
6- قنينة حجمية سعة 1000ml.
7- ماء مقطر.
8- كلوريد الصوديوم.

ثالثا :- خطوات العمل

1	اغسل الادوات الزجاجية بواسطة الماء العادي ثم بالماء المقطر.
2	ابدأ الحسابات الخاصة لإيجاد الوزن المكافئ للملح باستخدام القانون التالي : الوزن المكافئ = **مجموع الاوزان الذرية للعناصر المكونة للملح NaCl** / **عدد ذرات الفلز في الملح × عدد ذرة تأكسد الفلز**
3	زن الكمية المطلوبة من الملح (كلوريد الصوديوم) في ميزان حساس ثم ضعها في كأس زجاجي سعة **100 ml**, الوزن المطلوب **5. 85 q**
4	حضر قنينة حجمية سعة **1000 ml** نظيفة وضع في فوهتها قمع ترشيح.
5	ذوب كلوريد الصوديوم الموجود في الكأس بإضافة الماء المقطر له.
6	استمر بعملية الذوبان الى ان تذوب جميع جزيئات كلوريد الصوديوم ثم انقل جميع المادة المذابة الى القنينة الحجمية .
7	اغسل الكأس بالماء المقطر لإزالة بقايا الملح ثم كمل الحجم المتبقي من القنينة بالماء المقطر الى حد العلامة.
8	اغلق القنينة بالسداد ورج المحتويات لغرض التجانس ثم ضع لاصق على القنينة يدون عليه اسم المحلول وعياريته.
9	اغسل الادوات وارجعها الى مكانها المخصص ثم نظف مكان العمل.

اسئلة وتمارين:-

س1: عرف المحلول العياري ؟

س2: حضر 0.2N من كاربونات الصوديوم في قنينة حجمية سعتها 250ml ؟

س3: حضر 0.5N من كبريتات النحاس المائية في قنينة حجمية سعتها 100ml ؟

أسم التجربة : تعيين درجة الغليان

رقم التجربة 2 - 4

الهدف :- بعد الانتهاء من اجراء التجربة يتمكن الطالب من تحديد ومعرفة قياس درجة الغليان للسوائل ومن خلالها يمكن معرفة نوع السائل ونقاوته وكذلك بيان تأثير زيادة التركيز على درجة الغليان في المختبر عمليا.

نظرية التجربة :- تعرف درجة الغليان بأنها اقصى درجة حرارة يصل اليها السائل عندما يتساوى ضغط بخاره مع الضغط الجوي المسلط عليه.

وتتأثر درجة الغليان بنقاوة السوائل حيث ان وجود المواد الذائبة تؤدي الى زيادة درجة الغليان.

الادوات والاجهزة المستخدمة :-

1- كأس زجاجي سعة 300ml.
2- حامل حديدي.
3- حامل ثلاثي.
4- شبكة اسبستوس.
5- مصباح بنزن.
6- ميزان حساس.
7- كأس زجاجي سعة 100ml.
8- محرار زئبقي (110°C -150°C)

المواد المستخدمة :-

1- ماء مقطر.
2- ملح الطعام.

خطوات العمل :-

1- رتب الادوات كما موجودة في الشكل.

2- ضع مصباح بنزن اسفل الحامل الثلاثي.

3- ضع 200ml من الماء المقطر في كأس زجاجي سعة 300ml.

4- ثبت المحرار بالحامل الحديدي وتأكد من بصلة المحرار قد تم غمرها بالماء بحيث لا تلامس الجدار الجانبي ولا قعر الاناء.

5- ابدأ بتسخين الماء ولاحظ ارتفاع عمود الزئبق بالمحرار بشكل تدريجي.

6- استمر بملاحظة ارتفاع الزئبق بالمحرار الى ان يستقر ويثبت عند درجة ما بين (99_98˚C) لفترة يصاحب ذلك حدوث فوران للماء وخروج كميات كبيرة من الابخرة.

7- سجل درجة الحرارة وهذه الدرجة تمثل درجة غليان الماء المقطر دوّن القراءة وأطفئ المصباح.

8- زن 20g من كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) في كأس زجاجي سعته 100ml واضفها الى الماء المقطر اعلاه الذي تمت قراءة درجة غليانه.. لنحصل على محلول ملحي تركيزه 10%.

9- اعد التسخين مرة ثانية وراقب كما في الحالة الاولى.

10- سجل القراءة عندما يستقر عمود الزئبق عند درجة الحرارة لفترة وهذه تمثل درجة غليان المحلول الملحي.

11- قارن بين القرائتين ولاحظ الفرق في درجات الغليان.

12- عند المقارنة بين القراءتين ماذا تستنتج؟ وما هو تأثير كلوريد الصوديوم عند اضافته الى الماء عند درجة الغليان.

13- خطط جدول لهذا الفرق وثبت القراءات وبإمكان الطالب اعادة التجربة وعند وجود اختلاف في القراءات لنفس السائل ونفس التركيز يؤخذ معدل القراءات.

جدول رقم 1

اسم المحلول		القراءة الاولى	القراءة الثانية
1			
2			

وهذا الجدول يمثل القراءة لدرجة الغليان لأكثر من محلول ولعدة قراءات لكل منها.

اسم التمرين: تعيين درجة الغليان

رقم التمرين: 2 - 4

اولا :- الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على معرفة وقياس درجة الغليان عمليا، ويدرس عمليا تأثير التركيز على درجة الغليان.

ثانيا :- التسهيلات التعليمية

(مواد اجهزة ادوات)

1- كأس زجاجي سعة 300 ml.
2- حامل حديدي.
3- حامل ثلاثي.
4- شبكة اسبستوس.
5- مصباح بنزن.
6- ميزان حساس.
7- كأس زجاجي سعة 100ml.
8- محرار (150_110°C).
9- ماء مقطر.
10- كلوريد الصوديوم (ملح الطعام).

ثالثا :- خطوات العمل

1	ارتدي بدلة (عمل صدرية).
2	رتب الادوات الزجاجية كما موجود بالشكل.
3	ضع 200 ml من الماء المقطر في كأس زجاجي سعة 300ml
4	ثبت المحرار بالحامل الحديدي وتأكد من بصلة المحرار ثم تم غمرها في الماء , بحيث لا تلامس قعر الكأس ولا الجدار الجانبي له.
5	ابدأ بتسخين الماء ولاحظ ارتفاع عمود الزئبق بالمحرار بشكل تدريجي
6	استمر بملاحظة ارتفاع الزئبق بالمحرار الى ان يستمر ويثبت عند درجة حرارة ما بين 98-99 C لفترة
7	زن 20 q من كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) في كأس زجاجي سعة 100ml واضفها الى الماء المقطر اعلاه.
8	اعد التسخين مرة ثانية وراقب كما في الحالة الاولى
9	سجل القراءة عندما يستقر عمود الزئبق عند درجة الحرارة لفترة. وهذه تمثل درجة غليان المحلول الملحي
10	قارن بين القراءتين ولاحظ الفرق في درجة الغليان.

اسئلة وتمارين :

س 1 : ما هي العوامل التي تؤثر على درجة الغليان للسوائل ؟

س 2 : كيف يتم قياس درجة غليان مادة سائلة قابلة للاشتعال ؟

اسم التجربة :تجربة تعيين درجة انصهار مادة صلبة

رقم التجربة 2 - 5

الهدف من التجربة :- بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على تعيين درجة انصهار المواد الصلبة المتنوعة.

نظرية التجربة :-

تعرفّ درجة الانصهار على انها اقل درجة حرارة حينها تتحول تلك المادة من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة وتُتخذ مقياساً لنقاوة المادة التي تمتلك درجة انصهار ثابتة وهذه الدرجة تتغير في حالة احتواء المادة على شوائب.

الادوات والاجهزة المستخدمة :-

1- كأس حجم 500ml.
2- انبوبة اختبار.
3- محرار (110°C -100°C).
4- انبوبة شعرية.
5- مصباح بنزن.
6- حامل ثلاثي.
7- حامل حديدي.
8- شبكة الاسبستوس.

المواد المستخدمة :- مادة الشمع.

خطوات العمل :-

1- رتب الادوات كما في الشكل السابق.
2- اعمل حمام زجاجي مائي لغرض التسخين باستخدام كأس زجاجي حجم 500ml يحتوي على 400ml ماء.
3- ضع في الحمام المائي انبوبة اختبار مثبتة بالماسك الحديدي ويكون ثلثي الانبوبة مغمورة بالماء.
4- ثبت انبوبة شعرية مملوءة بمادة الشمع على بصلة المحرار وذلك بربطها بخيط حول البصلة.
5- ضع المحرار والانبوبة الشعرية داخل انبوبة الاختبار بحيث لا تلمس الجدار الداخلي للانبوب.
6- تحكم بالمحرار والانبوبة الشعرية بمسكها وتثبيتها بالحامل الحديدي.
7- ابدأ عملية التسخين وراقب صعود الزئبق بالمحرار لحين سقوط مادة الشمع من الانبوبة.
8- عند سقوط قطرة الشمع سجل درجة الحرارة.
9- ان درجة الحرارة هذه تمثل درجة انصهار مادة الشمع ويمكن اعادة الخطوات اعلاه لأنواع اخرى من الشمع.

اسم التمرين : تجربة تعيين درجة انصهار مادة صلبة

رقم التمرين 2 - 5

اولا :- الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على ان يقيس ويتعرف على درجة الانصهار عمليا.

ثانيا :- التسهيلات التعليمية

(مواد عَدد اجهزة)

1- كأس زجاجي حجم 500ml.
2- انبوبة اختبار.
3- محرار (110_100°C).
4- انبوبة شعرية.
5- مصباح بنزن.
6- حامل ثلاثي.
7- حامل حديدي.
8- شبكة الاسبستوس.
9- مادة الشمع لقياس درجة إنصهارها.

ثالثا :- خطوات العمل النقاط الحاكمة معيار الاداء الرسومات

1	ارتدي بدلة عمل صدرية.
2	رتب الادوات كما في الشكل المقابل.
3	اعمل حمام مائي لغرض التسخين باستخدام كأس زجاجي حجم 500ml.
4	ضع في الحمام المائي انبوبة اختبار مثبتة بالماسك الحديدي ويكون ثلاثة ارباع الانبوبة مغمورة بالماء.
5	ثبت انبوبة شعرية مملوءة بمادة الشمع على بصلة المحرار وربطها بالخيط.
6	ضع المحرار والانبوبة الشعرية داخل انبوبة الاختبار بحيث لا تلمس الجدار الداخلي للأنبوبة.
7	ابدأ بعملية التسخين وراقب صعود الزئبق بالمحرار لحين سقوط مادة الشمع من الانبوبة.
8	عند سقوط قطرة الشمع سجل درجة الحرارة.. ان درجة الحرارة هذه تمثل درجة انصهار مادة الشمع.

اسئلة وتمارين:-

س[1]: بين اهمية درجة الانصهار وما الفائدة من معرفتها ؟

س[2]: ماذا تعني درجة الانصهار بالنسبة للمادة ؟

أسم التجربة : تجربة تعيين كثافة السائل

رقم التجربة 2 - 6

الهدف من التجربة :- بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على اجراء التجربة عمليا بالمختبر باستخدام قنينة الكثافة واجراء الحسابات الخاصة بالتجربة ومن معرفة الكثافة يمكن معرفة نوع السائل ودرجة نقاوته.

نظرية التجربة :- تعرف الكثافة بأنها كتلة وحدة الحجوم وتقاس بوحدات غرام/سم^3 (g/cm^3) وتمتاز السوائل النقية بكثافتها المحددة وتختلف كثافة السائل بأختلاف درجة الحرارة حيث تتناسب عكسيا مع درجة الحرارة.

و(الشكل – 16) يوضح قنينة الكثافة والميزان الحساس. وهذه اهم الادوات التي تستخدم لقياس كثافة السائل

الشكل - 17

قنينة الكثافة والميزان الحساس

الادوات والاجهزة المستخدمة :-

1- قنينة كثافة.
2- كأس زجاجي حجم 100ml لوضع السائل.
3- ميزان حساس.
4- قطعة قماش قطنية

المواد المستخدمة :-

1- كحول اثيلي للتنظيف والتجفيف.
2- بنزين.
3- زيت الغاز.

خطوات العمل:-

1- زن قنينة الكثافة وهي فارغة ونظيفة وجافة في ميزان حساس ثم سجل الوزن وليكن وزنها (س).
2- املأ القنينة بسائل البنزين الى الفوهة.
3- ضع غطاء القنينة ودع البنزين الزائد يخرج من فتحة الغطاء.
4- جفف الجدار الخارجي للقنينة بمسح البنزين الزائد بقطعة قماش قطنية نظيفة وجافة.
5- زن القنينة مع السائل (البنزين) بميزان حساس ثم سجل الوزن وليكن ($س_1$)
6- احسب كثافة البنزين من العلاقة التالية :

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الوزن/غم}}{\text{الحجم/سم3}} = \frac{\text{وزن البنزين g}}{\text{حجم البنزين } cn^3} = \frac{\text{س1-س/g}}{50cn^3} \quad (\text{الكثافة})$$

اسم التمرين : تعيين كثافة سائل

رقم التمرين 2 - 6

اولا:- الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يتمكن الطالب من اجراء التجربة عمليا بأستخدام قنينة الكثافة لاجراء الحسابات الخاصة بالتجربة.

ثانيا:- التسهيلات التعليمية

(مواد ادوات اجهزة)

1- قنينة كثافة.
2- كأس زجاجي حجم 100ml لوضع السائل.
3_ ميزان حساس.
4_ قطعة قماش قطنية.
5_ كحول اثيلي للتجفيف.
6_ بنزين.
7_ زيت الغاز.

ثالثا:- خطوات العمل

1	ارتدي بدلة العمل (صدرية)
2	زن قنينة الكثافة وهي فارغة ونظيفة وجافة في ميزان حساس, ثم سجل الوزن وليكن وزنها (س).
3	املأ القنينة بسائل البنزين الى الفوهة.
4	ضع غطاء القنينة ودع البنزين الزائد يخرج من فتحة الغطاء.
5	خفف الجدا ر الخارجي للقنينة بمسح البنزين الزائد بقطعة قماش قطنية نظيفة وجافة.
6	زن القنينة مع سائل البنزين بميزان حساس ثم سجل الوزن وليكن س 1.
7	احسب كثافة البنزين من العلاقة التالية الكثافة = الوزن / غم / الحجم / سم3 = وزن البنزين q / حجم البنزين الكثافة = س 1س / 50 Cm3 = (g /Cm3) 50Cm 3

اسئلة وتمارين :

س[1]: ماذا تمثل كثافة السائل ؟

س[2] : ما هي اهم الملاحظات الواجب مراعاتها اثناء العمل للحصول على نتائج دقيقة؟

اسم التجربة :- تعيين الوزن النوعي لسائل (النفط الخام وبعض المشتقات النفطية)
رقم التجربة 2 - 7

الهدف من التجربة :- بعد الانتهاء من اجراء التجربة يتمكن الطالب من تعيين الوزن النوعي للنفط الخام وبعض المشتقات النفطية بالمختبر بأستخدام قنينة الكثافة واجراء الحسابات المطلوبة لذلك.

نظرية التجربة:

الوزن النوعي لمادة هو وزن حجم معين منها الى وزن نفس الحجم من الماء عند 4 °C أي هو نسبة بين كثافة المادة (سائل مثلا) الى كثافة الماء ويكون الوزن النوعي عدداً مجرداً خالياً من الوحدات.

فالوزن النوعي أو الكثافة النسبية لمادة ما هو عدد يدل على مدى ثقل أو خفة حجم معين من هذه المادة بالنسبة لنفس الحجم لمادة قياسية هي الماء. ونظراً لأن الوزن النوعي للماء يختلف بارتفاع وانخفاض درجة حرارته فإنه يجب النص على إن درجة حرارة الماء المستخدم كأساس للقياس.

وقد اختيرت 4 °C لتكون درجة الحرارة التي يعتبر فيها الوزن النوعي للماء واحد. فعند درجة 4 °C يزن لتر الماء كيلوغراماً واحداً بالضبط ويزن لتر الزئبق 13558 كيلوغراماً عند 15°C و بذلك يكون الوزن النوعي للزئبق 13558 عند 15°C ويمكن في معظم الأغراض العملية إهمال التغيرات التي تطرأ على الوزن النوعي للمواد الصلبة والسائلة نتيجة للتغير في درجة الحرارة.

وينسب الوزن النوعي للغازات عادة إلى الهواء. وإذا أخذنا الماء 1 فإن قيمة الوزن النوعي للهواء عند صفر سيليلزي وتحت ضغط 760 مم تكون 000129.

لإيجاد الوزن النوعي لمادة ما يقسم وزنها على حجمها. وإذا كان الوزن بالكيلوغرام فلا بد أن يكون الحجم باللتر وإذا كان الوزن بالغرام يجب أن يكون بالميلليلتر. وبنفس الطريقة يمكن إيجاد وزن مادة ما إذا كان الحجم والوزن النوعي معروفين وذلك بضرب الرقمين المعروفين في بعضهما.

الادوات والاجهزة :-

1- قنينة الكثافة.
2- كأس سعة 100 ml لوضع السائل.
3- ميزان حساس.
4- قطعة قماش قطنية للتجفيف.

المواد المستخدمة :-

1_ كحول او اسيتون للغسل والتجفيف.
2_ ماء مقطر.
3_ نفط خام.
4_ زيت غاز.
5_ البنزين.
6_ الكيروسين.

خطوات العمل :-

1_ زن قنينة الكثافة وهي فارغة ونظيفة وجافة في ميزان حساس ثم سجل وزنها وليكن (س)
2_ املأ القنينة بالسائل المراد قياس وزنه النوعي وليكن الكيروسين.
3_ ضع غطاء القنينة ودع السائل الزائد يخرج من فتحة الغطاء.
4_ جفف الجدار الخارجي للقنينة بقطعة قماش قطنية ونظيفة ثم ضعها على كفة ميزان.
5_ زن القنينة مع السائل (الكيروسين) بميزان حساس ثم سجل وزنها وليكن ($س_1$)
6_ فرغ القنينة من الكيروسين ثم اغسلها بشكل جيد وجففها.
7_ املأ القنينة بالماء المقطر ثم ضع الغطاء و دع السائل الزائد يخرج من فتحة الغطاء.
8_ جفف الجدار الخارجي للقنينة بمسح الماء الزائد بقطعة القماش.
9_ زن قنينة الكثافة المملوءة بالماء بميزان حساس ثم سجل الوزن وليكن ($س_2$).
10_ احسب الوزن النوعي للكيروسين من العلاقة التالية :

$$\text{الوزن النوعي للكيروسين} = \frac{\text{كثافة الكيروسين}}{\text{كثافة الماء}} = \frac{\frac{\text{وزن الكيروسين}}{\text{حجم القنينة}}}{\frac{\text{وزن الماء}}{\text{حجم القنينة}}}$$

$$= \frac{\text{حجم القنينة سم3}}{\text{وزن الماء غم}} \times \frac{\text{وزن الكيروسين غم}}{\text{حجم القنينة سم3}}$$

$$= \frac{\text{وزن الكيروسين g}}{\text{وزن الماء cm3}}$$

اسم التمرين :- تعيين الوزن النوعي لسائل (النفط الخام وبعض المشتقات النفطية)

رقم التمرين 2 - 7

اولا:- الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يتمكن الطالب من تعيين الوزن النوعي للنفط الخام وبعض المشتقات النفطية بالمختبر. بأستخدام قنينة الكثافة واجراء الحسابات المطلوبة.

ثانيا :- التسهيلات التعليمية

(مواد ادوات اجهزة)

1- قنينة الكثافة.

2- ميزان حساس.

3- كأس سعة 100 ml لوضع السائل.

4 - قطعة قماش قطنية للتجفيف.

5 - كحول للغسل والتجفيف.

6 - ماء مقطر.

7 - زيت الغاز.

8- الكيروسين.

ثالثا :- خطوات العمل

1	ارتدي بدلة العمل (صدرية)
2	زن قنينة الكثافة وهي فارغة ونظيفة وجافة في ميزان حساس وسجل الوزن وليكن وزنها (س).
3	املأ القنينة بالكيروسين الى حد الفوهة العليا.
4	ضع غطاء القنينة ودع الكيروسين الزائد يخرج من فتحة الغطاء.
5	امسح الجدار الخارجي للقنينة بقطعة قماش نظيفة وجافة.
6	زن القنينة مع السائل بميزان حساس وسجل الوزن وليكن (س 1)
7	احسب كثافة الكيروسين الكثافة = وزن الكيروسين / حجم الكيروسين = س 1 _ س / $50cm^3$

اسئلة وتمارين :-

س1: ما هي الملاحظات الواجب مراعاتها اثناء عملية وزن قنينة الكثافة ؟

س2: ما هي العلاقة بين الوزن النوعي وكثافة السائل ؟

أسم التجربة : تجربة اجراء عمليات الفصل البسيط وتشمل :-

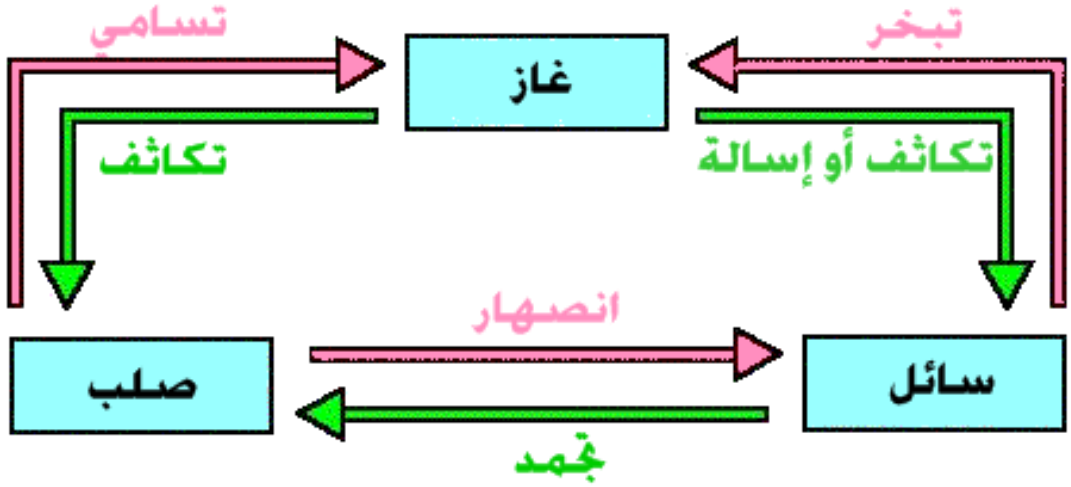
(أ- التسامي ب- التبخير ج- الترشيح د- البلورّة و- قمع الفصل)

رقم التجربة 8-2

أ- التسامي

الهدف من التجربة :-

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على اجراء ومشاهدة عملية التسامي وكيف بدأت مادة اليود بعد التسخين بالتحول الى الحالة الغازية دون المرور بالسائلة وتحولت الى مادة بلورية نقية مرة ثانية بعد ان لاقت سطح بارد.



