



الكراس العملي لمادة

الكيمياء

الصف الحادي عشر



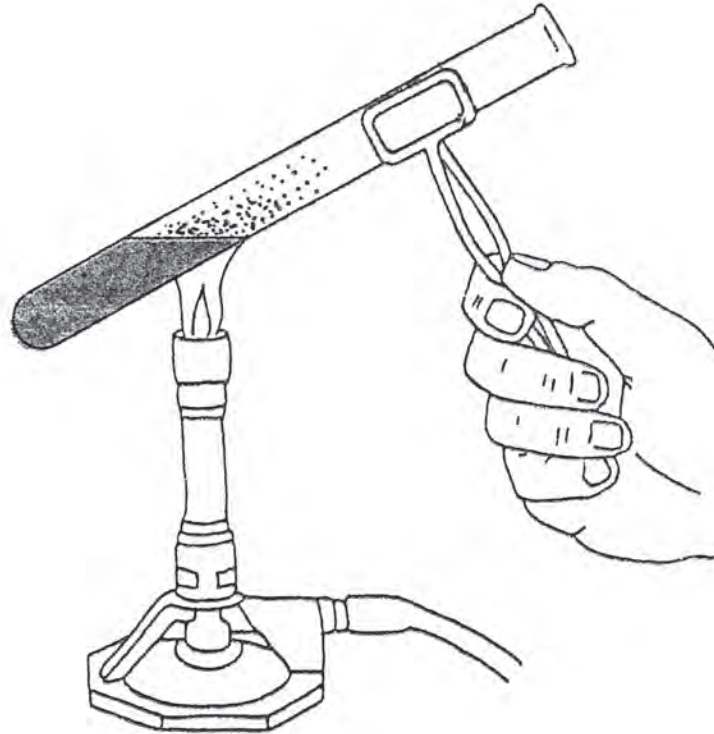


سَلْطَنَةُ عُثْمَانِ
وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّحْقِيقِ

الكراس المصلي لهادة

الكيمياء

للمف الحادي عشر



الكراس العملي لمادة الكيمياء للصف الحادي عشر

تمت عمليات إدخال البيانات والتدقيق اللغوي والتصميم والإخراج
في مركز إنتاج الكتاب المدرسي والوسائل التعليمية
بالمديرية العامة لتطوير المناهج

جميع حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة
لوزارة التربية والتعليم



حضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم

المقدمة

عزيزي الطالب :

يُعد الجانب العملي من الأسس المهمة التي تعتمد عليها دراسة العلوم عامةً ، والكيمياء على وجه الخصوص ؛ ذلك لأن المفاهيم والحقائق والنظريات العلمية قد تم اكتشافها ومعرفتها عن طريق التجارب العملية التي قام بها العلماء والباحثون على مر العصور حتى يومنا هذا .

ونظرا لأهمية الجانب العلمي والاستكشافات الموجودة بين دفتي كتاب الطالب ، فإننا نقدم لك هذا الكراس العملي الذي يحتوي على اثني عشر درسا عمليا تغطي معظم جوانب المنهاج المختلفة.

ولدى إعداد هذه الدروس العملية ، روعي فيها أن تكون التجارب مبسطة ، لسهولة فهمها ومصوغة بخطوات منظمة ودقيقة وواضحة ومترافقة بالرسومات التوضيحية اللازمة بحيث تتمكن من إجراء هذه التجارب بيسر وسهولة .

عند إجرائك لتجارب الدروس العملية ننصحك بما يلي :-

- اقرأ التجربة كاملة وتفهم خطواتها جيدا قبل البدء بتنفيذها .
 - تأكد من وجود المواد والأدوات اللازمة لإجراء التجربة ، وتعرف عليها ، وعلى كيفية استخدامها.
 - توح الحيلة والحذر ، واتباع قواعد الأمان والسلامة الضرورية للتجربة .
 - كن دقيقاً ولا تتسرع ، وأعطِ الخطوات الوقت الكافي لظهور النتيجة .
 - سجّل نتائج التجربة أولاً بأول وناقش زملاءك في المجموعة بهذه النتائج .
- وختاماً نأمل أن تحقق الأهداف المرجوة من هذه الدروس وتطبيقاتها العملية في حياتك وفي إثراء معلوماتك العلمية .

والله من وراء القصد ، ، ،

المؤلفون

المحتويات

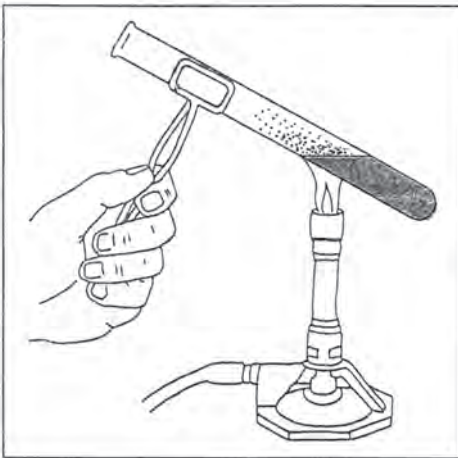
الصفحة	الموضوع
٥	المقدمة
٦	قائمة المحتويات.
٧	احتياطات أمان وتعليمات أساسية يجب اتباعها في المختبر.
٩	الإسعافات الأولية لإصابات مختبر الكيمياء.
١٠	إشارات التحذير والخطر.
١١	أهداف التجارب العملية.
١٢	الدرس العملي رقم (١) : الماغنيسيوم وخواصه.
١٤	الدرس العملي رقم (٢) : أشكال الجزيئات .
١٧	الدرس العملي رقم (٣) : منحنى ذوبانية مادة صلبة .
٢٠	الدرس العملي رقم (٤) : تحضير محاليل بتركيزات مختلفة .
٢٤	الدرس العملي رقم (٥) : تعيين الكتلة المولية لمادة عضوية غير متطايرة .
٢٦	الدرس العملي رقم (٦) : الرقم الهيدروجيني لمواد منزلية.
٢٩	الدرس العملي رقم (٧) : التحليل الكمي لكاربونات الصوديوم .
٣١	الدرس العملي رقم (٨) : تحليل مسحوق الخبز 'بيكنج باودر' .
٣٣	الدرس العملي رقم (٩) : المادة المحددة للتفاعل .
٣٥	الدرس العملي رقم (١٠) : معايرة الأحماض والقواعد .
٣٨	الدرس العملي رقم (١١) : غاز الأسيتيلين .
٤٠	الدرس العملي رقم (١٢) : تفاعل الكحولات الأولية مع العوامل المؤكسدة .

احتياطات أمان وتعليمات أساسية يجب اتباعها في المختبر

من المهم إدراك أن مختبر الكيمياء مكان له تقديره واحترامه ؛ لذا لابد عند دخولك المختبر أن يكون سلوكك جادًا ودقيقًا ، وكل عمل تقوم به ينبغي أن يكون عملاً محسوبًا تسبقه لحظة تفكير ؛ لأن أي عبث أو أي عمل عشوائي قد ينتج عنه أذى لجسمك أو لملابسك أو لمختبرك أو لزملائك.

