/ /


التعريفات ١ : ٤

الدرس الأول ٥ : ١٠

الدرس الثاني ١١ : ١٤

[redacted] mohamed

الدرس الثالث ١٥ : ١٦

الدرس الرابع ١٧ : ٢٢

الدرس الخامس ٢٣ : ٢٦

الدرس السادس ٢٧ : ٣٠

الدرس السابع ٣١ : ٣٤

الدرس الثامن ٣٥ : ٣٦


أنت صاحب القرار

You decide

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المائع :- أي مادة قابلة للانسياب وقد تتخذ شكلاً ثابتاً بل تتخذ شكل الإناء الحاوي لها.

الكثافة :- كتلة وحدة الحجوم من المادة.

١- الكثافة النسبية :- نسبة لكثافة الماء إلى كثافة المادة عند نفس درجة الحرارة.

٢- الكثافة النسبية :- نسبة كتلة حجم معين من المادة إلى نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة.

٣- الكثافة النسبية :- نسبة وزن حجم معين من المادة إلى وزن نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة.

الضغط عند نقطة :- مقدار القوة المتوسطة المؤثرة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة.

ضغط سائل عند نقطة في باطنه :- يقدر بوزن عمود السائل الذي قاعدته وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة وارتفاعه والبُعد الرأسي بين تلك النقطة وسطح السائل.

الضغط الجوي :- مقدار وزن عمود من الهواء مساحة مقطعة وحدة المساحات وارتفاعه من نقطة معينة حتى قمة الغلاف الجوي.

ALMUIB net

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

/ /

**الضغط الجوي القياسي:** مقدار وزن عمود من الهواء عند درجة صفر سيلزيوس مساحة مقطعه وحدة المساحات وارتفاعه من مستوى سطح البحر حتى قمة الغلاف الجوي.

**الضغط الجوي القياسي:** ضغط الهواء عند سطح البحر عند درجة صفر سيلزيوس ويكافئ الضغط الناشئ عن وزن عمود من الزئبق ارتفاعه $0,76m$ ومساحه مقطعه $1m^2$.

**مبدأ باسكال:** عندما يؤثر ضغط على سائل محبوس في إناء فإن ذلك الضغط ينتقل بتمامه إلى جميع أجزاء السائل كما ينتقل إلى جدران الإناء.

**الحركة البراونية:** مجموعة حركات عشوائية لجزيئات المائع (سائل أو غاز) في خطوط مستقيمة وفي جميع الاتجاهات.

* **قانون بويل:** يعبر عن العلاقة بين حجم كمية معينة من الغاز وضغطه عند ثبوت درجة الحرارة.

* **قانون شارل:** يعبر عن العلاقة بين حجم كمية معينة من الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت الضغط.

**قانون الضغط:** يعبر عن العلاقة بين ضغط كمية معينة من الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت الحجم.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

★ قانون بويل :- عند ثبوت درجة الحرارة يتناسب حجم كمية معينة من غاز تناسبًا عكسيًا مع ضغطه .

★ قانون بويل :- عند ثبوت درجة الحرارة يكون حاصل ضرب حجم كمية معينة من غاز وضغطه يساوى مقدار ثابت .

معامل التمدد الحجمى لغاز تحت ضغط ثابت :- مقدار الزيادة فى وحدة الحجوم من الغاز عند $0^\circ$ عندما ترتفع درجة حرارته درجة واحدة عند ثبوت الضغط ويساوى $\frac{1}{273} k^{-1}$

معامل التمدد الحجمى لغاز تحت ضغط ثابت :- نسبة زيادة حجم الغاز إلى الحجم الأصلى عند $0^\circ$ عندما ترتفع درجة حرارته درجة واحدة عند ثبوت الضغط ويساوى $\frac{1}{273} k^{-1}$

♡ قانون شارل :- يمكن عمليًا تعيين قيمة معامل التمدد الحجمى لغاز عند ثبوت الضغط ودراسة العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت ضغطه باستخدام جهاز يطلق عليه جهاز شارل .

♡ قانون شارل :- عند ثبوت الضغط يزداد حجم مقدار معين من غاز بمقدار $\frac{1}{273}$ من حجمه الأصلى عند $0^\circ$ لكل ارتفاع فى درجة الحرارة قدرة كلفن واحد أو درجة سيلزية واحدة .

♡ قانون شارل :- عند ثبوت الضغط يتناسب حجم مقدار معين من غاز تناسبًا طرديًا مع درجة حرارته المطلقة .

معامل زيادة ضغط غاز عند ثبوت الحجم :- مقدار الزيادة في وحدة الضغوط من الغاز عند 0°c عندما ترتفع درجة حرارته درجة واحدة سيلزية (أو كلفينيه) عند ثبوت الحجم ويساوى $\frac{1}{273} k^{-1}$

معامل زيادة ضغط غاز عند ثبوت الحجم :- نسبة زيادة ضغط الغاز إلى الضغط عند 0°c عندما ترتفع درجة حرارته درجة واحدة سيلزية (أو كلفينيه) عند ثبوت الحجم ويساوى $\frac{1}{273} k^{-1}$

الصفر المطلق :- درجه الحراره التي ينعدم عندها نظريًا حجم الغاز عند ثبوت ضغطه أو ضغط الغاز عند ثبوت حجمه.

قانون الضغط :- عند ثبوت الحجم يتناسب ضغط كمية معينة من غاز تناسبًا طرديًا مع درجه حرارته المطلقه.

قانون الضغط :- عند ثبوت الحجم يزداد ضغط كمية معينة من غاز بمقدار $\frac{1}{273}$ من ضغطه الأصلي عند 0°c لكل ارتفاع في درجة الحرارة قدرة كلفن واحد أو درجة سيلزية.

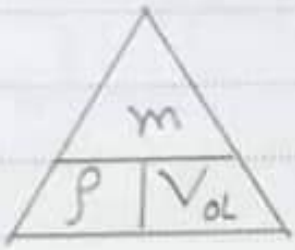
القانون العام للغازات :- حاصل ضرب كمية معينة من غاز في ضغطه مقسومًا على درجه حرارته على تدريج كلفن يساوي مقدار ثابت.

تعرف انك الف شخص في الدراسه ❤

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس الأول / /

* الكثافة = $\rho = \frac{m}{V_{ol}}$




* الحجم = $V_{ol} = \frac{m}{\rho}$

* الكتلة = $m = \rho \cdot V_{ol}$

* الكثافة = كتلة الجسم المجوف $\rho = \frac{m}{(V_{ol})_{\text{جسم}} - (V_{ol})_{\text{تجويف}}}$

* كتلة الخليط = $m\ (\text{الخليط}) = m_1 + m_2 + \cdots$

* كتلة الخليط = $(\rho V_{ol})_{\text{الخليط}} = \rho_1 (V_{ol})_1 + \rho_2 (V_{ol})_2 + \cdots$

* كثافة الخليط = $\rho\ (\text{الخليط}) = \frac{\rho_1 (V_{ol})_1 + \rho_2 (V_{ol})_2 + \cdots}{(V_{ol})_1 + (V_{ol})_2 + \cdots}$

* حجم الخليط = $(V_{ol})_{\text{الخليط}} = (V_{ol})_1 + (V_{ol})_2 + \cdots$

* حجم الخليط = $\left(\frac{m}{\rho}\right)_{\text{الخليط}} = \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \cdots$

* كثافة الخليط = $\rho\ (\text{الخليط}) = \frac{m_1 + m_2 + \cdots}{V_{ol} = \left(\frac{m_1}{\rho_1}\right) + \left(\frac{m_2}{\rho_2}\right) + \cdots}$

* حجم الكرة = $\frac{4}{3} \pi r^3$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس الثاني

/ /

* كثافة مخلوط مع تغير الحجم = $\rho_{(\text{المخلوط})} = \frac{P_1 (V_{ol})_1 + P_2 (V_{ol})_2}{R \times [(V_{ol})_1 + (V_{ol})_2]}$

(R) = النسبة بين حجم المخلوط ومجموع حجوم مكوناته.

