



دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الكيمياء

كراسة النشاط العملي

للسنة الأولى من مرحلة التعليم الثانوي



دولة ليبيا
وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

جميع الحقوق محفوظة: لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب، أو تخزينه، أو تسجيله، أو تصويره بأية وسيلة داخل ليبيا دون موافقة خطية من إدارة المناهج بمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية بليبيا .

1441-1440 هـ

2020-2019 م

تمهيد

صُمم هذا الحشد من التجارب الكيميائية الموجود بكراسات النشاط العملي في الكيمياء لطلاب مرحلة التعليم الثانوي . وهي كراسات توفر لكل من المدرسين والطلاب تجارب صُممت من أجل :

- 1 - تدريب الطلاب على اتباع مجموعة من التعليمات .
- 2 - تقديم التدريب، والممارسة في الاستخدام الصحيح للتقنيات والأجهزة والمواد الكيميائية .
- 3 - تدريب الطلاب على عمل وتسجيل المشاهدات والقياسات والتقديرات .
- 4 - تدريب الطلاب على تفسير المشاهدات والنتائج التجريبية، والتوصل إلى استنتاجات .
- 5 - تدريب الطلاب على التخطيط، وإجراء الاستقصاءات، واختيار التقنيات، والأجهزة والمواد الكيميائية .
- 6 - السماح للطلاب بتقويم طرق البحث واقتراح تحسينات ممكنة .
- 7 - مساعدة الطلاب على الفهم المتعمق للمفاهيم الأساسية للكيمياء .

تجد تعليمات تفصيلية معطاة لكل تجربة . كل ما يحتاج أن يفعله الطالب هو اتباع التعليمات وتسجيل مشاهداته والنتائج التي يصل إليها في الفراغ المقدم له في النص . فبدلاً من نسخ التعليمات، يمكن للطلاب استخدام الوقت المخصص للمشاهدة والتأمل والمناقشة . ولهذا الهدف تم تضمين بعض الأسئلة بعد كل تجربة .

توجد 23 تجربة في هذه السلسلة موزعة في أربعة أقسام هي :

- 1 - التقنيات التجريبية، والكيمياء الفيزيائية (السنة الأولى من مرحلة التعليم الثانوي)
يضم هذا القسم 9 تجارب تغطي الموضوعات التالية :
(أ) المخاليط والمركبات (ب) اختبار نقاء المواد (ج) نسب المول (د) الأحماض والقواعد والأملاح

- 2 - التحليل الحجمي (السنة الأولى من مرحلة التعليم الثانوي)
يضم هذا القسم 5 تجارب مبنية على المعايير وتتضمن :
(أ) تفاعلات الحمض / القلوي

- 3 - التحليل الكيفي (السنة الثانية من مرحلة التعليم الثانوي)
يضم هذا القسم 7 تجارب تتضمن :
(أ) اختبارات للكشف عن الغازات والأيونات وكواشف الأكاسيد والأخسدة (الأكسدة والاختزال)
(ب) الكشف عن هوية المواد الكيميائية

- 4 - الكيمياء العضوية (السنة الثالثة من مرحلة التعليم الثانوي)
يضم هذا القسم تجربتين، ويخصان :
(أ) ألكانات / ألكينات (ب) إسترات

تتضمن بعض أوراق العمل التجريبية في هذه الطبعة سؤالاً إضافياً، يتطلب من الطالب أن يقترح تعديلاً أو إضافة ولا يحتاج إلى تنفيذ .

بالإضافة إلى هذا، تتضمن بعض التجارب عناصر التخطيط والتصميم، وتساعد الطلاب على تنمية مهارات اتخاذ القرار، وحل المشكلات، والبحث التجريبي .

المحتويات

رقم الصفحة	التقنيات التجريبية والكيمياء الفيزيائية
7	1 لتنمية المهارات الاستقصائية
11	2 لاستقصاء تأثيرات خلط المواد
14	3 لتركيب جهاز لفصل المخاليط باستخدام المواد، أو المعدات الموجودة بالمنزل
	4 الكروماتوجراف الورقي
18	4-1 لفصل مخلوط من صبغات بكروماتوجراف ورقي
21	4-2 لفصل مخلوط من صبغات بكروماتوجراف الورقة الدائرية
	5 تحديد درجات الانصهار والغليان واختبارات النقاء
25	5-1 لاختبار نقاء النفثالين
26	5-2 لاختبار نقاء الماء أو الإيثانول
28	6 لإجراء استقصاء كمي لنسب المول في التفاعل الكيميائي
	7 لتحضير بالون هيدروجين
31	8 لتحضير أملاح في المعمل
33	9 لتحديد الصيغة الأولية للمركب
37	
39	التحليل الحجمي - مقدمة
42	10 لاستقصاء تفاعلات التعادل كمقدمة لمعايير الحمض / القلوي
43	11 لمعايرة محلول هيدروكسيد الصوديوم بحمض الإيثان داويك (الأكساليك)
46	12 لتحديد ذوبانية هيدروكسيد الكالسيوم في الماء
48	13 لتحديد قوة الأسبرين
51	14 تحديد نسبة الحديد في عينة من الفولاذ

الجدول الدوري للعناصر

الأمم المتحدة

الجدول الدوري																	
I	II	H										III	IV	V	VI	VII	VIII
		H															He
3 Li Lithium	4 Be Beryllium											5 B Boron	6 C Carbon	7 N Nitrogen	8 O Oxygen	9 F Fluorine	10 Ne Neon
11 Na Sodium	12 Mg Magnesium											13 Al Aluminium	14 Si Silicon	15 P Phosphorus	16 S Sulphur	17 Cl Chlorine	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titanium	23 V Vanadium	24 Cr Chromium	25 Mn Manganese	26 Fe Iron	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Copper	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Selenium	35 Br Bromine	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdenum	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Silver	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Tin	51 Sb Antimony	52 Te Tellurium	53 I Iodine	54 Xe Xenon
55 Cs Cesium	56 Ba Barium	57 La Lanthanum	58 Ce Cerium	59 Pr Praseodymium	60 Nd Neodymium	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium	
73 Ta Tantalum	74 W Tungsten	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platinum	79 Au Gold	80 Hg Mercury	81 Tl Thallium	82 Pb Lead	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astatine	86 Rn Radon				
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 Ac Actinium															

الجدول الدوري للعناصر

الجدول الدوري للعناصر

الجدول الدوري للعناصر

X

الجدول الدوري للعناصر

101 Th Thorium	102 Pa Protactinium	103 U Uranium	104 Np Neptunium	105 Pu Plutonium	106 Am Americium	107 Cm Curium	108 Bk Berkelium	109 Cf Californium	110 Es Einsteinium	111 Fm Fermium	112 Md Mendelevium	113 No Nobelium	114 Lr Lawrencium
----------------------	---------------------------	---------------------	------------------------	------------------------	------------------------	---------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------

التجربة 1

لتنمية المهارات الاستقصائية



مقدمة

في هذه التجربة سوف يُطلب من الطلاب افتراض فرض، واختبار ذلك الفرض. والخطوات المتضمنة هي:

- (أ) تعيين المتغيرات التي قد تؤثر على معدل ذوبانية مادة في الماء (فرض الفرض).
- (ب) التحكم في المتغيرات التي تؤثر على معدل ذوبانية مادة.
- (ج) قياس أثر هذه المتغيرات على معدل ذوبانية مادة.
- (د) العرض البياني وتفسير النتائج.

الأدوات (لكل مجموعة)

2 كأس (250 سم³)

دورق قياسي (100 سم³)

ترمومتر

علبة ثقب

موقد بنزن

حامل ثلاثي، شبكة، ساعة إيقاف، عداد، أداة التوقيت، 2 قضيب زجاجي

ميزان حساس

مدقة وهاون (مهراس)

المواد

مادة أ

ماء

خطوات العمل

- 1- العمل في مجموعات من 2 أو 3، ناقش واقتراح ما هي المتغيرات التي يمكن أن تجعل ذوبان المادة أسرع في الماء؟ ضع تلك المتغيرات في قائمة هنا.