لذا يجب أن تتبع التعليمات الآتية :

- ١ استمع جيدا إلى إرشادات المعلم ، ولا تجر تجارب لم تطلب منك إلا بعد استشارته.
- ٢ تأكد من أسماء المواد الكيميائية قبل استعمالها ، وانتبه لأي تحذيرات حول استخدامها ، فبعضها قد يكون حارقًا أو كاويًا أو سامًا ، ولا تستعمل أية مادة من المواد الخطرة كالأحماض المركزة أو القواعد المركزة إلا بعد معرفة شروط استخدامها .
- ٣ لا تلمس ولا تتذوق ولا تشم أي مادة كيميائية .
- ٤ عند استعمال اللهب ، تأكد جيدًا أن المواد القريبة منك غير قابلة للاشتعال (الإثير ، الكحول ، البنزين والمذيبات العضوية الأخرى) ، أشعل عود الثقاب أولاً ثم افتح صنبور الغاز وليس العكس ، أطفئ عود الثقاب فورًا بعد اشتعال اللهب ولا تتحرك به في المختبر لإشعال لهب آخر ، لا تلق عود الثقاب في أي مكان، بل تأكد من إطفائه ووضعه في سلة المهملات ، أطفئ اللهب مباشرة فور الانتهاء من استعماله.
- ٥ استخدم ماسك الأنابيب عند تسخين أية مادة في أنبوبة الاختبار ، مع مراعاة عدم توجيه فوهة الأنبوبة إلى وجهك أو وجه أحد زملائك.
- ٦ سخن أنابيب الاختبار بتمريرها على اللهب من أسفل إلى أعلى بطريقة مستمرة مع عدم تركيز التسخين في منطقة واحدة ، لكي لا يندفع المحلول منها مرة واحدة مسببًا حروقًا.
- ٧ يُفضّل إجراء التجارب التي يتصاعد منها غازات أو أبخرة في خزانة الغازات الموجودة في المختبر مع تجنب شم رائحة الغازات المتصاعدة من التجارب ، فقد تكون غازات سامة أو ضارة ، وإذا كانت رائحة الغاز غير السام من الصفات المميزة له فحرّك بيدك قليلاً من الغاز المتصاعد وشم الغاز بحذر.



- ٨ لا تضيف الماء إلى الحمض المركز ، بل أضف الحمض إلى الماء وبكميات قليلة في كل مرة مع الرج أو التحريك ، وبرّد المحلول إذا ارتفعت درجته الحرارية .
- ٩ عند أخذ أية مادة كيميائية كعينة من زجاجات المواد لا تترك غطاء الزجاجاة على طاولة المختبر ، خذ حاجتك وأغلق الزجاجاة ثم أعدها إلى مكانها ولا تنقل زجاجات المواد بعيداً عن أماكنها ، كما يجب مراعاة عدم فتح عدة زجاجات في وقت واحد فقد تختلط أغشية الزجاجات مع بعضها الأمر الذي يسبب تلوث المحتويات.
- ١٠ عند التخلص من أية مادة سائلة ألقها في الحوض الخاص بذلك وصبّ عليها كمية كبيرة من الماء (توجد في بعض المختبرات زجاجات كبيرة لجمع السوائل العضوية) ، مع مراعاة غسل يديك جيداً بالماء فور الانتهاء من استعمال أية مادة كاوية مثل الأحماض والقواعد ، والاحتفاظ بيديك جافة أثناء العمل.
- ١١ لا تُلَقِ المواد الصلبة الزائدة عن حاجتك وكذلك أوراق الترشيح المستعملة في الحوض ، بل ضعها في السلات الخاصة بها.
- ١٢ يجب عدم الإسراف في استعمال المواد الكيميائية المستخدمة ، وكذلك المياه أو الكهرباء أو الغاز.
- ١٣ عند الانتهاء من كل تجربة قُم بتنظيف الأدوات التي استخدمتها وأعدها إلى مكانها في المختبر ، مع مراعاة تنظيف طاولتك بين فترة وأخرى قبل مغادرتك المختبر.
- ١٤ احرص على تدوين ملاحظاتك مما تشاهده أولاً بأول وكل ما تستنتجه من مشاهدات حتى لو كان حدوثها غير متوقع .
- ١٥ قُم بتبليغ مدرسك فور وقوع حادث لك أو لزملائك حتى لو كان الحادث بسيطاً ، وذلك ليتم تقديم المساعدة اللازمة فوراً.
- ١٦ تأكد من وجود أجهزة إطفاء الحريق ووسائل السلامة الأخرى ومخرج للطوارئ في المختبر.

الإسعافات الأولية لإصابات مختبر الكيمياء

يتعين على الطالب قبل بدء العمل بمختبر الكيمياء أن يلم بطرق الإسعافات الأولية التالية ، والتعرف على مكونات صيدلية المختبر وطرق استخدامها.

طريقة إسعافها	نوع الإصابة
■ الغسيل بالماء ثم بمحلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية . ■ الغسيل بالماء ثم بحمض الخليك المجفف. ■ تُغسل العين بالماء عدة مرات ، ثم يعمل حمام لها بمحلول مخفف من حمض البوريك . ■ تغطي البشرة بالجلسرين مع دلكها جيداً ، ثم تجفيفها ودهنها بمرهم . ■ تطهير الجروح بالكحول أو بمحلول اليود ، ثم يوقف النزيف بمحلول كلوريد الحديد ويربط . ■ تفك الملابس ويبعد المصاب عن مصدر الغاز إلى الهواء الطلق ، عمل تنفس صناعي . ■ إبعاد المصاب عن مصدر الغازات ، تنفس صناعي . ■ إسعافات المضاعفات مثل الحروق السطحية ، يلف الجزء المصاب بشاش فازلين أو رباط شاش . ■ غسل الفم بسرعة، ثم إعطاء المصاب فوراً مادة حمضية مثل حمض الخليك المخفف . ■ غسل الفم بسرعة ، ثم إعطاء المصاب فوراً محلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية .	■ جميع إصابات البشرة بالأحماض المركزة. ■ جميع إصابات البشرة بالقواعد المركزة. ■ تناثر حمض أو قاعدة ووصوله إلى العين. ■ إصابة البشرة بسائل البروم. ■ الجروح النازفة. ■ استنشاق غاز مثل الكلور. ■ استنشاق غازات حمضية مثل ثاني أكسيد النيتروجين ، وكلوريد الهيدروجين ، وثاني أكسيد الكبريت ، أو غازات قاعدية مثل الأمونيا. ■ عند ملامسة البشرة لأجسام ساخنة زجاجية أو معدنية. ■ ابتلاع مادة قاعدية نتيجة الاستعمال الخاطئ. ■ ابتلاع مادة حمضية نتيجة الاستعمال الخاطئ للماصة.

إشارات التحذير والخطر



Explosive مواد متفجرة



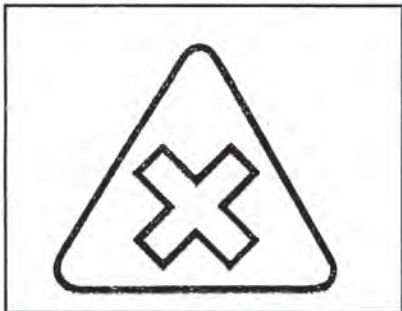
Highly Flammable مواد سريعة الاشتعال



Harmful مواد ضارة



Oxidising مواد مؤكسدة



Irritant مواد مهيجة



Toxic مواد سامة



Radioactive مواد مشعة



Corrosive مواد كاوية

أهداف التجارب العملية

الهدف المتوقع من إجراء التجارب العملية هو أن يتزوّد الطالب / الطالبة بخبرات نتيجة إجرائهما

هذه التجارب وبلوغ النتائج العامة التالية :

- ١- اكتشاف العلاقات بين الأسباب والنتائج وتفسيرها .
 - ٢- اكتساب بعض المهارات العملية في القياس والوزن .
 - ٣- اكتساب بعض مهارات استخدام الأدوات ، والأجهزة ، والمواد الكيميائية الشائعة.
 - ٤- تطبيق المعلومات النظرية في مواقف جديدة.
 - ٥- فهم طبيعة العلم ، ودور التجريب في الكشف عن الحقائق ، والتأكد من صحتها .
 - ٦- اكتساب الاتجاهات والميول العلمية ، وتذوّق العلم ، وتقدير دور العلماء.
 - ٧- تنمية الملاحظات والقدرة على الاستنتاج.
 - ٨- تنمية روح التعاون والعمل الجماعي .
- هذا ونأمل من الزميل معلم المادة تزويد الطلاب بأهداف محددة لكل تجربة من التجارب الواردة بهذه الكراسة .

والله ولي التوفيق .