---

* الكثافة النسبية = كثافة المادة عند درجة حرارة معينة / كثافة الماء عند نفس درجة الحرارة

---

* الكثافة النسبية = كتلة حجم معين من المادة عند درجة حرارة معينة / كتلة نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة

---

* الكثافة النسبية = وزن حجم معين من المادة عند درجة حرارة معينة / وزن نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة

---

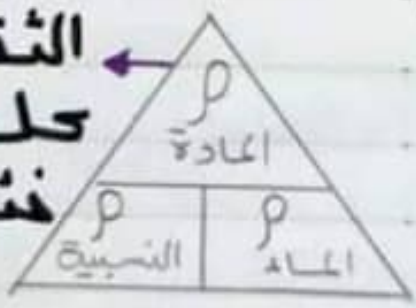
* لتعيين كثافة المادة بمعلومية كثافتها النسبية :-

$\rho_{(\text{المادة})} = \rho_{(\text{النسبية})} \times \rho_{(\text{ماء})} = \rho_{(\text{النسبية})} \times 1000\ kg/m^3$

حيث: $\rho_{(\text{ماء})}$ تساوي $1000\ kg/m^3$

---

الثقة بالله تنسي كل تعب، وتقطع كل يأس، وتزرع كل أمل، فثق بالله وتعالى. ❤




ALMARIO.net

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

# حالات المادة :-

## صلبة :-

- المسافات البينية :- صغيرة جدًا
- قوى التماسك :- كبيرة جدًا
- الشكل :- تتخذ المادة شكلاً ثابتًا
- مثال :- الخشب والزجاج

## سائلة :-

- المسافات البينية :- متوسطة
- قوى التماسك :- ضعيفة
- الشكل :- لا تتخذ المادة شكلاً ثابتًا بل تتخذ شكل الإناء الموضوعة فيه لذلك يطلق عليها اسم مائع
- مثال :- الماء والزيت

## غازية :-

- المسافات البينية :- كبيرة نسبيًا
- قوى التماسك :- تكاد تكون منعدمة
- الشكل :- لا تتخذ المادة شكلاً ثابتًا بل تتخذ شكل الإناء الموضوعة فيه لذلك يطلق عليها اسم مائع
- مثال :- غاز الكلور

## ١- الموائع المسائلة :-

١- لها حجم معين
٢- حركتها انسيابية
٣- غير قابلة للانضغاط

## ٢- الموائع الغازية :- ١- تشغل أى حيز توجد فيه وتتخذ شكلاً

٢- حركتها انسيابية

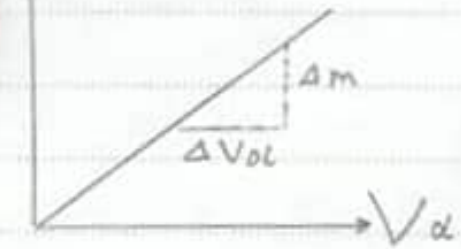
٣- قابلة للانضغاط

## الكثافة

- التعريف :- كتلة وحدة الحجوم من المادة.
- صيغة الأبعاد :- $ML^{-3}T^{0}$
- وحدة القياس :- $kg/m^3$
- نوع الكمية :- قياسية
- العلاقة الرياضية :- $\rho = \frac{m}{V_{OL}}$

($\rho$) الكثافة / ($m$) الكتلة / ($V_{OL}$) الحجم

- التمثيل البياني :- $slope = \frac{\Delta m}{\Delta V_{OL}} = \rho$




- العوامل التى تتوقف عليها الكثافة :-

(١) الوزن الذرى للعنصر أو الوزن الجزيئى للمركب.

(٢) المسافات البينية بين الذرات أو الجزيئات.

- تتغير كثافة المادة مع تغير كل من :-

(١) نوع المادة

(٢) درجة نقاء المادة

(٣) درجة الحرارة بتغير درجة الحرارة يؤدى إلى تغير المسافات البينية وبالتالى يتغير الحجم وتظل الكتلة ثابتة فتتغير الكثافة

(٤) الضغط فى حالة الغازات



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* عند خلط مادتين نقيتين في الحالة الصلبة أو السائلة لهما كثافتان مختلفتان لتكوين خليط متجانس أو سبيكة، فـ:-

(١) قيمة كثافة الخليط أو السبيكة تقع بين قيمتي كثافة المادتين.
(٢) كلما زادت نسبة إحدى ذات الكثافة الأكبر في الخليط زادت كثافة الخليط أو السبيكة.

## ملاحظات

◄ عند ثبوت الكثافة :- الكتلة تتناسب طرديًا مع الحجم

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{Vol_1}{Vol_2}$$

◄ عند ثبوت الكتلة :- الكثافة تتناسب عكسيًا مع الحجم

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{Vol_2}{Vol_1}$$

◄ عند ثبوت الحجم :- الكثافة تتناسب طرديًا مع الكتلة

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2}$$

## التحويلات الخاصة بالكثافة :-

$kg \xrightarrow[\times 10^{-3}]{\times 10^{3}} g$ $\qquad$ $m^3 \xrightarrow[\times 10^{-6}]{\times 10^{6}} cm^3$

◄ الكثافة النسبية ليس لها وحدات قياس لأنها نسبة بين كميتين من نفس النوع

◄ يطلق على الكثافة النسبة أحيانًا الوزن النوعي للمادة

الدرس الثاني / /

## تطبيقات على الكثافة :-

١)- تشخيص بعض الأمراض، مثل :-

١- الأنيميا
عن طريق قياس كثافة الدم

تتراوح كثافة الدم في الحالة الطبيعية ما بين $1040\ kg/m^3$ و $1060\ kg/m^3$ فإذا قلت كثافة الدم عن ذلك دل على نقص تركيز كريات الدم الحمراء وهذا يشير إلى مرض الأنيميا

٢- زيادة تركيز الأملاح في البول

الكثافة العادية للبول هي $1020\ kg/m^3$ وبعض الأمراض تؤدي إلى زيادة نسبة الأملاح في البول مما يؤدي إلى زيادة كثافة البول عن الحالة الطبيعية

٢)- الدستال على مدى شحن بطارية السيارة بقياس كثافة المحلول الإلكتروليتي للبطارية فأثناء عملية :-

١- التفريغ
تقل كثافة المحلول الإلكتروليتي

٢- الشحن
تزداد كثافة المحلول الإلكتروليتي

* إذا تم خلط سائلين $\overset{\circ}{X}$ ، $\overset{\circ}{Y}$ بنسب متساوية فإن كثافة الخليط =

$$\frac{X+Y}{2} = \frac{\text{مجموعهم}}{\text{عددهم}} = \text{متوسط الكثافات} = \text{الخليط}$$

* إذا تم خلط سائلين $\overset{\circ}{X}$ ، $\overset{\circ}{Y}$ بحيث كانت نسبة (Y) أكبر من (X) تكون كثافة الخليط أكبر من X وأصغر من Y

* كلما زادت نسبة (Y) الكبيرة كلما زادت الكثافة بحيث كلما زادت نسبة (X) الصغرى كلما قلت كثافة الخليط.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس الثاني / /

* الضغط = $P = \frac{f}{A}$ ← القوة ← المساحة

* الضغط = $P = \frac{f \sin\theta}{A}$ ← جيب الزاوية

* الضغط = $P = \frac{f \cos\theta}{A}$ ← جيب تمام الزاوية

* ضغط سائل عند نقطة في باطنه = ( راجح ) $P = \rho g h$

* الضغط الكلي عند نقطة في باطن سائل = $P = P_o + \rho g h$ ← الضغط الجوي

* القوة = $f = PA$

* المساحة = $A = \frac{f}{P}$

* الحجم = $V_{ol} = Ah$ ← مساحة ← ارتفاع

* وزن السائل = $f_g = \rho A h g$ ← عجلة الجاذبية $f_g = mg$

* كثافة السائل = $\rho = \frac{P}{gh}$ ← الضغط ← العجلة × الارتفاع

* ارتفاع تبع السائل = $h = \frac{P}{\rho g}$

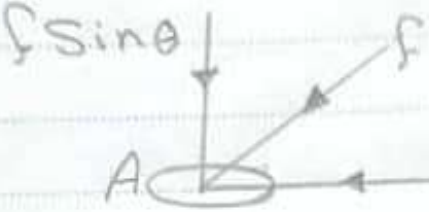
* القوة عند احد جوانب اناء = $f = \frac{1}{2} \rho g h A$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

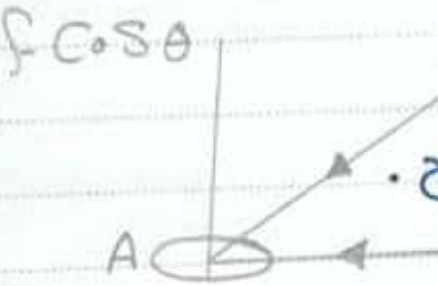
**الضغط عند نقطة:-** مقدار القوة المتوسطة المؤثرة عموديًا على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة.

