# نتعرف على المُنتَج: الكيمياء في رأس عود الثقاب

## المرحلة التعليمية

الثانوية - الصف الحادي عشر

## مُلخّص الفعالية

عن طريق هذه الفعالية يفهم الطلاب كيف يعمل عود الثقاب. يشاهدون مقطعاً يتم فيه إشعال عود ثقاب، ثم يتعرفون على الكيمياء المرتبطة بعملية اشتعاله. لتلخيص الفعالية يُحَضّر الطلاب مقطعاً من الرسوم المتحركة يعرضون فيه المعلومات التي تعلموها بصورة مُبدِعة.

## مُدة الفعالية

حصتان تعليميتان

## أهداف الفعالية

- تعلّم كيفية عمل منتج نستعمله في الحياة اليومية - عود الثقاب
- ربط المعرفة التي يتعلمها الطلاب في الصف في موضوع الأكسدة والاختزال بما نستخدمه في حياتنا اليومية.
- ممارسة موضوع الأكسدة والاختزال والتمرّن عليه.
- ممارسة إنتاج مقطع فيديو من الصور المتحركة.

## مصطلحات من المنهاج التعليمي

الأكسدة والاختزال، تفاعلات الاحتراق

## المهارات

العرض، الإبداع، تأسيس المعرفة، التعاون، البحث عن المعلومات

## طريقة التعلّم

أزواج

## نوعية الفعالية

فعالية لاكتساب المعرفة في أحد المواضيع التعليمية

## الروابط لمقاطع الفيديو

أحد المقطعين التاليين أو كلاهما:

- "صاروخ من عود الثقاب": https://goo.gl/yBVSx2

· "مدفع عيدان الثقاب": https://goo.gl/vbXKg5

## التحضير للفعالية

إنهاء تعليم المواضيع: تفاعلات الاحتراق، والأكسدة والاختزال

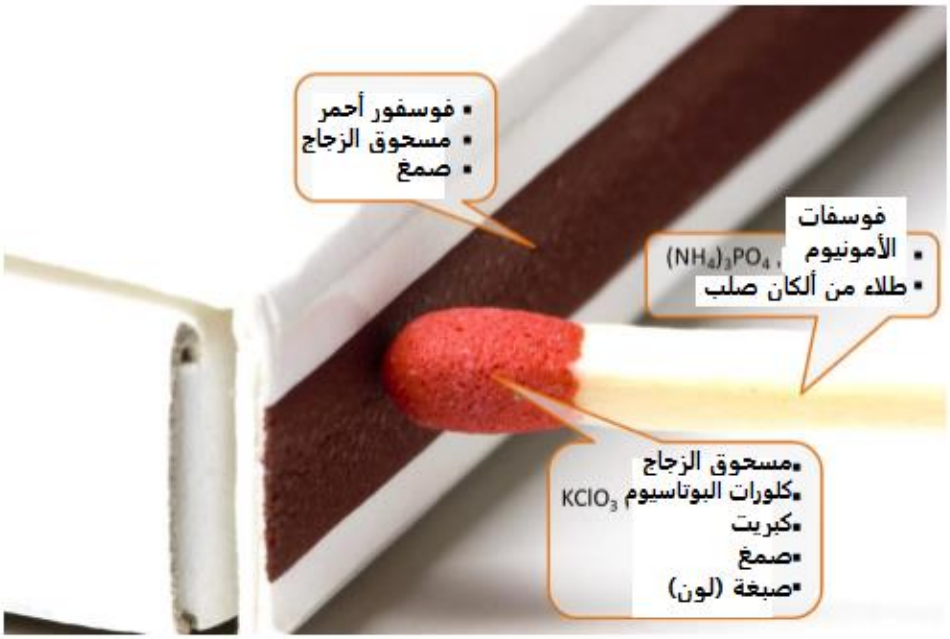
# ماذا نفعَل؟

1) شاهدوا المقطع "صاروخ من عود الثقاب" في الرابط https://goo.gl/yBVSx2، أو المقطع "مدفع عيدان الثقاب" في الرابط https://goo.gl/vbXKg5.

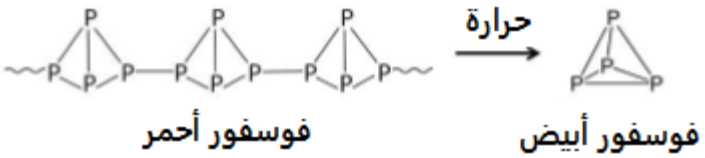
يمكن الاكتفاء بمشاهدة أحد المقطعين

2) كما في كل تفاعل احتراق فإنه من أجل احتراق عود الثقاب هناك حاجة لمادة قابلة للاشتعال وأكسجين وتسخين أولي. عندما نُشعِل عود الثقاب في المنزل، لا نستعمل موقداً كما في التجربة الواردة في مقطع الفيديو. ما الذي يُزوِّد الحرارة الأولية اللازمة لاشتعال عود الثقاب؟ ما هي المواد الموجودة في رأس عود الثقاب وعلى الجانب الخارجي لعلبة عيدان الثقاب؟ سنتعرف الآن على كيمياء عيدان الثقاب.

- يوجد على الجانب الخارجي لعلبة عيدان الثقاب سطح لحكّ العود به. يحتوي هذا السطح على مسحوق الزجاج، وعلى الفوسفور الأحمر والصمغ. كما ويحتوي رأس عود الثقاب أيضاً على مسحوق الزجاج.



عند تمرير رأس عود الثقاب على السطح الجانبي للعلبة يحصل احتكاك بواسطة مسحوق الزجاج فتنتج حرارة تكفي لتحويل جزء من الفوسفور الأحمر إلى فوسفور أبيض.