2- تخير أحد هذه المتغيرات، وابتكر تجربة لاختبار فرضك، وثبت كل المتغيرات الأخرى، وقس الزمن المستغرق لذوبان المادة "أ" تمامًا.
المتغير المختار: _____

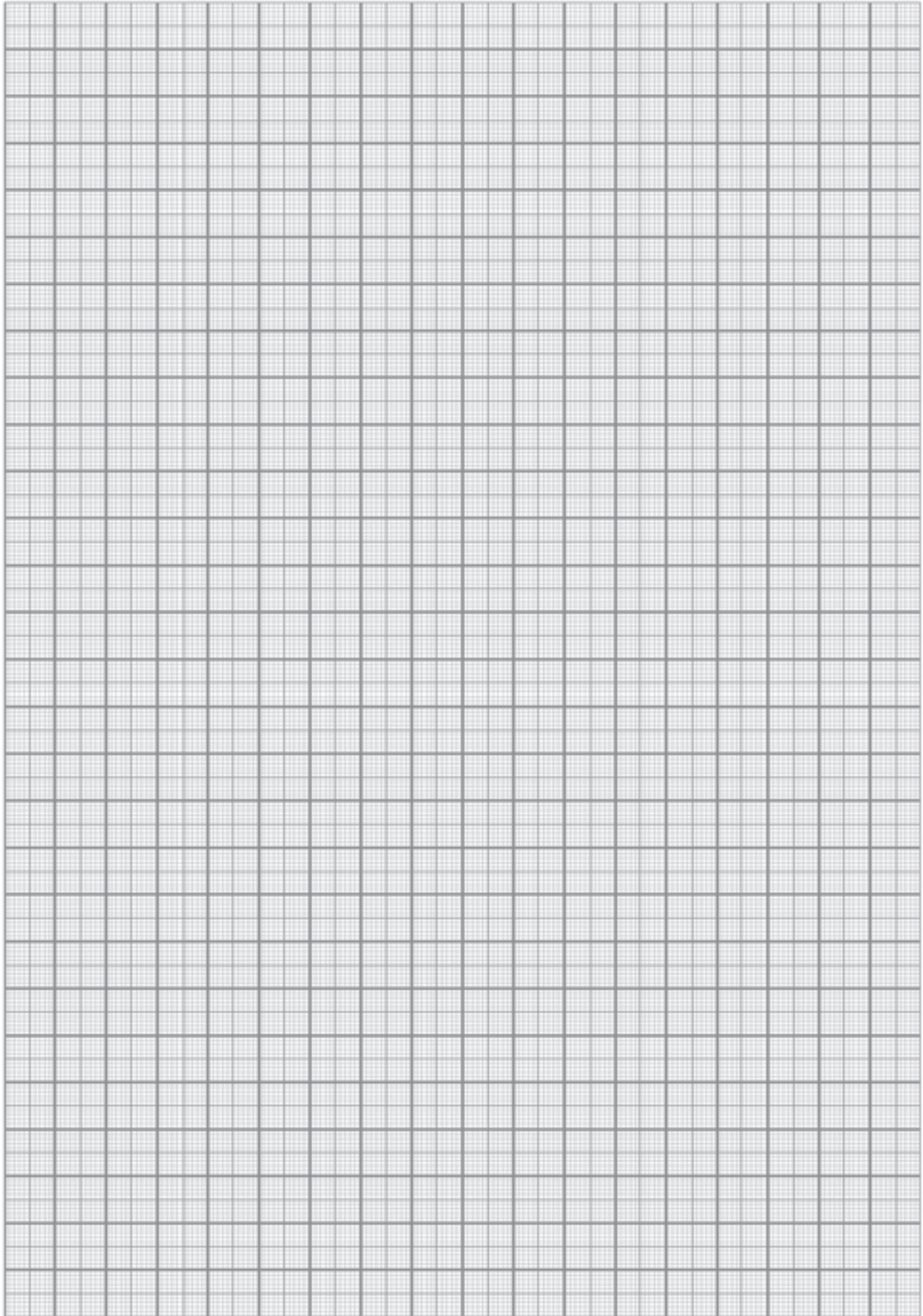
3- قم بإعداد تقرير واصفًا فيه الأدوات، والمواد، والإجراء المستخدم، ثم سجل نتائجك في شكل جدول، ومثل بيانيًا المتغير الذي تم استقصاؤه (المحور - ص) مقابل الزمن المستغرق (المحور-س) على ورقة الرسم البياني المقابلة.

الأدوات

المواد

خطوات العمل

النتائج



4- بناءً على النتائج والتمثيل البياني، استنتج تأثير المتغير الذي تم استقصاؤه على معدل ذوبانية المادة أ .

تقرين

أجب عن الأسئلة الآتية .

س1 اشرح كلاً مما يأتي :
(أ) المتغيرات المستقلة

(ب) المتغيرات التابعة

(جـ) المتغيرات الضابطة

(د) المذاب

(هـ) المذيب

س2 اذكر المتغيرات المستخدمة في التجربة التي قمت بإجرائها .

(أ) المتغير المستقل

(ب) المتغير التابع

(جـ) المتغير الضابط

(د) المذاب

(هـ) المذيب

التجربة 2

لاستقصاء تأثيرات خلط المواد



الأدوات

أنابيب اختبار

طبق تبخير

علبة ثقب

موقد بنزن

مدقة وهاون (مهراس)

المواد

برادة حديد

مسحوق كبريت

حمض هيدروكلوريك مخفف

خطوات العمل

نشاط 1 :

- 1- لاحظ مظهر برادة الحديد والكبريت المسحوق المتوفرين لديك .
- 2- اخلط المادتين في طبق تبخير واختبر الناتج المتكون، سجل مشاهداتك في جدول 1 .
- 3- اقترح طريقتين لإعادة الحديد والكبريت لحالتهم الأصلية . دوّن الإجراءات والمواد التي ستحتاجها في الفراغ التالي .

المواد

خطوات العمل 1

- 4- نفذ الإجراءات التي اقترحتها .
هل كنت قادرًا على الحصول على الحديد والكبريت من الناتج أ؟

نشاط 2 :

- 1- اخلط حوالي 3.5 جرام من برادة الحديد مع 2 جرام من مسحوق الكبريت، سخن المخلوط في أنبوبة اختبار جافة حتى يبدأ المخلوط في التوهج باحمرار. استمر في التسخين بشدة لمدة 5 دقائق تقريبًا .
- 2- اترك الناتج ليبرد . اكسرقاع أنبوبة الاختبار في هاون واستخرج المركب .
- 3- افحص الناتج ب المتكون .
- 4- دون مشاهداتك في جدول 1 .

نشاط 3 :

- 1- ضع الحديد والكبريت والناتج أ، ب في أنابيب اختبار منفصلة .
- 2- أضف 2 سم³ تقريبًا من حمض الهيدروكلوريك المخفف لكل أنبوبة اختبار .
- 3- دون مشاهداتك في جدول 1 .

جدول 1

تأثير حمض الهيدروكلوريك المخفف	طبيعة (العنصر، المخلوط، أو المركب)	اللون / المظهر	
			الحديد
			الكبريت
			الناتج أ
			الناتج ب

تقريين
أجب عن الأسئلة الآتية .

س1 (أ) ماذا لاحظت عند تسخين الحديد والكبريت معًا؟

(ب) ماذا تستطيع استنتاجه من هذا التفاعل؟

(جـ) اكتب المعادلة لهذا التفاعل .

س2 اكتب معادلة التفاعل لكل من (أ) المخلوط و (ب) المركب مع حمض الهيدروكلوريك المخفف .

س3 اكتب المصطلح العلمي الذي يحقق كلاً من التعريفات التالية المدونة في الجدول التالي .

المصطلح العلمي	التعريف
	(أ) المواد التي تحتوي على مادتين على الأقل، وتظهر خواص العناصر أو المركبات المكونة لها .
	(ب) مادة لا يمكن تقسيمها إلى مواد أبسط بواسطة أية عملية كيميائية معروفة .
	(جـ) مادة تتضمن عنصرين أو أكثر متحدين كيميائياً معاً .

