كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الثانية

المادة : ترموديناميك

المحاضرة : الاولى/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

مكتبة A to Z
مخبر الترموديناميك

التجربة الأولى:

علاقة حجم الغاز المثالي بضغطه (بويل وماريوط)

الغاية من التجربة: 1-دراسة تغير حجم الغاز عند تغير قيمة الضغط المطبق عليه وذلك في درجة حرارة ثابتة

2-التحقق من صحة قانون بويل وماريوط

الأجهزة والأدوات :

جهاز بويل وماريوط -مسطرة مدرجة – مقياس ضغط جوي – ميزان حرارة

الموجز النظري:

اكتشف بويل وماريوط كل بطريقته القانون الذي يحمل اسميهما وينص هذا القانون علة أنه:من أجل كتلة معينة من الغاز بدرجة حرارة ثابتة Tيكون حاصل جداء ضغط Pالمطبق عليها في حجمها Vيساوي مقدارا" ثابتا" أي :

$$(P.V)^t=const$$

ومن خلال النظريات والتجارب التي كانت تعنى بدراسة تغير حجم الغاز تحت ضغط ثابت وتغير ضغط الغاز تحت حجم ثابت تمت صياغة ما يسمى بالمعادلة العامة للغازات المثالية والتي تعطى بالعلاقة التالية: $P.V=nRT$

حيث P:ضغط كتلة معينة من الغاز

V:حجم كتلة معينة من الغاز

R:ثابتة الغازات العامة وقيمتها:8.32J

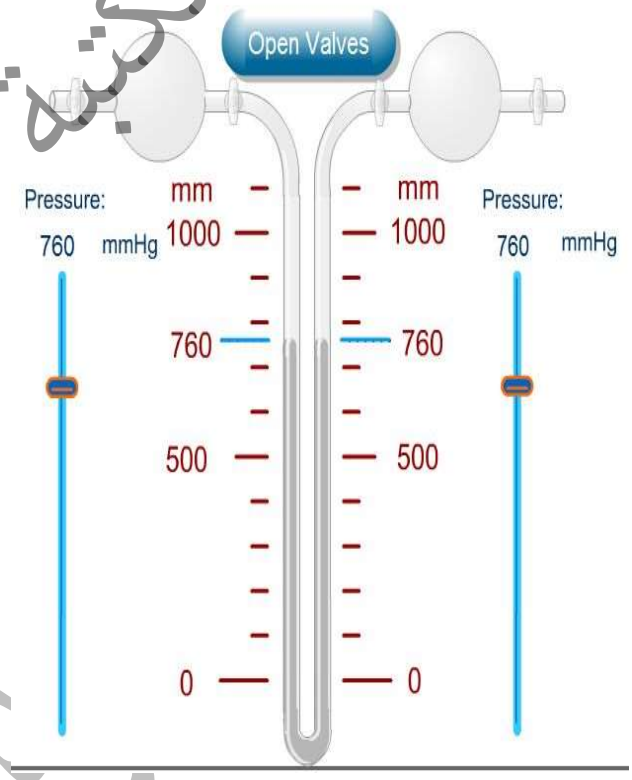
T:درجة الحرارة المطلقة

قبل أن نقوم بتوصيف جهاز بويل وماريوط نشير إلى ضرورة حصر كتلة مناسبة من الغاز المدروس وليكن الهواء مثلا" في أنبوبة بحيث نستطيع تغيير حجمها ومن ثم قياس الضغط المقابل لكل تغير من تغيرات حجم كتلة الغاز المختارة

وصف الجهاز:

يتألف الجهاز المستخدم من أنبوبتين زجاجيتين متماثلتين بالقطر Bوتكون إحدى الأنبوبتين مغلقة من الأعلى ولتكن Bوتحوي الغاز المراد استخدامه (وفي حالتنا هنا الغاز هو الهواء)أما الأنبوبة الأخرى فتكون مفتوحة من الأعلى ولتكن Cويركب عليها سدادة من الفلين تمنع دخول الغبار والشوائب لداخل الأنبوبة