نظرية التجربة :يعرف التسامي على انه عملية تحول المادة الصلبة الى غازية دون المرور بالحالة السائلة والمواد التي تتسامى هي تلك المواد التي لها ضغط بخاري واطىء والتسامي هو احد طرق التنقية والفصل للحصول على مادة نقية وترك الشوائب في الاناء لأنها لا تتسامى. تسمى درجة الحرارة التي يحدث عندها هذا التحول بدرجة حرارة التسامي والضغط كذلك بضغط التسامي ويشار إلى كليهما بمصطلح نقطة التسامي. وهناك عدد قليل من المواد مثل اليود والزرنيخ والكافور والثلج الجاف يمكن أن تتحول إلى غاز بدون انصهارها أولاً. ويطلق على هذه المواد بأنها مواد متسامية. ومن أمثلة التسامي ما يحدث في المناطق الباردة عندما تعلق الملابس المبتلة على حبل للغسيل في أحد أيام فصل الشتاء تكون درجة الحرارة فيه تحت نقطة التجمد حيث تتجمد المياه التي في الملابس ثم تتبخر في صورة بخار ماء دون انصهار.

الادوات والاجهزة المستخدمة :-

1- كأس زجاجي سعة 300ml.
2- قمع ترشيح.
3- مصدر حراري (مصباح بنزن).
4- حامل ثلاثي.
5- شبكة اسبستوس.

والشكل رقم 17 يوضح عملية التسامي وتصاعد ابخرة اليود البنية وتجمعها على الجدار الداخلي للقمع.

الشكل - 18

المواد المستخدمة

- مادة اليود

خطوات العمل :-

1- خذ كأس زجاجي سعة 300ml فارغ ونظيف وجاف.

2- زن 2g من مادة اليود ثم ضعها في الكأس اعلاه.

3- ضع المحتويات فوق شبكة الاسبستوس الموجودة على الحامل الثلاثي ثم ضع فوق الكأس قمع ترشيح مقلوب (وكما في الشكل). ثم ضع ورقة ترشيح مثقبة بين القمع والكأس لغرض السماح لخروج ابخرة اليود ومشاهدتها بشكل واضح.

4- حضر مصباح بنزن ويفضل ان يكون التسخين هادىء وبسيط.

5- ابدأ بعملية التسخين بأستخدام المصباح وتجنب التقرب من ابخرة اليود المتصاعدة.

ابعد التسخين بعد الانتهاء من تحول جميع مادة اليود الى الحالة الغازية لاحظ تحول اليود من الحالة الصلبة الى الحالة الغازية وهذا ما يمكن مشاهدته بوضوح من خلال تصاعد ابخرة اليود البنية اللون وتحولها مرة ثانية الى الحالة الصلبة بعد ان تصطدم بالسطح الداخلي لجدار القمع على شكل بلورات ابرية الشكل.

اسم التمرين : عمليات التنقية والفصل / التسامي

رقم التمرين : 2 - 8

اولا:- الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على اجراء ومشاهدة عملية التسامي بعد ارتفاع درجة الحرارة وعودة اليود الى التكاثف

ثانيا :- التسهيلات التعليمية

(مواد عُدد اجهزة)

1- كأس زجاجي سعته 300ml.
2- قمع ترشيح.
3- مصباح بنزن.
4- حامل ثلاثي.
5- شبكة اسبستوس.
6- مادة اليود .

ثالثا:- خطوات العمل النقاط الحاكمة الرسومات

1	ارتدي بدلة العمل (صدرية)
2	خذ كأس زجاجي سعته خذ كأس زجاجي سعته 300Ml فارغ ونظيف وجاف.
3	زن 2q من مادة اليود ثم ضعها في الكأس اعلاه.
4	ضع المحتويات فوق شبكة الاسبستوس وكما موجودة في الشكل.
5	ضع اليود اليود في الكأس الزجاجي ثم ضع فوق الكأس قمع زجاجي.
6	ابدأ بعملية التسخين وتجنب التقرب ممن ابخرة اليود.
7	ابعد التسخين بعد الانتهاء من تحول جميع المادة من الحالة الصلبة الى الحالة الغازية.
8	لاحظ تحول اليود من الحالة الصلبة الى الحالة الغازية وهذا ما يمكن مشاهدته بوضوح من خلال تصاعد ابخرة اليود البنية وتحولها مرة ثانية الى الحالة الصلبة بعد ان تصطدم في السطح الداخلي لجدار القمع على شكل بلورات ابرية الشكل.

اسئلة وتمارين :-

س[1]: بماذا تتميز المواد المتسامية ؟

س[2]:ما هي عملية التسامي وكيف تحدث ؟

اسم التجربة : عمليات التنقية والفصل / التبخير

رقم التجربة 2 - 8

الهدف من التجربة:-

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على فصل وتنقية المادة الصلبة الذائبة بطريقة التبخير ومعرفة العوامل التي تساعد على سرعة عملية التبخير.

نظرية التجربة :-

تعرفّ عملية التبخير على انها احد طرق التنقية والفصل وتستخدم لفصل مادة صلبة ذائبة من مذيب سائل بطريقة التسخين حيث يتبخر المذيب ويترك المذاب كمادة صلبة مترسبة.

الادوات والاجهزة المستخدمة :-

1- كأس زجاجي حجم 300ml.
2- ساعد زجاجي.
3- مصدر حراري (مصباح بنزن)
4- حامل ثلاثي.
5- شبكة اسبستوس
6- طبق تبخير.
7- ماسك معدني.
8- مجفف كهربائي.
9- مجفف زجاجي.

المواد المستخدمة:-

1- ملح كلوريد الصوديوم.
2- ماء مقطر.

خطوات العمل :-

1- زن 20 g من كلوريد الصوديوم ثم ضعها في طبق تبخير او كأس زجاجي حجم 300ml.
2- خذ 200ml من الماء المقطر.
3- ضع الماء فوق كلوريد الصوديوم وابدأ بعملية الذوبان بواسطة الساعد الزجاجي وفي حالة عدم اكتمال عملية الذوبان يمكن الاستعانة بالتسخين البسيط.
4- رتب مصدر حراري (مصباح بنزن) مع حامل ثلاثي يوضع فوقه شبكة اسبستوس وكما موجود في الشكل.
5- ضع طبق التبخير مع محتوياته فوق الحامل الثلاثي ثم ابدأ بعملية التسخين.
6- استمر بعملية التسخين ويراعى ان يكون التسخين شديداً في البداية ثم يقلل تدريجيا كلما قلت كمية المحلول.
7- لاحظ ان المحلول اصبح في مرحلة ما بعد الاشباع حيث تظهر بلورات الملح.

8- ارفع طبق التبخير بالماسك وضعه في المجفف الكهربائي عند درجة 100 °C ولمدة نصف ساعة.
9- اخرج طبق التبخير بواسطة الماسك المعدني ثم ضعه في مجفف زجاجي او في مكان نظيف.
10- لاحظ اعادة تكّون بلورات ملحية مرة ثانية نتيجة عملية التبخير.

وكما موضح في (الشكل - 18).

الشكل - 19 يبين عملية التبخير.

اسم التمرين : عمليات التنقية والفصل / التبخير

رقم التمرين : 2 - 8

اولا:- الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على فصل وتنقية المادة الصلبة الذائبة في المحلول بطريقة التبخير.

ثانيا :- التسهيلات التعليمية

(مواد عُدد اجهزة)

1- كأس زجاجي سعته 300ml.
2- ساعد زجاجي.
3- مصباح بنزن.
4- حامل ثلاثي.
5- شبكة اسبستوس.
6- طبق تبخير.
7- مجفف كهربائي وزجاجي.
8- ماسك معدني.
9- ماء مقطر.
10- كلوريد الصوديوم.

ثالثا:- خطوات العمل النقاطة الحاكمة الرسومات

1	ارتدي بدلة العمل (صدرية).
2	خذ 20 g من كلوريد الصوديوم ثم ضعها في طبق التبخير.
3	خذ 200ml من الماء المقطر.
4	ضع الماء فوق كلوريد الصوديوم وابدأ بعملية الذوبان بواسطة الساعد الزجاجي.
5	ابدا عملية التسخين واحرص على ان يكون التسخين شديدا" بالبداية ثم يقلل تدريجيا" كلما قلت كمية المحلول.
6	لاحظ المحلول اصبح في مرحلة ما بعد الاشباع , ارفع طبقة التبخير بالماسك المعدني.
7	ضع الطبق في المجفف الكهربائي عند درجة 100℃ ولمدة نصف ساعة.
8	اخرج طبق التبخير ثم ضعه في مجفف زجاجي او في مكان نظيف لكي يبرد.
9	لاحظ اعادة تكوين بلورات ملحية مرة ثانية نتيجة عملية التبخير.

اسئلة وتمارين :-

س[1]:ما هي اهمية عملية التبخير في حياتنا اليومية؟

س[2]:ما هي العوامل التي تزيد من عملية التبخير ؟

أسم التجربة :عمليات التنقية والفصل/ تجربة الترشيح

رقم التجربة : 2 - 8

الهدف من التجربة :

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على معرفة انواع المحاليل ومنها المحلول العالق الذي تنفصل منه المادة الصلبة خلال مروره عبر وسط مسامي لا يسمح بمرور المادة الصلبة خلاله (و الوسط المسامي هو ورقة الترشيح) ويسمح بمرور السائل وبهذه الطريقة يمكن الحصول على محلول نقي خالي من الشوائب (المواد الصلبة) .

نظرية التجربة:-

يعدّ الترشيح احد طرق التنقية والفصل لمحلول عالق خلال مرور المحلول عبر وسط مسامي يسمح بمرور السائل ولا يسمح بمرور المادة الصلبة من خلاله ومختبريا يستخدم ورق الترشيح (paper Filter) وهو على نوعين هما ورق الترشيح العادي الذي يترك رماد عند حرقه وورق الترشيح عديم الرماد (Ashless filter paper) الذي يستخدم غالبا في التحليل الوزني ويمتاز هذا الورق بأنه:

* لا يتأثر بالأحماض والقواعد.
* كمية الرماد الناتجة عن حرقة أقل ما يمكن.

وهناك أنواع من ورق الترشيح:

أ- ورق تمت معالجته أثناء تصنيعه بحامض الهيدروكلوريك أو مخلوط من حامض الهيدروكلوريك مع حامض النيتريك وهذا النوع من الورق يترك كمية رماد قدرها 0.0002g .

ب- ورق تمت معالجته بحامض الهيدروكلوريك مع فلوريد الهيدروجين أو بمخلوط من حامض الهيدروكلوريك وحامض النيتريك مع فلوريد الهيدروجين وهذا النوع من الورق يترك كمية رماد 0.00006g .

الادوات والاجهزة المستخدمة :-

1- قمع ترشيح .

2- كأس زجاجي حجم 300ml .

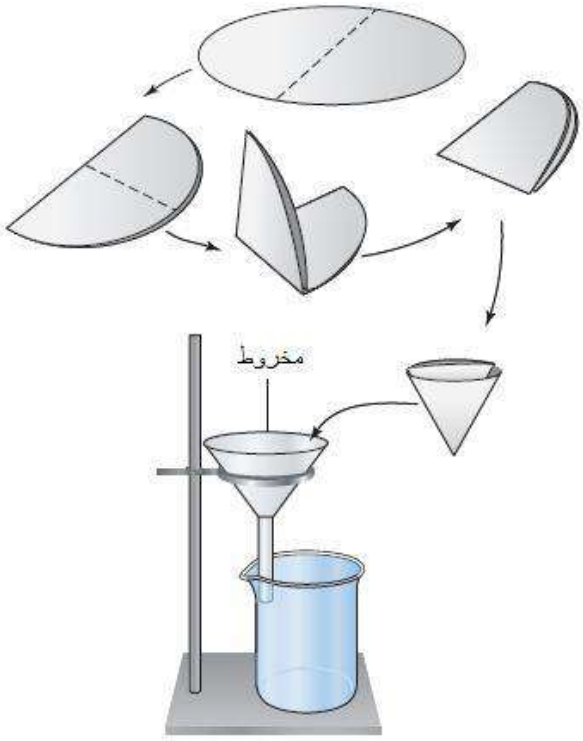
3- دورق مخروطي سعة 400ml .

4- ساعد زجاجي.

5- قنينة غسيل .

6- حامل حديدي مزود بماسك .

(الشكل – 19) يوضح عملية الترشيح وكيف يتم ترتيب الادوات الزجاجية وطريقة الترشيح.



شكل - 20

المواد المستخدمة: -

1- ورق ترشيح.

2- كاربونات الكالسيوم لتحضير محلول عالق لكونها مادة لا تذوب بالماء .

خطوات العمل :-

1- خذ ورقة الترشيح الدائرية واثنيها الى نصف دائرة ثم الى ربع دائرة وافتح احد اطرافها بحيث تصبح مخروطية الشكل ثم ضعها بالقمع الزجاجي .
2- بلل الورقة بوساطة قنينة الغسيل الحاوية على الماء المقطر لغرض تثبيت الورقة على القمع واحرص على ان لا تكون فقاعات هوائية بين الورقة وجدار القمع .
3- رتب الادوات كما موجودة في الشكل .
4- اسكب المحلول العالق بعد تحضيره من الكأس تدريجيا على ورقة الترشيح المثبتة على القمع باستعمال الساعد الزجاجي .
5- احرص على اضافة المحلول بحيث يبقى مستوى السائل أوطئ من حافة ورقة الترشيح ولا يجوز استعمال الساعد الزجاجي لتحريك محتويات القمع .
6- استمر بعملية الترشيح حتى تنفصل جميع المادة الصلبة غير الذائبة ونحصل على محلول رائق (الراشح).
7- اغسل الكأس الحاوي على المحلول العالق بالماء المقطر باستخدام قنينة الغسيل ثم اضف المحتويات الى القمع لغرض الترشيح .

اسم التمرين : عمليات التنقية والفصل / الترشيح

رقم التمرين : 2 - 8

اولا:- الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على معرفة انواع المحاليل ومنها المحلول العالق الذي تنفصل منه المادة الصلبة خلال عملية الترشيح بوجود وسط مسامي يسمح بمرور السائل ولا يسمح بمرور المادة الصلبة من خلاله (ورق الترشيح) .

ثانيا :- التسهيلات التعليمية

(مواد عُدد اجهزة)

1- كأس زجاجي سعته 300ml .

2- ساعد زجاجي .

3-دورق مخروطي .

4- حامل حديدي.

5- قمع ترشيح .

6- قنينة غسيل .

7- كاربونات الكالسيوم .

ثالثا:- خطوات العمل النقاط الحاكمة الرسومات

1	ارتدي بدلة العمل (صدرية)
2	خذ ورقة الترشيح الدائرية واثنيها الى نصف دائرة ثم الى ربع دائرة وافتح احد اطرافها بحيث تصبح مخروطية الشكل ثم ضعها في القمع الزجاجي .
3	بلل الورقة بالماء المقطر لغرض تثبيت الورقة على القمع .
4	رتب الادوات كما موجود في الشكل المقابل .
5	اسكب المحلول العالق بعد تحضيره من الكأس تدريجا على ورقة الترشيح بأستعمال الساعد الزجاجي .
6	احرص على اضافة المحلول بحيث يبقى مستوى السائل اوطىء من حافة ورقة الترشيح
7	استمر بعملية الترشيح حتى تنفصل جميع المادة الصلبة غي الذائبة ونحصل على محلول رائق .
8	اغسل الكأس الحاوي على المحلول العالق بالماء المقطر بأستخدام قنينة الغسيل ثم اضف المحتويات الى القمع لغرض الترشيح .

اسئلة وتمارين :-

س[1]:ما هي المحاليل التي يتم فصلها بطريقة الترشيح؟

س[2]:ما هي الملاحظات الواجب مراعاتها اثناء عملية الترشيح؟

أسم التجربة :عمليات التنقية والفصل/ قمع الفصل

رقم التجربة : 2 - 8

الهدف من التجربة:-

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يتمكن الطالب من اجراء عملية فصل سائل عن سائل اخر مختلفان بالكثافة ولا يمتزجان وبينهما حد فاصل وتحديد حجم كل منهما بأستخدام قمع الفصل مختبريا .

نظرية التجربة :-

يستخدم قمع الفصل الذي هو احد الادوات المختبرية الزجاجية شكله مخروطي تعلوه نصف كرة لها فتحة يمكن سدها وفي اسفل هذا المخروط يوجد انبوب اسطواني رفيع (مخرج) مزود بمفتاح للتحكم في عملية الفصل ويستخدم بالدرجة الاساس في فصل سائلان مختلفان بالكثافة ولا يمتزجان وبينهما حد فاصل .

الادوات والمواد المستخدمة :-

1- قمع فصل .

2- اسطوانة مدرجة سعة 50ml عدد 2 .

3- كأس زجاجي سعة 100ml عدد 2 .

4- حامل حديدي مزود بماسك .

المواد المستخدمة:-

1- الكيروسين.

2- ماء مقطر.

3- البنزين .

خطوات العمل :-

1-ضع 50ml او حجم يتناسب مع حجم قمع الفصل من سائل الكيروسين في الكأس ثم انقله الى قمع الفصل.

2-ضع 60ml او حجم يتناسب مع حجم قمع الفصل من الماء في كأس اخر ثم انقله الى نفس القمع.

3-اغلق فتحة القمع بالسداد ثم رج المحتويات .

4-ثبت قمع الفصل وبشكل عمودي بالحامل الحديدي .

5-ارفع غطاء قمع الفصل واترك محتويات القمع فترة من الزمن حتى يتكون حد فاصل ما بين الماء والكيروسين.

6-ضع كأس زجاجي نظيف وجاف اسفل القمع ثم افتح صمام القمع واسمح للماء بالنزول واحرص على عدم نزول الكيروسين معه وبعد انتهاء نزول الماء اغلق صمام قمع الفصل.

7-ضع كأس زجاجي اخر نظيف وجاف اسفل القمع ثم افتح صمام القمع واسمح للكيروسين بالنزول حتى القطرة الاخيرة .

8-قس حجوم السائلين بواسطة اسطوانة مدرجة وسجل حجم كل منهما .

و(الشكل 20) يوضح قمع الفصل وهو يحتوي على السائلين قبل عملية فصلهما

الشكل - 21

اسم التمرين : عمليات التنقية والفصل / قمع الفصل

رقم التمرين : 2 - 8

اولا:- الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يتمكن الطالب من اجراء عملية فصل سائل عن سائل اخر مختلفان بالكثافة ولا يمتزجان وبينهما حد فاصل بأستخدام قمع الفصل .

ثانيا :- التسهيلات التعليمية

(مواد عُدد اجهزة)

1- كأس زجاجي سعته 300ml .

2- اسطوانة مدرجة .

3- قمع فصل .

4- حامل حديدي.

5- كيروسين .

6- ماء مقطر .

ثالثا:- خطوات العمل النقاط الحاكمة الرسومات

1	ارتدي بدلة العمل (صدرية)
2	ضع 50ml من سائل الكروسين في الكأس ثم انقله الى قمع الفصل .
3	ضع 60 ml من الماء المقطر في كأس زجاجي ثم انقله الى نفس القمع .
4	اغلق فتحة القمع السداد ثم رج المحتويات واتركه يستقر .
5	ثبت القمع بشكل عمودي ثم ارفع الغطاء واترك محتويات القمع فترة من الزمن ليتكون حد فاصل من الماء والكيروسين .
6	ضع كأس نظيف وجاف اسفل القمع ثم افتح الصمام واسمح للماء بالنزول وبعد الانتهاء اغلق صمام قمع الفصل .
7	ضع كأس اخر نظيف وجاف اسفل المع ثم افتح صمام القمع واسمح للكروسين بالنزول .
8	قس حجم السائلين بواسطة اسطوانة مدرجة وسجل حجم كل منها .

اسئلة وتمارين :-

س[1]:ما هي السوائل التي يتم فصلها بقمع الفصل ؟

س[2]:ما هي الملاحظات الواجب مراعاتها اثناء عملية الفصل بقمع الفصل؟

أسم التجربة : عمليات التنقية والفصل/البلورة

رقم التجربة : 2 - 8

الهدف من التجربة:-

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يتمكن الطالب من اجراء عملية البلورة بالخطوات الصحيحة وللحصول على مادة نقية بلورية يمكن فصلها بطريقة بسيطة

نظرية التجربة :-

تعرف عملية البلورة بأنها احد طرق التنقية والفصل المستخدمة بنطاق واسع من خلال تصفية المحلول وتركيزه والحصول على مادة بلورية نقية. وفيها تحدث عملية انتقال لجزيئات المادة من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة . تعتمد عملية التبلور على ضبط درجة الحرارة الوسط والضغط واعطاء النظام الوقت الكافي الذي يسمح بتكون البلورات الكبيرة .

الادوات والاجهزة المستخدمة :-

1- كأس زجاجي سعة 300ml .
2- قمع ترشيح .
3- دورق مخروطي .
4- حامل حديدي مع ماسك .
5- ميزان حساس .
6- ساعد زجاجي .
7- مصدر حراري (مصباح بنزن).
8- ورق ترشيح .

المواد المستخدمة :-

1- كبريتات النحاس المائية
2- ماء مقطر .

و(الشكل 21) يبين ترتيب الادوات وعملية التسخين لفصل بلورات كبريتات النحاس بطريقة البلورة.

خطوات العمل :-

1- زن 20g من كبريتات النحاس المائية في الميزان الحساس ثم ضعها في الكأس الزجاجي سعة 300ml .
2- اضف 200ml من الماء المقطر فوق الكبريتات مع التحريك بالساعد الزجاجي لغرض اتمام عملية الذوبان .
3- رشح المحلول بعد عملية الذوبان لغرض التخلص من الشوائب الغير ذائبة .
4- خذ الراشح ثم ضعه في نفس الكأس الزجاجي لغرض اجراء عملية التسخين والتركيز .
5- بخر ثلثي محلول كبريتات النحاس المائية .
6- ابعد التسخين عندما يصل حجم المحلول الى الثلث ثم ضعه في مكان مناسب الى اليوم التالي .
7- لاحظ تكّون بلورات زرقاء اللون وعلى شكل متوازي مستطيلات قد انفصلت عن المحلول.
8- افصل البلورات المتكونة بالترشيح ثم جففها وارسمها .

الشكل – 22

اسم التمرين : عمليات التنقية والفصل / البلورة

رقم التمرين : 2 - 8

اولا:- الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يتمكن الطالب من اجراء عملية البلورة بالخطوات الصحيحة وللحصول على مادة نقية بلورية يمكن فصلها بطريقة بسيطة .

ثانيا:- التسهيلات التعليمية

(مواد عُدد اجهزة)

1- كأس زجاجي سعته 300ml .

2- ساعد زجاجي .

3- دورق مخروطي .

4- حامل حديدي.

5- قمع ترشيح .

6- قنينة غسيل .

7- ورق ترشيح .

8- ميزان حساس .

9- مصباح بنزن .

10- كبريتات النحاس المائية 11- ماء مقطر .