التجربة 3

تركيب جهاز لفصل المخاليط باستخدام المواد، أو المعدات الموجودة بالمنزل



المواد

كبريتات النحاس (II) وكربونات الكالسيوم
محلول كلوريد الصوديوم
بلورات اليود ورمل
زيت وماء

خطوات العمل

- 1- العمل في مجموعات مكونة من 3 أو 4، تخير أحد المخاليط السابقة. تختار كل مجموعة مخلوطاً مختلفاً.
- 2- كون في مجموعتك جهازاً يُستخدم في فصل مكونات المخلوط.

ملحوظة: استخدم فقط المواد والمعدات الموجودة في المنزل، غير مسموح بشراء أية مواد.

مواد / معدات مطلوبة

شكل وتصميم الجهاز

العرض

تشرح كل مجموعة لباقي الفصل كيفية قيامها بتكوين الجهاز، وكيفية عمله، ثم تعرض تقنية الفصل بالجهاز الذي تم تركيبه.

صف باختصار أي اختبار تجربه لتوضح أن المكونات تم فصلها تمامًا، وأصبحت نقية.

هل فصل جهازك مكونات المخلوط تمامًا؟ إذا لم يتم فصل مكونات المخلوط، فلماذا؟

اقترح تحسينات لجهازك.

تقرين

أجب عن الأسئلة التالية .

أربع إجابات مقترحة لكل من السؤالين 1، 2. تخير أنسب إجابة، وضعها بين القوسين الموجودين في نهاية السؤال .

س1 مخلوط من الفحم المسحوق وكلوريد الصوديوم . أفضل وسيلة لفصلهما هي

أ التقطير التجزيئي

ب التبلور التجزيئي

ج التسامي

د الترشيح بعد الرج مع الماء

()

س2 أي الطرق التالية يمكن استخدامها لفصل كلوريد أمونيوم ورمل؟

أ استخدام مغناطيس

ب التقطير التجزيئي

ج إضافة الماء والترشيح

د استخدام قمع الفصل

()

س3 (أ) ما السوائل الممتزجة؟

(ب) ما السوائل غير الممتزجة؟

س4 (أ) ما التسامي؟

(ب) اكتب المعادلة لتسامي اليود .

(ج) هل هو تغير فيزيائي أم كيميائي؟

س5 (أ) ما نوع التغير الذي يحدث عند حك الثقاب؟

(ب) اكتب سبباً لإجابتك .

س6 صف باختصار كيف تحصل من مخلوط على مسحوق جيد من كربونات النحاس (II) ونترات البوتاسيوم على عينة جافة لكل مركب .

التجربة 4-1

لفصل مخلوط من صبغات بكروماتوجراف ورقي

الأدوات

أنبوبة اختبار
ورقة ترشيح
سداد فلين مشقوق

المواد

إيثانول
أقلام ملونة

خطوات العمل

- 1- اقطع شريطاً من ورقة ترشيح، بحيث يكون عرضه أقل قليلاً من قطر أنبوبة الاختبار، وطوله أقصر قليلاً من طول أنبوبة الاختبار. هذه الأبعاد مهمة، ويجب الالتزام بها، ثم قص أحد طرفي الشريط بحيث يكون مدبباً.
- 2- ارسم خطاً بالقلم الرصاص على بعد 1 سم تقريباً من الطرف المدبب. وحدد بقعة على الخط استخدم أقلام ذات ألوان مختلفة لعمل نقط على هذه البقعة. تأكد من أن البقعة جافة قبل إضافة لون مختلف.
- 3- صب حوالي 1 سم³ من الإيثانول في أنبوبة الاختبار.
- 4- ركب ورقة الترشيح في شق الفلين داخل أنبوبة الاختبار بحيث ينغمر طرفها المدبب في الإيثانول.
- 5- اترك الجهاز في وضع رأسي لمدة قصيرة.

تمرين

أجب عن الأسئلة التالية.

س1 (أ) ارسم مخططاً للجهاز المستخدم في التجربة.

(ب) لماذا يجب تغطية أنبوبة الاختبار بسداد من الفلين؟

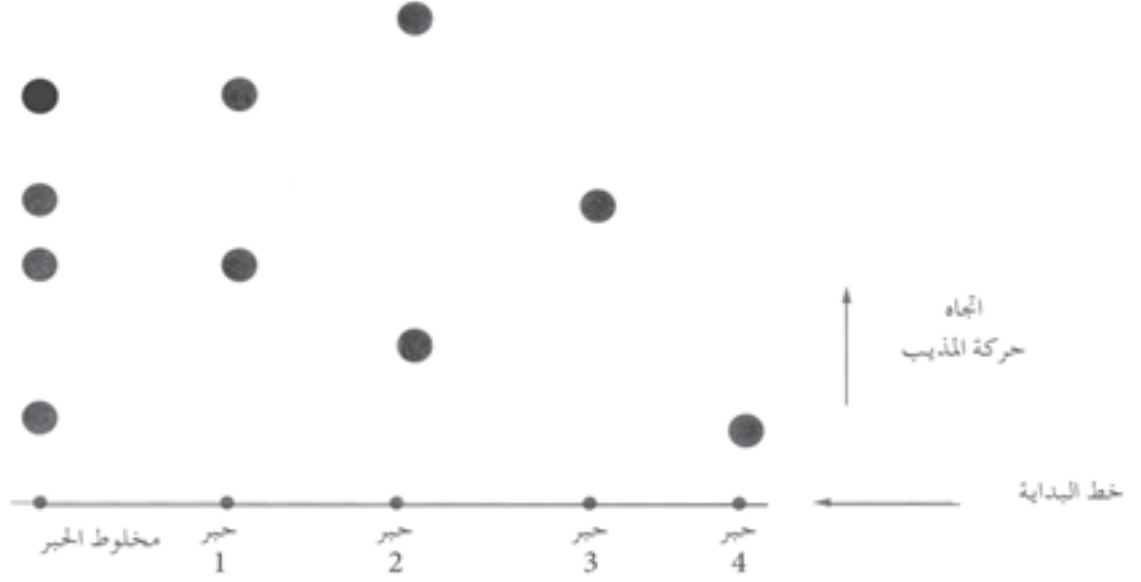
س2 ارفق مخطط التحليل الكروماتوجرافي (الكروماتوجراف) فيما يلي .

س3 ما الهدف وراء هذه التجربة؟

س4 اكتب اسم العملية التي يمكن من خلالها الحصول على كل من المواد الموضحة في الجدول من المخلوط المعطى .

المادة المراد فصلها	المخلوط	العملية
(أ) محلول ملح	محلول ملح ملوث بالطباشير	
(ب) كلوريد الصوديوم	محلول ملح	
(جـ) ماء نقي	ماء صنبور / مستخرج من منطقة حجر جيري	
(د) بلورات اليود	بلورات اليود والرمل	
(هـ) بنزين	بنزين – طولوين	
(و) بنزين	بنزين – ماء	
(ز) مكونات مختلفة	سائل أخضر مستخرج من أعشاب بالإيثانول	

س5 توجد أربع إجابات أ، ب، ج، د. تخير الإجابة التي تعتبرها صحيحة.
في تجربة كروماتوجراف ورقية لتعيين هوية الأحبار الموجودة في مخلوط، تم التوصل إلى النتائج
الموضحة في المخطط التالي.



الأحبار الموجودة في المخلوط هي

(أ) 3 و 4 فقط

(ب) 1 و 2 و 3

(ج) 3 و 2 و 4

(د) 1 و 3 و 4

الإجابة :

التجربة 4-2 لفصل مخلوط من صبغات بكروماتوجراف الورقة الدائرية

الأدوات

ورق ترشيح
كؤوس
قلم رصاص

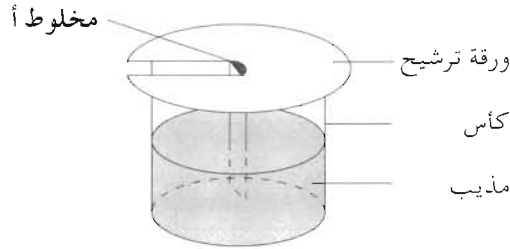
المواد

مخلوط أ
الماء كمذيب

خطوات العمل

نشاط 1 :

- 1- علّم مركز ورقة الترشيح بنقطة من المخلوط أ.
- 2- اقطع شريطاً من ورقة الترشيح بعرض 1 سم من حافة الورقة حتى مركزها.
- 3- املأ نصف الكأس بالماء.
- 4- اغمر شريط ورقة الترشيح في الماء.
- 5- اترك مخطط (التحليل الكروماتوجرافي) الكروماتوجراف يعمل، مكوناً دوائر من الألوان.



