تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية

ملخص ثاني لشرح درس الكحولات من الوحدة السابعة

موقع فايلاتي ⇦ المناهج العمانية ⇦ الصف العاشر ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الثاني ⇦ ملخصات وتقارير ⇦ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-02-27 13:58:48

المزيد من مادة كيمياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر

صفحة المناهج العمانية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر والمادة كيمياء في الفصل الثاني

1	ملخص شرح درس تطبيقات على التحليل الكهربائي
2	بوربوينت شرح درس تطبيقات على التحليل الكهربائي
3	ملخص شرح درس الأكسدة والاختزال
4	بوربوينت ملخص شرح درس التدرج في خصائص مجموعات الجدول الدوري
5	نشاط درس الهالوجينات مع نموذج الإجابة من فريق حلم الوسطى

7-1الكحولات

الوحدة السابعة

www.dzfiles.com
2025
2024
وزارة المناهج التعليمية

معايير النجاح

- يذكر نوعين من التّفاعلات لصنع الإيثانول.
- يكتب معادلة لفظية لتفاعل إضافة بخار الماء إلى الإيثين.
- يذكر الظروف اللّازمة لتفاعل إضافة بخار الماء إلى الإيثين.
- يكتب المعادلة الرمزية الموزونة لتفاعل إضافة بخار الماء إلى الإيثين.
- يشرح دور العامل الحفّاز في التّفاعل الذي يكوّن الإيثانول من الإيثين.
- يكتب معادلة لفظية لتخمّر الجلوكوز.
- يكتب المعادلة الرمزية الموزونة لتخمّر الجلوكوز.
- يشرح كيف يؤثّر غياب الأكسجين على المواد الناتجة التي تتكوّن أثناء التّخمّر.
- يقارن بين طريقتي صنع الإيثانول.

- يكتب معادلة لفظية لاحتراق الإيثانول.
- يذكر الصيغة الكيميائيّة للإيثانول.
- يكتب المعادلة الرمزية الموزونة لاحتراق الإيثانول.

- يضع قائمة بأمثلة على استخدام الإيثانول كمذيب.
- يذكر ثلاث ميزات لاستخدام الإيثانول كمذيب بدلًا من الماء.
- يذكر أحد مخاطر استخدام الإيثانول، واحتياطات السلامة التي يجب اتّخاذها.
- يضع قائمة بأمثلة على استخدام الإيثانول كوقود.
- يصف فائدة بيئيّة لاستخدام الإيثانول الناتج عن التّخمّر كوقود.

المركبات العضوية

الكيمياء العضوية: هو الفرع الذي يدرس بنية وخصائص وتفاعلات المركبات التي تحتوي على عنصر الكربون.

تتميز الرابطة التساهمية بين ذرات الكربون بثلاث مميزات وهي:

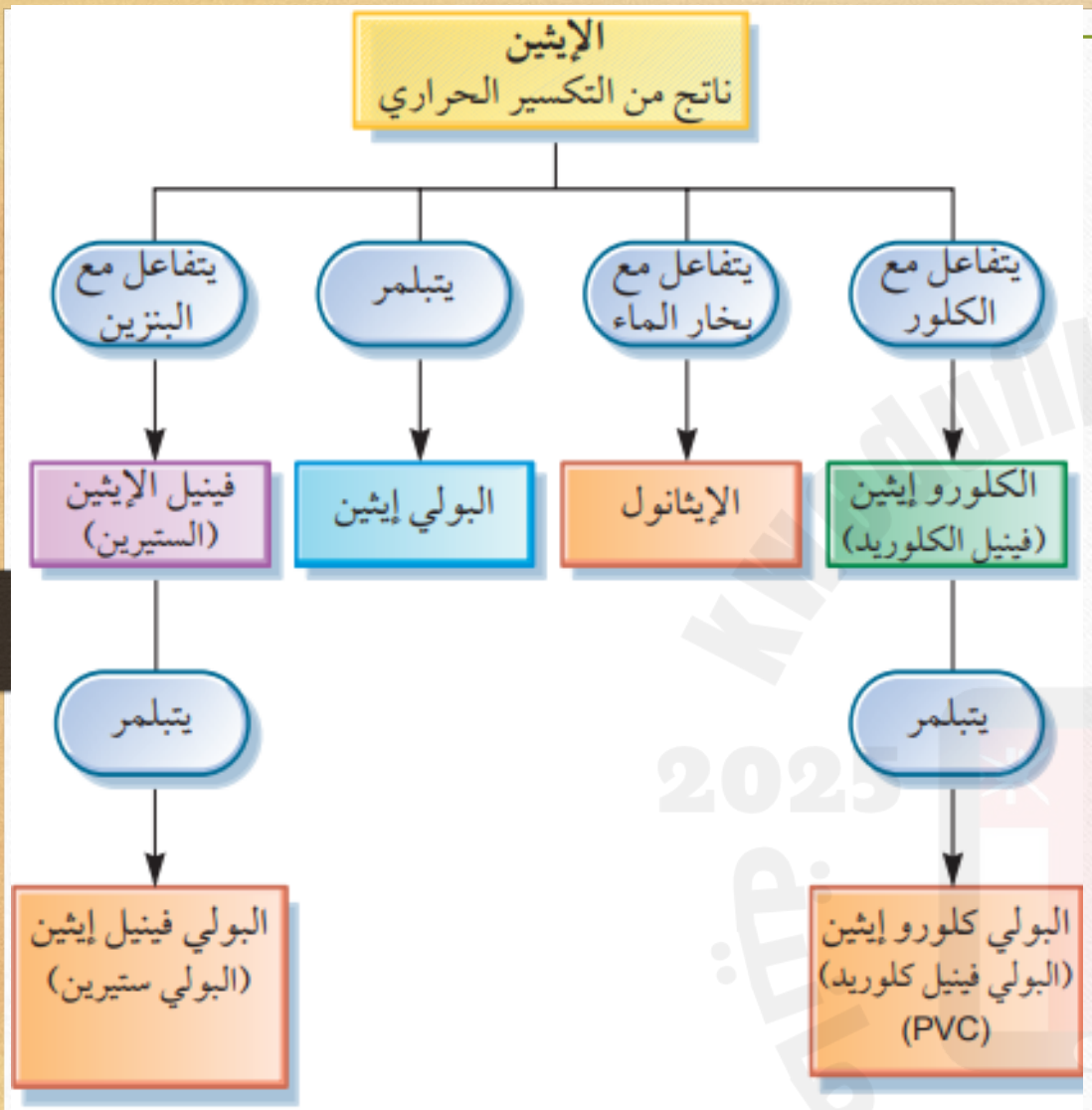
تربط بين ذرات الكربون لتكون سلاسل طويلة قد ترتبط بها ذرات عناصر اخرى

تربط بين ذرات الكربون في السلسلة بروابط أحادية أو ثنائية أو ثلاثية

تمكن ذرات الكربون من ترتيب نفسها في هيئة حلقات.

- الحمض النووي الريبوزي منقوص الاكسجين DNA
- الكربوهيدرات
- الدهون والاحماض الدهنية
- البروتينات والاحماض الامينية

- يستخدم كوقود للحرارة والطاقة
- صناعة البلاستيك
- صناعة الادوية والاصباغ ومواد اخرى



الشكل ٧-١ مشتقّات الإيثين

يعدّ الإيثانول أحد أكثر المُركّبات العضوية الشائعة، وهو ينتمي إلى عائلة من المُركّبات تُسمّى **الكحولات Alcohols**. فالكحولات سلسلة مُتجانسة من المُركّبات التي تحتوي على **المجموعة الوظيفية Functional group** المعروفة باسم مجموعة الهيدروكسيل OH–. (الشكل ٧-٢).