· يشتعل الفوسفور الأبيض تلقائياً

· تؤدي حرارة اللهب إلى تفكيك كلورات البوتاسيوم الموجود في رأس عود الثقاب. غاز الأكسجين هو إحدى المواد الناتجة من هذا التفكك:

$$2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$$

· يشتعل الكبريت الموجود في رأس عود الثقاب ثم تشتعل المادة الخشبية التي يتكون منها العود.

المادة الخشبية مطلية بألكان صلب ("مادة الشمع" التي تصنع منها الشموع)، وذلك لضمان تقدم اللهب من رأس عود الثقاب إلى المادة الخشبية.

· تكون المادة الخشبية التي صنع منها عود الثقاب مطلية أيضاً بفوسفات الأمونيوم، $(NH_4)PO_3$، وهي مادة معيقة للاشتعال تؤدي إلى أن ينطفئ الخشب بسرعة بدون أن تبقى عليه جمرة النار.

· يكتسب رأس عود الثقاب لونه حسب لون الصبغة التي تضاف إلى خليط المواد المذكورة أعلاه.

· بعد أن فهمتم كيف يعمل عود الثقاب، أجيبوا عن الأسئلة التالية:

1) ابحثوا في الشبكة لماذا يضاف الفوسفور الأحمر إلى سطح الجانب الخارجي لعلبة عود الثقاب وليس الفوسفور الأبيض؟

يشتعل الفوسفور الأبيض في الهواء بشكل تلقائي، ولذلك فإنه فيما لو وُضِعَ مباشرة على سطح العلبة لاشتعل فوراً. أضف إلى ذلك أن الفوسفور الأبيض هو مادة سامة جداً.

2) فيما يلي صياغات لقسم من التفاعلات التي تحدث عند إشعال عود الثقاب. حددوا كلاً من الجسيمات المُؤكسِدة والجسيمات المُختزِلة في كل واحد من التفاعلات وعللوا تحديدكم.

تفاعل احتراق الفوسفور الأبيض:

$$P_{4(s)} + 5O_{2(g)} \rightarrow P_4O_{10(s)}$$

المُؤكسِد: الأكسجين الذي في الهواء (تنخفض درجة تأكسد الأكسجين خلال التفاعل من 0 إلى -2).

المُختزِل: الفوسفور الأبيض (ترتفع درجة تأكسد الفوسفور من 0 إلى +5)

تفاعل تحلّل كلورات البوتاسيوم:

$$2KClO_{3(s)} \rightarrow 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$$

المُؤكسِد: الكلور الذي في كلورات البوتاسيوم (تنخفض درجة تأكسد الكلور خلال التفاعل من +5 إلى -1).

المُختزِل: الأكسجين الذي في كلورات البوتاسيوم (ترتفع درجة تأكسد الأكسجين خلال التفاعل من -2إلى 0).

تفاعل احتراق الكبريت:

$$S_{8(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 8SO_{2(g)}$$

المُؤكسِد: الأكسجين الذي انطلق من كلورات البوتاسيوم (تنخفض درجة تأكسد الأكسجين خلال التفاعل من 0 إلى -2).

المُختزِل: الكبريت (ترتفع درجة تأكسد الكبريت خلال التفاعل من 0 إلى +4).

3) هناك عيدان ثقاب يمكن إشعالها عن طريق حكها بأي سطح كان (طاولة، حائط وما إلى ذلك)، دون الاستعانة بسطح الاحتكاك الموجود على علبة العيدان. ما هو برأيكم تركيب رؤوس عيدان الثقاب هذه بالمقارنة مع عيدان الثقاب العادية؟

الفوسفور الأحمر موجود في رأس العود مع سائر المواد.

3) حضروا مقطعاً قصيراً من الرسوم المتحركة يصف ما تعلمتموه عن عود الثقاب. ابحثوا في الشبكة عن تفاصيل مثيرة للاهتمام تخص هذا الموضوع (مثلاً حكايات تاريخية وطرائف)، ليكون المقطع الذي تحضرونه مميزاً وإبداعياً، ويتطرق إلى الموضوع من وجهة نظر غير عادية.

لا تنسوا كتابة المصادر التي اعتمدتم عليها في نهاية المقطع.

بإمكانكم الاستعانة بالتطبيق المُعَد لإنتاج مقاطع من الرسوم المتحركة Powtoon. تجدون في الرابط التالي: https://goo.gl/MPAJbu مقطعاً يعرض كيفية استخدام هذا التطبيق.

بإمكانكم استخدام أي تطبيق آخر تجدونه مريحاً لكم.

فيما يلي مفتاح (مُوَجِّه) مقترح لتقييم الفعالية:

| | العلامة القصوى | علامة التقييم |
|---|---|---|
| صحة الشرح العلمي المرافق للمقطع | 15 | |
| استخدام لغة علمية صحيحة | 15 | |
| صحة وسلامة اللغة العربية | 10 | |
| الإثارة للاهتمام والترتيب المنطقي | 10 | |
| عرض الموضوع من زاوية مميزة ومثيرة للاهتمام | 15 | |
| المقطع لائق وإبداعي | 10 | |
| كتابة المصادر في نهاية المقطع | 10 | |
| التقيد بالوقت الذي حدده المعلم لتقديم المقطع | 15 | |
| التقييم الإجمالي | 100 | |

ويمكن أيضاً عرض المقطع التالي عند تقييم الفعالية في الصف. يرينا هذا المقطع تصويراً مُكبراً لإشعال عود الثقاب:

https://goo.gl/kYVT65.