**يمكن تعيين الضغط إذا كانت :-**

← القوة عمودية على السطح. $\therefore P = \frac{F}{A}$




← القوة تصنع θ مع السطح. $\therefore P = \frac{F \sin\theta}{A}$




← القوة تصنع زاوية θ مع العمودي مع السطح. $\therefore P = \frac{F \cos\theta}{A}$

* **وحدات قياس الضغط :-**

← $(P_a)$ باسكال **ومكافئ :-** $kg.m^{-1}s^{-2}$ ، $N/m^2$ ، $J/m^3$

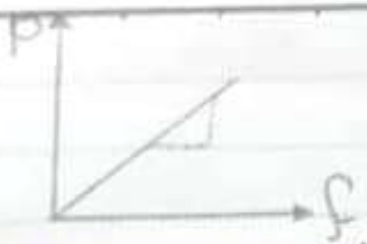
* **صيغة أبعاده :-** $ML^{-1}T^{-2}$

* **العوامل التي يتوقف عليها الضغط عند نقطة :-**

← مقدار القوة المتوسطة المؤثرة عموديًا على المساحة المحيطة بتلك النقطة "على قاعدة طردية"

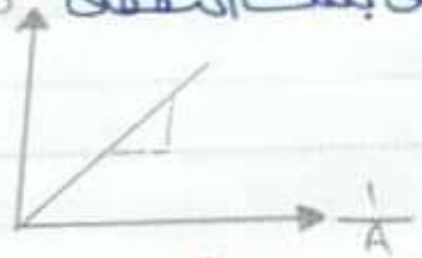
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس الثاني



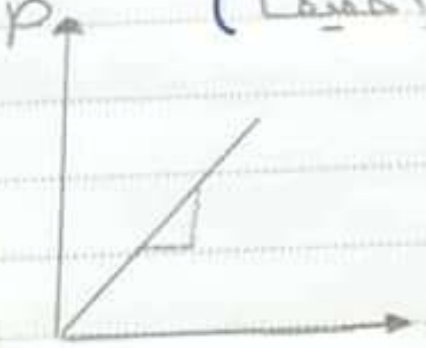

$$slope = \frac{\Delta P}{\Delta f} = \frac{1}{A}$$

← المساحة التي تؤثر عليها القوة والمحيطة بتلك النقطة
"علاقة عكسية"




## * العوامل التي يتوقف عليها ضغط سائل عند نقطة :-

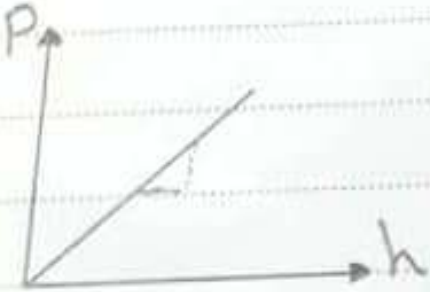
← عجلة الجاذبية الأرضية "علاقة طردية"
( تتغير قيمة g من مكان لآخر تغيراً طفيفاً )




← كثافة السائل "علاقة طردية"

$$slope = \frac{\Delta P}{\Delta \rho} = gh$$

← عمق النقطة "علاقة طردية"




$$slope = \frac{\Delta P}{\Delta h} = \rho g$$

## التحويلات :-

$$m^2 \xrightarrow[\times 10^{6}]{\times 10^{-6}} mm$$

$$m^2 \xrightarrow[\times 10^{4}]{\times 10^{-4}} cm^2$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## تطبيقات على الضغط عند نقطة في باطن سائل :-

* تبنى السدود بحيث تكون أكثر سمكًا عند القاعدة حتى تتحمل الزيادة في الضغط الناتجة عن زيادة عمق الماء، حيث إن ضغط الماء يتناسب طرديًا مع العمق، $p \propto h$

### ملاحظات :-

- الضغط كمية قياسية.

أنا عظيم في عين نفسي
I'm great in my own eyes

- يؤثر الضغط عند نقطة تقع في باطن سائل في جميع الاتجاهات.

- النقاط التي تقع في مستوى أفقي واحد في سائل ساكن متجانس يكون الضغط عندها متساوي.

- حالات يضاف فيها الضغط الجوي عند حساب الضغط الكلي :-

1- إذا كان المطلوب ضغط السائل فقط.

2- إذا كان المطلوب حساب فرق الضغط.

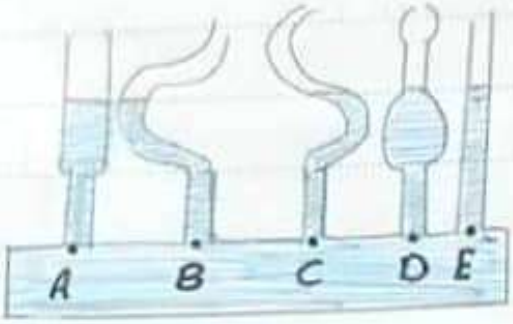
3- إذا كان الإناء الذي يحتوي على السائل مغلق أي سطح السائل غير معرض للهواء.

4- في حالة الغواصة يكون الضغط داخلها يساوي الضغط الجوي

CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس الثالث

## أولاً:- الأنبوبة المستطرقة




← الشكل:- عبارة عن مجموعة من الأوانى مختلفة الشكل ومتصلة معًا عبر قاعدة مشتركة أفقية.

← فكرة العمل:- تساوى الضغط عند جميع النقاط الواقعة فى مستوى أفقى واحد فى بالمن سائل ساكن متجانس.

أى أن ـــــ

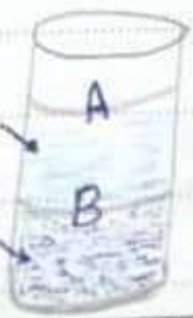
١- الضغط عند جميع النقاط متساوى $P_A = P_B = P_C = P_D = P_E$

$\therefore P_a + h_A \rho g = P_a + h_B \rho g = P_a + h_C \rho g = ----$

٢- السائل الواحد المتجانس تكون كثافته ($\rho$) ثابتة.
عند نفس الموضع تكون كل من g ، $P_a$ ثابتة.

الارتفاع متساوى $\therefore h_A = h_B = h_C = ---$

٣- السائل الذى يملأ الأوانى يتخذ سطحه مستوى أفقى واحد فيها ويرتفع السائل فى الأوانى بنفس المقدار بغض النظر عن الأشكال الهندسية لها بشرط أن تكون قاعدة الأوانى فى مستوى أفقى.



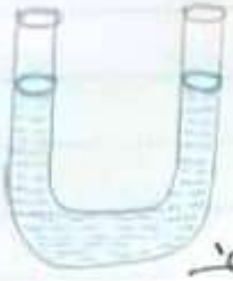

٤- الضغط عند النقطة A = الضغط الجوى فقط.

٥- الضغط عند B = ضغط الماء + الضغط الجوى.

Mawhoob.net
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس الثالث

## ثانياً:- الأنبوبة ذات الشعبتين



- الشكل :- أنبوبة على شكل حرف U .
- فكرة العمل :- تتساوى الضغوط عند جميع النقاط الواقعة في مستوى أفقي واحد في مائع ساكن متجانس.
- الاستخدام :- 1- المقارنة بين كثافتي سائلين لا يمتزجان معاً.
2- تعيين الكثافة النسبية لسائل لا يمتزج مع الماء.
3- تعيين كثافة سائل بمعلومية سائل آخر.

1- عند اتزان السائلين يتناسب ارتفاع المائل في الأنبوبة ذات الشعبتين فوق السطح الفاصل عكسياً مع كثافته $h \propto \frac{1}{\rho}$.

2- مستوى السطح الحر للسائل ذو الكثافة الأثقل أعلى من مستوى السطح الحر للسائل ذو الكثافة الأكبر.

3- لا يؤثر نصف قطر الأنبوبة أو مساحة مقطعها في القريب على النسبة بين ارتفاع كل من السائلين فوق مستوى السطح الف

4- إذا كان السائلان يمتزجان معاً يجب الفصل بينهما بسائل ثالث لا يمتزج مع أي منهما مثل الزئبق.

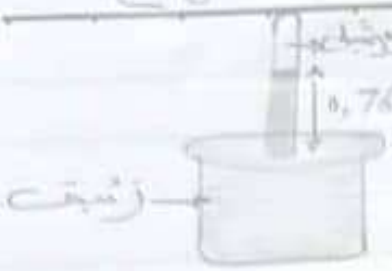
5- في حالة اتزان بين أكثر من سائلين يكون :-

$$P_1 h_1 = P_2 h_2 + P_3 h_3$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس الرابع

## ثالثاً: البارومتر الزئبقي




التركيب: ١- أنبوب حجمه مناسب.
٢- كمية من الزئبق.
٣- أنبوبة زجاجية منتظمة المقطع طولها حوالي متر مفتوحة من أحد طرفيها.

فكرة العمل: تساوي الضغط عند جميع النقاط الواقعة في مستوى أفقي واحد في باطن سائل سكن متجانس.
الضغط الناشئ عن وزن عمود من الزئبق ارتفاعه h ومساحة مقطعه $1m^2$

الملاحظة: ١- ينخفض سطح الزئبق في الأنبوبة حتى يصل عمود الزئبق إلى ارتفاع رأسي معين h ولا يتغير هذا الارتفاع الرأسي لعمود الزئبق سواء كانت الأنبوبة في وضع رأسي أو مائل.
2- يكون الحيز فوق سطح الزئبق في الأنبوبة مفرغاً أو قليل من بخار الزئبق (يمكن إهماله ضغطه) يسمى فراغ توريشيلي

**الضغط الجوي المعتاد:** مقدار وزن عمود من الهواء عند درجة صفر سيليزيوس ويحاف الضغط الناشئ عن وزن عمود من الزئبق ارتفاعه 0,76 m ومساحة مقطعه $1m^2$.

مقدار وزن عمود من الهواء عند درجة صفر سيليزيوس مساحة مقطعة وحدة المساحات وارتفاعه من مستوى سطح البحر حتى قمة الغلاف الجوي.

/ /

الدرس الرابع

## * العوامل التي يتوقف عليها الضغط الجوي :-

- الارتفاع عن سطح البحر.
يقل الضغط الجوي كلما اتجهنا رأسياً لأعلى فوق مستوى سطح البحر بسبب نقص ارتفاع عمود الهواء المسبب للضغط الجوي

- متوسط كثافة الهواء الجوي.
يزداد الضغط الجوي بزيادة متوسط كثافة الهواء

- عجلة الجاذبية الأرضية.
يكون تأثيرها غير ملحوظ إلا مع الارتفاعات الكبيرة

- درجة الحرارة.
يقل الضغط الجوي بزيادة درجة الحرارة

## * استخدامات البارومتر الزئبقي :-

- حساب الضغط الجوي المعتاد بوحدة N/m² :-

الضغط الجوي ($P_a$) = الضغط عند النقطة A

$$P_a = P_A = \rho g h$$

- تعيين ارتفاع جبل أو مبنى :-

تعتمد قراءة البارومتر الزئبقي ( ارتفاع عمود الزئبق ) على مقدار الضغط الجوي الواقع على سطح الزئبق في الحوض والذي يتغير بتغير :-

1- درجة الحرارة.

2- الارتفاع عن مستوى سطح البحر.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس الرابع

## * وحدات قياس الضغط الجوى :-

1- سم زئبق ← $cm\ Hg$ — 2- باسكال وتعادل $N/m^2$

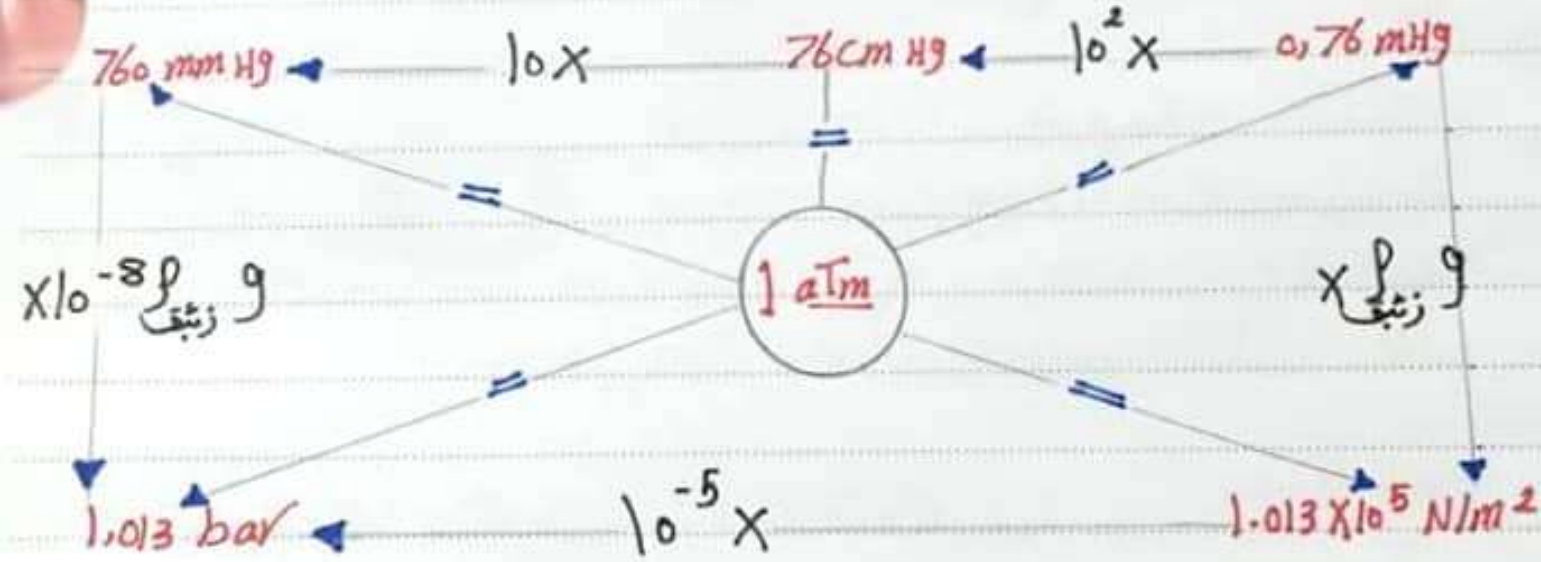
3- ضغط جوى $atm$ — 4- بار — 5- $mm\ Hg$ / تور Torr

← الفرق فى الضغط الجوى بين الموضعين = فرق الضغط المقاس بالبارومتر بين الموضعين .

$$\Delta P_{هواء} = \Delta P_{زئبق}$$

$$\rho_{هواء}\ h_{جبل} = \rho_{Hg}\ (h_1 - h_2)$$

← الضغط بالوحدة المطلوبة = المقدار المطلوب تحويله × الضغط بالوحدة المطلوبة / الضغط الجوى بالوحدة المحول منها




← يختفى فرق تورشيلى فى الأنبوبة البارومترية عندما يكون ارتفاع الأنبوبة الرأسى عن سطح الزئبق فى الحوض أقل من أو يساوى قيمة الضغط الجوى (بوحدة $cm_{Hg}$) عند موضع القياس وفى هذه الحالة لا يعبر ارتفاع عمود الزئبق عن قيمة الضغط الجوى .