تحتوي الكحولات جميعها على المجموعة OH –

- **الكحولات Alcohols:** سلسلة من المُركّبات العضوية التي تحتوي على المجموعة الوظيفية OH –.
- **المجموعة الوظيفية Functional group:** ذرة أو مجموعة من الذرّات تُميِّز الصيغة البنائية لمجموعة من المركّبات التي تحتويها وتحدّد خصائصها الفيزيائية والكيميائية.

إنتاج الإيثانول

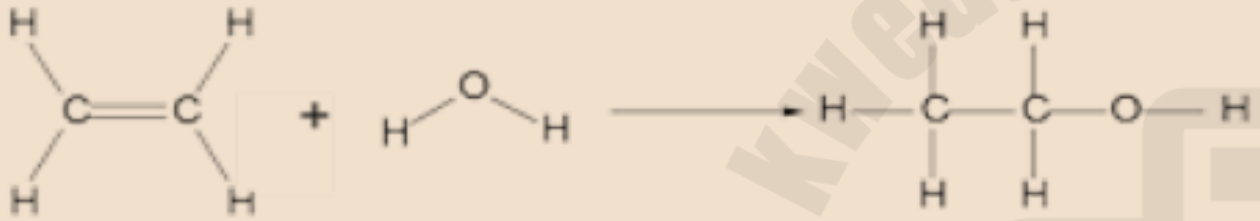
1-إضافة الماء(بخار الماء) تميه الإيثين

العامل الحفّاز، حمض الفوسفوريك،
60 وحدة ضغط جوي، 300 °C

إيثانول ← بخار الماء + إيثين

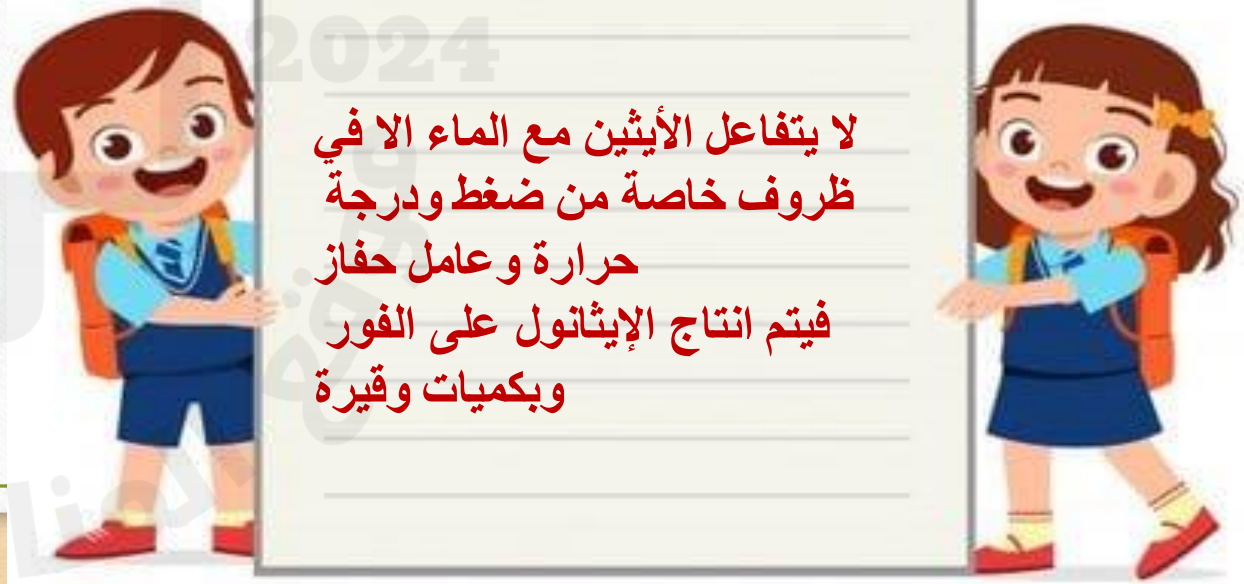
العامل الحفّاز، حمض الفوسفوريك،
60 وحدة ضغط جوي، 300 °C

$C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightarrow C_2H_5OH(g)$



يستخدم تفاعل إضافة بخار الماء الى الأيثين في تصنيع الايثانول.

لا يتفاعل الأيثين مع الماء الا في ظروف خاصة من ضغط ودرجة حرارة وعامل حفاز فيتم انتاج الإيثانول على الفور وبكميات وقيرة



الايثانول الناتج عالي النقاوة يستخدم في الكيمياء العضوية الصناعية .

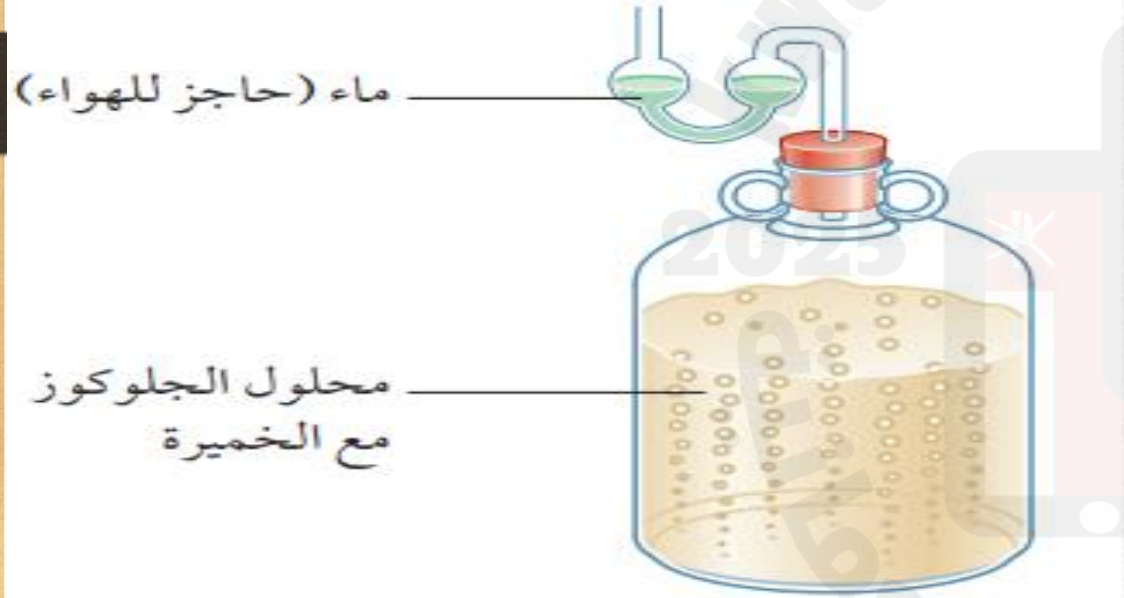
إنتاج الإيثانول

2-التخمر

عُرف الإيثانول منذ آلاف السنين، إذ أنتجته حضارات مثل حضارة البابليين وحضارة المصريين القدامى؛ حيث وجدوا أنهم إذا قاموا بهرس الفواكه وعصرها مثل العنب، أو بنقع الحبوب، فإن المخلوط (المنقوع) سيكوّن فقّاعات، ويُنتج روائح ونكهات نفاذة؛ ذلك أنّ الفواكه والحبوب تحتوي على سكّريّات طبيعية مثل الجلوكوز، تتفكّك إلى الإيثانول الذي يمتلك رائحة نفاذة وغاز ثاني أكسيد الكربون في هيئة فقاعات.

وقد تبيّن أن عملية التفكّك تزداد بوجود **الخميرة** Yeast (فطريّات حيّة وحيدة الخلية). ويُطلق على التفكُّك الذي يحدث لمادة عضوية بتأثير الخميرة، أو أي كائنات دقيقة أخرى **التخمّر** Fermentation.