المغنيسيوم وخواصه Magnesium & It's Properties

الهدف : استقصاء بعض خواص المغنيسيوم الفيزيائية والكيميائية .

الإطار النظري

يوجد المغنيسيوم ضمن عناصر المجموعة الثانية في جدول الترتيب الدوري ويمتلك خصائص فلزية **مثل :** اللعان ، وقدرته على التوصيل الحراري والكهربائي ، وقابليته للطرق والسحب ، وغيرها من الصفات الفلزية. يدخل المغنيسيوم في كثير من التفاعلات الكيميائية مكوناً مركبات ذات أهمية كبيرة في الصناعات .

تحذير : لا تنظر مباشرة إلى شريط المغنيسيوم المشتعل . 

المواد والأدوات :

ثلاثة أشرطة من المغنيسيوم طول كل منها 5cm ، ورق صنفرة ، محلول حمض هيدروكلوريك تركيزه 1.0M ، ماء مقطر ، ورقة تباع الشمس الحمراء ، ماسك ، مصدر لهب ، 4 أنابيب اختبار ، ساق زجاجية .

الإجراءات :

١- خذ شريطاً من المغنيسيوم ولاحظ لونه. دُون ملاحظاتك .

٢- نظّف جزءاً من الشريط السابق بورق الصنفرة ولاحظ التغير في اللون . دُون ملاحظاتك .

٣- امسك شريط المغنيسيوم بواسطة ماسك وأشعله ولاحظ المادة الناتجة . دُون ملاحظاتك .

اكتب معادلة التفاعل .

٤- ضع المادة المتكونة من الخطوة السابقة في أنبوبة اختبار، ثم أضف إليها قليلا من الماء المقطر.
رج الأنبوبة جيدا.

٥- ضع ورقة تباع الشمس الحمراء في الأنبوبة السابقة. ولاحظ تغير اللون. دوّن ملاحظاتك .

٦- خذ شريطين من المغنيسيوم ونظفهما جيدا بواسطة ورق الصنفرة ، وضع أحد الشريطين في أنبوبة اختبار بها حمض الهيدروكلوريك ، والثاني في أنبوبة اختبار بها ماء مقطر. ولاحظ ما يحدث . دوّن ملاحظاتك .

اكتب معادلات التفاعل .

التحليل والتفسير



١- لماذا يتغير لون شريط المغنيسيوم بعد صنفرة ؟ فسّر ذلك :

.....

٢- يستخدم شريط المغنيسيوم في مصابيح التصوير ، في رأيك لماذا يكون راسب على جدار المصباح عند كثرة استخدامه ؟

.....

٣- فسّر قابلية المغنيسيوم للتوصيل الكهربائي :

.....

٤- هل يمكن استخدام الماء في إخماد حريق بمصنع المغنيسيوم؟ وضّح ذلك .

.....

٥- ما تأثير المطر الحمضي على المواد المصنوعة من المغنيسيوم ؟

.....

أشكال الجزيئات Molecular Geometry

الهدف : بناء نماذج لبعض جزيئات المركبات لمعرفة أشكالها الهندسية ، وقياس الزوايا بين ذراتها .

الإطار النظري :

تترتب الذرات في الجزيئات حول بعضها مكونة أشكالاً هندسية مختلفة (خطي ، منحني هرم رباعي الأوجه وغيرها) ، تعتمد هذه الأشكال على قوى التنافر بين الإلكترونات المرتبطة وغير المرتبطة حول الذرة المركزية. سوف تقوم باستخدام كرات صلصال وأعواد أسنان لبناء بعض الجزيئات ، وقياس الزوايا بين ذراتها بدلا من استخدام نماذج الكرات الجاهزة .

المواد والأدوات :



صلصال بألوان محددة (أخضر - أحمر - أصفر - أزرق) ، أعواد أسنان ملونة ، مسطرة ، منقلة ، ورقة بيضاء.

الإجراءات :



- ١- شكّل من الصلصال كرات مختلفة الألوان والأحجام .
- ٢- كوّن نموذجاً لجزيء الميثان CH_4 على النحو الآتي :
- أ- اغرز أربعة أعواد أسنان مختلفة اللون في كرة صلصال لونها أسود (تمثل ذرة الكربون) ، بحيث تلتقي جميعها في منتصف الكرة وتكون أبعد ما يمكن عن بعضها (تأكد من أن جميع الزوايا متساوية) .
- ب- بواسطة المنقلة قس الزوايا بين كل عودين مختلفين اللون ، وسجّل قيمتها في الجدول التالي :

الأعواد	أحمر مع أزرق	أحمر مع أصفر	أحمر مع أخضر	أزرق مع أصفر	أزرق مع أخضر	أصفر مع أخضر
الزوايا						

ج- هل الزوايا التي حصلت عليها متساوية ؟ إذا لم تكن متساوية أعد ترتيب الأعواد بحيث تكون جميع الزوايا متساوية .

د- ما شكل الجزيء المتكوّن ؟

٣- كرر الخطوة الثالثة باستخدام أعواد وكرات أخرى ، وكوّن نماذج للجزيئات التالية :



التحليل والتفسير



١- قارن بين الزوايا التي حصلت عليها في جزيء الميثان مع الزوايا الحقيقية له .

.....

.....

٢- ارسم الأشكال الهندسية للجزيئات التي حصلت عليها .

٣- هل تتشابه الزوايا التي حصلت عليها بين ذرات جزيء الميثان مع زوايا جزيئات الماء والأمونيا ؟ فسّر ذلك.

.....

.....

٤- هل تعتبر الجزيئات التي كونتها جزيئات قطبية ؟ فسّر ذلك .

.....

منحنى ذوبانية مادة صلبة Solubility Curve of Solid

الهدف :

رسم العلاقة البيانية بين ذوبانية نترات البوتاسيوم ودرجة الحرارة .

الإطار النظري

عرفت أن مفهوم الذوبانية يطلق على كمية المادة المذابة اللازمة لإشباع كمية محددة من المذيب عند درجة حرارة معينة . وتعتمد الذوبانية على عوامل عدة منها : طبيعة المذاب والمذيب ، ودرجة الحرارة ، والضغط .

وتعدُّ درجة الحرارة أحد العوامل التي تؤثر على ذوبانية المواد الصلبة في السوائل ، إذ إن ذوبانية المواد الصلبة في السائل تتغير بتغير درجة حرارة المحلول المشبع ، لذا فإنه من المفيد رسم العلاقة البيانية بين هذين العاملين (الذوبانية ، ودرجة الحرارة) ، ومن شكل هذه العلاقة سوف نتمكن من تحديد مقدار الذوبانية عند أي درجة حرارة ، ويسمى شكل هذه العلاقة بمنحنى الذوبانية.

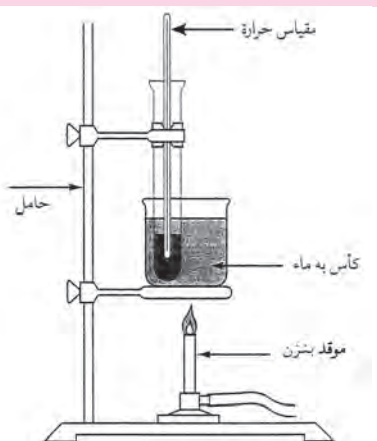
المواد والأدوات :



كأس زجاجية سعتها 500mL ، ثرمومتر ، ميزان حساس أو إلكتروني ، حامل ، أنبوبة اختبار، مخبر مدرج سعة 10mL ، ملعقة ، نترات البوتاسيوم ، ماء مقطر ، صفحية تسخين أو أي مصدر حراري (لإعداد حمام مائي) ، زجاجة ساعة ، قطارة طبية سعة 2 mL ، ساق زجاجية .

الإجراءات :

١- جهّز حماماً مائياً ، وذلك بوضع كأس مملوءة إلى ثلثيه تقريبا بالماء فوق المصدر الحراري . سجّن الماء إلى درجة الغليان .