نشاط 2 :

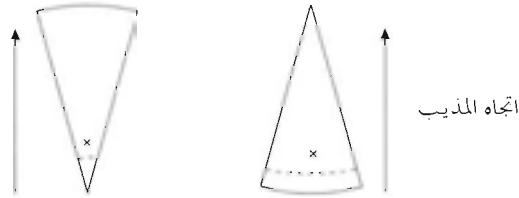
- 1- علّم مركز ورقة الترشيح بنقطة من المخلوط أ.



- 2- ضع بقعة من المخلوط أ عند العلامة X الموضحة على الورقة.
- 3- تنبأ بالشكل الذي يكون عليه الكروماتوجراف، وارسمه في الفراغ التالي.

نشاط 3

أنت مزود أيضاً بقطعتين متطابقتين من ورق الترشيح كما هو مبين فيما يلي .



- 1- إذا فصل المخلوط باستخدام كل من ورقتي الترشيح الموضوعتين طبقاً للاتجاه الموضح، هل تتوقع تشابه أم اختلاف مخططات الكروماتوجراف الناتجة؟ لماذا؟

- 2- هل تكون إحدى الطرق أكثر كفاية من الأخرى في فصل مركبات المخلوط أ؟ لماذا؟

- 3- أجر تجاربك، كيف كان حكمك؟

- 4- ألصق كل مخططات الكروماتوجراف في الفراغات المعطاة. مخطط الكروماتوجراف الدائري .

مخطط الكروماتوجراف على شكل حرف S

مخطط الكروماتوجراف على شكل مخروط

س1 ما كفاية مخططات الكروماتوجراف غريبة الشكل بالمقارنة بمخطط الاستشراب (الكروماتوجراف) الطبيعي الدائري؟

س2 أي الاتجاهات يكون فيها مخطط الكروماتوجراف المخروطي أكثر كفاية – الرأس لأعلى أم لأسفل؟

النظرية

درجات الانصهار والغليان للمواد هي خواص فيزيائية. كل مادة لها درجة انصهار ودرجة غليان خاصة بها، فمثلاً ينصهر الثلج عند صفر °س، والنفثالين عند 80 °س، يغلي الماء عند 100 °س، والإيثانول عند 78 °س، ويمكن استخدام هذه الثوابت الفيزيائية كوسائل لتعيين هوية المادة واختبار درجة نقائها. إذا كانت المادة غير نقية، تكون درجة انصهارها ودرجة غليانها مختلفة عنها وهي نقية.

التجربة 5-1

لاختبار نقاء النفثالين

الأدوات

أنبوبة غليان، كأس به ماء، موقد بنزن، ماسك أنبوبة اختبار، حامل ثلاثي، شبكة سلك، حامل معوجة ومثبت، علبة ثقاب، ترمومتر صفر - 100 °س (مثبت داخل فليئة).

المواد

بلورات نفثالين

خطوات العمل

- 1- اغل كأس ماء.
- 2- ضع بعض النفثالين في أنبوبة غليان، وضع أنبوبة الغليان (استخدم حامل المعوجة والمثبت) في حمام مائي حتى ينصهر النفثالين تماماً.
- 3- ارفع أنبوبة الغليان من الحمام المائي، واتركها تبرد.
- 4- ضع ترمومتراً في سائل النفثالين، ولاحظ قراءته عند بداية تصلب سائل النفثالين. درجة الحرارة: _____ °س.
- 5- دُفئ النفثالين مرة أخرى واقرأ درجة الحرارة التي ينصهر عندها، درجة الحرارة هذه هي درجة انصهار النفثالين. درجة انصهار النفثالين: _____ °س.

التجربة 5-2 لاختبار نقاء الماء أو الإيثانول

الأدوات

أنابيب غليان، ترمومتر، موقد بنزن، كأس به ماء، حامل ثلاثي، حامل معوجة ومثبت، شبكة سلك، علبة ثقاب.
المواد
ماء مقطر
إيثانول

خطوات العمل

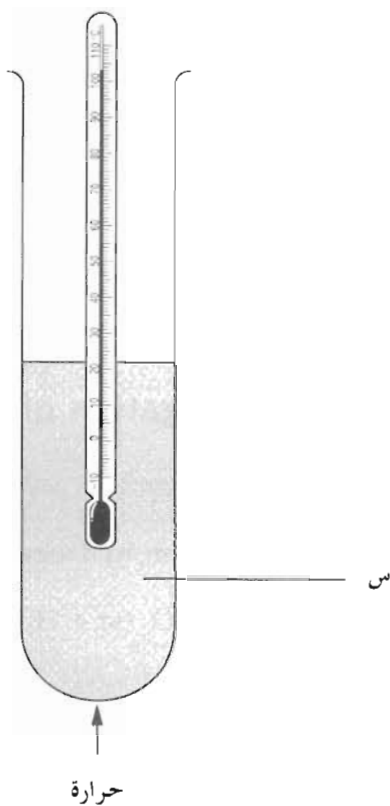
- 1- ضع كمية صغيرة من ماء مقطر في أنبوبة الغليان، وثبت أنبوبة الغليان في حامل المعوجة، سخن أنبوبة الغليان مباشرة باستخدام موقد بنزن.
- 2- ضع الترمومتر في أنبوبة الغليان مع غمر مستودعه تمامًا في الماء. لاحظ درجة الحرارة الثابتة عند غليان الماء، هذه هي درجة غليان الماء. درجة غليان الماء _____ °س.
- 3- أعد التجربة بوضع كمية صغيرة من الإيثانول في أنبوبة غليان أخرى، ولكن في هذه المرة استخدم حمام مائي. درجة غليان الإيثانول _____ °س.
- 4- كرر الخطوة 3 مع مخلوط ماء وإيثانول (2 سم³ إيثانول و 5 سم³ ماء). درجة غليان المخلوط _____ °س.

تمرين

أجب عن الأسئلة التالية.

س1 إذا كان النفثالين غير نقي، هل تزيد أم تقل درجة انصهاره؟

س2 اكتب خاصية فيزيائية أخرى غير درجة الانصهار أو درجة الغليان، يمكن استخدامها لاختبار نقاء المادة.



في الجهاز الموضح، قراءة الترمومتر 103°س ، فإذا كان الضغط وقت إجراء التجربة 760 مم زئبق أي مما يلي يكون س؟

- (أ) مخلوط ماء وحبيبات زجاج
- (ب) إيثانول نقي
- (ج) ماء نقي
- (د) محلول كلوريد صوديوم في ماء

الإجابة :

التجربة 6

لإجراء استقصاء كمي لنسب المول في تفاعل كيميائي

النظرية

معادلة تحلل بيكربونات الصوديوم هي:



الأدوات

بوتقة، حامل ثلاثي للبوتقة، موقد بنزن، علبة ثقاب، حامل، ميزان حساس (إلى ± 0.01 جم)

المواد

بيكربونات صوديوم لامائية

خطوات العمل

- 1- زن بوتقة جافة نظيفة ودون كتلتها.
- 2- أضف حوالي 2-6 جم بيكربونات صوديوم لامائية NaHCO_3 إلى البوتقة (الكمية المستخدمة لكل مجموعة ينبغي أن تكون مختلفة فقد تكون 2 جم، 5 جم، 3 جم إلخ). زن البوتقة مرة أخرى ودون كتلتها بالمادة إلى أقرب ± 0.1 جم.
- 3- سخن البوتقة كما بالشكل التالي برفق في البداية لمدة حوالي 8 دقائق.

تحذير: استعمل نظارة أمان.
لا تلمس الأدوات الساخنة.



- 4- اترك البوتقة تبرّد . زن البوتقة عندما تبرّد ودون الكتلة الموحدة للنتائج، Na_2CO_3 (s) مع البوتقة.
- 5- لاحظ النتائج وصف أية تغيرات في مظهره.

النتائج

تمرين

أجب عن الأسئلة التالية .