يعطي التخمّر نتائج أفضل في غياب الهواء (الأكسجين)، مع إبقاء الوعاء الذي يحتوي على الخميرة ومحلول السكّر دافئًا. يوضّح الشكل (٧-٣) وعاء تخمّر مخبريًا. يوضع محلول سكّر الجلوكوز والخميرة داخل الوعاء، ويغلق بحاجز يمنع دخول الهواء (الأكسجين)، لكنه يسمح لغاز ثاني أكسيد الكربون الناتج بالخروج منه، الأمر الذي يُقلّل من الضغط الناشئ.



الشكل ٧-٣ وعاء تخمّر مخبري

تحتوي الخميرة على إنزيمات، وهي عوامل حفّازة حيوية (بيولوجية)، تُسرّع تفكيك السكّر وتقوم بعملها بشكل أفضل عند درجات حرارة منخفضة نسبيًا، لذا نلاحظ أنّ عملية التخمّر تكون في حالتها المثلى عند درجة الحرارة 36 °C، وتستغرق في الغالب عدّة أسابيع.

تتوقّف عملية التخمّر عندما ينفد السكّر، أو عندما يبلغ تركيز محلول الإيثانول نحو 14%؛ حيث تتوقف الخميرة عن التكاثر وتموت، لأن الإيثانول المتكوّن بهذه النسبة يعد سامًّا للخميرة. وبشكل عام، تشير درجة (نسبة) التخمّر إلى أن كمّية الإيثانول الناتجة عن هذه الطريقة تكون منخفضة إلى حد ما. أضف إلى ذلك أنّ الإيثانول المُتكوّن غير نقي، لأنه يدخل ضمن مخلوط من الماء ومواد أخرى موجودة ومتكوّنة في وعاء التفاعُل، ممّا يعني أنّ المخلوط الناتج من هذه الطريقة يجب أن يخضع لعملية إضافية هي التقطير التجزيئي، لزيادة تركيز الإيثانول.

ثاني أكسيد الكربون + إيثانول $\xrightarrow[36^{\circ}C]{\text{إنزيمات الخميرة}}$ جلوكوز

$$C_6H_{12}O_6(aq) \xrightarrow[36^{\circ}C]{\text{إنزيمات الخميرة}} 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

تذكّر

- يعدّ التخمّر عملية تنفُّس لاهوائية، وهو يحدث في غياب الهواء أو الأكسجين. لذلك لا يظهر الأكسجين (O_2) في معادلة التفاعُل، ويكون ثاني أكسيد الكربون هو الغاز الناتج من التفاعل.

- **التخمّر Fermentation**: تفكّك مُركّب عضوي باستخدام كائنات حيّة دقيقة مثل الخميرة في ظروف لاهوائية.
- **التنفُّس اللاهوائي Anaerobic respiration**: مجموعة من التفاعُلات الكيميائية، يتمّ خلالها تفكيك جُزيئات المواد الغذائية من أجل تحرير الطاقة المُختزَنة فيها دون استخدام الأكسجين.

أسس المقارنة	إنتاج الإيثانول بالتميّه	إنتاج الإيثانول بالتخمّر
وصف الطريقة	طريقة متطوّرة ومعقّدة	طريقة بسيطة ومباشرة
استمرارية الطريقة	عملية متواصلة، يمكن تشغيلها طوال الوقت دون الحاجة إلى إيقافها وإعادة تشغيلها	عملية تتم على دفعات؛ تحتاج إلى بدء العملية في كل مرّة
الأدوات المستخدمة	تحتاج إلى مُعدّات صغيرة الحجم قادرة على تحمُّل الضغط	تحتاج إلى أوعية كبيرة
درجة الحرارة والضغط	تحتاج إلى درجة حرارة وضغط مرتفعَين	تحتاج إلى درجات حرارة منخفضة وضغط جوي عادي
العامل الحفّاز	تحتاج إلى حمض الفوسفوريك كعامل حفّاز	تحتاج إلى الخميرة كعامل حفّاز
سرعة الطريقة	سريعة	بطيئة نسبيًا
نقاوة الإيثانول الناتج	الإيثانول الناتج عالي النقاوة	الإيثانول الناتج غير نقي، تتم تنقيته باستخدام عملية التقطير التجزيئي
مصدر الإيثانول الناتج	مصدر غير متجدد (النفط)	ينتج من مصادر نباتية متجدّدة

الجدول ٧-١ مقارنة طريقتَي إنتاج الإيثانول

نشاط ٧-١

تخمّر الجلوكوز

المهارات:

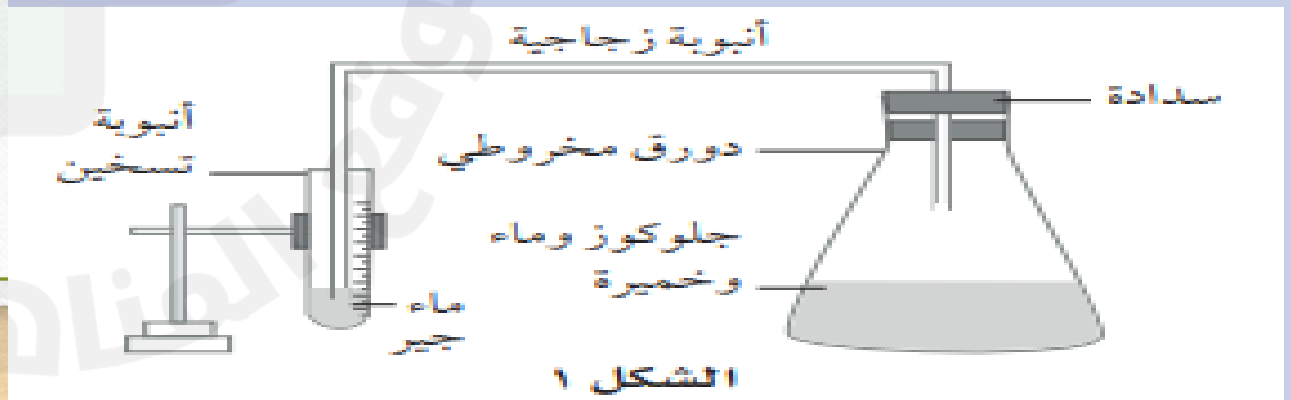
- يبيّن بطريقة عملية معرفته المتعلقة بكيفية الاستخدام الآمن للتقنيات والأجهزة والمواد (بما فيها اتبّاع سلسلة من التعليمات المناسبة).
- ينجز التجربة ويسجّل الملاحظات والقياسات والتقديرات.

تحتوي الخميرة على إنزيمات تُحفّز تفكيك الجلوكوز إلى إيثانول وثاني أكسيد الكربون. في هذه التجربة، (يمكن أن ينفّذها المعلّم كعرض عملي)، يُترك محلول الجلوكوز لكي يتخمّر، ثم يتم اختبار المواد الناتجة من التخمّر.

المواد والأدوات والأجهزة

- صوف قطني
- أوراق لاصقة
- جلوكوز، 5 g
- خميرة (ذات أسرع مفعول ممكن)، 1 g
- ماء الجير $Ca(OH)_2$
- مياه دافئة عند درجة حرارة 30–40 °C

الطريقة



الشكل ١

الجزء ١: عملية التخمّر

١. اسكب ماء الجير في أنبوبة التسخين بحيث يمتلئ ربعها تقريبًا. ضع الأنبوبة بتأنٍّ في رف أنابيب الاختبار أو قم بتثبيتها في حامل معوج.

