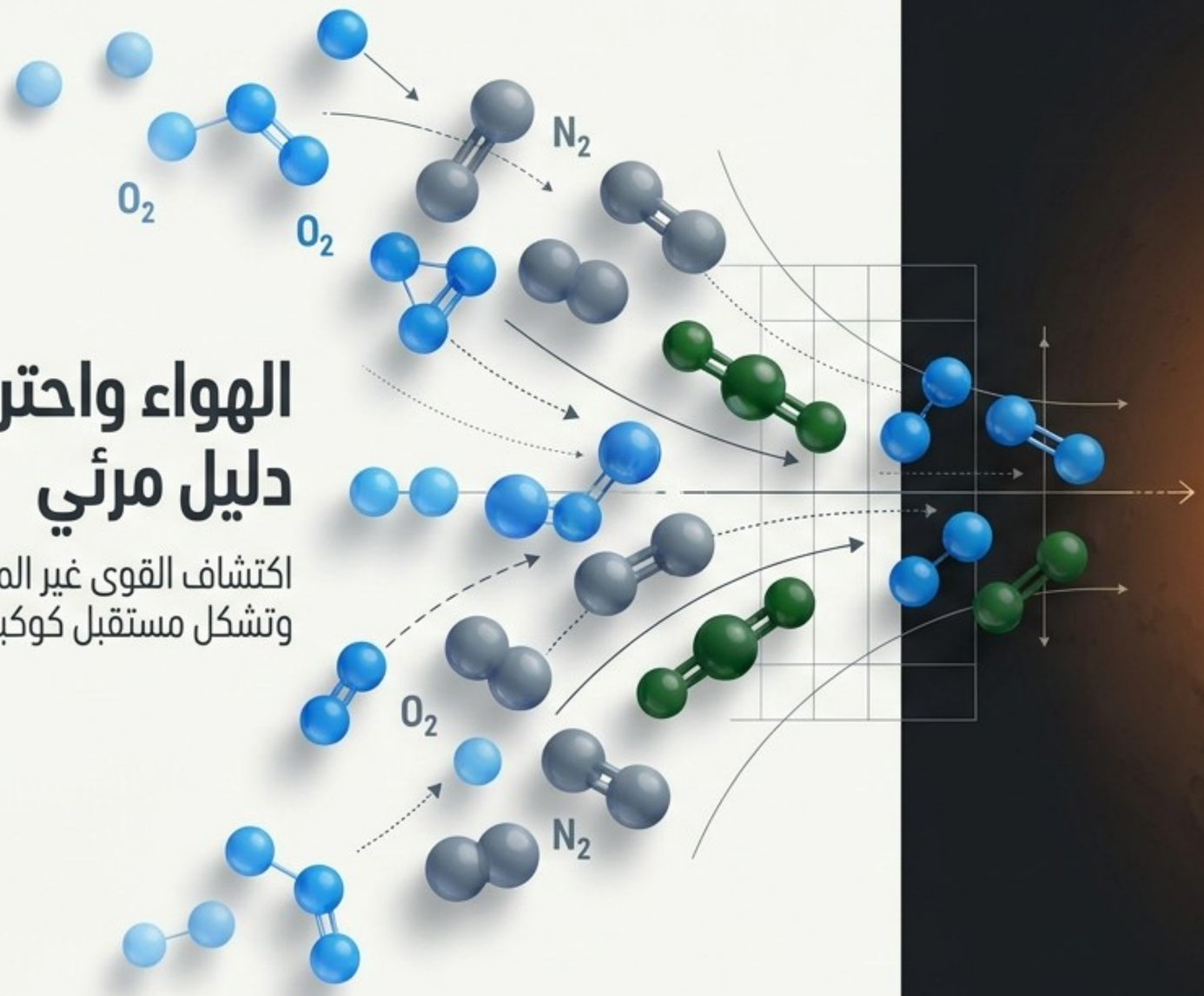
الهواء واحتراق الأشياء: دليل مرئي

اكتشاف القوى غير المرئية التي تغذي النار وتشكل مستقبل كوكبنا.





Gemini Notebook

القاعدة الأولى: الاحتراق نظام مفتوح

الاحتراق: تفاعل يحدث عندما تتحد الأشياء القابلة للاحتراق مع الهواء.