ثالثا:- خطوات العمل النقاط الحاكمة الرسومات

1	ارتدي بدلة العمل (صدرية) .
2	زن 20q من كبريتات النحاس المائية في ميزان حساس ثم ضعها في كأس سعة 300 ml .
3	اضف 200ml من الماء المقطر فوق الكبريتات مع التحريك بالساعد الزجاجي لغرض اتمام عملية الذوبان .
4	رشح المحلول بعد عملية الذوبان لغرض التخلص من الشوائب الغير ذائبة
5	خذ الراشح ثم ضعه في نفس الكأس لغرض اجراء عملية التبخير .
6	بخر ثلثي المحلول .
7	اترك المحلول عندما يصل الى الثلث في مكان مناسب الى اليوم التالي .
8	لاحظ تكون بلورات زرقاء اللون على شكل متوازي مستطيلات قد انفصلت عن المحلول وهذه تمثل بلورات كبريتات النحاس المائية النقية.
9	افصل البلورات المتكونة بالترشيح ثم جففها وارسمها .

اسئلة وتمارين :-

س[1]: ما هي عملية البلورة ؟وكيف يتم الحصول على بلورات ؟

س[2]: ما هي اهم الملاحظات المتبعة قبل وبعد التسخين في عملية البلورة ؟

اسم التجربة: التقطير القياسي للنفط الخام (ASTM Distillation)

رقم التجربة 2 – 9

الهدف من التجربة:

بعد الانتهاء من التجربة يكون الطالب قادرا على رسم منحني الغليان للمنتجات البترولية

نظرية التجربة:

يربط مقياس التقطير القياسي العلاقة بين النسبة المئوية الحجمية للقطفات المتقطرة ودرجة غليانها ويحصل بذلك منحنى التقطير (Distillation curve) والذي يعني درجة بداية الغليان ودرجة نهايته ومدى الغليان لأي نسبة من الوقود. يعرف التقطير على أنه أحد طرق الفصل الشائعة الاستخدام وهناك أنواع متعددة للتقطير منها التقطير التجزيئي والتقطير البخاري والتقطير تحت ضغط مخلخل والتقطير القياسي الذي يعتمد على الفرق في درجات غليان القطفات المتغيرة .

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

1. دورق تقطير حجم 500 ml
2. مكثف مناسب
3. أنبوبة توصيل معدنية
4. حجر غليان
5. مصباح بنزن
6. محرار
7. أسطوانة مدرجة سعة 250 ml

(الشكل 22) يوضح ترتيب الادوات الزجاجية لغرض اجراء عملية التقطير البسيط .

المواد المستخدمة:

1. نفط خام
2. ثلج مبروش
3. ماء مقطر

خطوات العمل:

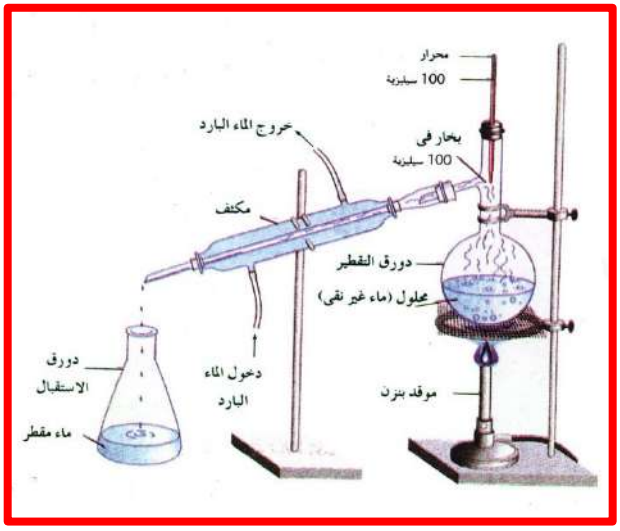
1. نظف دورق التقطير وجففه قبل البدء بالتجربة.
2. أملأ خزان المكثف بالثلج لغرض التبريد.
3. قس (cm^3) 160 ml من النفط الخام واسكبه بحذر من الفتحة الجانبية للدورق الذي يحتوي على حجر الغليان.*

"إن فائدة حجر الغليان هي لزيادة عدد الجزيئات المتصادمة التي تؤدي إلى تسريع عملية الغليان"

4. اربط الجهاز وذلك بتوصيل دورق التقطير إلى المكثف بواسطة الانبوب المعدني وتثبت درجة الحرارة المغلي.
5. سخن النفط الخام تدريجيا إلى حين نزول أول قطرة وسجل درجة حرارة الغليان الابتدائية.
6. استمر بالتقطير وبصورة منتظمة وبمعدل (2 – 2.5 ml) في الدقيقة بحيث تدون درجة الغليان لكل 10% متقطر إلى حين تقطير كافة النموذج وسجل درجة نهاية الغليان ثم درجة الجفاف عندما تنخفض درجة الغليان.
7. أوقف التسخين واترك الجهاز يبرد دون فتح أجزائه.

المناقشة:

1. توضح النتائج بين حجم المتقطر (%) حجما مع درجة الحرارة.
2. يرسم منحنى الغليان وتعين درجة بداية الغليان ونقطة نهاية الغليان ودرجة الجفاف.
3. اشرح أهمية النقاط المذكورة أعلاه في تشغيل المكائن.
4. قارن النتائج التي حصلت عليها مع النماذج القياسية.



الشكل - 23

اسم التمرين: التقطير القياسي للنفط الخام

رقم التمرين: 2 - 9

أولا: الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يكون قادرا على إجراء عملية التقطير و رسم منحنى الغليان للمنتوجات البترولية.

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد أدوات أجهزة):

1- دورق تقطير حجم 500 ml .

2- مكثف مناسب.

3- انبوبة توصيل معدنية.

4- حجر غليان.

5- مصباح بنزن.

6- محرار.

7- اسطوانة مدرجة سعة 250 ml .

8- نفط خام .

9- ثلج مبروش .

10- ماء مقطر.

ثالثا: خطوات العمل:

1. ارتدي بدلة العمل (صدرية) ويجب أن تكون بمقياس الطالب.
2. اغسل الأدوات الزجاجية المستخدمة بواسطة الماء العادي ثم جففها.
3. أملأ خزان المكثف بالثلج ثم قس 160 ml من المشتق النفطي واسكبه بحذر في دورق غليان مع وضع حجر الغليان في الدورق.
4. اربط جهاز التقطير بتوصيل دورق التقطير مع المكثف بواسطة الانبوب المعدني.
5. ابدأ بعملية التسخين التدريجي إلى أن يبدأ السائل بالغليان الابتدائي.
6. استمر بعملية التقطير وبمعدل 2.5 ml – 2 في الدقيقة ثم دون درجة الغليان لكل 10% متقطر إلى حين تقطير كافة النموذج مع تسجيل درجة الغليان ودرجة الجفاف.
7. أوقف التسخين واترك الجهاز يبرد دون فتح أجزائه.

اسم التجربة: تعيين نسبة الرطوبة في المواد الصلبة

رقم التجربة 2 - 10

الهدف من التجربة:

بعد الانتهاء من التجربة يكون الطالب قادرا على تعيين نسبة الرطوبة في عينة من السمنت

نظرية التجربة:

تعيين نسبة الرطوبة في المواد الصلبة المتنوعة لقياس الرطوبة في المواد الصلبة لكونها تؤثر على الخواص الفيزيائية والكيميائية لها وكذلك على العمليات التنقية.

المواد المستخدمة:

1. سمنت.
2. ماء مقطر.

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

1. مجفف كهربائي.
2. مجفف زجاجي.
3. قنينة وزن أو جفنة خزفية أو زجاجة ساعة.
4. ملعقة وزن.
5. ماسك معدني.
6. ميزان حساس.

(الشكل 23) يوضح الادوات المستخدمة وطريقة العمل للتخلص من الرطوبة وايجاد نسبتها .

خطوات العمل:

1. اضبط الميزان الحساس ثم اوزن قنينة الوزن فارغة ونظيفة وجافة.
2. اوزن بالضبط (1 – 5 gm) من العينة (السمنت) وضعه في قنينة الوزن أو جفنة خزفية.
3. اوزن القنينة مع العينة مرة أخرى للتأكد من صحة الوزن إن الفرق بين وزن القنينة وبها السمنت ووزنها وهي فارغة هو وزن السمنت قبل التجفيف وليكن (w_1 gm).
4. ضع القنينة في المجفف الكهربائي عند درجة (100 ˚C) لمدة ساعتين.
5. اخرج القنينة وضعها في المجفف الزجاجي حتى تبرد تماما ثم اوزنها إن الفرق بين وزن القنينة وبها السمنت ووزنها وهي فارغة هو وزن السمنت بعد التجفيف وليكن (w_2 gm غم).

6. احسب النسبة المئوية للرطوبة في السمنت من العلاقة التالية:

النسبة المئوية للرطوبة في السمنت وزنا = $\frac{w_2 - w_1}{w_1 - w} \times 100$

الشكل - 24

اسم التمرين: تعيين نسبة الرطوبة في المواد الصلبة

رقم التمرين: 2 - 10

أولا: الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يكون قادرا على معرفة تعيين نسبة الرطوبة في عينة من مادة صلبة (السمنت).

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد أدوات أجهزة): (مجفف كهربائي مجفف زجاجي قنينة وزن أو جفنة زجاجة ساعة ملعقة وزن ماسك معدني ميزان حساس سمنت ماء مقطر)

ثالثا: خطوات العمل:

1. ارتدي بدلة العمل (صدرية) ويجب أن تكون بمقياس الطالب.
2. اوزن الجفنة وهي فارغة ونظيفة وجافة وليكن وزنها (W).
3. ضع (5g) من العينة (السمنت) في الجفنة (W 1).
4. ضع الجفنة بما تحتويه في المجفف الكهربائي عند درجة (100 ˚C) لمدة ساعة .
5. اخرج الجفنة بالماسك الحديدي وضعها في المجفف الزجاجي لكي تبرد ثم اوزنها وليكن وزنها (w2).
6. احسب وزن المادة بعد جفافها = w1 – w2

كمية الرطوبة = w2 – w1

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = \frac{\text{كمية الرطوبة}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

اسم التجربة: تعيين نسبة الرماد في النفط الخام

رقم التجربة 2 - 11

الهدف من التجربة:

بعد الانتهاء من إجراء التجربة يكون الطلب قادرا على إيجاد النسبة المئوية للرماد في عينة من النفط الخام (وزنا)

نظرية التجربة:

الرماد هو المادة المتبقية بعد احتراق كافة مكونات الوقود القابلة للاحتراق ومصدره الفلزات في البترول ومن الضروري معرفة تركيب الرماد وخاصة بعض العناصر التي تؤثر على عمل المراجل البخارية والأفران الصناعية.

المواد المستخدمة:

1- نموذج من النفط الخام.

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

1. فرن كهربائي.
2. مجفف زجاجي.
3. ميزان حساس.
4. جفنة خزفية.
5. ماسك معدني.

خطوات العمل:

1. نظف الجفنة الخزفية جيدا وذلك بوضعها في الفرن عند درجة حرارة (700 – 800˚C) ولمدة (15 min.).
2. ضع الجفنة في المجفف الزجاجي حتى تبرد ثم اوزنها وهي فارغة وليكن وزنها (w gm).
3. اوزن (10 g) من النموذج واحرقه في الفرن إلى آخر قطرة وليكن وزنها (w1 gm).
4. برد الجفنة مع محتوياتها لمدة (15 min.) ثم اوزنها وليكن وزنها (w2 gm).
5. احسب نسبة الرماد من العلاقة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للرماد في عينة من النفط الخام (وزنا)} = 100 \times \frac{w_2 - 1}{w1 - w} = 100 \times \frac{\text{وزن العينة}}{\text{وزن الرماد}}$$

اسم التمرين: تعيين نسبة الرماد في النفط الخام

رقم التمرين: 2 - 11

أولا: الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يكون قادرا على معرفة تعيين النسبة المئوية للرماد في عينة من النفط الخام.

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد أدوات أجهزة): (فرن كهربائي مجفف زجاجي ميزان حساس جفنة خزفية ماسك معدني عينة من النفط الخام)

ثالثا: خطوات العمل:

1. ارتدي بدلة العمل (صدرية) ويجب أن تكون بمقياس الطالب.
2. اوزن الجفنة الخزفية وهي فارغة بعد تنظيفها وتجفيفها وليكن وزنها (w).
3. اوزن (10 g) من العينة وضعه في الجفنة واحرقها في الفرن لآخر قطرة وليكن وزنها (w1) .
4. برد الجفنة مع محتوياتها لمدة (15 min.) ثم اوزنها وليكن وزنها (w2).
5. احسب النسبة المئوية للرماد من العلاقة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للرماد (وزنا)} = \frac{w_2 - w_1}{w1 - w} \times 100$$

والشكل رقم 24 يمثل طريقة الحرق الغير مباشر بفرن خاص لإيجاد النسبة المئوية للرماد .

الشكل رقم 25

اسم التجربة: تعيين نسبة الأملاح في النفط الخام

رقم التجربة 2 - 12

الهدف من التجربة:

بعد الانتهاء من إجراء التجربة يكون الطالب قادرا على تعيين نسبة الكلوريدات في النفط الخام

نظرية التجربة:

لغرض الحصول على نتائج دقيقة تستخدم مجموعة من الكواشف الكيمياوية والتي يجب أن تكون جميعها خالية من مركبات (الفلور الكلور البروم).

1. مصادر الأملاح في النفط الخام.
2. أضرار الأملاح.
3. معالجة الأملاح في النفط الخام.

المواد المستخدمة:

1. الأسيتون.
2. الكحول الأثيلي.
3. شب الحديديك الأمونيومي.
4. أوراق خلات الرصاص.
5. بنزين نقي.
6. حامض النتريك تركيز (30 %)
7. كحول الايزواميل
8. محلول الثايوسيانات البوتاسيوم هـ. و. ع
9. محلول نترات الفضة هـ. و. ع
10. نموذج من النفط الخام.
11. ماء مقطر.

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

1. ميزان حساس.
2. مصباح بنزن.
3. محرار.
4. قضيب زجاجي.
5. قنينة غسيل.
6. دورق دائري سعة 500 ml (cm^3)
7. دورق زجاجي سعة 250 ml (cm^3)
8. اسطوانة مدرجة سعة 250 ml (cm^3)
9. دورق تسحيح سعة 500 ml (cm^3)
10. سحاحة كبيرة.
11. زجاجة ساعة.
12- كاس زجاجي 500 ml (cm^3)

خطوات العمل:

ملاحظة : يتم التسخين بواسطة حمام مائي او رملي او كهربائي .

1- اوزن (80 g) من النموذج في كأس سعة 250 ml (cm^3) وسخنه إلى (50 – 60 ˚C) وسخن في الوقت ذاته 40 ml من البنزين إلى نصف درجة الحرارة وأضفه ببطئ إلى النموذج مع التحريك المستمر إلى أن يكمل الانحلال ويحول المحلول الناتج إلى دورق دائري ويغسل بكميتين من البنزين كل منهما بحجم 15 ml درجة حرارة 60 ˚C مع ملاحظة أن بخار البنزين سام لذا يجب توفير التهوية الكافية ثم يضاف 25 ml من الكحول الساخن و 15 ml من الأسيتون الساخن قبل أن يبرد الدورق.

2- اغلي المزيج بشدة لمدة دقيقتين وبعد إزاحة المصدر الحراري وتوقف الغليان اضف 125 ml من الماء المقطر ودع المزيج يغلي لمدة (15 min.).

3- اترك الطبقات المختلفة تبرد وتنفصل ثم اسحب الطبقة السفلى ورشحها خلال ورق ترشيح متوسط ويعتبر حجم المتخلص المتاح 160 ml وذلك لبقاء قسم من الكحول والأسيتون مذابين في طبقة الزيت.

4- يفحص المستخلص بورق خلات الرصاص لمعرفة وجود كبريتيد الهيدروجين فإذا اصبح لون الورق معتما استمر بالعمل كما في الفقرة (5) وإذا لم يصبح اللون معتما فاستمر بالعمل بالفقرة (6).

5- قس وحول إلى كأس زجاجي 100 ml من المستخلص وأضف إليه 5 ml من حامض النتريك وغطي القدح بزجاجة ساعة ودعه يغلي إلى أن يتم التخلص من جميع كبريتيد الهيدروجين ثم يبرد القدح وتحول محتوياته إلى دورق تسحيح ويشطف القدح بالماء المقطر الذي يضاف إلى محتويات الدورق ويضاف 10 ml من كحول الايزواميل و 3 ml من دليل شب الحديديك الأمونيومي.

6- يقاس ويحول إلى دورق التسحيح 100 ml من المستخلص ويضاف 5 ml من حامض النتريك و 10 ml من كحول الايزواميل و 3 ml من دليل شب الحديديك الأمونيومي.

7- يضاف (0.4 – 0.6 ml) من محلول ثايوسيانات من سحاحة ثم يسحح المزيج مع محلول نترات الفضة أكثر من الحاجة وتوضع سدادة الدورق ويمزج بشدة لمدة (15 sec.) لتخثير الراسب وإزالته من السائل المائي.

ملاحظة: يجب إبداء العناية عند فتح الدورق إذ يمكن أن يتولد ضغط خلال عملية الرج مما يؤدي إلى تناثر كمية قليلة من المحلول الحامضي من فوهة الدورق عند رفع السدادة وتستمر عملية التسحيح بمحلول الثايوسيانات ببطئ إلى حين الاقتراب من نقطة النهاية كما يوضح ذلك ببطئ تلاشي اللون الأحمر ويرج الدورق ثانية وتستمر بعملية التسحيح قطرة فقطرة إلى حين بقاء اللون الأحمر بعد الرج العنيف.

8- تعاد العمليات السابقة على فحص صوري (تسحيح) بدون استعمال 80 g من النموذج.

الحسابات:

تحسب محتويات الكلوريد في النموذج علما أنها نسبة مئوية لكلوريد الصوديوم (وزنا)

$$\text{النسبة المئوية لكلوريد الصوديوم} = \frac{NT\,(VT_1 - VT) - NN\,(VN_1 - VN)36}{W}$$

حيث أن:

VN = حجم محلول نترات الفضة المستعمل في تسحيح النموذج

VN_1 = حجم محلول نترات الفضة المستعمل في تسحيح الفحص الصوري

VT = حجم محلول الثايوسيانات المستعمل في تسحيح النموذج

VT_1 = حجم محلول الثايوسيانات المستعمل في تسحيح الفحص الصوري

NN = عيارية نترات الفضة

NT = عيارية الثايوسيانات

W = وزن النموذج بالغرامات

اسم التمرين: تعيين نسبة الأملاح في النفط الخام

رقم التمرين: 2 - 12

أولا: الأهداف التعليمية: يجب على الطالب أن يكون قادرا على معرفة تعيين نسبة الأملاح في النفط الخام.

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد أدوات أجهزة):

(أسيتون كحول أثيلي شب الحديديك أوراق خلات الرصاص بنزين نقي حامض النتريك 30 % كحول ايزواميل ثايوسيانات البوتاسيوم 0.5 N نترات الفضة 0.5 N بنزين قضيب زجاجي قنينة غسيل دورق دائري 500 ml قدح زجاجي سعة 250 ml اسطوانة مدرجة 250 ml دورق ترشيح سحاحة كبيرة نفط خام ماء مقطر)

ثالثا: خطوات العمل:

1. ارتدي بدلة العمل (صدرية) ويجب أن تكون بمقياس الطالب.
2. اوزن 80 g من العينة وضعها في كأس زجاجي 250 ml وسخنه إلى (50 – 60˚C) وسخن البنزين وأضفه إلى للعينة وانقله إلى دورق كبير واغسله بكمية من البنزين والأسيتون في مكان ذو تهوية جيدة لأن غاز البنزين سام.
3. اغلي المزيج لمدة دقيقتين وأبعد المصدر الحراري وأضف 125 ml ماء مقطر ودعه يغلي لمدة 15 min. واترك الطبقات المختلفة تبرد وتنفصل ثم اسحب الطبقة السفلى ورشحها ويعتبر الحجم المستخلص 160 ml لبقاء قسم من الكحول والأسيتون.
4. افحص المستخلص بورق خلات الرصاص لمعرفة وجود كبريتيد الهيدروجين فإذا أصبح اللون معتم استمر كما في (5) وإذا لم يصبح معتم استمر كما في (6).
5. حول 100 ml من المستخلص إلى كأس زجاجي وأضف إليه 5 ml حامض النتريك ودعه يغلي للتخلص من كبريتيد الهيدروجين وبرد وحول المحتويات إلى دورق تسحيح واشطفه بماء مقطر وأضف 10 ml من كحول ايزواميل و 3 ml شب الحديديك.
6. قس وحول إلى دورق الترشيح 100 ml من المستخلص وأضف 5 ml حامض النتريك و 10 ml كحول ايزواميل و 3 ml شب الحديديك.
7. يضاف 0.4 – 0.6 ml ثايوسيانات من السحاحة وسححه مع نترات الفضة وسخنه لمدة 15 sec. لتخثير الراسب.

8. النسبة المئوية لكلوريد الصوديوم = $\frac{NT\ (VT_1 - VT) - NN\ (VN_1 - VN)36}{W}$

حيث:

VN = حجم محلول نترات الفضة (تسحيح النموذج)

VN_1 = حجم محلول نترات الفضة (تسحيح صوري)

VT = حجم الثايوسيانات (تسحيح النموذج)

VT_1 = حجم الثايوسيانات (تسحيح صوري)

NN = معيارية نترات الفضة

NT = معيارية الثايوسيانات

W = وزن النموذج

اسم التجربة : تعيين نسبة الكبريت في النفط الخام

رقم التجربة 2-13

الهدف من التجربة: بعد الانتهاء من هذه التجربة يكون الطالب قادرا على معرفة تعيين نسبة الكبريت في النفط الخام

نظرية التجربة:

يحتوي النفط الخام على مركبات عضوية و غير عضوية (شوائب مذابة)مثل الكبريت و الاوكسجين و النيتروجين وبعض الفلزات كالنيكل و الفناديوم و النحاس و الحديد و الزرنيخ .

بالنسبة الى الكبريت و مركباته توجد هذه المركبات في كل انواع النفط الخام وهي عبارة عن مركبات عضوية غير هيدروكربونية تحتوي في تركيبها على عنصر الكبريت حيث يحتوي النفط الخام العالي الكثافة على نسبة من الكبريت.

ان توزيع نسبة هذه المركبات على مشتقات النفط الخام بعد تصفيته غير متجانس وتزداد النسبة بأرتفاع درجة الغليان للمشتقات النفطية وذلك لزيادة الوزن الجزيئي لمركبات الكبريت التي تتقطر في درجات غليان المشتقات النفطية المختلفة و قد يوجد الكبريت حرا مذابا في النفط الخام .

ان وجود مثل هذه المركبات تعطي رائحة كريهه للمقطع النفطي كما انها تسبب تآكل في الاجهزة و المعدات النفطية بسبب خواصها الحامضية وكذلك يتأثر سعر النفط الخام سلبا بزيادة نسبة الكبريت الموجودة فيه.

ان مركبات الكبريت غير مرغوب بها في بنزين السيارات اطلاقا لتقليلها من مفعول رابع اثيلات الرصاص المستعملة في البنزين لتجنب القرقعة . كما ان كمية الكبريت الموجودة في البنزين تتحول الى ثاني اوكسيد الكبريت حيث احتراق البنزين في السيارات وهذه الغازات تؤدي الى تعجيل تآكل المعدن المصنوع منه المحرك .

كذلك تؤدي الى تلوث البيئة و لهذا يجب ازالة المواد الكبريتية من البنزين المعالج .

