دليل المعلم

قوانين الغازات

45 دقيقة — عمل فردي في بداية الحصة ثم مجموعات ثنائية أو ثلاثية للأنشطة التطبيقية

نواتج التعلم

- يوضح الطالب العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه عند ثبوت درجة الحرارة وفق قانون بويل
- يستنتج الطالب العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته المطلقة عند ثبوت الضغط وفق قانون تشارلز
- يحسب الطالب القيمة المجهولة للضغط أو الحجم أو درجة الحرارة باستخدام القانون العام للغازات
- يفسر الطالب ظواهر يومية مرتبطة بسلوك الغازات باستخدام قوانين الغازات
- يحل الطالب مسائل حسابية على قوانين الغازات مع تحويل درجات الحرارة إلى الكلفن

قبل الحصة

- تجهيز بالونات وزجاجات بلاستيكية ووعاءي ماء ساخن وبارد قبل الحصة
- طباعة أو عرض أمثلة محلولة على السبورة أو جهاز العرض
- تجهيز ورقة العمل مسبقًا لكل طالب

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة والسؤال المثير	5 د	طرح سؤال ضغط إطار السيارة في الحر ومناقشة تخمينات الطلاب
شرح قانون بويل	7 د	عرض الصيغة ومثال محلول ومناقشة العلاقة العكسية بين الضغط والحجم
شرح قانون تشارلز	7 د	عرض الصيغة ومثال كيس البطاطس وربطه بالعلاقة الطردية مع الحرارة
شرح قانون جاي لوساك والقانون العام	8 د	ربط القوانين الثلاثة معًا وحل مثال تطبيقي باستخدام القانون العام
التجربة العملية	10 د	تنفيذ تجربة البالون في الماء الساخن والبارد ومناقشة النتائج
تطبيق ومراجعة	5 د	حل سؤالين سريعين من ورقة العمل بمشاركة الطلاب
الختام والتقويم	3 د	تلخيص القوانين الثلاثة وطرح سؤال تقويمي ختامي

التجربة: بالون في الماء الساخن والبارد: مشاهدة قانون تشارلز

الأدوات: بالون مطاطي صغير · زجاجة بلاستيكية فارغة نظيفة · وعاء به ماء ساخن غير مغلي · وعاء به ماء بارد أو ثلج · شريط قياس أو خيط لقياس المحيط

1. ثبّت فوهة البالون الفارغ على فوهة الزجاجة البلاستيكية الفارغة بإحكام
2. ضع الزجاجة في وعاء الماء الساخن ولاحظ ماذا يحدث للبالون خلال دقيقتين
3. سجّل ملاحظاتك عن تغير حجم البالون
4. انقل الزجاجة نفسها إلى وعاء الماء البارد أو الثلج ولاحظ التغير خلال دقيقتين

5. سجّل ملاحظاتك وقارن بين الحالتين
6. ناقش مع زملائك سبب التغير في الحجم بالرجوع إلى قانون تشارلز

السلامة: استخدم ماءً ساخنًا دافئًا وليس مغليًا لتجنب الحروق · لا تلمس الماء الساخن مباشرة واستخدم قفازًا أو قطعة قماش · تأكد من ثبات الزجاجة حتى لا تنقلب وتسبب انسكابًا

النتيجة المتوقعة: ينتفخ البالون قليلًا عند وضعه في الماء الساخن لأن الهواء داخل الزجاجة يتمدد مع ارتفاع درجة الحرارة عند ضغط شبه ثابت، بينما ينكمش أو يُسحب إلى الداخل عند وضعه في الماء البارد لأن حجم الهواء يقل مع انخفاض درجة الحرارة، وهذا يؤكد العلاقة الطردية بين الحجم ودرجة الحرارة المطلقة في قانون تشارلز

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: استخدم جدول تنظيمي بسيط يضع فيه الطالب القيم المعطاة قبل التعويض، وركز على تحويل درجات الحرارة إلى كلفن أولًا مع تدريب إضافي على أمثلة عددية بسيطة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: اطلب استنتاج قانون أفوجادرو ومناقشة كيف يرتبط بمعادلة الغاز المثالي PV=nRT وحل مسألة تجمع بين تغير كمية الغاز ودرجة الحرارة معًا

التقويم: يُقيَّم تحقق النواتج من خلال ملاحظة مشاركة الطلاب أثناء حل الأمثلة على السبورة، ودقة إجاباتهم في ورقة العمل، وقدرتهم على تفسير نتائج التجربة العملية بالرجوع إلى القانون المناسب