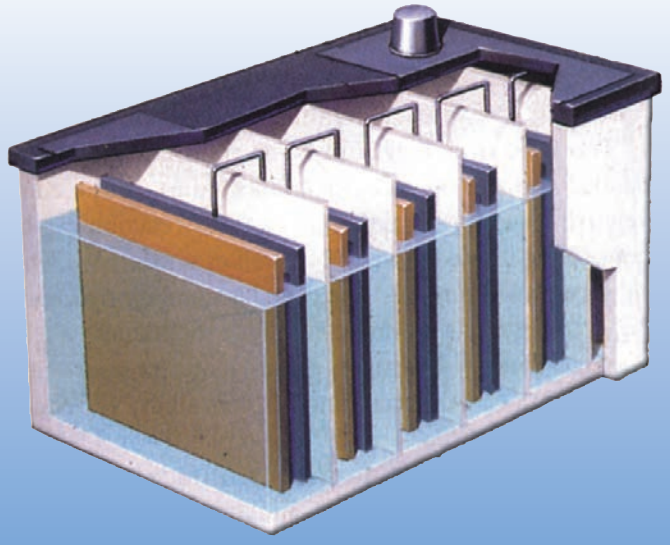
الجمهورية اليمنية
وزارة التربية والتعليم
قطاع المناهج والتوجيه
الإدارة العامة للمناهج

الأنشطة والتجارب العملية

الكيمياء

للصف الثالث الثانوي



حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم
١٤٣٥هـ / ٢٠١٤م

وزارة التربية والتعليم
قطاع المناهج والتوجيه
الإدارة العامة للمناهج

الأنشطة والتجارب العملية

الكيمياء

للصف الثالث الثانوي

تأليف

أ. د. داود عبدالملك الحدابي / رئيساً

د. مهيوب علي أنعم　　د. محسن عبد الله الجهري
د. عبد الولي حسين دهمش　　أ. عمر فضل عبدالرحمن بافضل

الإخراج الفني

الصف : ابراهيم علي الهاملي
الرسم : ريناس محمد العريقي
التصميم : خالد أحمد يحيى العلفي
بسام أحمد العامر

تدقيق التصميم : حامد عبدالعالم الشيباني

١٤٣٥هـ / ٢٠١٤م

المصدر: قانون رقم (٣٦) لسنة ٢٠٠٦م بشأن السلام الجمهوري ونشيد الدولة الوطني للجمهورية اليمنية

أعضاء اللجنة العليا للمناهج

أ. د. عبدالرزاق يحيى الأشول.

د. عبدالله عبده الحامدي.
د/ صالح ناصر الصوفي.
أ.د/ محمد عبدالله الصوفي.
أ/ عبدالكريم محمد الجنداري.
د/ عبدالله علي أبو حورية.
د/ عبدالله لملس.
أ/ منصور علي مقبل.
أ/ أحمد عبدالله أحمد.
أ.د/ محمد سرحان سعيد المخلافي.
أ.د/ محمد حاتم المخلافي.
أ/ علي حسين الحيمي.
د/ أحمد علي المعمري.
أ.د/ صالح عوض عرم.
د/ إبراهيم محمد الحوثي.
د/ شكيب محمد باجرش.
أ.د/ داوود عبدالملك الحدابي.
أ/ محمد هادي طواف.
أ.د/ أنيس أحمد عبدالله طائع.
أ/ محمد عبدالله زبارة.
أ/ عبدالله علي إسماعيل.
د/ عبدالله سلطان الصلاحي.

قررت اللجنة العليا للمناهج طباعة هذا الكتاب .

بسم الله الرحمن الرحيم

في إطار تنفيذ التوجهات الرامية للاهتمام بنوعية التعليم وتحسين مخرجاته تلبية للاحتياجات ووفقاً للمتطلبات الوطنية.

فقد حرصت وزارة التربية والتعليم في إطار توجهاتها الإستراتيجية لتطوير التعليم الأساسي والثانوي على إعطاء أولوية استثنائية لتطوير المناهج الدراسية، كونها جوهر العملية التعليمية وعملية ديناميكية تتسم بالتجديد والتغيير المستمرين لاستيعاب التطورات المتسارعة التي تسود عالم اليوم في جميع المجالات.

ومن هذا المنطلق يأتي إصدار هذا الكتاب في طبعته المعدلة ضمن سلسلة الكتب الدراسية التي تم تعديلها وتنقيحها في عدد من صفوف المرحلتين الأساسية والثانوية لتحسين وتجويد الكتاب المدرسي شكلاً ومضموناً، لتحقيق الأهداف المرجوة منه، اعتماداً على العديد من المصادر أهمها: الملاحظات الميدانية، والمراجعات المكتبية لتلافي أوجه القصور، وتحديث المعلومات وبمايتناسب مع قدرات المتعلم ومستواه العمري، وتحقيق الترابط بين المواد الدراسية المقررة، فضلاً عن إعادة تصميم الكتاب فنياً وجعله عنصراً مشوقاً وجذاباً للمتعلم وخصوصاً تلاميذ الصفوف الأولى من مرحلة التعليم الأساسي.

ويعد هذا الإنجاز خطوة أولى ضمن مشروعنا التطويري المستمر للمناهج الدراسية ستتبعها خطوات أكثر شمولية في الأعوام القادمة، وقد تم تنفيذ ذلك بفضل الجهود الكبيرة التي بذلها مجموعة من ذوي الخبرة والاختصاص في وزارة التربية والتعليم والجامعات من الذين أنضجتهم التجربة وصقلهم الميدان برعاية كاملة من قيادة الوزارة والجهات المختصة فيها.