الادوات المستخدمة:

1.دورق مخروطي 250 ml

2.سحاحة 50 ml

3.قنينة غسيل

المواد الكيمياوية المستخدمة :

1.كبريتات الكادميوم

2.ثايو سلفات الصوديوم

3.محلول الايودين

4.ورق ترشيح

5.حامض الهيدروكلوريك

6.هيدروكسيد الصوديوم

خطوات العمل:

1.ضع وزن (20 g) من النموذج في الدورق المخروطي الحاوي على (25ml) من محلول كبريتات الكادميوم ($CdSO_4$) ثم رج الخليط بقوة لمدة 5 دقائق

2.رشح محتويات الوعاء واغسل الراسب بالماء

3.انقل الراسب مع ورقة الترشيح الى دورق مخروطي حاوي على (25 ml) 0.1عياري من محلول الايودين.

4.اضف (10ml)من حامض الهيدروكلوريك الى المحلول وسحح الفائض من الايودين مع محلول (0.1)عياري من ثايوسلفات الصوديوم بأستعمال النشأ كدليل .

5.أعد التجربة لل blank وذلك بتسحيح 25 ml من محلول الايودين مع 10mlمن حامض الهيدروكلوريك مع ثايوسلفات الصوديوم

6.نحسب نسبة H_2S المئوية كالآتي :

$$W= [N(a-b)/w] * 0.017 * 100$$

حيث ان

a :حجم محلول ثايوسلفات الصوديوم المستعمل في تسحيح البلانك

b :حجم محلول ثايوسلفات الصوديوم لتسحيح الفائض من الايودين

N:عيارية محلول ثايوسلفات الصوديوم

w :وزن النموذج المستعمل

اسم التمرين : تعيين نسبة الكبريت في النفط الخام

رقم التمرين 2 - 13

أولا: الاهداف التعليمية بعد الانتهاء من اجراء التجربة :

يكون الطالب قادر على معرفة نسبة الكبريت في النفط الخام

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد ادوات أجهزة) دورق مخروطي 250 ml ورق ترشيح سحاحة 50ml كبريتات الكادميوم قنينة غسل محلول الايودين ثايوسلفات الصوديوم حامض الهيدروكلوريك هيدروكسيد الصوديوم .

ثالثاً: خطوات العمل:

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية

1.ارتدي بدلة العمل.

2.ضع وزن 20 g من النموذج في الدورق المخروطي الحاوي على 25ml من محلول كبريتات الكادميوم (CdSO4) ثم رج الخليط بقوة لمدة 5 دقائق

3.رشح محتويات الوعاء واغسل الراسب بالماء

4.انقل الراسب مع ورقة الترشيح الى دورق مخروطي حاوي على 25 ml

0.1عياري من محلول الايودين

5.اضف 10ml من حامض الهيدروكلوريك الى المحلول وسحح الفائض من الايودين مع 0.1عياري من ثايوسلفات الصوديوم بأستعمال النشأ كدليل .

6.أعد التجربة لل blank وذلك بتسحيح 25 ml من محلول الايودين مع 10ml من حامض الهيدروكلوريك مع ثايوسلفات الصوديوم

7.نحسب نسبة H2S المؤية كالآتي :حيث ان $W=[N(a-b)/w]*0.017*100$

a :حجم محلولثايوسلفات الصوديوم المستعمل في تسحيح البلانك

b :حجم محلول ثايوسلفات الصوديوم لتسحيح الفائض من الايودين

N:عيارية محلول ثايوسلفات الصوديوم

w :وزن النموذج المستعمل

الاسئلة: س1/ ما الغاية من تعيين نسبة الكبريت؟

س2/ ما تأثير زيادة كمية الكبريت في بنزين السيارات؟

أسم التجربة : تجربة تعيين نقطة الوميض للمشتقات النفطية

رقم التجربة 2 - 14

الهدف من التجربة :

تعيين نقطة الوميض في المشتقات النفطية (كيروسين كازولين)

تعاريف:

نقطة الوميض FLASH POINT :

هي اوطىء درجة حرارية التي تلتهب (تومض) عندها ابخرة المنتوج النفطي عند تقريب لهب منها و تنطفيء في الحال و هي تختلف عن نقطة الاشتعال .

نقطة الاشتعال FLAME POINT:

هي اقل درجة حرارية يسخن اليها المنتوج النفطي لتكوين خليط من بخاره مع الهواء يكفي للأشتعال و استمراريته .

وتكون نقطة الاشتعال اعلى بقليل من نقطة الوميض و ان الشعلة المتكونة لا تنطفئ عند ابعاد اللهب عنها .

نظرية التجربة :

لكي يتم وميض الابخرة القابلة للاشتعال يجب ان تكون نسبة تركيزها في الهواء بحدود معينة هي الحد الادنى الذي يستفاد من درجة الوميض لمعرفة كفاءة عملية التقطير فيدل على وجود القطفات الخفيفة في المنتجات البترولية بدرجة الوميض.

فمثلا درجة الوميض المنخفضة للمتخلف الفراغي (أقل من الضغط الجوي الاعتيادي) أو النفط الخام المختزل تدل على ان المنتجات الخفيفة لم تفصل بعد منه جيدا .

كذلك يستفاد من درجة الوميض في تحديد الظروف السليمة للخزن والنقل للمنتوج من خلال تصنيفها لمعرفة درجة تطايرها.

كذلك معرفة وجود المواد الخفيفة التي لم تفصل من المنتجات الثقيلة كزيوت التزييت و زيت الوقود كذلك اختبار مدى مطابقة المنتجات النفطية للمواصفات لاستعمالها كوقود للسيارات و الطائرات مثلا.

أدناه جدول ببعض القيم لدرجة الوميض.

اسم المادة	الحد الادنى	درجة الوميض
كيروسين	الحد الادنى	37.8 مئوي
كازولين	الحد الادنى	51 مئوي
وقود زيتي ثقيل	الحد الادنى	65 مئوي
زيت الديزل	الحد الادنى	260-210 مئوي

الأدوات و الاجهزة المستخدمة

- جهاز نقطة الوميض يتألف من الاجزاء الآتية: منظم حراري مسخن كهربائي كأس الاختبار شعلة غازية محرار محرك دوار .

المواد الكيمياوية المستخدمة: كيروسين كازولين

خطوات العمل:

1.ثبت الجهاز في مكان خالي من التيارات الهوائية
2.اغسل كأس الاختبار وجففه جيدا ثم ضعه في موضعه في الجهاز فوق المسخن
3.املئ الكأس بالسائل (النموذج)الى حد العلامة
4.ثبت المحرار بوضع عمودي بحيث تبعد قاعدة بصلة المحرار من قاعدة الكأس معينة
5.اربط الجهاز بمصدر الكهرباء و شغل المسخن (على ان لا تزيد درجة الحرارة 5-6 سليزي)
6.اربط مصدر اللهب بقنينة الغاز و اشعل اللهب.
7.حرك السائل بتدوير المحرك (يدويا) ثم قرب الشعلة من النموذج بين فترة و اخرى الى ان تبدأ الومضة فوق سطح السائل ثم تنطفئ- سجلها.
8.استمر بالعملية الى ان يشتعل النموذج . سجلها أيضا .
9. اغلق مصدر كهرباء الغاز.

الفرق بين درجة الوميض و الاشتغال:

درجة الوميض	درجة الاشتعال
لون اللهب أزرق	لون اللهب احمر
مستوى اللهب واطئ	مستوى اللهب عالي
قيمة درجة الحراة واطئة	قيمة درجة الحرارة عالية
ينطفئ في الحال	يستمر في الاشتعال
الوميض يتم بحرق الابخرة و ليس السائل	الاشتعال يتم بحرق النموذج و الابخرة المتصاعدة منه

اسم التمرين: تعيين نقطة الوميض للمشتقات النفطية

رقم التمرين 2 - 14

مكان التنفيذ: مختبر الصناعات الكيمياوية

أولا : الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على تعيين نقطة الوميض للمشتقات النفطية

ثانيا: التسهيلات التعليمية: (مواد ادوات اجهزة)

بدلة عمل كيروسين كازولين كأس زجاجي اسطوانة مدرجة قنينة غاز جهاز نقطة اوميض

ثالثا: خطوات العمل:

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية

1. ارتدي بدلة العمل المخصصة لك .
2. ثبت الجهاز فوق مكان ثابت ومستوي وخالي من التيارات الهوائية
3. اغسل كأس الاختبار وجففه جيدا ثم ضعه في موضعه في الجهاز فوق المسخن
4. ثبت المحرار بوضع عمودي بحيث تبعد قاعدة بصلة المحرار من قاعدة الكأس بمسافة معينة
5. اربط الجهاز بمصدر كهرباء و شغل المسخن على ان لاتزيد درجة الحرارة c^{o} 6 -5
6. اربط مصدر اللهب بقنينة الغاز و اشعل اللهب
7. جانس السائل بتدوير المحرك (يدويا) ثم قرب الشعلة من النموذج بين فترة و اخرى الى ان تبدأ الومضة فوق سطح السائل ثم تنطفئ . سجلها
8. استمر بالعملية الى ان يشتعل النموذج سجلها ايضا.
9. اغلق مصدر الكهرباء و نظف الجهاز

الاسئلة:

س1/ ما الفرق بين نقطة الوميض ونقطة الاشتعال؟

س2/ ما الفائدة من معرفة نقطة الوميض للمشتقات النفطية.

اسم التجربة : تعيين محتوى الماء في النفط الخام

رقم التجربة 2 - 15

الهدف من التجربة: بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على تعيين محتوى الماء في النفط الخام

نظرية التجربة: هنالك سوائل درجة غليانها اعلى من درجة غليان الماء ℃ 100 - 120 لا تمتزج مع الماء كالزايلين او التولوين عند اضافتها الى انموذج النفط الحاوي على الماء وتقطيرها يتطاير معها الماء ثم يتم فصله لاحقا لأنه لايمتزج مع الماء.

الاجهزة والادوات المستخدمة: جهاز الرفلكس

اجزاء الجهاز: دورق دائري سعة (500ml) انبوبة تجميع مكثف مصدر حراري ماسك

المواد الكيمياوية المستخدمة:

النفط الخام

المذيب (تولوين) او الزايلين ماء

خطوات العمل:

1- اغسل اسطوانة مدرجة غسلا جيدا ثم خذ (50ml) من النموذج وضعه في دورق سعته (500ml).
2- اغسل الاسطوانة المدرجة بالماء ثم بالمذيب وخذ (50ml) من المذيب (التولوين) وضعه الى النموذج في الدورق.
3- اضف حجر الغليان الى السوائل في الدورق. ثم ركب الجهاز كما في الشكل و ذلك بربط المكثف و فتح الماء الداخل و الخارج اليه.
4- ابدأ عملية تسخين جهاز التقطير ويراعى ان يكون معدل التسخين مضبوط حيث يكون معدل التكثيف من(2-5) قطرات في الثانية.
5- استمر بعملية التسخين حتى يتوقف تكثيف الماء في المصيدة (الانبوبة).
6- يترك الماء المكثف يبرد حتى درجة حرارة الغرفة ويدون حجمه.

النسبة الحجمية المئوية للماء = (حجم الماء المتجمع في الانبوبة/حجم النموذج)*100

النسبة الوزنية المئوية للماء= (وزن الماء المتجمع في الانبوبة/وزن النموذج)*100

اسم التمرين: تعيين محتوى الماء والشوائب في النفط الخام

رقم التمرين 2 - 15

مكان التنفيذ: مختبر الصناعات الكيمياوية

أولا: الاهداف التعليمية

بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على القيام بتعيين محتوى الماء والشوائب في النفط الخام

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد ادوات اجهزة)

النفط الخام مذيب (تولوين زايلين) ماء اسطوانة مدرجة

جهاز الرفلكس يتألف من الاجهزة التالية: دورق دائري مكثف مصدر حراري(heater)

ماسك انبوبة تجميع

ثالثاً: خطوات العمل

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية

1- ارتدي بدلة العمل.
2- اغسل اسطوانة مدرجة ثم خذ (50ml) من النموذج وضعه في دورق سعة (500ml).
3- اغسل الاسطوانة المدرجة بالماء ثم بالمذيب وخذ (50ml) من المذيب (التولوين) و اضفه الى النموذج في الدورق.
4- ضع حجر الغليان الى السوائل في الدورق. ثم ركب الجهاز كما في الشكل وذلك بربط المكثف وافتح الماء الداخل والخارج اليه.
5- ابدأ عملية تسخين جهاز التقطير ويراعى ان يكون معدل التسخين مضبوط حيث يكون معدل التكثيف (2 - 5) قطرات في الثانية.
6- استمر بعملية التسخين حتى يتوقف تكثف الماء في المصيدة (الانبوبة) يترك الماء المكثف ليبرد حتى درجة حرارة الغرفة.

الاسئلة:

س1/ لماذا لا تستعمل سوائل درجة غليانها اقل من 100 مئوي في هذه التجربة؟

س2/ ماهي مضار وجود الماء في المشتقات النفطية؟

اسم التجربة: انواع التفاعلات الكيمياوية الاساسية و الثانوية

رقم التجربة 2 – 16

تعرف التفاعلات الكيمياوية بأنها التغير الذي يطرأ على مادة او أكثر فيسبب تبديلا في تركيبها وينتج مواد اخرى تختلف في تركيبها الكيمياوي عن المواد المكونة لها.

تدعى المواد التي يطرأ عليها هذا التغير بالمواد المتفاعلة كما تدعى المواد الحاصلة عن التفاعل بالمواد الناتجة.

انواع التفاعلات الكيمياوية الاساسية هي:

1.الاتحاد 2.التفكك 3.الاحلال او الازاحة 4.التبادل المزدوج

وسوف يتم التطرق اليها كل على انفراد .

أ : اجراء تجارب على تفاعلات الاتحاد combination

الهدف من التجربة : بعد اجراء التجربة ان يكون الطالب قادرا على اجراء تفاعلات الاتحاد

النظرية

هذا النوع من التفاعلات هو عملية تفاعل كيمياوي بين مادتين او اكثر لتكوين مادة جديدة وقد تكون هذه المواد المتفاعلة على هيئة عناصر او مركبات كما يتضح من معادلات التفاعلات الاتية :

(1) .....$2Mg+O_2 \longrightarrow 2MgO$

(2).....$Fe+S \longrightarrow FeS$

(3) ..... $CaO+H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$

الادوات المطلوبة:

ماسك حديدي

انبوبة اختبار

مصباح بنزن

المواد الكمياوية المطلوبة:

شريط مغنيسيوم

اوكسيد كالسيوم

ماء مقطر

طريقة العمل (الاختبار الاول)

1.خذ شريط مغنيسيوم بطول (3-5)سم وامسكه بماسك حديدي

2.اشعل عود ثقاب وقربه من طرف الشريط سوف تلاحظ اشتعال الشريط بلهب ابيض براق وتكون رماد ابيض (MgO) هو اوكسيد المغنيسيوم كما في المعادلة رقم (1)

طريقة العمل (الاختبار الثاني)

1-خذ انبوبة اختبار نظيفة و جافة ثم ضع فيها(2 غم)من اوكسيد الكالسيوم

2-اضف الى انبوبة الاختبار قليل من الماء لاحظ التفاعل و ارتفاع درجة الحرارة في الانبوبة وتكوين هيدروكسيد من تفاعل الماء مع اوكسيد الكالسيوم كما في المعادلة رقم(3)

اسم التجربة: اجراء تفاعلات الاتحاد الكيمياوي

رقم التجربة 2- 16

اولا: الاهداف التعليمية :- بعد اجراء التجربة يجب ان يكون الطالب قادرا على اجراء تفاعلات الاتحاد الكيمياوي

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد ادوات اجهزة)

ماسك انبوبة اختبار مصباح بنزن شريط مغنيسيوم اوكسيد كالسيوم ماء مقطر

ثالثاً: خطوات العمل (الاختبار الاول)

1- ارتدي بدلة العمل

2- خذ شريط مغنيسيوم بطول (5سم) وامسكه بالماسك

3- قرب نهاية الشريط من لهب مصباح بنزن سوف تلاحظ اشتعال الشريط بلهب ابيض براقة.

خطوات العمل (الاختبار الثاني)

1- خذ انبوبة اختبار نظيفة و جافة ثم ضع فيها (2g)من اوكسيد الكالسيوم

2- اضف الى المادة في انبوبة الاختبار قليلا من الماء لاحظ التفاعل وارتفاع درجة الحرارة في الانبوبة و تكوين هيدروكسيد الكالسيوم.

الاسئلة:

س/ لماذا يشتعل شريط المغنيسيوم عند تقريب شعلة منه؟ وهل يشتعل في محيط مفرغ من الهواء؟ ولماذا؟

أسم التجربة : اجراء تجارب على تفاعلات التفكك Decomposition

رقم التجربة 2-16

الهدف من التجربة : بعد اجراء التجربة ان يكون الطالب قادرا على معرفة واجراء تجارب تفاعلات التفكك الكيمياوي

النظرية

هذا النوع من التفاعلات هو عكس عملية الاتحاد الكيمياوي ويشمل تجزئة او تحلل مركبات معينة الى عناصر او مركبات ابسط منه كما هو ممثل بالتفاعلات:

$$(1)\ldots\ldots\ldots\ldots 2KClO_3 \xrightarrow{\text{بالتسخين}} 2KCl+3O_2\uparrow$$

$$(2)\ldots\ldots\ldots\ldots Ca\ CO_3 \xrightarrow{\text{بالتسخين}} CaO+CO_2\uparrow$$

$$(3)\ldots\ldots\ldots\ldots 2HgO \xrightarrow{\text{بالتسخين}} 2Hg+O_2\uparrow$$

الادوات المستخدمة:

انبوبة اختبار

ماسك خشبي

مصباح بنزن

المواد المستخدمة:

كلورات البوتاسيوم

خطوات العمل

1- خذ(2g) من كلورات البوتاسيوم ثم ضعها في انبوبة اختبار نظيفة و جافة.

2- امسك انبوبة الاختبار بماسك خشبي وسخنها على لهب مصباح بنزن تسخينا هينا تلاحظ تفكك الكلورات وتصاعد الاوكسجين.

3- اكشف عن الاوكسجين وذلك بتقريب شضية خشبية مطفئة (جمرة) سوف تلاحظ انها تشتعل بالاوكسجين المتصاعد لأن الاوكسجين غازلا يشتعل و يساعد على الاشتعال.

اسم التمرين: تفاعلات التفكك

رقم التمرين 2 - 16 (أ)

أولا: الأهداف التعليمية

بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على اجراء تفاعلات التفكك

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد ادوات اجهزة)

بدلة عمل كلورات البوتاسيوم مصباح بنزن ماسك خشبي انبوبة اختبار عود خشب

خطوات العمل

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية

1- ارتدي بدلة العمل.

2- زن (2g) من كلورات البوتاسيوم ثم ضعها في انبوبة اختبار نظيفة و جافة.

3- امسك انبوبة الاختبار بماسك خشبي وسخنها على لهب مصباح بنزن تسخينا هينا لاحظ تفكك كلورات البوتاسيوم وتصاعد الاوكسجين.

4- قرب شضية خشبية مطفئة (جمرة) لاحظ انها تشتعل بالاوكسجين المتصاعد لأن الاوكسجين لا يشتعل و يساعد على الاشتعال.

الاسئلة:

س/ لماذا تشتعل الشظية (الجمرة) عند تقريبها من فوهة انبوبة الاختبار في هذه التجربة؟

اجراء التجارب على تفاعلات الاحلال او الازاحة Displacement

رقم التجربة 2 - 16 (ب)

الهدف من التجربة: بعد اجراء التجربة ان يكون الطالب قادرا على معرفة واجراء تفاعلات الاحلال او الازاحة

نظرية التجربة:

هذا النوع من التفاعلات هو احلال عنصر محل عنصر آخر في مركب كتفاعل المغنيسيوم مع حامض الكبريتيك المخفف اذ يحل المغنيسيوم محل الهيدروجين الداخل في تركيب الحامض

$$Mg + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2 \uparrow$$

ويحدث تفاعل مماثل عند غمر قطعة من الحديد في محلول كبريتات النحاس حيث تتغطى قطعة الحديد بطبقة من النحاس حمراء اللون

$$Fe + Cu\,SO_4 \longrightarrow Fe\,SO_4 + Cu \downarrow$$

ومن دراسة تفاعلات الفلزات المختلفة أمكن ترتيبها بالنسبة الى درجة استعدادها للإحلال محل الهيدروجين في الحوامض او الاحلال بعضها بمحل البعض الاخر كما يتصنع ذلك في جدول احلال حيث نجد ان البوتاسيوم أكثر استعداد للإحلال بمحل غيره في هذه السلسلة

K Ca Na Mg AL Zn Fe Pb H Cu Ag Au

يتضح من هذه السلسلة بأن البوتاسيوم يمكن ان يحل محل اي عنصر يقع الى يمينه في هذه السلسلة وذلك عند تفاعله مع محلول لمركب يدخل في تركيبه ذلك العنصر بينما نجد ان عنصر الذهب(Au)الواقع في اقصى يمين السلسلة لا يستطيع ان يحل بمحل اي عنصر يقع الى يساره.

الادوات المستخدمة:

كأس زجاجي(بيكر) عدد 2

المواد المستخدمة:

مغنيسيوم قطعة حديد محلول كبريتات النحاس

حامض الكبريتيك

خطوات العمل (الاختبار الاول):

1- خذ كأس زجاجي(بيكر) حجم(50ml) نظيف و جاف ثم ضع فيه (10ml) حامض كبريتيك مخفف

2- خذ قطعة من شريط المغنيسيوم و ضعها على الحامض في الكأس سوف تلاحظ تفاعلا شديد و ذلك للإحلال المغنيسيوم محل هيدروجين الحامض.

خطوات العمل (الاختبار الثاني):

1- خذ كأس زجاجي(بيكر) حجم(50ml) نظيف و جاف ثم ضع فيه (40ml) في محلول كبريتات النحاس

2- خذ قطعة من الحديد وضعها في الكأس الحاوي على محلول كبريتات النحاس.

3- سخن الكأس بما فيه تسخينا هاديء سوف تلاحظ بعد قليل احاطة قطعة الحديد بطبقة النحاس

اسم التمرين: تفاعلات الاحلال و الازاحة

رقم التمرين 2 - 16 (ج)

أولا: الأهداف التعليمية

بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على اجراء تفاعلات الاحلال او الازاحة.