- س1 استخدم البيانات من النتائج السابقة لتحديد
(أ) كتلة NaHCO_3 المستخدمة،

(ب) كتلة Na_2CO_3 الناتجة .

- س2 استخدم نتائجك في تحديد عدد
(أ) مولات NaHCO_3 المستخدمة،

(ب) مولات Na_2CO_3 الناتجة .

- س3 احسب النسب الآتية وقربها إلى رقم عشري واحد .
(أ) عدد مولات NaHCO_3 المستخدمة : عدد مولات Na_2CO_3 (s) الناتجة

(ب) كتلة NaHCO_3 المستخدمة : كتلة Na_2CO_3 الناتجة

س4 افحص المعادلة المتوازنة لهذا التفاعل، وقيّم النسبة بين
معامل $\text{NaHCO}_3(\text{s})$: معامل $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$

س5 ماذا تلاحظ عن قيمة النسبة في السؤال 4، وقيمة النسبة في السؤال 3؟

س6 استخدمت المجموعات المختلفة في الفصل كميات مختلفة من $\text{NaHCO}_3(\text{s})$.
هل هذا له تأثير على:
(أ) النسب التي قيموها في السؤال 3؟

(ب) إجاباتهم للسؤال 5؟

س7 عمومًا، ماذا تستنتج من نسبة المعاملات لمادتين في معادلة كيميائية متوازنة ونسبة الكميات
المولارية المتضمنة فعلاً في التفاعل؟

س8 حاول كتابة المعادلة الرياضية التي تمثل أفكارك من السؤال 7.

التجربة 7 لتحضير بالون هيدروجين

الأدوات

قمع
موقد بنزن
مسطرة مترية

المواد

شريحة ألومنيوم (7 سم × 7 سم)
قنينة
محلول هيدروكسيد صوديوم
منشفة مبللة
بالونات، خيط

خطوات العمل

- 1- استخدم قمعًا لصب محلول هيدروكسيد الصوديوم داخل القنينة التي تحتوي على الهواء حتى يكون ارتفاع المحلول بها حوالي 5 سم.
 - 2- قسّم شريحة الألومنيوم إلى 10 أجزاء صغيرة، وضع هذه الأجزاء داخل الزجاجاة.
 - 3- لف الزجاجاة بالمنشفة المبللة.
- (أ) ماذا تلاحظ؟

(ب) ما ميزة استخدام مخلوط $Al/NaOH$ بدلاً من مخلوط $Zn/dilute. H_2SO_4$ في هذا النشاط؟

- 4- ثبت بالونًا على فوهة الزجاجاة.
 - 5- عند انتفاخ البالون بغاز الهيدروجين، اربط عنقها بالخيط.
 - 6- اربط البالون بأحد طرفي المسطرة المترية وعرضه للهب موقد بنزن.
- (أ) صف ما يحدث.

(ب) ما تجربة التحكم التي يمكن إجراؤها لتوضيح أن المشاهدة السابقة هي نتيجة احتراق الهيدروجين في البالون؟

التجربة 8 لتحضير أملاح في المعمل



النظرية

يمكن تحضير أملاح في المعمل بطرق متعددة. يمكن تحضير الأملاح الذوابة بالاتحاد المباشر للعناصر، وبفعل الحمض على (أ) فلز متفاعل، (ب) أو قلوي، (ج) أو قاعدة غير ذوابة، (د) أو كربونات. الأملاح غير الذوابة يمكن تحضيرها بالاتحاد المباشر للعناصر وبالترسيب.

خطوات العمل

- 1- العمل في مجموعات من 3 أو 4، ناقش الطريقة والمواد الكيميائية التي تحتاجها لتحضير الأملاح المعطاة بالجدول في الصفحة التالية، اكتب المعيار المستخدم في اختيار الطريقة.
- 2- حضر بلورات نقية من الأملاح وصف الطريقة المستخدمة.
- 3- سجل معادلات التفاعلات في الفراغ التالي.

اسم الملح	الطريقة المستخدمة	المواد الكيميائية المطلوبة	معيّار الاختيار	وصف الطريقة
(أ) كبريتيد النحاس				
(ب) كبريتات الحديد (II)				
(ج) يوديد الرصاص (II)				
(د) نترات الرصاص (II)				

اسم الملح	الطريقة المستخدمة	المواد الكيميائية المطلوبة	معيّار الاختيار	وصف الطريقة
(هـ) كربونات الكالسيوم				
(و) كبريتات الرصاص (II) من كربونات الرصاص (II)				
(ز) كلوريد البوتاسيوم				

تقريين

أجب عن الأسئلة التالية .

س1 اكتب المعادلات الأيونية لتحضير كل من:

(أ) يوديد الرصاص (II)

(ب) هيدروكسيد النحاس (II)

(جـ) كربونات الكالسيوم

الصنع الكيميائية

التجربة 9 لتحديد الصيغة الأولية للمركب

الأدوات

بوتقة بالغطاء . موقد . ميزان .

المواد

شريط ماغنسيوم .

خطوات العمل

(أ) زن بوتقة فارغة بغطائها .

(ب) أضف عينة نظيفة ملفوفة من شريط ماغنسيوم ثم أعد الوزن .

(جـ) سجل مشاهداتك .

(د) سخن البوتقة حتى يتحول كل الماغنسيوم إلى

رماد أبيض من أكسيد الماغنسيوم .

(هـ) ارفع غطاء البوتقة كل فترة ليدخل الأكسجين .

(و) تأكد من عدم فقد أي رماد كدخان أبيض .

(ز) أعد وزن البوتقة عندما تبرد .

(ح) يبين جدول النتائج نتائج العينة ويمكن استخدامها لإيجاد الصيغة التجريبية .

النتائج

كتلة البوتقة والماغنسيوم = ——— جم

كتلة البوتقة فارغة = ——— جم

كتلة الماغنسيوم = ——— جم

كتلة البوتقة وأكسيد الماغنسيوم = ——— جم

كتلة أكسيد الماغنسيوم = ——— جم

كتلة الأكسجين المتحد مع الماغنسيوم = ——— جم

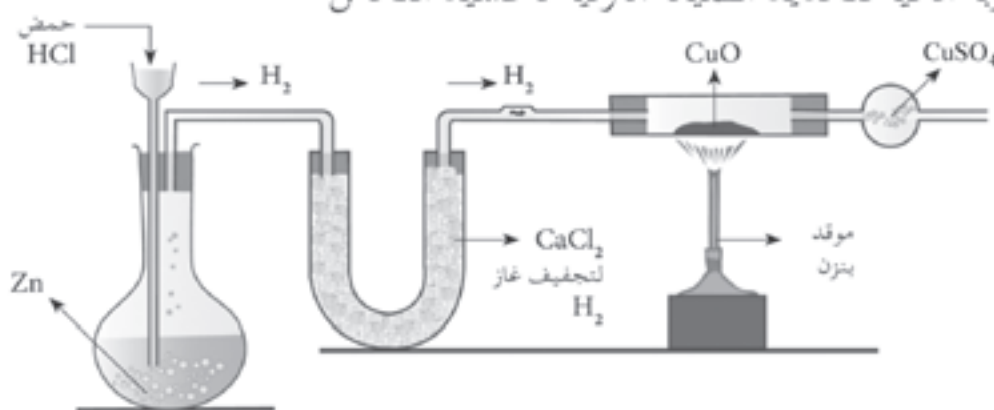


أكمل الجدول :

0	Mg	
		1 أقسم على A_r
		2 أبسط نسبة
		3 الصيغة التجريبية

تمرين

س1 أجر التجربة الآتية لتحديد الصيغة الأولية لأكسيد النحاس



التجربة

- * جهّز الأدوات والمواد اللازمة وحدّد خطوات العمل :
- * استنتج الكتل وكون جدولاً كالسابق وحدّد الصيغة الأولية لأكسيد النحاس .
- * كتلة أكسيد النحاس = — جم . كتلة النحاس المتبقي = — جم .
- * كتلة الأكسجين = — جم .

س2 اكتب معادلات التفاعل في التجربة السابقة.

س3 ما الغرض من وجود كبريتات النحاس (CuSO_4) اللامائية .

س4 عرّف الصيغة الأولية لمركب .