ونؤكد أن وزارة التربية والتعليم لن تتوانى عن السير بخطى حثيثة ومدروسة لتحقيق أهدافها الرامية إلى تنوير الجيل وتسليحه بالعلم وبناء شخصيته المتزنة والمتكاملة القادرة على الإسهام الفاعل في بناء الوطن اليمني الحديث والتعامل الإيجابي مع كافة التطورات العصرية المتسارعة والمتغيرات المحلية والإقليمية والدولية.

أ.د. عبدالرزاق يحيى الأشول

وزير التربية والتعليم

رئيس اللجنة العليا للمناهج

المقدمة

يسرنا أن نقدم لطلابنا الأعزاء هذا الكتاب الخاص بالأنشطة والتجارب العملية ليكون مساعداً لتطوير مهاراتهم المختلفة وهو يرتبط ارتباطاً مباشراً بالكتاب المدرسي ، ومكملاً له ؛ وحيث لا يمكن العمل بأحدهما بمعزل عن الآخر ، وقد حبذنا أن يكون مستقلاً عن الكتاب المدرسي، وذلك ليتفاعل الطالب معه ومع المواد والأدوات المختلفة فيه حتى نعطي له وللمعلم دوراً أكبر في تنفيذ ما ورد فيه مستعيناً بالمعمل المدرسي والبيئة المحلية؛ التي ارتبطت بمناهجنا ارتباطاً كبيراً . ونقصد بذلك خامات البيئة المحلية والتفاعل معها .

وما نرجوه من المعلم والمتعلم على حد سواء هو: الاهتمام بما جاء فيه وتنفيذه بشكل جيد حسب الإمكانات المتوفرة ؛ لأن الهدف من هذا الكتاب هو ربط ما يدرسه الطالب نظرياً بتطبيقه عملياً .

أملنا كبير أن تصلنا من زملائنا المعلمين والموجهين الآراء الجيدة والهادفة حول محتويات هذا الكتاب حتى نطوره مستفيدين من خبراتهم الكبيرة التي لا غنى لنا عنها .

والله ولي الهداية والتوفيق ،،،

المؤلفون

المحتويات

الموضـــوع	الصفحة
نشـاط (١) : الكشف عن الحديد في أحد أملاحه	٦
نشـاط (٢) : الكشف عن الحديد في أحد أملاحه	٨
نشـاط (٣) : الكشف عن الحديد في أحد أملاحه	١٠
نشـاط (٤) : الكشف عن الحديد في أحد أملاحة	١٢
نشـاط (٥) : حرارة انصهار الثلج	١٤
نشـاط (٦) : حرارة احتراق الشمعة	١٦
نشـاط (٧) : المحتوى الحراري وحرارة التفاعل	١٩
نشـاط (٨) : التمييز بين المالتوز والسكروز	٢٢
نشـاط (٩) : الكشف عن السكر في البول	٢٤
نشاط (١٠) : التمييز بين المالتوز والسكروز	٢٧
نشاط (١١) : التحليل المائي للزيوت والدهون في الوسط القلوي	٢٩
نشاط (١٢):الكشف عن الكربوهيدرات والدهون والبروتينات	٣١
نشاط (١٣) : ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي	٣٣
نشاط (١٤) : قياس ثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير	٣٧
نشاط (١٥) : تحضير بوليمير	٤٠
نشاط (١٦) : تفاعل الأكسدة والإختزال التلقائي	٤٣
نشاط (١٧) : الخلايا الجلفانية	٤٦
نشاط (١٨) الخلايا الإلكتروليتية	٤٩
نشاط (١٩) : فحص بطاريات الرصاص	٥١

نشاط (١) الكشف عن الحديد في أحد أملاحه

الأهداف

١- تجري تجربة تكشف فيها عن الحديد في أحد أملاحه.
٢- تطور مهاراتك في استخدام المواد والأدوات المختبرية.

الأدوات والمواد المطلوبة

محلول ملح الحديد، محلول هيدروكسيد الصوديوم أو محلول هيدروكسيد الأمونيوم، أنابيب اختبار، ماسك أنابيب.

الخطوات

١ - حضر محلولاً لملح الحديد وضعه في أنبوبة اختبار.
٢ - أضف إلى محلول الملح قليلاً من محلول هيدروكسيد الصوديوم. أو هيدروكسيد الأمونيوم.
٣ - لاحظ ما يحدث.
٤ - سجل ملاحظاتك واستنتاجك.

الاستنتاج

نشاط (٢) الكشف عن الحديد في أحد أملاحه

الأهداف

١- تجري تجربة تكشف عن الحديد في أحد أملاحه.
٢- تطور مهاراتك في استخدام المواد والادوات المختبرية.

الأدوات والمواد المطلوبة

محلول ملح الحديد ، محلول حديدوسيانيد البوتاسيوم، أنابيب اختبار ، ماسك أنابيب.

الخطوات

١ – حضر محلول لملح الحديد وضعه في أنبوبة اختبار.

٢ – أضف إلى محلول الملح قليلاً من محلول حديدوسيانيد البوتاسيوم.

٣ – لاحظ ما يحدث.

٤ – سجل ملاحظاتك واستنتاجك.

الاستنتاج

نشاط (٣) الكشف عن الحديد في أحد أملاحه

الأهداف

١- تجري تجربة تكشف فيها عن الحديد في أحد أملاحه.
٢- تطور مهاراتك في استخدام المواد والأدوات المختبرية.

الأدوات والمواد المطلوبة

- محلول ملح الحديد .
- محلول حديدي سيانيد البوتاسيوم.
- أنابيب اختبار .
- ماسك أنابيب.

الخطوات

١ – حضر محلول لملح الحديد وضعه في أنبوبة اختبار.
٢ – أضف إلى محلول الملح قليلاً من محلول حديدي سيانيد البوتاسيوم.
٣ – لاحظ ما يحدث.
٤ – سجل ملاحظاتك واستنتاجك.