٢- ضع 3g من نترات البوتاسيوم في أنبوبة اختبار جافة ونظيفة .
٣- باستخدام القطارة أضف 3mL من الماء إلى أنبوبة الاختبار، ادخل الثيرموميتر في أنبوبة الاختبار ، ثم ضع الأنبوبة في الحمام المائي ، كما في الشكل .

٤- حرّك محتويات أنبوبة الاختبار بحذر بواسطة الساق الزجاجية أو الثيرموميتر حتى تلاحظ ذوبان جميع نترات البوتاسيوم. سجّل درجة الحرارة في الجدول .

٥- اخرج أنبوبة الاختبار من الحمام المائي ، ثم أضف إليها 1g من نترات البوتاسيوم وأعدّها إلى الحمام المائي ، وحرّك المحلول بلطف حتى تلاحظ ذوبان جميع المادة المضافة ، وسجّل درجة الحرارة في الجدول .

٦- كرر الخطوة السابقة عدة مرات مضيفا 1g من نترات البوتاسيوم إلى الأنبوبة في كل مرة . سجّل نتائج تجربتك في الجدول التالي :

درجة الحرارة	ذوبانية نترات البوتاسيوم (g/g)	كتلة الماء المذيب (g)	حجم الماء المذيب (mL)	كتلة نترات البوتاسيوم (g)
		4	4	3
		4	4	4
		4	4	5
		4	4	6

التحليل والتفسير



١- ارسم العلاقة البيانية بين ذوبانية نترات البوتاسيوم ودرجة الحرارة في ضوء النتائج التي حصلت عليها .

٢- طبقاً للشكل الذي حصلت عليه من العلاقة البيانية ، ما كتلة نترات البوتاسيوم الذائبة في 100mL من الماء عند درجات الحرارة التالية :

أ- 20°C ب- 50°C

٣- اذكر فائدتين على الأقل لمنحنيات ذوبانية الأملاح ؟

٤- مستفيداً من الشكل الذي حصلت عليه من العلاقة البيانية ، أي المحاليل التالية يعدّ محلولاً مشبعاً؟ وأيها غير مشبع فيما يلي ؟

- أ- 100g من KNO_3 مذابة في 100mL من الماء عند 40°C
 ب- 50g من KNO_3 مذابة في 100mL من الماء عند 70°C
 ج- 120g من KNO_3 مذابة في 200mL من الماء عند 60°C

٥- حضّر محلولاً مشبعاً من LiCl في 170mL من الماء عند 40°C ، ثم احسب كتلة LiCl المترسبة عند تبريد المحلول إلى 20°C ، علماً بأن ذوبانية LiCl عند 40°C هي 89.8g/100 mL ، وعند 20°C هي 83.5g/100mL .

تحضير محاليل بتركيزات مختلفة

Preparing Solutions with different concentration

الهدف :

تحضير محلول كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 بتركيز معين ، وتحضير محلول حمض هيدروكلوريك HCl بتركيز معين .

الإطار النظري

لتحضير محلول بتركيز معين من أي مادة ، فإنه يجب أولاً حساب الكتلة المولية ، ثم كتلة المادة المذابة بالغرامات ، ثم حساب كمية المادة المطلوب إذابتها في حجم معلوم من المذيب النقي حتى نحصل على درجة التركيز المطلوبة .

ومن أهم طرق التعبير عن تركيز المحلول هو استخدام التركيز المولاري ، كالتالي :

المولارية (M) = عدد مولات المادة المذابة ÷ حجم المحلول باللتر .

ولعرفة عدد مولات المادة المذابة ، نستخدم العلاقة التالية :

عدد مولات المادة المذابة (n) = كتلة المادة المذابة ÷ الكتلة المولية للمادة المذابة .

كما يمكن أيضاً تحضير المحاليل للمواد السائلة من خلال تخفيف محاليل مركزة (المحلول المركز إلى المذيب النقي) ، وعند الحسابات نستخدم العلاقة التالية :

عدد مولات المادة المذابة (قبل التخفيف) = عدد مولات المادة المذابة (بعد التخفيف) .

$$M_2 \cdot V_2 = M_1 \cdot V_1$$

تحذير:

كن حذرا عند استخدام حمض الهيدكلوريك المركز ؛ لأنه مادة كاوية ومهيجة ، وفي حالة ملامستها للجلد

أو العينين اغسل المنطقة الملوثة فوراً بكمية كبيرة من الماء لعدة مرات .

تحضير محاليل بتركيزات مختلفة

Prepare Solutions with different concentration

الدرس العملي رقم (٤)

المواد والأدوات :



مسحوق كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 ، حمض هيدروكلوريك 6M ، عدد (2) كأس زجاجي سعة 250mL ، عدد (2) ورق حجمي سعة 250mL ، ماصة مدرجة سعة 10mL ، قمع ، ساق زجاجية ، ماء مقطر ، زجاجة ساعة ، ملعقة صغيرة ، ميزان حساس أو إلكتروني .

أولاً : تحضير محلول من كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 ، حجمه 250mL ، وتركيزه 0.1M

الإجراءات :



١- احسب كتلة كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 اللازمة لتحضير محلول حجمه 250mL ، وتركيزه 0.1M .

.....

.....

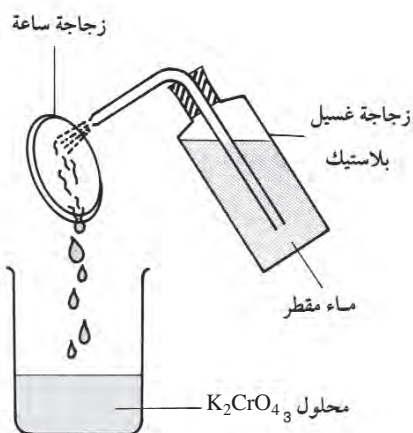
.....

٢- باستخدام زجاجة الساعة ، زن الكمية المطلوبة من كرومات البوتاسيوم .

.....

.....

٣- انقل كرومات البوتاسيوم من زجاجة الساعة إلى الكأس بحذر . اغسل زجاجة الساعة بقليل من الماء المقطر داخل الكأس ، كما في الشكل .



في رأيك ، ما السبب في غسل زجاجة الساعة بالماء المقطر ؟

.....

.....

٤- أضف كمية من الماء المقطر في الكأس . حرّك المحلول حتى تذوب كرومات البوتاسيوم .



٥- انقل المحلول بحذر إلى الدورق الحجمي بواسطة القمع ،

كما هو موضح في الشكل .

٦- اغسل الكأس بكمية من الماء المقطر . انقل هذه الكمية

بواسطة القمع إلى الدورق الحجمي . كرر هذه الخطوة

مرة أخرى .

٧- أضف كمية من الماء المقطر إلى الدورق الحجمي حتى

العلامة . أغلق الدورق بالسدادة . رج المحلول رجًا جيدًا .

ثانيًا : تحضير (250 mL) من محلول حمض الهيدروكلوريك HCl تركيزه (0.5M) ، باستخدام محلول

من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 37% وكثافته 1.19g/mL

الإجراءات :

١- احسب كتلة حمض الهيدروكلوريك اللازمة لتحضير المحلول .

.....

.....

.....

٢- احسب حجم حمض الهيدروكلوريك تركيزه (6M) مستفيدًا من الخطوة الأولى ، وهو الحجم اللازم

للحصول على المحلول المخفف .

.....

.....

.....

- ٣- ضع 100mL من الماء المقطر في الكأس ، ثم انقل بحذر الحجم المطلوب من حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه (6M) الى الكأس مع التحريك باستخدام الماصة .
- ٤- انقل بحذر محتويات الكأس إلى الدورق الحجمي مستخدماً القمع .
- ٥- اغسل الكأس بكمية من الماء المقطر باستخدام زجاجة الغسيل ، ثم انقل هذه الكميات بحذر إلى الدورق الحجمي بواسطة القمع ، كرر هذه الخطوة ثلاث مرات تقريباً .
- ٦- أضف كمية من الماء المقطر إلى الدورق الحجمي حتى العلامة ، ثم أغلق الدورق بالسدادة ، ثم رج المحلول رجاً دائرياً حتى يمتزج جيداً . سجل ملاحظاتك .