يتم التحليل الحجمي، أو المعايرة، لتحديد تركيز المحلول بتفاعله مع محلول آخر معلوم التركيز. يسمى المحلول معلوم التركيز بالمحلول القياسي. في عملية المعايرة، يضاف محلول واحد ببطء إلى حجم ثابت من محلول آخر (عادة يعرف بالحجم القياسي)، حتى يتفاعلا تمامًا معًا. ويمكن تتبع التفاعل ببعض الوسائل، عادة عن طريق دليل يوضح تغير اللون عند التوصل إلى نقطة النهاية، بمعنى إتمام التفاعل.

طريقة الحساب

يعتمد حساب تركيز المحلول على الصيغة: $\frac{V_A M_A}{V_B M_B} = \frac{x}{y}$ حيث

V_A يساوي حجم المحلول A المستخدم، V_B يساوي حجم المحلول B المستخدم
 M_A يساوي تركيز المحلول A بالمول ديسم³، M_B يساوي تركيز المحلول B بالمول ديسم³
 x يساوي عدد مولات A التي تتفاعل مع B y يساوي عدد مولات B التي تتفاعل مع A
 للحصول على قيم x و y تكتب المعادلة المتوازنة للتفاعل.

على سبيل المثال، في التفاعل: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

1 مول من HCl تتفاعل مع 1 مول من NaOH، أي x تساوي 1

في التفاعل: $H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

1 مول من H_2SO_4 تتفاعل مع 2 مول من KOH، أي x تساوي $\frac{1}{2}$

في التفاعل: $2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 5O_2$

2 مول من برمنجانات البوتاسيوم يتفاعلا مع 5 مول من فوق أكسيد الهيدروجين أي x تساوي $\frac{2}{5}$

وحدات تركيز المحاليل

تركيز المحلول المحتوي على مذاب يمكن التعبير عنه كالتالي:

1- تركيز الكتلة بالجرام ديسيمتر³

أي التركيز بالجرام ديسيمتر³ = $\frac{\text{كتلة المذاب بالجرام}}{\text{حجم المحلول بالديسيمتر}^3}$

2- المولات لكل ديسيمتر³ / مول ديسيمتر³ (تعرف بالمولارية)

أي التركيز بالمول ديسيمتر³ = $\frac{\text{تركيز المذاب بالجرام ديسم}^3}{\text{كتلة الصيغة النسبية للمذاب}}$

تركيز الأيونات لكل ديسم³ = التركيز بالمول ديسم³ × الكتلة الذرية النسبية أو (Mr) للأيون
 على سبيل المثال:

تركيز Na^+ لكل ديسم³ = التركيز بالمول ديسم³ × 23 (في NaOH)
 تركيز Cl^- لكل ديسم³ = التركيز بالمول ديسم³ × 35.5 × 2 (في $CaCl_2$)
 تركيز OH^- لكل ديسم³ = التركيز بالمول ديسم³ × 17 (في NaOH)

أدوات المعايرة

الأدوات التي ستستخدمها في تجارب المعايرة هي:

ماصة 25 سم³ أو 20 سم³
 مسطرة 50 سم³
 ورق مخروطي
 مائي الماصة

الماصة

تستخدم لنقل حجم ثابت من السائل، يكون عادة 20 سم³ أو 25 سم³. وهذا الحجم مطبوع على انتفاخ الماصة، ويحدد مستوى الملاء بعلامة أعلى الانتفاخ وبالقرب من طرفها العلوي. وملء الماصة، ضع طرفها تحت سطح السائل، ثم يتم مص السائل، حتى يصل أعلى العلامة المحددة للحجم ثم ضع إصبعك بسرعة أعلى فوهة الماصة حتى تمنع فقد أي سائل منها. خفف ضغط إصبعك ببطء، واسمح بتنقيط السائل خارج الماصة، حتى يكون مستوى تقعر السائل مقابلًا لعلامة التدريج، ثم أغلق الفوهة مرة أخرى. تحتوي الماصة الآن على الحجم المعروف بالضبط للسائل، ضع طرف الماصة في ورق مخروطي نظيف، وذلك لنقل السائل فيه. اسمح للسائل بأن ينسكب في الدورق.

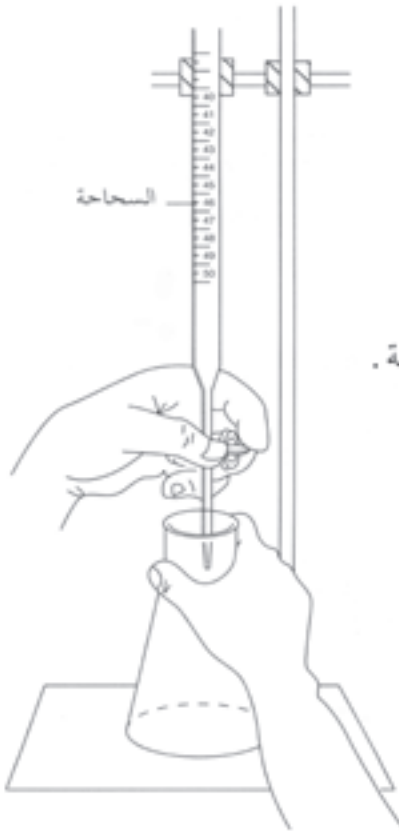


احتياطات

- 1- استخدم ماصة نظيفة وجافة.
- 2- قبل ملء الماصة بالسائل المطلوب، اغسل دائمًا السطح الداخلي لها بماء مقطر، ثم بكمية من المحلول.
- 3- عند نقل المحلول للدورق، دعه ينسكب تلقائيًا. لا تنفخ في فوهة الماصة. المس سطح المحلول بطرف الماصة قبل سحبه. يسمح ذلك لمزيد من السائل بدخول الماصة. تظل مع ذلك كمية قليلة من السائل معلقة في طرف الماصة ولكن يكون حجم هذه الكمية قليلًا جدًا، وماخوذًا في الاعتبار عند المعايرة باستخدام الماصة.

المسطرة

تستخدم المسطرة لقياس حجم محلول يستخدم في المعايرة. وهي أنبوبة زجاجية طويلة مدرجة من صفر إلى 50 سم³. يوجد صنوبر زجاجي عند قاعدة الأنبوبة يتحكم في تدفق السائل خلال الصنوبر. ملء المسطرة، ثبتها أولاً في ماسك مثبت على حامل رأسي. ضع القمع على فوهتها، ثم صب المحلول فيه حتى يصل المحلول أعلى العلامة صفر سم³. تخلص ببطء عن طريق الصنوبر، من الكمية الزائدة للمحلول حتى تكون العلامة صفر سم³ في مستوى سطح تقعر السائل، فتكون الآن المسطرة جاهزة للاستخدام.



ملحوظة: ليس من الضروري ملء السحاحة كاملة بعد كل معايرة، ولكن لاحظ مستوى المحلول قبل وبعد كل معايرة، واحسب الفرق بين القراءتين للحصول على حجم المحلول المستخدم في المعايرة.

احتياطات

- 1- قبل ملء السحاحة بالمحلول المطلوب، اغسلها دائماً بالماء المقطر، ثم بكمية من المحلول.
- 2- تأكد من أن السحاحة في وضع رأسي قائم.
- 3- تأكد من عدم وجود فقاعات هوائية، وأن الأنبوبة مملوءة تماماً بالمحلول. إن لم يكن الحال كذلك أفرغ جزءاً قليلاً من المحلول.
- 4- اختبر أن السحاحة لا تُسرب المحلول.
- 5- تذكر رفع القمع بعد ملء السحاحة.
- 6- اغسل السحاحة جيداً بعد الاستخدام.

الدورق المخروطي

احتياطات

- 1- قبل استخدام الدورق المخروطي، يجب غسله بالماء المقطر، ولا ينبغي غسله بكمية من المحلول المستخدم في الماصة.
- 2- خلال عملية المعايرة، ضع الدورق المخروطي على ورقة بيضاء أسفل السحاحة، حتى تساعدك على رؤية تغير لون الدليل بوضوح.