الاستنتاج

نشاط (٤) الكشف عن الحديد في أحد أملاحه

الأهداف

١- تجري تجربة تكشف فيها عن الحديد في أحد أملاحه.
٢- تطور مهاراتك في استخدام المواد والأدوات المختبرية.

الأدوات والمواد المطلوبة

- محلول ملح الحديد .
- محلول ثيوسيانات البوتاسيوم (KSCN)
- أنابيب اختبار .
- ماسك أنابيب.

الخطوات

١ – حضر محلول لملح الحديد وضعه في أنبوبة اختبار.
٢ – أضف إلى محلول الملح قليلاً من محلول حديدي سيانيد البوتاسيوم.
٣ – لاحظ ما يحدث.
٤ – سجل ملاحظاتك واستنتاجك.

الاستنتاج

نشاط (٥) حرارة انصهار الثلج

الأهداف

١– تجري تجربة تبين فيها كيف تحسب حرارة انصهار الثلج .
٢– تطور مهاراتك في استخدام المواد والأدوات المختبرية .

الأدوات والمواد المطلوبة

- ثلج
- ترمومتر
- كأس فلين (ورقي)
- ماء ساخن
- أنبوبة مدرجة ١٠٠ مل

الخطوات

١ – املأ أنبوبة اسطوانية مدرجة سعة ١٠٠ مل بماء ساخن ، ثم اتركها لمدة دقيقة ، وبعد ذلك صب الماء في الحوض .

٢– استخدم الأنبوبة المدرجة لقياس ٧٠ مل من الماء الساخن (V_1) وصب الماء في الكاس ... ، وقس درجة الحرارة (T_1)

٣– أضف مكعبا صغيراً من الثلج إلى كوب الماء، وقس درجة الحرارة (T_2) بعد انتهاء انصهار الثلج في الماء مباشرة .

٤– صب الماء إلى الأنبوبه المدرجة، وقس حجمه (V_2) .

٥– احسب حرارة انصهار الثلج (كيلوجول / مول) وذلك بقسمة الحرارة التي استهلكها ١ مول من الثلج (الماء) .

حيث أن كتلة الثلج المنصهر هي : نفس الزيادة في حجم الماء لأن :

(١ جم ماء = ١ مل ماء)

فرق درجة الحرارة $T_2 - T_1 = \Delta T$

$$\Delta T \times C \times m = \Delta H$$

حيث m = الفرق في الحجم $= V_1 - V_2$

C = الحرارة النوعية للثلج

= حول / جم × C

عدد مولات الثلج = $\frac{\text{كتلة الثلج المنصهر}}{\text{كتلة ١ مول}}$

$$= \frac{V_1 - V_2}{108}$$

$$\Delta H_{(g)} = \frac{\Delta H}{\text{عدد مولات الثلج المنصهر}}$$

الاستنتاج

نشاط (٦) حرارة احتراق شمعه

هل أنت كيميائي؟

تعليمات السلامة

البس نظارة واقية مع اتباع التعليمات والاحتياطات اللازمة .

الهدف

١- تجري تجربة تلاحظ احتراق شمعه وحساب الحرارة المصاحبه لعملية الاحتراق .
٢- تبين أن الشمع لم يحترق احتراقاً تاماً .
٣- توضح أن الماء هو أحد نواتج الاحتراق .

الأدوات والمواد المطلوبة

- شمعة
- مسطرة
- ورق الومنيوم
- ميزان
- عود ثقاب
- ساعة (ويفضل ساعة إيقاف)

الخطـوات

١ – قس طول الشـمـعـة ودون الناتج بالسنتيمترات .

٢ – ضع الشمعة على قطعة صغيرة من ورق الألومنيوم وقس كتلة الشمعة مع الألومنيوم ولتكن (m_1) .

٣ – اشعل الشمعة ثم ابدأ بحساب الزمن ، ودع الشمعة تحترق لمدة خمس دقائق .
(أثناء الاحتراق إبدأ الإجابة عن أسئلة التحليل الموجودة بعد خطوات النشاط) .

٤ – بعد نهاية ٥ دقائق من بدء الاحتراق اطفئ الشمعه .

٥ – قس كتلة الشمعة مع الالومنيوم مرة أخرى ولتكن (M_2) .

التحليـل

استخدم معطيات التجربة في الإجابة عن الأسئلة الآتية :

١ – لاحظ عملية الاحتراق وارسم صورة لما تشاهده من بداية إيقاد الشمعة حتى انطفائها .

٣– اذا كانت إجابتك : أن الذي احترق هو « الشمع » فكيف يحترق؟ دون ان تلمس اللهب .

وإذا كانت الإجابة : إن الذي احترق هو (الفتيل) إذا ما وظيفة الشمع ؟

٤– إذا استطعت أن تقيس درجة الحرارة في وسط (داخل) اللهب؟ وضح .

٥– ما طول وكتلة المادة المحترقة هل ينسجم ذلك مع الاعتقاد باحتراق الشمع أم احتراق الفتيل ؟

٦– الصيغة الكيميائية للشمع تكون تقريباً $C_{20}H_{42}$ اكتب معادلة متزنة لاحتراق الشمع احتراقاً تاماً .

٧– احسب عدد مولات الشمع المحترق .

٨– احسب حرارة الاحتراق بـ (كيلو جول / مول) علما بأن :

– حرارة التكوين القياسية للشمع المستخدم في الإضاءة ($C_{20}H_{42}$) هي – ٢٢٣٠ كيلو جول / مول .

– حرارة التكوين القياسية لـ CO_2 = – ٣٩٤ كيلو حول / مول

H_2O = – ٢٤٢ كيلو حول / مول

٩– احسب كمية الحرارة المنطلقة خلال تفاعل الاحتراق وذلك حسب المعادلة الآتية :

$$\text{كمية الحراره المنطلقة} = \text{الاحتراق} \times \frac{\text{كتلة الشمع المنصهر}}{\text{كتلة امول من الشمع}}$$

أو الحرارة المنطلقة من تفاعل الاحتراق = حرارة الاحتراق× عدد المولات المحترقة .