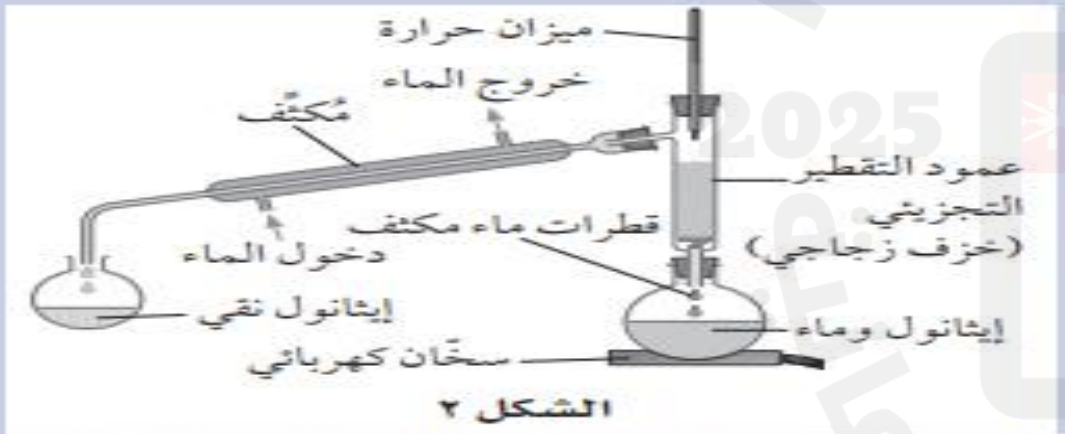
٢. ضع 5 g من الجلوكوز في دورق مخروطي، وأضف إليها 50 mL من الماء الدافئ. حرّك الدّورق بشكل دائري لإذابة الجلوكوز.

٣. أضف 1 g من الخميرة إلى المحلول، ثم ضع السدادة وأنبوبة التوصيل كما هو مبيّن في الشكل ١.

٤. يستغرق التخمّر عدّة أيام لإنتاج كمّية من الإيثانول تكفي لعملية التقطير. لاحظ أي تغييرات تحدث في ماء الجير وسجلها.

الجزء ٢: عملية التقطير التجزيئي

التقطير التجزيئي لمخلوط من الإيثانول والماء:



الشكل ٢

يعدّ التقطير التجزيئي طريقة مُهمّة لفصل المواد السائلة التي تمتلك درجات غليان مختلفة. تُستخدم هذه الطريقة لفصل مكوّنات مخلوط من الإيثانول والماء، كما هو موضّح في الرسم أعلاه (الشكل ٢). وتتمّ مقارنة رائحة المادة المقطّرة برائحة المحلول قبل التقطير. كما يمكن أيضًا مقارنة قابلية المادة المقطّرة للاشتعال بقابلية اشتعال المحلول قبل التقطير.

ملاحظات

- تستغرق هذه التجربة وقتًا طويلًا نسبيًّا. يجب أن تتمّ عملية تخمّر المحلول بين حصص الكيمياء التي تفصل بينها عدّة أيام.

تخمر الجلوكوز

إعداد ...هند اليحمدي
منال العجمي
مدرسة أم معبد الخزاعية

أسئلة

١ ما نتيجة اختبار ماء الجير؟ وما الذي أكّدته هذه النتيجة؟

١ يتعكّر ماء الجير (يتكوّن راسب أبيض). وهذا يؤكّد إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون خلال عملية التخمّر.

٢ صف رائحة المحلول بعد مضي عدّة أيام. ماذا تستنتج؟

٢ تكون الرائحة نفاذة، ما يؤكّد إنتاج الإيثانول خلال عملية التخمّر.

٣ ما الذي أدّى إلى انتهاء عملية التخمّر؟

٣ بسبب نفاد السكّر (الجلوكوز)، وإنتاج الإيثانول بتركيز يؤدّي إلى قتل الخميرة.

٤ ما النسبة المئوية التقريبية للإيثانول عند نهاية عملية التخمّر هذه؟

٤ 12–14%، وفقًا للخميرة المستخدَمة.

استخدامات الإيثانول

كمذيب ووقود

فلديه القدرة على إذابة المُركّبات العضوية بفاعلية أكبر من الماء، لكونه مركّبًا عضويًا. فعلى سبيل المثال؛ يصعب إزالة الكتابة من على اللوح الأبيض في قاعة التدريس بالماء، لكن إذا أضفنا القليل من الإيثانول فتتم إزالة الكتابة بسهولة، تحتوي الكثير من مُنتَجات التنظيف على الإيثانول الذي يُذيب الأوساخ والمواد العضوية الأخرى بهدف إزالتها، وكذلك من أجل توفير بيئة معقّمة تقتل البكتيريا. يمتزج الإيثانول بالماء بشكل جيّد، لذا يمكن بسهولة تحضير محلول قادر على إذابة مواد عضوية ومواد غير عضوية. وغالبًا ما يُستخدم الإيثانول كمذيب رئيسي في حبر طابعات الحواسيب، وفي منتجات أخرى كالعطور، ومزيلات الروائح الكريهة، والأصماغ والدهانات (الصورة ٧-١).

يتبخّر بسرعة أكبر من مذيبات أخرى كالماء مثلًا. وهذا أيضًا يجعله قابلًا للاشتعال بشكل كبير، لذا يجب حفظ المنتجات التي تحتوي على الإيثانول كمذيب بعيدًا عن اللهب، أو أيّ مصادر اشتعال أخرى. ويجب أن يكون الإيثانول الذي يدخل في مثل هذه الاستخدامات نقيًا جدًا.

يعدّ الإيثانول وقودًا ذا أهمّية متزايدة، وهو يحترق وفقًا للمعادلة الآتية:

ماء + ثاني أكسيد الكربون ⟶ أكسجين + إيثانول

$$C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$$

وينتج من احتراقه كمّية أقل من السخام

الهيدروكربونات، وعادة ما يكون احتراق الإيثانول كاملًا، بسبب وجود الأكسجين في تركيبه البنائي مقارنة بغيابه في تركيب الهيدروكربونات.

وعلى نطاق محدود، يتمّ استخدام الإيثانول كوقود كحولي مُحوَّل Denatured alcohol (إيثانول مخلوط مع الميثانول) في المصابيح والمواقد الكحولية (الصورة ٧-٢). ويعدّ الإيثانول وقودًا مفيدًا إلى درجة أن بعض الدول قد طوّرته لاستخدامه كوقود للسيّارات (الصورة ٧-٣).

يأتي الإيثانول الناتج عن التخمّر من مصدر متجدد؛ مثل المحاصيل الزراعية، كقصب السكّر أو الذرة، التي تنتج الجلوكوز، حيث يمكن إعادة زراعتها وإنتاجها في غضون أشهر. وهذا عكس الوقود الأحفوري الذي يعد من المصادر غير المتجدّدة، الذي يستغرق تكوينه ملايين السنين.

لقد بدأت البرازيل، ذات المُناخ الملائم لزراعة قصب السكّر، بإنتاج وقود الإيثانول عام 1973م. وهي تمتلك أحد أكبر برامج إنتاج وقود الإيثانول في العالم. حيث يُنتج الإيثانول عن طريق تخمّر بقايا المحاصيل الزراعية، ويُسمّى هذا النوع من الوقود **وقودًا حيويًا Biofuel**.

- **المذيب Solvent**: مادة تذيب مادة أخرى.
- **الوقود الحيوي Biofuel**: وقود من مصدر حيوي (نباتي أو حيواني) يمكن استخدامه في وسائل النقل المختلفة.

تذكّر

- يُطلب منك في أسئلة الاختبار عادة موازنة معادلات تفاعُلات احتراق الهيدروكربونات أو الكحولات.