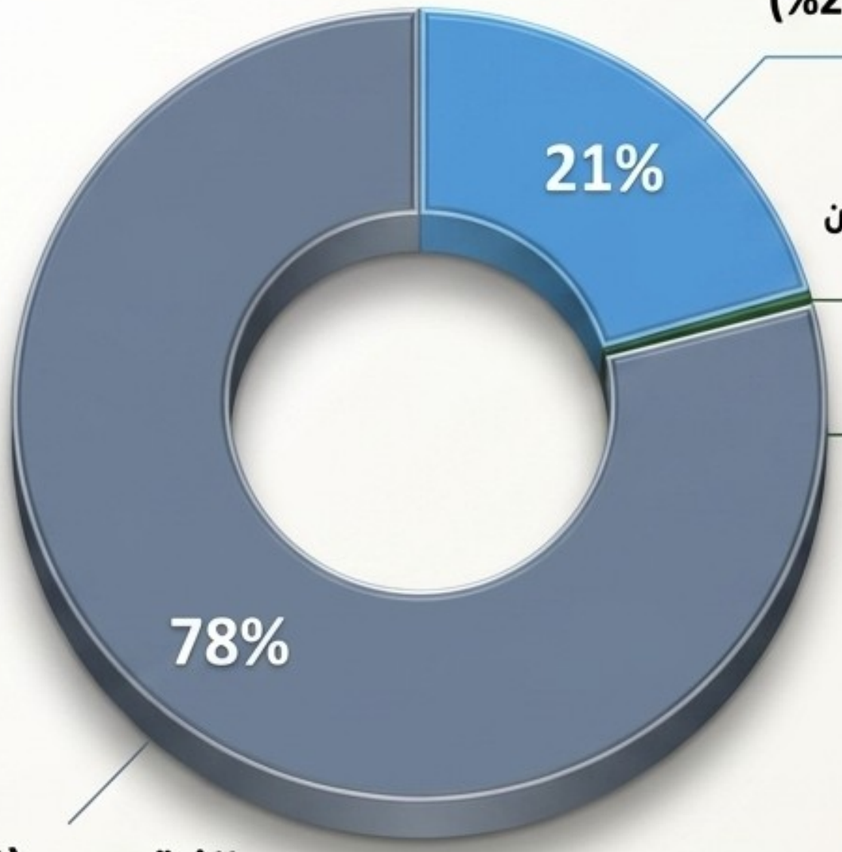
تنطفئ الشمعة بمجرد استهلاك الهواء؛ لا يمكن للأشياء الاستمرار في الاحتراق في أماكن مغلقة.



استمرار الاحتراق يعتمد على تدفق هواء متجدد باستمرار (دخول وخروج الهواء).

Gemini Notebook

تشريح الهواء: أدوار الغازات



الغاز: غاز الأكسجين (O_2)

الدور في الاحتراق: الوقود

التأثير: يساعد على الاحتراق؛ يشتعل لهب الشمعة بقوة ويستمر.

الغاز: غاز النيتروجين (N_2)

الدور في الاحتراق: المحايد

التأثير: لا يساعد على الاحتراق؛ ينطفئ اللهب بسرعة.

الغاز: غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)

الدور في الاحتراق: الُمُخّمِد

التأثير: لا يساعد على الاحتراق؛ ينطفئ اللهب فوراً.

Gemini Notebook

إثبات غير المرئي: تجارب معملية

عزل الغازات



O_2

إدخال شمعة في الأكسجين النقي ← تشتعل بقوة.

N_2

إدخال شمعة في النيتروجين أو ثاني ← ينطفئ اللهب.



N_2

النيتروجين الكربون



CO_2

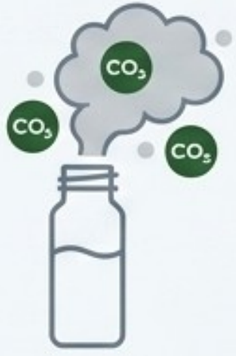
ثاني أكسيد الكربون

كشف العادم الخفي



1

ماء الجير الرائق: سائل شفاف عديم اللون.



2

يتعرض لغازات ناتجة عن الاحتراق.



3

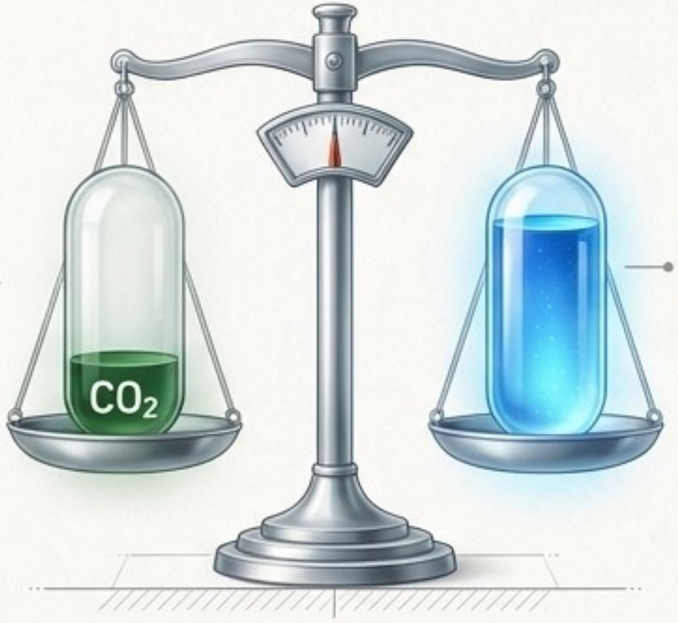
النتيجة: يتعكر ماء الجير ويتحول إلى اللون الأبيض، مما يثبت وجود غاز ثاني أكسيد الكربون.

Gemini Notebook

محرك التحول: ميزان ما قبل وما بعد الاحتراق

الاحتراق يغير تركيب الهواء المحيط.