الاستنتاج

نشاط (٧) المحتوى الحراري وحرارة التفاعل

تعليمات السلامة

البس نظارة واقية، واتبع تعليمات السلامة.

الهدف

– تلاحظ وتقيس التغير في الطاقة خلال تكوين المحلول.

الأدوات والمواد المطلوبة

- ترمومتر كحولي
- ثلج مجروش
- ماء
- أربعة كؤوس بلاستيك
- ملعقة بلاستيك
- كلوريد الكالسيوم $CaCl_{2(s)}$
- كلوريد الأمونيوم $NH_4Cl_{(s)}$
- كلوريد الصوديوم $NaCl_{(s)}$

الخطوات

١ – ضع ملعقتين من الماء في كأس بلاستيك، وقس درجة حرارته (T_1).

٢– أضف ملعقة من ($NaCl_{(s)}$) الصلب إلى الماء في الكأس وحرك بلطف.

٣– قس أعلى أو أقل درجة حرارة (T_2).

٤– كرر الخطوات ١–٣ مع كل من .

$CaCl_{2(s)}$, $NH_4Cl_{2(s)}$

٥– دون النتائج في جدول كالآتي:

	الخليط	T_1	T_2	ΔH
a	$NaCl_{(s)} + H_2O_{(1)}$			
b	$NH_4Cl_{(s)} + H_2O_{(1)}$			
c	$NaCl_{(s)} + H_2O_{(1)}$			

التحليل

١ – أي المحاليل طارد وأيها ماص للحرارة؟ لماذا؟

٢– ما إشارة (ΔH) في كل حالة؟

٣– أي المحاليل يصحبه أقل تغير في درجة الحراره؟

٤– عندما يذوب كلوريد الصوديوم في الماء فان الأيونات تتفكك .

$$NaCl_{(s)} \longrightarrow Na^{+}_{(ag)} + Cl^{-}_{(ag)}$$

٥– اكتب معادلات التفاعلين الآخرين مع تضمين الحرارة لعنصر داخل في التفاعل أو ناتج منه كما يأتي :

$$A\,B \longrightarrow A^{-} + B^{-} + heat$$

$$A\,B + heat \longrightarrow A^{-} + B^{-}$$

الاستنتاج

نشاط (٨) التمييز بين الجلوكوز والفركتوز

الهدف

- تجري تجربة تميز بين الجلوكوز والفركتوز .

الأدوات والمواد المطلوبة

- محلول سكر جلوكوز ١٥٪ .
- محلول سكر فركتوز ١٥٪ .
- محلول بندكت .
- ماء مقطر .
- حمام مائي .
- أنابيب اختبار .
- موقد بنزن .

الخطوات

١ – ضع (٣ مل) من محلول بندكت في أنبوبة اختبار .

٢– أضف اليها (٣مل) من محلول الجلوكوز .

٣– ضع (٣ مل) من محلول بندكت في أنبوبة أخرى وأضف(٣ مل) من محلول الفركتوز .

٤– ضع الأنبوبتين في حمام مائي لمدة (٥ دقائق) .

– ماذا تلاحظ ؟

– ما أثر محلول بندكت في الجلوكوز ؟

– ما أثر محلول بندكت في الفركتوز ؟

– أي من نوعي السكر الأحادي يحتوي تركيبه على مجموعة الألدهيد الوظيفية ؟

– أي منهما يحتوي على مجموعة الكيتون الوظيفية ؟

– ماذا تستنتج من النشاط ؟

الاستنتاج

نشاط (٩) الكشف عن السكر في البول

الهدف

- تجري تجربة تكشف فيها عن السكر في البول .

الأدوات والمواد المطلوبة

- أربع عينات من البول إحداها عينة سليمة، توضع في قوارير صغيرة مرقمة من (١) إلى (٤) .
- محلول بندكت، – حمام مائي – ماسك ، – ٤ أنابيب اختبار مرقمة من (١) إلى (٤) – موقد بنزن .

الخطوات

١ – ضع (٣ مل) من كل عينة من البول في الأنبوبة التي يماثل رقمها رقم العينة .

٢– أضف إلى كل أنبوبة (٥ مل) من محلول بندكت .

٣– سخن الأنبوبتين في حمام مائي .

– دون ملاحظاتك واستنتاجاتك في جدول كالآتي :

رقم العينة	المشاهدة	الاستنتاج
١		
٢		
٣		
٤		

٤- قارن ملاحظاتك بالجدول الآتي ، ومن ثم دون استنتاجك .

اثر البول في محلول بندكت	حـــــالـة الشـــــخـص
١- لم يحدث أي أ ثر	سليم
٢- يتكون راسب أخضر	مصاب بدرجة خفيفة
٣- يتكون راسب أصفر	مصاب بدرجة متوسطة
٤- يتكون راسب أحمر	مصاب بدرجة عالية

الاستنتاج

نشاط (١٠) التمييز بين المالتوز والسكروز

الهدف

- تجري تجربة تميز فيها بين سكري المالتوز والسكروز .

الأدوات والمواد المطلوبة

- محلول مركز من السكروز
- محلول مركز من المالتوز
- محلول بندكت
- حمام مائي
- أنابيب اختبار
- ماسك
- موقد بنزن

الخطوات

١ – ضع (٣ مل) من محلول بندكت في أنبوبة اختبار ثم أضف اليها (٢ مل) من محلول السكروز .

٢– ضع (٥ مل) محلول بندكت في أنبوبة اختبار أخرى وأضف إليها (٢ مل) من محلول المالتوز .

