شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية

مذكرة حل أنشطة وإجابات الاستقصاءات العملية في الوحدة التاسعة الهيدروكربونات والهالوجينوألكانات وفق منهج كامبردج الجديد

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 15-04-2023 21:31:46

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر

روابط مواد الصف الحادي عشر على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر والمادة كيمياء في الفصل الثاني

1	نموذج إجابة الامتحان النهائي الرسمي
2	إجابة الاختبارات النهائية الجديدة بمحافظة ظفار
3	اختبارات نهائية جديدة بمحافظة ظفار
4	نموذج إجابة الامتحان التجريبي النهائي الجديد بمحافظة ظفار
5	امتحان تجريبي نهائي نموذج جديد بمحافظة ظفار

إجابات الاستقصاءات العملية

استقصاء عملي ٩-١: تحضير الهيدروكربونات واختبارها

المقدمة

يتطلب هذا الاستقصاء العملي من الطلبة تحضير الهيدروكربونين: الميثان والإيثين.

لا يُعدّ مهمًا أن يعرف الطلبة التفاعلَين المستخدمَين، ولكنهما يحدثان وفق المعادلتَين الآتيتَين:

تحضير الميثان: $CH_3COONa(s) + NaOH(s) \longrightarrow CH_4(g) + Na_2CO_3(s)$

تحضير الإيثين: $CH_3CH_2OH(g) \longrightarrow CH_2= CH_2(g) + H_2O(g)$

سيختبر الطلبة بعد ذلك الهيدروكربونَين ويقومون بالمقارنة بينهما من خلال مراقبة احتراقهما وتفاعلهما مع ماء البروم ومحلول منجنات (VII) البوتاسيوم في وسط حمضي.

المدة

- سيستغرق كل جزء من هذا النشاط العملي نحو ثلاثين دقيقة لإكماله.

التحضير للاستقصاء

- يمكن إعداد الطلبة لهذا النشاط العملي مع بعض المعارف السابقة حول كيمياء الهيدروكربونات، أو لتعزيز تعلمهم لتفاعلات الألكانات والألكينات. بدلًا من ذلك، يمكن استخدام الجزء الأول أثناء دراسة النشاط الكيميائي للألكانات والجزء الثاني أثناء دراسة النشاط الكيميائي للألكينات.
- عادةً ما تكون أنابيب التسخين التي تمّ استخدامها سابقًا لتفكيك مركب ما ملطخة بشدة وغير مناسبة لاستخدامات مخبرية أخرى. يُقترح الاحتفاظ بأنابيب التسخين هذه لاستخدامها تحديدًا في هذا النوع من الاستقصاءات في المستقبل.
- يُعدّ العرض التوضيحي لإعداد الجهاز فكرة جيدة، وينبغي التوضيح للطلبة ما يجب عليهم فعله في حال رجوع الماء أو امتصاصه بطريقة عكسية.

ستحتاج إلى

المواد والأدوات
• أنابيب اختبار عدد 2
• سدادة مطاطية مع أنبوبة توصيل، تناسب أنبوبة التسخين
• صوف معدني
• حجر الخفاف قطع بحجم حبة البازلاء (أو وعاء مسامي غير مطلي/قطع فخار مكسور)
• أنابيب اختبار عدد 6 (في حالة إعادة الاستخدام)
• سدادات فلين (تناسب أنابيب الاختبار) عدد 6
• قطارة زجاج
• كأس زجاجية
• موقد بنزن
• حصيرة عازلة للحرارة
• حامل لأنابيب الاختبار
• حوض زجاجي أو بلاستيكي صغير
• أعواد ثقاب
• ملعقة كيماويات
• حامل حديد كامل
• 2 mL من الإيثانول
• إيثانوات الصوديوم اللامائية CH_3CO_2Na (نحو 2 g)
• جير الصودا NaOH/CaO (نحو 6 g)
• 2-3 mL من ماء البروم (0.02 mol/L)
• 2-3 mL من محلول منجنات (VII) البوتاسيوم (0.1 mol/L) (في وسط حمضي) مع حمض الكبريتيك بتركيز 0.1 mol/L

⚠ احتياطات الأمان والسلامة

تأكّد من قراءة التعليمات الواردة في قسم السلامة في بداية هذا الكتاب، واستمع لنصائح معلّمك قبل تنفيذ هذا الاستقصاء.

- ارتدِ نظارات واقية للعينَين في جميع مراحل الاستقصاء.
- الإيثانول والميثان والإيثين مواد شديدة الاشتعال.
- جير الصودا مادة ضارة وأكّالة.
- ماء البروم ضار عند هذا التركيز.
- ستكون الأوعية الزجاجية ساخنة، لذا تترك لتبرد قبل استخدامها.
- سيؤدي امتصاص الماء البارد في أنبوبة الغليان الساخنة إلى كسرها.