ALMUID.net

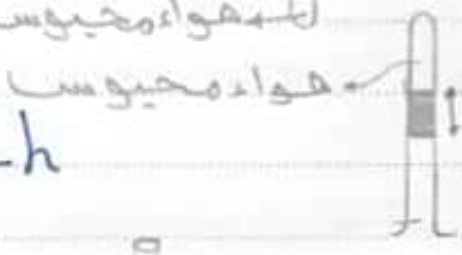
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

← عند وضع خيط زئبق طوله h في أنبوبة شعرية منتظمة المقطع بحيث يحبس حجم معين من الهواء، فإذا كانت الأنبوبة:

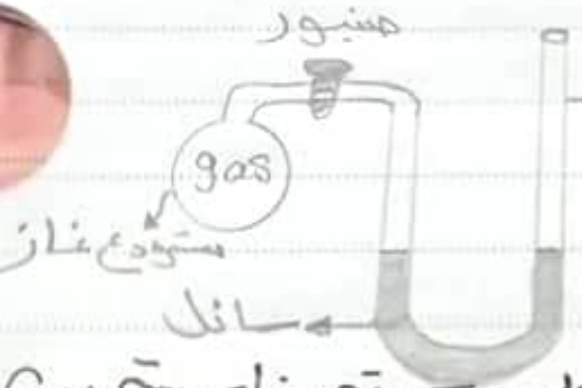
← أفقية. $P = P_a$ ∴

← رأسية وفوهتها لأعلى. $P = P_a + h$ ∴

← رأسية وفوهتها لأسفل. $P = P_a - h$ ∴




## رابعاً:- المانومتر




← التركيب:- أنبوبة زجاجية ذات شعبتين منتظمة المقطع إحدى شعبتيها أطول من الشعبة الأخرى تحتوي على كمية مناسبة من سائل كثافته معلومة مثل الماء أو الزئبق.

← فكرة العمل:- تساوي الضغط عند جميع النقاط الواقعة في مستوى أفقي واحد في باطن سائل ساكن متجانس.

← كيفية الاستخدام:- توصل إحدى شعبتي الأنبوبة (الفرع القصير) بمستودع الغاز المراد تعيين ضغطه والشعبة الأخرى (الفرع الطويل) تكون مفتوحة للهواء الجوي ويسمى بالفرع الخالص.

الدرس الرابع

← الأنواع :- المانومتر المائي :- يكون السائل المستخدم الماء ،
المانومتر الزئبقي :- " " " الزئبق .

← الاستخدام :- 1- تعيين الفرق بين ضغط غاز محبوس والضغط الجوي .
2- تعيين ضغط غاز محبوس بمعلومية الضغط الجوي .

← تطبيقات على الضغط :-

1- قياس ضغط الدم :-

الضغط الانقباضي :-
وفيه يكون ضغط الدم بالشريان عند أقصى قيمة له ويحدث عندما تنقبض عضلة القلب ويساوي 120 Torr للإنسان السليم .

الضغط الانبساطي :-
وفيه يقل ضغط الدم بالشريان إلى أقل ما يمكن ويحدث عندما تنبسط عضلة القلب ويساوي 80 Torr للإنسان السليم .

← إذا تغيرت قيمة إحداهما يدل ذلك على أن الشخص مريض ←

ملحوظة :-

ضغط الدم الانقباضي أو الانبساطي أعلى من الضغط الجوي 120 mm Hg ، 80 mm Hg على الترتيب وبالتالي عن حدوث جرح يندفع الدم من داخل الشريان حيث الضغط الأعلى إلى الخارج حيث الضغط الأقل .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$\Delta P_{Hg} = \Delta P_{هواء}$$

$$\rho_{Hg} g (h_1 - h_2) = \rho_{air} g \Delta h_{هواء}$$

$$\rho_{Hg} g (h_1 - h_2) = \rho_{air} g \Delta h_{جبل}$$

$$\rho_{Hg} \Delta h_{زئبق} = \rho_{air} h_{جبل}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

/ /

الدرس الرابع

٤- قياس ضغط الهواء داخل إطار السيارة :-

عالي نسبيًا (مناسب)

فإن مساحة التماس بين الإطار والطريق تقل.
وبالتالي يقل الاحتكاك بين الإطار والطريق فتقل سخونة إطارات السيارة.

منخفض نسبيًا (غير مناسب)

فإن مساحة التماس بين الإطار والطريق تزداد.
وبالتالي يزداد الاحتكاك بين الإطار والطريق فتزداد سخونة إطارات السيارة.

---

← قد يتوقف ارتفاع الزئبق داخل الأنبوبة على مساحة مقطعها لأن الضغط يكون عمودي على وحدة المساحات وليس أفقي.

← إذا ارتفعت حرارة الجو قد يقل ارتفاع الزئبق داخل البارومتر لأن ارتفاع درجة حرارة الجو يؤثر في الضغط الجوي.

← استخدام الزئبق بدلًا من الماء في بارومتر توريشلي لأن كثافة الزئبق عالية، وضغط بخاره = صفر.

← في بعض الأحيان يفضل استخدام الماء بدلًا من الزئبق في الحاجة وذلك عند قياس مرور ضغط صغير حتى يكون ارتفاع الماء ملحوظ.

ALAUID.net

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس الخامس / /

## قاعدة باسكال :

* عند وضع سائل في إناء زجاجي مزود بمكبس أعلاه .

$\therefore P = P_a + P_{(مكبس)} + \rho g h$

حيث :-

$(P_a)$ الضغط الجوي ، $(P_{مكبس})$ الضغط الناشئ عن وزن المكبس .
$(\rho g h)$ ضغط عمود السائل فوق النقطة A .

* عند وضع ثقل إضافي على المكبس فإن :-
المكبس سوف يتحرك إلى أسفل لعدم قابلية السائل للانضغاط
الضغط يزداد بمقدار $\Delta P$ ويصبح الضغط عند النقطة A :-

$\therefore P = P_a + P_{(مكبس)} + \rho g h - \Delta P$

* إذا تم زيادة الضغط على المكبس إلى حد معين فإن الإناء الزجاجي ينكسر أي أن الضغط المؤثر على المكبس انتقل بتمامه إلى جميع أجزاء السائل وإلى جدران الإناء .

---

- يمكن تطبيق قاعدة باسكال على الغازات ولكنها تطبق على السوائل لأن الغازات قابلة للانضغاط بينما السوائل غير قابلة للانضغاط .

- يمكن لرجل متوسط القوة رفع حمولة كبيرة باستخدام المكبس الهيدروليكي لأن المكبس الهيدروليكي يضاعف القوة .

ولعل ما نرجوه سوف يكون ♥♥♥

ALMANHAL.net
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

/ /

الدرس الخامس

تطبيقات على قاعدة باسكال :-

1- المكبس الهيدروليكي .
2- كرسي طبيب الأسنان .
3- الرافعة الهيدروليكية .
4- الحفار الهيدروليكي .
5- الفرامل الهيدروليكية للسيارة .

## المكبس الهيدروليكي :-

التركيب :- أنبوبة موصلة بمكبسين أحدهما صغير مساحة مقطعة $a$ والآخر كبير مساحة مقطعة $A$ ويملأ الحيز بين المكبسين بسائل مناسب (سائل هيدروليكي) كما بالشكل .

الوظيفة :- توليد قوة كبيرة تؤثر على المكبس الكبير باستخدام قوة صغيرة تؤثر على المكبس الصغير .

فكرة العمل :- قاعدة باسكال .

إذا تسببت القوة $f$ في تحريك المكبس الصغير مسافة $y_1$ لأسفل فإن المكبس الكبير يتأثر بقوة $F$ تسبب تحركه مسافة $y_2$ لأعلى

∴ الشغل المبذول على المكبس الصغير = الشغل الناتج عند المكبس الكبير

∴ حجم السائل المزاح من أنبوبة المكبس الصغير = حجم السائل المزاح إلى أنبوبة المكبس الكبير

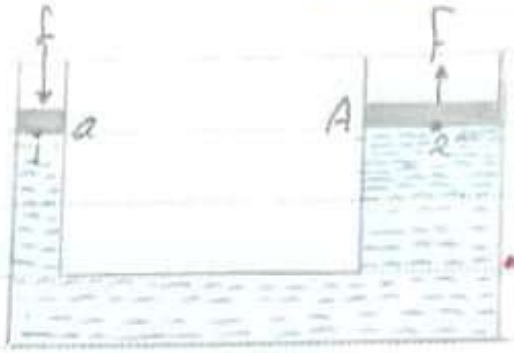
| | | | |
|---|---|---|---|
| $\therefore fy_1 = Fy_2$ | $\therefore \frac{f}{F} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{A}{a}$ | $\therefore Ay_2 = ay_1$ | $\therefore Vol = Ah$ |

ALAHDIB.net

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## ← حالات المكبس الهيدروليكي عند الاستقرار :-

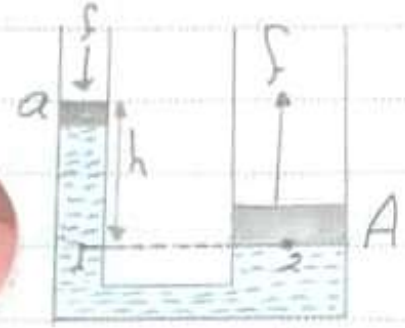
* المكبسان في نفس المستوى الأفقي.