التحليل والتفسير



- ١- طلب منك تحضير محلول من حمض H_2SO_4 ، وذهبت الى المختبر فوجدت زجاجة مكتوباً عليها محلول حمض H_2SO_4 تركيزه 4M ، كيف يمكنك تحضير محلول مخفف منه بتركيز 0.1M ؟
- ٢- احسب حجم الماء اللازم إضافته حتى يصبح تركيز محلول كرومات البوتاسيوم الذي حضرته من التجربة هو 0.075 M .
- ٣- إذا قمت بتحضير محلول من هيدروكسيد الصوديوم NaOH حجمه 150mL وتركيزه 0.06M ، فاحسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازمة لتحضير المحلول .
- وإذا علمت أن هيدروكسيد الصوديوم تمتص بخار الماء من الجو (مادة ممتصة) ، فهل يؤثر ذلك في تركيز المحلول المحضر ؟ فسّر إجابتك .
- ٤- هل يمكن استخدام كأس زجاجية سعتها 250mL بدلاً من الدورق الحجمي المستخدم لتحضير المحاليل ؟

تعيين الكتلة المولية لمادة عضوية غير متطايرة

Identify molar mass of non-volatile organic material

الهدف :

قياس الكتلة المولية لمادة عضوية مجهولة غير متطايرة بواسطة الارتفاع في درجة غليان محلولها .

الإطار النظري

درست في الفصل الثالث أن ذوبان مادة ما في محلول تغير من الخواص الفيزيائية للمذيب مثل تغير الضغط البخاري للسائل (المذيب) ، وعليه فإن ذلك يؤدي إلى ارتفاع درجة غليان المحلول أو انخفاض درجة تجمده عن المذيب النقي ، وبمعرفة مقدار الارتفاع في درجة الغليان أو الانخفاض في درجة تجمد المحلول يمكن حساب الكتلة المولية للمادة المذابة من التركيز المولالي للمحلول. ولإيجاد الكتلة المولية للمادة المذابة نستخدم العلاقات التالية :

التركيز المولالي = عدد مولات المذابة ÷ كتلة المذيب بالكيلوجرام

الارتفاع في درجة الغليان = مقدار ثابت X التركيز المولالي

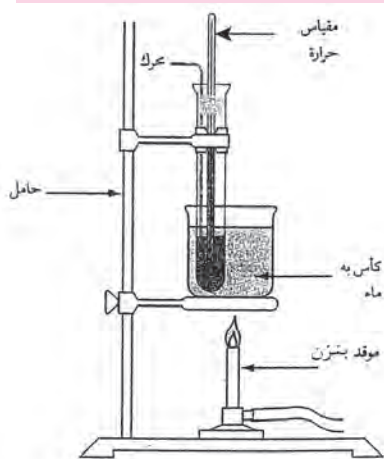
ويعتمد مقدار الثابت على نوع المذيب ، ويسمى بثابت الارتفاع في درجة الغليان

المواد والأدوات :



كأس زجاجية سعتها 500mL ، ثرمومتر ، أنبوبة اختبار نظيفة ، صفحية تسخين ، كحول إيثيلي ، مادة عضوية غير متطايرة مجهولة الكتلة المولية (لتكن مثلاً الفينولفتالين أو أية مادة أخرى غير متطايرة) ، ميزان حساس أو إلكتروني ، مخبر مدرج ، زجاجة ساعة ، كأس زجاجية سعة 100mL .

الإجراءات :



- ١- جهّز حماماً مائياً ، وذلك بوضع كأس زجاجيه مملوءة إلى ثلثيها تقريبا بالماء فوق المصدر الحراري. سخّن الماء إلى درجة حرارة 95°C - 85°C .
- ٢- ضع حوالي 25mL من الكحول الإيثيلي في أنبوبة الاختبار ، وثبّت الأنبوبة في حامل بحيث تنغمر إلى منتصفها في الحمام المائي ، وكما هو موضح في الشكل . ضع ثرمومتر داخل الأنبوبة .
- ٣- راقب درجة حرارة الثرمومتر حتى يبدأ الكحول الإيثيلي بالغليان. سجّل درجة غليانه .

- ٤- اخرج أنبوبة الاختبار من الحمام المائي واتركها لفترة قصيرة (5 دقائق) حتى تبرد .
- ٥- زنْ 1 g من المادة العضوية المجهولة . انقل هذه الكمية إلى أنبوبة الاختبار . حرّك المحلول داخل الأنبوبة حتى تذوب المادة العضوية .
- ٦- أعد وضع أنبوبة الاختبار في الحمام المائي ، وراقب التغيرات التي تحدث على المحلول ، وسجّل درجة غليان المحلول .

ملاحظة : يمكن استخدام صفيحة التسخين وكأس زجاجي سعة 100mL لتنفيذ التجربة.

التحليل والتفسير



- ١- احسب التركيز المولالي لمحلول الكحول الإيثيلي . (علماً بأن كثافة الكحول الإيثيلي = 0.79 g/mL)
- ٢- إذا علمت أن ثابت الغليان للكحول الإيثيلي هو $1.22^{\circ}\text{C} \cdot \text{mol/kg}$ ، فاحسب الكتلة المولية للمادة العضوية المجهولة .
- ٣- إذا علمت أن الصيغة الجزيئية للمادة المذابة هي $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}$ ، فما مدى دقة نتائج تجربتك ؟
- ٤- افرض أن المادة المستخدمة متطايرة فهل تتوقع ان تكون الكتل المولية للمادة المجهولة أعلى أم أقل من القيمة الصحيحة. علل إجابتك.

الرقم الهيدروجيني لمواد منزلية

pH for Household materials

الهدف :

قياس قيمة الرقم الهيدروجيني لبعض المواد المنزلية و معرفة الطبيعة الحمضية-القاعدية لهذه المواد باستخدام كاشف طبيعي محضر.

الإطار النظري

تصنّف المحاليل التي نتعامل معها في حياتنا اليومية إلى محاليل حمضية ، أو قاعدية ، أو متعادلة. ولمعرفة هذه الطبيعة يمكن استخدام مجس قياس الحموضة (pH probe)، أو جهاز pH الإلكتروني (pH meter) ، أو أوراق pH. كما يمكن استخدام الكواشف ؛ ككاشف محلول البروموثايمول الأزرق، والفينولفثالين ، والميثيل البرتقالي ، وغيرها من الكواشف سواء ما يمكن استخدامه في المختبر أم في المنزل . وفي هذه التجربة سنقوم بتحضير كاشف لمعرفة طبيعة بعض المواد المنزلية ، وسنقوم بتصميم مقياس للحموضة من خلال قيم pH المقاسة لهذه المواد.

المواد والأدوات :



صابون سائل لغسيل الصحون ، صابون غسيل الملابس ، سائل تلميع الزجاج ، ماء الورد ، حليب سائل ، ماء معدني ، ماء حنفية ، مشروب غازي ، مايونيز ، بيكنج بودر ، ملفوف أحمر ، محلول هيدروكسيد صوديوم 1.0M ، محلول حمض هيدروكلوريك مخفف 0.1M ، أنابيب اختبار ، ساق زجاجية ، كؤوس سعة 500mL و 50mL ، ملعقة ، مخابر مدرجة سعة 10mL, 100mL ، مجس قياس الحموضة pH probe ، جهاز حاسب آلي ، أو أوراق pH ، جهاز pH الإلكتروني (pH meter) ، سداة فلين .