نشاط ٧-٢

المقارنة بين أنواع الوقود

المهارات:

- يبيّن بطريقة عملية معرفته المتعلقة بكيفية الاستخدام الآمن للتقنيات والأجهزة والمواد (بما فيها اتبّاع سلسلة من التعليمات المناسبة).
- ينجز التجربة ويسجّل الملاحظات والقياسات والتقديرات.
- يناقش الملاحظات التجريبية والبيانات ويقيّمها.
- يُقيّم الطرائق، ويقترح التحسينات المُحتملة.

أثارت فكرة أنّ الوقود الأحفوري سينفد يومًا ما قلقًا جدّيًا. كما أثارته فكرة أنّ حرق الوقود الأحفوري يؤدّي إلى ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي، بسبب كمّيات ثاني أكسيد الكربون التي تُطلق في الغلاف الجوّي.

سيُطلب منك في هذا النشاط تصميم تجربة لإجراء مقارنة بين نوعَين من الوقود: أحدهما أحفوري، والآخر متجدّد.

سوف تستخدم البارافين (ألكان) كوقود أحفوري تم الحصول عليه من النفط، والإيثانول (كحول) كوقود متجدّد تم الحصول عليه من تخمّر سكّر مُستخلَص من النبات.

اكتب خطّة لتحديد أيُّهما يعدّ وقودًا أفضل للاستخدام.

ستحتاج إلى:

- تحديد ما الذي يجعل وقودًا ما أفضل للاستخدام من وقود آخر، ووضع فرضية عن أيهما تعتقد بأنه سيكون أفضل، ولماذا.
- تبرير اختيارك للمُعدّات الملائمة لاستقصائك، ورسم مخطّط مُعنون للجهاز المُستخدم.
- كتابة الطريقة التي يمكن اتّباعها.
- شرح الإجراءات التي قرّرت استخدامها.
- تحديد ما سوف تقيسه، والكمّيات التي سوف تحتاج إليها للتحكّم في التجربة.
- تحديد المخاطر الكامنة في استقصائك، وشرح احتياطات السلامة التي اتّخذتها.
- تصميم جدول بيانات لجمع ملاحظاتك، وقياساتك.

عندما يرى معلّمك خطّتك ويوافق عليها، نفّذ استقصاءك، وسجّل ملاحظاتك وقياساتك جميعها.

بعد ذلك، عليك كتابة استنتاج منطقي يوضّح أي وقود تعتقد بأنه الأفضل بناءً على بياناتك، مع شرح الأسباب.

أسئلة

١ حدّد المُتغيّرات المستقلّة والتابعة في استقصائك، وصِف كيف تم قياسها.

١ المتغيّر المستقلّ هو الوقود، أمّا المتغيّر التابع فإنه سيعتمد على خطّة الطالب الخاصة (على سبيل المثال: ازدياد درجة الحرارة، وطول المدّة الزمنية). يُقاس ازدياد درجة الحرارة باستخدام ميزان حرارة، ويُقاس طول المدّة الزمنية باستخدام ساعة توقيت.

٢ حدّد المُتغيّرات التي تم التحكّم فيها، واشرح كيف يمكن لتلك المُتغيّرات أن تؤثّر على نتائج التجربة.

٢ يجب التحكّم في المتغيّرات من أجل ضمان تنفيذ اختبار ومقارنة عادلَين بين نوعَي الوقود. وهذا يتضمّن ما يلي:

- كمّية الوقود التي يتمّ حرقها / المدّة الزمنية المستغرقة. حيث ستؤدّي زيادة كمّيات الوقود أو إطالة المدّة الزمنية إلى زيادة أكبر في درجة الحرارة.
- حجم الماء الذي يتمّ تسخينه، في حال كان الحجم كبيرًا جدًّا سيستغرق مدّة زمنية أطول، أو سيحتاج إلى مزيد من الحرارة لبلوغ الازدياد المطلوب في درجة الحرارة، والعكس صحيح في حال كان الحجم صغيرًا جدًّا.
- المسافة الفاصلة بين أنبوبة التسخين والوقود المحترق، في حال كانت بعيدة جدًّا سيستغرق ازدياد درجة الحرارة مدّة زمنية أطول، والعكس صحيح في حال كانت المسافة قريبة جدًّا.
- إذا لم يُحرّك الماء أثناء التسخين بشكل ثابت ومنتظم، فمن الممكن تسجيل قراءات غير صحيحة.

٣ اكتب تعليقًا عن البيانات أو الاستنتاجات غير المتوقعة، وكيفية تحسينها.

٣ سيعتمد ذلك على نتائج الطالب ولكن إذا تمّ تكرار التجربة ثلاث مرّات لكل نوع وقود، سيسمح ذلك للطالب بالتعليق على ما إذا كانت جميع النتائج متشابهة أو ما إذا كانت إحداها غير قريبة من النتائج الأخرى. ستكون المشكلة الرئيسية في هذا النشاط العملي فقدان الحرارة، لذا يجب أن تركز اقتراحات الطلبة على كيفية تقليص ذلك، على سبيل المثال وضع عازل حول أنبوبة التسخين، حماية الجهاز من التيّارات الهوائية، تقليص المسافة بين اللهب وأنبوبة التسخين. يمكن اقتراح معدّات أكثر دقّة في حال لم يكن قد تمّ استخدامها ولكن يجب أن يكون الطلبة قادرين على شرح السبب، فعلى سبيل المثال، لا يكفي القول ببساطة إنه يمكن استخدام مجسّ درجة الحرارة الإلكتروني.

٤ ناقش أي عوامل أخرى قد تحتاج إلى أخذها في الحسبان عندما تقرّر أيّ الوقودَين أفضل من الآخر في استخدام معيّن.

٤ قد تشمل العوامل الأخرى مدى نظافة احتراق الوقود أو مدى اكتمال احتراقه (مدى كفاءة احتراق الوقود)، وكمّية غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في الهواء، ومدى سهولة اشتعال الوقود، وقد تحدّ درجة غليان الوقود وقابليته للتطاير من استخدامه عندما يكون المناخ شديد الحرارة أو البرودة، ومصدر الوقود وتوفّره.

أسئلة حلول

٧-١ ما اسم السلسلة المُتجانسة التي ينتمي إليها الإيثانول؟

١ الكحولات.

٧-٢ اكتب المعادلتَين: اللفظية والرمزية لتميُّه الإيثين ببخار الماء.

٢ إيثانول ⟶ بخار الماء + إيثين

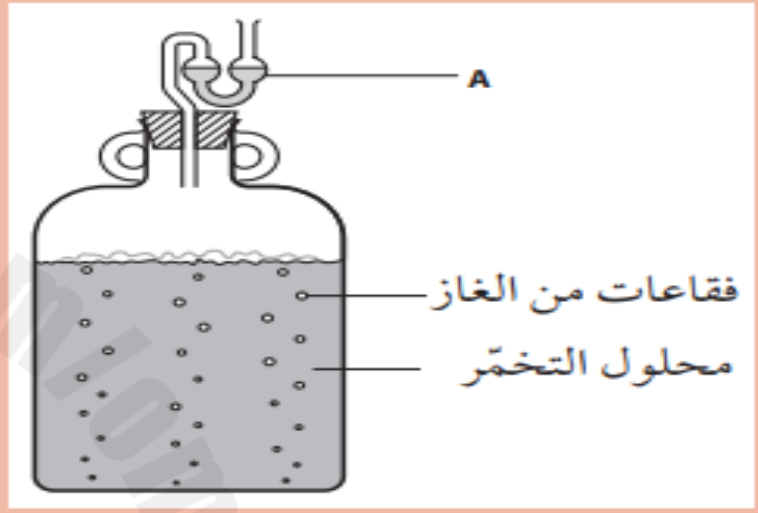
$$C_2H_4(g) + H_2O(g) \longrightarrow C_2H_5OH(g)$$

٧-٣ ما الظروف الرئيسية المطلوبة لإنتاج الإيثانول بتميُّه الإيثين؟

٣ ضغط يساوي 60 atm، ودرجة حرارة 300 °C، وحمض الفوسفوريك كعامل حفّاز.

