قانون الغاز المثالي

Ideal Gas Law

قانون الغاز المثالي قانون يجمع بين أربع كميات: الضغط والحجم ودرجة الحرارة وعدد المولات.

اشتقاق القانون

$$V \alpha n$$

$$V \alpha 1p$$

$$V \alpha T$$

$$V \alpha n \times Tp$$

$$V = R \times n\ Tp$$

$$PV = n\ R\ T$$

$PV = n\ R\ T$تسمى العلاقة () قانون الغاز المثالي؟

Rحيث : ثابت الغاز العام، ويساوي (0.082L.atm/mol.K)

مثال (1):

احسب ضغط 0.5 mol من غاز الأكسجين محصوراً في وعاء حجمه 4 L عند درجة 107^{o} C . اعتبر ثابت الغاز العام يساوي 0.08 L.atm/mol.K.

تحليل السؤال (المعطيات)

$n = 0.5$ mol

$V = 4$ L

?? =P

$T = 107 + 273 = 380$ K

R = 0.08 L.atm/mol.K

الحل:

PV = n RT

P x 4 = 0.5 x 0.08 x 380

P = 3.8 atm

وإذا أعطيت في السؤال كتلة الغاز (m) وكتلته المولية (Mr) يمكن حساب عدد مولاته من خلال العلاقة:

$$\text{عددُ المولات} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} \leftarrow \text{Moles} = \frac{\text{mass(m)}}{(Mr)}$$

ويصبح قانون الغاز المثالي:

$$PV = \frac{m}{Mr} RT$$

مثال (2):

ما الحجم الذي تشغله عينة من غاز النيتروجين N_2 كتلتها 56 g عند درجة 27^0C، وضغط 1.2 atm. اعتبر ثابت الغاز العام يساوي 0.08 L.atm/mol.K، الكتلة المولية لـ N_2 يساوي 28 g/mol.

تحليل السؤال (المعطيات)

m = 56 g

Mr = 28 g/mol

?? = n

?? = V

P = 1.2 atm

T = 27 + 273 = 300 K

R = 0.08 L.atm/mol.K

الحل:

نحسب عدد مولات الغاز من كتلة الغاز وكتلته المولية:

n = mMr = 5628 = 2 mol

PV = n RT

1.2 x V = 2 x 0.08 x 300

V = 40 L

سؤال (1):

mol عند أي ضغط سوف يشغل 0.25 من غاز النيتروجين N_2 حجماً مقداره 10 L عند درجة 100°C .

اعتبر ثابت الغاز العام يساوي 0.08 L.atm/mol.K.

الجواب النهائي: 0.765 atm

سؤال (2):

بالون حجمه 2400 L مملوء بغاز الهيليوم He عند ضغط = 1 atm ودرجة حرارة = 27 ^{0} C . ارتفع إلى أعلى حيث درجة الحرارة = -23 ^{0} C ولكي يبقى الحجم ثابتاً تم التخلص من 80 g من الهيليوم. أحسب ضغط الغاز في البالون بعد ارتفاعه للأعلى.
إعتبر ثابت الغاز العام (R = 0.08 L.atm/mol.K) والكتلة المولية للهيليوم = 4 g/mol.

الجواب النهائي: 0.66 atm

سؤال (3):

تحتوي إسطوانة حجمها 40 L على الغاز (A) عند درجة حرارة 27^{0} C . فإذا كانت الكتلة المولية للغاز (A) تساوي 30 g/mol فاحسب كتلة الغاز المتبقي في الاسطوانة بعد تسرب كمية منه بحيث أصبح الضغط داخل الاسطوانة = 12 atm عند درجة الحرارة نفسها . (اعتبر ثابت الغاز العام 0.08 L.atm/mol.K).

الجواب النهائي: 600 g