تحذير :

تعامل بحرص شديد مع الأحماض والقواعد ومواد التنظيف ، وعند ملامستها للجلد أو الملابس يجب غسلها بكميات كبيرة من الماء فورًا.

الإجراءات :

(أ) لتحضير كاشف طبيعي :

١- قطع بعض أوراق الملفوف الأحمر إلى قطع صغيرة وضعها في كأس سعتها 500mL ، وأضف إليها 250mL من الماء .

٢- سخن محتويات الكأس حتى الغليان ثم اتركها لتبرد . اسكب عصير الملفوف الأحمر في كأس فتحصل على الكاشف الذي تريده .



الملفوف الأحمر

(ب) استخدام الكاشف في قياس الرقم الهيدروجيني لبعض المواد المنزلية :

١- ضع ملعقة صغيرة من كلٍّ من المايونيز والبيكنج بودر وصابون غسيل الملابس في أنابيب اختبار ، واكتب اسم المادة الموجودة على كل أنبوبة ، ثم أضف 5mL من الماء في كل أنبوبة ورجها حتى تحصل على محلول مناسب .

٢- ضع 5mL من كل من المواد التالية في أنابيب اختبار منفصلة واكتب اسم المادة على كل أنبوبة وهي : محلول هيدروكسيد الصوديوم ، محلول حمض الهيدروكلوريك ، صابون سائل لغسيل الصحون ، سائل تلميع الزجاج ، ماء الورد ، حليب سائل ، ماء معدني ، ماء حنفية ، مشروب غازي .

٣- بمساعدة المعلم ، صل مجس pH بجهاز الحاسب الآلي واغمسه في المحاليل السابقة ، ثم دوّن النتائج (قيم pH) التي تحصل عليها من الحاسب الآلي في الجدول .

ملاحظة : في حالة عدم توفر المجس الإلكتروني ، استخدم جهاز pH الإلكتروني .

٤- أضف قطرة- قطرتين من كاشف عصير الملفوف الأحمر إلى أنابيب الاختبار في الخطوات ١-٢. دوّن ملاحظاتك في الجدول .

اسم المادة	قيمة PH المقاسة	لون الكاشف
حمض الهيدروكلوريك	1	
هيدروكسيد الصوديوم	14	

التحليل والتفسير



١- هل تطابقت قيمة pH التي حصلت عليها مع القيمة الموجودة على علب المواد التي كشفت عليها ؟

.....

٢- مواد التنظيف ذات تأثير قاعدي ، فسّر ذلك .

.....

٣- اكتب بعض المواد التي يمكن استخدامها في المنزل ككاشف عن طبيعة المحاليل من حيث الحمضية والقاعدية .

.....

التحليل الكمي لكربونات الصوديوم

Quantitative Analysis of Sodium Carbonate

الهدف :

تعيين كتلة كربونات الصوديوم في محلول ما باستخدام منحنى معياري .

الإطار النظري

يمكن تحديد كتلة كربونات الصوديوم الموجودة في عينة من محلولها بمفاعلة المحلول بكمية وافرة من محلول كلوريد الكالسيوم . فيحدث تفاعل تبادل مزدوج مكونا مادة راسبة من كربونات الكالسيوم ، وتستخدم كتلة الراسب لتحديد كتلة كربونات الصوديوم في المحلول ، وتتؤخذ القيمة من منحنى معياري بالرجوع إلى الجدول التالي :

كتلة كربونات الصوديوم المتفاعلة (g)	كتلة كربونات الكالسيوم الناتجة (g)
0.50	0.47
1.00	0.94
1.50	1.42
2.00	1.89
2.50	2.36

المواد والأدوات :



(20mL) من عينة محلول كربونات الصوديوم ، (100mL) من محلول كلوريد الكالسيوم 0.3M ، ماء مقطر ، مخبر مدرج (100mL) ، كأس زجاجية (200mL) عدد 2 ، ساق تحريك زجاجية ، ورق ترشيح ، دورق ترشيح أو دورق مخروطي (250mL) ، قمع ، ميزان حساس .

الإجراءات :

- ١- ضع (20mL) من محلول كاربونات الصوديوم في كأس نظيفة .
- ٢- أضف (10mL) من محلول كلوريد الكالسيوم تدريجياً إلى الكأس مع التحريك المستمر .
- ٣- اترك المخلوط ليستقر ، وعندما تلاحظ صفاء الطبقة العلوية منه رشح المحلول باستخدام ورق الترشيح ، جفف الراسب المتكون وسجل كتلته. - احتفظ بالمحلول المتبقي -
- ٤- كرر الخطوات ٢ ، ٣ على المحلول المتبقي من الخطوة السابقة حتى يتوقف تكون الراسب نهائياً .
- ٥- دوّن نتائج تجربتك في الجدول التالي :

حجم محلول CaCl_2 في كل محاولة .	كتلة الراسب المتكون في كل محاولة .	الحجم الإجمالي لمحلول CaCl_2	الكتلة الإجمالية للراسب المتكون
10mL		10mL	
10mL		20mL	

التحليل والتفسير

- ١- اكتب معادلة موزونة لتفاعل CaCl_2 مع Na_2CO_3 .
- ٢ على ورقة رسم بياني منفصلة ارسم العلاقة البيانية بين كتلة كاربونات الكالسيوم ، وكتلة كاربونات الصوديوم (العلاقة المعيارية) .
- ٣- ارسم العلاقة بين الحجم الإجمالي لمحلول CaCl_2 المتفاعل ، والكتلة الإجمالية للمادة الناتجة من المعطيات في الجدول السابق ، ما شكل هذه العلاقة ؟ قارن هذه العلاقة بالعلاقة المعيارية .
- ٤- مستفيداً من منحنيات العلاقات السابقة ، احسب كتلة كاربونات الصوديوم في المحلول .

تحليل مسحوق الخبز بيكنج باودر Analysis of baking powder

الهدف :

تعيين كتلة بيكربونات الصوديوم في عينة من صودا الخبز .

الإطار النظري

يتكون مسحوق صودا الخبز من بيكربونات الصوديوم ومواد أخرى مثل فوسفات ثنائي هيدروجين الكالسيوم $(Ca(H_2PO_4)_2)$ ، ويمكن تعيين نسبة بيكربونات الصوديوم في هذا المزيج بمفاعلتها مع كمية وافرة من محلول حمض الهيدروكلوريك .

المواد والأدوات :



صودا الخبز ، محلول HCl (1M) ، محلول NaOH (0.5M) ، كأس زجاجية سعتها 100mL عدد (3) كأس زجاجية ، ماصة مدرجة عدد (2) ، دليل بروموثايمول الأزرق ، مخبر مدرج ميزان حساس ، ساق تحريك زجاجية .

الإجراءات :



(١) زن 1g من عينة صودا الخبز ، وضع هذه الكمية في كأس زجاجية جافة ونظيفة ، رقمها برقم (1) .
(٢) بواسطة الماصة المدرجة انقل 15mL من محلول HCl إلى كأس زجاجية أخرى ، رقمها برقم (2) .
(٣) انقل محتويات الكأس رقم (2) إلى الكأس رقم (1) ، وحرّك المزيج بواسطة الساق الزجاجية حتى يتوقف الفوران ، انتظر لمدة (5-10) دقائق - فسّر ذلك .

(٤) أضف إلى الكأس الأول (5) قطرات من دليل البروموثايمول الأزرق - سجّل لون المحلول .

(٥) بواسطة ماصة أخرى انقل 15mL من محلول NaOH إلى كأس أخرى ، رقمها برقم (3) .

٦) أضف محتويات الكأس رقم (3) إلى الكأس رقم (1) تدريجياً وببطء حتى يتغير اللون، ثم قس حجم محلول NaOH المتبقي .

التحليل والتفسير

١- اكتب معادلة موازنة لتفاعل صودا الخبز (NaHCO_3) مع حمض الهيدروكلوريك HCl .

٢- احسب عدد المولات الكلية لكل من HCl ، NaOH .