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد ادوات اجهزة)

عنصر المغنيسيوم حامض الكبريتيك كأس زجاجي (بيكر) حجم (50ml) عدد 2 مصباح بنزن عنصر الحديد شبكة أسبستوس حامل ثلاثي

خطوات العمل (الاختبار الاول)

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية

1- ارتدي بدلة العمل

2- خذ كأس زجاجي (بيكر) حجم (50ml) نظيف و جاف ثم ضع فيه (10ml) حامض كبريتيك مخفف

3- خذ قطعة من شريط المغنيسيوم والقيها على الحامض في الكأس سوف تلاحظ تفاعل شديد وذلك لأحلال شريط المغنيسيوم محل هيدروجين الحامض

خطوات العمل (الاختبار االثاني)

1- خذ كأس زجاجي (بيكر) حجم (50ml)نظيف و جاف ثم ضع فيه (40ml) محلول كبريتات النحاس

2- خذ قطعة من الحديد وضعها في الكأس الزجاجي الحاوي على محلول كبريتات النحاس

3- سخن الكأس الزجاجي بما فيه تسخين هاديء سوف تلاحظ بعد قليل احاطة قطعة الحديد بطبقة حمراء من النحاس

الاسئلة:

س/هل يتم هذا التفاعل؟ و لماذا؟

$$Fe + K_2SO_4 \longrightarrow$$

$$Na + ZnCO_3 \longrightarrow$$

أسم التجربة : اجراء تجارب على تفاعلات التبادل المزدوج

رقم التجربة 2-16(د)

الهدف من التجربة

بعد الانتهاء من اجراء التجارب يكون الطالب قادرا على معرفة هذا النوع من التفاعلات(التبادل المزدوج)

نظرية التجربة:

هذا النوع من التفاعلات يتم بين مركبي مختلفين حيث يحل الجذر الاول في المركب الاول محل الجذر الثاني في المركب الثاني ويحل الجذر الثاني في المركب الثاني محل الجذر الاول في المركب الاول ويعرف هذا التفاعل بأنه:

تفاعل مركبين يتبادل جذرين فيما بينهما كما في الامثال التالية:

$$1.....AgNO_3 + HCL \longrightarrow AgCL + HNO_3$$

$$2.....BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2HCL$$

الادوات المستخدمة:

انبوبة اختبار عدد(2)

المواد الكيمياوية المستخدمة :

نترات الفضة

كلوريد الباريوم

حامض هيدروكلوريك

حامض كبريتيك

خطوات العمل: (الاختبار الاول)

1- خذ انبوبة اختبار و ضع فيها حجم من حامض الهيدروكلوريك(بحدود 5ml)

2- اضف الى الحامض في انبوبة الاختبار قطرات من نترات الفضة سوف تلاحظ تكوين راسب ابيض(كلوريد الفضة) حيث حل الهيدروجين محل الفضة في محلول نترات الفضة وحل الفضة محل الهيدروجين في محلول حامض الهيدروكلوريك .

خطوات العمل: (الاختبار الثاني)

1- خذ انبوبة اختبار وضع فيها كمية من حامض الكبريتيك (بحدود 5ml)

2- اضف الى الحامض كمية قليلة من كلوريد الباريوم سوف تلاحظ تكوين راسب ابيض (كبريتات الباريوم)

حيث حل الباريوم محل الهيدروجين في حامض الكبريتيك وحل الهيدروجين محل الباريوم في محلول كلوريد الباريوم وهنالك تفاعلات اخرى نتذكرها للاطلاع مثل التفاعلات العضوية. كتفاعلات الاضافة تفاعلات الاستبدال(التعويض).

اسم التمرين: تفاعلات التبادل المزدوج

رقم التمرين 2 - 16(هـ)

أولا: الاهداف التعليمية

بعد اجراء التجارب يكون الطالب قادرا على اجراء تفاعلات التبادل

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد ادوات اجهزة)

نترات الفضة كلوريد الباريوم حامض الهيدروكلوريك حامض الكبريتيك انبوبة اختبار عدد2 كأس زجاجي صغير

خطوات العمل

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية

(الاختبار الاول)

1- ارتدي بدلة العمل.

2- خذ انبوبة اختبار وضع فيها حجم من حامض هيدروكلوريك بحدود (5ml).

3- اضف الى الحامض في انبوبة الاختبار قطرات من نترات الفضة لاحظ تكون راسب ابيض في الحال(كلوريد الفضة).

(الاختبار الثاني)

1- خذ انبوبة اختبار و ضع فيها حجم من حامض الكبريتيك(بحدود 5ml).

2- اضف الى الحامض كمية قليلة من كلوريد الباريوم سوف تلاحظ تكون راسب ابيض (كبريتات الباريوم).

أسم التجربة : تجربة دراسة العوامل المؤثرة على سرعة التفاعلات الكيمياوية

رقم التجربة 2-17

يعبر عن سرعة اي تفاعل كيمياوي بمقدار المواد المتفاعلة أو الناتجة مقدره بالمولات في وحدة الزمن- ثانية، وتتوقف سرعة التفاعلات الكيمياوية على عاملين هما :

1- عدد الاصطدامات التي تحدث بين جزيئات المادة او المواد المتفاعلة.

2- الطاقة التي يجب ان تكتسبها الجزيئات حتى تمكنها من التفاعل وتسمى هذه الطاقة(طاقة التنشيط).

أهم العوامل المؤثرة على سرعة التفاعلات الكيمياوية:

التركيز.

العامل المساعد.

تأثير درجة الحرارة.

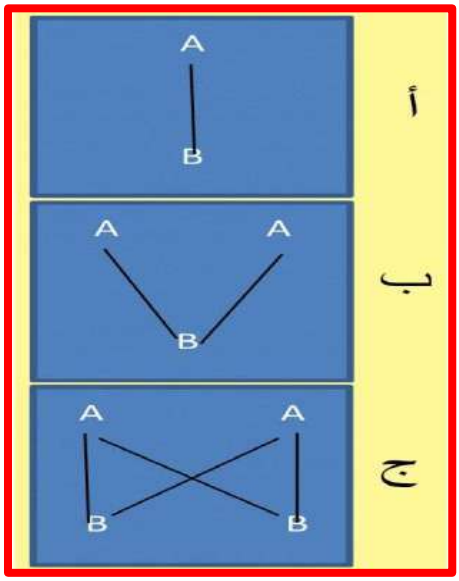
تأثير الضوء.

الضغط.

أولا: تجارب متنوعة لدراسة تأثير التركيز على سير التفاعل(2-17) أ

الهدف من التجربة:

بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على معرفة واجراء التجارب الخاصة بتأثير التركيز على سير التفاعلات الكيمياوية مختبريا.



نظرية التجربة:

يزداد احتمال اصطدام جزيئات المواد المتفاعلة بعضها ببعض كلما ازداد التركيز و يمكن تمثيل ذلك بالشكل ادناه ان مضاعفة A في (ب) تزيد عدد الاصطدامات بين A و B الى الضعف بالمقارنة بالحالة (أ) كما ان مضاعفة كل من A و B كما في الحالة (ج) تزيد عدد الاصطدامات الى اربعة امثال الاصطدامات ما كانت عليها في الحالة أ

الادوات المستخدمة:

كأس زجاجي(بيكر حجم100ml)

المواد المستخدمة:

محلول نترات الفضة

ملح الطعام

ماء عادي

خطوات العمل:

1- خذ كأس زجاجي (بيكر حجم 100ml) وضع فيه 50 ml ماء عادي

2- اضف اليه 5 قطرات من محلول نترات الفضة.

لاحظ تكوين ضباب ابيض من كلوريد الفضة. لقلة وجود آيون الكلوريد في الماء العادي والآن أعد خطوات العمل بأستعمال ماء عادي مضاف اليه (2g) من ملح الطعام

3- زن (2g) من ملح الطعام وذوبها في (50ml) من ماء عادي في البيكر

4- أضف اليه 5 قطرات من نترات الفضة, لاحظ تكّون راسب ابيض في الحال من كلوريد الفضة .

اسم التمرين: تأثير التركيز على سرعة التفاعلات الكيمياوية

رقم التجربة 2 - 17 (أ)

أولا: الاهداف التعليمية

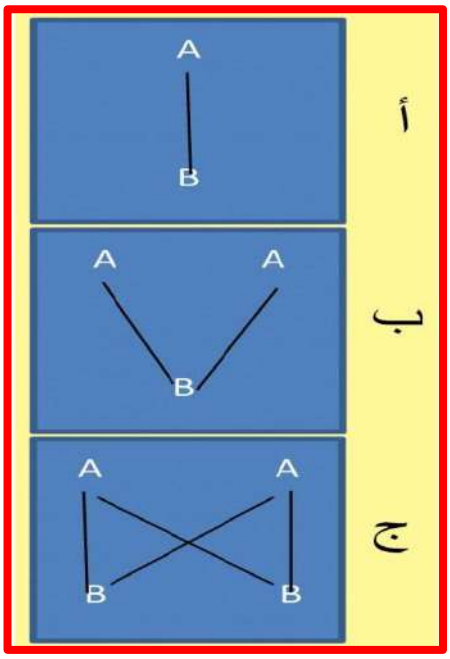
بعد اجراء التجربة ان يكون الطالب قادرا على معرفة تأثير التركيز على سرعة التفاعلات الكيمياوية

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد ادوات اجهزة)

كأس زجاجي (100ml) نترات فضة ماء مقطر ماء عادي ملح طعام

خطوات العمل

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية



1- ارتدي بدلة العمل

2- خذ كأس زجاجي(بيكر) حجم (100ml) نظيف و جاف وضع فيه (50ml) ماء عادي

3- اضف اليها 5 قطرات من محلول نترات الفضة.

لاحظ تكوين ضباب ابيض من كلوريد الفضة لقلة وجود آيون كلوريد في الماء العادي

4- أعد خطوات العمل السابقة بأستعمال ماء عادي مضاف اليه(2g)من ملح الطعام

5- زن (2g)من ملح الطعام (Nacl) وذوبها في (50ml) من الماء العادي في بيكر .

6- أضف اليه 5 قطرات من نترات الفضة .

لاحظ تكون راسب ابيض في الحال من كلوريد الفضة لوفرة آيون الكلوريد.

الاسئلة:

س/ نواتج بعض التفاعلات الكيمياوية تكون على شكل ضباب وبعضها تكون على شكل رواسب علل ذلك؟

أسم التجربة : تأثير العامل المساعد على سرعة التفاعل الكيميائي

رقم التجربة 2 - 17 (ب)

الهدف من التجربة: بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على معرفة و اجراء تفاعل تأثير العامل المساعد

نظرية التجربة:

العامل المساعد هو مادة لها القدرة على تغيير سرعة التفاعل الكيمياوي (تسريعه او ابطاءه)دون ان تستهلك او يحدث بها تغيير كيمياوي . ومثال على ذلك زيادة سرعة تفكك كلورات البوتاسيوم بالحرارة عن طريق اضافة ثاني اوكسيد المنغنيز الى الكلورات ويتبقى ثاني اوكسيد المنغنيز كما هو في نهاية التفاعل .

تتأثر سرعة معظم التفاعلات الكيمياوية عند اضافة المواد المساعدة اليها وهذه المواد المساعدة قد تزيد او تنقص من سرعة التفاعلات الكيمياوية . و العوامل المساعدة تدخل التفاعلات و تكون مركبات وسطية مع المواد المتفاعلة ولا تلبث ان تتفكك هذه المركبات الوسطية محررة العوامل المساعدة وتكون نواتج التفاعل

$$A+B \rightarrow AB\text{----------(1)}$$

$$A+C \rightarrow AC\text{----------(2)}$$

$$AC+B \rightarrow AB+C\text{---------(3)}$$ **تفاعل سريع**

ففي التفاعل الاول لا يوجد عامل مساعد فالمادتان المتفاعلتان تكّون الناتج AB ويمكن اي يجري التفاعل بصورة اسرع بوجود العامل المساعد C كما في المعادلة (2) حيث AC مركب وسطي لا يلبث ان يتفاعل مع B لتكوين الناتج AB وتمرير C ثانيا ولا يشرط ان يتم التفاعل بوجود العامل المساعد بخطوتين اذا قد يتم بعدة خطوات

الادوات المستخدمة

مصباح بنزن
انبوبة اختبار
قضيب زجاجي

المواد المستخدمة:

كلورات البوتاسيوم

ثاني اوكسيد المنغنيز

عود خشب يابس

(الشكل 26) يبين تحلل كلورات البوتاسيوم وخروج غاز الاوكسجين الذي يتوهج عندما يقرب منه جمرة عند فوهة الانبوبة .

خطوات العمل:

1-زن (3g)من كلورات البوتاسيوم وضعها في انبوبة اختبار

2- سخن الانبوبة و بها المادة سوف تلاحظ تفكك الكلورات البطيء وذلك بتقريب بصيص الى فوهه الانبوبة انه يشتعل.

3- زن (3g) من كلورات البوتاسيوم وضعها في انبوبة الاختبار

4- زن(1g) من ثاني اوكسيد المنغنيز ثم ضعها في نفس الانبوبة التي تحتوي على كلورات البوتاسيوم

5- امزج الخليط جيدا وابدأ بالتسخين و لاحظ سرعة تفكك كلورات البوتاسيوم في الحال و تحرر غاز الاوكسجين الذي يتم التحقق منه بتقريب بصيص الى فوهه الانبوبة حيث يتوهج البصيص

$$2KCLO_3 \xrightarrow[MnO_2]{\Delta} 2KCL+3O_2$$

الشكل رقم 27

اسم التمرين: تأثير العامل المساعد على سرعة التفاعلات الكيمياوية

رقم التمرين : 2 - 17 (ب)

أولا: الاهداف التعليمية

بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على معرفة تأثير العامل المساعد على سرعة التفاعلات الكيمياوية

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد ادوات اجهزة)

كلورات البوتاسيوم ثاني اوكسيد المنغنيز عود خشب جاف مصباح بنزن انبوبة اختبار قضيب زجاجي .

خطوات العمل

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية

1- ارتدي بدلة العمل

2- زن(3g)من كلورات البوتاسيوم وضعها في انبوبة اختبار

3- سخن انبوبة الاختبار بعد وضع الكلورات فيها ولاحظ تفكك الكلورات البطيء وذلك بتقريب بصيص الى فوهة الانبوبة . ثم اعد التجربة بوجود العامل المساعد.

4- زن(3g)من كلورات البوتاسيوم وضعها في انبوبة اختبار

5- زن(1g)من ثاني اوكسيد المنغنيز ثم اضفها الى كلورات في انبوبة الاختبار.

6- امزج الخليط جيدا وابدأ بالتسخين لاحظ سرعة تفكك كلورات البوتاسيوم في الحال تتحرر غاز الاوكسجين الذي يتم التحقق منه بتقريب بصيص الى فوهة الانبوبة حيث يتوهج البصيص

$$2KClO_3 \xrightarrow[MnO2]{\Delta} 2KCl + 3O_2$$

الاسئلة:

س/احيانا تكون بعض التفاعلات بطيئة واحيانا تكون سريعة بعد اضافة مواد كيمياوية اليها اشرح ذلك؟

أسم التجربة : تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي

رقم التجربة 2 - 17 ج

الهدف من التجربة:بعد اجراء التجربة ان يكون الطالب قادرا على معرفة تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل

النظرية:

ان درجة الحرارة هي مقياس للطاقة الحركية للجزيئات اي انها قياس لسرعة الجزيئات اذ ان ارتفاع درجة الحرارة تعني ازدياد اصطدام الجزيئات للمواد المتفاعلة ببعضها البعض كما ان درجة الحرارة تزيد من عدد الجزيئات الفعالة التي تتمتع بطاقة تنشيط التفاعل .

الادوات و الاجهزة المستخدمة

مصباح بنزن

كأس زجاجي(بيكر) 250ml

المواد الكيمياوية المستخدمة

فلز الخارصين

كبريتات النحاس

ماء مقطر

الشكل رقم (27) يوضح تأثير الحرارة على سرعة التفاعل الكيمياوي .

الشكل - 28

<u>خطوات العمل</u>

1.ارتدي بدلة العمل

2. زن 1g من فلز الخارصين

3.زن (5g) من كبريتات النحاس وذوبها في (100ml) من الماء المقطر

4.ضع الخارصين في محلول كبريتات النحاس

5.لاحظ ان التفاعل يكون بطيئا وبعد قليل يتوقف

6.سخن الكأس الزجاجي وبه محلول محلول كبريتات النحاس والخارصين سوف تلاحظ ان التفاعل يصبح اسرع و حسب المعادلة التالية

$$Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu \downarrow$$

أسم التجربة : تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي

رقم التجربة 2 - 17

اولا: الاهداف التعليمية

ان يكون الطالب قادراً على معرفة تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعلات الكيمياوية

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد ادوات اجهزة)

فلز الخارصين كبريتات النحاس ماء مقطر مصباح بنزن كأس زجاجي

خطوات العمل

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية

1. ارتدي بدلة العمل
2. زن 1g من فلز الخارصين
3. زن(5g) من كبريتات النحاس وذوبها في (100ml) من الماء المقطر
4. ضع الخارصين في محلول كبريتات النحاس
5. لاحظ ان التفاعل يكون بطيئا وبعد قليل يتوقف
6. سخن الكأس الزجاجي وبه محلول محلول كبريتات النحاس والخارصين سوف تلاحظ ان التفاعل يصبح اسرع و حسب المعادلة التالية

$$Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu \downarrow$$

راسب احمر

الاسئلة:

س/ لماذا ازادات سرعة التفاعل عند التسخين في هذه التجربة؟

أسم التجربة :تجربة تأثير الضوء على سرعة التفاعل الكيميائي

رقم التجربة 2 - 17 د

الهدف من التجربة :- بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على معرفة و اجراء تجربة تأثيرالضوء على التفاعل الكيمياوي

نظرية التجربة:

اذا سقطت حزمة ضوئية على مادة فان جزيئات المادة الممتصة تتفاعل مع فوتونات الاشعة الضوئية وتكون جزيئات فعالة حيث ان الفوتونات للأشعة المرئية او فوق البنفسجية الممتصة من قبل المادة تولد جزيئات قادرة على فك الاواصر بين ذراتها والدخول في تفاعلات كيمياوية.

ان الطاقة الكامنة لهذه الانواع من الاشعة تتمكن من تجهيز جزيئات المادة الممتصة بالطاقة اللازمة للتفاعل (اي طاقة التنشيط) ويطلق على هذه التفاعلات "التفاعلات الضوئية".

ان سرعة التفاعل الضوئي تتوقف على طاقة الفوتونات الممتصة اي على شدة الضوء الممتص .

تتأثر بعض المركبات بالضوء فتتحول الى اكاسيد عناصرها كما هو الحال في نترات الفضة برمنغنات البوتاسيوم.

الادوات المستخدمة

دورق مخروطي (250ml)

المواد الكيمياوية المستخدمة

محلول نترات الفضة

خطوات العمل

1- خذ 50ml من نترات الفضة وضعها في دورق مخروطي.

2- اترك المحلول معرضا لضوء الشمس لفترة من الزمن(1/2 ساعة) ثم راقب المحلول.

3- لاحظ ان محلول نترات الفضة قد تأثر بالضوء وتحول قسم منه الى اوكسيد الفضة الاسود.

اسم التمرين: تأثير الضوء على سرعة التفاعل الكيمياوي

رقم التمرين 2 - 17 د

الاهداف التعليمية

بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادر على معرفة تأثير الضوء على سرعة بعض التفاعلات الكيمياوية.

التسهيلات التعليمية (مواد ادوات اجهزة) دورق مخروطي محلول نترات الفضة

خطوات العمل

الخطوات	النقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية

1. ارتدي بدلة العمل
2. خذ (50 مل) من محلول نترات الفضة وضعها في دورق مخروط
3. اترك المحلول معرضا لضوء الشمس لفترة من الزمن (1/2 ساعة) ثم راقب المحلول
4. لاحظ ان المحلول قد تأثر بالضوء وتحول قسم منه الى اوكسيد الفضة الاسود

الاسئلة:

س1/ لماذا تحفظ بعض المواد في قناني معتمة؟

س2/ لماذا تسود اصابعنا بعد مدة من الزمن عند ملامسة محلول نترات الفضة؟

اسم التجربة: تحضير غاز الأوكسجين

رقم التجربة 2 - 18

الهدف من التجربة:

بعد الانتهاء من إجراء التجربة يكون الطالب قادرا على تحضير غاز الأوكسجين مختبريا من كلورات البوتاسيوم ودراسة خواصه.

نظرية التجربة:

إن الأوكسجين عنصراً واسع الانتشار في الطبيعة فهو يكون $\frac{1}{5}$ حجم الهواء تقريبا كما أن 89 % من وزن الماء هو الأوكسجين كما يوجد متحدا بغيره من العناصر فهو يؤلف نحو 50 % من وزن صخور ومعادن قشرة الارض ونحو ثلثي وزن جسم الانسان ماء .ان كلورات البوتاسيوم ملح ابيض (مكون من البوتاسيوم والكلور والاوكسجين) . فاذا سخنت كلورات البوتاسيوم في انبوبة اختبار فانها تنصهر اولا ثم تتحلل الى غاز الاوكسجين وكلوريد البوتاسيوم الذي يتخلف في انبوبة الاختبار . ان تحلل كلورات البوتاسيوم وحدها يتطلب درجة حرارة عالية ووقتا ليس بالقصير ويمكن ان يتم تحللها في درجات حرارة اوطأ وبمدة اقصر باضافة ثاني اوكسيد المنغنيز اليها . يعمل ثاني اوكسيد المنغنيز هنا كعامل مساعد فهو يشترك في التفاعل بطريقة ما غير انه يخرج من التفاعل كما كان في بدايته .

أما خواصه فهي:

أ) الخواص الفيزيائية:

1. الكثافة النسبية = 16
2. الكثافة نسبة إلى الماء = 1.1
3. الوزن الذري = 16
4. الوزن الجزيئي = 32
5. كل لتر من الماء يذيب تحت الظروف القياسية نحو 89.9 cm^3 من الاوكسجين .
6. وزن اللتر منه تحت الظروف القياسية = 1.429 gm
7. درجة غليانه = -182.5˚C
8. غاز عديم اللون والطعم والرائحة وقليل الذوبان في الماء.
9. يمكن تحويله إلى سائل أزرق شاحب فينجذب قليلا نحو المغناطيس.

ب) الخواص الكيميائية:

1. يميل للإتحاد بالعناصر الفلزية واللافلزية مكونا أكاسيد فهو تفاعل يعجل بالحرارة لكونه يجري ببطئ في درجات الحرارة الواطئة كما في صدأ الحديد.
2. لا يشتعل لكنه يساعد على الاشتعال.
3. عند مزج غاز الأوكسجين بغاز أوكسيد النتروجين عديم اللون ينشأ غاز لونه أحمر بني هو مزيج N_2O_4 . و NO_2 وهذه هي طريقة الكشف عن الاوكسجين.

استعمالات الاوكسجين

تعتمد الحياة كلها على الاوكسجين فالإنسان والكائنات الحية التي تعيش على اليابسة تتنفسه من الهواء كما ان الاسماك والحيوانات المائية الاخرى تتنفس الاوكسجين المذاب في الماء .

ويستعمل الاوكسجين المضغوط في اسطوانات فولاذية لتجهيز الاوكسجين النقي للمرضى في المستشفيات والطيارين في اعالي الجو ورجال الفضاء والغواصين تحت الماء ورجال الاطفاء الذين يقتحمون البنايات المحترقة التي تنتشر فيها الغازات الخانقة . يستعمل ايضا في الحصول على درجات حرارة عالية لغرض قطع المعادن ولحامها كما هو الحال في الشعلة الاوكسي – استيلينية .

يستعمل الاوكسجين ايضا في انتاج الفولاذ بطريقة سهلة ورخيصة حيث يمرر تيار من الاوكسجين النقي في منصهر الحديد فيؤكسد الكاربون والشوائب الاخرى الموجودة في الحديد .