Kwedufiles.com
2025 2024
موقع المتفوقين العمانية

٤. يمكن تصنيع الإيثانول بتخمّر السكّريات باستخدم الجهاز المبيّن أدناه:



أ- ما اسم الغاز الناتج أثناء التخمّر، المبيّن أعلاه؟

أ. ثاني أكسيد الكربون

ب- يتسرّب هذا الغاز عبر جزء الجهاز الذي يحمل الرمز A. ما الهدف الرئيسي من هذا الجزء؟

ب. حاجز الهواء - يسمح لثاني أكسيد الكربون بالخروج، ولكنه لا يسمح بدخول الهواء

ج- ما الذي يجب إضافته إلى محلول السكّر لجعله يتخمّر؟

ج. خميرة

د- عند أي درجة حرارة يكون معدل سرعة التفاعل أكبر ما يمكن؟

د. نحو 36 °C

هـ- وضّح سبب اختيارك لقيمة درجة الحرارة في الجزئية د.

هـ. هذه هي درجة الحرارة المثالية لكي تعمل أنزيمات الخميرة بشكل أفضل.

٥ اذكر ميزتين لإنتاج الإيثانول عن طريق:

أ. تميّه الإيثين.

أ. يُعدّ تميه الإيثين طريقة أسرع لإنتاج الإيثانول من التخمّر. كما أنها تنتج إيثانولًا أكثر نقاوة.

ب. التخمّر.

ب. هي طريقة بسيطة ومباشرة، تستخدم مصادر نباتية متجدّدة.

٦ اذكر استخدامًا واحدًا للإيثانول وسببَين لهذا الاستخدام.

٦ يُستخدم كوقود؛ لأنه قابل للاشتعال، ويحترق مُنتجًا القليل من السخام، ويُستخدم كمذيب، حيث يمكنه إذابة المُركّبات العضوية بشكل أفضل من الماء ويتبخّر بسهولة أكثر منه.

أسئلة نهاية الوحدة

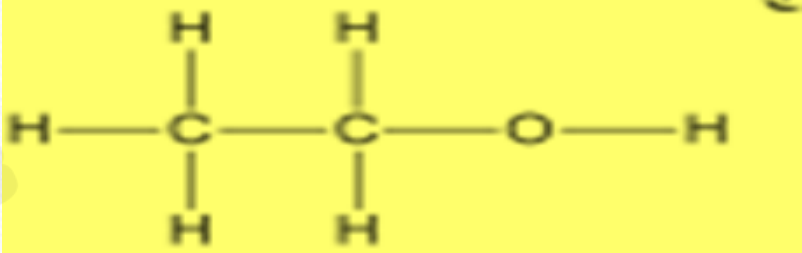
١ تعدّ الكحولات سلسلة متجانسة من المُركّبات العضوية.

أ- ما المجموعة الوظيفية للكحولات؟

ب- اكتب الصيغة الجُزيئية للإيثانول.

ج- ارسم الصيغة البنائية للإيثانول.

ج.



د- تُستخدم الكحولات في الغالب كوقود، مثل الجازولين (البنزين).

١. اكتب معادلة كيميائية موزونة لتفاعُل احتراق الإيثانول.

١. $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$

٢. يعدّ الإيثانول كوقود صديقًا للبيئة أكثر من الجازولين. فسّر ذلك.

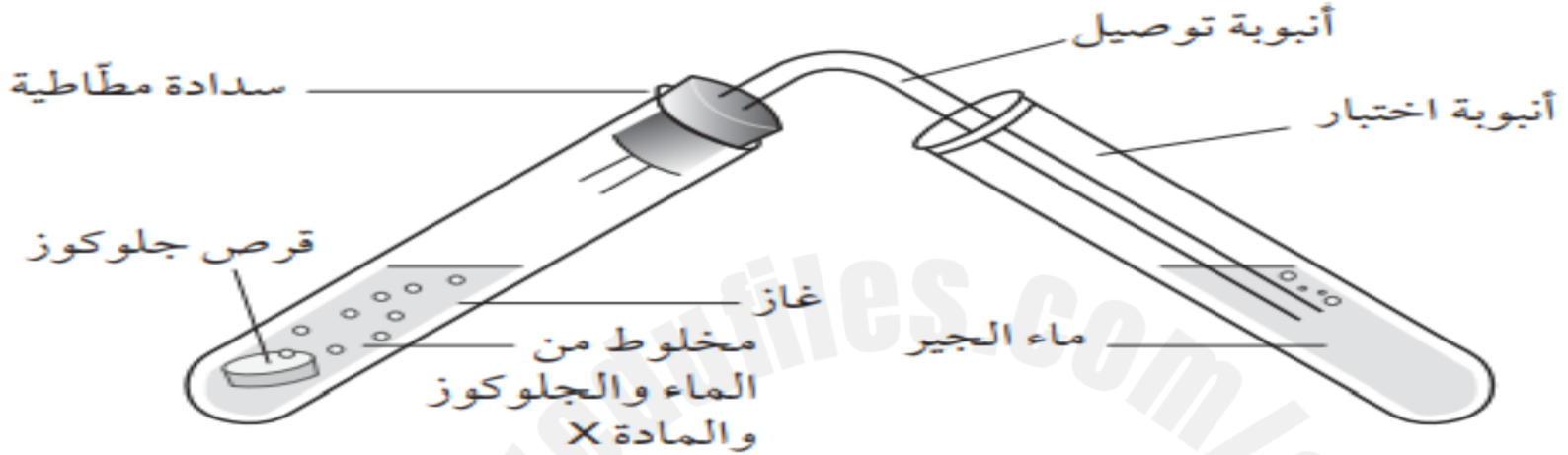
٢. وذلك للأسباب الآتية: يمكن الحصول عليه من مصدر مُتجدّد، تنتج منه كمّية أقلّ من ثاني أكسيد الكربون، يحترق مع قليل من السخام بشكل أكثر نظافة (أقلّ تلويثًا).

٣. اذكر استخدامًا رئيسيًا آخر للكحولات.

٣. تُستخدَم كمذيبات.

Kwedufiles.com

٢ يتم إنتاج الإيثانول عن طريق تخمّر السكّريات مثل الجلوكوز.
يبيّن الرسم أدناه تجربة مخبرية لتخمّر الجلوكوز



أ. تعد المادة X المذكورة في الشكل أعلاه ضرورية لحدوث عملية التخمّر. ما اسم هذه المادة؟

أ. خميرة.

ب. أي من درجات الحرارة الآتية تتيح الظرف الأفضل لنجاح هذه التجربة؟

١. 15 °C ٢. 25 °C ٣. 35 °C ٤. 45 °C

ج. ما الغاز الذي سينتج أثناء عملية التخمّر؟ وكيف يتم إثبات ذلك باستخدام الرسم المبيّن في الشكل أعلاه؟

ج. ثاني أكسيد الكربون، يتعكّر ماء الجير في أنبوبة التسخين عندما يتدفّق الغاز عبره.

د. الصيغة الكيميائية للجلوكوز هي: $C_6H_{12}O_6$.

اكتب معادلة كيميائية موزونة لعملية التخمّر المُنتجة للإيثانول والغاز الذي تم تحديده في الجزئية ج.

د. $C_6H_{12}O_6(aq) \longrightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$

هـ. ما المدة الزمنية التي يمكن أن يستغرقها حدوث التفاعُل؟

١. دقيقة واحدة.

٢. ساعة واحدة.

٣. أسبوع واحد.

٤. سنة واحدة.

و. بعد اكتمال التفاعُل، يجب فصل الإيثانول عن مخلوط التفاعُل.

اذكر اسم العملية التي تُستخدم للحصول على إيثانول نقي بشكل مقبول من المخلوط.

و. التقطير التجزيئي.

ز. أجب عن الأسئلة الآتية التي تصف طريقة إنتاج الإيثانول عن طريق تميُّه الإيثين:

١. اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية.

١. $C_2H_4(g) + H_2O(g) \longrightarrow C_2H_5OH(g)$

٢. ما الظروف المطلوبة المناسبة لإنتاج الإيثانول بهذه الطريقة؟

٢. 300 °C، 60 atm، حمض الفوسفوريك (عامل حفّاز).

٣. اذكر ميزتَين مقارنة بعملية التخمّر.

٣. أسرع من التخمّر في إنتاج إيثانول أكثر نقاء.

٤. اذكر اثنتين من السلبيات مقارنة بعملية التخمّر.

٤. بسبب الظروف فإنّه يحتاج إلى درجة حرارة عالية وضغط مرتفع، كما يحتاج إلى حمض مركّز كعامل حفّاز، وكذلك مصدر الإيثين غير مُتجدّد (وقود أحفوري).

تمرين ٧-١ تصنيع الإيثانول

سيساعدك هذا التمرين على تذكّر الطرائق المختلفة لإنتاج الإيثانول وفهمها.

يُعدّ الإيثانول من أهمّ الكحولات، ويُصنّع من الإيثين أو من الجلوكوز.

أ اكتب المُعادَلة الرمزية للتفاعُل المُستخدَم في عملية الإنتاج الصناعي للإيثانول من الإيثين، موضحًا الظروف التي يحدث فيها هذا التفاعُل.

أ $C_2H_4(g) + H_2O(g) \longrightarrow C_2H_5OH(g)$

الظروف: 300 °C، 60 atm مع حمض الفوسفوريك كعامل حفّاز.

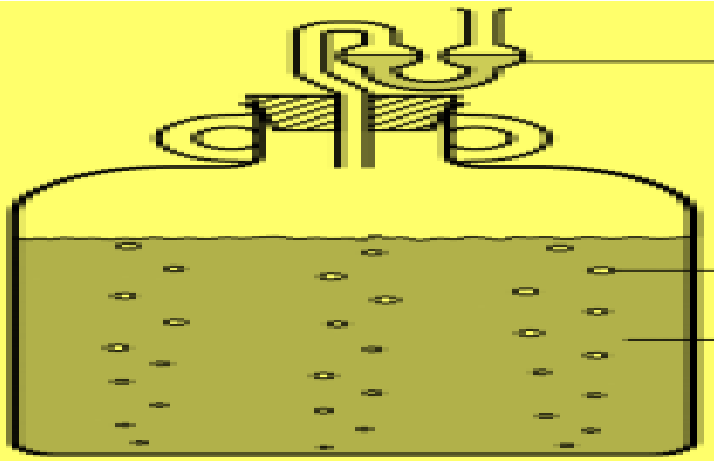
ب يمكن تمثيل عملية تخمّر الجلوكوز باستخدام الخميرة بالمُعادَلة الآتية:

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

بعد أيام قليلة، يتوقّف التفاعُل. وينتج منه محلول مائي بنسبة 12% من الإيثانول.

١. ارسم مُخطّطًا للجهاز المُستخدَم في عملية التخمّر، وضع عليه التسميات.

١.



٢. اذكر أسباب توقّف التفاعُل بعد أيام قليلة.

٢. بسبب نفاد السكّر (الجلوكوز)، وإنتاج الإيثانول بتركيز يؤدّي إلى قتل الخميرة.

٣. لماذا يُعدّ عدم وجود الهواء (الأكسجين) في وعاء التفاعُل ضروريًّا؟

٢. يتكوّن الإيثانول نتيجة التنفُّس اللاهوائي؛ فوجود الأكسجين يُحدث تفاعُلًا مختلفًا، حيث ينتج ثاني أكسيد الكربون وماء. وبوجود الأكسجين قد يتأكسد الإيثانول.

ج ما المواد الناتجة من الاحتراق الكامل للإيثانول؟

ج ثاني أكسيد الكربون والماء.

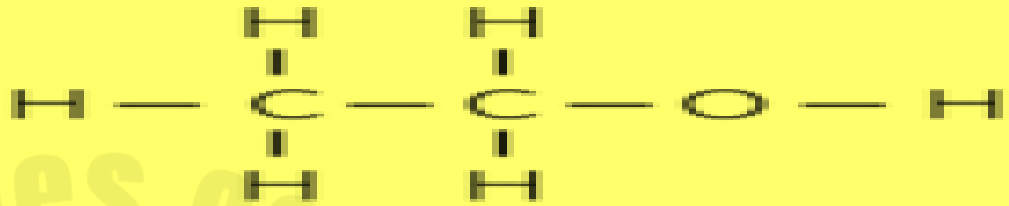
د لماذا يُعدّ الإيثانول المصنوع من الإيثين مصدرًا غير مُتجدّد للوقود، في حين يُعدّ الإيثانول المصنوع من الجلوكوز مصدرًا مُتجدّدًا للوقود؟

د لأنه يتمّ الحصول على المادة الخام؛ (الإيثين)، من التكسير الحراري للنفط وهو مورد غير مُتجدّد، في حين يمكن الحصول على الجلوكوز من قصب السكّر أو الشمندر السكّري؛ وهي موارد متجدّدة.

تمرين ٧-٢ الكحولات كوقود

يستخدم التمرين الآتي المعلومات المُتعلّقة بالكحولات لتطوير فهمك لهذه المُركّبات، ولتعزيز طريقتك في عرض البيانات التجريبية المُتعلّقة بخاصّية الكحولات كوقود، وتحليل هذه البيانات وتفسيرها.

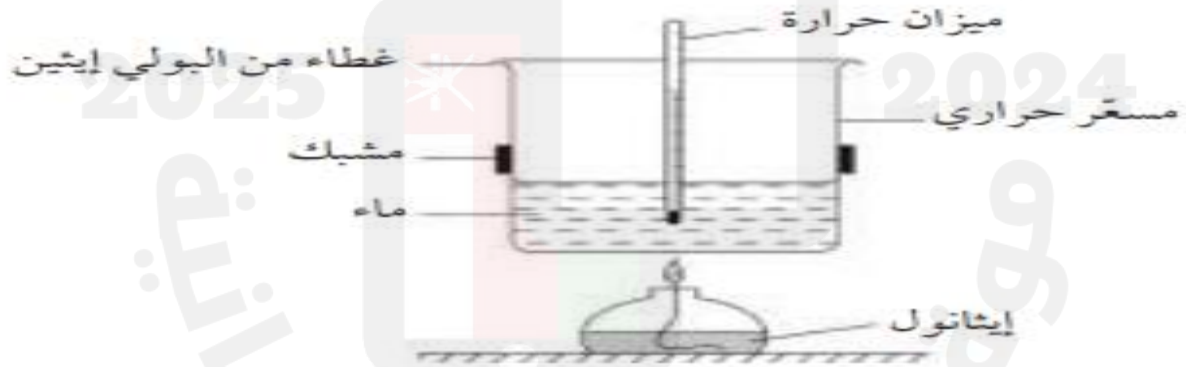
ب



ج $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$

أ تحتوي جميعها على المجموعة الوظيفية OH-.

ب استخدم أحد الطلبة الجهاز الموضّح في المُخطّط أدناه، لاستقصاء كمّية الحرارة الناتجة عند حرق الإيثانول.



ارسم التركيب البنائي للإيثانول موضّحًا جميع الذرّات والروابط.