ومثقوبة من منتصفها لتبقي الأنبوبة على اتصال دائم مع الهواء الخارجي أي مع الضغط الجوي الخارجي يتصل القسمان السفليان للأنبوبتين مع بعضهما بعضا" بواسطة أنبوبة مطاطية مملوءة بالزئبق ،ويتم ربط الأنبوبتين Bو Cبواسطة إطارين قابلين للانزلاق على عمودين بحيث نستطيع تثبيتهما في أي مكان أو موضع من العمودين بواسطة لولب ضاغط العمودان مثبتان على قاعدة خشبية في وسطها مسطرة خشبية ميليمترية من أجل قياس مستوى الزئبق في كل من الأنبوبتين ويوضح الشكل التالي فكرة قانون بويل وماريوط:



يقاس حجم الهواء المحصور في الأنبوبة Bعلى أنه حجم اسطوانة سطح مقطعها S(m2)وارتفاعها L(m)أي أن V=S.lوبما أن Sيقابل سطح مقطع الأنبوبة وهو سطح منتظم وثابت ومعلوم القيمة فإنه لا يؤثر على مقدار الزيادة أو النقصان الذي يطرأ على Vوإنما قيمة lهي التي تقل مع كل ارتفاع للزئبق نحو الأعلى في الأنبوبة Cأو تزداد مع كل انخفاض له نحو الأسفل ويتم قياس Lبواسطة المسطرة المليمترية الموجودة في وسط الجهاز

خطواط العمل:

1-نقوم بزلق الأنبوبتينCوBإلى أسفل العمود المعدني حتى يصبح مستوى الزئبق فيهما واحدا"(مبدأ الأواني المستطرقة)ويكون ضغط كمية الهواء المحصور في الأنبوبة Bمساويا"للضغط الجوي ،نعين بواسطة المسطرة طول عمود الهواء المحصور lفي الأنبوبة

2-نعين ارتفاع عمود الزئبق H0من مقياس الضغط الجوي عندئذ يكون ضغط الهواء المحصور في الأنبوبة Bمساويا" لهذا الضغط

3- نرفع العمود Cبمقدار 10سنتمترات مع بقاء الأنبوبة Bثابتة في مكانها ونلاحظ :أنه في هذه الحالة يرتفع مستوى الزئبق في الأنبوبة Bمما يعني تناقصا" مقابلا" في طول عمود الهواء المحصورl

مكتبة A to Z

4-نعين طول عمود الهواء المحصور lونقيس بالمسطرة فرق الارتفاع بين مستويي الزئبق hفي الأنبوبتين BوCعندئذ يكون ضغط الهواء المحصور في الأنبوبة Bمساويا" إلى:

P=الضغط الجوي +ضغط عمود من الزئبق ارتفاعه h

$P=H0.\rho.g+h.\rho.g\rightarrow=(H0+h)\rho.g$ ،حيث ρ:الوزن النوعي للزئبق وهو مقدار ثابت

g:تسارع الجاذبية الأرضية وهو مقدار ثابت أيضا" في مكان إجراء التجربة

في هذه الحالة يكون ضغط الهواء المحصور في الأنبوبة Bمكافئا" لعمود من الزئبق ارتفاعه Hيساوي
H=H0-h

5-نرفع الأنبوبة Cبمقدار 10 سنتميترات عدد من المرات ثم نقيس في كل مرة طول عمود الهواء المحصور lوالضغط المقابل لهH

6-احسب الجداء H.lفي كل قياس وخذ متوسطه من أجل حساب قيمة التقريب (الريبة)الذي تتحقق من خلاله من قانون بويل وماريوط

7-احسب الريبة والمراب (الخطأ)المرتكب في كل القياسات باستخدام الطريقة اللوغارتمية التفاضلية

8- كرر التجربة عدد من المرات ورتب نتائجك في جدول مناسب

9-ارسم منحني البياني الذي يمثل تغيرات المقدار Hبدلالة lعلى ورقة ميليمترية باستخدام مقياس رسم مناسب

10-ارسم المنحني البياني الذي يمثل تغيرات الجداء H.lبدلالة Hعلى ورقة ميليمترية باستخدام مقياس رسم مناسب

رقم التجربة	H0	l	h	H=H0+h	H.l	$\overline{H.l}$
1						
2						
3						
4						
5						

إعداد الطالبتين: هديل عيسى علي – علا رباح فاضل

مكتبة A to Z
مخبر الرموديناميك