٣– سخن المحلولين في حمام مائي لمدة (٥ دقائق) .

٤– دون ملاحظاتك؟

٥– ماذا تستنتج ؟

الاستنتاج

نشاط (١١) التحليل المائي للزيوت والدهون في الوسط القلوي

الهدف

– تجري تجربة تبين فيها التحليل المائي للزيوت والدهون في الوسط القلوي .

الأدوات والمواد المطلوبة

محلول هيدروكسيد الصوديوم أو (البوتاسيوم) (١٥٪) ، إيثانول، ماء مقطر ، محلول مشبع من كلوريد الصوديوم، زيت طعام ، زبدة، أنابيب اختبار ، كأسان صغيران، موقد بنزن، ماسك .

الخطوات

١– ضع (١ مل) من الزيت و (٢مل) إيثانول و (٤مل) محلول هيدروكسيد الصوديوم.

٢– سخن الأنبوبتين في لهب بنزن مع الرج لمدة (٥ دقائق).

٣– صب محتويات الأنبوبة بعد تسخينها إلى كأس صغير به (٥مل) من محلول كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) المشبع.

– دون ملاحظاتك؟

٤– ضع قليلاً من المادة الطافية في أنبوبة اختبار، وأضف إليها قليلاً من الماء المقطر ، ثم رج بشدة .

– دون ملاحظاتك

– ماذا تستنتج ؟

٥– كرر الخطوات (١–٤) مع استبدال زيت الطعام بالزبدة.

– ماذا تستنتج ؟

تتحلل الجليسريدات في وسط قلوي إلى .....

و.....

و .....

ولهذا تسمى هذه العملية بالتحليل المائي.

الاستنتاج

نشاط (١٢) الكشف عن الكربوهيدرات والدهون والبروتينات

الهدف

– تجري تجربة تكشف فيها عن الكربوهيدرات ، والدهون ، والبروتينات .

الأدوات والمواد المطلوبة

محلول سكر، زلال البيض، ماء مقطر، حمض كبريتيك مركز، حمض نيتريك مركز، محلول أمونيا، محلول الفينولفثالين، أنابيب اختبار، ماسك أنابيب.

الخطوات

أ – الكشف عن الكربوهيدرات :

١ – ضع (١ مل) من محلول سكر في أنبوبة اختبار ، ثم أضف إليه (١مل) محلول الفينولفثالين ورج الخليط جيداً .

٢– أضف(١ مل) حمض كبريتيك مركز باحتراس على جدار الأنبوبة.

– ماذا تلاحظ؟

٤– رج الخليط جيداً .

– دون ملاحظاتك .

– ماذا تستنتج ؟

ب – الكشف عن البروتينات :

١ – ضع (١ مل) من زلال البيض في أنبوبة اختبار ، وأضف إليه بضع قطرات حمض نيتريك مركز.

– ماذا تلاحظ؟

٢– أضف قليلاً من هيدروكسيد الأمونيوم إلى الأنبوبة .

– ماذا تلاحظ؟

– ماذا تستنتج ؟

الاستنتاج

نشاط (١٣) ثاني اكسيد الكربون في الهواء الجوي

الهدف

– تجري تجربة الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي.

الأدوات والمواد المطلوبة

- دورق مخروطي ٢٥٠ مل
- وعاء زجاجي صغير
- كأس زجاجي
- هيدروكسيد الصوديوم
- زيت معدني
- قمع
- غطاء ذو فتحتين
- أنابيب توصيل بلاستيكية
- أنابيب توصيل زجاجية
- ماء.

الخطوات

١ – جهز الأدوات المطلوبة .

٢ – أدخل الوعاء الزجاجي فارغاً إلى داخل الدورق المخروطي بحيث تكون فوهة الوعاء إلى أعلى.

٣ – ضع قمع على فوهة الدورق بحيث تكون أنبوبة القمع موجهة نحو فوهة الوعاء.

٤ – ضع كمية قليلة من (6M NaOH)، في الوعاء الزجاجي بحرص ومن خلال القمع وتوقف عن الصب عندما يشغل (NaOH) ثلاثة أرباع الوعاء الزجاجي.

٥– صب كمية من الزيت المعدني إلى الوعاء الزجاجي حتى تتكون طبقة رقيقة من الزيت فوق هيدروكسيد الصوديوم سمكها حوالي (١ مم).

٦– أبعد القمع ، ثم ضع غطاء ذو فتحتين على فوهة القمع مرورا بفتحتين عليهما أنبوبتين قصيرتين من الزجاج وتكون الأنبوبة A موصلة بأنبوب مطاط طويلة موصلة بدورها بأنبوبة زجاجية طولها مابين (٦٠ – ٧٥ سم) ويكون الطرف الآخر للأنبوبة أسفل سطح الماء في الكاس .

٧– عندما تكون أنبوبة المطاط القصيرة

المتصلة بالثقب A مفتوحة فان الدورق المخروطي يكون مملوء بالهواء الجوي عند الضغط المعتاد .

٨- أغلق الأنبوبة المطاطية القصيرة .

٩- حاول إمالة الدورق حتى ينقلب الوعاء الزجاجي وتنسكب المادة التي بداخله (NaOH) إلى قاع الدورق ، ثم رج الدورق بلطف (امسك الدورق باصابعك وليس براحة يدك حتى لاتنتقل حرارة من يدك إلى الدورق أثناء الرج) .

١٠- حاول أثناء التجربة أن تكون الأنبوبة الزجاجية (B) عمودية ولا تجعلها تميل في أي لحظة ولا تجعل طرفها يخرج من تحت سطح الماء .

١١- استمر في الرج مع ملاحظة التغير في مستوى الماء في الأنبوبة B

١٢- انتظر دقائق قليلة ، ثم استمر في رج الدورق بلطف حتى يتوقف التغير في مستوى ارتفاع الماء في الأنبوبة .

