لماذا تنبعث الأدخنة من النيران؟



ينتُج الفحم النباتي عن طريق تسخين الخشب إلى درجات حرارة عالية في غياب الأوكسجين.

حقوق الصورة: Kim Steele/Getty Images

لماذا تُطلق النار الأدخنة؟ إنه أحد الأسئلة التي لم يفكر بها الكثير منا، ربما لأننا اعتدنا منذ صغرنا رؤية الأدخنة تنبعث من النيران حتى أصبح منظراً مألوفاً وبديهياً لنا، فلا نسأل عن سببه.

هل كل النيران تطلق الدخان؟

لنفترض أنك تشاهد نيراناً خفيفةً متوقّدة وأنها احترقت بمجملها ولم يتبقّ منها سوى بعض الجمرات المتوهجة. وعلى الرغم من أن هذه الجمرات تطلق الكثير من الحرارة إلا أنها لا تطلق أي دخان على الاطلاق. ربما تلاحظ ذلك عندما تلقي بعض جذوع الأشجار أو قطع الفحم في نار مشتعلة، ففي البداية سيصدر هذا الوقود الجديد كمية كبيرة من الدخان أثناء ارتفاع درجة حرارته، ثم ستسمع صوت فرقعة أو عدة فرقعات صغيرة وسط النيران، ليتوقف الدخان فجأة بعد ذلك. ربما يكون ذلك المشهد الصغير مألوفاً لديك إذا اعتدت على مراقبة نيران المدفأة أو الموقد الخشبي أو اعتدت رؤية النيران أمام المخيمات. ربما لم تفكر أيضاً أن هذا المشهد الصغير يخبرك الكثير عن سبب إطلاق النيران للأدخنة. دعنا نرَ ذلك.

في البداية يجب أن نعرف أن القطعة الخشبية المحترقة تتكون من

- **الماء**: تحتوي الأخشاب المقطوعة حديثاً على كمية كبيرة من الماء تصل أحياناً إلى أكثر من نصف وزن الخشب، أما الخشب المقطوع من فترة تتراوح بين سنة أو سنتين أو الخشب المجفف فيحتوي على كمية أقل من الماء ولكنه بأي حال يحتفظ ببعض الماء.

- **المواد العضوية الطيارة** (**Volatile organic compounds**): حيث تحتوي الأشجار الحية على النُّسغ ومواد هيدروكربونية طيارة عديدة، وإذا عرفت آلية عمل الغذاء ستذكر أنّ السليلوز وهو المكون الرئيسي للخشب هو من المواد الكربوهيدراتية، بمعنى أنه مصنوع من سكر العنب (الجلوكوز).
والمركبات الطيارة هي مركبات تتطاير وتتبخر عند تسخينها. وهي قابلة للاحتراق كلياً مثل الجازولين والكحول وهما من المواد الهيدروكربونية الطيارة، حيث تحترق المواد الهيدروكربونية الطيارة في الخشب مثلهم تماماً.

- **الكربون**.

- **الرماد (Ash)**: عبارة عن فلزات معدنية (**minerals**) غير قابلة للاحتراق توجد في خلايا الأشجار مثل الكالسيوم والماغنيسيوم والبوتاسيوم.

فما هو سبب انطلاق الأدخنة من النيران؟

عند وضعك لقطعة خشبية أو ورقة في النيران فإن الدخان الذي تراه هو هذه الهيدروكربونات المتطايرة، فهي تبدأ بالتبخر عند درجة 300 فهرنهايت "149 درجة سيليزيوس" تقريباً، وعند ارتفاع درجة الحرارة بالقدر الكافي فإن هذه المُركّبات تتحول إلى لهب. عندما تبدأ هذه المواد بالاحتراق لا ينطلق الدخان وذلك لأن الهيدروكربونات تحولت إلى ثاني أكسيد الكربون وماء وكلاهما مواد غير مرئية عند احتراقها وتطايرها.

ولكن بعض المواد لا تطلق دخاناً عند احتراقها، فما هو السبب وراء ذلك؟

السبب الذي ذكرناه يُفسّر أيضاً لماذا لا نرى الأدخنة تتصاعد من احتراق الفحم النباتي (**charcoal**) فهو ينتج عن طريق تسخين الخشب لدرجات حرارة عالية في غياب الأوكسجين حيث يتم عزل الخشب في صندوق عازل من الصلب أو الطين ثم تسخينه إلى درجة حرارة 1000 فهرنهايت "538 درجة سيلزيوسية" لتتم إزالة المركبات العضوية الطيارة ويتبقى الكربون النقي والفلزات المعدنية الغير قابلة للاحتراق التي تُكوّن الرماد.
الأمر نفسه في فحم الكوك (**Coke**) الناتج من الفحم الحجري حيث يتم تسخين الفحم الحجري في غياب الأوكسجين لإزالة المواد

العضوية الطيارة.

الأمر الجيد هنا أنه يمكن استغلال المواد المكونة للدخان!

الدخان المنتج في عملية إزالة المواد العضوية هذه يحتوي على العديد من المواد الهامة مثل القطران وغاز الفحم والفورمالدهيد والكحول والأمونيا وكل هذه المركبات يمكن أن يتم تقطيرها من الدخان الناتج عن هذه العملية، ولعلك سمعت عن الميثانول وهو أحد الكحوليات المعروف بكحول الخشب (**Wood alcohol**) الذي ينتج عن تقطير الدخان الناتج من احتراق الخشب.

- التاريخ: 2015-10-17
- التصنيف: اسأل فلكي أو عالم فيزياء

#الأدخنة تنبعث من النيران #النار #الاخشاب #احتراق الفحم النباتي #فحم الكوك

المصادر

- howstuffworks

المساهمون

- ترجمة
  - محمد خليل النيل
- مُراجعة
  - عزيز عسيكرية
- تحرير
  - بنان محمود جوابره
  - منير بندوزان
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - مي الشاهد