الأدلة

تتغير ألوان الأدلة شائعة الاستخدام، في المحاليل الحمضية والقاعدية. يلخص الجدول التالي مدى pH المؤثر وملاءمة استخدام تلك الأدلة في المعايرات:

الدليل	اللون (مدى pH)	تغير اللون		ملائمة استخدامها
		حمضي	قلوي	
الميثيل البرتقالي	برتقالي (4.4 – 2.9)	أحمر (< 2.9)	أصفر (> 4.4)	(أ) حمض قوي – قاعدة قوية (ب) حمض قوي – قاعدة ضعيفة
الميثيل البرتقالي المنقي	رصاصي (4.4 – 2.9)	أحمر (< 2.9)	أخضر (> 4.4)	(أ) حمض قوي – قاعدة قوية (ب) حمض قوي – قاعدة ضعيفة
الفينول فيثالين	بنفسجي (10 – 8.3)	عديم اللون (< 8.3)	أحمر (> 10)	(أ) حمض قوي – قاعدة قوية (ب) حمض ضعيف – قاعدة قوية

النتائج

- 1- لاحظ قراءة السحاحة لأقرب علامة عشرية.
- 2- يجب أن تكون القراءتان الدقيقتان متناسقتين ولا يسمح بنسبة خطأ أكبر من 0.2 سم³.

التجربة 10

لاستقصاء تفاعلات التعادل كمقدمة لمعايير حمض / قلوي



النظرية

يؤدي تعادل الحمض والقلوي إلى تغير لون الدليل (المستخدم في المحلول) عند اتحاد كميات مناسبة من الحمض والقلوي.

المواد

8 زجاجات تحتوي على محاليل أحماض وقلويات بتركيزات مختلفة (غير مرتبة)، من 1 إلى 8

خطوات العمل

1- قسّم المحاليل إلى فئتين: حمضي وقلوي.

2- حدّد أي اتحادات المحاليل ينتج عنها تفاعل تعادل.

3- رتبّ المحاليل في مجموعة الأحماض وفي مجموعة القلويات طبقاً لزيادة التركيز.

إضافة

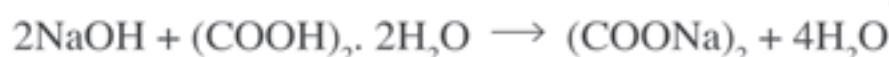
أنت مزود بثلاث أنابيب اختبار أ، ب، ج تحتوي على محلول هيدروكسيد الصوديوم، وحمض الهيدروكلوريك، وماء. مستخدماً فقط الدليل المعطى (الفينول فيثالين)، ابتكر وسيلة للتعرف على المحلول في كل أنبوبة.

التجربة 11

لمعايرة محلول هيدروكسيد الصوديوم بحمض الإيثان داويك (الأكساليك)

النظرية

معادلة التفاعل هي



من المعادلة يتضح أن:

يتفاعل 1 مول من $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ مع 2 مول من NaOH

المواد

ب 7 : 6.4 جم حمض إيثان داويك مائي لكل ديسم³

ب 8 : محلول هيدروكسيد الصوديوم

خطوات العمل

ضع الحمض في السحاحة (احتس! حمض الإيثان داويك سام). عاير 20 سم³ أو 25 سم³ من ب 8 المعطى باستخدام الفينول فيثالين، أو أي دليل ملائم آخر. سجل نتائجك في الجدول التالي، مكرراً المعايرة.

النتائج

حجم المحلول المستخدم من ب 8 = _____ سم³

قراءات السحاحة

رقم المعايرة	1	2
القراءة النهائية / سم ³		
القراءة الأولية / سم ³		
حجم ب 7 المستخدم / سم ³		
النتائج الأفضل للمعايرة (✓)		

ملخص

_____ سم³ من ب 8 يتطلب _____ سم³ من ب 7 مستخدماً _____ كدليل.

احسب ما يلي من نتائج المعايرة .

1- احسب عدد المولات من حمض الإيثان داويك في 1 ديسم³ من ب 7.

2- احسب عدد المولات من هيدروكسيد الصوديوم في 1 ديسم³ من ب 8.

3- احسب تركيز هيدروكسيد الصوديوم (جم ديسم⁻³) في محلول ب 8.

تقرين

أجب عن الأسئلة التالية .

س1 اشرح لماذا لا يمكن عمل أي محلول من هيدروكسيد الصوديوم المائي معلوم التركيز بدقة مباشرة بوزن كمية معطاة من هيدروكسيد الصوديوم الصلب، وإذابتها في الماء وتكوين على سبيل المثال 1000 سم³.

س2 لماذا يعتبر الميثيل البرتقالي غير ملائم كدليل في هذه المعايرة؟

تخير واحدة من الإجابات الأربع المقترحة ا، ب، ج، د في السؤال الثالث، تعتبرها صحيحة .

س3 ما حجم محلول حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه المولارى 0.25 مول ديسم³ اللازم لمعادلة 25 سم³ من 0.1 مول ديسم³ من هيدروكسيد الصوديوم؟

- (أ) 10 سم³
- (ب) 12.5 سم³
- (ج) 17.5 سم³
- (د) 20 سم³

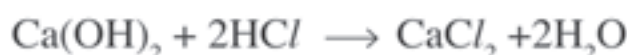
الإجابة :

التجربة 12

لتحديد ذوبانية هيدروكسيد الكالسيوم في الماء

النظرية

معادلة التفاعل هي



يتضح من المعادلة أن 1 مول من Ca(OH)_2 تتفاعل مع 2 مول من HCl .

المواد

ب 9 : محلول مشبع محضر حديثاً من هيدروكسيد الكالسيوم.

ب 10 : 0.05 مول ديسم³ من حمض الهيدروكلوريك.

خطوات العمل

ضع الحمض في السحاحة، وعاير 20 سم³ أو 25 سم³ من محلول ب 9 مستخدماً دليل الفينول فيثالين أو أي دليل آخر ملائم، دون نتائجك في الجدول التالي، كرر الإجراء لتأكيد تناسق النتائج.

النتائج

حجم المحلول ب 9 المستخدم = _____ سم³

قراءات السحاحة

رقم المعايرة	1	2
القراءة النهائية / سم ³		
القراءة الأولية / سم ³		
الحجم المستخدم من ب 10 / سم ³		
النتائج الأفضل للمعايرة (✓)		

ملخص

_____ سم³ من ب 9 يتطلب _____ سم³ من ب 10 باستخدام _____ كدليل.

احسب ما يلي من نتائج المعايرة.

1- احسب عدد مولات هيدروكسيد الكالسيوم في 1 ديسم³ من ب 9.

2- احسب ذوبانية هيدروكسيد الكالسيوم عند درجة حرارة الغرفة بالجرام ديسم⁻³.

تمرين

أجب عن الأسئلة التالية .

س1 لماذا يجب أن تكون درجة الحرارة محددة للحسابات السابقة؟

س2 هل تزيد ذوبانية هيدروكسيد الكالسيوم أم تقل مع درجة الحرارة؟

س3 لماذا يجب أن تُحدد الدليل المستخدم في التجارب العيانية؟

أربع إجابات مقترحة، أ، ب، ج، د لكل من السؤالين 4، 5. تخير واحدة تعتبرها صحيحة.

س4 في التحليل الحجمي بين الحمض (في السحاحة) والقلوي (في الدورق)، إذا احتجت أن تعيد استخدام نفس ورق المعايرة بعد المعايرة الأولى، أي إجراء مما يلي تفضل لغسل الدورق؟

(أ) تغسله بماء الصنبور، ثم بماء مقطر.

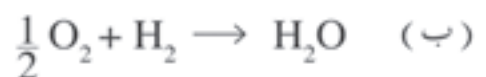
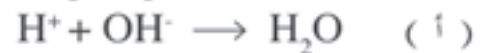
(ب) تغسله بماء الصنبور، ثم بالحمض.

(ج) تغسله بقليل من القلوي.

(د) تغسله بماء مقطر، ثم بقليل من القلوي.