١٣- استخدم مسطرة في قياس المسافة بين مستوى الماء في الكأس ومستواه في الأنبوبة الزجاجية (B) .

- دون البيانات .

التحليل

* كلما تفاعل ثاني أكسيد الكربون مع هيدروكسيد الصوديوم يحصل انخفاض في الضغط داخل الدورق المخروطي مما يؤدي إلى ارتفاع الماء داخل الأنبوبة (B) .

* يتم حساب الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون كا لآتي :

يتم قياس مقدار الارتفاع في الماء ، ثم يتم تحويله إلى مم زئبق (mm Hg) كما يأتي :

$$\text{الضغط الجزئي (mm Hg)} = (؟)\ mm\ H_2O \times \frac{1\ mm\ Hg}{13.6\ mm\ H_2O}$$

حيث (؟) تمثل القيمة التي يتم قياسها = ارتفاع الماء في الأنبوبه (B) .

* حساب نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو :

$$\text{نسبة } (CO_2) \text{ في الجو} = \frac{\text{الضغط الجزئي لـ } CO_2}{\text{الضغط الجوي أثناء التجربة}} \times ١٠٠$$

$$\% CO_2 = \frac{mm\ Hg\ CO_2}{\text{ض الجوي } mm\ Hg} \times ١٠٠$$

- هل نسبة CO_2 في الجو طبيعية أم لا ؟
- سجل ملاحظاتك واستنتاجاتك .

الاستنتاج

نشاط (١٤) قياس ثاني اكسيد الكربون في هواء الزفير

الهدف

– تجري تجربة تقيس فيها نسبة ثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير .

الأدوات والمواد المطلوبة

- دورق مخروطي ٢٥٠ مل
- وعاء رصاص صغير
- كأس زجاجي
- هيدروكسيد الصوديوم
- زيت معدني
- قمع
- غطاء ذو فتحتين
- أنابيب توصيل بلاستيكية
- أنابيب توصيل زجاجية
- ماء

الخطوات

١ – جهز الأدوات المطلوبة .

٢ – ضع حرف الأنبوب B داخل الكأس أسفل سطح الماء.

٣– انفخ في الماصة المتصلة بالأنبوب (A) .

٤– أغلق فوهة الماصة باصبعك، ثم خذ نفساً طويلاً وبعد ذلك انفخ في الماصة (لاتدع الهواء يدخل الماصة أو داخل الدورق) .

٥– كرر العمل ٦ أو ٨ مرات ، يتم هذا العمل ليحل هواء الزفير محل الهواء الجوي داخل الدورق .

٦– اقفل الأنبوب (A) كما حدث في النشاط (١٣) .

٧– كرر الخطوات (٩ – ١٣) في النشاط (١٣) .

* لحساب نسبة CO_2 في هواء الزفير:

الضغط الجزئي لـ (CO_2) =

$$\frac{\text{ارتفاع عمود الماء } mm\ H_2O}{13.6}$$

ض $mm\ Hg\ CO_2 = \frac{mm\ H_2O}{13.6}$

نسبة CO_2 = $\frac{\text{ض } mm\ Hg\ CO_2}{\text{ض جو } mm\ Hg} \times ١٠٠$

– سجل ملاحظاتك.

– ماذا تستنتج ؟

الاستنتاج

نشاط (١٥) تحضير بوليمير

الهدف

– تجري تجربة تحضر فيها البوليميرات .

الأدوات والمواد المطلوبة

- صمغ الأوراق البيضاء .
- بوراكس .
- أربعة كاسات ورقية .
- كأسان زجاجيان واسعان .
- ملعقة .
- أنبوبة إسطوانية مدرجة (١٠ مل) .
- أنبوبة إسطوانية مدرجه (١٠٠ مل) .

الخطوات

١ – اخلط ٦٠ مل من صمغ الورق مع ٦٠ مل ماء في كأس زجاجي .

٢– صب ٣٠ مل من هذا الخليط إلى كل من الأربعة الكؤوس الورقية .

٣– حضر محلول البوراكس عن طريق خلط ٥ جم من البوراكس مع ١٠٠ مل ماء مع التحريك وذلك في كأس عريض آخر .

٤– أضف ٥ مل من محلول البوراكس إلى أحد الكوؤس الأربعة التي تحتوي على الصمغ، ثم ١٠ مل بوراكس إلى الكأس الثاني، و١٥مل إلى الثالث و٢٠مل بوراكس إلى الكأس الرابع، وحرك الخليط في كل حالة وأعجنه بأصابعك حتى يصير ناعماً .

٥– خذ محتويات كل كأس على حده واسحبه بقدر الإمكان .

– ماذا تلاحظ ؟

– ماذا تستنتج ؟

التحليل

١– في أي الكؤوس تمكنت من السحب أطول .....؟ لماذا ؟

٢– هل تعتقد أن إضافة أقل من ٥ مل

من محلول البوراكس أو أكثر من ٢٠ مل من محلول البوراكس سيمكنك من سحب أطول.....؟

٣- هل ستختلف النتائج لو لم تضف ماءً إلى الصمغ من البداية؟

حاول تكرار النشاط السابق ولكن بدون استخدام ماء في البداية، وضح أي نوع من البوليمير نتج عن ذلك.

- سجل ملاحظاتك .

ماذا تستنتج م؟

الاستنتاج

نشاط (١٦) تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي

الهدف

تجري تجربة تلاحظ فيها التغيرات التلقائية الناتجة عن تفاعلات الأكسدة والاختزال.

الأدوات والمواد المطلوبة

- كأس زجاجي سعة ٢٥٠ مليمتراً .
- قضيب من الخارصين.
- محلول كبريتات النحاس.