ويستعمل الاوكسجين كذلك في تعقيم المياه فيلطف طعمها ويخلصها من البكتريا والمواد الضارة الاخرى . اما في البحث العلمي وفي الصناعة فقد نال سائل الاوكسجين اهمية كبيرة وذلك لسهولة خزنه ونقله بالنسبة لغاز الاوكسجين فهو يستعمل كعامل مؤكسد يتحد بوقود الصواريخ ويلاحظ كضباب ابيض حول قاعدة اطلاق الصواريخ .

تعرف عملية اتحاد الاوكسجين بعنصر اخر بالتأكسد وتعرف المادة الناتجة عن هذا الاتحاد بالاوكسيد .

وفيما ادناه انواع الاكاسيد :

1 – الاكاسيد الفلزية او القاعدية :

وهي اكاسيد تنشأ من اتحاد الاوكسجين بالفلزات وقد وجد ان بعضها يذوب في الماء مكونا محاليل تغير لون ورقة عباد الشمس من الاحمر الى الازرق وهناك مواد سميت بالقواعد لمحاليلها هذه الصفة ولهذا السبب سميت هذه الاكاسيد بالاكاسيد القاعدية ومن امثلتها اوكسيد الصوديوم واوكسيد الكالسيوم في الماء مكونا هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الكالسيوم وكالاتي :

$$Na_2O + H_2O \text{ -------- } 2NaOH$$

$$CaO + H_2O \text{ --------- } Ca(OH)_2$$

اما الاكاسيد الفلزية التي لا تذوب في الماء ولا يكون لها تأثير في لون ورقة عباد الشمس فيمكن اعتبارها اكاسيد قاعدية لذوبانها في الحامض وتكوينها ملحا وماء كما هو الحال مع اوكسيد الحديد :

$$Fe_2O_3 + 6HCl \text{ --------- } 2FeCl_3 + 3H_2O$$

2 – الاكاسيد اللافلزية او الحامضية :

وهي اكاسيد تنشأ من اتحاد الاوكسجين باللافلزات . وقد وجد ان بعضها يذوب في الماء مكونا محاليل تغير لون ورقة عباد الشمس من الازرق الى الاحمر . وهناك مواد لمحاليلها هذه الصفة تعرف بالحوامض ولهذا سميت هذه الاكاسيد بالاكاسيد الحامضية مثل ثاني اوكسيد الكاربون وثاني اوكسيد الكبريت على التوالي وكما ياتي :

$$CO_2 + H_2O \text{ -------- } H_2CO_3$$
$$SO_2 + H_2O \text{ --------- } H_2SO_3$$

3 – الاكاسيد الامفوتيرية : Amphoteric Oxides

تسلك بعض الاكاسيد مثل اوكسيد الالمنيوم كأكاسيد حامضية تحت بعض الظروف وكأكاسيد قاعدية تحت ظروف اخرى ولذلك تدعى امفوتيرية او ذات تفاعلين . فأوكسيد الالمنيوم لا يذوب في الماء ولا يؤثر في لون ورقة عباد الشمس ولكنه يذوب في حامض الهيدروكلوريك مكونا ملحا وماء وبذلك يسلك كقاعدة :

$$Al_2O_3 + 6HCl \text{ ------- } 2AlCl_3 + 3H_2O$$

ويذوب اوكسيد الالمنيوم كذلك في هيدروكسيد الصوديوم مكونا ملحا وماء وبذلك يسلك كحامض :

$$Al_2O_3 + 2NaOH \text{ --------- } 2NaAlO_2 + H_2O$$

ملاحظة : يقوم المعلم بكتابة اسماء المركبات الكيمياوية المذكورة في المعادلات تحت صيغها الكيمياوية وتدريب الطلبة على ذلك .

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

1. حوض زجاجي.
2. مصباح بنزن.
3. انبوبة اختبار يخترقها انبوب توصيل.
4. حامل معدني وماسك.
5. حامل ثلاثي وشبكة اسيستوس.
6. قناني جمع غاز.

المواد المستخدمة:

1. كلورات البوتاسيوم.
2. ثاني أوكسيد المنغنيز.
3. ماء.

خطوات العمل:

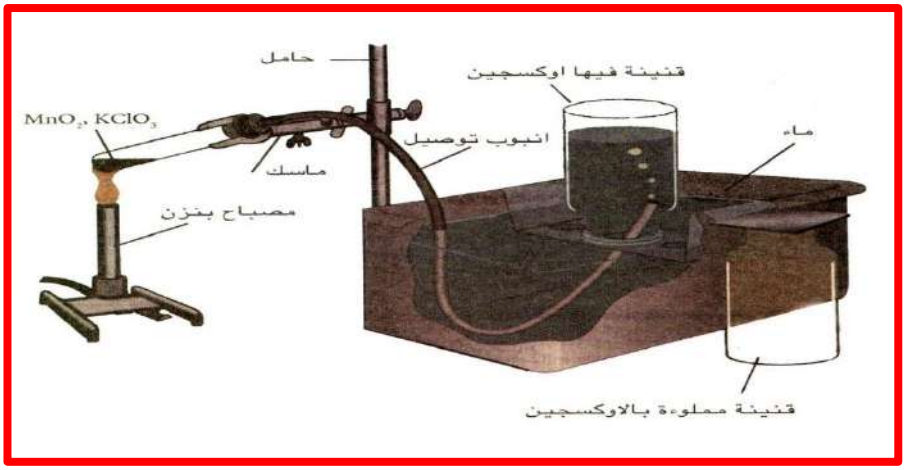
1. ضع كمية من كلورات البوتاسيوم وثاني أوكسيد المنغنيز كعامل مساعد في انبوبة اختبار في فوهتها سداد يخترقه انبوب توصيل يمتد إلى حوض فيه ماء بحيث يرتب الجهاز كما في الشكل التالي:

2. ضع في الحوض و فوق نهاية انبوب التوصيل قنينة مملوءة بالماء ومقلوبة وذلك لجمع الغاز.

3. ابدأ بالتسخين بعد مدة تلاحظ أن غاز الأوكسجين قد حل محل الماء في القنينة وأزاحه إلى الأسفل سد فوهة القنينة واستخدم قنينة أخرى لجمع كمية جديدة من الأوكسجين. يمكن كتابة المعادلة الكيميائية لتفكك كلورات البوتاسيوم كما يلي:

$$2KClO_3 + MnO_2 \rightarrow 2KCl + MnO_2 + 3O_2 \uparrow$$

والشكل رقم 28 يوضح تفاعل كلورات البوتاسيوم وثاني اوكسيد المنغنيز عندما يتم تسخينهما بشدة .



الشكل - 29

اختبار خواص الأوكسجين:

1. قرب شظية مشتعلة من فوهة قنينة مملوءة بغاز الأوكسجين تشاهد أن الغاز لا يشتعل ثم قرب بصيصا منها تشاهد توهج البصيص واشتعال الشظية مما يدل على أن غاز الأوكسجين لا يشتعل ولكنه يساعد على الاشتعال وإن المواد تشتعل فيه بشدة أكبر من اشتعالها في الهواء الذي يؤلف الأوكسجين خمسه.

2. لاحظ ان غاز الاوكسجين ليس له طعم ولا لون ولا رائحة .

3. لاحظ ان الغاز يتجمع في قنينة جمع الغاز بازاحة الماء الى الاسفل . ان طريقة جمع الغاز بازاحة الماء الى الاسفل تنطبق فقط على الغازات التي لا تذوب بسهولة في الماء مثل الاوكسجين والنتروجين والهيدروجين وثاني اوكسيد الكاربون .

4. تعرف عملية اتحاد الاوكسجين بعنصر اخر بالتاكسد وتعرف المادة الناتجة من هذا الاتحاد بالاوكسيد فاذا تركت قطعة من الحديد في الهواء الرطب مدة كافية تشاهد انها تكتسي بطبقة حمراء من اوكسيد الحديد والذي يعرف بالصدأ.

اسم التمرين: تحضير غاز الأوكسجين

رقم التمرين: 2 - 18

اولا : الاهداف التعليمية: يجب على الطالب أن يكون قادرا على تحضير غاز الأوكسجين مختبريا ودراسة خواصه.

ثانيا : التسهيلات التعليمية (مواد أدوات أجهزة): (حوض زجاجي مصباح بنزن انبوبة اختبار انبوبة توصيل حامل معدني ماسك حامل ثلاثي شبكة اسيستوس قناني جمع الغاز كلورات البوتاسيوم ثاني أوكسيد المنغنيز ماء مقطر).

ثالثا: خطوات العمل:

1. ارتدي بدلة العمل (صدرية) ويجب أن تكون بمقياس الطالب.

2. ضع كمية من كلورات البوتاسيوم وثاني أوكسيد المنغنيز في انبوبة الاختبار ذات التوصيلة التي تمتد إلى الحوض المائي وضع في الحوض فوق نهاية الانبوبة قنينة مملوءة بالماء ومقلوبة لجمع الغاز.

3. سخن محتويات الأنبوبة سوف تلاحظ خروج غاز يحل محل الماء ويزيحه أملأ القنينة الأولى وكرر العملية وأملأ الثانية.

4. قرب شظية مشتعلة من فوهة القنينة المملوءة بغاز الأوكسجين تشاهد أن الغاز لا يشتعل قرب بصيصا منها تشاهد توهج البصيص واشتعال الشظية وهذا دليل على أن الأوكسجين لا يشتعل ولكنه يساعد على الاشتعال

اسم التجربة: تحضير غاز النتروجين

رقم التجربة 2 - 19

الهدف من التجربة:
بعد الانتهاء من إجراء التجربة يكون الطالب قادرا على تحضير غاز النتروجين مختبريا ودراسة خواصه.

نظرية التجربة:
يؤلف النتروجين 78% من حجم الهواء الجوي ويتسبب البرق في اتحاد النتروجين مع الأوكسجين الجوي لتكوين أكاسيد النتروجين التي تذوب في ماء المطر وتسقط على الأرض وهناك أنواع خاصة من البكتريا في التربة تقوم بمهمة تحويل النتروجين من الجو إلى مركبات قابلة للذوبان في الماء. وتقوم النباتات بامتصاص هذه الأملاح الذائبة وتكون منها البروتينات التي تعتبر من المكونات الهامة للبروتوبلازم وتنتقل هذه المواد إلى جسم الحيوان الذي يقتات على النباتات وعندها تقوم الكائنات الحية بممارسة عملياتها الحيوية فانها تفقد قسما من هذه المواد على هيئة فضلات تحتوي على النتروجين وعندما تتحلل هذه الكائنات الحية تتحول إلى مركبات نتروجينية تتفكك بدورها إلى غاز النتروجين الذي يعود إلى الجو ثانية.
إن غاز النتروجين غاز قليل الفعالية في درجات الحرارة الاعتيادية لكنه غاز غير خامل وتستخدم مركبات النتروجين في صناعة العقاقير الطبية والأصباغ والمفرقعات وفي صناعة غاز الأمونيا.

أ) الخواص الفيزيائية:

1- غاز أخف من الهواء قليلا .
2- غاز عديم اللون والطعم والرائحة .
3- يمكن تحويله إلى سائل بالضغط والتبريد وهذا السائل يغلي في (-196˚C) ويتجمد في (- 209.9 ˚C) الى مادة صلبة بيضاء .
4- لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال .
5- اللتر الواحد منه يزن (125 g) تحت الظروف القياسية.
6- قليل الذوبان جدا في الماء اذ ان معدل اذابته هو (0.023) حجما من النتروجين في حجم واحد من الماء عند درجة الصفر السيليزي .

ب) الخواص الكيميائية:

1- غير ميال للاتحاد بالعناصر الأخرى في درجات الحرارة الاعتيادية وذلك لوجود قوة ربط كبيرة بين ذراته أي أن النتروجين على هذا الأساس عنصر قليل الفعالية كما أن مركباته غالبا ما تكون غير ثابتة لكنه في درجات الحرارة العالية يخضع لتفاعلات كيمياوية .
2- يتحد النتروجين مع الفلزات الفعالة فيكتسب منها ثلاث الكترونات مع تكوين مركبات أيونية ويتحد مع الفلزات مكونا مركبات تساهمية.
3- لا يحترق النتروجين في الأوكسجين إلا بوجود طاقة كإمرار شرارة كهربائية في مزيج الغازين وهذا شبيه بالتفاعل الذي يتم في الجو بتأثير البرق.

استعمالات النتروجين

للنتروجين استخدامات عديدة لسببين رئيسيين هما : باعتباره غازا خاملا في درجات الحرارة الاعتيادية ولكون درجة غليانه واطئة ان انخفاض درجة غليانه يجعله غازا ملائما في الحالات التي تتطلب استخدام الدرجات الحرارية الواطئة وانه يستخدم في الصناعات التي تتطلب طرد الاوكسجين او في حالات التخلص من الرطوبة . كما انه يستخدم بشكل واسع في صناعة البوليمرات كما في متعدد الأولفين والبروبلين والنايلون والراتنجات وفي مجال تصفية النفط حيث يستعمل في اعادة نشاط العامل المساعد وذلك بتنظيم عملية حرق المواد الكاربونية المتراكمة في العامل المساعد . وللنتروجين استعمالات واسعة في مجال الصناعات الغذائية خاصة حفظ الاغذية ومحافظتها من الاكسدة والعفونة كما انه يستعمل في تحضير غاز الامونيا وحامض النتريك وغيرها من المركبات النتروجينية المهمة .

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

1. ميزان حساس.
2. مصباح بنزن.
3. دورق زجاجي مقاوم للتسخين.
4. سدادة من المطاط ذات ثقبين.
5. انبوب مقمع.
6. انبوب توصيل.
7. حوض ماء.

المواد المستخدمة:

1. كلوريد الأمونيوم.
2. نتريت الصوديوم.
3. ماء مقطر.

خطوات العمل:

1- اخلط وزنا مناسبا من كلوريد الأمونيوم مع ضعف وزنه من نتريت الصوديوم وضع الخليط في دورق زجاجي مقاوم للتسخين.
2- اغلق الدورق بسداد من المطاط ذي ثقبين يخترق الثقب الأول أنبوب مقمع يمتد إلى قعر الدورق ويخترق الثقب الثاني أنبوب توصيل يمتد إلى حوض فيه ماء رتب الجهاز الشكل رقم 29 يوضح رسم تخطيطي لعملية تحضير غاز النيتروجين وجمع الغاز تحت الماء لدراسة خواصه .
3- أضف من الأنبوب المقمع كمية من الماء وسخن الدورق تسخينا هادئا وانتظر قليلا حتى يتم طرد الهواء من الجهاز ثم نكس قنينة جمع الغاز وهي مملوءة بالماء في الحوض فوق نهاية التوصيل.
4- لاحظ حدوث تفاعل مصحوب بخروج فقاعات ونزول مستوى الماء في القنينة وعندها تلاحظ حدوث تفاعل شديد ابعد اللهب.
5- اجمع عدة قناني من الغاز وغطها بأغطية زجاجية واقلبها على المنضدة لدراسة خواص الغاز.

إن ما حصل في هذه التجربة هو حدوث تفاعلات كيميائية أدت إلى تحرير غاز النتروجين وهي:

أ) تكون نتريت الأمونيوم من تفاعل كلوريد الأمونيوم ونتريت الصوديوم حسب المعادلة الآتية:

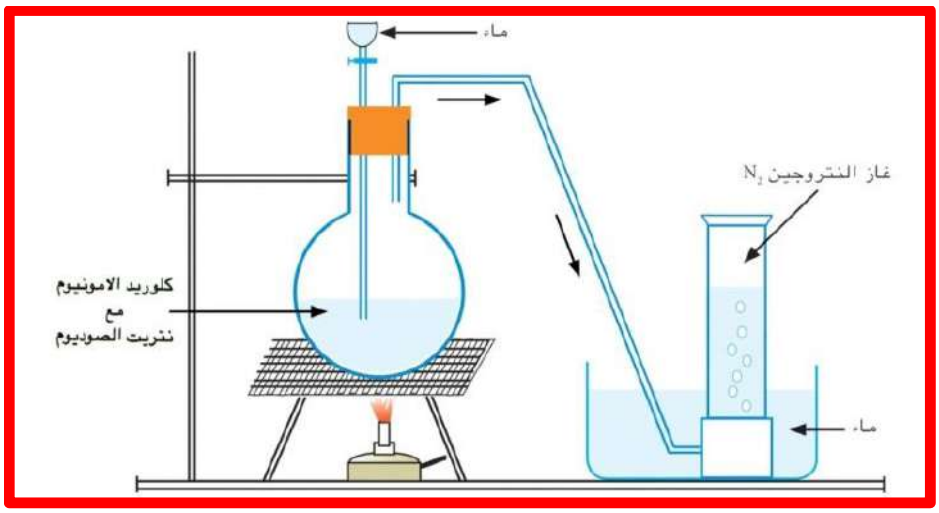
$$NH_4Cl + NaNO_2 \rightarrow NaCl + NH_4NO_2$$

نتريت الأمونيوم + كلوريد الصوديوم نتريت الصوديوم + كلوريد الأمونيوم

ب) يتجزأ نتريت الأمونيوم بالحرارة لكونها ملحا قلقا مع انبعاث غاز النتروجين حسب المعادلة الاتية:

$$NH_4NO_2 \rightarrow N_2 \uparrow + 2H_2O$$

ملاحظة : يقوم المعلم بكتابة اسماء المركبات الكيمياوية المذكورة في المعادلات تحت صيغها الكيمياوية وتدريب الطلبة على ذلك .



شكل رقم 30

اسم التمرين: تحضير غاز النتروجين

رقم التمرين: 2 - 19

اولا: الأهداف التعليمية: يجب على الطالب أن يكون قادرا على تحضير غاز النتروجين مختبريا

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد أدوات أجهزة):

(ميزان حساس مصباح بنزن دورق زجاجي سدادة مطاطية ذات ثقبين انبوب مقمع انبوب توصيل حوض ماء كلوريد الأمونيوم نتريت الصوديوم ماء مقطر)

ثالثا: خطوات العمل:

1. ارتدي بدلة العمل (صدرية) ويجب أن تكون بمقياس الطالب.

2. اخلط وزنا مناسبا من كلوريد الأمونيوم مع ضعف الوزن من نتريت الصوديوم وضعه في دورق مقاوم للتسخين.

3. اغلق الدورق بالسدادة ذات الثقبين يخترق الأول أنبوب مقمع يمتد إلى قعر الدورق والثاني أنبوب توصيل يمتد إلى حوض الماء.

4. أضف من الأنبوب المقمع ماء وسخن الدورق وانتظر لكي يطرد الهواء ثم نكس قنينة جمع الغاز وهي مملوءة بالماء فوق نهاية التوصيل.

5. لاحظ حدوث تفاعل مصحوب بخروج غاز ونزول الماء عندها تلاحظ حدوث تفاعل شديد ابعد اللهب.

6. اجمع عدة قناني من الغاز وغطها بأغطية زجاجية واقلبها على المنضدة لدراسة خواص الغاز.

اسم التجربة: تحضير غاز الميثان من تفاعل خلات الصوديوم مع هيدروكسيد الصوديوم ودراسة خواصة.

رقم التجربة : 2 - 20

الهدف من التجربة: ليكون الطالب قادراً على تحضير غاز الميثان في المختبر من تفاعل خلات الصوديوم وهيدروكسيد الصوديوم ودراسة خواصه.

نظرية التجربة:

ان الميثان CH_4 أبسط انواع المركبات الهيدركاربونية المشبعة التي تدعى الالكانات يوجد الميثان كاحد المكونات الرئيسية للغاز الطبيعي الموجودة في باطن الارض والمصاحب للنفط في اماكن عديدة من العالم حيث يتكون من (90- 80) وينتج اثناء عمليات التقطير التي تجري للنفط الخام. كما يسمى غاز المستنقعات لوجوده على سطحها كناتج للتحلل البكتيري للمواد النباتية الميتة . يحضر الميثان بعدة طرق ابرزها تسخين خلات الصوديوم اللامائية مع هيدروكسيد الصوديوم .

$$CH_3COONa + NaOH \longrightarrow CH_4 + Na_2CO_3$$

الادوات والاجهزة المستخدمة:

مصباح بنزن

حامل معدني

انبوبة توصيل

انبوبة جمع الغاز

المواد المستخدمة:

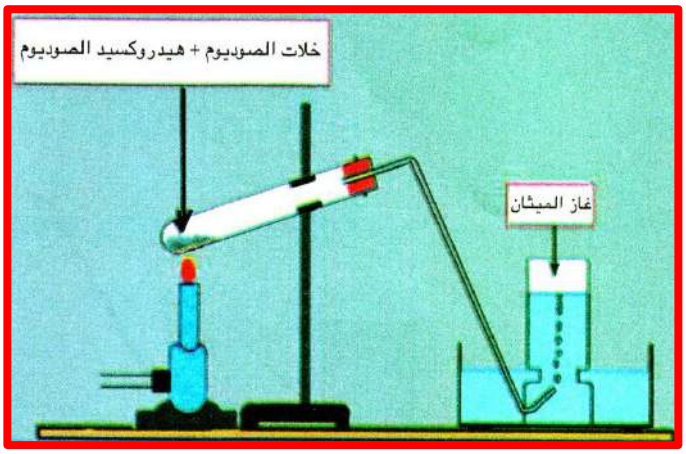
خلات الصوديوم

هيدروكسيد الصوديوم

اوكسيد الكالسيوم

محلول برمنكات البوتاسيوم تركيز 1% كربونات الصوديوم

الشكل رقم (30) يوضح مخطط تجربة تحضير غاز الميثان مختبريا لدراسة خواصه .



شكل - 31

خطوات العمل:

1 - امزج (5 g) من هيدروكسيد الصوديوم مع (5 g) من اوكسيد الكالسيوم في هاون.

2 - أضف الى المزيج السابق (10 g) خلات الصوديوم اللامائية المسحوقة جيداً ثم اسحق المزيج للحصول على مخلوط متجانس.

3 - ضع المزيج في انبوب اختبار سميك الجدران وعلق الانبوب بواسطة حامل معدني راع ان يكون مستوى قعر الانبوب اعلى من مستوى فوهته.

4 - سخن الانبوبة عند نهايته بلطف لبضع دقائق.

5 - اقلب انبوبة الاختبار المملوء فوق انبوب التوصيل كما في الشكل السابق.

6 - مرر اللهب من وقت لاخر على طول انبوب الاختبار.

7 - اخرج انبوبة الاختبار بعد امتلائه بالغاز واغلقه بسطح زجاجي.

8 - أملأ بالطريقة السابقة (3) أنابيب.

9 - افصل السدادة الفلينية من فوهة انبوب التحضير.

10- أجر الكشوفات الاتية:

أ- شم الغاز.

ب- أشعل احد الانابيب بإدخال لهب في الانبوبة.

ت- امزج (2 – 3 ml) من محلول برمنغنات البوتاسيوم المخفف مع حجم مساو من محلول كربونات الصوديوم وادخل المزيج في أحد الانابيب المحتوية على غاز الميثان ورج الانبوبة بعد ذلك جيدا.