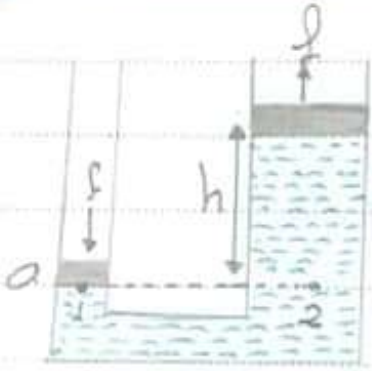

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{f}{a} = \frac{f}{A}$$

* المكبسان في مستويين مختلفين.




$$P_1 = P_2 \div \frac{f}{a} + \rho g h = \frac{f}{A}$$




$$P_1 = P_2 \div \frac{f}{a} = \frac{f}{A} + \rho g h$$

## ← الفائدة الناتجة للمكبس الهيدروليكي $\eta$ :-

$$\eta = \frac{A}{a} = \frac{R^2}{r^2} = \frac{y_1}{y_2}$$

حيث :- (A) مساحة مقطع المكبس الكبيرة.

(a) مساحة مقطع المكبس الصغير.

(R) نصف قطر المكبس الكبير، (r) نصف قطر المكبس الصغير.

($y_1$) إزاحة المكبس الصغير لأسفل.

($y_2$) إزاحة المكبس الكبير لأعلى.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدرس الخامس

## كفاءة المكبس الهيدروليكي:

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{الشغل الناتج عن المكبس الكبير}}{\text{الشغل المبذول على المكبس الصغير}} = \frac{\sum F_2}{\sum F_1}$$

ملاحظات:

- المكبس الهيدروليكي يضاعف القوة أو الشغل المبذول لأنه حسب قانون بقاء الطاقة يكون الشغل المبذول على المكبس الصغير مساوياً للشغل الناتج عن المكبس الكبير مضروباً في كفاءة المكبس مثالي وكفاءته 100%

- تقل كفاءة أي مكبس هيدروليكي إلى أقل من 100% أي هناك فقد في الشغل المبذول على المكبس الصغير حتى انتقاله للمكبس الكبير.

ويرجع ذلك إلى:-

1- وجود قوى احتكاك بين كل من المكبسين وجدارات أنابيب.

2- وجود فقاعات غازية في السائل الهيدروليكي تستهلك شغلاً لتقليل حجمها.

- الفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي كمية ثابتة لكل مكبس وقيمتها دائماً أكبر من الواحد الصحيح حيث:-

$$\eta > 1 \quad : \quad A > a \quad , \quad \eta = \frac{A}{a}$$

- الفائدة الآلية ليس لها وحدة قياس لأنها نسبة بين كميتين من نفس النوع.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* تتحرك جزيئات أي مادة حركة مستمرة ويختلف نوع هذه الحركة باختلاف حالة المادة فنجد أن :-

← جزيئات المواد الصلبة
تتحرك حركة تذبذبية (اهتزازية) فقط .

← جزيئات المواد السائلة
تتحرك حركة انتقالية وتذبذبية .

← جزيئات المواد الغازية
تتحرك حركة انتقالية عشوائية .

غياب من نحب تمامًا كغياب اللون عن الصورة هو لا يفقدنا الحياة إنما يفقدنا لطعم الحياة .

## أولاً :- الحركة البراونية :-

* الاستنتاج :- جزيئات الغاز في حالة حركة عشوائية مستمرة وأثناء حركتها تتصادم مع بعضها البعض كما تتصادم مع جدران الإناء الذي يحتويها .

## ثانياً :- كبر المسافات الجزيئية :-

* الاستنتاج :- توجد بين جزيئات الغازات مسافات خالية كبيرة نسبياً تعرف { بالمسافات الجزيئية (البينية) } .

## ثالثاً :- قابلية الغازات للانضغاط :-

* تكون قابلية الغازات للانضغاط كبيرة لأنه بزيادة الضغط المؤثر على كمية معينة من غاز محبوس فإن المسافات الجزيئية الكبيرة نسبياً تسمح بتقارب جزيئات الغاز من بعضها وبالتالي تقل المسافات الجزيئية بين الجزيئات فيقل حجم الغاز .

ALAVIO net

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

# قوانين الغازات.

- **الصلبة والسائلة:** يتغير حجمها بتغير درجة الحرارة ولا يتغير بتغير الضغط بسبب قابليتها للانضغاط صغيرة جداً لدرجة يمكن إهمالها.

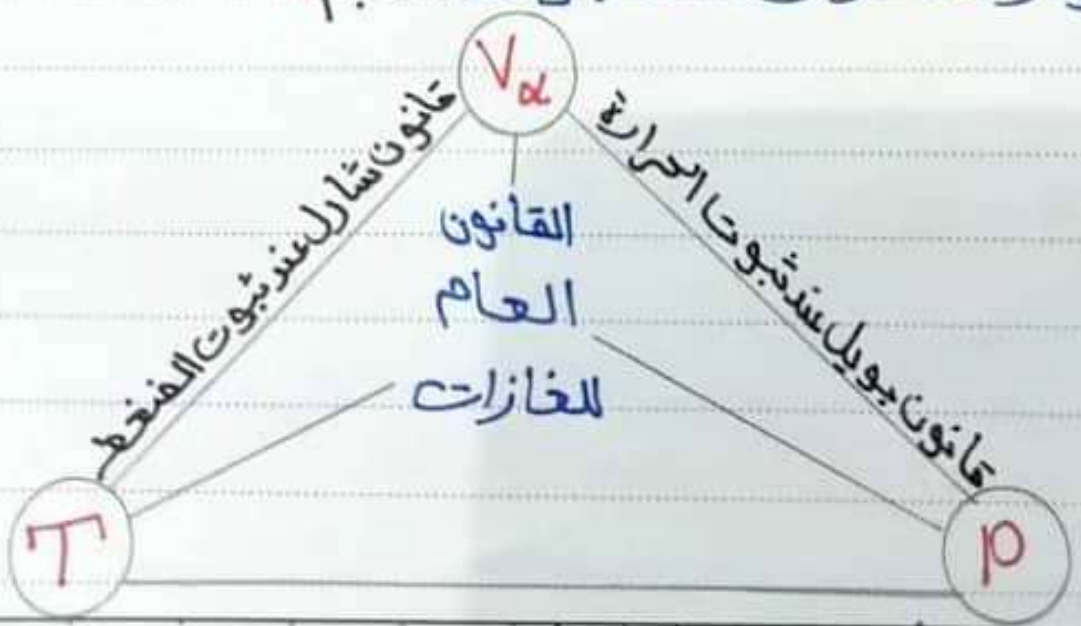
- **الغازية:** يتغير حجمها بتغير درجة الحرارة أو الضغط أو كليهما.

## قوانين الغازات:

**قانون بويل:** يعبر عن العلاقة بين حجم كمية معينة من الغاز وضغطه عند ثبوت درجة الحرارة.

**قانون شارل:** يعبر عن العلاقة بين حجم كمية معينة من الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت الضغط.

**قانون الضغط:** يعبر عن العلاقة بين ضغط كمية معينة من الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت الحجم.




قانون الضغط عند ثبوت الحجم

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

## ملاحظات:

- حجم كمية معينة من الغاز يتناسب عكسيًا مع ضغطه عند ثبوت درجة الحرارة. $(V_{ol} \propto \frac{1}{P})$

- عند ثبوت درجة الحرارة يكون حاصل ضرب $PV_{ol}$ لكمية معينة من غاز يساوي مقدار ثابت.