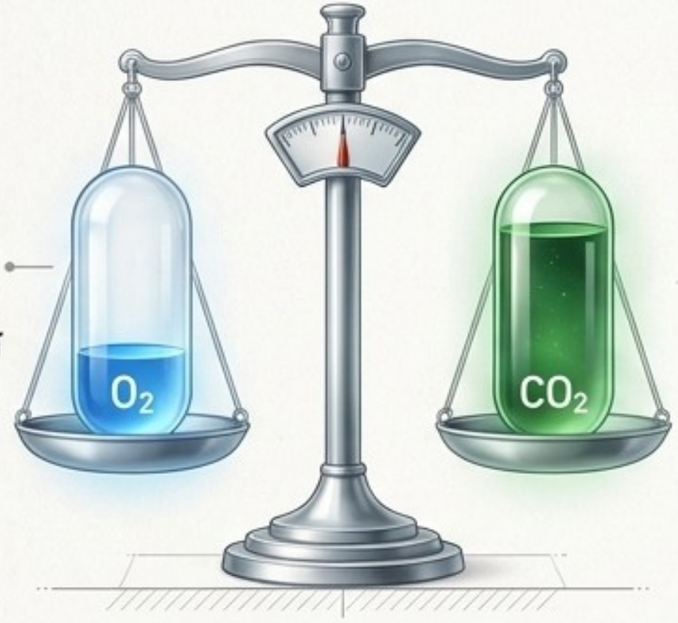
قبل الاحتراق



O_2
الأكسجين

حالة الغاز: تزداد كميته.
السبب: لأنه يُنتج عن عملية الاحتراق.

بعد الاحتراق



CO_2
ثاني أكسيد الكربون

حالة الغاز: تقل كميته.
السبب: لأنه يُستهلك أثناء احتراق الأشياء.

Gemini Notebook

أدوات القياس: من التفاعل الكيميائي إلى الاستشعار الرقمي

أنبوب كشف الغازات



- **آلية العمل:** تفاعل كيميائي يغير لون المادة داخل الأنبوب.
- **المخرجات:** بصري؛ يقاس بمقدار التغير في اللون على التدريج.
- **الاستخدام:** يستخدم مرة واحدة، كل أنبوب مخصص لغاز مختلف.

جهاز مراقبة الغازات



- **آلية العمل:** مستشعر رقمي متطور.
- **المخرجات:** شاشة رقمية تعرض النسبة المئوية الدقيقة (%).
- **الاستخدام:** قياس مستمر وفوري لعدة غازات (مثل O_2 و CO_2) في نفس الوقت.

Gemini Notebook

النطاق العالمي: تطور الطاقة



الماضي: حضارة النار

استخدم المصريون القدماء الزيوت النباتية للإضاءة؛ كان التحكم في النار خطوة كبرى في تطور الإنسانية.



الحاضر: أزمة الانبعاثات

ينتج عن احتراق الأشياء والوقود كميات هائلة من غاز ثاني أكسيد الكربون، مما يسبب الاحتباس الحراري.



المستقبل: طاقة بلا احتراق

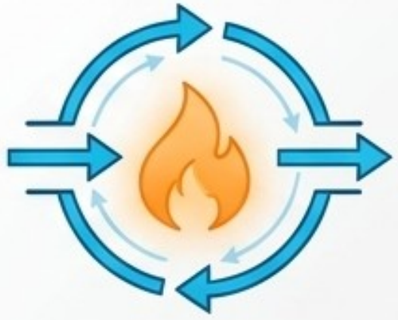
الانتقال للطاقة المتجددة كمحطة بنبان للطاقة الشمسية في أسوان، لتوليد الكهرباء دون حرق وقود وتقليل الانبعاثات تماماً.

Gemini Notebook

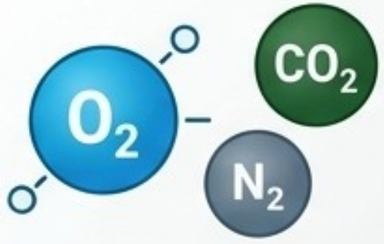
الخلاصة: المخطط الشامل للاحتراق

شروط الاحتراق

يتطلب تدفق هواء متجدد باستمرار للداخل والخارج.

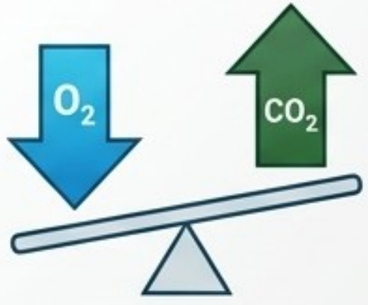


أدوار الغازات



الأكسجين هو بطل الاحتراق. النيتروجين وثاني أكسيد الكربون يخمدان اللهب.

التغير الكيميائي



أثناء الاحتراق: يُستهلك الأكسجين (يقل) ويُنتج ثاني أكسيد الكربون (يزداد).

الكشف والقياس



ماء الجير الرائق يتعكر ليثبت وجود CO_2. الأجهزة الرقمية توفر قياسات دقيقة لمكونات الهواء.

Gemini Notebook