الإجابة :

س5 أي المعادلات التالية أفضل تمثيل للتفاعل بين HA و هيدروكسيد الصوديوم؟



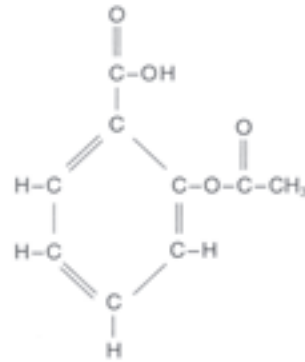
الإجابة :

التجربة 13 لتحديد قوة الأسبرين

النظرية

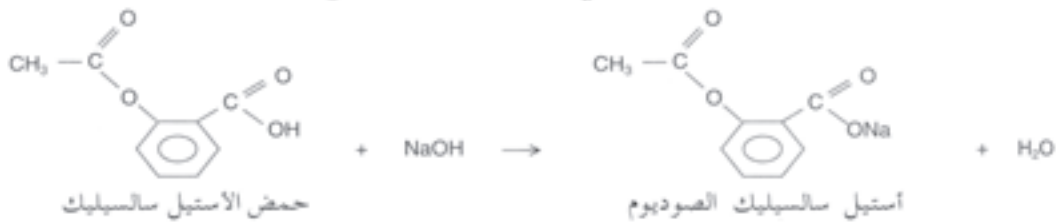
ينفق المستهلكون ملايين الدولارات سنوياً على الأدوية والعقاقير التي يمكن شراؤها دون وصف الأطباء. والأسبرين (حمض الأسيتيل سالسيليك) من أكثر هذه الأدوية شيوعاً. الأسبرين مسكن عام، أي أنه يقلل الإحساس بالألم. تؤدي مثل هذه الخصائص إلى اختياره عالمياً للتغلب على أعراض الصداع والحميات. لدى عدد قليل فقط من الناس حساسية من هذه المادة الكيميائية. وقد شاع استخدام الأسبرين لدرجة أنه أصبح شيئاً مُسلماً به، وذلك لسوء الحظ، لأنه في النهاية عقار. تنتج الآثار المفيدة من الجرعة العادية 0.3 جم إلى 1 جم. قد تؤدي من ناحية أخرى جرعة 10 جم إلى 30 جم إلى نزيف داخلي حاد.

الصيغة البنائية للأسبرين
[C₉H₈O₄]



تحتوي جميع أقراص الأسبرين على مادة حشو، نشأ، لتتماسك. عند وصول القرص إلى معدتك، يُهضم النشا وتُطلق المادة التركيبية الفعالة في القرص - حمض أسيتيل سالسيليك.

ويتفاعل حمض الأسيتيل سالسيليك الموجود في قرص الأسبرين مع هيدروكسيد الصوديوم بالطريقة التالية:



كلما زاد حمض الأسيتيل سالسيليك الموجود في القرص كلما تطلب المزيد من هيدروكسيد الصوديوم ليتفاعل معه.

المواد

0.1 مول ديسيمتر³ من محلول هيدروكسيد صوديوم
أصناف مختلفة من أقراص الأسبرين
فينول فيثالين
إيثانول

خطوات العمل

- 1- اعمل في مجموعات من 3-4 طلاب. ضع قرص أسبرين في دورق مخروطي. حاول ألا تكسر أية مادة من القرص.
- 2- أضف 25 سم³ ماء ساخن و15 سم³ إيثانول إلى الدورق، قلب المخلوط حتى يذوب القرص.
- 3- عاير المخلوط بمحلول هيدروكسيد الصوديوم مستخدماً الفينول فيثالين كدليل.
- 4- كرر المعالجة مع أقراص أسبرين من أصناف أخرى.
- 5- قارن النتائج داخل المجموعة. لخص النتائج.

النتائج

أصناف أقراص الأسبرين	حجم القلوي المطلوب (سم ³)

العملية الحسابية

- 1- احسب عدد المولات لكل ديسم³ من حمض الأسيتيل سالسيليك في أصناف مختلفة من الأسبرين.
- 2- احسب عدد الجرامات من حمض الأسيتيل سالسيليك لكل ديسم³ في أصناف مختلفة من الأسبرين.

استنتاج

1- هل تحتوي أصناف أقراص الأسبرين الأعلى ثمنًا على حمض أستيل سالسيليك أكثر من تلك الأقل ثمنًا؟

2- طبقًا لكمية حمض الأستيل سالسيليك الموجودة في كل قرص، أي الأسبرين أفضل للشراء؟

تمرين

أجب عن الأسئلة التالية .

تم إذابة 1.8 جم أسبرين ($\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$) في 100 سم³ من هيدروكسيد الصوديوم 0.2 مول ثم غُلي مع إرجاع البخار المتكاثف لمدة 5 دقائق. بُرِّد المحلول ونقل 25 سم³ من المحلول الناتج إلى دورق مخروطي . تم معايرة المحلول باستخدام حمض الهيدروكلوريك 0.2 مول واستخدام الفينول فيثالين كدليل . تم استخدام 15 سم³ من الحمض للوصول إلى نقطة النهاية .

س1 ما الهدف من غلي وإعادة بخار الأسبرين المتكاثف مع هيدروكسيد الصوديوم؟

س2 اقترح دليلًا آخر للمعايرة السابقة .

س3 احسب نسبة نقاء عينة الأسبرين .

إضافة

حاول تفسير وجود مدى واسع لأسعار الأصناف المختلفة من الأسبرين؟

تحديد نسبة الحديد في عينة من الفولاذ

النظرية

نسبة الحديد في الفولاذ متغيرة. يمكن تحديد النسبة بإذابة عينة من الفولاذ في حمض الكبريتيك المخفف، ومعايرتها بكبريتات الحديد (II) المتكونة مع برمنجنات البوتاسيوم. الدليل هنا غير مطلوب، فالنواتج عديمة اللون، ونقطة واحدة من برمنجنات البوتاسيوم تعطي لوناً وردياً قائماً.

المواد

ب ب 10 : 0.0200 مول ديسيمتر³ من برمنجنات البوتاسيوم.
ب ب 11 : محلول محضر بإذابة 6 جم من الفولاذ في حمض الكبريتيك المخفف وإضافة الماء بعد ذلك حتى يكون الحجم النهائي 1 ديسم³.

(أ) ضع محلول برمنجنات البوتاسيوم ب ب 10 في السحاحة.
ونظراً لكثافة لون ب ب 10، يكون من الأسهل قراءة قاع تقعر المحلول.
انقل بماصة 25 سم³ (أو 20 سم³) من ب ب 11 إلى دورق، وعائره مع ب ب 10، في البداية يختفي اللون بسرعة، ولكن مع تقدم المعايرة يكون الاختفاء أقل سرعة. عند نقطة النهاية، نقطة واحدة من ب ب 10 تؤدي إلى تكون لون وردي لا يختفي بالتقليب. سجل نتائجك في الجدول، كرر المعايرة عدة مرات حتى تحصل على نتائج متسقة.

النتائج

قراءات السحاحة

رقم المعايرة	1	2
القراءة النهائية / سم ³		
القراءة الأولية / سم ³		
الحجم المستخدم من ب ب 10 / سم ³		
النتائج الأفضل للمعايرة (✓)		

ملخص

ضع (✓) لأفضل نتائج المعايرة.
مستخدمًا هذه النتائج، متوسط الحجم المطلوب من ب ب 10 هو _____ سم³.
حجم المحلول المستخدم من ب ب 11 هو _____ سم³.

(ب) تتفاعل خمسة مولات من كبريتات حديد (II) مع واحد مول من برمنجانات البوتاسيوم. ب ب 10 هي. 0.020 مول ديسم³ برمنجانات بوتاسيوم. مستخدمًا نتائج (أ)، احسب بالمول ديسم³ تركيز كبريتات الحديد (II) في محلول ب ب 11.

تركيز كبريتات الحديد (II) في محلول ب ب 11 يكون _____ مول ديسم³.

(ج) مستخدمًا إجابتك في (ب)، احسب كتلة الحديد الموجود في 1 ديسم³ من محلول ب ب 11. (A_r للحديد تساوي 56).

كتلة الحديد في 1 ديسم³ من محلول ب ب 11 تكون _____ جم.

(د) تم تحضير محلول ب ب 11 بإذابة 6 جم من الفولاذ في حمض الكبريتيك المخفف، وخُفف حتى يكون الحجم النهائي 1 ديسم³. مستخدمًا إجابتك في (ج)، احسب نسبة الحديد الموجود في الفولاذ.

نسبة الحديد في الفولاذ _____ %.

ملاحظات

ملاحظات