- يعمل جهاز بويل مانومتر لقياس ضغط كمية معينة من الهواء (الغاز) المحبوس في الأنبوبة X مقارنة بالضغط الجوي في الفرع المخالف (الأنبوبة Y).

- عند تغير حجم كمية معينة من غاز من $(V_{ol})_1$ إلى $(V_{ol})_2$ مع ثبوت درجة حرارة الغاز يتغير ضغطه من $(P_1)$ إلى $(P_2)$ تبعًا للعلاقة:

$$P_1(V_{ol})_1 = P_2(V_{ol})_2$$

- في تجربة بويل:- .·. كتلة الغاز المحبوس ثابتة

∴ تزداد كثافة الغاز المحبوس عندما يقل حجمه وتقل كثافة الغاز المحبوس عندما يزداد حجمه تبعًا للعلاقة $(\rho = \frac{m}{V_{ol}})$

∴ عند ثبوت الحرارة:- $\rho \propto \frac{1}{V_{ol}} \propto P$

$$\therefore \frac{P_1}{P_2} = \frac{(V_{ol})_2}{(V_{ol})_1} = \frac{P_1}{P_2} \quad \& \quad PV_{ol} = Const$$

لن تجد الأمل ملقى على الأرض.. ارفع رأسك ❤

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## خلط الغازات عند ثبوت درجة الحرارة:-

* عند خلط غازين لا يتفاعلان الأول حجمه $(Vol)_1$ ومنخفض $P_1$ والثاني حجمه $(Vol)_2$ ومنخفض $P_2$ في إناء حجمه $Vol$ فبفرض ثبوت درجة الحرارة يحسب:-

- منخفض الغاز الأول بعد الخلط $(P'_1)$ من العلاقة:-

$$P'_1 Vol = P_1 (Vol)_1$$

- منخفض الغاز الثاني بعد الخلط $(P'_2)$ من العلاقة:-

$$P'_2 Vol = P_2 (Vol)_2$$

- منخفض مخلوط الغازين $(P')$ من العلاقة:-

$$P' = P'_1 + P'_2$$

أي أن:-

$$\therefore (P'_1 + P'_2) Vol = P_1 (Vol)_1 + P_2 (Vol)_2$$

$$\therefore P' Vol = P_1 (Vol)_1 + P_2 (Vol)_2$$

الخليط بعد تكوينه — قبل الخلط

كن أنت، فقط أنت.

* بفرض ثبوت درجة الحرارة عند ارتفاع مقاومة غازية ما بالماء سائل إلى سطحه فإن حجمها يزداد من $(Vol)_1$ إلى $(Vol)_2$ بحيث:-

$$(P_a + \rho g h)(Vol)_1 = P_a (Vol)_2$$

حيث $(h)$ عمق المفاعة من سطح السائل



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## استنتاج معامل التمدد الحجمي لغاز تحت ضغط ثابت ($\alpha_v$):-

← عند رفع درجة حرارة غاز من $0°c$ إلى $t°c$ مع ثبوت الضغط يزداد حجم الغاز بمقدار $\Delta(Vol)$.

← يتناسب مقدار التغير في حجم الغاز $(\Delta(Vol))$ طرديًا مع كل من:-

- حجم الغاز عند درجة صفر سيليزيوس $(Vol)_{0°c}$

$$\Delta(Vol) \propto (Vol)_{0°c}$$

- التغير في درجة حرارة الغاز $(\Delta t)$

$$\Delta(Vol) \propto \Delta t$$

$$\therefore \Delta(Vol) = \alpha_v (Vol)_{0°c} \Delta t$$

$$\therefore \alpha_v = \frac{\Delta(Vol)}{(Vol)_{0°c} \Delta t} = \frac{(Vol)_{t°c} - (Vol)_{0°c}}{(Vol)_{0°c} \Delta t}$$

## ملاحظات هامة

← وحدة قياس معامل التمدد الحجمي هي كلفن$^{-1}$ $(K^{-1})$.

← الكلفن $(K)$ هي وحدة قياس درجة الحرارة المطلقة (الكلفينية).

← للتحويل بين درجة الحرارة السيليزية ودرجة الحرارة المطلقة نستخدم العلاقة:-

$$T = t + 273$$

حيث:- $(T)$ درجة الحرارة المطلقة.

$(t)$ درجة الحرارة السيليزية.

ALAUID.net

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- درجة الحرارة على مقياس كلفن دائماً قيمة موجبة بينما درجة الحرارة على مقياس سيلزيوس قد تكون قيمة موجبة أو سالبة.

- مقدار تغير درجة الحرارة على تدريج كلفن يساوي مقدار تغير درجة الحرارة على تدريج سيلزيوس أي أن :-

$$\Delta T = \Delta t$$

- معامل التمدد الحجمي للهواء ($\alpha_v$) عند ثبوت الضغط يساوي $\frac{1}{273}$ لكل كلفن أو درجة سيلزيوس.

- عند ثبوت الضغط يزداد حجم مقدار معين من غاز بمقدار $\frac{1}{273}$ من حجمه الأصلي عند 0°C لكل ارتفاع في درجة الحرارة مقدارة درجة واحدة (قانون شارل).

- العلاقة بين حجم مقدار معين من غاز ودرجة حرارته على تدريج كلفن عند ثبوت الضغط علاقة طردية.

- عند تغير درجة حرارة بمقدار معين من غاز من $T_1$ إلى $T_2$ تحت ضغط ثابت فإن حجم الغاز يتغير من $(Vol)_1$ إلى $(Vol)_2$ تبعاً للعلاقة :-

$$\because Vol = Const \times T \quad \because Vol \propto T \quad \therefore \frac{(Vol)_1}{(Vol)_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\therefore \frac{(Vol)_1}{(Vol)_2} = \frac{t_1 + 273}{t_2 + 273} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{1 + \alpha_v t_1}{1 + \alpha_v t_2}$$

$$\therefore \rho T = Const \qquad \therefore \rho_1 T_1 = \rho_2 T_2$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## استنتاج معامل الزيادة في ضغط الغاز عند ثبوت الحجم ($\beta_p$)

- عند رفع درجة حرارة غاز من $0^\circ c$ الى $t^\circ c$ مع ثبوت الحجم يزداد ضغط الغاز بمقدار $\Delta P$.

- يتناسب مقدار الزيادة في ضغط الغاز ($\Delta P$) طرديًا مع كل من:
  - ضغط الغاز عند درجة صفر سيليزيوس ($P_{0^\circ c}$).
  - التغير في درجة حرارة الغاز ($\Delta t$).

$\Delta P \propto P_{0^\circ c}$

$\therefore \Delta P \propto P_{0^\circ c} \Delta t$

$\therefore \Delta P = Const \times P_{0^\circ c} \Delta t$

$\therefore \Delta P = \beta_p P_{0^\circ c} \Delta t$

$$\therefore \beta_p = \frac{\Delta P}{P_{0^\circ c} \Delta t} = \frac{P_{t^\circ c} - P_{0^\circ c}}{P_{0^\circ c} \Delta t}$$

## ملحوظات

- يزداد ضغط كمية معينة من غاز بارتفاع درجة الحرارة عند ثبوت حجمها.

- قيمة h (فرق الارتفاع بين سطحي الزئبق في الفرعين) ثابتة للغازات المختلفة عند ثبوت حجمها.

- معامل زيادة ضغط أي غاز ($\beta_p$) من ضغطه الذي يساوي ملم عند $0^\circ c$ عند ثبوت الحجم يساوي مقدار ثابت.

ALMUID.net

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- وحدة قياس معامل زيادة الضغط لغاز عند ثبوت الحجم هي كلفن$^{-1}$ ($K^{-1}$).

- يعمل الجهاز المستخدم بالتجربة السابقة كمانومتر زئبقي لتعيين الفرق بين ضغط الهواء المحبوس في الدورق (P) والضغط الجوي ($P_a$) حيث،
$\Delta P = \pm h\ (cm\ Hg)$

- معامل زيادة ضغط الهواء ($\beta_p$) تحت حجم ثابت يساوي $\frac{1}{273}$ لكل كلفن أو درجة سيليزية،

- العلاقة بين ضغط كمية معينة من غاز ودرجة حرارتها على تدريج كلفن عند ثبوت الحجم علاقة طردية. $P \propto T$

- عند تغير درجة حرارة كمية معينة من غاز من ($T_1$) إلى ($T_2$) مع ثبوت حجمها فإن ضغطها يتغير من ($P_1$) إلى ($P_2$) حيث:
$P = Const \times T$ $\therefore \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{t_1 + 273}{t_2 + 273}$

- عندما يكون الغاز في معدل الضغط ودرجة الحرارة STP فإن ذلك يعني أن:-
(1)- ضغط الغاز = الضغط الجوي المعتاد.
(2)- درجة حرارة الغاز = الصفر سيليزيوس.