مبدأ التجربة

وضع قضيب من معدن الخارصين في محلول كبريتات النحاس يؤدي إلى اختزال أيون النحاس الموجود في المحلول.

$$Cu^{o} \longrightarrow Cu^{+2} + 2e^{-}$$

ويصاحب ذلك تأكسد معدن الخارصين وتحويله إلى أيوناته.

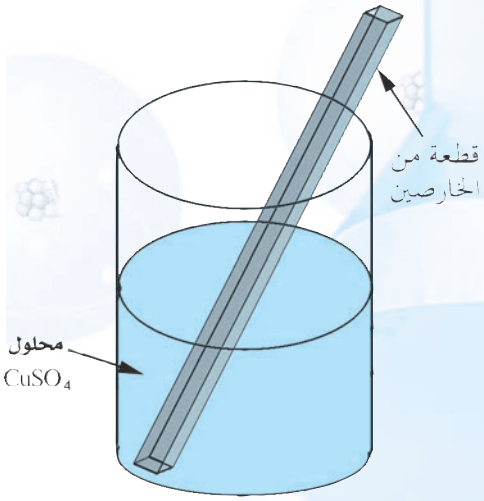
$$Zn \longrightarrow Cu^{+2} + 2e^{-}$$

تتلخص العملية في انتقال الإلكترونات بين كل من الخارصين والنحاس . وهو ما يعبر عنه بعملية الأكسدة والاختزال.

الخطوات

١- انقل إلى الكأس الزجاجي حوالي ١٥٠ مليمتراً من محلول كبريتات النحاس تركيزه ٠,١ مولاري.

٢- ضع قضيب الخارصين بعد تنظيفه جيداً في الكأس.



- دون مشاهدتك من حيث :

أ - تغير لون محلول كبريتات النحاس الأزرق.

ب – تغير لون الجزء المغمور من قضيب الخارصين.

– ماذا يحدث ؟

– هل هناك جريان للإلكترونات ؟

– هل هناك إنتاج للكهرباء ؟

الاستنتاج

نشاط (١٧) الخلايا الجلفانية

الهدف

– تركب خلية ، وتقيس جهدها كمثال لتفاعلات الأكسدة والاختزال التلقائية المنتجة للطاقة.

الأدوات والمواد المطلوبة

قضيب من النحاس ، قضيب من الخارصين، أسلاك كهربائية ، محلول كبريتات الخارصين ، ١ر٠ مولاري، (KC1) ، محلول كبريتات النحاس ، ١ر٠ مولاري، قنطرة ملحية جهاز فولتا متر ، كأسان زجاجيان.

مبدأ التجربة

للاستفادة من تفاعلات الأكسدة والاختزال لإنتاج الطاقة يجب فصل التفاعلين عن بعضهما البعض. ويتم من خلال تركيبة الخلايا الجلفانية . والتي تتكون من نصفي خلية يوصلان فيما بينهما بواسطة القنطرة الملحية ويقاس جهدها بواسطة الفولتا متر.

تنتقل الإلكترونات الناتجة عن تأكسد الخارصين عبر السلك الواصل بين نصفي الخلية إلى نصف خلية النحاس وهناك تلتقط أيونات النحاس هذه الإلكترونات.

وهكذا تُولد حركة الإلكترونات في السلك تياراً كهربياً يمكن استغلاله. وبذلك يمكن استخدام الخلايا الجلفانية كمصدر للطاقة الكهربية.

ومن خلال جهاز الفولتامتر يمكن قياس جهد هذه الخلية.

الخطوات

– صل قضيب النحاس بسلك طوله ٥–٦ سم .

– صل قضيب الخارصين بسلك طوله ٥–٦ سم .

– صل الطرفين الجزيئين للسلكين بجهاز الفولتا متر.

– انقل إلى أحد الكأسين الزجاجيين ١٠٠ مليلترا من محلول كبريتات

النحاس وإلى الآخر ١٠٠ مليلترا من محلول كبريتات الخارصين.

– انقل قضيب النحاس إلى كأس محلول كبريتات النحاس وقضيب الخارصين إلى كأس محلول كبريتات الخارصين.

– انتظر قليلاً ، ثم إقرأ جهد الخلية من خلال جهاز الفولتامتر .

– استبدل الفولتامتر بلمبة صغيرة.

– ماذا يحدث للون كبريتات النحاس؟

– ماذا يحدث للون قضيب الخارصين؟

– هل هناك سريان للتيار الكهربائي ؟

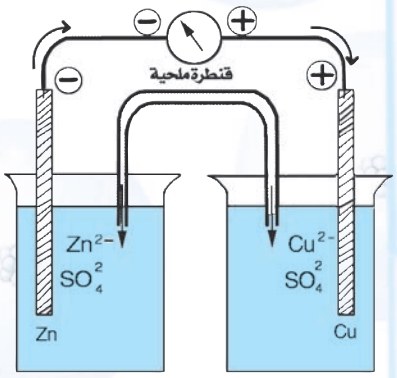
– هل ستضيء اللمبة ؟

– كم قيمة قراءة جهاز الفولتامتر ؟

– ماذا يحدث ؟

– هل هناك إنتاج للكهرباء ؟

– كم جهد الخلية؟ وهل هو موجب أم سالب ؟



تركيب خلية الخارصين – نحاس جلفانية

الاستنتاج

نشاط (١٨) الخلايا الإلكتروليتية

تفاعلات الأكسدة والاختزال بتأثير التيار الكهربي . التحليل الكهربي .

الهدف

– دراسة خلية التحليل الكهربي للماء كمثال للخلايا الإلكتروليتية . التي تتم فيها التفاعلات تحت تأثير تيار خارجي .

الأدوات والمواد المطلوبة

- جهاز هوفمان للتحليل الكهربي للماء .
- ماء مقطر .
- حمض كبريتيك مركز .
- بطارية .
- منظم كهربائي .

مبدأ التجربة

التحليل الكهربي للماء في خلية أقطابها من البلاتين وتحتوي قليلاً من حمض الكبريتيك، وتتغذى بتيار كهربي من مصدر خارجي تكون فيها التفاعلات الآتية :

إختزال $2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

$E = 1.23$

أكسدة $4H^+ + 4e^- \longrightarrow 2H_2$

$4H_2 \longrightarrow O_2 + 2H_2$

$E = 0.00$

من هذه التفاعلات يمكن استنتاج الآتي :

يكون جهد الخلية :

$E = E - E$

أنود كاثود خلية

$E = O \cdots (1.23$

خلية $= O \cdots (1.23$

ولكي تعمل هذه الخلية يجب أن يطبق فرق جهد مقداره أكبر بقليل من ١,٣٢ فولت .

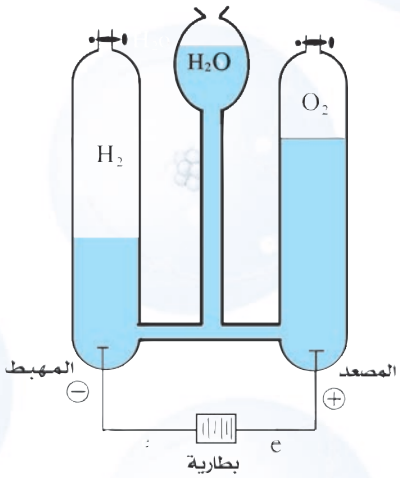
نواتج التحليل الكهربي :

– غاز الأوكسجين ويتصاعد عند الكاثود .

– غاز الهيدروجين ويتصاعد عند الأنود .

الخطوات

١– ركب الجهاز كما هو مبين بالشكل.



شكل (٣) جهاز هوفمان للتحليل الكهربائي للماء

٢– املأ الجهاز بالماء المقطر المحمض بقطرات من حمض الكبريتيك المركز .

٣– افتح الدائرة الكهربية من خلال تطبيق جهد أقل من ١,٢٣ فولت وبمساعدة منظم الجهد الكهربي.

– ماذا تلاحظ؟

٤– زد قيمة الجهد المطبق قليلاً بحيث يكون أكبر من ١,٢٣ فولت. ماذا تلاحظ؟

٥– استمر في التحليل عند الجهد في (٤) . ودون ملاحظاتك.

– ما اسم الغازين المتصاعدين .

– ماذا تلاحظ .

– ماذا تستنتج .

الاستنتاج

نشاط (١٩) فحص بطاريات الرصاص

الأهداف

- تجري تجربة تفحص فيها بطاريات الرصاص.
- تتعرف على درجة استهلاك بطاريات الرصاص .

الأدوات والمواد المطلوبة

بطارية رصاص جيدة، بطارية رصاص مستهلكة، بطارية رصاص مستهلكة تماماً، جهاز الهيدرومتر الخاص بالبطاريات، جهاز فولتامتر .

مبدأ التجربة

يستعمل محلول حمض الكبريتيك المخفف ٣٠٪ وزناً في غمر أقطاب البطاريات (بطاريات رصاص)، ويعتبر الحمض أساساً لتفاعلات الخلية وإنتاج الطاقة الكهربية حسب المعادلات الآتية:

أكسدة $Pb_{(s)} + SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + 2\cancel{e^-}$

اختزال $PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2\cancel{e^-} \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2$

كلي $Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$

تعتمد كفاءة البطارية على تركيز حمض الكبريتيك المستخدم فيها ويستدل من كثافة الحمض في البطارية على درجة استهلاكها، فالبطارية المستهلكة تماماً يكون كثافة محلول الحمض فيها مثل كثافة الماء (١جم ١ / مل). أما إذا كانت البطارية غير مستهلكة وبحالة جيدة فإن كثافة محلول الحمض يكون أعلى من ١ جم ١ / مل. وأقل من ١٠٨ جرام / مل . (كثافة حمض الكبريتيك المركز).

ويستخدم لقياس كثافة الحمض جهاز الهيدرومتر .

الخطوات

١- باستخدام جهاز الفولتامتر قس جهد كل من البطاريات الثلاث . ثم دون قراءة الجهاز .

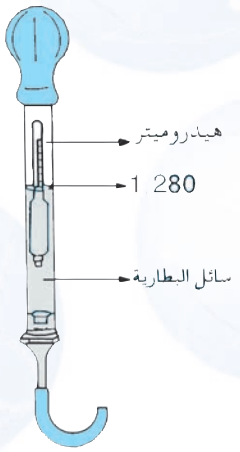
٢- انزع أغطية حجرات (خلايا) البطاريات الثلاث .

٣- ادخل طرف جهاز الهيدرومتر في إحدى خلايا إحدى البطاريات، اسحب كمية كافية من محلول الحمض من البطارية، ثم دون قراءة الهيدرومتر .

٤- أفرغ جهاز الهيدرومتر من محلول الحمض .

٥- كرر الخطوة رقم (٣) في كل من البطاريتين الأخريتين .

٦- قس كثافة الماء وذلك بإدخال طرف جهاز الهيدرومتر في كأس به ماء مقطر اسحب كمية من الماء . ثم دون قراءة الجهاز .



تركيب جهاز الفولتامتر

المشاهدة

رقم البطارية	نوعها	قراءة الفولتامتر	قراءة الهيدرومتر
١	جيدة		
٢	مستهلكة		
٣	مستهلكة جداً		
الماء	الماء	.....	١ جرام ١ / مل

الاستنتاج

تم بحمد الله

الجمهورية اليمنية
المؤسسة العامة لمطابع الكتاب المدرسي