دراسة الخواص:

يحل غاز الميثان مكان الماء في انبوبة جمع الغاز بعد تصاعده نتيجة لتسخين المزيج.
الغاز المحضر بهذه الطريقة له رائحة القطران على عكس الغاز النقي الذي لايوجد له رائحة
اشتعل الغاز بلهب اصفر وأصبح ازرقاً عندما انتقل اللهب داخل الانبوبة.
لم يتغير لون محلول برمنغنات البوتاسيوم.

الاستنتاجات

قليل الذوبان جدا في الماء.
عديم اللون والرائحة .
قابل للاشتعال وبلهب غير داخن مكونا غاز ثاني اوكسيد الكاربون وبخار الماء محررا طاقة وكما في المعادلة الاتية:

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

اسم التمرين: تحضير غاز الميثان ودراسة خواصه

رقم التمرين : 2 - 20

اولا: الاهداف التعليمية: يجب على الطالب ان يكون قادرعلى تحضير غاز الميثان مختبرياً.

ثانياً: التسهيلات التعليمية:

(مواد أجهزة ادوات): خلات الصوديوم هيدروكسيد الصوديوم اوكسيد الكالسيوم محلول برمنكات البوتاسيوم تركيز 1% كربونات الصوديوم مصباح بنزن حامل توصيل انبوب جمع الغاز.

ثالثاً : خطوات العمل

1 - ارتدي بدلة العمل (صدرية).

2 - امزج (5g) من هيدروكسيد الصوديوم مع (5g) من اوكسيد الكالسيوم.

3 - أضف الى المزيج السابق (10 g) من خلات الصوديوم المسحوق جيد للحصول على مخلوط متجانس.

4 - ضع المزيج في أنبوبه اختبار سميكة الجدران ثم امسكها بواسط حامل معدني.

5 - سخن الانبوبة عند نهايتها بلطف لبضع دقائق.

6 - اقلب القنينة المملوءة بالماء ثم مرر اللهب من وقت لأخر على طول الانبوبة التي يجري فيها التفاعل.

7 - اخرج القنينة بعد امتلائها بالغاز واغلقها بسداد وملئ ثلاث قناني بنفس الطريقة.

8 - اجري الكشوفات اللازمة.

اسم التجربة: تحضير غاز الاثيلين بسحب جزيئة ماء من الكحول الاثيلي.

رقم التجربة : 2 - 21

الهدف من التجربة: ليتمكن الطالب من تحضير غاز الاثيلين مختبرياً ومعرفة خواصه الكيمياوية والفيزياوية.

نظرية التجربة: يعتبر الاثيلين احدى مركبات الالكينات يمتلك صيغة جزيئية حيث ترتبط ذرتا الكاربون فيه مع بعضها باصرة تساهمية مزدوجة. وهو من صنف الهيدروكاربونات غير المشبعة ويمكن تعريفها انها مركبات تحتوي على رابطة مزدوجة او اكثر بين ذرتي الكربون في جزيئها $CH_2 = CH_2$.

ويتم التفاعل على خطوتين:-

يتفاعل الكحول الاثيلي مع حامض الكبريتيك مكونا كبريتات الايثيل الهيدروجينية عند 80 درجة مئوية.

$$C_2H_5OH + H_2SO_4 \longrightarrow C_2H_5HSO_4 + H_2O$$

تنحل كبريتات الايثلين الهيدروجينية بالحرارة ويتكون الاثيلين عند 180 درجة سيلزية

$$C_2H_5HSO_4 \longrightarrow C_2H_4 + H_2SO_4$$

أ) الخواص الفيزياوية

غاز عديم اللون ذو رائحة عطرية مقبولة واخف من الهواء وذو تأثير مخدر بسيط .

قليل الذوبان في الماء ولكنه يذوب بسهوله في المذيبات العضوية.

درجة غليانه : 104°C

درجة انصهاره : 169 °C ويستخدم في التبريد.

ب) الخواص الكيميائية

يتميز الاثيلين بانه نشط لاحتوائه على اصرة تساهمية مزدوجة بين ذريتي الكاربون فيتفاعل مع العديد من العناصر والمركبات اذ تتحول الرابطة الثنائية الى احادية . ومن ابرز خواصه :

1 – يشتعل بلهب داخن مكونا ثاني اوكسيد الكاربون وماء كما في المعادلة الاتية :

$$C_2H_4 + O_2 \text{ -------- } 2CO_2 + 2\,H_2O$$

2 – يتفاعل مع ماء البروم الاحمر ويزيل لونه وتعتبر هذه طريقة للتمييز بينه وبين غاز الميثان الذي لا يتفاعل مع ماء البروم الاحمر ولا يختفي اللون اما الاثيلين فيتفاعل مع ماء البروم الاحمر ويختفي اللون وحسب المعادلات اللفظية الاتية :

يختفي اللون الاحمر ---------- ماء البروم الاحمر + اثيلين

لا يختفي اللون الاحمر ---------- ماء البروم الاحمر + ميثان

استعمالات الاثيلين

1 – يستعمل كمادة اولية في تحضير اللدائن (البلاستك) المستعملة في تصنيع الكثير من المواد والادوات المستخدمة في الحياة اليومية .

2 – يستخدم في صناعة الكحول الأثيلي .

الادوات والمواد المستخدمة:

المواد المستخدمة: حامض الكبريتيك المركز – كحول اثيلي

لأدوات والاجهزة المستخدمة:

قمع زجاجي - حامل حديدي - دورق زجاجي - انبوبة - توصيل انبوبة استلام حوضي مائي.

المواد المستخدمة: حامض الكبريتك المركز كحول أثيلي

خطوات العمل

1 - خذ 15 ml من الكحول الاثيلي مع 30ml من حامض الكبريتيك المركز بوساطة قمع من فوهة الدورق بشكل دفعات.

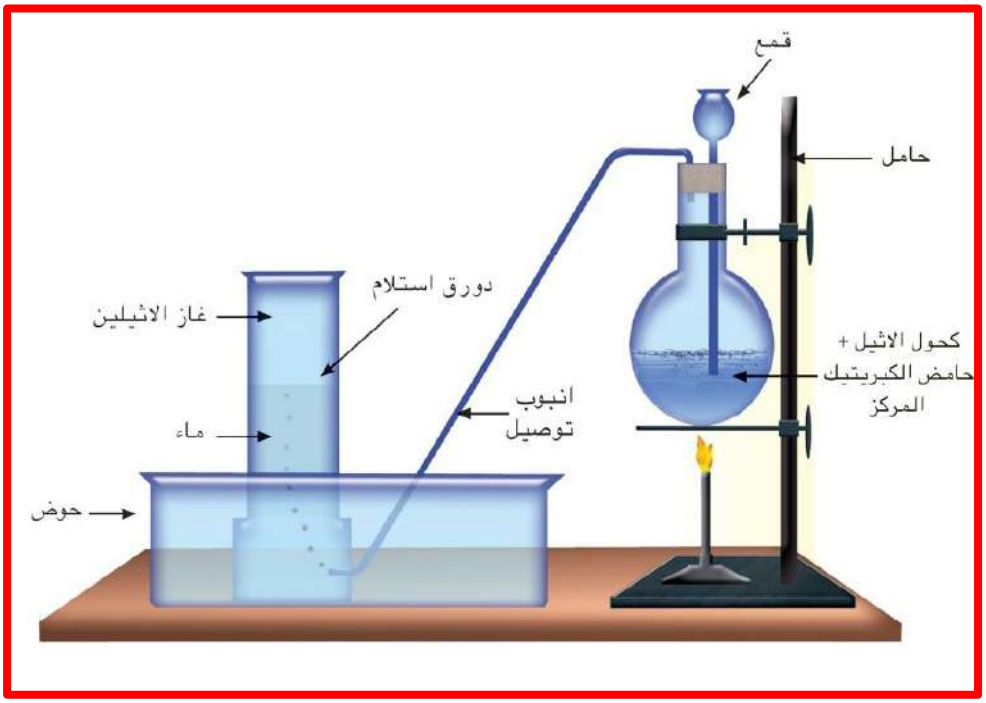
2 - اغلق فوهة الدورق بسداد يخترقه انبوب ينهي بحوض مائي.

3 - ضع انبوبة اختبار في نهاية الانبوبة لجمع الغاز الناتج.

4 - ضع كمية من NaOH في انبوبات جمع الغاز تحضير غاز الاثيلين.

5 - سخن الدورق عند درجة 170 °C – 160 °C وراقب التفاعل.

6 - اجمع الغاز في عدة أنابيب.



شكل رقم 32

الاختبارات

الاشتعال: قرب لهب من فوهة الانبوبة لاحظ اشتعال بلهب دامن مكونها ثاني اوكسيد الكاربون والماء.

اختبار البرمنكات: ضع بضع قطرات من محلول برمنكات البوتاسيوم في احد الانبوبتين تلاحظ تغير اللون.

خواص الغاز الفيزياوية

غاز عديم اللون ذو رائحة عطرية مقبوله واخف من الهواء.

ذو تأثير محذر بسيط.

قليل الذوبان في الماء ولكنه يذوب بسهوله في المذيبات العضوية.

درجة غليانه : 104 °C

درجة انصهاره : 169 °C ويستخدم في التبريد.

أسم التجربة : تجربة تحضير غاز الأثيلين

رقم التجربة : 2 - 21

اولا: الاهداف التعليمية: يجب ان يكون الطالب قادرا على تحضير غاز الاثيلين في المختبر ودراسة خواصه.

ثانياً: التسهيلات التعليمية: (مواد أجهزة ادوات):

قمع زجاجي حامل حديدي دورق زجاجي انبوب توصيل دورق استلام حوض مائي.

ثالثاً : خطوات العمل

1 - ارتدي بدلة العمل (الصدرية).

2 - خذ 15ml من الكحول الايثلي مع 30 ml من حامض الكبريتيك المركز.

3 - ضف المزيج بواسطة قمع من فوهة الدورق وعلى شكل دفعات.

4 - اغلق فوهة الدورق بسداد يخترقه انبوب ينتهي بحوض مائي .

5 - ضع انبوبة في نهاية الانبوب لجمع الغاز .

6 - ضع كمية من NaOH في انابيب جمع الغاز.

7 - سخن الدورق عند درجة 190 ℃ - 170℃ وراقب التفاعل .

8- اجمع الغاز في عدة انابيب .

اسم التجربة: تحضير غاز الاستلين باذابة كاربيد الكالسيوم في الماء

رقم التجربة : 2 - 22

اولا: الاهداف التعليمية: يجب ان يكون الطالب قادرا على تحضير غاز الأستلين في المختبر ودراسة خواصه.

نظرية التجربة:

ان (الاستيلين) هو ابسط مركب في الالكانيات وانه يتميز بدرجة عالية من عدم الاشباع بسبب وجود اصرة تساهمية ثلاثية بين ذرتي الكربون فيه لذا فهو نشيط كيميائيا ومعظم تفاعلاته الكيميائية تقوم على اساس اشباع الاصرة الثلاثية .

يحضر الاستيلين في المختبر من تفاعل كربيد الكالسيوم CaC_2 مع الماء كما مبين في المعادلة الكيميائية الاتية:

$$CaC_2 + H_2O \text{ --------- } C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

يوضع كاربيد الكالسيوم في دورق التحضير ويضاف اليه الماء من خلال انبوب مقمع وبصورة تدريجية حيث يحدث التفاعل ويخرج غاز الاستيلين الذي يجمع في القنينة بازاحة الماء الى الاسفل .

الادوات والمواد المستخدمة:

المواد المطلوبة

كربيد الكالسيوم CaC_2 .

حامض الهيدروكلوريك المخفف (1 mol/ l) HCl

ماء مقطر H_2O .

الادوات المطلوبة

قنينة جمع الغاز.

دورق تقطير سعة 150 ml .

حوض زجاجي.

قمع زجاجي.

انابيب توصيل.

سدادات فلين.

خطوات العمل:

1 - ضع (10 gm) من كربيد الكالسيوم CaC_2 في دورق تقطير حجمه 150 ml.

2 - ركب الجهاز كما في الشكل الاتي.

3 - ضع الماء في القمع الزجاجي.

4 - اسمح لبعض قطرات الماء في القمع الزجاجي ان تنزل قطرة قطرة الى كربيد الكالسيوم سجل ملاحظاتك.

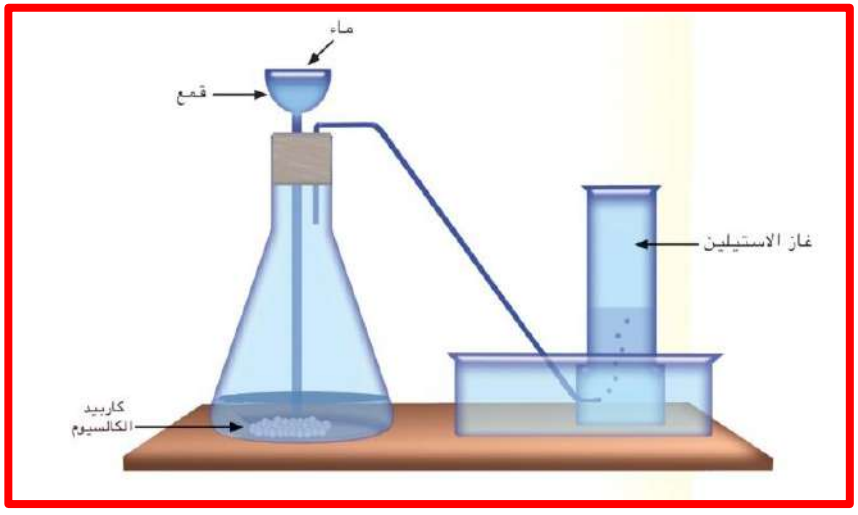
5 - اجمع الغاز الناتج في قنينة جمع الغاز بازاحة الماء الى اسفل ثم اغلق القنينة وضعا جانباً كرر العملية واحصل على ثلاثة قناني مملؤة بغاز الاسيتيلين.

6 - افصل حوض الماء عن الجهاز وواصل التفاعل باضافة قطرات ماء الى كربيد الكالسيوم لماذا؟ ومن ثم اضافة حامض الهيدروكلوريك المخفف لاذابة المتبقي وتنظيف القنينة .

7 - قرب عود ثقاب مشتعل بحذر من فوهة احد قناني (مخبار جمع الغاز) ثم صف اللهب الناتج.

8 - أضف الى مخبار اخر بضع قطرات من محلول البروم في رابع كلوريد الكربون ورج القنينة جيداً.

(الشكل رقم32) يوضح رسم تخطيطي يوضح عملية تحضير غاز الاستيلين مختبريا وجمع الغاز ودراسة خواصه .



شكل - 33

نتائج وحسابات:

اكتب معادلة احتراق الاستيلين احتراقاً تاما الى ثاني اوكسيد الكربون وبخار الماء.

- ماذا طرأ على لون محلول البروم في رابع كلوريد الكربون عند اضافته للدورق المملوء بغاز الاستيلين.

مناقشة

1- لماذا يجمع الاستيلين بازاحة الماء الى اسفل؟

2- هل حصل تفاعل عند اضافة الماء لكربيد الكالسيوم؟ مادلائل حدوث هذا التفاعل؟

3- اذا أحرقت كمية من الاستيلين بصورة غير تامة. ماذا تتوقع ان يكون لون اللهب ولماذا؟

اسم التمرين: تحضير غاز الاستيلين

رقم التجربة :2 - 22

الاهداف التعليمية: يجب على الطالب ان يكون قادراً على تحضير غاز الاستيلين ودراسة خواصه.

التسهيلات التعلمية: (مواد اجهزة ادوات)

كربيد الكالسيوم حامض هيدروكلوريك مخفف ماء مقطر قنينة زجاجية لجمع الغاز (3) دورق تقطير سعة 150 ml حوض زجاجي قمع زجاجي انابيب توصيل سدادات فلين.

خطوات العمل

1- ارتدي بدلة العمل.

2- ضع (10 gm) من كربيد الكالسيوم في دورق التقطير سعة 150 ml.

3- ركب الجهاز كما في الشكل.

4- ضع الماء في القمع الزجاجي واسمح لقطرات الماء ان تنزل من القمع قطرة بعد اخرى على كاربيد الكالسيوم- سجل ملاحظاتك.

5- اجمع الغاز في قناني زجاجية بازاحة الماء الى اسفل ثم اغلق فوهة القناني ثم ضع هذه القناني المملؤة بغاز الاستيلين جانباً.

6- افصل حوض الماء عن الجهاز ... واصل التفاعل بإضافة ماء الى كربيد الكالسيوم لماذا؟ ثم اضف حامض الهيدروكلوريك المخفف لإذابة المتبقي ونظف القنينة.

7- قرب عود الثقاب مشتعل بحذر من فوهة احد قناني جمع الغاز ثم صف اللهب الناتج.

8-اضف الى قنينة اخرى بضع قطرات من محلول البروم في رابع كلوريد الكاربون ورج القنينة جيدا.

اسم التجربة التحليل المنخلي والتوزيع الحجمي لحبيبات مادة صلبة

رقم التجربة : 2 - 23

اهداف التجربة : بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على ان :

1 – يحدد التوزيع الحجمي لحبيبات المادة الصلبة وذلك بطريقة التحليل بالمناخل القياسية

2 – يتقن توضيح التدرج الحجمي للحبيبات الصلبة بيانيا ومقارنته بالمواصفات القياسية .

3 – يطبق معايير النعومة للحبيبات الكبيرة والصغيرة .

نظرية التجربة

ان التحليل المنخلي هو احد اقدم طرق التحليل الحجمي ويتم بامرار وزن معلوم من عينة للمواد على التوالي خلال مناخل ناعمة ووزن الكميات المتجمعة على كل منخل لتعيين النسبة المئوية الوزنية في كل جزء حجمي . ان المناخل تحتوي على ثقوب تسمح بمرور الحبيبات خلالها اولا حيث ان الحبيبات ذات الحجم الاكبر من فتحات المنخل تبقى على السطح ويرمز لها بالاشارة (+) والحبيبات المارة أي الاصغر من فتحات المنخل يرمز لها (-) اما الحبيبات التي تبقى في الفتحات فتدعى بالحبيبات ذات الحجوم الوسطية . تجري عملية النخل على المواد الرطبة أو الجافة وتهز المناخل عادة لتعريض كافة الجسيمات للفتحات .

أن نخل الجسيمات غير المنتظمة يكون معقدا لكون الجسيمة التي يقترب حجمها من حجم الفتحة المطلوبة لمناخل الأختبار تمر من خلالها فقط عندما تكون بوضع مفضل . اذا اعطيت كل جسيمة مناسبة الحجم وقتا كافيا فانها تستطيع المرور خلال ثقوب قليلة جدا. قد تتعقد العملية في حالات كثيرة بوجود جسميات ((قريبة – الحجم)) تسبب الأنسداد أو أعاقة فتحات المنخل وتقليل المساحة المؤثرة لوسط النخل . أن الأنسداد ظاهرة مضرة جدا بالنسبة لمناخل الاختبار ذات الفتحات الصغيرة جدا

قد تقسم عملية النخل الى مرحلتين : أولاهما التخلص من الجسيمات التي هي أصغر بكثير من حجم فتحات المنخل ويجب أن يحدث هذا بسرعة مناسبة وثانيتهما فصل الجسيمات التي تدعى ((قريبة – الحجم)) وهذه عملية متدرجة قلما تصل الأكتمال التام . في كلتا المرحلتين يجب أن يكون المنخل بوضع حيث يعطي لكافة الجسيمات فرصة للمرور خلال الفتحات وبذلك فأن تلك الجسيمات التي تؤدي الى أنسداد فتحة معينة يمكن أزالتها .

تعتمد كفاءة أختبار النخل على كمية المواد الموضوعة على المنخل ((الشحنة)) ونوع الحركة المعطاة للمنخل .

أذا كانت الشحنة كبيرة جدا فأن طبقة المواد ستكون ذات عمق متكون من عدة جسيمات مما لا يعطي فرصة لكل جسيمة لمواجهة الفتحة في أفضل أوضاعها عند النخل لفترة معقولة لذلك فأن الشحنة تحدد بالحاجة الى أقصى كمية من المواد المتبقية في نهاية عملية النخل الملائمة لحجم الفتحة من جانب آخر فأن العينة يجب ان تحتوي على جسيمات كافية لتكون ممثلة لكل المادة لذلك يخصص أقل حجم للعينة . يكون من الواجب أحياناً تقسيم العينة الى عدد من الشحنات أذا أريد تجنب الأفراط في تحميل المناخل .

تتكون هذه الغرابيل من نسيج سلكي ذي مواصفات دقيقة لكل مجموعة تتفاوت في نقطتين اساسيتين :

1- فتحة الغرابيل.

2- سمك الاسلاك المكونة للغرابيل.

ويتكون جهاز الغربلة من قاعدة هزازة تعمل بالكهرباء بقوة تعتمد على ما هو مطلوب وبحركة الى الاعلى والى الاسفل ولمدة يتم تحديدها حسب الحاجة (15 – 30 min)اما الغرابيل فتصف بصورة تنازلية اي ان الغربال ذو الفتحات الاكبر يكون في الاعلى وذو الفتحات الاقل يكون الى الاسفل منه وهكذا الى ان تنتهي بغربال لايحتوي على فتحات ويتم تحديد الفتحات المبينة في غربال واخر حسب الحاجة.

الادوات والاجهزة المستخدمة

جهاز تحليل منخلي ذو ثماني مناخل معلومة الاقطار.

جهاز قياس قطر الحبيبات الصلبة.

ميزان حساس ذو ثلاث مراتب.

المواد المستخدمة

حبيبات مواد صلبة مختلفة الاقطار.

خطوات العمل

1- رتب المناخل الواحد فوق الاخر بحيث تكون فتحات المنخل الاول اكبر من الذي يليه وهكذا.

2- زن كمية معينة من المادة الصلبة (النموذج)على ان تكون جافة .

3- ضع هذه الكمية من الغربال العلوي .

4- ضع غطاء على الغربال العلوي وثبته باحكام لمنع الغرابيل من خروجها عن مواضعها.

5- شغل الجهاز على قوة هز معينة ولمدة معينة ولتكن(20min) مثلا.

6- اعزل الغرابيل بعد انتهاء العملية ويتم وزن كمية المادة الصلبة الموجودة في كل غربال على حدة.

7- سجل مواصفات الغربال المبينة من الكسر الوزني الموجود فيه .

النتائج والحسابات

رتب النتائج في الجدول التالي

جدول رقم(1)

وزن النموذج المتجمع في كل منخل(g)	القطر (ml)	رقم المنخل
وتدون المعلومات الاتية الوزن الكلي للنموذج(g) الزمن(min)دقيقة السرعة(cm/s)سم/ثا		

$$\text{الكسر الوزني} = \frac{\text{الوزن المتجمع على المنخل}}{\text{الوزن الكلي}}$$

جدول رقم2

رقم المنخل	الوزن المتجمع(g)	القطر(ml)	الكسر الوزني

وللحصول على معدل قطر الجسيمة تستخدم العلاقات الاتية :

$$\text{معدل قطر الجسيمة} = \frac{\text{مجموع الكسور الوزنية}}{\text{الكسر الوزني}}$$

$$\text{مجموع} \quad \frac{\text{---------}}{(\text{القطر})^3}$$

ان الشكل رقم 33 يوضح الاجزاء الرئيسة للغربيل والمعدات اللازمة لغرض فصل كل مادة صلبة بحجم معين عن الاخرى وتثبيت اوزانها واقطارها .

الشكل - 34 يوضح الاجزاء الرئيسة للغربيل

اسم التمرين عملية الغربلة لايجاد منحنيات التوزيع الحجمي للجسيمات بواسطة جهاز الغربلة

رقم التمرين : 2 - 23

اولا :الاهداف التعليمية : بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على ان :

1 – يحدد التوزيع الحجمي لحبيبات المادة الصلبة وذلك بطريقة التحليل بالمناخل القياسية

2 – يتقن توضيح التدرج الحجمي للحبيبات الصلبة بيانيا ومقارنته بالمواصفات القياسية .

3 – يطبق معايير النعومة للحبيبات الكبيرة والصغيرة .

ثانيا : التسهيلات التعليمية
(مواد ادوات جهزة)

- جهاز الغربلة
- ميزان حساس
- خليط من الرمل والحصى
- مجموعة من الغرابيل حسب عددها في الجهاز
- فرشاة لتنظيف الجهاز
- قطعة قماش بدلة عمل.

ثالثا : خطوات العمل

1	ارتداء بدلة العمل (صدرية) .
2	نظف المناخل بأستخدام فرشاة حسب الرقم من ناحية القطر
3	زن منخل وهو فارغ وسجله حسب الرقم من ناحية القطر .
4	رتب المناخل (الغرابيل) الواحد فوق الآخر بحيث تكون فتحات المنخل الاول اكبر من الذي يليه اي ترتيب تنازلي من الاعلى الى الاسفل بحيث تنتهي بغربال لايحتوي على فتحات يسمى وعاء الاستقبال .
5	زن كمية معينة من المادة الصلبة على ان تكون جافة
6	ضع المادة الموزونة على الغربال العلوي بعد التأكد من تثبيت الغرابيل .
7	ضع الغطاء على الغربال العلوي يجب ان تثبت بأحكام لمنع الغرابيل من الخروج من وضعها .
8	شغل الجهاز على قوة هز معينة ولمدة 20 دقيقة .
9	اعزل الغرابيل بعد انتهاء العملية حيث يتم وزن كمية المادة الصلبة الموجودة على كل غربيل على حدة .
10	سجل المواصفات للغربال المبينة من الكسر الوزني الموجودة فيه وحسب الجدول ادناه كما في النتائج والحسابات .
11	نظف الغرابيل بالفرشاة ثم ارجع الادوات ونظف المكان .

جدول المواصفات/ ويملىء من قبل الطالب بعد اخذ الحسابات الاولية والنتائج .

رقم الغرابيل	وزن الغربيل وهو فارغ	وزن الغرابيل مع المادة	وزن المادة المجتمعة	الكسر الوزني لكل غربال	معدل القياس

الحسابات

الكسر الوزني = الوزن المتجمع على المنخل ÷ الوزن الكلي

معدل القطر = مجموع الكسور الوزنية ÷ { الكسر الوزني الواحد ÷ (القطر) 3 }

من النتائج ارسم العلاقة بين قطر الجسيمة والكسر الوزني .

<u>اسئلة وتمارين</u>

س 1 : اذكر الاخطاء التي رافقت التجربة ؟

س 2 : اكتب العلاقة الرياضية للكسر الوزني ؟

س 3 عرف عملية الغربلة واذكر اهمينها ؟

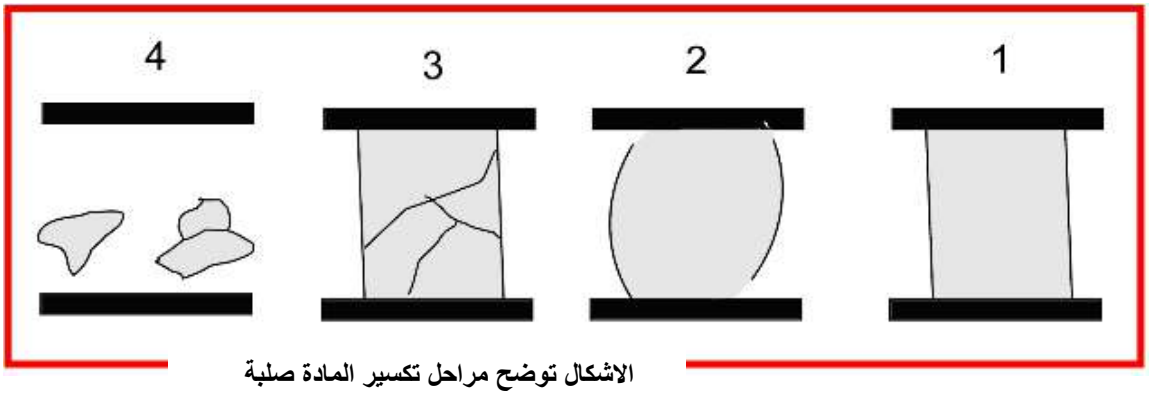
اسم التجربة : تكسير وطحن المواد الصلبة

رقم التجربة 2 - 24

الهدف من التجربة : بعد الانتهاء من اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على اجراء عملية تكسير المواد الصلبة ذات الاشكال غير المنتظمة الى مسحوق يمكن التعامل معه .

نظرية التجربة :

تعرف عملية تفتيت المواد الصلبة بانها من العمليات التي يراد فيها تصغير حجوم هذه المواد وذلك بتسليط طاقة او قوة على المادة المراد تكسيرها الى ان تحدث عملية التهشيم وكما مبين في الاشكال الاتية :



الاشكال توضح مراحل تكسير المادة صلبة

شكل (1) لا توجد قوة مسلطة

شكل (2) وجود قوة مسلطة

شكل (3) تكون الشقوق

شكل (4) عملية التشظي

وتتم عمليات التفتيت بمراحل متعددة وهي على نوعين هما التكسير والطحن . وتعني عملية التكسير تصغير الحجوم الى حد (1 mm) حيث تستخدم الكسارات لهذا الغرض .

اما عملية الطحن فتجري للحصول على حجوم اقل من (1 mm)

حيث تستخدم الطواحين لهذا الغرض .

ووفقا لما تقدم فانه التجربة تتكون من جزأين هما :

1ـ تكسير المواد الصلبة باستخدام الكسارة الفكية .

2ـ طحن المواد الصلبة باستخدام الطاحونة العامة .

وان الاساس التي تعتمد عليه هو تحويل الدقائق الكبيرة الحجم الى دقائق صغيرة الحجم بتأثير قوة على تلك الدقائق وتستخدم هذه العملية في عدة صناعات حيث يتم تحويل المواد الاولية لتلك الصناعة من اشكال غير منتظمة الى مسحوق متجانس يسهل التعامل معه .

اولا : تكسير المواد باستعمال الكسارة الفكية :

الغرض من التجربة : تفتيت المواد الصلبة وتحويلها الى اجزاء صغير باستخدام الكسارة الفكية .

نظرية التجربة :

يعتبر التكسير المرحلة الميكانيكية الاولى في عملية التفتيت وهي عملية جافة. توجد عدة انواع من الكسارات ولمختلف الاغراض. اما حجم المواد الناتجة من التكسير فتعتمد على نوع الكسارة المستعملة وكذلك على كفاءة الكسارة وصلادة المادة الداخلة ونسبة الرطوبة فيها. من الكسارات الشائعة الاستخدام الكسارة الفكية .

تتكون الكسارة الفكية من فكين فك متحرك وفك ثابت يوضع الفكان بحيث يحصران بينهما زاوية حادة. ويثبت احد الفكين حول مرتكز بحيث يتأرجح نسبة للفك الثابت. تعرض المادة الى الفكوك ثم تترك على التوالي لتسقط الى الامام في ردهة التكسير واخيرا تسقط خلال فتحة التصريف.

الادوات والاجهزة المستخدمة :

1ـ كسارة فكية .

2ـ مواد صلبة قابلة للتكسير (قطع من الطابوق مثلا) .

3 – ميزان حساس .

4 – فرشاة تنظيف .

5 – عدد يدوية مختلفة .

خطوات العمل

1ـ يتم تهيئة الكسارة بعد فحصها وتنظيفها و التأكد من نظافة المكان .

2 ـ زن كمية من المواد الصلبة (قطع الطابوق) وسجل الوزن .

3 ـ ضع المواد الصلبة في حاوية الكسارة مع توخي الحذر من عدم ادخال اصابع اليد داخل الكسارة .

4 ـ اغلق حاوية الكسارة ثم ابدأ التشغيل .

5 ـ اوقف تشغيل الكسارة بعد تكسير المادة وتصغير حجمها .

6 ـ زن المادة الناتجة وسجل الوزن .

7 – نظف الكسارة وافحص الفكين .

8 – نظف مكان العمل .

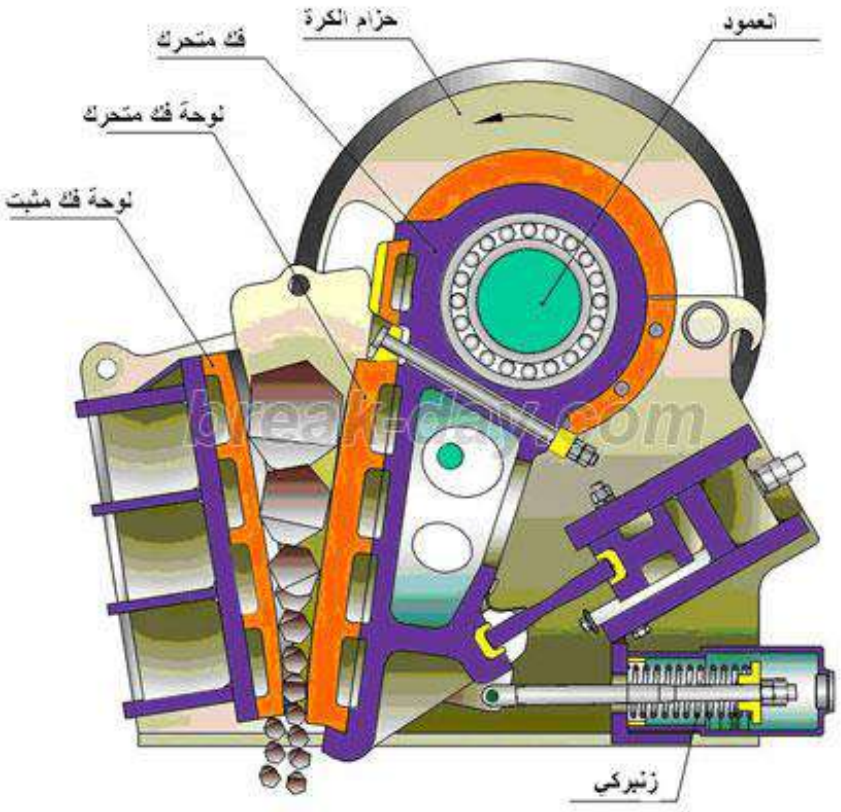
النتائج والحسابات

يتم حساب وزن المادة الناتجة كما ياتي :

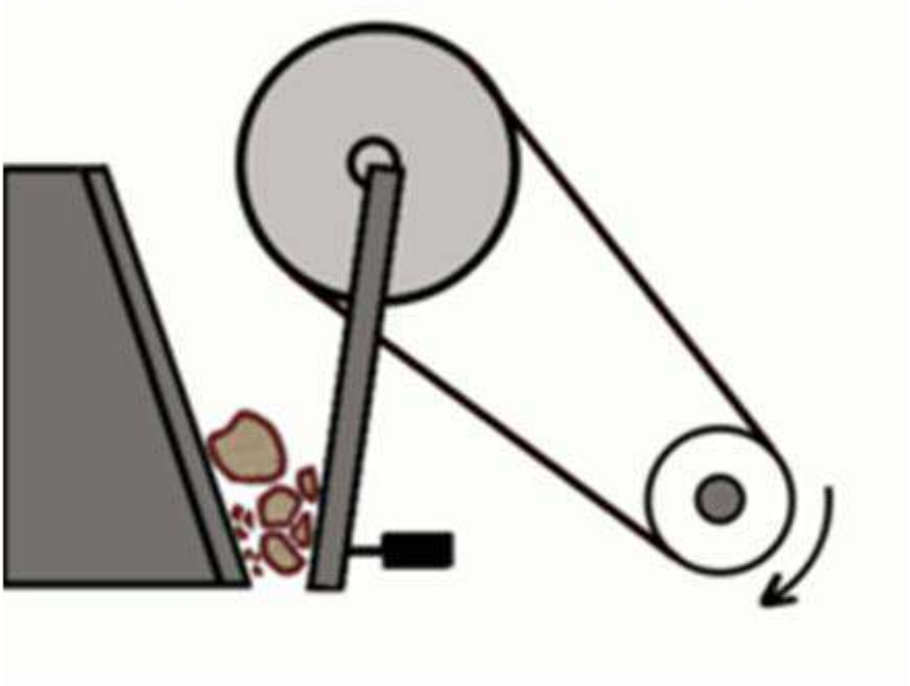
وزن المادة المفقودة = الوزن قبل التكسير – الوزن بعد التكسير

وبالامكان اعادة التجربة عدة مرات من قبل الطالب وتسجيل الحسابات

وكما موضح في الأشكال (34أ – 34ب)



الشكل – 35أ يبين الكسارة من الخارج والاجزاء الرئيسية منها .



الشكل 35 ب

اسم التمرين : تكسير المواد باستعمال الكسارة الفكية

رقم التمرين 2 - 24

اولا : الاهداف التعليمية :

بعد الانتهاء من التجربة يكون الطالب قادرا على ان :

1 – يتعرف على اجزاء الكسارة الفكية وطريقة تشغيلها وصيانتها .

2 – يحسب كمية المادة المفقودة اثناء عملية التكسير .

ثانيا : التسهيلات التعليمية

(مواد ادوات اجهزة)

- جهاز الكسارة الفكية

- ميزان حساس

- قطع من الطابوق او أي مادة صلبة قابلة للتكسير

- فرشاة تنظيف خاصة بالماكنة .

ثالثاً: خطوات العمل

1	ارتد بدلة العمل
2	نظف المكسارة الفكية تنظيفا جيدا بواسطة الفرشاة لضبط كمية الوزن المفقود
3	خذ وزن معين من المادة المراد تكسيرها ويجب ان تكون احجار كبيرة وجافة
4	ادخل المادة من فتحة المغذي الخاص بالجهاز
5	شغل الجهاز كهربائيا شرط ان تحدد حجم المادة الخارجة من الجهاز الى وعاء الاستقبال بواسطة العتلة التي تحدد الفتحة بين الفكين
6	اجمع الناتج بواسطة وعاء الاستقبال بعد اعطاء وقت كافي لاجراء عملية التكسير
7	زن كمية المادة التي حصلت عليها بعد عملية التكسير
8	احسب كمية الفقدان بالوزن حسب العلاقة التالية كمية المفقود بالوزن = الوزن قبل التكسير _ الوزن بعد التكسير
9	نظف المكان والكسارة جيدا

ثانيا : تجربة طحن المواد الناتجة من الكسارة

اهداف التجربة : بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على ان :

1 – يميز بين عمليتي التكسير والطحن .

2 – يتعرف على اجزاء الطاحونة .

3 – يحسب وزن المادة المفقودة اثناء عملية الطحن .

نظرية التجربة :

ان الطحن هو اخر مراحل التفتيت (التصغير الحجمي) في هذه العملية تختزل حبيبات الخام الى دقائق ناعمة وعلى الصعيد الانتاجي فأن عملية الطحن تتم في وعاء اسطواني مصنوع من الصلب يدور افقيا حول محوره ويحتوي على مجموعة من الكرات او قضبان فولاذية وتدعى هذه المواد باجسام الطحن .

ان عملية الطحن يمكن ان تنجز في حالة رطبة او جافة ويعتمد ذلك على طبيعة الخام نفسه كما ان الطحن يمكن ان ينجز بدفعة واحدة او بشكل مستمر .

اما على الصعيد المختبري فتوجد انواع عديدة من الطاحونات التي تستخدم لطحن كميات قليلة وحسب الحاجة يبين النوع الشائع الاستخدام .

تتكون هذه الطاحونة من مغذي مخروطي الشكل لدخول المادة التي تنزل الى الجزء الذي تتم فيه عملية الطحن والمتكون من صفيحتين ثابتة ومتحركة .

ان الصفيحة المتحركة تحتوي على صفين من القطع المعدنية السميكة صف داخلي واخر خارجي وكل صف من هذه الصفوف يتحرك بسرعة تختلف عن الاخرى وهذه السرعة عالية جدا مما يؤدي الى تكون نسبة عالية من الغبار ولذا يوجد كيس طويل على الجهة اليسرى من الجهاز لمنع الغبار من الخروج الى الجو وتلويثه .

خطوات العمل

1- خذ وزنا معينا من المادة المراد طحنها وحدد حجم المادة الداخلة وذلك من عملية النخل الجاف لها ثم خذ المادة المتجمعة على المنخل ذي الفتحة المناسبة .
2- كرر عملية النخل (اذا تطلب الامر) لغرض الحصول على الوزن المطلوب من المادة المتجمعة على المنخل.
3- شغل الطاحونة ثم ابدأ بتغذية المادة الى الطاحونة بشرط ان يكون زمن الطحن طويلا (أي زمن التغذية للطاحونة) وذلك لغرض الحصول على احسن طحن.
4- اجمع المادة المطحونة الناتجة ثم زنها وسجل الوزن .

احسب وزن المادة المفقودة من العلاقة الاتية :

وزن المادة المفقودة اثناء عملية الطحن = وزن المادة قبل الطحن - وزن المادة بعد الطحن

الشكل 36 يبين نوع الكسارات شائعة الاستخدام

أسم التمرين: طحن المواد باستعمال الطاحونة العامة

رقم التمرين 2 - 24

اولا : الاهداف التعليمية : بعد اجراء التجربة يكون الطالب قادرا على ان :
1 – يميز بين عمليتي التكسير والطحن .
2 – يتعرف على اجزاء الطاحونة
3 – يحسب وزن المادة المفقودة اثناء عملية الطحن .

ثانيا : التسهيلات التعليمية
(مواد ادوات اجهزة)
- جهاز الطاحونة
- ميزان حساس
- المادة المراد طحنها
- فرشاة تنظيف الجهاز
- قطعة قماش
- بدلة عمل

ثالثا : خطوات العمل

1	ارتد بدلة العمل ونظف الطاحونة تنظيفا جيدا
2	خذ وزنا من المادة المراد طحنها ويجب ان تكون جافة وصلبة وحدد حجم المادة الداخلة عن طريق النخل الجاف لها وخذ المادة المتجمعة على المنخل ذي الفتحة المناسبة
3	كرر عمل المنخل للحصول على الوزن المناسب المطلوب من المادة المتجمعة على المنخل المحدد حتى لاتكون كمية الفقدان من الوزن كبيرة
4	شغل الطاحونة ثم ابدأ بتغذية الطاحونة بالمادة بحيث يكون زمن الطحن طويلا لنحصل على مواصفات جيدة
5	اجمع المادة الناتجة من الطحن في اسفل الجهاز
6	جد وزن المادة الناتجة من الطحن عن طريق ايجاد كمية المفقود والنسبة المئوية للفقد للمادة اثناء الطحن وحسب القوانين التالية كمية المفقود بالوزن = الوزن قبل الطحن - الوزن بعد الطحن

اسم التجربة: الفصل بواسطة الطرد المركزي

رقم التجربة 2 - 25

الهدف من التجربة: بعد الانتهاء من إجراء التجربة يكون الطالب قادرا على معرفة كيفية فصل طور السائل عن طور الصلب.

نظرية التجربة

إن الأساس الذي تعتمد عليه عملية الفصل هو وجود اختلاف في أطوار أو حالات المادة في حالة السائل أما في حالة وجود نظام يحوي على صلب مع وجود سائل فيجب أن تؤثر قوة تؤدي إلى سحب جزيئات السائل باتجاه الوعاء الذي يحويه فعند الدوران تتولد قوة مركزية طاردة تقوم تلك القوة بفصل دقائق السائل عن الصلب.

وتستخدم تلك الخاصية في تجفيف المواد الغذائية والكيمياوية للحصول على تركيز عال من المادة بحجم اقل او فصل المادة الصلبة عن السائلة الممتزجة معها (عمل الغسالات)

الأدوات والأجهزة المستخدمة :

دورق ذو حجم 500 ml

4/1 لتر من ماء مقطر.

ميزان حساس.

جهاز طرد مركزي مختبري.

قضيب زجاجي.

اسطوانة مدرجة

المواد المستخدمة

ورق.

ماء مقطر.

خطوات العمل

1 - زن كمية من الورق وذلك بوضع الكمية على الميزان الحساس وسجل الوزن.

2 – خذ 250ml من الماء المقطر بواسطة اسطوانة وضع الورق ثم اسكب الماء عليه .

3 – امزج الورق مع الماء بحيث تصبح لديك عجينة ذات قوام مرن.

4 - ضع العجينة في جهاز الطرد المركزي.

5 - شغل الجهاز لمدة 4/1 ساعة وتأكد من أن الماء قد تم طرده من العجينة.

6 - ضع العجينة على الهواء الجاف لكي يتم التجفيف.

7 - زن العجينة بعد الفصل وسجل الوزن.

النتائج والحسابات

وزن الماء = وزن العجينة قبل الفصل – الوزن بعد الفصل.

خطط جدول وثبت القراءات وبإمكان الطالب إعادة التجربة أكثر من مرة.

وزن الماء	وزن العجينة قبل الفصل	وزن العجينة بعد الفصل

وزن الماء = وزن العجينة قبل الفصل – وزن العجينة بعد الفصل

اسم التمرين الفصل بواسطة الطرد المركزي

رقم التمرين 2 - 25

أولا: الأهداف التعليمية

يجب أن يكون الطالب قادرا على معرفة كيفية فصل طور السائل عن طور الصلب

ثانيا: التسهيلات التعليمية

- دورق
- ميزان حساس
- جهاز فصل
- قضيب زجاجي
- اسطوانة مدرجة
- ماء مقطر
- ورق.

ثالثا: خطوات العمل

1	ارتد بدلة العمل (صدرية) .
2	اغسل الادوات الزجاجية بالماء ويجب ان تكون جافة ونظيفة .
3	خذ وزن كمية من الورق وسجل الوزن .
4	خذ ماء مقطر بواسطة الاسطوانة المدرجة مع الورق .
5	اخرج الورق من الماء الى ان تصبح لديك عجينة مرنة وبعدها ضعها في جهاز الطرد المركزي .
6	شغل الجهاز لمدة ربع ساعة الى ان يطرد الماء من العجينة .
7	جفف العجينة بعد تعرض على الهواء الجاف .
8	سجل الوزن بوزن العجينة بعد الفصل وسجل الوزن .
9	استخدم العلاقة الرياضية التالية وزن الماء = وزن العجينة قبل الفصل – الوزن بعد الفصل

الأسئلة والتمارين

س1: ماهي الأدوات المستخدمة في عملية الفصل بالطرد المركزي؟

س2: اكتب العلاقة الرياضية لحساب وزن الماء؟

س3: ماهي فائدة خاصية الفصل بالطرد المركزي؟

تم بعونه تعالی