توجيهات حول الاستقصاء

- يجب تقديم عرض توضيحي للطلبة حول الإجراء الذي يجب اتخاذه في حالة رجوع الماء في أنبوبة التسخين. ينبغي تنبيههم إلى عدم إزالة موقد بنزن الذي يسخن الأنبوبة أثناء تجميع الغاز، حيث سيحدث رجوع للماء عبر أنبوبة التوصيل نحو أنبوبة التسخين الساخنة. فإذا بدأ امتصاص الماء نحو أعلى أنبوبة التوصيل، يجب عليهم إزالة أنبوبة التوصيل بسرعة من الحوض عن طريق رفع الجهاز بالكامل بوساطة الحامل.
- عندما يستوعب الطلبة كيفية التعامل مع رجوع الماء ويصبحون واثقين من التصرف في هذه الحال، يكون هذا الاستقصاء العملي بسيطًا ومباشرًا، ويكون من المستحسن العمل في مجموعات. بالنسبة إلى الطلبة الذين يتمتعون بثقة أقل، سيمكنهم هذا الاستقصاء من تحسين أدائهم عند تسخين المواد.

يمكن للطلبة فهم النتائج التي توصلوا إليها من خلال تذكر أن جميع الهيدروكربونات تخضع للاحتراق الكامل لتكوين ثاني أكسيد الكربون والماء، لذا تُعدّ بداية جيدة كتابة معادلة كيميائية لفظية:

ماء + ثاني أكسيد الكربون ⟶ أكسجين + هيدروكربون

قد يلاحظ الطلبة شديدو الانتباه أن عملية احتراق الإيثين تنتج لهبًا أصفر أكثر أو دخانًا أكثر من عملية احتراق الميثان. اطلب إليهم كتابة معادلات الاحتراق غير الكامل لكل من الميثان والإيثين، والسبب الذي يجعل احتراق الإيثين أقل اكتمالاً من احتراق الميثان.

الإجابة:

$$2CH_4(g) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO(g) + 4H_2O(l)$$
$$C_2H_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow 2CO(g) + 2H_2O(l)$$

يمتلك الإيثين نسبة مئوية كتلية من الكربون أكبر مقارنة بالميثان، لذلك يكون احتمال احتراقه بشكل كامل أقل من الميثان.

على الرغم من هذا التشابه في التفاعلات مع الأكسجين، يجب تذكير الطلبة بأن الألكانات تُعدّ أقل نشاطًا كيميائيًا من الألكينات، وهذا ما يفسر أن الاختبارات الأخرى لا تعطي نتائج إيجابية. من خلال رسم الصيغة البنائية الموسعة لكل من الميثان والإيثين، يمكن للطلبة إدراك أن الميثان مركب مشبع مع روابط أحادية فقط، بينما يمتلك الإيثين رابطة ثنائية تسمح له بإضافة ذرات إلى بنيته.

قد يلاحظ بعض الطلبة أن الميثان بدأ في التسبب بتلاشي لون ماء البروم ببطء أو قد يتذكرون أن الميثان يتفاعل مع البروم عند تعرضهما للأشعة فوق البنفسجية UV. اسمح لهؤلاء الطلبة بالذهاب أبعد في استقصاء هذه الملاحظات عن طريق وضع أنبوبة الاختبار في ضوء الشمس. اطلب إليهم كتابة معادلات تفاعل الاستبدال بين الميثان والبروم، عند استخدام فائض من البروم.

الإجابة: يمكن للطلبة اختيار كتابة المعادلات التي تلخص كيف يتم إنتاج كل بروميد ميثان أو توضيح كيف يتم إنتاج كل واحد منها بالتسلسل:

$$CH_4 + Br_2 \longrightarrow CH_3Br + HBr$$
$$CH_4 + 2Br_2 \longrightarrow CH_2Br_2 + 2HBr$$
$$CH_4 + 3Br_2 \longrightarrow CHBr_3 + 3HBr$$
$$CH_4 + 4Br_2 \longrightarrow CBr_4 + 4HBr$$

أو

$$CH_4 + Br_2 \longrightarrow CH_3Br + HBr$$
$$CH_3Br + Br_2 \longrightarrow CH_2Br_2 + HBr$$
$$CH_2Br_2 + Br_2 \longrightarrow CHBr_3 + HBr$$
$$CHBr_3 + Br_2 \longrightarrow CBr_4 + HBr$$

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

قد يستنتج الطلبة أن الميثان لا يتفاعل على الإطلاق مع البروم، أو قد يجدون النتيجة مربكة إذا تم تعليمهم أنه يجب أن يخضع لتفاعل ما. في الظروف المستخدمة في الاستقصاء، لن يكون التفاعل محتملًا، ولكن إذا كان ماء البروم أكثر تركيزًا وتعرض المخلوط إلى الأشعة فوق البنفسجية UV، فيمكن للتفاعل أن يحدث ويستمر.