ب

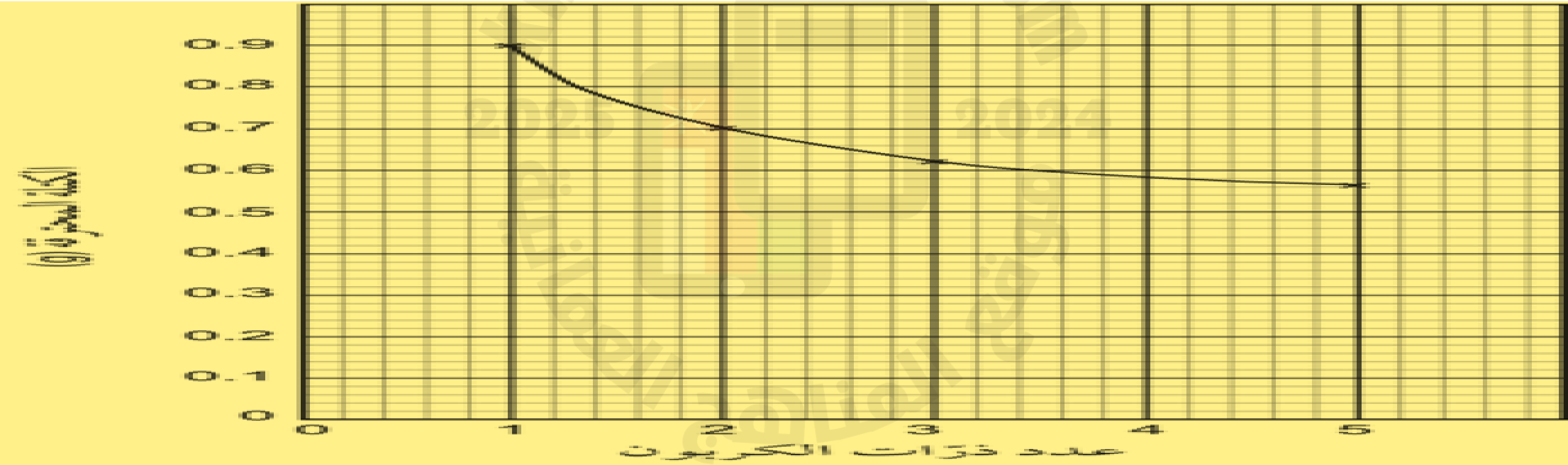
ج أكمل وَزْن مُعادَلة تفاعُل الاحتراق الكامل للإيثانول.

$$C_2H_5OH)l(+ 3O_2)g(\rightarrow \ldots\ldots CO_2)g(+ \ldots\ldots H_2O)l($$

د صُمّمت تجربة لمقارنة الحرارة المُنبعثة من احتراق أربعة كحولات مختلفة. تمّ وزن المواقد الأربعة كل على حدة، ثم تُرك الكحول يحترق حتى ارتفعت درجة حرارة الماء بمقدار 15 °C. بعد ذلك، أُطفئت الشعلة وَوُزِن الموقد من جديد. يعرض الجدول أدناه النتائج التي تمّ الحصول عليها خلال هذه التجربة.

الكحول	الصيغة	كتلة الكحول المُحترِق (g)
الميثانول	CH_3OH	0.9
الإيثانول	C_2H_5OH	0.7
1–بروبانول	C_3H_7OH	0.62
1–بنتانول	$C_5H_{11}OH$	0.57

١. ارسم تمثيلاً بيانيًا يوضّح كيف تتغيّر كتلة الكحول المحترِق مقابل عدد ذرّات الكربون في جُزيئات الكحول المُستخدَم. ارسم منحنى يجمع بين النقاط.



٢. اذكر نمط التدرُّج الموضّح في الرسم البياني بين عدد ذرّات الكربون وكتلة الكحول المُحترِق.

٢. مع زيادة عدد ذرّات الكربون، تنخفض كتلة الكحول المحترقة.

٣. لم يُختبَر كحول البيوتانول (C_4H_9OH) في التجربة. استخدم التمثيل البياني كي تتوقّع كتلة البيوتانول التي سترفع درجة حرارة الماء بمقدار 15 °C.

٣. 0.58 g

٤. اقترح سببًا لاستخدام قيمة الارتفاع في درجة الحرارة (15 °C) لكلّ تجربة.

٤. تمّ اختيار القيمة نفسها بحيث يمكن إجراء مقارنة سهلة بين الكحولات المختلفة – لجعل التجارب مع الكحولات المختلفة قابلة للمقارنة بسهولة / مباشرة.

هـ عند احتراق 2.3 g من الإيثانول يتكوّن 2.7 g من الماء. احسب كتلة الماء المتكوّن عند حرق 13.8 g من الإيثانول عند الظروف نفسها.

هـ 2.3 g من الإيثانول تعطي 2.7 g من الماء، إذن عند حرق 13.8 g من الإيثانول، ينتج x g من الماء

$$x = \frac{13.8}{2.3} \times 2.7 = 16.2\ g$$

ورقة العمل ٧-١

الكحولات

١ يُعدّ الإيثانول عضوًا في سلسلة متجانسة.

أ. إلى أي سلسلة متجانسة ينتمي الإيثانول؟

أ - الكحولات.

ب. ما المجموعة الوظيفية لهذه السلسلة؟

ب. المجموعة الوظيفية OH-.

ج. ما دلالة السابقة «إيث» في كلمة الإيثانول؟

ج. يحتوي على ذرّتَين من الكربون في سلسلته.

٢ أ. في مجال الصناعة، يُصنَّع الإيثانول عن طريق التفاعُل بين الإيثين وبخار الماء بوجود حمض الفوسفوريك عند درجة حرارة وضغط مرتفعَين.

١. اكتب المُعادَلة الموزونة لهذا التفاعُل.

١ - $C_2H_4(g) + H_2O(g) \longrightarrow C_2H_5OH(g)$

٢. ما نوع هذا التفاعُل؟

٢ - تميّه (تفاعُل إضافة).

٣. ما وظيفة حمض الفوسفوريك؟

٣ - حمض الفوسفوريك هو عامل حفّاز.

ب. يُعدّ الإيثانول الناتج عبر الطريقة المذكورة في الجُزئيّة أ نقيًّا، لكن العملية مكلفة.

١. ما الطريقة البديلة المتاحة لإنتاج الإيثانول على نطاق واسع؟

١ - التخمّر.

٢. اذكر تفاصيل الظروف الضرورية للطريقة التي حدّدتها في الجُزئيّة ١.

٢ - خميرة ودرجة حرارة نحو 36 °C واعدام الأكسجين.

٣. لا يكون الإيثانول الناتج عبر هذه الطريقة نقيًّا كالإيثانول الذي صُنّع في الجُزئيّة أ. كيف يمكن جعل الإيثانول الناتج عبر هذه الطريقة أكثر نقاءً؟

٣ - بالتقطير التجزيئي.

٣ يُستخدَم الايثانول كمُذيب ووقود.

أ. اذكر سببَين لتفضيل الإيثانول على الماء أحيانًا كمُذيب.

أ. إنه أفضل من الماء في إذابة المواد العضوية.
كما أنه يتبخّر أسرع من الماء عن السطح الذي تمّ تنظيفه.
بالإضافة إلى أنه يتيح بيئة معقّمة.

ب. اذكر سببَين لتفضيل الإيثانول على الهيدروكربونات أحيانًا كوقود.

ب. يمكن إنتاجه من مصدر مُتجدّد، في حين أن الهيدروكربونات تأتي من مصدر غير مُتجدّد، مثل النفط الخام. كما ينتج عند احتراق الإيثانول كمّية أقلّ من ثاني أكسيد الكربون والسخام عن الهيدروكربونات.