٣- احسب عدد مولات HCl المتفاعلة مع صودا الخبز .

٤- احسب كتلة بيكربونات الصوديوم وما نسبتها في العينة .

المادة المحددة للتفاعل

Limiting reagent

الهدف :

توضيح مفهوم المادة المحددة للتفاعل وتعيينها .

الإطار النظري

المادة المحددة للتفاعل (العامل المحدد) في التفاعلات الكيميائية هي المادة التي تحدد إلى أي مدى يستمر التفاعل قبل نفاذ هذه المادة وجعل التفاعل يتوقف. ويمكن تعيينها بمعرفة معادلة التفاعل الموزونة ومقارنة نسب أعداد مولات المواد المتفاعلة كما في المعادلة (نظرياً) بالنسب الموجودة فعلاً (عملياً) ، فإذا كانت النسبة العملية لمادة ما إلى المادة الأخرى أقل من النسبة النظرية ، فإن هذه المادة تكون هي المادة المحددة للتفاعل .

المواد والأدوات :



مخبر مدرج ، ميزان ، دورق مخروطي سعة 150mL (عدد 3) ، شريط ماغنيسيوم ، 300mL من محلول حمض 1.0 M HCl ، ثلاثة بالونات بلاستيكية من النوع والحجم نفسه ومختلفة الألوان .

الإجراءات :



- ١- ضع في كلٍّ من الدوارق المخروطية 100mL من محلول HCl ، رُفِّم هذه الدوارق بأرقام 1 ، 2 ، 3 .
- ٢- زن ثلاث قطع من الماغنيسيوم كتلتها 0.6g ، 1.2g ، 2.4g ، وضع كل واحدة منها في بالون من البالونات الثلاث ، رُفِّم البالونات بأرقام 1 ، 2 ، 3 .
- ٣- ثبَّت فوهة البالون رقم (1) على فوهة الدورق المخروطي رقم (1) ، وهكذا لبقية الدوارق والبالونات.
- ٤- دع قطع الماغنيسيوم تتفاعل مع الحمض ، وذلك بإسقاطها من البالونات في محاليل الحمض . قارن الحجم النسبي للغاز المتجمع في كل بالون ، ودوّن ملاحظاتك .

التحليل والتفسير



١- اكتب معادلة موازنة لتفاعل الماغنيسيوم مع حمض الهيدروكلوريك .

٢- بمقارنة حجوم انتفاخ البالونات ، ما المادة المحددة للتفاعل في كلٍّ من الدوايق الثلاثة ؟ فسّر إجابتك.

٣- عيّن المادة المحددة للتفاعل في كل دورق حسابيا .

٤- هل تتفق حساباتك مع النتائج التجريبية ؟

معايرة الأحماض والقواعد Acid – Base Titration

الهدف :

قياس تركيز محلول حمض قوي مجهول التركيز بمعايرته بمحلول قاعدة قوية معلومة التركيز .

الإطار النظري

يتم تفاعل الحمض مع القاعدة باتحاد أيونات الهيدروجين H^+ من الحمض بأيونات الهيدروكسيل



فعند إضافة محلول حمض إلى محلول قاعدة يتم هذا التفاعل وينتهي عندما يتكافىء عدد مولات الحمض و القاعدة ، ويمكن التعرف على انتهاء التفاعل باستخدام الأدلة (الكواشف) ، فإذا كان الحمض والقاعدة قويين فإن نقطة التكافؤ هي نفسها نقطة التعادل التي يتساوى عندها عدد مولات أيونات الهيدروجين بعدد مولات أيونات الهيدروكسيل . ومن ذلك يمكن ان نستنتج العلاقة التالية :

$$\text{عدد مولات أيونات } H^+ = \text{عدد مولات أيونات } OH^-$$

$$M_2 \cdot V_2 = M_1 \cdot V_1 \quad \text{أو}$$

حيث V هي الحجم ، M هو التركيز المولاري

فإذا كان أحد المحلولين معلوم التركيز والآخر مجهول التركيز ، فيمكن معرفة تركيزه بتطبيق العلاقة السابقة مع ضرورة استخدام وحدة الحجم نفسها .

المواد والأدوات :



محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) 0.1M محضر في دورق حجمي سعته 100mL ، محلول حمض

هيدروكلوريك HCl مجهول التركيز ، محلول كاشف البروموثايمول الأزرق ، دورق مخروطي سعة 250mL

سحاحة ، ماصة مدرجة سعة 10mL ، ماء مقطر ، قمع ، كؤوس سعة زجاجية 100mL .

الإجراءات :

- ١- اغسل السحاحة جيدا بالماء العادي ، ثم بالماء المقطر ، ثم بمحلول حمض الهيدروكلوريك .
- ٢- ثبّت السحاحة على الحامل بشكل عمودي واقفل صمامها .
- ٣- املاً السحاحة بمحلول حمض الهيدروكلوريك المراد قياس تركيزه بواسطة قمع نظيف ، ثم ضع القمع جانبا .
- ٤- ضع كأسا تحت فوهة السحاحة وافتح صمامها جاعلا المحلول يتدفق بسرعة ، وتأكد من خلو الجزء الموجود تحت الصمام من الفقاعات الهوائية ثم اقل الصمام . اضبط مستوى سطح المحلول في السحاحة عند تدريج معين وسجّل هذه القراءة : القراءة الأولى :

- ٥- اغسل الماصة بالماء العادي ثم بالماء المقطر ثم بقليل من محلول هيدروكسيد الصوديوم . انقل بواسطتها 10mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى دورق مخروطي ، أضف إليها (2-3) قطرة من محلول الكاشف وسجّل لون المحلول :
- ٦- ضع الدورق المخروطي على ورقة بيضاء تحت السحاحة بحيث تكون فوهة السحاحة داخل فوهة الدورق .
- ٧- أضف محلول الحمض من السحاحة تدريجيا وببطء إلى الدورق وحركه من حين لآخر . استمر في إضافة محلول الحمض حتى تصل إلى القطرة التي يحدث عندها تغير في اللون ، ويثبت هذا التغير لمدة 20 ثانية على الأقل . سجّل قراءة السحاحة الجديدة : القراءة الثانية . واحسب حجم محلول الحمض .
- ٨- كرر الخطوات ٤ - ٧ مرتين ثم احسب متوسط حجم محلول الحمض المعادل ، ودوّن نتائج تجاربك في الجدول التالي :

رقم المحاولة	القراءة الأولى	القراءة الثانية	حجم محلول الحمض

٩- احسب متوسط حجم محلول الحمض المعادل لمحلول هيدروكسيد الصوديوم .

.....

التحليل والتفسير



١- هل هنالك فرق كبير في حجم محلول الحمض بين المحاولات الثلاث ؟ إذا كان الجواب نعم فسّر ذلك .

.....

٢- احسب تركيز محلول الحمض .

.....

.....

٣- ما تأثير تناثر قطرات من المحلول على جدران الدورق الداخلي ؟ وكيف تعالج ذلك ؟

.....

٤- في اعتقادك ، ما العوامل التي تؤثر على دقة نتائج تجربتك ؟

.....

غاز الأسيتيلين Acetylene Gas

الهدف :

تحضير غاز الأسيتيلين ودراسة بعض خواصه .