عيّنة نتائج

يعطي الجدول (٩-١) أدناه فكرة عن النتائج التي ينبغي أن يحصل عليها الطلبة.

	الميثان	الإيثين
عود ثقاب مشتعل	تصبح الشعلة أكثر سطوعًا، ويحترق الغاز بلهب أزرق أو أصفر	تصبح الشعلة أكثر سطوعًا، ويحترق الغاز بلهب أزرق أو أصفر
ماء البروم	لا تغيير (ملاحظة – إذا تعرض لأشعة الشمس، فقد يتلاشى اللون بشكل بطيء)	يتلاشى لون ماء البروم تمامًا (من الأصفر أو البرتقالي إلى عديم اللون)
محلول منجنات (VII) البوتاسيوم في وسط حمضي	لا تغيير	يتلاشى لون محلول منجنات (VII) البوتاسيوم تمامًا (من الأرجواني إلى عديم اللون)

الجدول ٩-١

إجابات أسئلة كتاب التجارب العملية والأنشطة (باستخدام نتائج العيّنة)

١. أ. يعد الإيثين الأكثر نشاطًا. يوضح جدول النتائج أنه يتفاعل مع ماء البروم ومحلول منجنات (VII) البوتاسيوم الحمضي بينما الميثان لا يتفاعل.

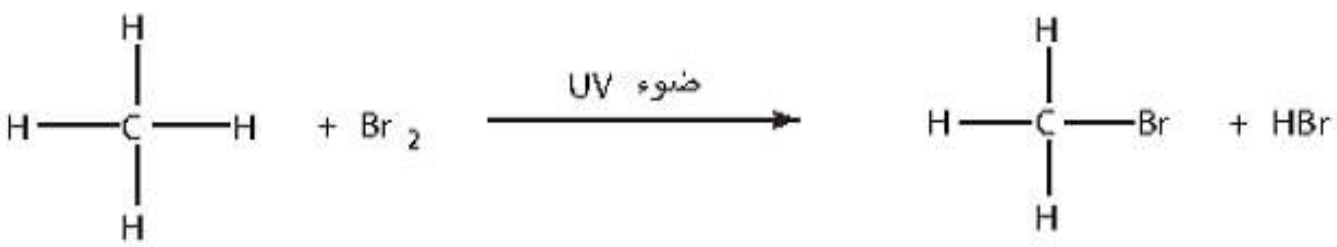
ب. يمتلك الميثان روابط أحادية (سيجما) فقط. تُعدّ هذه الروابط قوية جدًا، وتتطلب طاقة مرتفعة لكسرها، لذا فهي أكثر مقاومة عندما تتعرض للهجوم. وتُعدّ هذه الروابط أيضًا غير قطبية، لذا فهي لا تجذب جسيمات مثل الإلكتروفيلات أو النيوكليوفيلات.

يمتلك الإيثين رابطة ثنائية (رابطة سيجما ورابطة باي). تُعدّ الرابطة الثنائية غنية بالإلكترونات، وبالتالي ستجذب الإلكتروفيلات للتفاعل معها. والرابطة باي أيضًا أضعف من الرابطة سيجما وتحتاج إلى طاقة أقل بكثير لكسرها.

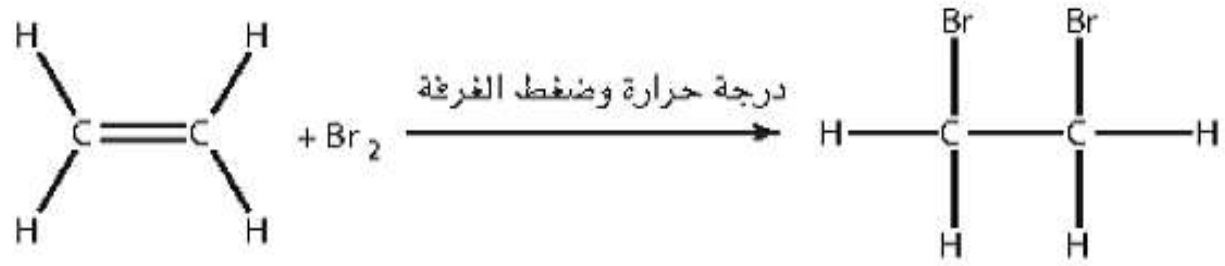
٢. أ. $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$

ب. $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$

٣. لا يحدث تفاعل بين الميثان والبروم في الظروف العادية، ما لم يتعرض المخلوط لأشعة الشمس:



تفاعل الإيثين مع البروم:



٤. لا يحدث تفاعل بين الميثان ومنجنات (VII) البوتاسيوم.

الإيثين مع منجنات (VII) البوتاسيوم: