

٥. وجد ان ضغط كمية معينة من غاز ما موجود في إناء حجمه (4L) يساوي **3atm** عند 30°C ، فكم يجب ان يساوي الحجم لكي يصبح الضغط **1.5 atm** عند 10°C .

الحل

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

المتغيرات	الحالة الابتدائية	الحالة النهائية
P	3atm	1.5atm
V	4L	V_2
T	$30^{\circ}\text{C}=303\text{K}$	$10^{\circ}\text{C}=283\text{K}$
n	constant	constant

$$V_2 = V_1 (P_1/P_2) (T_2/T_1)$$

$$V_2 = 4\text{L} (3\text{atm}/1.5\text{atm}) (283\text{K}/303\text{K})$$

$$V_2 = 7.47\text{L}$$

٦. احسب حجم 6.02×10^{22} molecules عند الشروط القياسية $R = 0.0821 \text{ L.atm/mol.K}$ ، علما ان الكتلة الذرية للهيدروجين تساوي 1.

الحل: اولاً نحسب عدد المولات من العلاقة

$$n = \frac{N}{N_A}$$

$$n = 6.02 \times 10^{22} \text{ molecules} / 6.022 \times 10^{23} \text{ molecules/mole}$$

$$n = 0.1 \text{ mole}$$

إذ ان N عدد الجزيئات، N_A عدد أفوكادرو. ولإيجاد حجم الغاز نستعمل القانون

$$PV = nRT$$

$$V = nRT/P$$

$$V = (0.1 \text{ mole}) (0.0821 \text{ L.atm/mole .K}) (273\text{K}) / 1\text{atm}$$

$$V = 2.24\text{L}$$

٧. ملء إناء ذو حجم ثابت مقداره 1.20 L بغاز النيتروجين N_2 تحت درجة الحرارة والضغط القياسي. كم يصبح الضغط اذا رفعت درجة الحرارة الى $90^\circ C$.

$$P_1V=nRT_1$$

$$P_2V=nRT_2$$

$$P_1V/P_2V =nRT_1/nRT_2$$

$$P_2=P_1(T_2/T_1)$$

$$P_2=1atm(363K/298K)=1.2atm$$

الحجم في هذه الحالة ثابت، وعدد المولات كذلك ثابت، والمتغير هنا هو درجة الحرارة بالاضافة الى الضغط.

٨. اذا كان 0.32 mole من غاز CO_2 يشغل حجما قدره $8 dm^3$ عند $8^\circ C$ 100 فما ضغط الغاز علما ان $R=0.0821L.atm/mole.K$.

$$\text{الحل: كل } 1L=1dm^3$$

نحول الحجم الى وحدة اللتر، وبالتالي $dm^3=8L$ ولكي نجد الضغط نستعمل معادلة الغاز المثالي

$$PV=n RT$$

$$P=n RT/V$$

$$P=[(0.32mole)(0.0821L.atm/mole.K)(373)]/(8L)$$

$$P=1.225atm$$

الانضغاطية: Compressibility

هي قابلية حجم المائع للتغير بتأثير القوى الخارجية الواقعة عليه.
فالسائل ليس له القابلية على الانضغاطية **Incompressible fluid** ،
أما الغاز له القابلية على الأنضغاط وتغيير حجمه **Compressible Fluid**
والسبب يعود الى المسافات الموجودة بين جزيئات المائع نفسه .

معامل الانضغاطية يعرف على انه مقلوب معامل تغير الحجم (معامل بولك).

متوسط طول المسار الحر:

متوسط المسار الحر للغاز هو عبارة عن المسافة المتوسطة التي تقطعها جزيئة الغاز بين كل تصادمين متتاليين لها مع الجزيئات الاخرى.

ظاهرة الانتشار:

هي عملية توزيع جزيئات أو ذرات أو حبيبات بشكل متساوٍ في فراغ أو في حيز متاح أو تخللها خلال حاجز غشائي. ويتم الانتشار بانتقال الجزيئات أو الذرات من منطقة ذات تركيز عالي إلى منطقة ذات تركيز أقل حتى يتساوى تركيز الجزيئات في المنطقتين. تنشأ ظاهرة الانتشار بسبب **الحركة الحرارية العشوائية** لجزيئات المادة.

وتوضيح عملية الانتشار يمكن مشاهدتها عملية:
 تلوين سائل شفاف بصبغة ومراقبة عملية انتشار اللون في السائل الشفاف.
 في هذا المثال فإن الصبغة يتم إضافتها للسائل، وتترك لتنتشر في السائل دون أي تحريك لا للسائل ولا أي تحريك للمائدة التي يقف عليها.
 فتوزيع اللون في السائل الشفاف تتم ذاتياً بسبب خاصية الانتشار.
 في هذه الحالة هناك أيضاً عوامل أخرى مؤثرة في توزيع اللون في السائل مثل الكثافة فرق درجة الحرارة بين السائلين.

هناك عدة عوامل تؤثر في سرعة الانتشار وتشمل:

١- درجة الحرارة والتناسب معها طردى، فبارتفاع درجة الحرارة ترتفع الطاقة الحركية لجزيئات المادة، وتزيد عدد اصطداماتها في الثانية الواحدة، وبالتالي ضغط الانتشار.

٢- حجم الجزيئات وتناسبه عكسي.

٣- فرق التركيز في المحلول والتناسب طردى.

٤- حالة المادة فالانتشار في الغازات أسرع منه في السوائل، وهو أبطأ ما يكون في الأجسام الصلبة. وذلك لضعف ارتباط الجزيئات مع بعضها البعض في الحالة الغازية، ولحركتها العشوائية، والتي تقل في السوائل وتكون شبه منعدمة في الحالة الصلبة.