الإطار النظري

يتفاعل كربيد الكالسيوم مع الماء ليعطي غاز الأسيتيلين (الإيثاين) حسب التفاعل التالي:

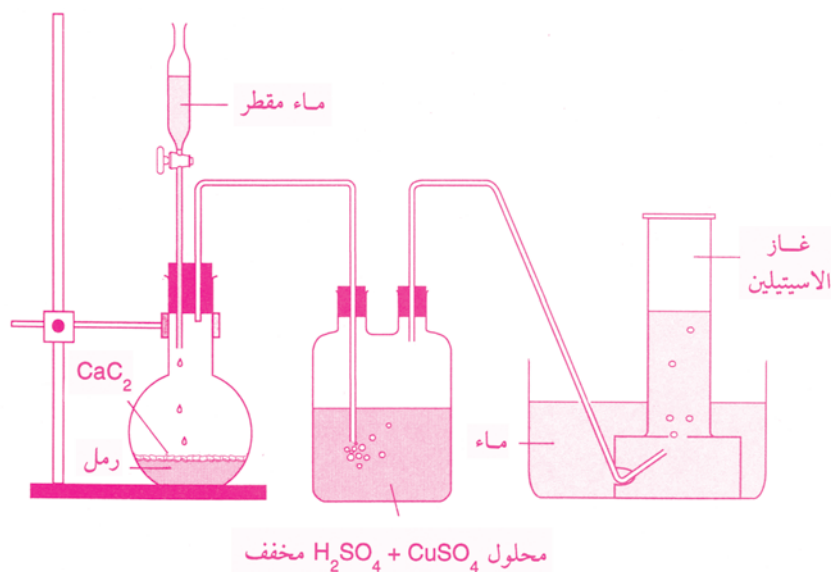


وهذا التفاعل من التفاعلات الطاردة للحرارة . وفي هذه العملية ينقى الغاز من الشوائب بإمراره في محلول مخفف من كبريتات النحاس CuSO_4 ويجمع فوق الماء . يُعد الأسيتيلين من المركبات النشطة كيميائياً لوجود الرابطة الثلاثية، ويتفاعل بالإضافة، وتحضر منه مركبات هامة مثل : الأسيتون والبنزين العطري، كما يستخدم في تحضير مركبات الفينيل التي تستخدم في صناعة المطاط الصناعي .

المواد والأدوات :



عدة مخابير لجمع الغاز - أنابيب اختبار - محلول مخفف من برمنجنات البوتاسيوم - محلول مخفف من حمض الكبريتيك - شظية مشتعلة - ماء البروم ، متطلبات جهاز التحضير ، كما هي موضحة في الشكل أدناه.



الإجراءات :

- ١- بمساعدة معلمك ركب الجهاز ، كما هو مبين في الشكل السابق .
- ٢- اجمع عدة مخابير من الغاز
ما لون الغاز ؟
هل له رائحة ؟
- ٣- نكس مخبارا مملوءا بالغاز في حوض به ماء ، وانزع غطاءه تحت سطح الماء .
انتظر فترة ، دوّن ملاحظتك
- ٤- قُرب بحذر شظية مشتعلة من فوهة مخبار مملوء بالغاز .
دوّن ملاحظتك
- ٥- أضف قليلا من محلول مخفف من برمنجنات البوتاسيوم إلى 1mL من حمض الكبريتيك المخفف في أنبوبة اختبار.
- ٦- أضف محتويات الأنبوبة في الخطوة (5) إلى مخبار مملوء بالغاز ثم سده بسرعة . رج المخبار وانتظر فترة قصيرة.
دوّن ملاحظتك

التحليل والتفسير

- ١- لماذا يحضر الأسيتيلين بإزاحة الماء وليس الهواء؟
.....
- ٢- ما الذي يمكنك استنتاجه من الخطوة رقم (3) في التجربة ؟
.....
- ٣- فسّر ملاحظتك في الخطوة رقم (5) .
.....
- ٤- من خلال التجربة ، ما الخصائص العامة لغاز الأسيتيلين ؟
.....
.....
- ٥- اكتب معادلة تفاعل غاز الأسيتيلين مع مركب بروميد الهيدروجين HBr .
.....

أكسدة الكحولات الأولية

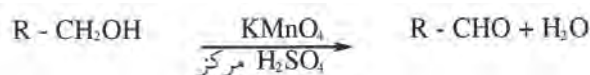
Oxidation of Primary Alcohols

الهدف :

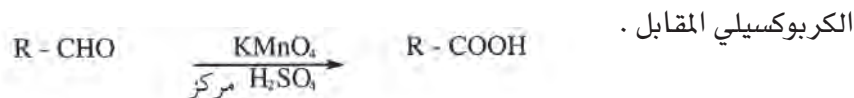
تحضير مادة الأسيتالدهسيد من خلال تفاعل الإيثانول مع ثنائي كرومات البوتاسيوم .

الإطار النظري

تتفاعل الكحولات الأولية مثل الإيثانول مع العوامل المؤكسدة مثل : برمنجنات البوتاسيوم ، أوثاني كرومات البوتاسيوم مكونة الألدهيدات ، حيث يتأكسد الإيثانول إلى الألدهيد المقابل وهو مركب الأسيتالدهيد .



ونظرا لأن الألدهيد المتكون عامل مختزل فإنه يتأكسد إذا بقى في وسط التفاعل إلى الحمض



يتأكسد الإيثانول أولا إلى الأسيتالدهيد ثم إلى حمض الأسيتيك ، وحيث إن درجة غليان الأسيتالدهيد 21°C ودرجة غليان حمض الأسيتيك 119°C فإن الألدهيد يتبخر أولا ويمرر في مكثف ليبيج ، ويستقبل في دورق المبرد .

المواد والأدوات :

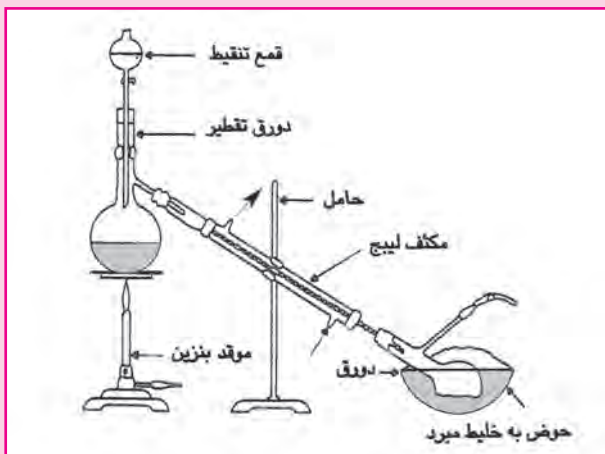
إيثانول ، ثاني كرومات البوتاسيوم ، حمض كبريتيك مركز ، ماء مقطر ، ثلج ، قطع خزف ، كأس ، مكثف ليبيج ، قمع تنقيط ، دورق تقطير ، حامل ، حوض تبريد ، موقد بنزن .

الإجراءات :

١- صب 50mL من الماء المقطر في دورق التقطير ، ثم حوالي 15mL من حمض الكبريتيك المركز

تدريجياً ، ثم أضف قطعاً من الخزف .

٢- ركب الجهاز المبين في الشكل التالي :



٣- أذب 5gm من مسحوق ثنائي كرومات البوتاسيوم في 50mL من الماء المقطر ، ثم أضف إلى المحلول إيثانول ثم انقله إلى قمع التنقيط.

٤- سخن دورق التقطير حتى يبدأ حمض الكبريتيك المخفف بالغليان ، أبعد اللهب وابدأ في تنقيط 40mL المزيج من القمع تدريجياً وببطء . دوّن ملاحظتك.

٥- أثناء عملية التنقيط ، حافظ على غليان المحلول بالدورق ، ولاحظ ما يتجمع في الدورق المبرد. صف رائحة السائل المتجمع في الدورق المبرد .

التحليل والتفسير

١- اكتب معادلة التفاعل الكلي الحاصل .

٢- ما فائدة قطع الخزف الموجودة داخل دورق التقطير ؟

٣- ما نتائج التجربة في حالة استبدال الإيثانول بالكحولات التالية :

(أ) البروبانول (ب) ٢- بروبانول

٤- اذكر طريقة أخرى يمكن بواسطتها تحضير الأسيتالدهيد.

تم بحمد الله

رقم الإيداع : ٣٠٥

عاصمة الثقافة الإسلامية
Nizua, Capital of Islamic Culture
2015

www.moe.gov.om

عزيزي الطالب: محافظتك على كتابك المدرسي قيمة حضارية