لـ أحد يستطيع تحطيم أحلامك ♥♥

ALMASID.net

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

# القانون العام للغازات :-

يتغير حجم كمية معينة من غاز بتغير كل من :-

- منفعة الغاز :- من قانون بويل

$Vol \propto \frac{1}{P}$ عند ثبوت درجة الحرارة (1)

- درجة حرارة الغاز :- من قانون شارل

$Vol \propto T$ عند ثبوت المنفعة (2)

$\therefore Vol \propto \frac{T}{P}$

* الصيغة الرياضية للقانون العام للغازات :-

$\therefore \frac{PVol}{T} = Const$ $\therefore Vol = Const \times \frac{T}{P}$

- اذا احتل حجم كمية معينة من غاز $(Vol)_1$ ومنفعة $P_1$ ودرجة حرارته المطلقة $T_1$ وتغير حجم الكمية إلى $(Vol)_2$ والمنفعة إلى $P_2$ ودرجة الحرارة المطلقة إلى $T_2$ يكون :-

$$\therefore \frac{P_1 (Vol)_1}{T_1} = \frac{P_2 (Vol)_2}{T_2}$$

* قيمة المقدار الثابت في القانون العام للغازات يساوى $\frac{n}{4} XR$ حيث :-

$(m)$ كتلة كمية الغاز ، $(M)$ كتلة المول من الغاز.

$(R)$ الثابت العام للغازات ويساوى $8.31\ J/mol.K$

ملاحظات :-

قيمة الثابت تعتمد على كمية الغاز ونوعه .

ALAUID.net

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* صيغة أخرى للقانون العام للغازات بدلالة كثافة الغاز:-

$$\therefore \frac{P_1}{\rho_1 T_1} = \frac{P_2}{\rho_2 T_2} \qquad \therefore \frac{P}{\rho T} = Const$$

* المخلوط المتساوي من الغازات المختلفة تزداد بمقادير متساوية عند رفع درجة حرارتها بنفس المقدار عند ثبوت الحجم.
لأن معامل زيادة ضغط الغاز تحت حجم ثابت له نفس القيمة لجميع الغازات ويساوي $1/273$ كلفن$^{-1}$.

* في تجربة جولي يكون الجزء المراد معرفة من الأنبوبة المتصلة بالمستودع معين.
حتى يمكن إهمال التغير في حجم الهواء بها.

* في تجربة جولي يكون الهواء داخل المستودع جافاً.
لأن وجود أي قطرة ماء تتحول إلى بخار ماء له ضغط مختلف عن ضغط الهواء الجاف مما يعطي نتائج غير دقيقة.

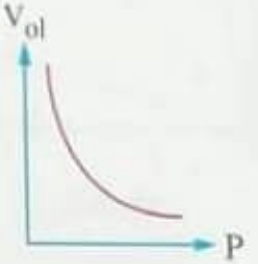
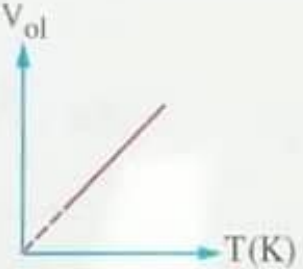
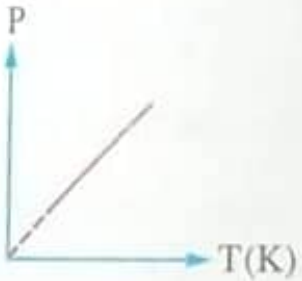
* في تجربة جولي يتم خفض الأنبوبة القابلة للحركة لأسفل قبل تبريد المستودع.
حتى لا يندفع الزئبق داخل المستودع بسبب انكماش الهواء المحبوس نتيجة لتبريده.

* قانون بويل لا ينطبق على الغازات عند الضغوط العالية

ALMUID.net

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* يمكن المقارنة بين قوانين الغازات الثلاثة كما يلى :

| | قانون بويل | قانون شارل | قانون الضغط |
|---|---|---|---|
| نص القانون | عند ثبوت درجة الحرارة، يتناسب حجم كمية معينة من غاز عكسيًا مع ضغطها | عند ثبوت الضغط، يتناسب حجم كمية معينة من غاز طرديًا مع درجة حرارتها على تدريج كلفن | عند ثبوت الحجم، يتناسب ضغط كمية معينة من غاز طرديًا مع درجة حرارتها على تدريج كلفن |
| ثوابت الغاز | * الكتلة (m).<br>* درجة الحرارة (T). | * الكتلة (m).<br>* الضغط (P). | * الكتلة (m).<br>* الكثافة (ρ).<br>* الحجم ($V_{ol}$). |
| متغيرات الغاز | * الحجم ($V_{ol}$).<br>* الضغط (P).<br>* الكثافة (ρ). | * الحجم ($V_{ol}$).<br>* درجة الحرارة المطلقة (T).<br>* الكثافة (ρ). | * الضغط (P).<br>* درجة الحرارة المطلقة (T). |
| الصيغة الرياضية | $PV_{ol} = const$ | $\frac{V_{ol}}{T} = const$ | $\frac{P}{T} = const$ |
| العلاقة البيانية |  |  |  |

## القانون العام للغازات

* يتغير حجم كمية (كتلة) معينة من غاز بتغيير كل من :

**ضغط الغاز**

من قانون بويل

① $V_{ol} \propto \frac{1}{P}$

عند ثبوت درجة الحرارة

**درجة حرارة الغاز**

من قانون شارل

② $V_{ol} \propto T$

عند ثبوت الضغط

من العلاقتين ① ، ② ⟵ $V_{ol} \propto \frac{T}{P}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

### ٢ قياس ضغط الهواء داخل إطار السيارة :

تستخدم أجهزة لتعيين ضغط الهواء داخل إطار السيارة، فإذا كان ضغط الهواء داخل إطار السيارة :

**عالى نسبيًا (مناسب)**

**فإن مساحة التماس بين الإطار والطريق**

تقل

**وبالتالى**

يقل الاحتكاك بين الإطار والطريق فتقل سخونة إطارات السيارة.

**منخفض نسبيًا (غير مناسب)**

تزداد

يزداد الاحتكاك بين الإطار والطريق فتزداد سخونة إطارات السيارة.

* مما سبق يمكن المقارنة بين الأنبوبة ذات الشعبتين والبارومتر الزئبقى والمانومتر كالتالى :

| | الأنبوبة ذات الشعبتين | البارومتر الزئبقى | المانومتر |
|---|---|---|---|
| التركيب | أنبوبة على شكل حرف U | أنبوبة طولها حوالى متر مفتوحة من أحد طرفيها تُملأ تمامًا بالزئبق ثم تُنكس رأسيًا فى حوض به كمية مناسبة من الزئبق | أنبوبة زجاجية ذات شعبتين إحداهما قصيرة توصل بمستودع به غاز والأخرى معرضة للهواء الجوى والأنبوبة تحتوى على سائل معين |
| السائل المستخدم | سائلين لا يمتزجا (أو أكثر) | الزئبق | الزئبق أو الماء أو أى سائل مناسب |
| الاستخدام | * تعيين كثافة سائل بمعلومية كثافة سائل آخر.<br>* المقارنة بين كثافتى سائلين.<br>* تعيين الكثافة النسبية لسائل. | * قياس الضغط الجوى.<br>* تعيين ارتفاع جبل أو مبنى. | * تعيين الفرق بين ضغط غاز محبوس والضغط الجوى.<br>* تعيين ضغط غاز محبوس بمعلومية الضغط الجوى. |
| فكرة العمل (الأساس العلمى) | تساوى الضغط عند جميع النقاط التى تقع فى مستوى أفقى واحد فى باطن سائل ساكن متجانس | | |



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner